



Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle,  
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Conforme au Programme Scolaire Marocain

Guide du professeur

# Étincelle SVT 1<sup>e</sup> LAC

Sciences de la Vie et de la Terre



# Guide du professeur



# SVT

Sciences de la Vie et de la Terre

1<sup>re</sup> Année du Parcours International Collégial

**OUFKIR ABDELKADER**

Inspecteur pédagogique  
du cycle secondaire qualifiant  
coordinateur

**SERRAJ OUAFAE**

EX Professeur de SVT

**LAAROUSSI AZZEDINE**

Professeur de SVT  
(Ex Conseiller pédagogique)

**GHARMILI SEFFRIOUI SAIDA**

EX Professeur de SVT

## © COLLECTION ÉTINCELLE

Dépôt légal : 2020MO1330

ISBN : 978-9920-788-30-4

ISSN : 2550-4827

---

### Tous droits réservés

Il est strictement interdit de reproduire cet ouvrage même partiellement, d'en faire des copies ou de le retransmettre par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

---

**9** éditions  
**APOSTROPHE**

159, Bd Yacoub el Mansour  
Maarif, Casablanca, Maroc  
Tél./Fax : 11 94 31 22 05 - 68 12 30 22 05  
Email : [contact@apostrophe.ma](mailto:contact@apostrophe.ma)  
[www.apostrophe.ma](http://www.apostrophe.ma)

---

Le photocopillage, c'est » l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs. Largement répandu dans les établissements scolaires, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une équitable rémunération.

En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite.



# Préface

---

Le présent guide du professeur est un document d'accompagnement du manuel de l'élève étincelle SVT de la première Année du cycle secondaire collégial. Il est mis à la disposition de tous les acteurs pédagogiques concernés par l'enseignement de la SVT. Ce guide est un outil permettant une meilleure exploitation du manuel de l'élève.

Il comporte deux parties, une partie théorique et une partie pratique.

La partie théorique comporte, le profil de l'apprenant, la gestion du programme, la pédagogie différenciée, la pédagogie de projet, l'autonomie, la collaboration, les démarches scientifiques (résolution de problèmes et démarche d'investigation), les formes d'évaluation et l'intégration des TICE dans l'enseignement.

La partie pratique comporte, la présentation de l'unité, les compétences, les capacités, les attitudes, les objectifs généraux, les prérequis, les prolongements et le problème à résoudre de chaque unité.

La présentation de chaque chapitre comprend : le programme (notions et contenu), les prérequis, les prolongements, les objectifs spécifiques, les notions à ne pas traiter et le problème à résoudre.

La présentation de chaque activité comprend une double page en miniature, les objectifs d'apprentissage, les capacités à développer et le problème à résoudre.

Chaque activité débute par une «mise en situation», présente des pistes d'exploitation de chaque document et se termine par «pour conclure». Une correction de tous les exercices proposés sur je m'entraîne et je m'évalue sont aussi proposés dans chaque chapitre.

Nous espérons que ce guide permettra aux enseignants une exploitation fructueuse et efficace du manuel par les apprenants (es) d'une part, et un rendement meilleur de leur pratique enseignante d'autre part.

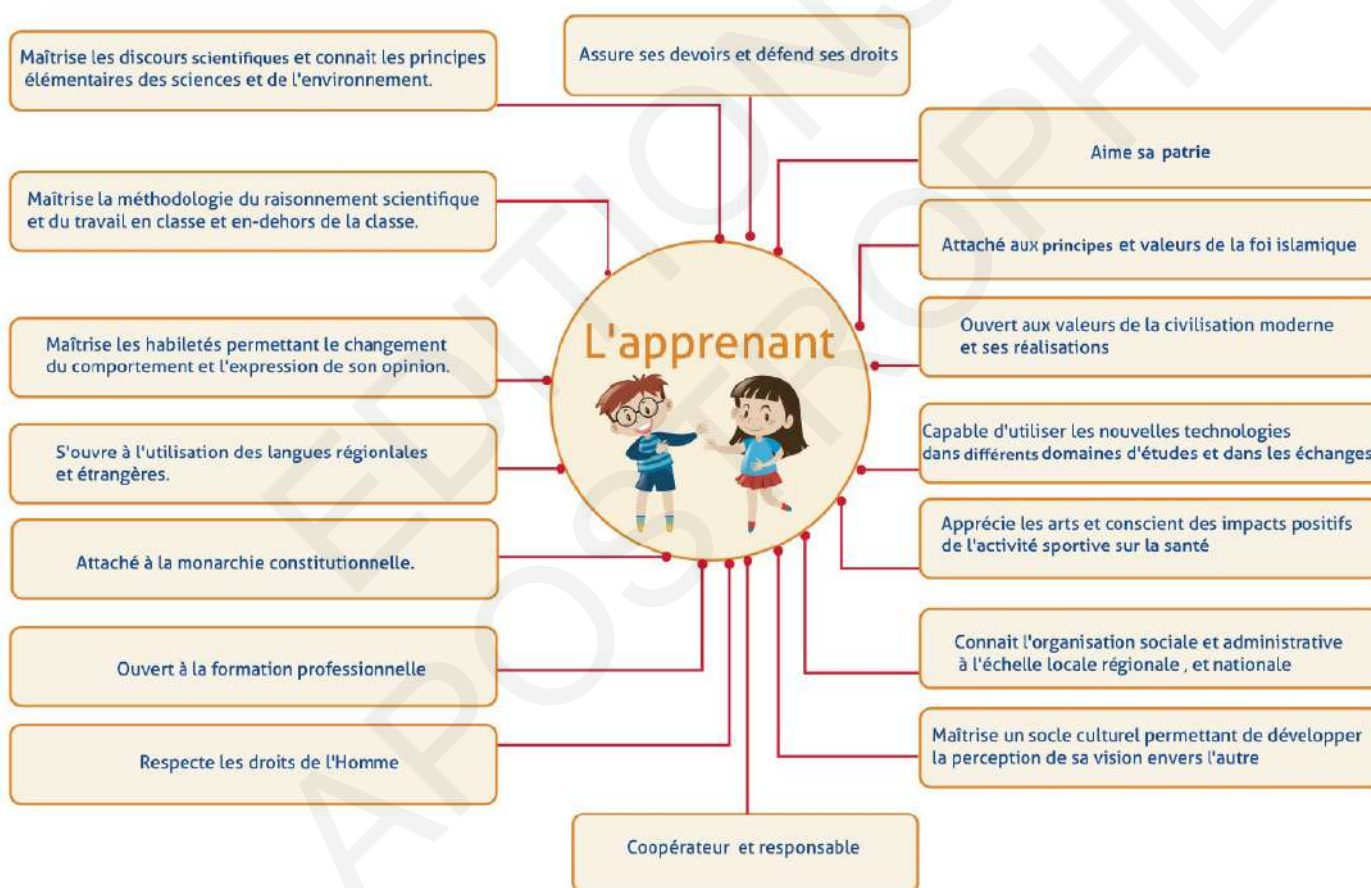
**Les auteurs**

# Partie théorique

# Introduction

Dans le cadre de l'enseignement des Disciplines Non Linguistiques (DNL) en langue française, et dans le but de faciliter l'exploitation didactique du manuel parascolaire étincelle SVT 1<sup>ère</sup> Année collégiale, le groupe d'auteurs de la collection Étincelle SVT met entre les mains des enseignants (es) de SVT collégiale un guide du professeur. Ce guide vise la présentation des outils proposés dans le manuel, des directives pour leur bonne exploitation, ce qui permettra aux apprenants, sous la direction de leur professeur, de construire et de développer les connaissances scientifiques, les capacités et les attitudes visées par l'enseignement des SVT au collège.

Notre travail tente de participer à l'amélioration de l'enseignement des SVT dans les établissements marocains et ainsi contribuer à l'éducation des générations futures. Dans ce contexte, et selon le livre blanc et la charte nationale, des caractéristiques de l'apprenant au collège sont proposés. Elles constituent les principaux éléments du profil de sortie. Ainsi l'enseignement marocain place l'apprenant au centre de la réflexion et de l'action pédagogique. Ce profil est présenté selon la forme suivante :



D'autre part, et vu que la formation d'un bon citoyen nécessite une collaboration entre les différents intervenants, nous avons opté à mettre en relief le rôle essentiel de l'interdisciplinarité qui est un processus par lequel les apprenants arrivent à démontrer qu'ils sont capables de rassembler des concepts, des méthodes ou formes de communication issus d'au moins de deux disciplines, pour expliquer un phénomène, résoudre un problème, créer un produit ou soulever de nouveaux problèmes qui avaient un sens unidisciplinaire.

Ce guide a été élaboré en s'appuyant sur les orientations pédagogiques et les programmes du cycle collégial des Sciences de la Vie et de la Terre (Août 2009), des travaux de recherches en

didactique des SVT et en psychologie cognitive. Ce guide pédagogique a été conçu pour aider les enseignants du cycle collégial dans leurs tâches et pour leur permettre de mettre en œuvre les programmes marocains en Sciences de la Vie et de la Terre avec justesse et efficacité.

L'approche adoptée dans l'enseignement par les situations problèmes et les activités favorise l'action et la construction des savoirs par les apprenants eux-mêmes.

Ce guide fournit aussi des repères didactiques pour aider l'enseignant (e) à conduire son action pédagogique avec le maximum d'efficacité. Il présente des outils permettant la mise en œuvre des situations d'apprentissage.

Le guide du professeur est organisé en cinq axes :

1. Gestion du programme.
2. Pédagogie.
3. Démarches.
4. Évaluation.
5. Intégration des TICE dans l'enseignement.

## I. Gestion du programme

### 1. Assurer une vision globale

L'apprenant ne peut en aucun cas comprendre, assimiler et mobiliser des connaissances fragmentées, d'où la nécessité d'une vision globale, approfondie de la compréhension des phénomènes biologiques, géologiques et écologiques.

L'approche systémique permet de connaître les relations entre les composantes des différents phénomènes et l'établissement d'interactions transversale et verticale entre les notions scientifiques étudiées.

Malgré l'importance de cette approche systémique dans l'atteinte des objectifs de l'enseignement par compétences, l'approche analytique reste aussi utile dans certaines situations pour la compréhension de quelques détails relatifs aux phénomènes étudiés.

Cette approche systémique s'applique à différents niveaux du programme : unités et chapitres. Dans ce contexte, et pour la première unité de la première Année de l'enseignement collégial, l'approche systémique vise d'amener l'apprenant à avoir une vision globale sur les interactions entre les êtres vivants et avec leur milieu de vie. Cette unité comporte quatre chapitres dont chacun contribue à cette vision globale. Ce qui nécessite d'aborder chaque chapitre d'une façon globale et d'assurer le lien entre les différentes activités qui le constituent et donc avoir une idée intégratrice qui sert comme élément essentiel dans toute l'unité. C'est ainsi que :

- **Le chapitre 1** permet à l'apprenant de déduire la diversité et l'unité du monde vivant et son adaptation avec le milieu et donc se poser des questions relatives à la mise en évidence des niveaux d'adaptation de ces êtres vivants.
- **Le chapitre 2** permet à l'apprenant de découvrir les mécanismes respiratoires qui permettent l'adaptation de l'être vivant au milieu de vie.
- **Le chapitre 3** permet à l'apprenant de découvrir les comportements alimentaires qui permettent l'adaptation de l'être vivant au milieu de vie.
- **Le chapitre 4** permet à l'apprenant de découvrir l'importance des relations entre les êtres vivants pour le maintien de l'équilibre naturel, et les actions positives de l'Homme sur ce maintien.

Pour la deuxième unité de ce niveau scolaire, l'approche systémique vise d'amener l'apprenant à avoir une vision globale sur les phénomènes géologiques externes. Cette unité comporte quatre chapitres dont chacun contribue à cette vision globale :

- **Le chapitre 1** permet à l'apprenant de déduire la diversité des modelés de paysages et donc se poser des questions relatives aux phénomènes à l'origine de cette diversité.
- **Le chapitre 2** permet à l'apprenant de construire la notion du cycle de la roche par l'étude des différents phénomènes géologiques externes (érosion, transport, sédimentation et diagenèse).
- **Le chapitre 3** permet à l'apprenant d'aborder la notion des temps géologiques par le biais des fossiles stratigraphiques et de faciès.
- **Le chapitre 4** permet à l'apprenant de construire la notion de bassin hydrographique en relation avec le paysage géologique (reliefs et nature de la roche) d'une part, et le rôle de l'Homme dans la gestion des ressources hydriques naturelles épuisables d'autre part.

Il est donc indispensable de souligner que les deux unités de la première Année collégiale peuvent ainsi être traitées de façon globale pour permettre à l'apprenant de construire une idée générale sur le milieu naturel à travers la compréhension des interactions entre ses constituants biologiques et géologiques.

## 2. Prendre en considération les niveaux de formulation dans la construction des notions scientifiques

L'abstraction et la généralisation permettent à l'apprenant de construire des notions scientifiques. Cette construction nécessite la diversification des exemples, car elle permet de dissocier la notion du support ayant permis sa construction. Elle permet aussi de montrer l'importance de la dernière phase de la démarche scientifique qui est la généralisation du phénomène observé.

Les caractéristiques des situations et le développement des capacités des apprenants sont à l'origine de l'évolution des notions, de leur classification et leur signification de telle sorte que l'apprenant devient capable de les enrichir, de les approfondir et de les diversifier.

Une même notion peut avoir plusieurs significations selon les acquis et les expériences des apprenants. La notion d'un phénomène évolue verticalement ce qui explique l'importance de la gradation spiralaire d'une notion en fonction des niveaux d'apprentissage au collège et au lycée. Les caractéristiques fondamentales d'une notion scientifique sont basées sur la généralisation, la restructuration, la diversification des exemples, la reformulation et l'interaction entre deux ou plusieurs notions. Ses caractéristiques facilitent l'utilisation des termes de façon globale, synthétique pour résoudre des problèmes.

La notion construite n'est pas isolée mais elle a une situation spiralaire croisée avec d'autres notions. Elle est en étroite relation transversale avec d'autres notions disciplinaires et non disciplinaires.

En conclusion, l'acquisition d'une notion scientifique est un processus efficace de la part de l'apprenant car il fait appel à une réorganisation de la structure cognitive ce qui impose la mobilisation de situations d'enseignement-apprentissage adéquates assurant la construction correcte d'une notion donnée.

À ce niveau, certaines notions sont ciblées, et leur construction doit prendre en considération leur niveau de formulation. À titre d'exemples :



- La notion du milieu naturel doit être construite en tenant compte des acquis des apprenants sur les éléments naturels et non naturels pour arriver à la notion de vivant et non-vivant comme composantes d'un milieu naturel. Ceci permettra à l'apprenant d'appréhender la notion d'écosystème lors de l'enseignement secondaire qualifiant.

- La notion de phénomènes géologiques externes sera abordée dans un niveau qui permettra de déterminer les facteurs et les phénomènes qui interviennent dans la formation des roches sédimentaires. Une notion qui fera l'objet d'une étude plus approfondie lors de l'enseignement secondaire qualifiant dans un contexte de la reconstitution de la paléogéographie d'une région donnée.

D'autres notions méritent d'être abordées en tenant compte d'un niveau de formulation adapté au niveau de développement cognitif des apprenants. Le tableau ci-dessous présente les acquis, le niveau de formulation à atteindre et les prolongements possibles pour quelques notions.

Notion	Les acquis	Niveau adapté au cycle collégial		Niveau adapté au cycle secondaire qualifiant
Respiration	Mouvements respiratoires.	Échanges gazeux entre les êtres vivants et le milieu (1 AC).	Échanges gazeux entre l'air et le sang et entre le sang et les cellules, notion de respiration cellulaire (3 AC).	Respiration cellulaire, consommation de la matière organique et libération d'énergie (réactions d'oxydo-réduction).
Régime alimentaire	Distinguer entre les différents régimes alimentaires.	Découvrir les organes permettant l'adaptation à chaque régime alimentaire.		Régime alimentaire et niveau trophique, flux de la matière et d'énergie dans l'écosystème.

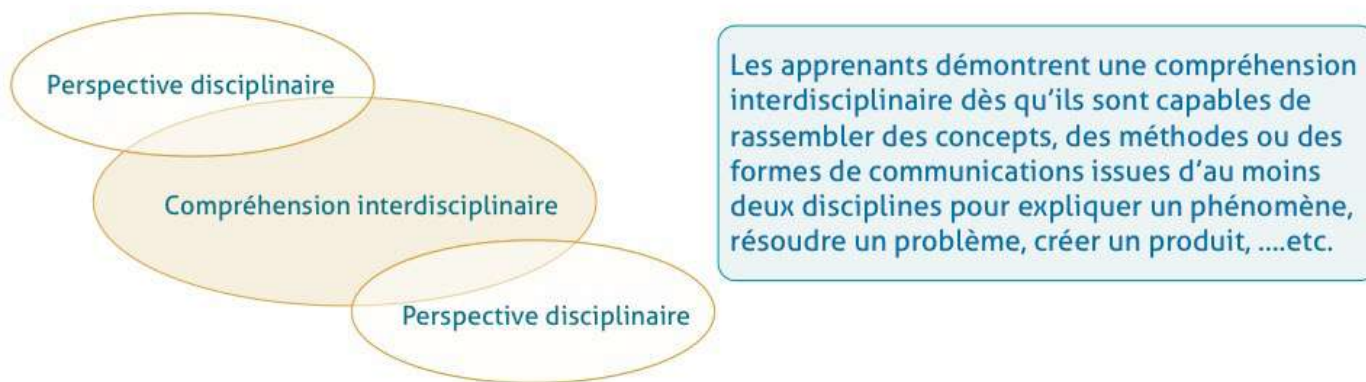
### 3. Interdisciplinarité :

L'interdisciplinarité présente des avantages pour l'apprentissage du fait qu'elle :

- Assure un apprentissage plus réel, concret et global ;
- Permet à l'apprenant de développer sa méthode de travail personnel, de collecter les données de son processus de résolution de problèmes et d'établir des liens qu'il fait entre les matières sur des notions apprises pour chaque matière ;
- Permet l'intégration des apprentissages et des savoirs chez les apprenants ;
- Facilite la création de lien et le transfert de connaissances et d'habiletés entre les disciplines, ce qui rapproche celles-ci de la réalité de tous les jours.

Pour l'apprenant, l'interdisciplinarité favorise l'intégration, le développement des habiletés cognitives supérieures, comme la pensée critique, l'esprit de synthèse, d'intégration de compétences réflexives, la conception de concepts difficiles et la mémoire conceptuelle. Elle permet une meilleure attitude chez les apprenants et un meilleur rapport entre les enseignants et les apprenants. Elle contribue au développement d'une meilleure interaction sociale et culturelle. Pour l'enseignant (e), elle permet l'approfondissement de la compréhension globale des

concepts propres à chaque discipline, le renforcement de la collaboration entre les matières, le partage de responsabilité entre le contenu, les capacités, les compétences et les processus.



### 3.1. Ouverture des SVT sur d'autres matières ou sur des unités scolaires (1 AC)

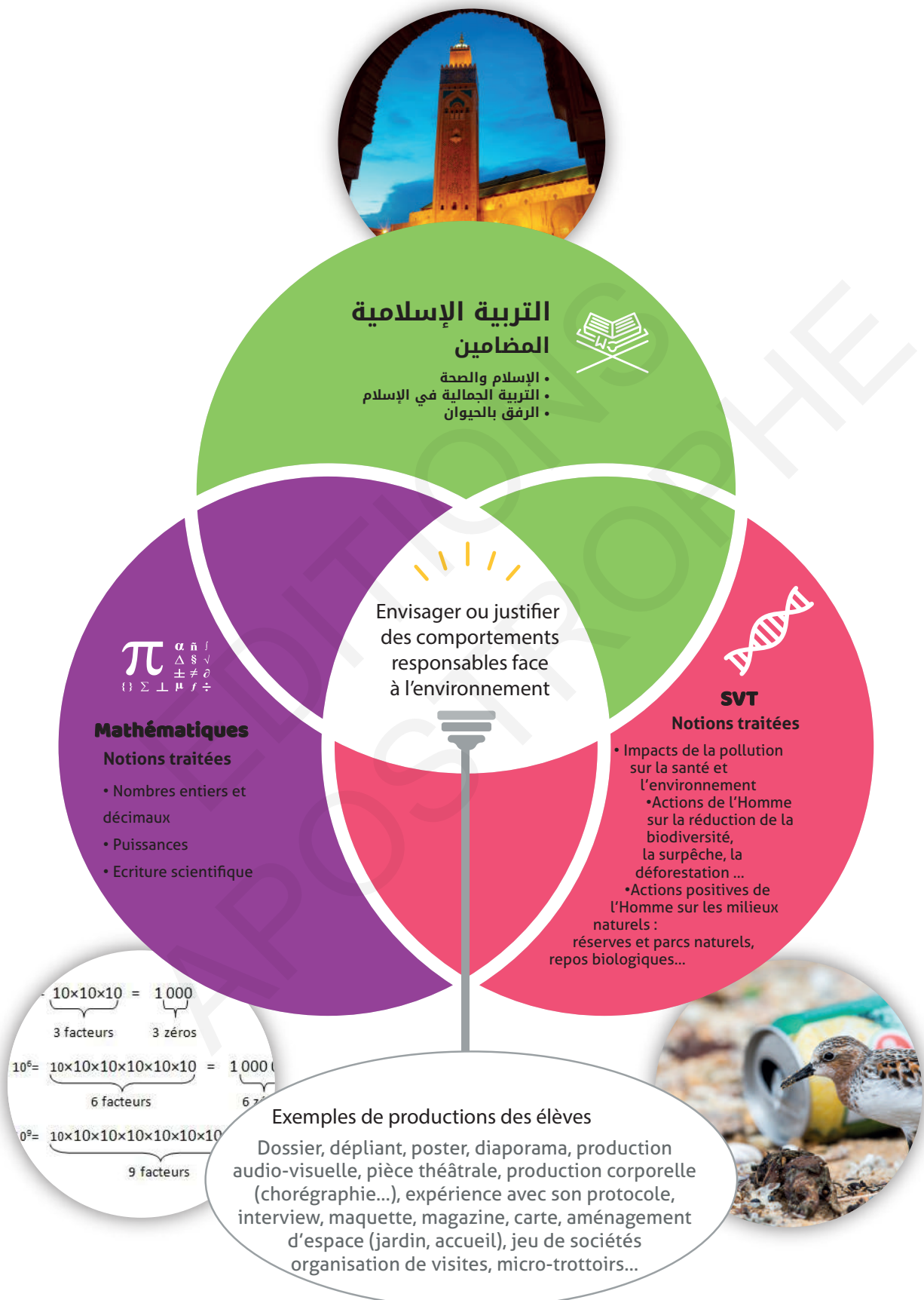
#### a. Présentation des extraits du programme du premier semestre dans différentes disciplines

SVT						
<b>Unité 1 :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milieu naturel</li> <li>• Cellule</li> <li>• Respiration</li> <li>• Régimes alimentaires</li> <li>• Nutrition des végétaux</li> <li>• Relations alimentaires</li> <li>• Classification des êtres vivants</li> <li>• Équilibres naturels</li> </ul>						
Maths	Français	Informatique	التربية التشكيلية	التاريخ والجغرافيا	اللغة العربية	التربية الأسرية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérations sur les nombres entiers et décimaux positifs</li> <li>• Puissances de 10</li> </ul>	Production de l'écrit : rédiger un texte ou article de journal pour exprimer son point de vue et le justifier.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un fichier de dessin</li> <li>• Traitement de textes</li> <li>• Recherches documentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنجاز عمل تشكيلي زخرفي بتوظيف عناصر من المحيط الطبيعي وغيرها وتطبيق أسلوب التبسيط والنممة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الأرض كوكب في تحول مستمر</li> <li>• دور المرأة في تنمية المجتمع</li> <li>• اليايس والمائي</li> <li>• الغلاف الجوي</li> <li>• الاستخدام السليم للبحر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تفسير وتوسيع موقف إنساني أو اجتماعي</li> <li>• التدرج على البحث عن المعلومات وكيفية معالجتها وتنظيمها في ملفات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ترشيد التعامل مع النفايات المنزلية عبر اقتراح إنجاز لوحات فنية من خلال إعادة تدوير النفايات المنزلية مما يعزز التأثير الإيجابي لموقف المتعلم اتجاه التعامل مع النفايات.</li> </ul>

#### Remarque :

Les matières non mentionnées dans le tableau ci-dessus ne se recoupent pas avec les SVT pendant ce semestre. Cependant, des notions qui sont en relation avec le thème interdisciplinaire de l'unité ne sont traitées qu'au deuxième semestre.

# L'interdisciplinarité



### c. Présentation des extraits du programme du deuxième semestre dans différentes disciplines

#### SVT

##### Unité 2 :

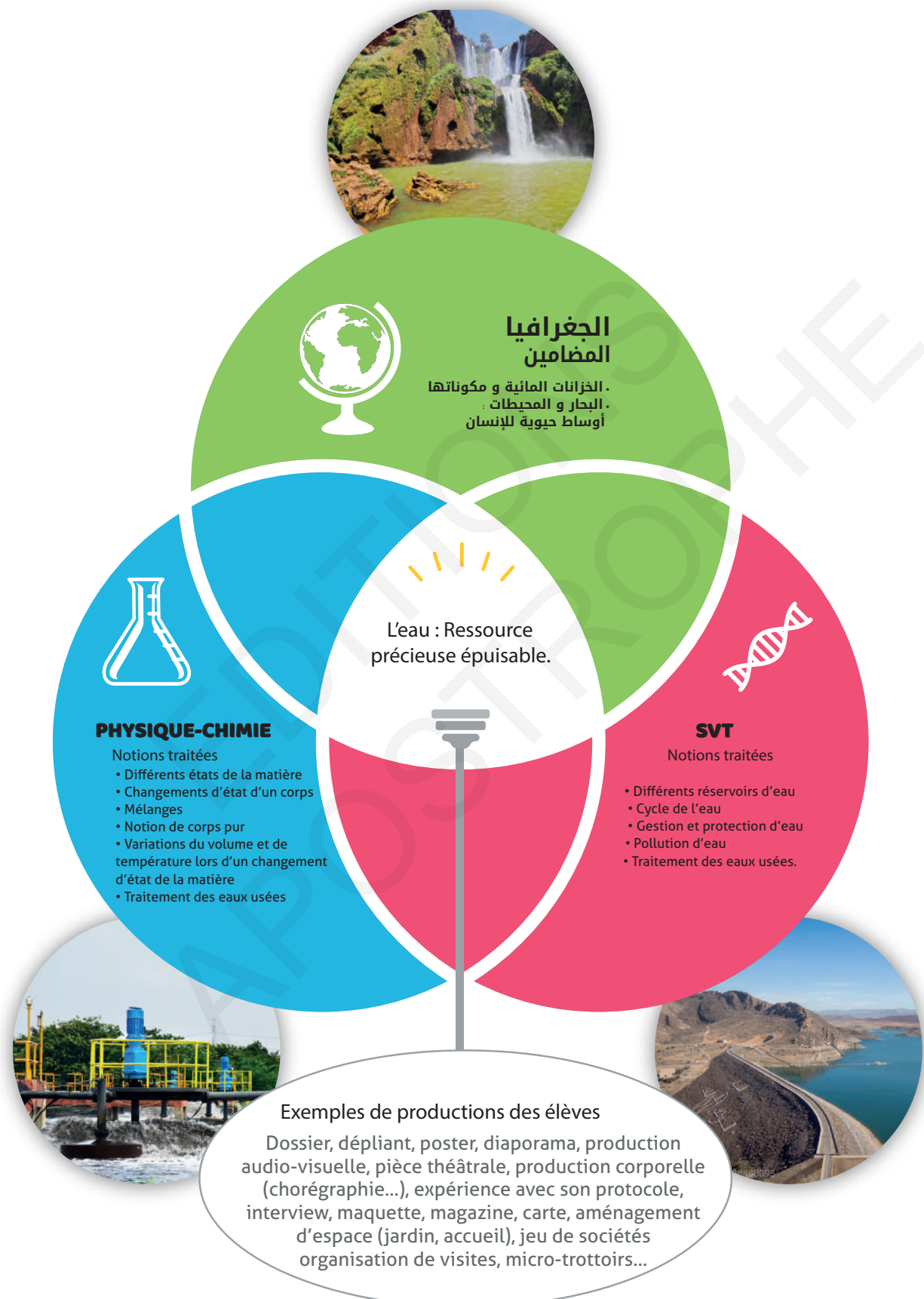
- Phénomènes géologiques externes
- Roches sédimentaires
- Fossiles et fossilisation
- Échelle stratigraphique
- Cycle sédimentaire
- Eau
- Bassin hydrographique
- Gestion et protection des ressources hydriques

Maths	Français	Informatique	التربية التشكيلية	التاريخ والجغرافيا	اللغة العربية	التربية الإسلامية	التربية الأسرية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités numériques (nombre, nombre fractionnaires, produit et quotient de deux nombres relatifs, ...)</li> <li>• Activité statistiques et graphiques</li> </ul>	Production de l'écrit : rédiger un texte ou article de journal pour exprimer son point de vue et le justifier.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilitaires et fichiers : Création d'un fichier de dessin ou de son</li> <li>• Traitement de textes</li> <li>• Recherches documentaires</li> </ul>	إنجاز عمل تشكيلي زخرفي بتوظيف عناصر من المحيط الطبيعي وغيرها وتطبيق أسلوب التبسيط والنممة.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الخصائص الطبيعية والبشرية لمحيط المتعلم وكيفية اتسغلالها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الإنتاج الصحفي: كتابة قصصات لإعداد جريدة القسم</li> </ul>	معالجة القضايا البيئية باعتبارها تجليات سلوكية واجتماعية من أجل الكشف عن أسبابها واقتراح حلول عملية لها	التوفير وترشيد الانفاق انطلاقا من دراسة استهلاك الأسرة للماء

##### Remarque :

Les matières non mentionnées dans ce tableau ne se recoupent pas avec les SVT pendant ce semestre. Cependant, des notions qui sont en relation avec le thème interdisciplinaire de l'unité ont été traitées pendant le premier semestre, et sont considérées comme des prérequis pour élaborer une activité interdisciplinaire pendant ce semestre.

# L'interdisciplinarité



## II. Pédagogie

### 1. La pédagogie différenciée

Dans une classe, tous les apprenants n'apprennent pas de la même manière et au même rythme. Les apprenants sont différents par leurs acquis, leur comportement, leur rythme de travail, leur intérêt, leur profil pédagogique... face aux apprentissages. Certains apprenants peuvent éprouver des difficultés passagères, pour d'autres les difficultés installent durablement la réussite scolaire.

\* Différencier c'est mettre en œuvre un cadre souple où les apprentissages sont suffisamment explicites et diversifiés pour que les apprenants puissent travailler selon leur propre itinéraire d'appropriation tout en restant dans une démarche collective d'enseignement, des savoirs et des savoir-faire.

\* Différencier c'est rompre avec la pédagogie frontale : la même leçon, les mêmes exercices pour tous. C'est surtout mettre en place une organisation du travail et des dispositifs didactiques qui placent régulièrement chacun dans une situation optimale.

Il faut bien connaître tous les apprenants, leurs acquis, leurs disparités de compétences, de savoir-faire dans les différents domaines ainsi que dans les processus d'apprentissage.

Les évaluations diagnostique, formative et sommative sont des leviers essentiels pour mettre en place une pédagogie différenciée. Sans elles, nous n'avons que peu de chance pour répondre au défi de l'hétérogénéité. Avec elles tout devient possible.

Il faut choisir différents outils et différentes situations d'apprentissage, afin que chaque apprenant puisse progresser.

\* La différenciation pédagogique concerne à la fois les apprenants présentant des fragilités ou des difficultés installées, mais aussi les apprenants plus habiles au rythme de travail rapide.

#### 1. 1. Quand faut-il différencier ?

##### • Avant les apprentissages :

L'enseignant analyse à priori la situation afin de mettre en évidence les capacités préalables que l'apprenant doit nécessairement maîtriser. Il s'agit de répéter les acquis des apprenants, de repérer les procédures mentales, de déterminer l'aide à apporter grâce à l'évaluation diagnostique, d'entretien, d'explication et d'aide personnalisée.

##### • Pendant les apprentissages :

Selon l'objectif de la séance et les difficultés repérées, l'enseignant peut :

- Différencier les organisations de travail : travail individuel ou en binôme, prise en charge d'un groupe homogène par l'enseignant ou gestion en collectif ;
- Différencier les outils disponibles : cahier, affiche, dictionnaire ;
- Différencier par les contenus, les procédés par étape, complexifier la tâche, varier les supports ;
- Différencier par le guidage : aide à la reformulation des consignes, lecture d'un énoncé, proposition d'exemples ;
- Différencier par le rôle attribué aux apprenants.

##### • À la fin et après les apprentissages :

Gérer la remédiation avec les apprenants en difficulté, proposer d'analyser l'erreur, expliciter par d'autres démarches et supports, utiliser le tutorat apprenant, prévoir des activités d'enrichissement (les tâches complexes par exemple), prévoir des activités en autonomie,

prévoir des groupes de besoin en aide personnalisée, redonner confiance à l'apprenant, pointer les réussites....

## 1. 2. Des variables pour différencier

### a. Gestion des tâches respectant les capacités :

- Faire varier la complexité de la tâche :
- Travailler sur des capacités communes à des niveaux différents.

**Objectif :** adaptation du niveau à l'exigence / permettre à l'apprenant de réussir.

### b. Gestion du temps :

- Faire varier la durée de l'activité : Les apprenants effectuent la même tâche mais la durée de l'activité peut varier.

**Objectif :** adapter la durée en fonction des capacités des apprenants / développer l'autonomie.

### c. Les organisations :

- Groupe d'apprenants homogène : Regrouper les apprenants en fonction de leurs capacités et ou de leurs besoins.

**Objectif :** apporter une aide ponctuelle (remédier).

- Binôme hétérogène : tutorat.
- Un apprenant aide un autre sur la base de volontariat des deux.

**Objectif :** favoriser l'entraide / les interactions.

## 1. 3. Exemples de différenciation dans le manuel SVT 1 AC :

- Variables à différencier : Gestion des tâches en respectant les capacités.

Activité 1 page 28 du manuel : Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien.

- Activités du premier groupe d'apprenants : Exploitation des données numériques sur les quantités de dioxygène absorbée et du dioxyde de carbone rejetée par l'Homme (document 1 et 2).
- Activités du groupe 2 : Exploitation des données graphiques sur les variations de la quantité de dioxygène absorbée par l'escargot.

- Variables à différencier : Gestion du temps

Activité 1 page 91 du manuel : Réaliser le profil topographique passant par le trait de coupe AB.

Les apprenants réalisent la même tâche mais la durée de la réalisation du profil est plus longue pour les apprenants présentant des difficultés méthodologiques (détermination de la valeur des courbes de niveau, détermination de l'équidistance, difficulté du placement des points d'intersection reliant l'échelle des altitudes et l'échelle des distances.

## 2. La pédagogie de projet

### 2.1. Qu'est-ce que la pédagogie de projet ?

Cette appellation réfère à un modèle d'enseignement issu du courant socio-constructiviste. C'est un processus ou une démarche qui mène à une communication ou à une action. En effet, les apprenants se fixent d'abord un but commun ; ils anticipent ensuite à la démarche, les moyens et les opérations et ils avancent progressivement vers une production ou une action. En d'autres termes, c'est une approche pédagogique au sein de laquelle l'ensei-

gnant (e) est un médiateur entre l'apprenant et les savoirs. L'apprenant, durant la démarche de projet, construit activement ses savoirs en interaction avec les autres apprenants et l'environnement.

## 2.2. Étapes d'un projet pédagogique

### a. Étape préparatoire

Cette étape permet aux apprenants et à l'enseignant (e) de choisir le projet collectif. Elle vise entre autres à consigner les objectifs et les critères d'apprentissage et le développement, à faire un remue-méninge, à regrouper les idées et à choisir celles qui correspondent au « Quoi », au « Pourquoi », au « Pour qui », au « Comment » et au « Quand » du projet. L'étape préparatoire est réalisée collectivement et sous la gouvernance de l'enseignant (e), grâce à l'élaboration d'un réseau (aussi appelé : carte concept), qui permet de déterminer les connaissances, les champs d'intérêt et les questionnements des apprenants. Ce temps permet aussi aux apprenants de regrouper et de catégoriser leurs idées. De plus, il permet aux apprenants de former des équipes en fonction d'un intérêt commun.

### b. Étape de réalisation

Lors de la réalisation du projet, les apprenants ébauchent un plan de travail, se partagent les tâches et collectent des données. Ils vont ensuite traiter l'information (la comparer, la sélectionner, l'interpréter, etc.). Ensuite, les apprenants sont amenés à restructurer et à synthétiser les données retenues en les organisant en un tout cohérent. Finalement, lors de la communication et de l'action, les apprenants présentent leurs résultats (le produit final) et leur démarche (comment ils ont procédé). Des discussions et des échanges suivent, ce qui permet à chacun d'évaluer et d'intégrer ses apprentissages. Ces discussions débouchent parfois sur une production collective ou à un nouveau projet.

### c. Étape d'évaluation

Lors de l'étape d'évaluation, les apprenants et l'enseignant (e) décident des réussites et des améliorations collectives, d'équipes et individuelles à retenir pour un projet collectif ultérieur. Finalement, chaque apprenant sélectionne des documents à insérer dans son portfolio avec le bilan du projet.

## 2.3. La pédagogie de projet dans le manuel SVT 1 AC :

Exemple d'un projet à réaliser pendant la première unité de la première Année du cycle collégial.

Projet : Réaliser un aquarium

Préparation

**Quoi :** réaliser un aquarium

L'installer dans un coin de la classe, du laboratoire, dans la cour de l'établissement scolaire...

**Pourquoi :** appliquer le savoir sur :

- La respiration en milieu aquatique.
- Les relations alimentaires dans un milieu.

**Pour qui :** pour le groupe classe et les autres apprenants de l'établissement scolaire.

**Comment :** selon les ressources humaines et matérielles (intendance, association des parents d'apprenants,...) savoir et savoir-faire.



**Quand :**

- Niveau 1 de la réalisation : la mise en place de l'aquarium avec des poissons à la fin du chapitre 2 (la respiration dans différents milieux)
- Niveau 2 de la réalisation : introduction d'autres êtres vivants (insectes et végétaux) dans l'aquarium pour modéliser un milieu naturel dans lequel se manifestent les relations alimentaires sous forme d'une chaîne alimentaire.

**Réalisation :**

C'est l'occasion d'initier les apprenants à utiliser le journal de bord dans lequel ils peuvent signaler :

- Un plan provisoire du projet, répartition des tâches (travail en collaboration) ;
- Collecte des données ;
- Traitement des données ;
- Mise en place du projet.

**Évaluation :****A. Évaluation du projet :**

- Réussite ou échec du projet : Déterminer les causes en cas d'échec.
- Réaliser un bilan du projet.
- Élaborer une trace écrite sur le journal de bord de l'apprenant.

**B. Évaluation de la production des apprenants** avec une possibilité d'organiser un débat autour de la production évaluée.

Exemple d'un projet à réaliser lors de la deuxième unité de la première Année du cycle collégial.  
Projet : Réaliser une maquette de rivière.

**Préparation**

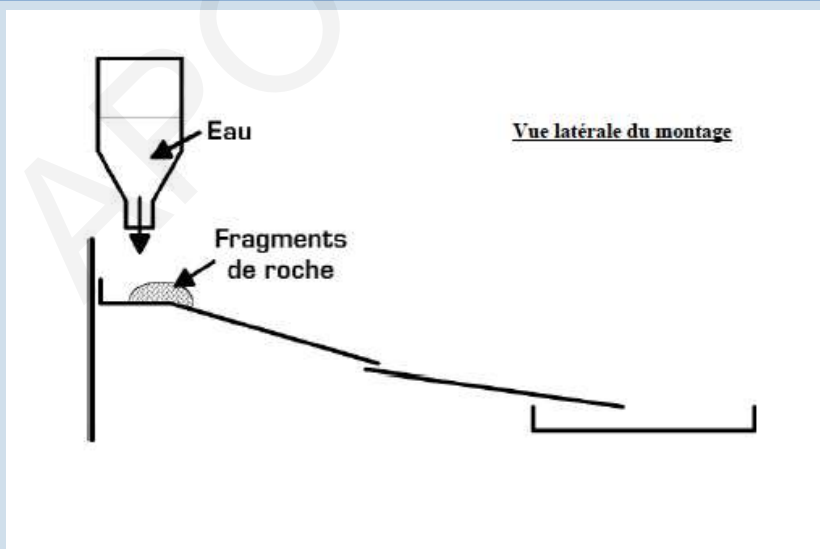
**Quoi :** simuler des phénomènes géologiques externes se réalisant dans la nature.

**Où :** en classe ou au laboratoire.

**Pourquoi :** tester une hypothèse concernant les agents et les facteurs responsables de l'érosion et du transport des sédiments.

**Pour qui :** pour le groupe classe.

**Comment :** voir le montage ci-dessous



**Quand :** lors de l'activité 2, chapitre 2 de l'unité 2 pour tester l'hypothèse formulée par les apprenants sur les agents et les facteurs de l'érosion et du transport des sédiments.

**Remarque :** une préparation du matériel nécessaire est indispensable avant la séance.

**Réalisation :**

L'apprenant participe à la mise en place de la maquette selon les arguments proposés dans l'hypothèse (taille des sédiments, vitesse du courant d'eau, topographie..).

**Évaluation :**

**Évaluation de la production**

- Interprétation des résultats ;
- Validation ou réfutation de l'hypothèse ;
- Tirer une conclusion sur les agents et les facteurs responsables de l'érosion et du transport des sédiments.

### 3. Autonomie et collaboration

#### 3.1. L'autonomie

L'autonomie est une compétence transversale primordiale à développer chez l'apprenant. Elle joue un rôle fondamental dans la formation de la personne et du citoyen. L'autonomie ne se décrète pas, mais elle se construit progressivement au cours des apprentissages.

Rendre un apprenant autonome, ce n'est pas le laisser se débrouiller seul. C'est lui permettre de pouvoir résoudre des situations problèmes, de choisir, d'essayer, de chercher soi-même, de prendre des initiatives sans que l'enseignant n'en soit le point de passage obligatoire vers la mise en œuvre du travail.

Être autonome, c'est donner un sens à ses apprentissages. C'est en percevoir à minima les finalités, les enjeux. C'est un moyen de libérer l'enseignant et lui permettre la prise en charge des apprenants en difficultés.

Être autonome c'est : Savoir être avec et sans les autres ; Apprendre seul ; Savoir chercher les informations nécessaires ou les demander ; Trouver les stratégies pour surmonter une difficulté cognitive ou méthodologique ; Avoir le goût ou la motivation pour apprendre ; Être indépendant au sens physique et de la pensée ; Faire seul une tâche, une activité... et tenter de la réussir.

Le travail autonome trouve sa place dans plusieurs situations d'apprentissage :

- Au premier semestre :  
**Réalisation** d'un dessin d'observation microscopique d'une cellule en se basant sur la grille d'évaluation d'un dessin d'observation.
- Au deuxième semestre :  
**Réalisation** d'un profil topographique en se basant sur les étapes à suivre pour le réaliser.

#### 3.2. Le travail en collaboration

La coopération correspond à un ensemble de situations où les apprenants réalisent une tâche de façon responsable et collaborative. C'est un moyen de traiter efficacement le problème d'hétérogénéité.

Les attentes d'apprentissage lors du développement de la compétence sociale «collaboration» sont :

- Chacun se sent fortement partie prenante de son équipe ;
- Chaque équipe a une conscience claire de son rôle et de sa raison d'être ;
- Chaque équipe ne se sent menacée par son entourage ;

- Chaque équipe a une bonne compréhension de ce qui caractérise les autres groupes ;
- Chaque équipe respecte et valorise ce qui fait la différence des autres équipes ;
- Chaque équipe fait confiance à l'autre pour tenir compte de ses propres objectifs et contraintes ;
- Les interactions entre équipes donnent lieu à une grande transparence et sincérité ;
- Il existe des contacts interpersonnels de très bonne qualité entre membres des équipes ;
- Les équipes partagent un but, une stratégie ou une mission commune ;
- Les équipes ont le sentiment de faire partie d'un même ensemble ;
- Chaque équipe est consciente qu'elle gagnera à faire appel à l'autre pour atteindre ses propres objectifs ;
- Les équipes sont motivées par l'opportunité d'explorer ce que les autres peuvent leur apporter ;
- Les équipes sont motivées par l'opportunité d'imaginer ce qu'elles peuvent créer ensemble.

Le travail en collaboration développe les compétences sociales et intensifie l'apprentissage disciplinaire.

La collaboration correspond à un ensemble de situations où les apprenants agissent, produisent et apprennent à plusieurs dans une réalisation positive d'entraide.

On coopère quand on agit avec, par et pour les autres. Cela s'oppose à la compétition où l'apprenant travaille seul et contre les autres.

Le travail de groupe est une forme de coopération organisée par l'enseignant, qui vise à réaliser la tâche identifiée à plusieurs. C'est l'existence d'un cadre formel d'objectifs et d'effectifs définis au préalable permettant de différencier. C'est un moyen de traiter efficacement le problème d'hétérogénéité dans une classe. Pendant le déroulement de cette activité se produit une évacuation partielle ou totale de l'enseignant dont les rôles se limitent à observer, consulter et évaluer la qualité du travail des apprenants.

Le travail en collaboration trouve sa place dans plusieurs chapitres des deux semestres :

- Au cours du premier semestre à titre d'exemples :
  - Lors de la réalisation de la sortie écologique au début de l'année ;
  - Pendant les séances de travaux pratiques se rapportant à l'observation microscopique des cellules.
- Au cours du second semestre, à titre d'exemples :
  - Lors de la réalisation d'une sortie géologique ;
  - Lors du déroulement des travaux pratiques sur les propriétés des roches sédimentaires en relation avec les modelés des paysages géologiques.

### **Comment gérer le travail de groupes en classe ?**

#### **a. Former des groupes :**

- Former des groupes plutôt hétérogènes de 4 à 5 apprenants ;
- Chaque groupe travaille sur un rythme ;
- Le professeur peut répartir les thèmes en fonction du niveau de difficultés et du niveau global de chaque groupe.

#### **b. Repérer et lire les consignes :**

- Laisser les apprenants prendre connaissance des consignes (questions, problème à résoudre, objectifs à remplir, tâches à réaliser...).

### c. Répartir le travail de chacun au sein des groupes :

- Laisser dans un premier temps les apprenants se répartir le travail ;
- Guider leur choix si nécessaire. Dans ce cas deux possibilités peuvent être envisagées :
  - \* Chaque apprenant répond à une question et le rapporteur lit les réponses à toute la classe ;
  - \* Chaque apprenant travaille en fonction de ses capacités. Des rôles sont attribués à chacun :
    - Le chef d'équipe gère le travail, le niveau sonore du groupe ;
    - Les chercheurs répondent aux questions ;
    - Le secrétaire rédige les réponses au propre ;
    - Le rapporteur présente le travail à l'oral.

### d. Rechercher et rédiger :

- Estimer un volume horaire pour répondre aux questions et rédiger au propre les réponses.
- Le professeur en profite pour remédier aux difficultés des apprenants.

### e. Mise en commun :

- Le rapporteur de chaque groupe présente le travail de son équipe à la classe.
- Le professeur corrige et évalue le travail de chaque groupe.
- Une trace écrite sous forme de tableau.
- Reprendre les connaissances apportées par chaque équipe.

## 3. 3. Créer les conditions de l'autonomie

### a. Un espace socialisé :

L'aménagement de l'espace est un facteur déterminant pour l'acquisition et le développement progressif de l'autonomie pour que l'apprenant puisse agir seul et devient acteur de ses apprentissages. D'où le rôle joué par l'enseignant dans l'aménagement et l'organisation spatiale de la classe.

### b. Un cadre relationnel :

Ce cadre doit être sécurisant, guidant, accompagnant l'apprenant.

L'enseignant se donne le temps d'observation pour chaque apprenant, afin d'évaluer son degré d'autonomie pour permettre à celui-ci de dépasser ses craintes et ses inhibitions.

L'enseignant n'est qu'un médiateur, un guide, un régulateur qui éveille la motivation de l'apprenant, le responsabilise et crée les conditions de l'autonomie.

## III. Démarches scientifiques

### 1. La démarche de résolution de problèmes

La résolution de problème peut-être un acte intellectuel complexe, elle est aussi une stratégie d'enseignement utilisé pour susciter l'apprentissage. Mais il n'y a résolution de problèmes que s'il y a réellement «problème» pour celui qui apprend ; nous ne parlons plus, dans ce cas, de «résolution» de problème mais bien d'une situation particulière, la «situation problème».

En effet, si l'enseignant (e) développe des stratégies d'enseignement apprentissage par résolution de problèmes, c'est avant tout pour que ses apprenants mettent en œuvre des démarches intellectuelles de résolution de problèmes. Ces apprenants ne pourront cependant résoudre des problèmes que si des situations-problèmes leur sont proposées.

La résolution de problèmes comme habileté à développer chez les apprenants ou comme stratégie pédagogique est une préoccupation de plus en plus présente dans le monde de l'éducation. Ainsi, et dans un contexte éducatif, la résolution de problème est souvent considérée comme un objectif de formation, une habileté à faire acquérir, mais elle est aussi conçue comme moyen d'apprentissage. Le recours à la résolution de problèmes étant le plus susceptible de favoriser des apprentissages significatifs et permanents chez l'apprenant et de soutenir le transfert. Ainsi, soumis à des problèmes, l'apprenant doit constamment réutiliser ses connaissances dans un contexte de tâches le plus souvent réelles en tenant compte des diverses interactions entre ces connaissances. Cela exige que les enseignants (es) s'interrogent sur les objectifs d'apprentissage qu'ils poursuivent. Ils doivent identifier les avantages, mais aussi les limites et les exigences d'une telle approche, être en mesure de mettre en place les modalités d'encadrement nécessaires auprès de leurs apprenants.

### 1.1 Quelques méthodes d'utilisation des problèmes dans l'enseignement

Quelques méthodes d'utilisation de problèmes ont été mises au point pour des fins d'enseignement. Parmi ces méthodes on trouve, le Guided Design, la méthode des cas et l'apprentissage par problèmes.

L'apprentissage par problème est une méthode qui consiste à confronter l'apprenant à des problèmes signifiants et réels dans le but de favoriser l'acquisition des connaissances requises par la résolution de ces problèmes, ainsi qu'à développer des habitudes d'auto-apprentissage associées à des problèmes à résoudre. Elle vise aussi bien l'atteinte d'objectifs de contenu que le développement d'habiletés par l'apprenant. Le problème sert en quelque sorte de point de mire ou de stimulus pour l'application d'un processus de résolution de problèmes mais aussi pour la recherche d'information et pour l'étude des connaissances nécessaires à la compréhension des mécanismes impliqués dans le problème.

La méthode de l'apprentissage par problèmes nécessite plusieurs phases :

**Phase 1** avec le groupe classe : Les apprenants prennent d'abord connaissance du problème. Cinq étapes seront alors franchies :

1. **Clarifier** les termes et les données non compris à la lecture individuelle du problème;
2. **Définir** le problème c'est-à-dire s'entendre sur les phénomènes qui doivent être expliqués ;
3. **Analyser** le problème en amenant les apprenants à énoncer leurs idées et leurs hypothèses sur la compréhension du problème en fonction de leurs connaissances actuelles. Cette étape prend l'allure des remue-méninges ;
4. **Organiser** les explications en une représentation schématique au besoin ;
5. **Formuler** des objectifs d'apprentissage à partir des questions soulevées dans l'analyse du problème ;

**Phase 2** individuellement, par binôme ou en petits groupes : c'est l'étape d'étude et de recherches personnelles. Chacun des apprenants recueille l'information qui répond aux objectifs établis dans la phase précédente à l'aide de diverses ressources ou supports.

**Phase 3** avec le groupe classe : La présentation, la discussion, la synthèse et la vérification des informations acquises dans la phase précédente permettent à l'apprenant de tester ses nouvelles connaissances et de relier l'ensemble des concepts requis pour comprendre et résoudre le problème.

### Remarque :

Une quatrième phase peut-être ajoutée. Celle qui concerne l'évaluation de chacune des étapes précédentes. L'apprenant est amené à identifier ses points forts et les points à améliorer ainsi que les moyens à prendre pour le faire.

D'autre part du matériel didactique, des références, des grilles d'évaluation sont également fournis pour encadrer la démarche d'apprentissage.

L'enseignant (e) est considéré comme un tuteur dans les principales tâches qui sont les suivantes : gérer la méthode en s'assurant que les étapes sont franchies par les apprenants et on les amenant à développer des stratégies métacognitives, favoriser le fonctionnement des petits groupes, guider l'étude des contenus spécifiques, favoriser un climat de respect et de tolérance entre les apprenants, stimuler la motivation.

La méthode d'apprentissage par problèmes offre les avantages suivants :

- Suscite la motivation chez les apprenants ;
- Favorise le développement de l'autonomie dans les apprentissages ;
- Permet l'intégration et le transfert des apprentissages ;
- Favorise l'acquisition d'habiletés de résolution de problèmes ;
- Développe les habiletés de travail en équipe et la coopération ;
- Développe des habiletés de recherches documentaires ;
- Fait prendre conscience de la complexité de certaines problématiques du monde réel.

### 1.2. Les situations problèmes

Une situation problème c'est une situation qui pose problème quand elle met le sujet devant une tâche à accomplir, dont il ne maîtrise pas toutes les procédures. Un apprentissage se présente comme une tâche qui propose un défi cognitif à l'apprenant. La situation-problème propose donc une tâche à l'apprenant pour laquelle il ne dispose pas pour le moment de tout ce qui lui est nécessaire pour l'accomplir. Il lui manque ce qui est prévu comme apprentissage, de telle sorte que sa réalisation passe par la maîtrise d'un objectif sous-jacent.

**En conclusion**, la résolution de problème met en jeu tant les habiletés intellectuelles de base nécessaires au traitement de l'information que d'autres stratégies de pensée et des habiletés métacognitives. Elle requiert également l'utilisation de connaissances et la présence de certaines attitudes. L'utilisation de cette stratégie constitue en elle-même une véritable démarche d'apprentissage pour l'individu puisqu'elle est susceptible d'entraîner à chaque fois, par le processus de construction qu'elle exige, une modification et vraisemblablement un enrichissement de sa structure cognitive. À cet égard, elle constitue donc un moyen puissant pour rapprocher et traiter diverses dimensions liées à l'apprentissage, notamment l'intégration des connaissances et leur transfert.

### Remarque :

La métacognition, c'est «la connaissance de ses propres processus mentaux et l'utilisation de cette connaissance pour les gérer ou les contrôler». La métacognition repose, d'une part, sur la connaissance qu'une personne a une manière d'apprendre et des stratégies. Elle repose, d'autre part, sur la capacité de cette personne à réguler ou à ajuster ses stratégies.

Les stratégies métacognitives peuvent servir autant à planifier ou à évaluer une tâche qu'à soutenir la motivation ou à contrôler les émotions. La plupart des apprenants qui ont des difficultés d'apprentissage ont cependant des problèmes à utiliser ces stratégies. Cette situation tend à

maintenir la dynamique «expériences d'apprentissage négatives-problèmes de motivation». Les enseignants doivent montrer aux apprenants comment utiliser les stratégies métacognitives afin de briser cette dynamique.

## 2. Démarche d'investigation

La démarche d'investigation est issue des méthodes d'enseignement dites actives dans lesquelles l'apprentissage de l'apprenant résulte en grande partie des activités qu'il déploie selon des choix qui lui sont propres et en autonomie (deux conditions considérées comme favorisant une motivation intrinsèque, et donc propice à l'apprentissage). Cependant ces choix ont été préalablement prévus et orientés par le professeur lors de l'élaboration de la séance.

L'activité est construite autour d'une situation déclenchante accompagnée d'un questionnement qui a une réelle signification pour les apprenants et une valeur autre que scolaire. Le but est de :

- Faire émerger les représentations des apprenants face à une situation qui fait sens pour eux ;
- Favoriser la prise d'initiative ;
- Déclencher la mise en œuvre de compétences à travers les tâches qu'ils choisiront de développer ;

Au sein de groupes restreints les apprenants

- Confrontent leurs représentations à celles de leurs camarades (situation favorable aux « conflits » sociocognitifs) et leurs représentations aux résultats des expériences réalisées pour les vérifier : situation favorable aux « conflits » cognitifs (l'enfant se rend compte du manque d'efficacité de ses représentations antérieures) et au phénomène d'accommodation (l'enfant recherche et intègre les nouvelles connaissances qui rétablissent un nouvel équilibre cognitif : il apprend) ;
- Négocient et s'organisent entre-eux (interactivité).

Ainsi les connaissances et les savoir-faire acquis résulteront (pour une grande part) de l'activité personnellement prise en charge par les apprenants.

L'enseignant n'est plus seulement le professeur qui transmet le savoir mais également le conseiller (face aux difficultés rencontrées par les apprenants) et le médiateur (gestion des conflits).

La démarche d'investigation est réalisée selon plusieurs étapes. Qui sont les suivantes :

### Étape 1 : La motivation

L'enseignant provoque une situation de départ qui suscite l'intérêt des apprenants : situation déclenchante :

- Situation à saisir : situation de vie, événement de la classe, lors d'une sortie, question spontanée des apprenants...etc.

ou

- Situation à créer : varie selon l'unité, le chapitre et l'activité de la séance. Elle fait appel aux connaissances des apprenants et leur présente un défi, car elle n'est pas familière.

### Étape 2 : Mise en évidence des représentations des apprenants et choix par l'enseignant du problème scientifique à résoudre.

**Les apprenants** expriment leurs conceptions premières, posent des questions, donnent leur avis (importance de garder trace de ce questionnement initial pour mesure des progrès en fin de séquence)

### **L'enseignant :**

- Organise les premières confrontations.
- Sélectionne le problème scientifique qui se prête à une démarche d'investigation débouchant sur la construction d'un savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes

### **Étape 3 :** Phase d'investigations

Les apprenants émettent des hypothèses et tentent des explications (essais de réponses possibles à la question posée et qui méritent d'être testées) en utilisant :

- Une expérimentation directe conçue et réalisée par les apprenants ;
- Une réalisation matérielle, recherche d'une solution technique ;
- Une observation directe ou assistée par un instrument avec ou sans mesure ;
- Une recherche sur documents ;
- Une enquête, une visite.

L'enseignant, et dans le but d'éveiller l'esprit scientifique de ses jeunes apprenants, peut les aider à progresser dans la démarche d'investigation :

- En faisant verbaliser le résultat attendu par rapport à une action ;
- En faisant faire rechercher plusieurs solutions possibles au lieu d'une seule ;
- En faisant apparaître le doute et la nécessité de la vérification (c'est peut-être...) ;
- En apportant une aide dans la pratique d'expérimenter pour vérifier en proposant lui-même une expérience ou en apportant un matériel inducteur de comportements ;
- Recueil et mise en forme des résultats pour communication au sein du groupe.

### **Étape 4 :** La synthèse

#### **L'enseignant :**

- Organise la confrontation des résultats qui débouche sur la formulation d'une connaissance provisoire propre à la classe. Lorsque la réponse est incomplète ou insuffisante, l'enseignant amène les apprenants à poursuivre l'investigation.
- Amène les apprenants à confronter les résultats au savoir établi, au savoir savant, dans la perspective d'une généralisation d'une connaissance ou d'un savoir-faire.

Les apprenants avec l'aide de l'enseignant mettent en forme la trace écrite.

### **Étape 5 :** La mesure et l'évaluation des progrès

L'enseignant évalue les capacités ciblées.

Les apprenants font le point sur ce qu'ils ont appris (retour au questionnement initial pour évaluer le cheminement), sur la façon dont ils l'ont appris, sur ce qui était difficile ou pas.

La démarche de résolution de problèmes et la démarche d'investigation se recoupent dans leurs étapes comme le montre le tableau ci-dessous.

Choix d'une situation déclenchante : objet, image, vidéo ou texte accompagné d'un questionnement (sous forme de problème ouvert, de défi, de paradoxe...) permettant de révéler les représentations des apprenants et la mise en œuvre de leurs capacités.



Étapes	Description de l'étape et activités des apprenants	Rôle du professeur
Appropriation- Analyse du problème posé ou du problème qui se pose.	Définition et clarification des termes et des concepts évoqués. Extraction d'informations pertinentes et/ou recherche d'informations complémentaires. Analyse de la situation sous différents angles (points de vue). Relève des paradoxes, les contradictions éventuelles de la situation. Recherche d'exemples et de contre exemples.	Le professeur guide et oriente les apprenants.
Reformulation.	Recherche d'explications possibles. Mise en relation des concepts en jeu et reconnus. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Démarche d'investigation</b> : Reformulation du questionnement.</li> <li>• <b>Démarche de résolution de problème</b> : reformulation du problème.</li> </ul>	Le professeur guide en faisant naître un questionnement. Il aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens et les recentrer sur le problème à résoudre. Y-a-t-il un rapport avec quelque chose que vous avez déjà rencontré ? Comment exprimer le fait que ... ? Quels éléments demandent une explication ?
Conjecture- Hypothèses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Démarche d'investigation</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche d'explications possibles (formulation d'hypothèses): expressions et recueils des représentations personnelles initiales.</li> <li>- Formulation d'objectifs de recherche (et/ou d'apprentissage). Proposition de protocoles.</li> </ul> </li> <li>• <b>Démarche de résolution de problème</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des contraintes et recherche de stratégies à mettre en œuvre pour résoudre le problème : faisabilité.</li> <li>- Proposition de solution.</li> <li>- Proposition de protocoles.</li> </ul> </li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débat interne du groupe : analyse collective des stratégies à mettre en œuvre pour résoudre le problème : pertinence, faisabilité.</li> <li>2. Un membre de chaque groupe présente la résolution ou l'hypothèse retenue au reste de la classe.</li> <li>3. Échanges argumentés avec la classe.</li> </ol>	Le professeur aide à structurer les hypothèses retenues : Quel obstacle pourrait se présenter ? Que voulez-vous montrer ? Pourquoi pensez-vous que... ? À Quoi peut-on s'attendre si... ? Quelle méthode ou technique pourrait permettre de ... ? Quel matériel serait nécessaire ?

Phase d'Investigation ou de Résolution de problème.	<p>Confrontation : Mise en œuvre des différentes solutions ou hypothèses retenues. Exploitation de méthode et/ou de résultats. Recherche documentaire.</p> <p>• <b>Démarche d'investigation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confrontation-expérimentation ;</li> <li>- Expérimentation, étude de l'influence de paramètres ;</li> <li>- Validation ou non des hypothèses.</li> </ul> <p>• <b>Résolution de problèmes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre des solutions proposées et vérification de leur pertinence.</li> </ul>	<p>Qu'observez-vous? Que faites-vous ? Pourquoi le faites-vous? Comment pourrait-on faire ? Est-il possible de s'y prendre autrement? Comment pourrait-on interpréter cela ? Comment pourrait-on classer ? Qu'est-ce qu'on peut mettre ensemble ?</p>
Collecte résultats - Débat-Évaluation des informations recueillies.	Un membre de chaque groupe présente le travail effectué et les résultats obtenus au reste de la classe.	
Institutionnalisation.	<p><b>Synthèse :</b></p> <p>Le professeur reprend la main pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'analyse des éléments, des faits et des concepts à retenir.</li> <li>- La rédaction des connaissances (en étroite relation avec le contexte mis en jeu dans l'activité).</li> </ul>	Le professeur reprend la main pour l'analyse des éléments, des faits et des concepts à retenir et la rédaction des connaissances.
Réinvestissement	<p><b>Exercice ou activité expérimentale ciblée) :</b></p> <p>Mobilisation (réinvestissement) des connaissances acquises dans diverses applications ou dans de nouvelles situations.</p>	S'assurer que les apprenants ont bien intégré les savoirs mis en jeu.

### 3. Démarche expérimentale

La démarche expérimentale est une démarche pédagogique qui oblige le professeur à enseigner par problème scientifique. Elle constitue un raisonnement rigoureux par lequel on soumet des hypothèses à l'épreuve des faits.

La démarche expérimentale se déroule en plusieurs étapes, que résume le sigle OPHERIC :

#### \* Définition du problème scientifique (P)

Le problème scientifique est une question scientifique soulevée par l'observation (O) des faits scientifiques.

Pour le définir, il faut :

- Observer l'environnement biologique et géologique dans le but de le comprendre ;
- Élaborer des relations entre les données d'observation et les connaissances déjà acquises ;
- Formuler les questions soulevées par ces observations.

## \* Formulation de l'hypothèse conceptuelle (H)

L'hypothèse représente une proposition de réponse à un problème scientifique.

Épreuve de l'hypothèse

Pour éprouver l'hypothèse conceptuelle, il faut :

- Formuler une hypothèse opératoire ;
- Concevoir un protocole expérimental ;
- Réaliser les expériences ;
- Constater les résultats de l'expérience.

### a. Hypothèse opératoire

Pour formuler une hypothèse opératoire, il faut respecter trois règles :

- Lister les paramètres intervenant (H1) ;
- Isoler les paramètres car une hypothèse ne porte que sur un seul paramètre (H2) ;
- Prévoir un effet observable, mesurable ou lisible du paramètre (H3).

Une hypothèse opératoire peut être formulée sur le modèle Si..., Alors.... Le « Si » introduit l'hypothèse conceptuelle, « Alors » annonce la vérification de l'hypothèse.

### b. Conception du protocole expérimental (E)

Pour éprouver une hypothèse par l'expérience, il faut respecter quatre règles :

- Tester l'effet d'un paramètre, en le supprimant ou en le faisant varier (E1) ;
- Ne tester l'effet que d'un paramètre, en rendant constants les autres paramètres pendant la durée de l'expérience (E2) ;
- Créer une expérience témoin pour comparer les résultats. Sans témoin, il ne s'agit pas d'expérience mais d'une manipulation. L'expérience comprend donc une phase mentale et une phase manuelle (E3) ;
- Répéter plusieurs fois l'expérience pour s'assurer qu'elle conduit toujours aux mêmes résultats (E4).

## \* Analyse des résultats (R)

L'analyse des résultats d'une expérience nécessite trois phases.

### a. Constat des résultats

Les résultats sont présentés systématiquement sous forme de tableau, ce qui en facilite la lecture.

La lecture verticale du tableau permet de constater les changements entre le début et la fin de l'expérience.

### b. Interprétation des résultats de l'expérience (I)

La lecture horizontale du tableau en fin d'expérience permet d'interpréter et d'expliquer les différences entre le test et le témoin.

L'interprétation correspond à une critique des résultats.

## \* Conclusion (C)

La conclusion rend compte des liens établis par les résultats, entre l'expérience et le problème scientifique posé.

La vérification de l'hypothèse constitue la réponse au problème.

Un seul système d'expériences a été matérialisé, la généralisation des résultats obtenus ne peut donc se faire sans que quelques précautions aient été prises au préalable.

#### 4. Les démarches d'investigation et de résolution problèmes dans le manuel étincelle SVT

Les activités proposées dans le manuel Étincelle SVT de la première Année collégiale sont conçus dans une méthode d'apprentissage par problèmes. Que ça soit des activités documentaires ou expérimentales, ce sont des situations problèmes qui mettent l'apprenant devant des tâches à accomplir. Leur exploitation doit être selon les phases de la méthode d'apprentissage par problèmes.

##### **Phase 1 : phase d'Appropriation- Analyse du problème posé ou du problème qui se pose - Reformulation. (En groupe classe)**

La situation déclenchante présentée, et qui propose des connaissances en relation avec les préacquis de l'apprenant (issues de l'enseignement primaire ou des chapitres et activités précédents), s'achève sur une question (problème) qui présente un défi à l'apprenant.

L'enseignant (e) doit accompagner les apprenants pour prendre connaissance du problème. Il s'agit de :

1. Clarifier les termes et les données non compris à la lecture individuelle du problème ;
2. Définir le problème. C'est-à-dire s'entendre sur les phénomènes qui doivent être expliqués ;
3. Analyser le problème en amenant les apprenants à énoncer leurs idées et leurs hypothèses sur la compréhension du problème en fonction de leurs connaissances actuelles. Cette étape prend l'allure du remue-méninge ;
4. Organiser les explications en une représentation schématique au besoin ;
5. Formuler des objectifs d'apprentissage à partir des questions soulevées dans l'analyse du problème.

##### **Phase 2 : phase de recherche (individuel, en binôme ou en petit groupe)**

L'étape d'étude et de recherche qui permet aux apprenants de recueillir des informations qui répondent aux objectifs établis dans la phase précédente à l'aide des supports proposés (documents). Cette recherche est guidée par des tâches à réaliser qui sont proposées dans la rubrique «Pistes de travail».

Pendant cette phase l'enseignant (e) oriente les apprenants dans leurs recherches, répond à leurs questions et apporte des aides de connaissances ou méthodologique.

##### **Phase 3 : synthèse (en groupe classe)**

Les apprenants présentent leurs productions en réponse aux tâches demandées. Elles sont discutées, vérifiées afin d'élaborer une réponse acceptable et qui sert de nouvelle connaissance.

##### **Remarque :**

La gestion de la séance peut-être selon deux modalités :

Les tâches qui se rapportent à un objectif donné sont réalisées pendant les deux phases 2 et 3 et qui aboutissent à une connaissance élémentaire. Ces deux phases sont reprises pour les autres objectifs et donc de nouvelles connaissances sont construites.

Les tâches sont réalisées en une seule fois (pendant la phase 2) et qui aboutiront en un ensemble de connaissances. Lors de la phase 3, les productions sont présentées et organisées avec l'orientation de l'enseignant (e).

Dans l'une ou l'autre des modalités choisies, une étape de synthèse, et qui constitue une solution du problème, est proposée sous forme d'une synthèse dans la rubrique «Pour conclure».

À la fin de la séance (réalisation de l'activité) une évaluation formative est indispensable pour accompagner l'apprenant dans l'acquisition de l'habileté de la résolution de problèmes et aussi d'assurer l'intégration des nouvelles connaissances et leur transfert et donc une transformation de la structure cognitive de l'apprenant.

## IV. Évaluation

L'évaluation, qui consiste à porter un jugement sur les apprentissages, permet de recueillir, d'analyser et d'interpréter des données en vue de répondre à des décisions pédagogiques. Cette évaluation peut concerner à la fois des acquis notionnels, des capacités ou des attitudes.

Pour l'apprenant, l'évaluation permet de :

- \* Soutenir et encourager l'apprentissage des apprenants en fournissant un retour d'informations sur le processus d'apprentissage ;
- \* Orienter, renforcer et améliorer le processus d'enseignement ;
- \* Fournir aux apprenants des occasions de montrer qu'ils sont capables de transposer leurs compétences d'une discipline à l'autre, par exemple dans le cadre de l'évaluation du projet de classe, d'établissement et interdisciplinaire ;
- \* Promouvoir des attitudes positives à l'égard de l'apprentissage ;
- \* Encourager les apprenants à acquérir une compréhension approfondie du contenu notionnel en les aidant à effectuer des recherches dans des contextes réels ;
- \* Promouvoir le développement des compétences de pensée critique et créative.
- \* Soutenir la nature globale du programme en intégrant dans son modèle des principes qui tiennent compte du développement de l'apprenant dans sa globalité.

Pour l'enseignant (e) l'évaluation l'encourage à assurer le suivi du développement de la compétence et des capacités des apprenants tout au long du programme par le biais d'une évaluation formative efficace. L'enseignant (e) recueille, analyse, interprète et utilise un éventail de preuves pour améliorer l'apprentissage des apprenants et les aider à s'épanouir pleinement. L'évaluation par les pairs et l'auto-évaluation peuvent constituer des éléments importants dans les plans d'évaluation formative.

L'évaluation sommative est conçue pour apporter des preuves permettant d'évaluer l'accomplissement des apprentissages à l'aide des critères d'évaluation prescrits spécifiquement.

### 1. Les formes d'évaluations

#### a. L'évaluation diagnostique

C'est une évaluation qui intervient en début d'apprentissage. Elle n'est pas notée, et elle est censée proposer des repères pédagogiques, didactiques et méthodologiques fondamentaux. C'est une évaluation qui offre une vision globale et claire sur la réalité de la classe (besoins des apprenants, lacunes, potentialités, ...) et qui oriente les choix didactiques initiaux (élaboration des projets pédagogiques, définition des contenus, des démarches, ...).

#### b. L'évaluation formative

L'évaluation formative a pour fonction de favoriser la progression des apprentissages et de renseigner l'apprenant et l'enseignant sur les acquis ou les éléments à améliorer. Elle vise des apprentissages précis et relève d'une ou de plusieurs interventions de nature pédago-

gique. Elle est effectuée en cours d'activité et vise à faire état des progrès des apprenants et à leur permettre de comprendre la nature de leurs erreurs et des difficultés rencontrées. Elle peut être animée par l'enseignant, mais peut aussi se réaliser sous forme d'autoévaluation ou de rétroaction par les pairs. Aucun point, note ou pourcentage n'y est associé.

### c. L'évaluation sommative

L'évaluation sommative ou certificative a pour fonction l'attestation ou la reconnaissance des apprentissages. Elle survient au terme d'un processus d'enseignement et sert à sanctionner ou à certifier le degré de maîtrise des apprentissages des apprenants. Elle est sous la responsabilité de l'enseignant et doit être réalisée de façon juste et équitable en reflétant les acquis des apprenants.

### Évaluations diagnostique, formative et sommative

	Évaluation diagnostique	Évaluation formative	Évaluation sommative
Fonction : (Pourquoi ?)	<p>L'évaluation des acquis des apprenants fournit un état des lieux.</p> <p>Que savent-ils déjà ? Sur quelles compétences peut-on compter ?</p> <p>Les acquis préalables nécessaires sont-ils bien en place ?</p> <p>À qui font-ils défaut ?</p> <p>Quelles représentations impropres, quelles erreurs classiques, quelles pratiques inappropriées faudra-t-il combattre ?</p> <p>L'enseignant peut ainsi connaître pour chaque apprenant : ses points forts sur lesquels ancrer les nouveaux apprentissages et ses limites, signes des difficultés qu'il rencontre.</p> <p>Elle permet d'adapter l'enseignement aux apprenants tels qu'ils sont.</p>	<p>Apporte de l'information sur les acquis en construction.</p> <p>Permet de situer la progression de l'apprenant par rapport à un objectif donné.</p> <p>Aboutie à une remédiation.</p>	<p>Dresser un bilan des connaissances et des compétences d'un apprenant.</p>
Moment : (quand ?)	<p>Au début d'une unité, d'un chapitre ou d'une activité.</p>	<p>Effectuée au cours des apprentissages, les enseignants la pratiquent très naturellement en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observant les apprenants travailler.</li> <li>• Observant leurs cahiers.</li> <li>• Les écoutants.</li> <li>• Corrigeant leurs exercices.</li> </ul>	<p>A la fin d'un apprentissage.</p>

Desti- nataires (pour qui ?)	L'enseignant. L'équipe disciplinaire. L'équipe pédagogique. L'apprenant et sa famille.	Elle permet à l'apprenant de prendre conscience de ses propres progrès et de ses erreurs. Elle permet à l'enseignant d'avoir une idée sur la progression du programme et quels sont les obstacles auxquels il se heurte.	Les bilans et les contrôles renvoient à l'enseignant comme à ses apprenants l'effet de leurs efforts communs. C'est aussi un résultat communiqué à l'institution et aux parents.
Moyen (comment ?)	Un test diagnostique qui repose sur les préacquis en relation avec le programme de l'unité.	Des occasions de production individuelle ou collective librement choisies seront ménagées afin de permettre l'expression de capacités diverses. On juge par rapport à un objectif, on apprécie un progrès réalisé. Un exercice nouveau. Un exercice d'application. Recours à des critères (élaborés avec les apprenants).	Un devoir surveillé qui porte sur les notions et les capacités développées pendant une période donnée.
Rôle de l'enseignant suite à la réalisation	Normalise et organise les apprentissages. Fait des choix sur la progression, l'organisation de sa classe, les documents et les exercices qu'il propose.	- Régule les rythmes individuels et collectifs. - Module les exigences du travail personnel donné en classe comme à la maison. - Repère les réussites et les limites de chaque apprenant.	Corrige les productions des apprenants pour attribuer une note. Exploiter les résultats dans un but formatif.

Rôle de l'apprenant	Propose des réponses, des représentations.	Essaye, s'engage, prend des risques. Ses erreurs, analysées, traitées, deviennent salutaires. Elles ne sont pas « fautes » mais sources de progrès. La co-évaluation et l'auto évaluation seront encouragées.	Propose des réponses en mobilisant les connaissances acquises et capacités développées.
Mettre une note ?	Non noté.	Non noté. Une note peut-être attribuée à titre indicatif : elle ne figure pas dans le relevé des notes.	Noté. D'où l'importance de bien réfléchir à l'évaluation.

## 2. L'évaluation critériée

L'évaluation critériée est un mode d'évaluation où la performance du sujet dans l'accomplissement d'une tâche spécifique est jugée par rapport à un seuil ou à un critère de réussite, déterminé lors de la formulation du (ou des) objectif (s) explicitement visé (s), indépendamment de la performance de tout autre sujet. Cette évaluation est différente de l'évaluation normative qui est un mode d'évaluation où la performance d'un sujet est comparée à celle des autres personnes d'un groupe de référence d'après un même instrument.

Avant de procéder à l'évaluation, les critères retenus pour celle-ci sont présentés aux apprenants. Les grilles d'évaluation sont présentées, et les attentes pour atteindre les niveaux les plus élevés sont définies. Il n'y a donc pas d'effet-surprise pour l'apprenant lors de la réalisation du travail, car les critères et les attentes sont connus de celui-ci.

## 3. L'autoévaluation

L'autoévaluation des apprenants est le processus par lequel l'apprenant recueille des données et réfléchit à son propre apprentissage... [C'est] l'évaluation, par l'apprenant, de ses propres progrès en matière de connaissances, de compétences, de processus ou de comportement. L'autoévaluation donne à l'apprenant une conscience et une compréhension accrues de lui-même ou d'elle-même en tant qu'apprenant ou apprenante.

L'autoévaluation est une façon de concevoir l'évaluation en tant qu'apprentissage. Donner le pouvoir aux apprenants de recueillir des données sur leurs apprentissages, leurs habiletés cognitives et leur comportement encourage ceux-ci à réfléchir et prendre en main leurs apprentissages.

De plus, l'autoévaluation permet aux apprenants d'avoir une meilleure compréhension d'eux-mêmes en tant qu'apprenant ce qui leur permettra de développer leur plein potentiel. Ce genre d'évaluation place les apprenants dans une situation de réussite.

Les apprenants ayant des troubles d'apprentissage (TA) ont parfois une estime de soi faible car l'accent est souvent mis sur leurs besoins en tant qu'apprenants. Intégrer des pratiques d'autoévaluation dans l'apprentissage des apprenants peut aider à augmenter leur confiance



en soi et leurs capacités de se voir comme apprenants brillants et engagés.

Les apprenants ayant des (TA) ont souvent besoin d'apprendre des stratégies d'une manière explicite. Lorsque des stratégies et des habiletés sont apprises explicitement, les apprenants sont encouragés à utiliser l'autoévaluation pour améliorer la qualité de leur travail.

Dans le manuel SVT Étincelle, l'autoévaluation est présentée à la fin de chaque chapitre. C'est une situation d'évaluation qui propose :

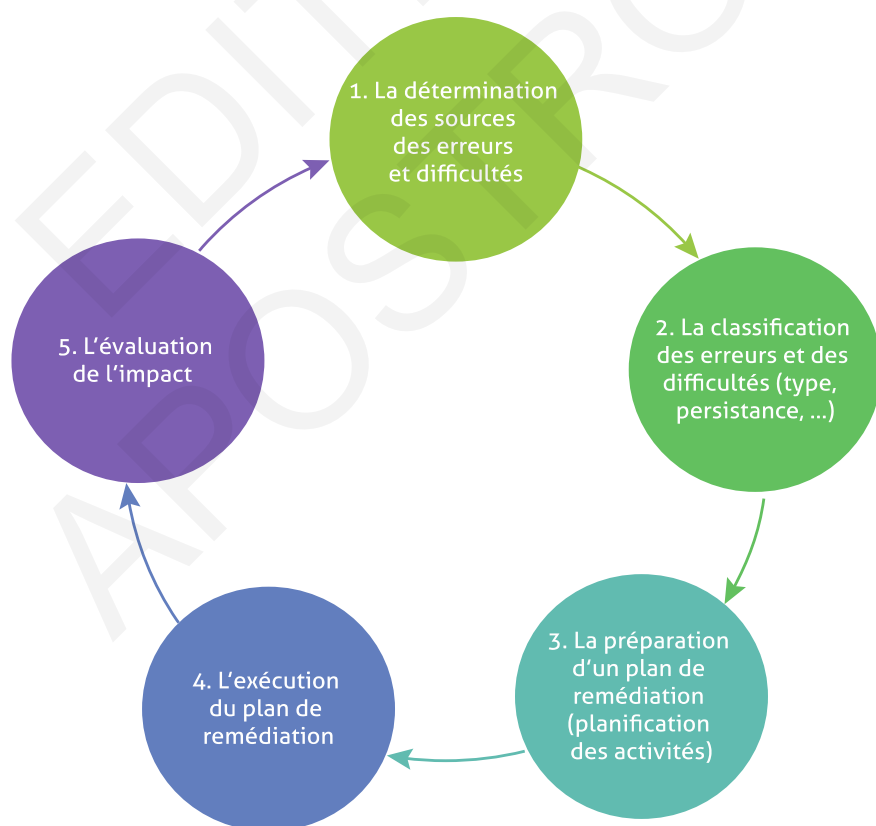
- Un support : Sous forme d'exercice accompagné de questions qui porte essentiellement sur des capacités à développer.
- Une démarche à suivre qui sert de coups de pouce pour la résolution de l'exercice.
- Une grille d'évaluation, basée sur le principe d'une évaluation critériée, et qui présente des tâches à réaliser et les indicateurs de réussite pour faire un retour réflexif sur ses propres apprentissages et capacités.

#### 4. La remédiation

Selon le «modèle centré sur l'élève», la remédiation est une activité de régulation permanente des apprentissages qui a pour objectifs de :

- Pallier les lacunes et les difficultés d'apprentissages relevées lors de l'observation et de l'évaluation des apprenants ;
- Améliorer les apprentissages des élèves ;
- Contribuer à la réduction des décrochages scolaires.

La réalisation d'une remédiation nécessite la mise en place d'un plan d'action qui comporte cinq étapes représentées par le schéma ci-dessous :



L'enseignant ne doit en aucun cas confondre une séance de remédiation avec une séance de soutien comme le montre le tableau suivant :

Remédiation	Soutien
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régulation en permanence du travail des apprenants ;</li> <li>- La remédiation est entièrement intégrée à la démarche pédagogique ;</li> <li>- Elle s'adresse aux apprenants en difficulté ;</li> <li>- L'activité de remédiation se fait en modifiant les supports et exercices ou bien en reprenant l'activité mais avec une autre stratégie et une autre situation ;</li> <li>- Le travail se fait soit en sous-groupe, soit avec l'ensemble de la classe ;</li> <li>- La remédiation fait partie du volume horaire, elle doit être portée dans l'emploi du temps.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A pour objectif de renforcer et de consolider les acquisitions des apprenants ; soutenir également les apprenants en difficulté ;</li> <li>- Vise la performance et l'amélioration des niveaux des apprenants même s'ils sont bons ;</li> <li>- Le soutien se fait en dehors des cours ;</li> <li>- Utile pour la préparation à une éventuelle évaluation sommative après l'évaluation formative ;</li> <li>- Renforcement de la remédiation.</li> </ul>

Dans le manuel SVT Étincelle, la remédiation est présentée à la fin des quatre premiers chapitres de l'unité 1 et à la fin de cette unité. C'est une fiche qui propose :

- Les apprentissages ciblés, la catégorie de la difficulté à surmonter.
- Des supports : Sous forme d'exercice accompagné d'une consigne.
- Une démarche à suivre qui sert de coups de pouce pour la résolution de l'exercice.
- Des éléments d'auto-évaluation, basée sur le principe d'une évaluation critériée, et qui présente des tâches à réaliser et des indicateurs de réussite pour faire un retour réflexif sur ses propres apprentissages et capacités et donc remédier à la difficulté notionnelle ou/et méthodologique.

## 5. L'intégration des TICE dans l'enseignement

Les TICE sont les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement. Ils sont représentés par l'ensemble des outils, logiciels informatiques, multimédia (images, sons, vidéos...) pouvant permettre d'enseigner. Elles peuvent être utilisées :

- Pour un enseignement en salle de cours ou à distance.
- Avant, pendant ou après l'acte d'enseignement.

Ces outils sont conçus et utilisés pour produire, traiter, entreposer, échanger, classer, retrouver et lire des documents numériques à des fins d'enseignement apprentissage.

### 5.1. L'apport des TICE dans l'acte d'enseigner

Les outils technologiques peuvent être un facteur de dialogue entre les pôles du triangle «Enseignant - Apprenant - Savoir». Dans le cas de l'utilisation des TICE, c'est la relation savoir-apprenant qui est privilégiée, c'est le « APPRENDRE ».

L'environnement virtuel, sous-jacent à l'apprentissage, induit une nouvelle posture : éduquer. Dans la posture « EDUQUER », les TICE vont être un outil efficace et incontournable.

La priorité est donnée à « permettre à l'apprenant de devenir autonome dans son approche du savoir en utilisant les ressources de son environnement ».

« EDUQUER » en utilisant les TICE	« APPRENDRE » en utilisant les TICE
L'enseignant apprend à apprendre à l'apprenant. Il organise des environnements d'apprentissage et met en scène un espace de formation. C'est un accompagnateur.	L'apprenant est acteur de sa formation. Il utilise les moyens proposés pour communiquer et pour se former et s'auto-évaluer. Il est accompagné pour produire des savoirs. Il travaille seul ou coopère avec d'autres de façon performante et responsable.

En laissant davantage de liberté à l'apprenant, l'utilisation des TICE favorise l'autonomie et donc la motivation. Il est ainsi possible de combattre la monotonie qui peut entraîner la lassitude et du coup le désintérêt de la part des élèves.

## 5.2. Place des TICE dans une démarche de résolution de problèmes ou d'investigation

En séance de SVT, nous avons recours à une démarche de résolution de problèmes ou d'investigation afin de résoudre un problème. Les TICE peuvent apporter un intérêt à cette démarche. Afin de favoriser la concentration des élèves et leur curiosité, il est intéressant d'inclure l'usage des TICE dans notre démarche de résolution de problèmes ou d'investigation. Ainsi, la variation des supports de travail permet de maintenir un certain niveau de motivation et accentue la réussite des élèves qui s'approprient leurs apprentissages.

L'exploitation de ressources numériques dans un cours est aujourd'hui facilitée par l'abondance des contenus éducatifs mis à disposition mais également par la présence de services qui permettent à l'enseignant de choisir et/ou produire ses propres ressources pour les intégrer dans son enseignement.

Ces ressources peuvent répondre à différents objectifs :

- Enrichir l'enseignement ;
- Enrôler l'attention des élèves ;
- Consolider les savoirs ;
- Différencier ;
- Auto-évaluer ;
- Développer le sens critique ;
- Répéter des connaissances et mémoriser.

## 5.3. Quelques modalités d'intégration possibles d'une ressource numérique

### \* Intégration simple en présentiel :

Selon les besoins au début, à la fin ou au milieu d'une séance. Ce premier niveau d'exploitation d'une ressource numérique est la plus simple à mettre en œuvre. Il suppose l'identification et l'évaluation de la qualité de la ressource.

### \* Intégration multiple et hybride :

Des ressources de nature différente pour répondre à la variabilité d'un scénario pédagogique. A distance, en présentiel, en autonomie ou en collectif, les multiples variations sont possibles et dépendent du choix didactique du professeur et de la stratégie mise en œuvre.

### \* Intégration en mode inversé :

Des ressources en début de séance pour renforcer l'autonomie de l'élève.

La découverte d'une notion via un média ou une situation problématisée peut, par exemple, représenter la phase initiale d'une séance d'enseignement qui sera suivie par des temps collectifs de vérification, des temps de production et d'autoévaluation.

**\* Intégration en distanciel pour réviser :**

Ces ressources non complexes ont pour objectif de s'entraîner et consolider des savoirs. Elles permettent de renforcer la mémoire à long terme et peuvent servir à l'autoévaluation de l'élève.

À l'aide du numérique, les relations aux savoirs et à l'apprentissage se modifient au bénéfice d'un apprentissage proactif qui donne les moyens à l'élève d'apprendre de manière plus autonome et à l'enseignant de conduire son scénario pédagogique dans des temps et des espaces parfois distincts.

#### **5.4. Les ressources numériques dans le manuel SVT Étincelle**

Dans le manuel SVT Étincelle des ressources numériques sont proposées à plusieurs niveaux de la démarche de résolution de problèmes :

- Pour s'approprier le problème ;
- Lors de la phase de recherche et réalisation des tâches ;
- Pour assurer une intégration des connaissances (l'essentiel) ;
- Pendant la phase de l'évaluation pour s'entraîner et consolider des savoirs.

# Partie pratique

### Présentation de l'unité

---

Cette unité permet de connaître les caractéristiques du monde vivant, sa diversité, ses interactions, et de saisir les liens entre certaines fonctions vitales et le milieu de vie. La problématique que cette unité essaie de résoudre est : comment les êtres vivants arrivent-ils à s'adapter avec leur milieu de vie ?

Donc pour répondre à la problématique de cette unité, quatre chapitres seront présentés. Il n'est pas souhaitable de les traiter de façon cloisonnée mais il doit y avoir un enchaînement logique entre eux.

Le chapitre 1 est une charnière pour cette unité. C'est ainsi, qu'à travers l'exploitation des documents proposés au niveau de ce chapitre, que l'apprenant arrive à déduire qu'il y a une diversité soit au niveau des milieux naturels soit au niveau des composantes de chaque milieu naturel. Mais il y a une unité structurale au niveau du monde vivant qui est la cellule.

Le traitement des chapitres suivants sera une occasion pour montrer que les êtres vivants peuvent s'adapter au niveau de la respiration, de l'alimentation et à travers les relations alimentaires qui s'établissent entre eux, sans oublier l'action de l'Homme qui peut influencer l'équilibre naturel soit négativement soit positivement.

### Compétence de l'unité et capacités en relation

---

#### Compétence

Résoudre des situations problèmes relatives aux êtres vivants et leurs interactions avec le milieu de vie en mobilisant les savoirs et les habiletés acquises.

#### Capacités et attitudes en relation avec la compétence

- Exprimer et exploiter des résultats, à l'écrit, à l'oral, en utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) ;
- Communiquer dans un langage scientifiquement approprié : oral, écrit, graphique, numérique. (Représenter, illustrer et décrire schématiquement) ;
- Pratiquer une démarche scientifique (observer, questionner, formuler une hypothèse, expérimenter, raisonner avec rigueur, modéliser, interpréter, exploiter des données, concevoir une expérience) ;
- Recenser, extraire et organiser des informations, ordonner et interpréter des observations ;
- Comprendre le lien entre les phénomènes naturels et le langage mathématique ;
- Manipuler et expérimenter....
- Se situer dans le temps et dans l'espace ;
- Être conscient de la nécessité de préserver les ressources naturelles ;
- Respecter de la nature ;
- Être conscient de sa responsabilité face à l'environnement et au monde vivant ;
- Prendre des décisions responsables envers la nature....
- Maîtriser une culture scientifique ;

- Comprendre la nature provisoire du savoir scientifique ;
- Avoir une attitude critique face aux ressources documentaires.....
- Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ;
- Utiliser des outils numériques pour traiter des données, simuler des phénomènes et communiquer des résultats ....

## Objectifs généraux

- Permettre aux apprenants d'acquérir des connaissances sur le milieu naturel ;
- Préparer les apprenants pour adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis de l'environnement ;
- Sensibiliser les apprenants au fait que l'Homme est l'un des constituants de l'environnement qui agit sur ses composantes et qui est influencé par celles-ci et ce dans le but d'une modification des comportements ;
- Développer une conscience et un sens du travail et de la participation collective chez les apprenants ;
- Aider les apprenants à construire des valeurs et leur donner les moyens de devenir des « citoyens écologiques », des décideurs responsables....

## Prérequis de l'unité

Niveau	Contenus
<b>3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> du primaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eau et la nature ;</li> <li>• Les constituants de la nature ;</li> <li>• Le vivant et le non vivant ;</li> <li>• La nature change selon les saisons ;</li> <li>• La forêt est un milieu naturel où vivent des êtres vivants en interaction entre eux et avec le milieu de vie ;</li> <li>• La forêt joue un rôle important dans la nature, elle doit être protégée ;</li> <li>• Le sol et ses constituants.</li> </ul>
	Les végétaux : Les différentes parties de la plante et leurs formes.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nutrition ;</li> <li>• Les régimes alimentaires des animaux ;</li> <li>• Le comportement alimentaire de quelques animaux ;</li> <li>• La chaîne alimentaire ;</li> <li>• Adaptation de la denture au régime alimentaire ;</li> <li>• Les caractéristiques communes entre les herbivores et les carnivores (la denture et le tube digestif) ;</li> <li>• La mastication ;</li> <li>• Les dents, leurs formes et leurs fonctions ;</li> <li>• Le développement du corps se manifeste par la croissance de la taille et du poids ;</li> <li>• L'hygiène dentaire.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La classification des vertébrés.</li> </ul>

<p>La respiration chez l'Homme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La respiration est essentielle pour la vie ;</li> <li>• Les mouvements respiratoires ;</li> <li>• Les voies respiratoires ;</li> <li>• L'importance d'une bonne hygiène de l'appareil respiratoire.</li> </ul>
<p>La respiration chez les plantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La respiration est essentielle pour la vie des végétaux ;</li> <li>• Les végétaux réalisent des échanges de gaz avec le milieu.</li> </ul>
<p>Les caractéristiques de l'air et des autres gaz.</p>

## Prolongements

Prolongement L'enseignant est sollicité de prendre en considération les niveaux de formulation dans la construction des notions scientifiques, car la même notion peut avoir plusieurs significations selon les acquis et les expériences des apprenants. En plus, la notion d'un phénomène évolue verticalement ce qui explique l'importance de la gradation spiralaire d'une notion en fonction des niveaux d'apprentissage au collège et au lycée.

Les notions de milieu naturel, de cellule, de respiration, de régimes alimentaires, de nutrition des végétaux, de relations alimentaires, de classification des êtres vivants (selon le mode de respiration) et des équilibres naturels assimilées lors de l'enseignement-apprentissage de l'unité 1, seront développées respectivement, au cours de l'enseignement collégial et/ou qualifiant, en écosystème, ultrastructure cellulaire, respiration cellulaire, relations alimentaires, photosynthèse et production de la matière organique, nomenclature binomiale, contrôles de la qualité des milieux naturels...

Le tableau suivant présente les prolongements de cette unité.

Niveau	Contenus
<b>Tronc Commun Scientifique</b>	<p><b>L'écologie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortie écologique ;</li> <li>• Les facteurs édaphiques ;</li> <li>• Les facteurs climatiques ;</li> <li>• Les équilibres naturels.</li> </ul>
<b>Tronc Commun Littéraire, Sciences Humaines et Enseignement Original</b>	<p><b>L'eau source de vie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ressources en eau.</li> </ul> <p><b>L'Homme et l'environnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les équilibres naturels.</li> </ul>
<b>Première Année Bac Sciences Expérimentales</b>	<p><b>Production de la matière organique et flux d'énergie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les échanges gazeux chlorophylliens ;</li> <li>• La production de la matière organique par les végétaux.</li> </ul>



## Problème à résoudre

Notre planète « Terre » comporte une diversité de milieux naturels. Chaque milieu a des composantes minérales et des êtres vivants en interaction.

L'Homme a une responsabilité individuelle et collective pour préserver les équilibres de sa planète «bleue».

Quelles relations existent-elles entre les êtres vivants qui vivent dans un milieu naturel ? Et comment interagissent-ils avec leur milieu de vie ?

## Tables des matières

Chapitres de l'unité
Chapitre 1 : Observation d'un milieu naturel.
Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux.
Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants.
Chapitre 4 : Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels.

# Correction du test diagnostic

## Exercice 1 :

1. Les composants du milieu sont : eau, sol, air, animaux et végétaux
2. Deux chaînes alimentaires du milieu :  
Végétaux aquatiques → insectes → oiseaux  
Végétaux aquatiques → insectes → grenouille

## Exercice 2 :

### 1. Légende :

1. Canine
2. Incisive
3. Molaire
4. Prémolaire

### 2. Tableau.

Incisive	Canine	Prémolaire
Couper	Déchiqueter	Broyer

## Exercice 3 :

Vrai ou Faux

1. Vrai
2. Faux
3. Vrai
4. Vrai
5. Faux
6. Faux

## Exercice 4 :

Vrai ou Faux

### 1. Les deux phases d'un mouvement respiratoires :

- Inspiration
- Expiration

Légende du document 1 :

1. Côtes – 2. Diaphragme – 3. Muscles intercostaux – 4. Abdomen

### 2. Le volume de la cage thoracique :

- Inspiration : augmentation du volume de la cage thoracique
- Expiration : diminution du volume de la cage thoracique

### 3. Légende du document 2 :

1. Fausses nasales – 2. Larynx – 3. Trachée – 4. Bronche – 5. Bronchiole – 6. Alvéoles

4. L'air inspiré entre par la bouche ou le nez et passe du larynx jusqu'aux alvéoles.

## Programme : Notions et contenu

La réalisation d'une sortie sur le terrain permettra la découverte des composantes d'un milieu naturel. La sortie constitue une occasion de se poser des questions, de formuler des hypothèses sur l'adaptation des êtres vivants en milieu de vie et sur les points communs que peuvent avoir les êtres vivants entre eux.

### Prérequis :

- Les constituants de la nature ;
- Le vivant et le non-vivant ;
- Le sol et ses constituants.

### Prolongements :

1ère AC	<b>Unité 1 :</b> <b>Chapitre 2 :</b> La respiration dans différents milieux <b>Chapitre 3 :</b> L'alimentation chez les êtres vivants <b>Chapitre 4 :</b> Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels	<b>Unité 2 :</b> <b>Chapitre 3 :</b> Notion des temps géologiques <b>Chapitre 4 :</b> Les ressources hydriques
2ème AC	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques externes <b>Chapitre 1 :</b> Théorie de la tectonique des plaques	<b>Unité 2 :</b> La reproduction chez les êtres vivants et la transmission des caractères héréditaires chez l'Homme
3ème AC	<b>Unité 1 :</b> Les fonctions de nutrition et éducation nutritionnelle	<b>Unité 2 :</b> Les fonctions de relation - Immunologie
Tronc commun scientifique	<b>Unité 1 :</b> Écologie	<b>Unité 2 :</b> La reproduction chez les végétaux
1ère Bac. Sciences expérimentales	<b>Unité 2 :</b> La production de la matière organique et flux d'énergie	
2ème Bac. Sciences Physiques	<b>Unité 1 :</b> La consommation de la matière organique et flux d'énergie	<b>Unité 2 :</b> La nature de l'information génétique et mécanisme de son expression

<b>2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre</b>	<b>Unité 1 :</b> La consommation de la matière organique et flux d'énergie <b>Unité 2 :</b> La nature de l'information génétique et mécanisme de son expression - génie génétique	<b>Unité 3 :</b> La transmission de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée et génétique humaine <b>Unité 4 :</b> La génétique des populations <b>Unité 5 :</b> L'immunologie
<b>1ère Bac. Sciences Mathématiques</b>	<b>Unité 2 :</b> La nature de l'information génétique et mécanisme de son expression - génie génétique	
<b>2ème Bac. Sciences mathématiques «Option A»</b>	<b>Unité 1 :</b> La transmission de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée et génétique humaine	<b>Unité 2 :</b> La génétique des populations

## Objectifs spécifiques :

- \* Permettre aux apprenants d'acquérir une méthodologie de l'étude d'un milieu naturel ;
- \* Identifier les composantes essentielles du milieu naturel, les conditions de vie offertes par le milieu ;
- \* Mettre en évidence la diversité des milieux et l'unité du monde vivant ;
- \* Permettre aux apprenants de se poser des questions, de formuler des hypothèses concernant l'adaptation des êtres vivants à leur milieu de vie ;
- \* Adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis des êtres vivants et de leur protection.

## Ne pas traiter :

- L'écosystème ;
- Le sol et ses constituants ;
- Les facteurs climatiques et les facteurs édaphiques.

## Problème à résoudre :

Les milieux naturels sont très diversifiés plusieurs outils et matériels permettent de découvrir leurs composantes vivantes et non-vivantes et de mettre en évidence la diversité du milieu et l'unité du monde vivant.

Comment peut-on mettre en évidence la diversité des milieux et l'unité du monde vivant ?

## Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1 :</b> Découverte d'un milieu naturel.	5h
<b>Activité 2 :</b> Les constituants d'un milieu naturel.	
<b>Activité 3 :</b> L'unité structurale de l'être vivant.	1h



Activité 1  
documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Mettre en évidence la diversité des milieux naturels ;
- Reconnaître les paramètres permettant le choix d'un milieu naturel à découvrir ;
- Proposer le matériel nécessaire et son utilité pour découvrir un milieu naturel.

Unité 1

Découverte d'un milieu naturel

Chaque fois que cela est possible, une « sortie » dans la nature constitue un excellent point de départ pour l'exploitation des milieux naturels et permet de découvrir leurs constituants.

→ Comment peut-on découvrir un milieu naturel ?

A DIVERSITÉ DES MILIEUX NATURELS

Milieu naturel aquatique

Doc 1



Doc 2 Forêt



Milieu naturel désertique

Doc 3



B CHOIX DU MILIEU NATUREL À DÉCOUVRIR

Doc 4

- Le site à choisir ne doit pas être loin de l'établissement scolaire afin d'éviter la perte du temps, la location de moyens de transport et les imprévus.
- Il faut s'assurer des possibilités d'accès au milieu et déterminer les activités possibles sur le terrain.
- L'exploration de deux milieux proches apporte une richesse supplémentaire en permettant des comparaisons.

C OUTILS ET MATÉRIEL NÉCESSAIRES LORS DE LA SORTIE SUR LE TERRAIN

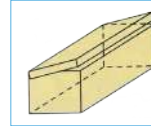
Pour observer et recueillir des informations sur les constituants d'un milieu naturel, certains instruments et outils sont nécessaires. Les documents ci-dessous présentent quelques outils utilisés pour l'étude d'un milieu naturel.

Outils utiles pour la sortie sur le terrain

Doc 5



Cage



Boîte en carton



Facons et bocaux en plastique



Appareil photo



Jumelles



Filet d'insectes

À la découverte d'un milieu naturel

Doc 6



Pistes de travail

1. Comparer les différents milieux (doc 1, 2 et 3).
  2. Citer d'autres milieux naturels et comparer les avec les milieux proposés.
  3. Justifier le choix d'un milieu naturel à découvrir lors de la sortie sur le terrain (doc 4).
  4. Déterminer le rôle de chaque outil ou instrument utilisé pendant la sortie (doc 5).
- Pour conclure :  
Décrire en quelques lignes les conditions nécessaires pour découvrir un milieu naturel.

Lexique

- Milieu naturel : وسط طبيعي
- Être vivant : كائن حي
- Milieu aquatique : وسط مائي

16

17

Objectifs d'apprentissage

- Mettre en évidence la diversité des milieux naturels.
- Reconnaître les paramètres permettant le choix d'un milieu naturel à découvrir.
- Proposer le matériel nécessaire et son utilité pour découvrir un milieu naturel.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer.
- Exploiter des données variées.
- Communiquer dans un langage correct.

Problème à résoudre

Comment peut-on découvrir un milieu naturel ?

Présentation de l'activité

La double page de cette activité permet de mettre en évidence la diversité d'un milieu naturel, à travers les constituants ;

La découverte de l'un de ces milieux naturels nécessite des outils.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

Une discussion avec les apprenants concernant leurs connaissances sur la forêt comme milieu naturel important, leur permet de se poser une question sur les moyens nécessaires pour la découverte d'un milieu naturel.

- Les apprenants exploitent les documents 1, 2 et 3 ; citent d'autres milieux pour déduire la notion de la diversité des milieux naturels.

- A travers une discussion du groupe-classe, les apprenants éprouvent la nécessité du choix d'un milieu naturel à découvrir et de préparer du matériel à utiliser.

- Le document 4 indique les caractéristiques du milieu à découvrir.

- La liste du matériel proposé (document 6) fera l'objet d'une recherche sur leur utilité.

### Pour conclure

Pour découvrir un milieu naturel une sortie organisée par le professeur et les apprenants à un site proche de l'établissement, du matériel et des outils (filet, appareil photo, loupe, ...) sont indispensables.



Activité 2 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les composantes d'un milieu naturel.
- Définir un milieu naturel.

Les constituants d'un milieu naturel

Quelle que soit la région où l'on vit, notre environnement nous est familier.

→ Quelles sont les composantes d'un milieu naturel ?

A LA MARE, UN MILIEU RICHE ET DIVERSIFIÉ

La mare se forme artificiellement pour répondre aux besoins des habitants ou naturellement quand il y a un affaissement du sol.

Mare d'eau



Doc1

B LE DÉSERT, UN MILIEU NATUREL

Dans le désert, les précipitations sont rares, les conditions de vie sont défavorable pour la vie des animaux et pour les plantes.

Milieu désertique du Maroc



Doc2

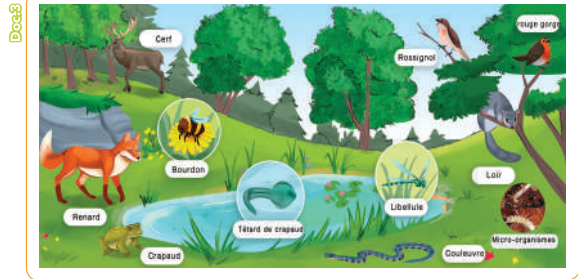


Dromadaire Scorpion Serpent

C D'AUTRES MILIEUX NATURELS

La forêt est un univers de découverte et d'exploration exceptionnel. Elle peut abriter des êtres vivants à tous les stades de leur développement. On peut y ramasser des insectes, des châtaignes, des champignons...

Une forêt



Doc3

Un Milieu marin

Le milieu marin est caractérisé par une incroyable diversité. Ainsi dans ce milieu, on rencontre de nombreux êtres vivants (des micro-organismes aux mammifères).

Doc4



Micro-organismes

Pistes de travail

1. Identifier les principaux constituants des quatre milieux naturels (doc 1,2,3 et 4).
2. Classer les constituants des quatre milieux dans un tableau comprenant les éléments suivants : vivants (végétaux et animaux), non vivant

→ Pour conclure :  
Proposer une définition du milieu naturel.

Lexique

- Être vivant : كائن حي
- Désert : صحراء
- Mare : بركة

Objectifs d'apprentissage

- Identifier les composantes d'un milieu naturel.
- Définir un milieu naturel.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer et s'interroger.
- Communiquer.

Problème à résoudre

Quelles sont les composantes d'un milieu naturel ?

Présentation de l'activité

Cette double page permet de mettre en évidence les constituants des différents milieux naturels et ainsi déduire la diversité des milieux naturels d'une part, et de leurs composantes d'autre part. Elle permet aussi de proposer une définition du milieu naturel.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant l'environnement proche de l'apprenant l'amène à se poser une question concernant les composantes d'un milieu naturel.

- Les apprenants sont amenés à exploiter les documents 1, 2, 3 et 4 pour identifier les principaux constituants des quatre milieux.

- Les apprenants classent ces constituants dans un tableau comprenant les éléments vivants (animaux, végétaux et micro-organismes) et les éléments non vivants (eau, air, roches, ...) de chaque milieu.

### Pour conclure

Les milieux naturels sont divers et sont tous composés des mêmes constituants :

- Vivants : animaux, végétaux et micro-organismes.
- Non vivants : eau ; air et sol.





Activité 3 expérimentale

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Réaliser une préparation microscopique.
- Utiliser le microscope optique.
- Dédire la notion de cellule.
- Mettre en évidence l'unité de l'être vivant.

Unité 1

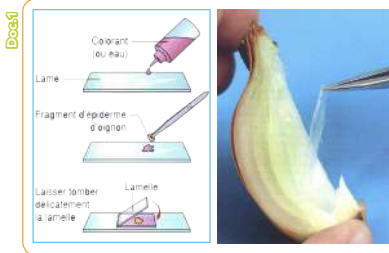
La cellule : l'unité structurale de l'être vivant

Si l'on regarde autour de nous, on s'aperçoit qu'il existe un grand nombre d'êtres vivants dans les différents milieux naturels. Ils ont des aspects extérieurs différents.

→ Les êtres vivants ont-ils des points communs ?

A OBSERVATION MICROSCOPIQUE CHEZ LES VÉGÉTAUX

Pour observer au microscope des cellules de l'épiderme d'une écaille d'oignon, on peut réaliser une manipulation.



Observation de l'épiderme de l'oignon

**Doc2**

**Avant d'observer :**

- Je m'assure que l'objectif est au plus faible grossissement.
- Je dépose la lame sur la platine au centre.
- J'ajuste bien ma préparation pour regarder à grossissement moyen.

**Remarque :**

On peut utiliser une caméra flexible pour visualiser l'observation lors d'un travail de groupe.

Vidéo : <http://bit.ly/2P4L1D>

**Je manipule**

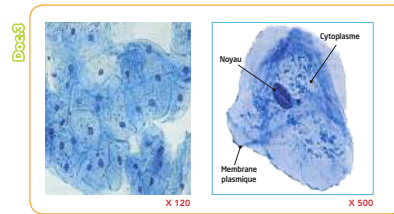
À l'aide d'une pince fine, détacher un fragment de l'épiderme d'une écaille d'oignon.

Découper un petit morceau et le placer dans une goutte de colorant sur une lame.

Recouvrir avec une lamelle et observer la préparation au microscope.

B OBSERVATION MICROSCOPIQUE CHEZ L'HOMME

Pour observer au microscope des cellules de l'épithélium buccal de l'Homme, on peut réaliser une manipulation.



Vidéo : <http://bit.ly/2W9h88t>

**Je manipule**

À l'aide d'un coton-tige, frotter légèrement l'intérieur de la joue.

Déposer ce prélèvement sur une lame.

Ajouter une goutte de bleu de méthylène.

Recouvrir avec une lamelle et observer la préparation au microscope.

C OBSERVATION D'ORGANISMES MICROSCOPIQUES

Une goutte d'eau stagnante est observée au microscope.



Pistes de travail

1. Réaliser les manipulations (doc 1 et 3).
2. Observer les préparations (doc 2, 3 et 4).
3. Schématiser les observations réalisées.
4. Comparer les trois observations.

→ **Pour conclure :** Justifier que la cellule est l'unité structurale de tout être vivant.

Lexique

- Cellule : خلية
- Unicellulaire : وحيد الخلية
- Pluricellulaire : متعدد الخلايا

20

21

Vidéo : <http://bit.ly/2P4L1D>

Vidéo : <http://bit.ly/2W9h88t>

Objectifs d'apprentissage

- Réaliser une préparation microscopique.
- Utiliser le microscope optique.
- Dédire la notion de cellule.
- Mettre en évidence l'unité de l'être vivant.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Manipulation à partir d'un protocole.
- Présenter une observation par un dessin.

Problème à résoudre

Les êtres vivants ont-ils des points communs ?

Présentation de l'activité

La double page de cette activité permet de réaliser des observations microscopes des cellules de l'épithélium buccal, de l'épiderme d'oignon et d'une goutte d'eau stagnante, afin de montrer que la cellule est l'unité de structure de tous les êtres vivants et de distinguer les unicellulaires des pluricellulaires.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la diversité des milieux naturels, d'une part, et des êtres vivants dans chaque milieu naturel d'autre part, permettra à l'apprenant de se poser une question sur les ressemblances qui peuvent être entre les êtres vivants.

Cette activité est l'occasion de développer la capacité de collaboration.

- Les apprenants vont travailler en trois groupes.
- Chaque groupe doit réaliser une préparation microscopique : épithélium d'oignon ou épithélium buccal ou eau stagnante.
- Utiliser le microscope pour faire une observation.
- Fiche technique d'utilisation du microscope (voir manuel page 156). L'apprenant doit représenter sur un schéma d'observation les cellules observées et les annoter.
- A la fin de la séance, l'apprenant doit nettoyer la verrerie, la paille et ranger le matériel.

#### Remarque :

Les 3 préparations doivent être observées par tous les apprenants. Pour clôturer l'activité une phase de synthèse sera réalisée par tous les apprenants afin de différencier la cellule végétale de la cellule animale et les pluricellulaires des unicellulaires.

L'apprenant déduit enfin que tous les êtres vivants sont formés de cellules.

### Pour conclure

Tous les êtres vivants animaux et végétaux présentent la même unité de structure : la cellule qui est formée de cytoplasme, membrane cytoplasmique et noyau.

## Restitution des connaissances :

1. Chasser l'intrus :

d.

2. Texte à trous :

vivants – végétaux – non vivantes – eau

3. Questions à choix multiples :

A. b,

B. a, d

4. Questions à réponse courte :

a. Microscope

b. Unicellulaire

c. Présence de la paroi cellulosique

5. Cocher Vrai ou Faux :

a. Faux

b. Vrai

c. Vrai

d. Vrai

6. Relier par une flèche :

a. → 3

b. → 1

c. → 2

d. → 4

## Raisonnement scientifique :

### Exercice 1 :

1. Paroi cellulosique

Cytoplasme

Noyau

Titre : Schéma d'une cellule végétale

2. Cet organe appartient à un être vivant parce qu'il est formé de cellules.

3. Il s'agit d'une cellule végétale.

Les cellules sont formées d'une paroi.

### Exercice 2 :

Être vivants	Non vivants
Cerf - Renard - Larve de libellule - Rouge gorge - Sapin - Herbe - Arbre	Neige - Air - Eau - Sol

### Exercice 3 :

Dans les documents 1 et 2 on observe des composantes vivantes (les plantes et les animaux) et des composantes non vivantes (l'eau, les roches, le sable, l'air).

Les composantes non vivantes sont des composantes minérales.

Le milieu naturel englobe tous les vivants et les composantes non vivantes qui se répartissent naturellement dans un environnement défini.

## Auto-évaluation :

1.

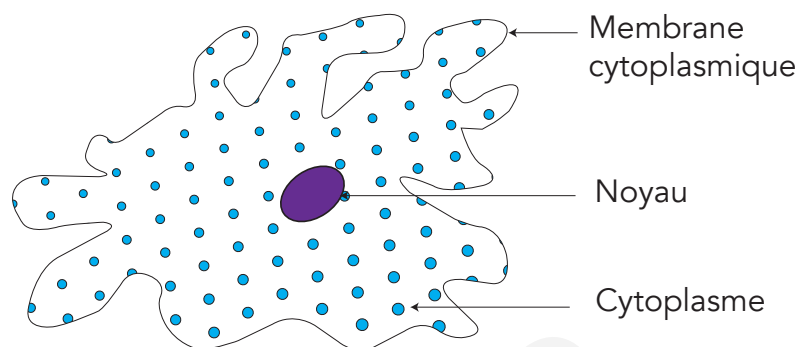


Schéma de l'amibe :

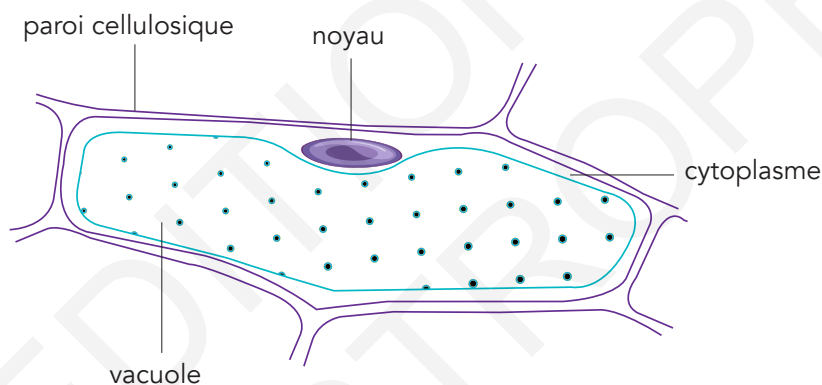


Schéma d'une cellule d'élodée :

2. L'élodée est un végétal qui présente des caractéristiques tel que :
  - Une paroi cellulosique ;
  - Une ou plusieurs vacuole.
3. L'amibe est un être vivant unicellulaire parce qu'il est formé d'une seule cellule.

### Programme : Notions et contenu

À partir de l'observation des êtres vivants dans un milieu naturel, l'apprenant découvrira que les animaux ne respirent pas de la même façon. Chaque animal a un système respiratoire adapté à son milieu de vie. A travers des observations, des manipulations et l'étude des documents, l'apprenant découvrira les caractéristiques de chaque système respiratoire.

### Prérequis :

- La respiration chez l'Homme ;
- La respiration est essentielle pour la vie ;
- Les mouvements respiratoires ;
- Les voies respiratoires ;
- L'importance d'une bonne hygiène de l'appareil respiratoire ;
- La respiration chez les plantes ;
- La respiration est essentielle pour la vie des végétaux ;
- Les végétaux réalisent des échanges de gaz avec le milieu ;
- Les caractéristiques de l'air et des autres gaz.

### Prolongements :

1ère AC	Chapitre 4 : Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels
3ème AC	Unité 1 : Les fonctions de nutrition et éducation nutritionnelle
2ème Bac. Sciences Physiques	Unité 1 : La consommation de la matière organique et flux d'énergie
2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre	Unité 1 : La consommation de la matière organique et flux d'énergie

### Objectifs spécifiques :

- \* Comprendre la fonction respiratoire chez les êtres vivants ;
- \* Mettre en relation la diversité des appareils respiratoires avec l'adaptation des êtres vivants au milieu de vie ;
- \* Établir l'unité de la respiration.

### Ne pas traiter :

- La relation entre la respiration et la production de l'énergie ;
- Les mécanismes des échanges gazeux respiratoires ;
- Les échanges gazeux chlorophylliens.

### Problème à résoudre :

Les milieux naturels sont très diversifiés, certains sont aquatiques d'autres sont terrestres. Ces milieux sont composés d'êtres vivants différents d'un milieu à l'autre. Ces êtres vivants ont besoin de respirer.

Comment les êtres vivants respirent-ils dans leur milieu de vie ?

### Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1</b> : Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien.	3h
<b>Activité 2</b> : Les organes respiratoires dans un milieu aérien.	
<b>Activité 3</b> : Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans un milieu aquatique.	
<b>Activité 4</b> : La respiration chez les végétaux.	2h



## Activité 1 expérimentale

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration dans le milieu aérien.
- Déduire les échanges gazeux respiratoires chez l'Homme et chez quelques animaux dans le milieu aérien.

### Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien

Comme l'Homme, plusieurs animaux respirent dans le milieu aérien.

→ Quels sont les gaz échangés par l'être vivant avec l'air lors de la respiration ?

#### A RESPIRATION CHEZ L'HOMME

Mise en évidence de la respiration chez l'Homme

Doc 1



Un élève respire dans un masque relié à une sonde qui mesure la teneur en dioxygène de l'air inspiré et de l'air expiré. Les résultats s'affichent sur l'écran d'une console EXAO.

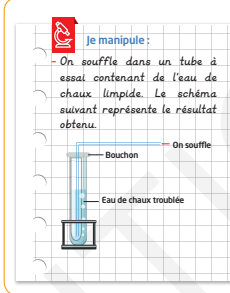
Mesure de la teneur en dioxygène (en %) de l'air inspiré et de l'air expiré.

Composition de l'air inspiré et de l'air expiré

Doc 2

Gaz	Pour 100L d'air inspiré	Pour 100L d'air expiré
Dioxygène (O <sub>2</sub> )	21L	15L
Diazote (N <sub>2</sub> )	79L	79L
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	0,03L	4,5L
Vapeur d'eau	22,3 mg/L (air à 20°C)	43,7 mg/L (air à 37°C)

Doc 3



#### B LA RESPIRATION CHEZ LES ANIMAUX

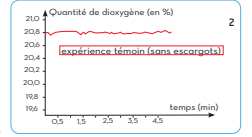
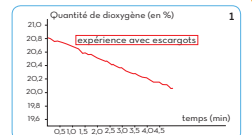
Pour montrer que les animaux respirent, les élèves proposent de réaliser des expériences. Les résultats obtenus, après peu de temps, sont présentés dans les documents ci-dessous.

Mise en évidence de la respiration chez l'escargot

Doc 4

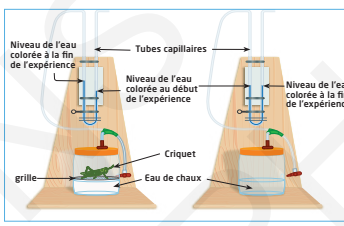


a Expérience  
b Résultats expérimentaux  
1. Observation : L'eau de chaux devient trouble  
2. Observation : L'eau de chaux reste limpide



Mise en évidence de la respiration chez le criquet

Doc 5



Je manipule : Je place un criquet dans un récipient. De l'eau de chaux limpide est placée au fond du récipient. Celui-ci est fermé et relié à un tube capillaire contenant de l'eau colorée. Je réalise la même expérience sans mettre le criquet : c'est l'expérience témoin. Au bout d'un moment j'observe les résultats obtenus.

Video: <http://bit.ly/2wz9f2k>

#### Pistes de travail

1. Comparer les teneurs en dioxygène et en dioxyde de carbone de l'air inspiré et de l'air expiré et expliquer les différences (doc 1 et 2).
  2. Expliquer les résultats de la manipulation (doc 3).
  3. Décrire les résultats des expériences (doc 4 et 5).
  4. Montrer que les expériences proposées par les élèves permettent de mettre en évidence la respiration chez l'escargot et chez le criquet (doc 4 et 5).
- Pour conclure : Montrer que les expériences proposées permettent de mettre en évidence les échanges gazeux dans le milieu aérien.

#### Lexique

- Eau limpide : ماء طاف
- Eau trouble : ماء عكر
- ExAO : التجريب المحكم بالسوس
- Eau de chaux : ماء الجير

Vidéo : <http://bit.ly/2wz9f2k>



## Objectifs d'apprentissage

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration dans le milieu aérien.
- Déduire les échanges gazeux respiratoires chez l'Homme et chez quelques animaux dans le milieu aérien.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Extraire des informations à partir d'un graphe ou d'un texte.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la réaliser.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.

## Problème à résoudre

Quels sont les gaz échangés par l'être vivant avec l'air lors de la respiration ?

## Présentation de l'activité

Cette activité met en évidence la respiration dans l'air chez l'Homme, l'escargot et le criquet ; en analysant les différentes expériences et manipulations proposées.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la respiration en tant que fonction vitale de l'Homme et des êtres vivants amène l'apprenant à se poser une question sur les échanges qui s'effectuent entre l'être vivant et le milieu aérien.

Cette activité peut être réalisée en appliquant une pédagogie différenciée lors de la réalisation des tâches en relation avec la respiration chez l'Homme et la respiration chez l'escargot.

Variable à différencier : Gestion des tâches en respectant les capacités

- Activité du premier groupe d'apprenants : Exploitation des données numériques sur les quantités de dioxygène absorbé et du dioxyde de carbone rejeté par l'Homme (documents 1 et 2).
- Activité du deuxième groupe d'apprenants : Exploitation des données graphiques sur les variations de la quantité de dioxygène absorbée par l'escargot.

- Les documents 1 et 2 permettent à l'apprenant de dégager la différence des teneurs en  $O_2$  et en  $CO_2$  de l'air inspiré et de l'air expiré et proposer une explication.

- La manipulation du document 3 amène l'apprenant à découvrir que l'eau de chaux est un réactif qui met en évidence la présence de  $CO_2$  lorsqu'il se trouble.

- Les documents 4 et 5 amènent l'apprenant à extraire des informations, d'expliquer et de déduire que tous les êtres vivants du milieu aérien échangent des gaz respiratoires ( $O_2$  et  $CO_2$ ) avec l'air.

### Pour conclure

Dans le milieu aérien, les êtres vivants échangent des gaz respiratoires avec l'air qui les entoure. Ils absorbent du  $O_2$  et rejettent du  $CO_2$ , donc ils respirent.



# Activité 2 : Les organes respiratoires dans un milieu aérien

Unité 1



## Activité 2 documentaire

### Les organes respiratoires dans un milieu aérien

Au cours de la respiration, l'air inspiré pénètre dans l'appareil respiratoire et apporte le dioxygène nécessaire au fonctionnement de l'organisme; par contre, l'air expiré est chargé du dioxyde de carbone.

→ Où se font les échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien ?

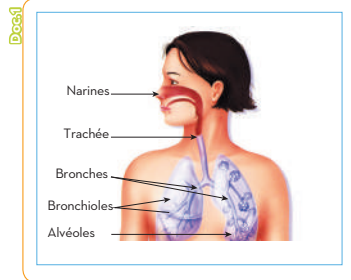
#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Dédurre le lieu des échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants qui respirent dans le milieu aérien.
- Distinguer entre la respiration pulmonaire, trachéenne et cutanée.

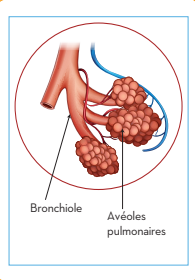
#### A LES ORGANES RESPIRATOIRES CHEZ L'HOMME

Vidéo : <http://bit.ly/2wGboNt>

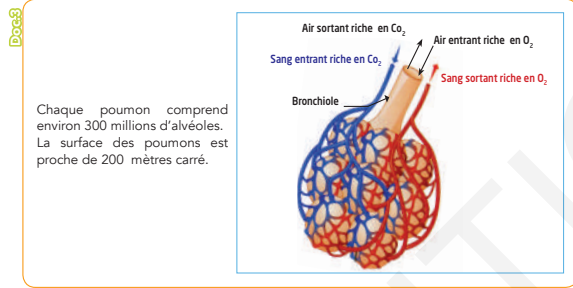
##### L'appareil respiratoire humain



##### Doc2 Des alvéoles



##### Les alvéoles : surface d'échange au niveau des poumons

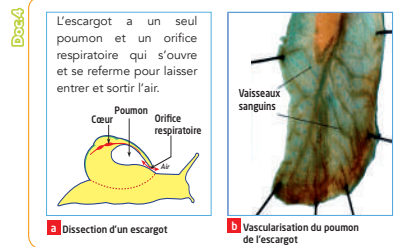


30

#### B LES ORGANES RESPIRATOIRES CHEZ LES ANIMAUX

Les animaux sont dotés de différents organes respiratoires. Poumons et trachées permettent de respirer dans l'air.

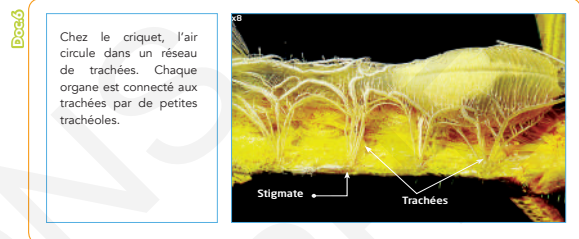
##### Observation de l'appareil respiratoire chez l'escargot



##### Doc5 Organe respiratoire du lombric



##### Observation microscopique au niveau de l'abdomen du criquet



#### Pistes de travail

1. Indiquer les trajets de l'air inspiré et de l'air expiré (doc 1).
2. Déterminer la structure microscopique du poumon (doc 2).
3. Comparer la composition du sang arrivant et repartant de l'alvéole (doc 3).
4. Préciser l'organe respiratoire du lombric (doc 5).
5. Indiquer la principale différence de fonctionnement entre les trachées et les poumons (doc 4 et 6).

→ Pour conclure : Dédurre des observations faites les lieux où se font les échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants dans le milieu aérien.

#### Lexique

- Respiration : تنفس
- Trachée : قصبة
- Poumon : رئة
- Alvéole pulmonaire : سناخ رئوي

31

Vidéo : <http://bit.ly/2wGboNt>



### Objectifs d'apprentissage

- Dédurre le lieu des échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants qui respirent dans le milieu aérien.
- Distinguer entre respiration pulmonaire, trachéenne et cutanée.

### Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Extraire des informations à partir des documents.
- Comparer.

### Problème à résoudre

Où se font les échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien ?

### Présentation de l'activité

La double page de cette activité met en évidence les organes qui permettent la respiration pulmonaire, trachéenne et cutanée dans le milieu aérien.

Les documents de l'activité ne doivent en aucun cas remplacer le matériel frais.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les échanges gazeux respiratoires entre l'être vivant et le milieu aérien amène l'apprenant à se poser une question en relation avec le lieu où s'effectuent ces échanges.

- L'observation des documents 1, 2 et 3 permet à l'apprenant de :
  - Connaître le trajet de l'air inspiré et de l'air expiré au niveau de l'appareil respiratoire de l'Homme ;
  - Découvrir que le poumon est riche en vaisseaux sanguins et en alvéoles ;
  - Que l'air est échangé entre l'alvéole et le sang.

- A partir de l'observation de l'escargot (document 4) l'apprenant peut proposer une dissection qui lui permet d'observer le poumon de l'escargot

- A partir du document 5 l'apprenant extrait des informations sur la respiration chez le lombric.

- L'observation des stigmates le long du thorax et l'abdomen du criquet (document 6) amène l'apprenant à chercher l'organe respiratoire du criquet.

### Pour conclure

Pour le milieu aérien les échanges gazeux respiratoires se font :

- Chez l'Homme et l'escargot entre les poumons et le sang.
- Chez les insectes (criquet) entre l'air et les trachées.
- Chez le lombric entre l'air et la peau.



## Activité 3 expérimentale

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans un milieu aquatique

Comme il y a des êtres vivants qui respirent dans l'air, il existe d'autres qui respirent en milieu aquatique.

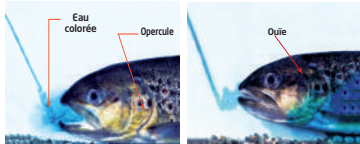
→ Comment les êtres vivants aquatiques respirent-ils ?

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration dans le milieu aquatique.
- Mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires entre l'organisme et l'eau.
- Dédire l'organe indispensable aux échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants qui respirent dans l'eau.

### A MISE EN ÉVIDENCE DES ÉCHANGES GAZEUX RESPIRATOIRES CHEZ LES POISSON

#### Mise en évidence du trajet de l'eau

Doc 1



a Début de la manipulation

b Fin de la manipulation

**Je manipule :**

- Je verse devant la bouche du poisson une goutte d'eau colorée non toxique.

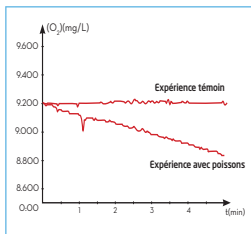
- Le (Doc b) présente le résultat de cette manipulation.

[Vidéo : http://bit.ly/z](http://bit.ly/z)

#### Mise en évidence de la respiration chez le poisson

Doc 2

Des mesures de la teneur en dioxygène et du dioxyde de carbone dans deux montages différents sont réalisées. Les documents suivants présentent les résultats obtenus.



a Mesure de la teneur en dioxygène

Montage	Résultat
Montage expérimental : Eau provenant d'un récipient avec poissons + eau de chaux	L'eau de chaux devient trouble
Montage témoin : Eau provenant d'un récipient sans poissons + Eau de chaux	L'eau de chaux reste limpide

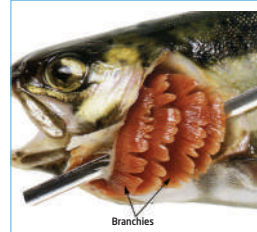
b Résultats en utilisant l'eau de chaux

### B LES ORGANES QUI PERMETTENT LA RESPIRATION DANS L'EAU

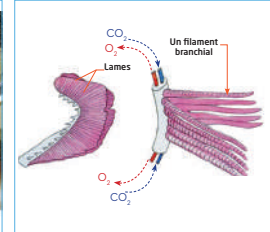
Derrière les opercules du poisson se trouvent les branchies.

#### Observation des branchies

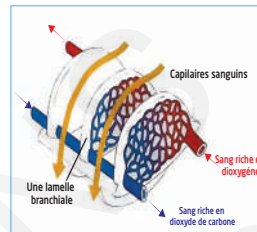
Doc 3



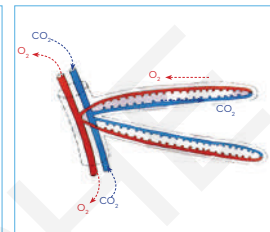
Des branchies sous l'opercule.



Chaque lame branchiale est formée de nombreux filaments branchiaux.



Dans chaque lamelette branchiale :  
Un très riche réseau de capillaires sanguins



Irrigation des filaments branchiaux.

#### Pistes de travail

1. Décrire le trajet de l'eau colorée dans la tête du poisson (doc 1).
2. Décrire les résultats obtenus. Que peut-on déduire (doc 2) ?
3. Décrire la structure d'une branchie (doc 3).
4. Dédire les caractéristiques favorables aux échanges gazeux entre l'eau et le sang chez le poisson (doc 3).

→ Pour conclure :  
Dédire le lieu des échanges gazeux respiratoires dans le milieu aquatique.

#### Lexique

- Branchie : **غصانة**
- Opercule : **غطاء الخياشيم**

**Vidéo :** <http://bit.ly/z>

## Objectifs d'apprentissage

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration dans le milieu aquatique.
- Mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires entre l'organisme et l'eau.
- Dédire l'organe indispensable aux échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants qui respirent dans l'eau.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observation.
- Réaliser une manipulation à partir d'un protocole.
- Présenter.
- Comparer.

## Problème à résoudre

Comment les êtres vivants aquatiques respirent-ils ?

## Présentation de l'activité

La première page de cette activité met en évidence la respiration dans l'eau chez le poisson et les échanges gazeux entre l'eau et le poisson.

La deuxième page montre les organes respiratoires du poisson et leurs caractéristiques.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la respiration en tant que fonction vitale des êtres vivants amène l'apprenant à se poser une question sur les échanges qui s'effectuent entre l'être vivant et le milieu aquatique.

- L'observation de l'expérience du document 1 permet à l'apprenant de remarquer que l'eau qui entre par la bouche et ressort par l'ouïe au cours de la respiration.

- En utilisant le document 2, l'apprenant constate que le taux du dioxygène diminue et que l'eau de chaux se trouble, en présence du poisson. Ceci l'amène à déduire que le poisson absorbe du  $O_2$  et rejette  $CO_2$  dissous dans l'eau : donc le poisson respire dans l'eau.

- La dissection de la tête du poisson (document 3) permet à l'apprenant de découvrir, sous l'opercule, des branchiers qui sont les organes respiratoires. Ce sont des organes riches en vaisseaux capillaires et en filaments branchiaux.

### Pour conclure

Dans le milieu aquatique les êtres vivants respirent grâce aux branchies très vascularisées. Ils absorbent le dioxygène dissous dans l'eau et rejettent le dioxyde de carbone dissous dans l'eau.



## Activité 4 expérimentale

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration chez les végétaux.
- Identifier les structures intervenant dans la respiration chez les végétaux.

### La respiration chez les végétaux

Comme tous les êtres vivants, les végétaux respirent.

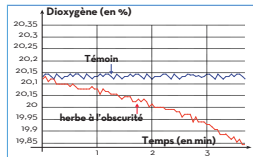
→ Comment les plantes respirent-elles ?

#### A MISE EN ÉVIDENCE DES ÉCHANGES GAZEUX RESPIRATOIRES

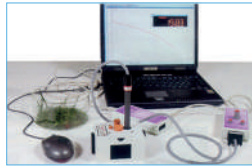
##### Les végétaux aériens

La plante verte doit être placée dans un milieu sombre, sinon d'autres échanges gazeux liés à la nutrition masquent les échanges gazeux respiratoires.

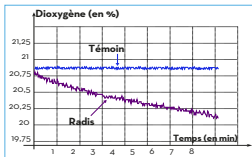
Doc 1



B Mesure de la teneur en dioxygène (O<sub>2</sub>) en présence de l'herbe



C Dispositif d'ExAO



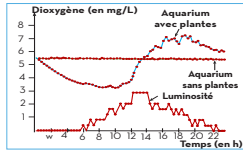
C Mesure de la teneur en dioxygène (O<sub>2</sub>) en présence du radis

##### Les végétaux aquatiques

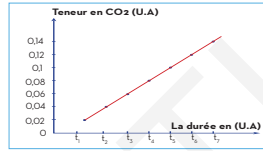
On installe dans un milieu obscur deux aquariums munis d'un couvercle, l'un avec des plantes aquatiques (élodées), l'autre sans plantes. On ferme hermétiquement les couvercles puis on place dans chacune des boîtes une sonde oxyométrique.

On enregistre par la suite l'évolution de la teneur en dioxygène dans l'eau (doc a) et la teneur du dioxyde de carbone (doc b) dans le milieu.

Doc 2



a Mesure de la teneur en dioxygène (O<sub>2</sub>)



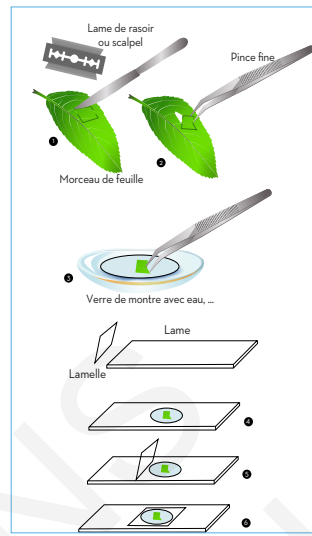
b Mesure de la teneur en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

34

#### B LES SURFACES D'ÉCHANGES RESPIRATOIRES CHEZ LES VÉGÉTAUX

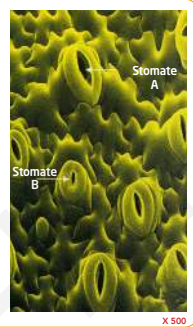
##### Observation microscopique de la face inférieure d'une feuille de plante verte

Doc 3



**Je manipule**

- Je prélève un morceau de feuille (1, 2)
- Je le place entre lame et lamelle (3, 4, 5 et 6)
- J'observe au microscope (4 et 6)



##### Pistes de travail

1. Décrire les résultats obtenus. Proposer une explication (doc 1 et 2).
2. Monter en quoi consiste la respiration chez les végétaux (doc 1 et 2).
3. Décrire la structure de la feuille d'une plante verte, et identifier les structures intervenant dans la respiration (doc 3).

→ Pour conclure : Déduire les caractéristiques favorables aux échanges gazeux respiratoires entre la plante et l'air d'une part, et entre la plante et l'eau d'autre part.

##### Lexique

- Stomate : ثقب
- Plante aquatique : نبتة مائية
- Chlorophylle : يخضور

35

## Objectifs d'apprentissage

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la respiration chez les végétaux.
- Identifier les structures intervenant dans la respiration chez les végétaux.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Exploiter les résultats d'une expérience assistée par ordinateur.
- Réaliser une manipulation.
- Communiquer dans un langage adapté.

## Problème à résoudre

Comment les plantes respirent-elles ?

## Présentation de l'activité

La double page de cette activité permet de découvrir la respiration chez les plantes aériennes et aquatiques et les organes responsables de cette respiration.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la respiration en tant que fonction vitale des êtres vivants, amène l'apprenant à se poser une question sur les échanges gazeux qui s'effectuent entre les végétaux et leur milieu de vie.

- Le document 1 permet à l'apprenant de décrire la courbe de variation de la teneur en  $O_2$  chez une plante verte (en obscurité) et chez le radis, en fonction du temps, et de la comparer avec la courbe témoin ;
- Comme explication à cela l'apprenant confirme que la diminution du taux de dioxygène est due à l'absorption de ce gaz de l'air par la plante à l'obscurité ;

- La description, par l'apprenant, de la courbe de la teneur de  $CO_2$  en fonction du temps (document 2), l'amène à démontrer que la plante verte rejette du  $CO_2$  à l'obscurité ;
- Une discussion entre l'enseignant (e) et l'apprenant doit amener ce dernier à déduire que la plante verte à l'obscurité absorbe  $O_2$  dissous dans l'eau et y rejette du  $CO_2$  : Donc elle respire.

- L'observation microscope de la face inférieure d'une feuille verte (document 3) permet à l'apprenant d'identifier les stomates qui sont les orifices par où entre  $O_2$  et sort le  $CO_2$ .

### Pour conclure

Les végétaux aériens et aquatiques respirent dans leur milieu de vie. Ils absorbent le dioxygène et rejettent le dioxyde de carbone à travers les stomates qui s'ouvrent et se ferment rythmiquement pour renouveler l'air.

### Restitution des connaissances :

#### 1. Relier par une flèche :

- |           |           |
|-----------|-----------|
| <b>A.</b> | <b>B.</b> |
| a. → 1    | a. → 3    |
| b. → 1    | b. → 1    |
| c. → 1    | c. → 4    |
| d. → 4    | d. → 2    |
| e. → 3    |           |
| f. → 2    |           |

#### 2. Chasser l'intrus :

- a. Azote
- b. Stomate
- c. Poumon
- d. Dauphin
- e. Calamar

#### 3. Cocher Vrai ou Faux :

- a. Vrai      |      b. Faux      |      c. Faux      |      d. Faux

#### 4. Questions à choix multiples :

- A. d
- B. a
- C. b, c

#### 5. Corriger les phrases qui sont fausses :

- a. L'air expiré est plus pauvre en O<sub>2</sub> que l'air inspiré ;
- b. Juste ;
- c. Le passage du dioxygène de l'air dans le sang se fait au niveau des alvéoles ;
- d. Juste.

### Raisonnement scientifique :

#### Exercice 1 :

- 1. La limnée vit dans l'eau.
- 2. La limnée respire dans l'air.
- 3. La limnée monte à la surface de l'eau pour respirer. L'air entre et sort par l'orifice respiratoire a.

#### Exercice 2 :

- 1. Les feuilles des carottes absorbent beaucoup plus de dioxygène que les racines.
- 2. Les stomates facilitent les échanges gazeux : ils s'ouvrent et se ferment pour laisser passer l'air.

### Auto-évaluation :

- Au début de l'expérience la quantité de dioxygène est élevée (22%) puis commence à diminuer progressivement en fonction du temps (20,4%).
- Au début de l'expérience la quantité de dioxyde de carbone était faible (0,1%) puis elle a augmenté progressivement en fonction du temps (0,23%).
- La quantité de dioxygène diminue parce que la souris absorbe le dioxygène et rejette du dioxyde de carbone dans l'air de l'enceinte.
  - La diminution progressive du dioxygène dans l'enceinte est due à l'absorption de ce gaz par la souris.
  - L'augmentation du dioxyde de carbone est due au rejet de ce gaz par la souris.
- La souris absorbe le dioxygène et rejette du dioxyde de carbone dans l'air de l'enceinte donc elle respire.

### Exercice de synthèse :

1. En A et C les espèces animales sont rares, en B, elles sont nombreuses.
2. La zone B est proche du point de rejet des déchets de l'usine. Les zones A et C sont éloignées.
3. Au niveau du point de rejet de la laiterie, le taux de la matière organique et des bactéries est élevé mais le taux d'O<sub>2</sub> est faible.

Quand on s'éloigne du point de rejet de la laiterie, le taux de la matière organique et des bactéries diminue, mais le taux de dioxygène augmente.

Au point de rejet de la laiterie, la quantité de matière organique est importante. Elle sert de nourriture aux bactéries qui se multiplient et absorbent beaucoup d'O<sub>2</sub>.

4. L'Homme influence le peuplement de ce cours d'eau en y jetant des déchets riches en matière organique.

### Fiche de remédiation :

- Le milieu de vie du dytique est l'eau.
- Les organes respiratoires du dytique sont les trachées.
- Le dytique a une respiration trachéenne.
- Le dytique respire dans l'air.

Le dytique vit dans l'eau, il monte en surface pour s'approvisionner en air riche en dioxygène et se débarrasser du dioxyde de carbone.



## Programme : Notions et contenu

À partir de l'étude de la nutrition chez les animaux et chez l'Homme, l'apprenant va acquérir la notion d'adaptation et comprendre que chaque régime alimentaire dépend de la structure du système digestif de l'animal. Ainsi l'apprenant découvrira que tous les animaux herbivores n'ont pas la même structure dentaire et la même structure du tube digestif que les animaux carnivores. Cette partie vise à développer chez l'apprenant des aptitudes liées à la démarche scientifique. À travers l'observation, la proposition d'hypothèse et l'expérimentation.

Il découvrira les conditions de production de la matière organique.

### Prérequis :

- Les différentes parties de la plante et leur forme.
- Les régimes alimentaires des animaux.
- Le comportement alimentaire de quelques animaux.
- La chaîne alimentaire.
- Les caractéristiques communes entre les herbivores et les carnivores.
- Les dents, leur forme et leur fonction (La mastication).

### Prolongements :

1ère AC	Unité 1 : Chapitre 4 : Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels	
3ème AC	Unité 1 : Les fonctions de nutrition et éducation nutritionnelle	Unité 2 : Les fonctions de relation - Immunologie
Tronc commun scientifique	Unité 1 : Écologie	
1ère Bac. Sciences expérimentales	Unité 2 : La production de la matière organique et flux d'énergie	
2ème Bac. Sciences Physiques	Unité 1 : La consommation de la matière organique et flux d'énergie	
2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre	Unité 1 : La consommation de la matière organique et flux d'énergie	

## Objectifs spécifiques :

- \* Les êtres vivants ne consomment pas les mêmes aliments : distinguer les omnivores, les herbivores et les carnivores.
- \* Associer les caractéristiques morphologiques des animaux au régime alimentaire.
- \* Mettre en relation la diversité des appareils digestifs avec l'adaptation des êtres vivants au milieu de vie.
- \* Déterminer les besoins nutritifs des végétaux et la façon dont ils produisent leur matière organique.

## Ne pas traiter :

Ne traiter que l'Homme comme exemple du régime alimentaire omnivore.

## Problème à résoudre :

Pour vivre et se développer, les animaux et les végétaux se nourrissent. Ils doivent trouver les aliments dont ils ont besoin dans leur milieu de vie.

Comment les êtres vivants prélèvent-ils les aliments dans le milieu de vie ?

Quels sont les différents régimes alimentaires ?

## Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1</b> : Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme.	3h
<b>Activité 2</b> : Le régime alimentaire herbivore et carnivore : L'appareil buccal.	3h
<b>Activité 3</b> : Le régime alimentaire herbivore et carnivore : Le tube digestif.	
<b>Activité 4</b> : Les besoins nutritifs chez les plantes vertes.	1h
<b>Activité 5</b> : La production de la matière organique par les plantes vertes.	



## Activité 1 documentaire

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Dédire le rôle des organes de l'appareil buccal de l'Homme.
- Connaître les caractéristiques du tube digestif chez l'Homme.
- Dédire les caractéristiques qui permettent à l'Homme de s'adapter au régime omnivore.

### Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme

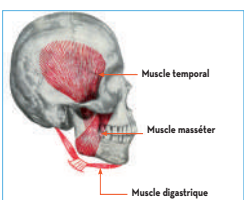
L'Homme se nourrit d'aliments variés d'origine animale et d'origine végétale qu'il prélève de son milieu de vie. Il a un régime omnivore.

→ Quels sont les organes qui permettent à l'Homme de s'adapter au régime omnivore ?

### A LES CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL BUCCAL

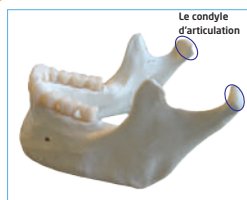
#### Crâne et muscles

Doc.1



Les muscles masticateurs se trouvent de part et d'autre du crâne.

#### Doc.2 La mâchoire inférieure de l'Homme



Le condyle d'articulation et les parties de la mâchoire inférieure qui s'articulent avec le crâne.

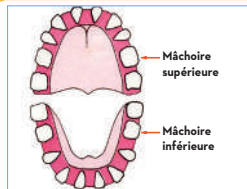
#### Différents types de dents

Doc.3



Incisive (I) Canine (C) Prémolaire (pm) Molaire (m)

#### Doc.4 La formule dentaire



La formule dentaire est le dénombrement des dents des deux demi-mâchoires. On l'écrit de la façon suivante :

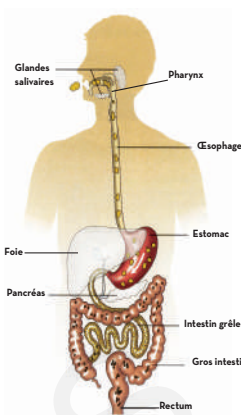
$$\text{Formule dentaire} = \begin{matrix} X_i & + & X_c & + & X_{pm} & + & X_m \\ X_i & + & X_c & + & X_{pm} & + & X_m \end{matrix}$$

X : représente le nombre de chaque type de dent dans la demi-mâchoire.

### B L'APPAREIL DIGESTIF CHEZ L'HOMME

#### Les différents organes du tube digestif

Doc.5



Partie du tube digestif	Taille en cm
Bouche	10
Œsophage	25
Estomac	30
Intestin grêle	800
Gros intestin	150

→ L'appareil digestif de l'Homme est formé d'organes qui ont chacun un rôle spécifique.  
→ L'appareil digestif est formé du tube digestif et d'un ensemble de glandes digestives.

#### Pistes de travail

1. Déterminer le rôle des muscles masticateurs et du condyle d'articulation (doc 1 et 2).
  2. Décrire la forme des quatre types de dents et préciser le rôle de chacune d'elles (doc 3 et 4).
  3. Écrire la formule dentaire de l'adulte et comparer la avec celle de l'enfant de 5 ans (doc 4).
  4. Repérer les organes du tube digestif (doc 5).
  5. Comparer la taille du tube digestif à celle du corps d'un individu de 1,70 m de taille.
- Pour conclure : Déterminer les caractéristiques qui permettent à l'Homme de s'adapter au régime alimentaire omnivore.

#### Lexique

- Mâchoire : فك
- Denture : نظام أسنان
- Prémolaire : طرف أسناني
- Molaire : طرف خلفي
- Formule dentaire : صيغة سنينة
- Condyle d'articulation : تقفة المفصل

## Objectifs d'apprentissage

- Dédire le rôle des organes de l'appareil buccal de l'Homme.
- Connaître les caractéristiques du tube digestif chez l'Homme.
- Dédire les caractéristiques qui permettent à l'Homme de s'adapter au régime omnivore.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Extraire des informations utiles d'une observation.
- Mettre en relation des éléments.
- Communiquer par écrit.

## Problème à résoudre

Quels sont les organes qui permettent à l'Homme de s'adapter au régime omnivore ?

## Présentation de l'activité

La double page de l'activité permet d'établir la relation entre les organes de l'appareil buccal et de l'appareil digestif de l'Homme avec son adaptation avec le régime alimentaire omnivore.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec le régime alimentaire chez l'Homme permet à l'apprenant de se poser une question concernant les organes qui lui permettent de s'adapter au régime omnivore.

- À partir des documents 1 et 2 qui représente le crâne de l'Homme avec les muscles masticateurs et le condyle d'articulation, l'apprenant est amené à relier la forme du condyle d'articulation avec les mouvements de la mâchoire inférieure dans tous les sens.

- À partir du document 3 l'apprenant identifie les différents types de dents, leur forme et leur rôle.

- En observant le document 4 l'apprenant est amené à dénombrer les types de dents dans chaque mâchoire afin d'écrire la formule dentaire.

- Le document 5 et l'observation de l'écorché permettent à l'apprenant de repérer les organes du tube digestif et de déduire, à partir des données du tableau, que sa longueur est 6 fois plus grande que celle de la taille d'un individu de 1,70 m.

### Pour conclure

L'Homme peut manger tous les aliments, il a un régime omnivore. Sa dentition complète, la forme de son condyle d'articulation, et la longueur de son tube digestif lui permettent de s'adapter à ce régime.



## Activité 2 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Déduire le rôle des organes de l'appareil buccal chez l'herbivore et le carnivore.
- Mettre en évidence l'adaptation de l'appareil buccal des animaux aux régimes herbivore et carnivore.

### Le régime alimentaire herbivore et carnivore : l'appareil buccal

Dans un milieu de vie, certains animaux se nourrissent seulement de l'herbe : ils sont herbivores, d'autres ne se nourrissent que de la viande et de la chair : ils sont carnivores.

→ Pourquoi les animaux ne sont pas tous adaptés au même régime alimentaire ?

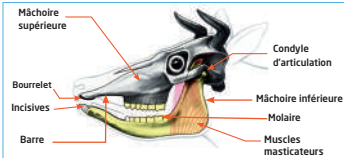
#### A L'APPAREIL BUCCAL DE L'HERBIVORE

Le crâne, le condyle d'articulation et les dents de la vache

Doc 1



Le condyle d'articulation permet des mouvements de la mâchoire inférieure de droite à gauche et



a Le broutage

b Le crâne d'herbivore ruminant

c La formule dentaire de la vache :  $FD = \begin{matrix} X \frac{3}{2} + (1) \frac{0}{2} + X \frac{2}{2} + X \frac{2}{2} \\ X \frac{3}{2} + (1) \frac{0}{2} + X \frac{2}{2} + X \frac{2}{2} \end{matrix}$

Les dents de la vache

Doc 2



a Les molaires présentent une table d'usure

→ Le broutage est une forme d'alimentation et la rumination est une étape de la digestion chez les herbivores.  
→ Les molaires sont larges et présentent une grande table d'usure à la surface.



b Une incisive

→ La vache arrache l'herbe en la pinçant entre la mâchoire supérieure et les incisives de la mâchoire inférieure.

#### B L'APPAREIL BUCCAL DU CARNIVORE

Un prédateur

Doc 3



a Poursuite de la proie



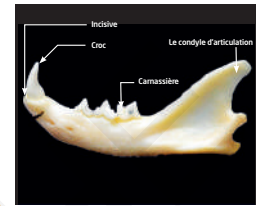
b Mise à mort

Les crocs

Doc 4



Doc 5 La demi-mâchoire inférieure du chat



La formule dentaire du chat

Doc 6

Dénombrer les dents du chat, pour écrire sa formule dentaire :

$$FD = \begin{matrix} X \frac{3}{2} + X \frac{0}{2} + X \frac{2}{2} + X \frac{2}{2} \\ X \frac{3}{2} + X \frac{0}{2} + X \frac{2}{2} + X \frac{2}{2} \end{matrix}$$

#### Pistes de travail

1. Comparer le comportement alimentaire de la vache et du lion (doc 1a et 3).
2. Déterminer le rôle du condyle d'articulation chez la vache et le chat (doc 1 et 5).
3. Déterminer le rôle des incisives et des molaires chez le carnivore et l'herbivore (doc 1, 2, 4 et 5).
4. Écrire les formules dentaires de la vache et du chat et relever les différences entre elles (doc 1b-c, 4 et 5).

#### → Pour conclure :

Relever les caractéristiques de l'appareil buccal qui permettent aux carnivores et aux herbivores de s'adapter à leur régime alimentaire.

#### Lexique

- Appareil buccal : جهاز فموي
- Herbivore : عاشب
- Carnivore : لاحص

### Objectifs d'apprentissage

- Déduire le rôle des organes de l'appareil buccal chez l'herbivore et le carnivore.
- Mettre en évidence l'adaptation de l'appareil buccal des animaux aux régimes herbivore et carnivore.

### Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer identifier et décrire.
- Établir une relation.
- Comparer.

### Problème à résoudre

Pourquoi les animaux ne sont pas tous adaptés au même régime alimentaire ?

### Présentation de l'activité

Cette double page vise à comparer l'appareil buccal de l'herbivore et du carnivore afin de déduire les caractéristiques qui permettent l'adaptation à ces régimes alimentaires.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec le régime alimentaire chez quelques animaux permet à l'apprenant de se poser une question concernant les caractéristiques de chaque régime alimentaire (l'appareil buccal).

- L'enseignant (e) amène l'apprenant à différencier l'appareil buccal d'un carnivore à celui d'un herbivore en comparant :
  - La forme du condyle d'articulation (documents 1 et 5) en relation avec les types de mouvements de la mâchoire inférieure.
  - La relation entre les structures et la forme des différents types de dents avec leur rôle. (documents 2, 4 et 5)

- L'apprenant est amené à établir la formule dentaire de la vache et du chat à partir des documents 1, 5 et 6 et à les comparer.

### Pour conclure

L'appareil buccal, la forme du condyle d'articulation et les différents types de dents sont à l'origine de l'adaptation des animaux au régime carnivore (chat) ou herbivore (vache).



## Activité 3 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité 1

### Le régime alimentaire herbivore et carnivore : le tube digestif

Pour se nourrir, un herbivore avale une grande quantité d'herbe. Par contre, un carnivore mange une quantité beaucoup moins importante de viande.

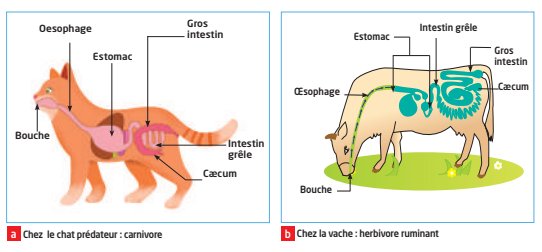
→ Quelle relation existe-t-elle entre les quantités d'aliments avalées et le tube digestif ?

→ Connaître les caractéristiques du tube digestif chez le carnivore et chez l'herbivore ;  
→ Mettre en évidence l'adaptation des tubes digestifs aux régimes herbivore et carnivore.

#### A COMPARAISON DU TUBE DIGESTIF D'UN CARNIVORE ET D'UN HERBIVORE

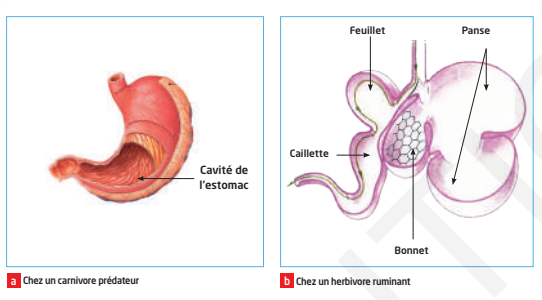
Le trajet suivi par les aliments

Doc 1



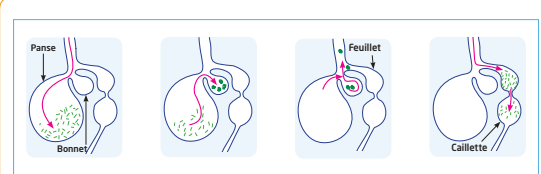
L'estomac : organe adapté au régime alimentaire

Doc 2



Rôle de l'estomac de l'herbivore

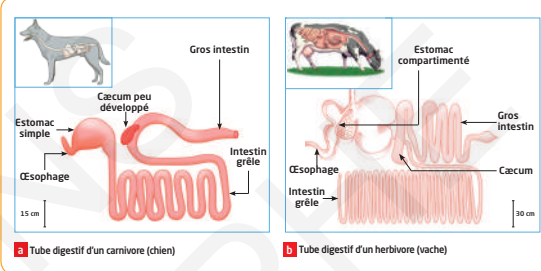
Doc 3



#### B TUBE DIGESTIF ADAPTÉ AU RÉGIME ALIMENTAIRE

Tube digestif d'un chien et d'une vache

Doc 4



Pistes de travail

1. Préciser le trajet des aliments chez un carnivore et un herbivore (doc 1).
2. Comparer l'estomac de la vache à celui du chat (doc 2).
3. La rumination est une forme de digestion, décrire ses étapes (doc 3).
4. Comparer le tube digestif d'un animal herbivore à celui d'un animal carnivore (doc 4).

→ Pour conclure : Déterminer les caractéristiques du tube digestif qui permettent l'adaptation aux régimes alimentaires carnivore et herbivore.

Lexique

- Panse : كرش
- Caillette : منقعة
- Feuillelet : أم التلافيق
- Bonnet : قنبرة

48

49

### Objectifs d'apprentissage

- Connaître les caractéristiques du tube digestif chez le carnivore et chez l'herbivore.
- Mettre en évidence l'adaptation des tubes digestifs aux régimes herbivore et carnivore.

### Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer.
- Mettre en relation.

### Problème à résoudre

Quelle relation existe-t-elle entre les quantités d'aliments avalés et le tube digestif ?

### Présentation de l'activité

La double page de cette activité permet de comparer le tube digestif d'un carnivore et celui d'un herbivore et de déduire les caractéristiques d'adaptation à ces régimes alimentaires.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec le régime alimentaire chez quelques animaux permet à l'apprenant de se poser une question concernant les caractéristiques de chaque régime alimentaire (l'appareil digestif).

- L'exploitation du document 1 permet à l'apprenant de déterminer le trajet des aliments dans le tube digestif chez un carnivore et un herbivore.

- L'exploitation du document 2 permet à l'apprenant de comparer l'estomac d'un carnivore à celui d'un herbivore.

- À l'aide du document 3, l'apprenant est amené à relier la rumination à la présence de plusieurs cavités dans l'estomac d'un herbivore ruminant.

En comparant le tube digestif du carnivore à celui de l'herbivore on amène l'apprenant à dégager les caractéristiques d'adaptation à chacun des deux régimes alimentaires.

### Pour conclure

La longueur du tube digestif et la forme de l'estomac sont en étroite relation avec la quantité d'aliments avalés par le carnivore et par l'herbivore.





## Activité 4 expérimentale

### Les besoins nutritifs chez les plantes vertes

La nutrition des végétaux est différente de celle des animaux. Les plantes vertes prélèvent leurs nutriments du sol.

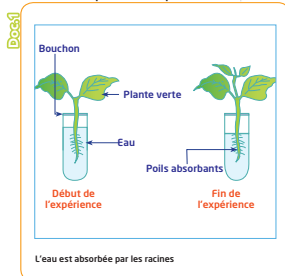
→ Quelles sont les substances prélevées par les plantes vertes du sol ?

#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Utiliser le protocole proposé pour mettre en évidence les structures adaptées à l'absorption de l'eau par la plante.
- Mettre en évidence les besoins nutritifs de la plante verte.
- Connaître les structures spécialisées dans l'absorption des éléments nutritifs.

#### A L'ABSORPTION DE L'EAU

##### Zone adaptée à l'absorption de l'eau



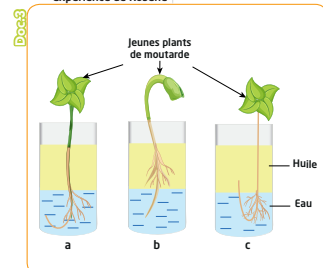
L'eau est absorbée par les racines

##### Doc 2 La racine d'une plante



La racine comprend une zone riche en poils absorbants : La zone pilifère

##### Expérience de Rosène



#### Je manipule

- Disposer de 3 jeunes plants de même taille.
- Préparer 3 tubes à essais a, b, c.
- Remplir les 3 tubes avec de l'eau et de l'huile.
- Placer les 3 plants selon le Doc 3.

#### B ABSORPTION DES SELS MINÉRAUX

##### Influence des sels minéraux sur la croissance des plantes

Doc 4

→ Pour obtenir un bon rendement, les cultivateurs utilisent des engrais.



a Plante verte avec sels minéraux



b Plante verte sans sels minéraux

##### Types de sels minéraux et leur influence sur le rendement

Doc 5

Les sels minéraux sont dissous dans l'eau. Quand une plante prélève de l'eau, elle prélève également des sels minéraux (du phosphore, de l'azote, du potassium...).



a Eau de pluie (Sans engrais)

b Eau de pluie + Engrais sans potasse

c Eau de pluie + Engrais sans azote

d Eau de pluie + Engrais sans phosphore

e Eau de pluie + Engrais complet avec potasse, azote et phosphore

#### Pistes de travail

1. Expliquer le résultat de l'expérience (doc 1).
2. Exploiter les résultats des expériences afin de déterminer les éléments responsables de l'absorption de l'eau (doc 2 et 3).
3. Proposer une hypothèse sur l'utilisation de l'huile dans l'expérience (doc 3).
4. Déterminer les besoins en sels minéraux dans la vie de la plante et déduire l'importance de certains d'entre eux (doc 4 et 5).

→ Pour conclure :

Préciser les éléments nutritifs des végétaux en déterminant les structures qui participent à leur absorption.

#### Lexique

- Sels minéraux : أملاح معدنية
- Absorption : امتصاص
- Dissous : مذاب
- Poil absorbant : زغب الامتصاص

50

51

Vidéo : <http://bit.ly/ZHJDffj>



### Objectifs d'apprentissage

- Utiliser le protocole proposé pour mettre en évidence les structures adaptées à l'absorption de l'eau par la plante.
- Mettre en évidence les besoins nutritifs de la plante verte.
- Connaître les structures spécialisées dans l'absorption des éléments nutritifs.

### Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Réaliser diverses manipulations.
- Interpréter les résultats.
- Utiliser la loupe.
- Comparer.
- Rédiger un texte.

### Problème à résoudre

Quelles sont les substances prélevées par les plantes vertes du sol ?

### Présentation de l'activité

La double page de cette activité présente :

Des expériences pour mettre en évidence les organes responsables de l'absorption de l'eau ; Les résultats expérimentaux qui montrent l'importance des sels minéraux et leur influence sur la croissance des plantes vertes et sur les rendements agricoles.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec la nutrition et la croissance chez les végétaux permet à l'apprenant de se poser une question concernant les substances prélevées par les plantes vertes dans leur milieu de vie.

- A l'aide de l'enseignant (e) l'apprenant prépare, à l'avance, les expériences des documents 1 et 3, pour mettre en évidence les structures qui absorbent l'eau en signalant le rôle de l'huile dans l'empêchement de l'évaporation de l'eau.

L'apprenant doit analyser les expériences afin de dégager les structures absorbantes.

L'enseignant (e) guide l'apprenant à observer les racines des plantes à la loupe binoculaire pour découvrir les poils absorbants.

- Les observations des documents 4 et 5 amènent l'apprenant à déduire l'importance des sels minéraux dans la croissance des plantes et l'influence de certains d'entre eux sur le rendement.

### Pour conclure

- Grâce aux poils absorbants la plante prélève du sol l'eau et les sels minéraux.
- Les sels minéraux sont indispensables pour la croissance des plantes vertes.
- Certains sels minéraux influencent sur le bon rendement agricole.



## Activité 5 expérimentale

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Manipuler pour mettre en évidence la production de l'amidon par la plante verte.
- Déterminer les facteurs indispensables à la production de la matière organique par les plantes vertes.
- Mettre en évidence la production de la matière organique.

### La production de la matière organique par les plantes vertes

Les plantes vertes prélèvent de l'eau et des sels minéraux (la sève brute) de leur milieu de vie pour se nourrir. Pour leur croissance et leur développement d'autres conditions sont indispensables.

→ Quels sont les autres facteurs indispensables au développement des plantes vertes ?

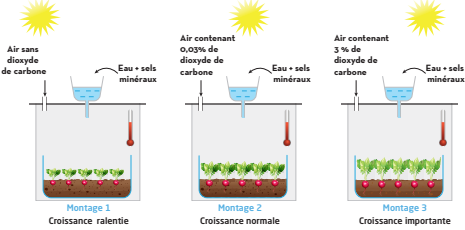
### A FACTEURS INTERVENANT DANS LA CROISSANCE DES PLANTES VERTES

#### Influence du dioxyde de carbone sur la croissance des plantes vertes

Doc 1

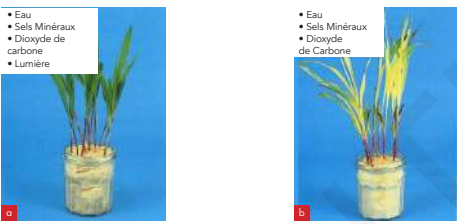
#### Expériences sur les radis :

On sème des graines de radis dans trois conditions expérimentales différentes et on observe la croissance de jeunes plants trois semaines plus tard. Les résultats obtenus figurent sur les montages expérimentaux ci-dessous.



#### Influence de la lumière sur la croissance des plantes vertes

Doc 2

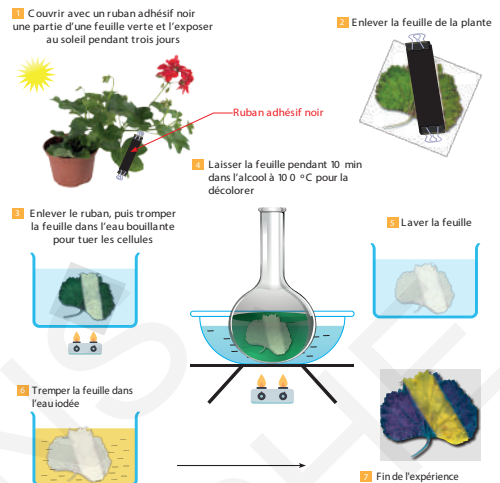


### B MISE EN ÉVIDENCE DE LA PRODUCTION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

Vidéo : <http://bit.ly/30ww573>

#### Expérience pour mettre en évidence la production de l'amidon (matière organique)

Doc 3



→ La coloration bleu violette, en présence de l'eau iodée, indique la présence de l'amidon.

#### Pistes de travail

- Déterminer le facteur qu'on a varié au cours des trois expériences (doc 1).
- Comparer les résultats obtenus (doc 1).
- Comparer l'aspect des plantes en présence et en absence de la lumière (doc 2).
- Déduire les facteurs intervenant dans la croissance des plantes vertes (doc 1 et 2).
- Expliquer le résultat obtenu (doc 3).

#### → Pour conclure :

Mettre en relation l'absorption des éléments minéraux et la production de la matière organique par les plantes vertes grâce à la photosynthèse.

#### Lexique

- Plante verte : نبتة خضراء
- Matière organique : مادة عضوية
- Eau iodée : ماء اليودي
- Production : إنتاج

Vidéo : <http://bit.ly/30ww573>



## Objectifs d'apprentissage

- Manipuler pour mettre en évidence la production de l'amidon par la plante verte.
- Déterminer les facteurs indispensables à la production de la matière organique par les plantes vertes.
- Mettre en évidence la production de la matière organique.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Interpréter des résultats expérimentaux.
- Comparer.
- Faire une synthèse.
- Réaliser une manipulation à partir d'un protocole expérimental.

## Problème à résoudre

Quels sont les autres facteurs indispensables au développement des plantes vertes ?

## Présentation de l'activité

La double page de cette activité présente l'importance de CO<sub>2</sub> et de la lumière sur la croissance de la plante verte et la mise en évidence de la production de l'amidon par la plante verte.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec l'absorption de l'eau et des sels minéraux par les plantes vertes permet à l'apprenant de se poser une question concernant les facteurs indispensables à la croissance chez les végétaux.

- L'enseignant (e) amène l'apprenant à déterminer les conditions de l'expérience du document 1, ensuite à comparer la taille des plantes dans les 3 récipients et à expliquer le fait que les différences de croissance dépendent de la concentration de l'air en  $\text{CO}_2$ .
- L'observation des deux plantes du document 2 par l'apprenant l'amène à déduire l'importance de la lumière dans la croissance du végétal chlorophyllien.
- L'enseignant (e) place un ruban adhésif noir sur une plante verte qu'il expose à la lumière une semaine avant la séance.

- En classe, et en présence des apprenants, l'enseignant (e) réalise les expériences du document 3 en expliquant au fur et à mesure ses étapes.
- À la fin de l'expérience l'apprenant est amené à dégager les causes de la coloration en bleu violet (par l'ajout d'eau iodée) des parties de la feuille qui étaient exposées au soleil.

### Pour conclure

- Pour la production de la matière la plante verte utilise en plus de l'eau et des sels minéraux qu'elle absorbe du sol, la lumière et le dioxyde de carbone.
- Cette production est appelée la photosynthèse.

### Restitution des connaissances :

#### 1. Questions à choix multiples

a

#### 2. Texte à trous

A.

Cheval	Herbivore
Mulot	Omnivore
Lapin	Herbivore
Lion	Carnivore

B.

a : Carnivore

b : herbivore

c : Omnivore.

#### 3. Questions à réponse courte :

a. Une plante

b. La chlorophylle

c. Une canine

#### 4. Construire une phrase avec chaque groupe de mots

a. Le tube digestif d'un animal carnivore est court.

b. L'animal herbivore possède un tube digestif long et un cæcum énorme.

c. Le régime alimentaire dépend de la forme du condyle d'articulation et de la nature des dents.

#### 5. Chasser l'intrus

Viande

### Raisonnement scientifique :

#### Exercice 1 :

1. On reconnaît le régime alimentaire du renard par la composition de ses crottes.

2. Les renards sont des omnivores qui mangent aussi bien des fruits que de petits animaux :

- Au printemps et en hiver, le renard est surtout carnivore.

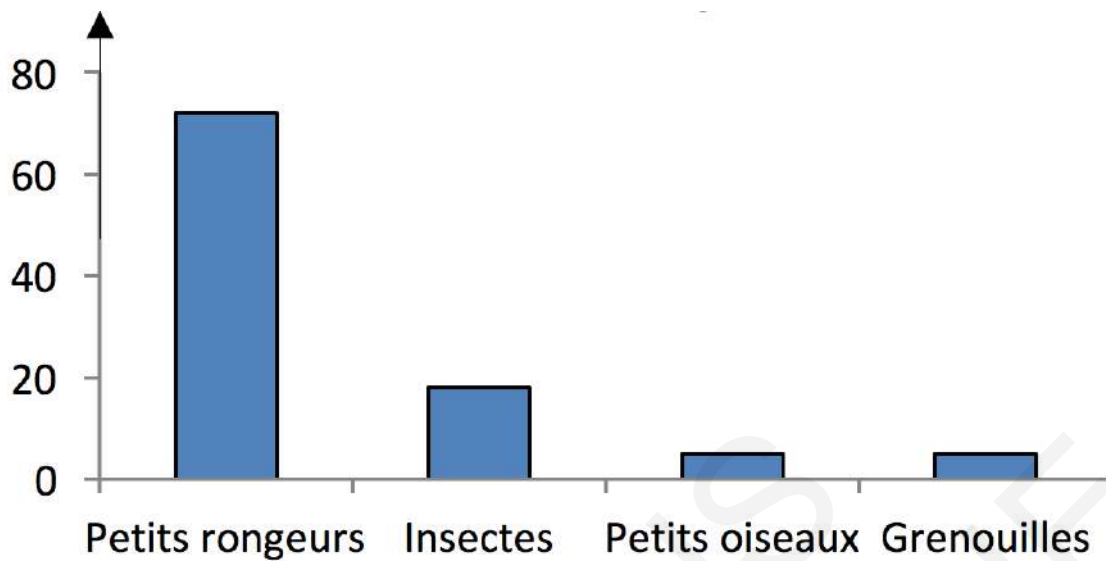
- En été et en automne, le renard est surtout herbivore.

3. L'alimentation du renard dépend de l'abondance des aliments pendant les quatre saisons.

### Exercice 2 :

1. Pourcentage de ce que mange le faucon crécerelle.

Le nombre d'animaux consommés par le faucon



2. Le faucon crécerelle est carnivore. Il se nourrit surtout de petits rongeurs.

### Exercice 3 :

1. La plante (a) grandit plus que la plante (b).

2. La plante (a) est dans un milieu riche en sels minéraux.

La plante (b) est dans un milieu pauvre en sels minéraux.

3. En présence des sels minéraux le rendement est meilleur.

## Je m'évalue

### Auto-évaluation :

- Plus la quantité d'azote augmente dans l'étang plus la croissance de l'élodée est importante. On conclut que la croissance de l'élodée dépend de la quantité d'azote contenue dans l'eau.
- Je confirme l'hypothèse testée selon laquelle l'azote joue un rôle dans la croissance de l'élodée.

# Chapitre 4 : Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels

## Programme : Notions et contenu

L'idée générale de ce chapitre est de concevoir la notion des équilibres naturels et de prendre conscience de l'importance de la préservation de la biodiversité.

À partir de l'observation des êtres vivants dans leur milieu de vie et de l'utilisation des acquis sur la nutrition des plantes et des animaux, l'apprenant comprend le transfert de la matière et de l'énergie.

### Prérequis :

- La chaîne alimentaire ;
- Le développement du corps se manifeste par la croissance de la taille et du poids ;
- La forêt joue un rôle important dans la nature, elle doit être protégée.

### Prolongements :

Tronc commun scientifique	Unité 1 : Écologie
1ère Bac. Sciences expérimentales	Unité 2 : La production de la matière organique et flux d'énergie

### Objectifs spécifiques :

- \* Dédurre les notions de chaîne alimentaire et du réseau alimentaire ;
- \* Relier les besoins des plantes vertes à leur place particulière dans les réseaux alimentaires ;
- \* Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir ;
- \* Identifier les niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire ;
- \* Décrire le transfert de la matière et de l'énergie dans un milieu naturel ;
- \* Classer les êtres vivants en utilisant une clé de détermination ;
- \* Prendre conscience de l'importance de la préservation des équilibres naturels.

### Ne pas traiter :

La description détaillée de tous les milieux naturels et de leurs êtres vivants.

### Problème à résoudre :

Dans un milieu naturel en équilibre, il existe une biodiversité importante. D'étroites relations alimentaires s'établissent entre les différents animaux et végétaux qui y vivent.

Comment s'organisent les relations alimentaires entre les êtres vivants d'un milieu naturel ?

Comment préserver l'équilibre d'un milieu naturel ?

Quels sont les critères qui permettent de classer les êtres vivants ?

## Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1</b> : Les chaînes et les réseaux alimentaires.	2h
<b>Activité 2</b> : Production de la matière et flux d'énergie.	
<b>Activité 3</b> : Classification des animaux.	1h
<b>Activité 4</b> : Classification des végétaux.	
<b>Activité 5</b> : Équilibres naturels et actions négatives de l'Homme.	1h
<b>Activité 6</b> : Actions positives de l'Homme sur les milieux naturels.	





Activité 1 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Établir des chaînes et des réseaux alimentaires.
- Différencier la chaîne alimentaire du réseau trophique.

Unité 1

Les chaînes et les réseaux alimentaires

Dans un milieu naturel, les êtres vivants se nourrissent les uns des autres. Ces relations alimentaires maintiennent l'équilibre de ce milieu.

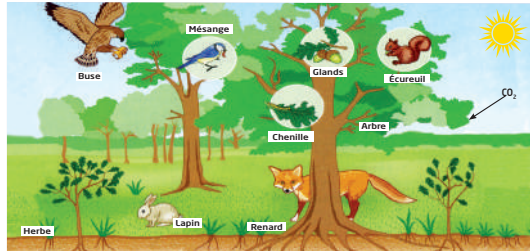
→ Quelles relations alimentaires s'établissent entre les êtres vivants d'un même milieu naturel ?

A LA CHAÎNE ALIMENTAIRE DANS UN MILIEU NATUREL

Dans une prairie

La prairie est un milieu renfermant de nombreux êtres vivants (animaux et végétaux). Ces êtres vivants dépendent les uns des autres. Ils établissent des relations entre eux et avec leur milieu de vie.

Doc 1

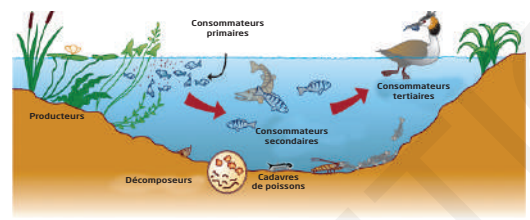


L'aliment	Lapin, écureuil	mésange	Herbe	Lapin	Chenille	Glands	Feuilles	Eau + sels minéraux
L'être vivant	Buse	Lapin	Renard	Mésange	Écureuil	Chenille	Plantes vertes	

Dans un étang

Un étang est un lac peu profond d'eau douce stagnante, colonisé par des végétaux et des animaux.

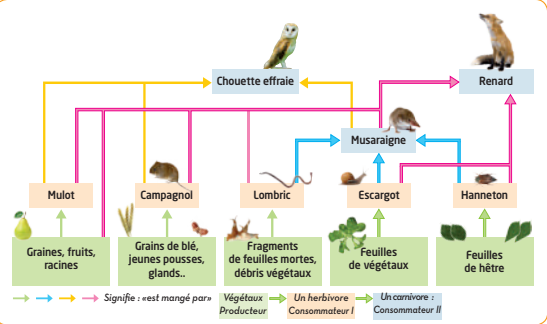
Doc 2



B LE RÉSEAU ALIMENTAIRE DANS UN MILIEU NATUREL

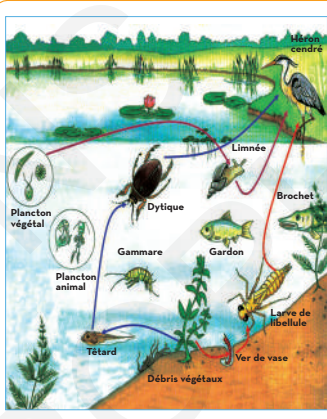
Dans une forêt

Doc 3



Dans un marais

Doc 4



Pistes de travail

- Préciser la relation qui lie la mésange à la chenille dans la prairie et le poisson à l'oiseau dans l'étang (doc 1-2).
- Relier par des flèches signifiant « est mangé par », certains êtres vivants de la prairie (doc 1).
- Établir deux chaînes alimentaires formées respectivement de trois et de quatre maillons (doc 1 et 2).
- Décrire le réseau alimentaire de la forêt (doc 3).
- Établir un réseau alimentaire de la marais (doc 4).

→ Pour conclure : Expliquer le différence entre chaîne et réseau alimentaire.

Lexique

- Chaîne alimentaire : سلسلة غذائية
- Réseau alimentaire : شبكة غذائية

Objectifs d'apprentissage

- Établir des chaînes et des réseaux alimentaires.
- Différencier la chaîne alimentaire du réseau alimentaire.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Comparer.
- Communiquer sous différentes formes.

Problème à résoudre

Quelles relations alimentaires s'établissent entre les êtres vivants d'un même milieu naturel ?

Présentation de l'activité

La double page de cette activité permet à l'apprenant de découvrir les relations alimentaires ente les êtres vivants d'un même milieu naturel et leur représentation sous forme de chaîne ou réseau alimentaire.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des acquis en relation avec l'alimentation chez les êtres vivants permet à l'apprenant de se poser une question concernant les niveaux d'organisation des relations alimentaires qui existent entre ces êtres vivants.

- Les documents 1 et 2 amènent l'apprenant à établir des chaînes alimentaires et comprendre que la flèche (→) signifie « est mangé par ».

- Les résultats des observations des documents 3 et 4 conduisent l'apprenant à intégrer ces chaînes simples dans un réseau et à déduire la place occupée par chaque maillon dans la chaîne en identifiant les niveaux trophiques producteurs primaire et consommateurs (I), (II)...

### Pour conclure

- Il existe une relation alimentaire entre les êtres vivants d'un milieu naturel.
- Cette relation peut être représentée par un schéma reliant chaque animal avec sa nourriture : c'est la chaîne alimentaire, quand deux ou plusieurs chaînes alimentaires s'entrecroisent, on parle de réseau alimentaire.

**Activité 2**  
expérimentale

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Production de la matière et flux d'énergie**

Pour grandir et se développer, les êtres vivants doivent se nourrir. C'est dans leur milieu de vie qu'ils vont prélever les éléments indispensables à leur croissance.

→ Comment varient les quantités de matière et d'énergie le long d'une chaîne alimentaire ?

- Réaliser des mesures de la taille des plants obtenus à la suite d'une manipulation.
- Mettre en évidence la production de la matière organique par les êtres vivants.
- Décrire la variation des quantités de matière et d'énergie le long d'une chaîne alimentaire.

**A LA PRODUCTION DE LA MATIÈRE PAR UN VÉGÉTAL CHLOROPHYLLIEN**

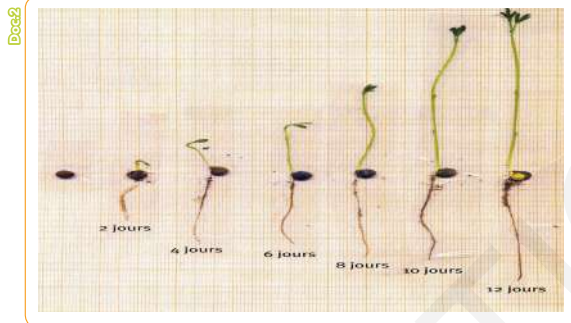
La croissance d'une plantule



**Je manipule**

Remplir un bocal de terreau humide.  
Déposer à sa surface une dizaine de lentilles ou de pois.  
Maintenir le terreau humide (les graines ne doivent pas baigner dans l'eau).  
Prélever chaque deux jours, une jeune pousse et la coller sur un papier millimétré (doc 2).

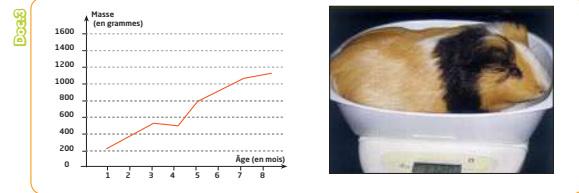
Les résultats de la manipulation



**B LA PRODUCTION DE LA MATIÈRE PAR UN ANIMAL**

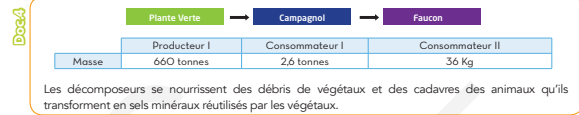
Le Zébulon est un petit mammifère d'inde du laboratoire. Chaque jour, les élèves apportent de la nourriture à cet animal herbivore. Ils le pèsent régulièrement pendant plusieurs semaines.

Variation de la masse du Zébulon au cours du temps

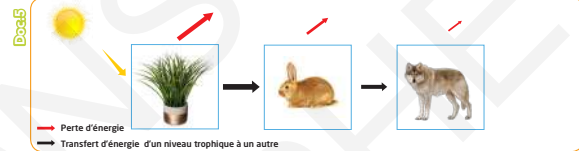


**C FLUX DE LA MATIÈRE ET DE L'ÉNERGIE**

Transfert de la matière



Transfert d'énergie



- Pistes de travail**
- Tracer un tableau représentant les résultats de la manipulation (doc 2).
  - Tracer la courbe de l'évolution de la taille des plants des lentilles en fonction du temps (doc 2).
  - Décrire, en fonction du temps, la taille des plantes de lentilles d'une part, et la masse de l'animal d'autre part (doc 2 et 3).
  - Décrire les variations de la matière et de l'énergie le long d'une chaîne alimentaire (doc 4 et 5).
  - Préciser le sens de circulation de la matière et de l'énergie (doc 4 et 5).
- **Pour conclure :**  
Dédire l'origine de la matière produite par les végétaux et les animaux, et proposer une explication aux variations de biomasse et d'énergie dans une chaîne alimentaire.

**Lexique**

→ Matière : مادة  
→ Croissance : نمو

**Objectifs d'apprentissage**

- Réaliser des mesures de la taille des plants obtenus à la suite d'une manipulation.
- Mettre en évidence la production de la matière organique par les êtres vivants.
- Décrire la variation des quantités de matière et d'énergie le long d'une chaîne alimentaire.

**Capacités à développer**

- Mobiliser des connaissances.
- Traduire des données sous forme de tableau numérique ou graphique.
- Savoir lire une courbe et l'interpréter.

**Problème à résoudre**

Comment varient les quantités de matière et d'énergie le long d'une chaîne alimentaire ?

**Présentation de l'activité**

Cette activité met en évidence la production de la matière par les êtres vivants.

Le transfert de la matière entre les maillons de la chaîne alimentaire est accompagné de flux d'énergie

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances en relation avec la consommation de la matière par les êtres vivants permet à l'apprenant de se poser une question concernant les changements des quantités de matière à travers une chaîne alimentaire et du flux d'énergie qui l'accompagne.

L'enseignant demande à l'apprenant :

- De réaliser la manipulation du document 2, deux semaines à l'avance ;
- De surveiller l'évolution de la taille des plants au cours de ces deux semaines.

L'apprenant prélève chaque 2 jours une jeune pousse et la colle sur un papier millimétré (document 2).

Le document 2 permet à l'apprenant de traduire les résultats de la manipulation sur un tableau en mesurant à chaque fois la longueur des pousses.

A partir de ce tableau, l'apprenant est amené à construire une courbe de la variation de la taille des jeunes pousses en fonction du temps.

- Les documents 3 et 4 permettent l'apprenant à d'exploiter les graphes de croissance des lentilles et celui de la variation de la masse du zébulon.

- L'apprenant va utiliser ses connaissances sur différents êtres vivants dans les réseaux alimentaires pour qualifier les végétaux de producteurs primaires et les animaux de producteurs secondaires et les mettre en relation avec les décomposeurs qui jouent un rôle dans le cycle de la matière.

- À l'aide du document 4, l'apprenant est amené à préciser le sens de la circulation de la matière et le transfert d'énergie d'un niveau trophique à un autre.

### Pour conclure

Les végétaux se nourrissent d'eau et de sels minéraux pour fabriquer leur matière organique ce sont des producteurs primaires. Les herbivores se nourrissent des végétaux qui contiennent de la matière organique.

À partir de cela, ils fabriquent leur matière : ce sont des producteurs (II). Les carnivores sont des producteurs (III)...

Suite à la mort des végétaux et des animaux, les cadavres seront utilisés par des décomposeurs et transformés en sels minéraux qui enrichissent le sol et servent à la nourriture des plantes : on parle de cycle de matière.

La quantité de matière et d'énergie diminue au fur et à mesure qu'on monte dans les niveaux d'une chaîne alimentaire.



Activité 3 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les caractères permettant de distinguer les animaux.
- Classer des animaux en utilisant la clé de détermination.

Classification des animaux

Tout au long de l'année scolaire, nous avons observé un grand nombre d'animaux différents. Certains présentent des ressemblances et d'autres sont différents. On peut donc les regrouper, les classer...

→ Comment peut-on classer les animaux ?

A UN CLASSEMENT EN GROUPE

Une diversité animale

Doc 1

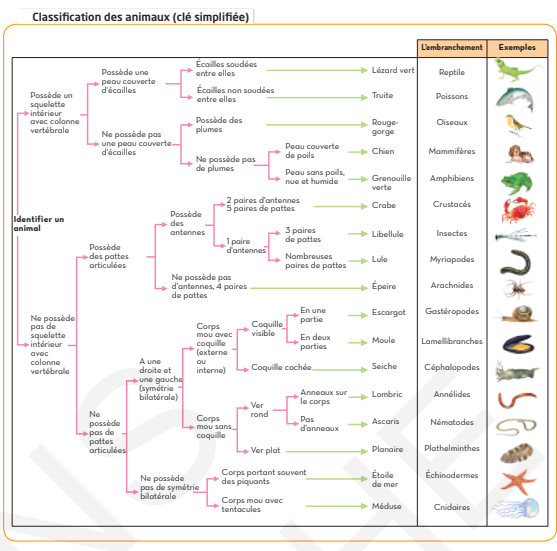
- a) Un lézard des murailles
- b) Une carpe et son squelette
- c) Le crâne trouvé dans une pelote de réjection permet d'identifier une musaraigne
- d) Une grenouille réalisant des bonds spectaculaires
- e) Un sarcelle d'hiver
- f) Le corps du criquet est entouré d'une cuticule
- g) L'escargot dans sa coquille
- h) Le ver de terre peut s'enfoncer dans le sol
- i) Le cloporte a une cuticule rigide et articulée

B UN CLASSEMENT DANS UN MÊME GROUPE

Doc 2

- a) En s'agrippant, le lézard peut gravir la roche.
- b) Avec ses doigts puissants, la taupe creuse des galeries

C CLÉ DE DÉTERMINATION DES ANIMAUX



Pistes de travail

1. Indiquer le caractère que partagent les animaux des (doc 1 a, b, c, d, et e) et que l'on ne retrouve pas chez les animaux f, g, h et i (doc 1).
  2. Rechercher dans le doc 3 les groupes qui possèdent ce caractère.
  3. Rechercher deux caractères communs au criquet et au cloporte qui les distinguent du criquet et qui permettent de les classer parmi les arthropodes (doc 1 f, i).
  4. Citer le groupe auquel appartient chaque animal (doc 2).
- Pour conclure :  
Indiquer sur quels critères on peut se baser pour classer des animaux.

Lexique

- Vertébré : فقري
- Insecte : حشرة
- Critère : معيار
- Mammifère : ثديي
- Amphibien : برطاني
- Reptile : زاحف

Objectifs d'apprentissage

- Identifier les caractères permettant de distinguer les animaux.
- Classer des animaux en utilisant la clé de détermination.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer.
- Comparer.
- Classer selon des critères.
- Communiquer.

Problème à résoudre

Comment peut-on classer les animaux ?

Présentation de l'activité

La double page de cette activité présente divers animaux avec une clé de détermination pour pouvoir les classer au sein des groupes d'animaux.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances en relation avec la diversité des animaux dans le milieu naturel permet à l'apprenant de se poser une question concernant leur classification.

- À partir des documents 1 et 2, l'apprenant observe, décrit, recherche les ressemblances et les différences entre ces animaux.

- La clé de détermination des animaux du document 3 présente les grands groupes d'animaux, des critères de classement, des exemples d'animaux et leur embranchement.  
L'enseignant aide l'apprenant à classer les animaux observés en utilisant les critères de la clé de détermination des animaux.

### Pour conclure

- Pour classer des animaux, il faut utiliser une clé de détermination.  
- Cette dernière est basée sur des caractères morphologiques observables. Un être vivant est classé uniquement en fonction des caractères que l'espèce possède : présence de squelette, présence d'écailles, de poils ou de plumes, présence de pattes articulées...



## Activité 4 documentaire

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les caractères permettant de distinguer les végétaux.
- Classer les végétaux en utilisant la clé de détermination.

### Classification des végétaux

Les végétaux présentent une grande diversité comme les animaux. Certains se ressemblent mais ne se reproduisent pas; d'autres ont des différences, mais sont capables de se reproduire.

→ Comment peut-on classer les végétaux ?

#### A UN CLASSEMENT EN GROUPE

Caractéristiques de quelques espèces végétales

Doc 1



a) Algue verte au bord de mer. Comme tous les végétaux, elle doit sa couleur verte à la chlorophylle. b) Fougère dans un sous-bois. c) Mousse formant des capsules qui libèrent des spores.



d) Pin maritime. e) Stellaire. f) Champignons.

#### B UN CLASSEMENT DANS UN MÊME GROUPE

Caractéristiques en commun

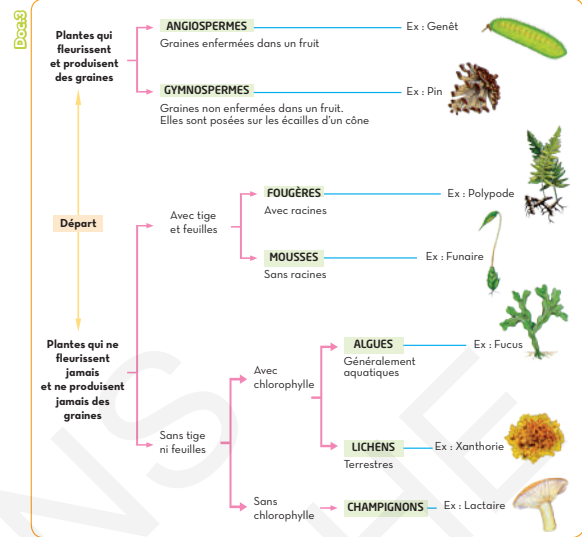
Doc 2



a) Fleurs et gousses de pois. b) Pomes de pin contiennent des graines; elles permettent aux pins de se disperser.

### CLÉ DE DÉTERMINATION DES VÉGÉTAUX

Classification des végétaux (clé simplifiée)



#### Pistes de travail

1. Rechercher un point commun à tous les végétaux (doc 1 de a à e).
2. Justifier la classification des champignons (doc 1 f et 3).
3. Trouver un caractère commun à la fougère et à la mousse qui les distingue de l'algue verte (doc 1 a-b-c).
4. Citer le caractère qui distingue le pois et le pin, de la fougère et de la mousse (doc 1 b-c) et (doc 2 a-b).
5. Rechercher un caractère partagé par la stellaire et le pois qui montre qu'ils appartiennent au même groupe (doc 1 e et 2a).

→ Pour conclure : Indiquer sur quels critères on peut se baser pour classer les végétaux.

#### Lexique

- Algues : طحالب
- Fougère : سرخس
- Polypode : خنثار
- Mousse : جزازية

### Objectifs d'apprentissage

- Identifier les caractères permettant de distinguer les végétaux.
- Classer les végétaux en utilisant la clé de détermination.

### Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer.
- Comparer.
- Classer selon des critères.
- Communiquer.

### Problème à résoudre

Comment peut-on classer les végétaux ?

### Présentation de l'activité

La double page de cette activité présente divers végétaux et une clé de détermination pour pouvoir les classer au sein des groupes de végétaux.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances en relation avec la diversité des végétaux dans le milieu naturel permet à l'apprenant de se poser une question concernant leur classification.

- À partir des documents 1 et 2 l'apprenant observe, décrit, recherche les ressemblances et les différences entre ces éléments.

- La clé de détermination des végétaux du document 3, présente les grands groupes de végétaux, des critères de classement, des exemples de végétaux.

L'enseignant aide l'apprenant à classer les végétaux observés en utilisant les critères de la clé de détermination.

### Pour conclure

- Pour classer des végétaux on utilise la clé de la détermination.

- Une plante est classée uniquement en fonction des caractères morphologiques : présence de fleurs, de graines, de feuilles, de tiges...



# Activité 5 : Équilibres naturels et actions négatives de l'Homme

Unité 1



## Activité 5 documentaire

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Dédire le rôle des organes de l'appareil buccal de l'Homme.
- Déterminer les actions négatives de l'Homme sur l'environnement et leurs effets sur l'équilibre naturel.
- Dédire les effets de la pollution sur la santé.

### Équilibres naturels et actions négatives de l'Homme

L'analyse des pressions et menaces qui pèsent sur les milieux naturels et leur diversité biologique a permis de ressortir les principales causes fondamentales du déséquilibre naturel.

→ Comment l'Homme a-t-il modifié et altéré son environnement ?

#### A ACTIVITÉ HUMAINE ET RÉDUCTION DE LA BIODIVERSITÉ

##### Importance de la haie

Les haies servent de refuges à de nombreux animaux, en particulier des belottes et des rapaces qui consomment une grande quantité de rongeurs. Un surnombre de rongeurs peut nuire aux cultures ; ce qui porte préjudice à l'Homme.



Les espèces associées à la haie avant sa destruction (champs entourés de haies) Les espèces associées à la haie après sa destruction (champs ouverts)

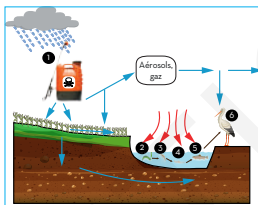
#### B POLLUTION : DES RISQUES POUR L'HOMME ET L'ENVIRONNEMENT

##### Bio-accumulation des pesticides dans la chaîne alimentaire

Lors de l'application des pesticides, une partie n'atteint pas le végétal. Elle se disperse dans l'atmosphère et retombe plus tard avec les pluies et une dernière se retrouve sur le sol. Dans ce dernier cas, les pesticides peuvent être lessivés par la pluie et transportés par ruissellement vers les eaux de surface ou s'infiltrer dans le sol.

Le tableau suivant présente le taux de pesticides au niveau des maillons d'une chaîne alimentaire.

Maillons de la chaîne alimentaire	Concentration en pesticides
Eau de pluie (1)	0,000002 mg/L
Phytoplancton (2)	0,0025 mg/kg
Zooplancton (3)	0,123 mg/kg
Éperlan (poisson) (4)	1,04 mg/kg
Truite (poisson) (5)	4,83 mg/kg
Goéland (oiseau) (6)	124 mg/kg



##### Les polluants de l'air et leurs sources

L'air est composé de 78% d'azote, 21% de dioxygène, 1% d'argon, 0,03% de dioxyde de carbone et des traces d'autres gaz. À ces gaz, s'ajoutent d'autres gaz considérés comme des gaz polluants lorsqu'ils présentent un risque pour la santé et l'environnement.

Source	Polluants	Oxydes d'azote	CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Production d'énergie		13%	0,8%	12,9%	3,5%
Industrie		13,5%	28,9%	21,2%	18,3%
Résidentiel et tertiaire		8,8%	32,1%	23,3%	4%
Agriculture		13,3%	6,8%	14,5%	73,4%
Transports		51,4%	31,4%	26,1%	0,8%

Origine de quelques polluants atmosphériques  
Les résultats sont exprimés en pourcentage du total pour chaque polluant.

##### Pollution et santé

##### Effets constatés sur la santé pour chaque polluant

	Particules (fumées noires)	Dioxyde de soufre	Ozone
Effets sur la santé pour une exposition à court terme	Néfastes pour le cœur et les poumons, effets cancérogènes possibles	Crises d'asthme plus fréquentes, insuffisances respiratoires	Augmentation du pourcentage des asthmatiques

Les effets de la pollution sont difficiles à identifier précisément. Des études sur de longues périodes de temps révèlent toutefois, une hausse de la mortalité pour une augmentation de concentration de 0,01 mg / m<sup>3</sup> de polluant dans l'atmosphère.

##### Pistes de travail

1. **Dégager** les conséquences de la destruction de la haie sur la diversité du milieu naturel (doc 1).
  2. **Rechercher** des explications au fait que la biodiversité animale est beaucoup plus grande dans les champs entourés de haies que dans les champs ouverts (doc 1).
  3. **Comparer** les quantités de pesticides retrouvées dans les différents maillons de la chaîne alimentaire (doc 2).
  4. **Dégager** les sources des polluants de l'air (doc 3).
  5. **Dédire** les effets de contamination par les polluants sur la santé (doc 4).
- **Pour conclure :**  
Résumer les actions négatives de l'Homme sur l'environnement et la santé.

##### Lexique

- Pollution : تلوث
- Environnement : بيئة
- Pesticides : مبيدات

68

69

## Objectifs d'apprentissage

- Déterminer les actions négatives sur l'environnement et leur effet sur le déséquilibre naturel.
- Dédire les effets de la pollution sur la santé.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Observer, comparer et déduire.
- Établir une relation.
- Communiquer.
- Distinguer une relation de causes à effet.

## Problème à résoudre

Comment l'Homme a-t-il modifié et altéré son environnement ?

## Présentation de l'activité

La double page de cette activité présente des actions négatives de l'Homme sur la biodiversité. Les risques de la pollution de l'eau, du sol et de l'air sur l'environnement et la santé.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances en relation avec l'Homme en tant qu'élément du milieu naturel permet à l'apprenant de se poser une question concernant son action sur l'équilibre naturel.

- L'observation des photos du document 1 amène l'apprenant à comparer le nombre des êtres vivants animaux et végétaux, dans les champs avant et après la destruction de la haie. Cela permet à l'apprenant de relier l'activité négative de l'Homme à la réduction de la biodiversité.

- L'exploitation des données du document 2 permet à l'apprenant de déduire que la concentration des pesticides augmente tout au long des maillons de la chaîne alimentaire.

- Les données du tableau document 3 et 4 permettent à l'apprenant d'associer les polluants de l'air provenant de différentes sources aux effets constatés sur la santé.

### Pour conclure

L'homme a détérioré l'environnement en utilisant les produits nocifs dans l'agriculture d'un côté et d'un autre la déforestation, la surpêche et les cultures intensives sont à l'origine du déséquilibre naturel.

# Activité 6 : Actions positives de l'Homme sur les milieux naturels



## Activité 6 documentaire

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les actions positives de l'Homme sur l'environnement.
- Adopter des comportements responsables contribuant à la sauvegarde de la biodiversité.

Unité 1

### Actions positives de l'Homme sur les milieux naturels

L'Homme a pris conscience de l'influence de ses activités sur la biodiversité et sur les équilibres naturels en général. Ceci l'a poussé à prendre des décisions concernant la protection des espèces et des milieux de vie et la mise en place d'un ensemble de stratégies visant l'utilisation durable des ressources, en équilibre avec un développement économique : c'est la notion de développement durable.

→ Quelles sont les mesures de protection prises par l'Homme pour préserver les milieux naturels ?

### A GESTION ET PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

#### Les réserves et les parcs naturels

Doc 1

Les réserves naturelles sont des sites fragiles protégés et gérés avec beaucoup de soin, qui abritent les éléments de la nature rares ou menacés.

Ce sont aussi des terrains d'observation et de recherche sur la biodiversité.

Le Maroc compte neuf parcs nationaux, parmi lesquels deux font partie des sites Ramsar : Le parc national du Sous-Massa et le parc national de Khenifiss.



#### Le repos biologique

Doc 2

Le repos biologique : C'est l'arrêt de la pêche pendant la période de regroupement et de reproduction de nombreuses espèces de poissons.



70

### B EXPLOITATION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES

#### Les campagnes de reboisement

Doc 3

Les forêts marocaines couvrent plusieurs millions d'hectares. Pour atteindre un taux de reboisement qui permet un équilibre écologique et environnemental, les responsables du domaine, organisent des opérations de reboisement.

Dans ce cadre, une campagne de reboisement pour l'année 2017-2018 a été lancée et qui vise la réalisation des travaux de reboisement sur 1170 hectares, de régénération de l'arganier sur 371 hectares et de régénération du thuya sur 567 hectares.



Un arganier au maroc



Reboisement par plants forestiers

#### Des organismes au service d'une gestion de la biodiversité

Doc 4

Différents organismes, ont pour objectif de préserver la biodiversité.

Par exemple WWF, créé en 1961 et Green peace, créé en 1971.

La FAO a été créée en 1945 pour aider à lutter contre la faim et aider les pays en voie de développement à construire une agriculture et un élevage qui satisfassent leurs besoins.

En 1971, l'UNESCO lance le programme « l'Homme et

la biosphère » (programmes MAB : Man and Biosphère) pour fournir aux scientifiques des aides et des réponses quant aux problèmes de développement durable. Le MAB privilégie la conservation et l'utilisation rationnelle de la biodiversité.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.



#### Pistes de travail

1. Définir une réserve naturelle (doc 1).
  2. Déduire dans quels buts sont créés les parcs nationaux (doc 1).
  3. Citer un avantage du repos biologique (doc 2).
  4. Énumérer les avantages des actions à l'échelle nationale et internationale (doc 3 et 4).
- Pour conclure :  
Montrer comment l'Homme peut préserver l'environnement.

#### Lexique

- Protection : حماية
- Réserve naturelle : محمية طبيعية
- Repos biologique : راحة بيولوجية
- Reboisement : إعادة التشجير

71

## Objectifs d'apprentissage

- Identifier les actions positives de l'Homme sur l'environnement.
- Adopter des comportements responsables contribuant à la sauvegarde de la biodiversité.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Extraire et organiser des informations utiles.
- Fonder ces choix sur des arguments scientifiques.

## Problème à résoudre

Quels sont les mesures de protection prises par l'Homme pour préserver les milieux naturels ?

## Présentation de l'activité

La double page de cette activité évoque comment l'Homme peut gérer la biodiversité et la protéger et quelles sont les stratégies mises en place pour l'exploitation durable des ressources naturelles.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances en relation avec l'Homme en tant qu'élément du milieu naturel et qui, à travers ses actions négatives sur ce dernier, permet à l'apprenant de se poser une question concernant les mesures prises par l'Homme pour préserver les milieux naturels.

- L'enseignant amène l'apprenant à extraire du texte du document 1 :
  - \* La définition d'une réserve naturelle ;
  - \* Le but de l'installation de parcs naturels, à savoir l'observation et la recherche sur la biodiversité et la protection des espèces des milieux naturels.

- L'exploitation du document 2 permet à l'apprenant de découvrir l'importance de repos biologique et d'utiliser ses connaissances pour citer un ou plusieurs avantages de ce repos.

- L'exploitation du document 3 permet à l'apprenant d'énumérer les avantages du reboisement.

- L'exploitation du document 4 permet à l'apprenant de connaître les rôles joués par les organismes internationaux et les organismes non gouvernementaux dans la gestion de la biodiversité.

### Pour conclure

Pour préserver les milieux naturels, l'Homme doit : créer des réserves et des parcs naturels, instaurer le repos biologique pour la pêche, organiser des opérations de reboisement.

## Je m'entraîne

---

### Restitution des connaissances :

1. Relier par une flèche :

a. → 3

b. → 3

c. → 4

d. → 2

e. → 1

2. Chasser l'intrus :

a. Céphalopode

b. Annélides

c. Mousse

3. Questions à réponse courte :

a. Un insecte

b. Un oiseau

c. Un gastéropode

4. Cocher Vrai ou Faux :

a. Faux

b. Vrai

c. Vrai

d. Vrai

### Raisonnement scientifique :

#### Exercice 1 :

1.

Plancton végétal → plancton animal → anchois

Plancton végétal → plancton animal → anchois → Thon

2. C'est le plancton végétal qui occupe le 1er maillon de chacune des chaînes alimentaires. C'est un producteur primaire car il produit lui-même sa matière organique.

#### Exercice 2 :

1. La surface recouverte par la caulerpe est de plus en plus importante avec le temps.

2. Les facteurs sont : - sa multiplication rapide - ancres des bateaux - filets des pêcheurs.

3. En méditerranée, la caulerpe envahie rapidement le fond marin et étouffe les végétaux qui servent de refuge aux poissons. Ces derniers seront exposés aux prédateurs. La caulerpe provoque un déséquilibre naturel en Méditerranée.

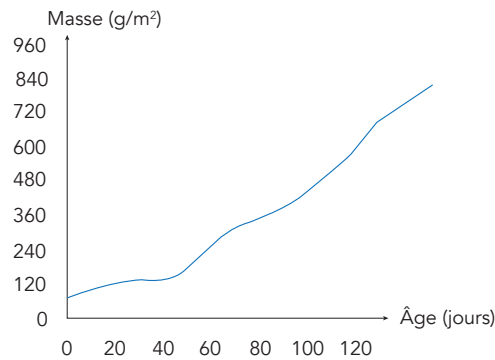
4. Les stomates facilitent les échanges gazeux : ils s'ouvrent et se ferment pour laisser passer l'air.

## Je m'évalue

---

### Auto-évaluation :

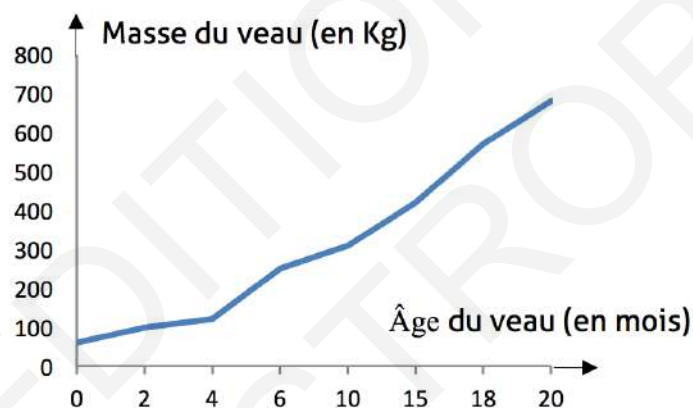
1. Courbe de la variation de la masse du tournesol en fonction de l'âge.



- La masse du tournesol augmente en fonction de l'âge.
- Pour grandir le tournesol fabrique sa propre matière organique.

### Exercice de synthèse :

- Herbe → Vache → Veau
- Herbe : producteur, Vache : consommateur I, Veau : consommateur II
- A 15 mois, le veau devient consommateur I, puisqu'il a commencé à se nourrir d'herbe.
- Courbe de croissance de la masse du veau



- La masse du veau augmente avec le temps.
- Pendant les neuf premiers mois, le veau se nourrit du lait que produit la vache, c'est elle qui lui transfère la matière organique. Après neuf mois, le veau se nourrit d'herbe et produit lui-même sa matière à partir de la matière organique de l'herbe.

### Fiche de remédiation :

- La sangsue possède des anneaux sur le corps, son corps est mou sans coquille, elle ne possède pas de pattes articulées ni de squelette interne avec une colonne vertébrale : donc la sangsue appartient à l'embranchement des Annélides.
- Le Triton a une peau sans poils, nue et humide. Il ne possède pas de plumes, ne possède pas une peau couverte d'écailles mais il possède un squelette interne avec une colonne vertébrale : donc le triton appartient à l'embranchement des amphibiens.
- La vipère a une peau couverte d'écailles soudées entre elles. Elle possède un squelette interne avec une colonne vertébrale : donc la vipère appartient à l'embranchement des reptiles.
- Le scorpion n'a pas d'antennes. Il possède 2 pattes articulées et ne possède pas de squelette interne avec une colonne vertébrale : donc le scorpion appartient à l'embranchement des arachnides.

### Présentation de l'unité

---

Cette unité vise à découvrir les différents phénomènes géologiques externes à l'origine des différents modelés des paysages géologiques qui sont en étroite relation avec les propriétés des roches qui les constituent. La problématique que cette unité essaie de résoudre « Comment peut-on expliquer la diversité des paysages géologiques » ?

Pour répondre à la problématique de cette unité, quatre chapitres seront présentés. Il n'est pas donc souhaitable de les traiter de façon cloisonnée, mais il doit y avoir un enchaînement logique entre eux.

La réalisation d'une sortie géologique, à un site d'étude local, permet à l'apprenant de s'appuyer sur un support concret de son environnement proche. Les sites appropriés doivent être recherchés : des pentes, des carrières, des façades des falaises, des plans de coupes. Ces sites doivent être visités au préalable par l'enseignant (e) dans le but de recueillir toutes les données exploitables. D'autre part, et à travers l'étude des fossiles, de leur rôle géologique et l'application de quelques principes stratigraphiques, l'apprenant est amené à reconstituer d'une façon simplifiée, les paysages géologiques anciens et de mettre en place une échelle simplifiée des temps géologiques.

Une partie de cette unité est consacrée aux ressources hydriques selon une double importance. L'une se rapportant à l'action de l'eau sur le déroulement des phénomènes géologiques externes et de la formation des ressources hydriques, en relation avec les caractéristiques des paysages et des roches qui les constituent, et l'autre en relation avec le développement chez l'apprenant d'une attitude positive vis-à-vis de l'eau en tant qu'une ressource naturelle épuisable, et ce pour mettre l'accent sur les actions négatives et positives de l'Homme sur l'eau.

### Compétence de l'unité et capacités en relation

---

#### Compétence

Résoudre des situations problèmes relatives aux phénomènes géologiques externes en mobilisant les savoirs et les habiletés acquises.

#### Capacités et attitudes en relation avec la compétence

- Exprimer et exploiter des résultats, à l'écrit, à l'oral, en utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) ;
- Communiquer dans un langage scientifiquement approprié : oral, écrit, graphique, numérique. (Représenter schématiquement, Illustrer schématiquement, Décrire schématiquement) ;
- Pratiquer une démarche scientifique (observer, questionner, formuler une hypothèse, expérimenter, raisonner avec rigueur, modéliser, interpréter, exploiter des données, concevoir une expérience) ;
- Recenser, extraire et organiser des informations. (Ordonner et interpréter des observations) ;
- Comprendre le lien entre les phénomènes naturels et le langage mathématique ;
- Manipuler et expérimenter....
- Se situer dans le temps et dans l'espace ;
- Être conscient de la nécessité de préserver les ressources naturelles ;

- Respect de la nature ;
- Être conscient de sa responsabilité face à l'environnement et au monde vivant ;
- Prendre des décisions responsables envers la nature....
- Enquêter sur la culture scientifique ;
- Comprendre la nature provisoire, du savoir scientifique ;
- Avoir une pensée critique face aux ressources documentaires.....
- Choisir et utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ;
- Utiliser des outils numériques pour traiter des données, simuler des phénomènes et communiquer des résultats ....

## Objectifs généraux

- Permettre aux apprenants d'acquérir des connaissances sur le milieu naturel ;
- Préparer les apprenants pour adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis de l'environnement ;
- Sensibiliser les apprenants au fait que l'Homme est l'un des constituants de l'environnement qui agit sur ses composantes et qui est influencé par celles-ci et ce dans le but d'une modification des comportements ;
- Développer une conscience et un sens du travail et de la participation collective chez les apprenants ;
- Aider les apprenants à construire des valeurs et leur donner les moyens de devenir des « citoyens écologiques », des décideurs responsables....

## Prérequis de l'unité

Le temps :

- Ordre chronologique des événements.

L'eau et la nature :

- Les constituants de la nature ;
- La nature change selon les saisons ;
- La forêt joue un rôle important dans la nature, elle doit être protégée ;
- Le sol et ses constituants.

Les états de la matière :

- Les différents états de la matière (solide, liquide et gazeux) et leurs caractéristiques.

La température :

- Différence de température d'un endroit à l'autre ;
- Changement de l'état de la matière en fonction de la température.

Géographie :

- Les reliefs ;
- Les quatre directions ;
- Les précipitations....



## Prolongements

L'enseignant est sollicité de prendre en considération les niveaux de formulation dans la construction des notions scientifiques, car la même notion peut avoir plusieurs significations selon les acquis et les expériences des apprenants. En plus, la notion d'un phénomène évolue verticalement ce qui explique l'importance de la gradation spiralaire d'une notion en fonction des niveaux d'apprentissage au collège et au lycée.

Les notions de phénomènes géologiques externes, roches sédimentaires, fossiles et fossilisation, échelle stratigraphique, cycle sédimentaire et ressources hydriques, assimilées lors de l'enseignement-apprentissage de l'unité 2, seront développées respectivement, au cours de l'enseignement collégial et/ou qualifiant, en dynamique des phénomènes géologiques externes, reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée, la pollution résultant de la consommation des matières énergétiques et l'utilisation des matières organiques et inorganiques ...

Le tableau suivant présente les prolongements de cette unité.

Niveau	Contenus
<ul style="list-style-type: none"><li>• Première Année Bac Sciences Expérimentales.</li><li>• Première Année Bac Sciences Mathématiques.</li></ul>	<p>Phénomènes géologiques externes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Réalisation de la carte géographique ancienne d'une région précise.</li><li>• Reconstitution de l'histoire géologique d'une région sédimentaire.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Deuxième Année Bac Sciences Expérimentales</li></ul> <p><b>Options Sciences Agronomiques.</b></p>	<p>Gestion des ressources hydriques et amélioration de la production agricole.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestion des ressources hydriques.</li><li>• Exploitation des eaux souterraines.</li><li>• Production de l'eau potable.</li><li>• Pollution de l'eau.</li></ul>

## Problème à résoudre

Les milieux naturels sont très différents, mais présentent une unité dans leurs constituants. En plus du vivant, chaque milieu contient des éléments minéraux ; c'est surtout de l'eau et du sol qui forment des paysages géologiques en évolution permanente dans le temps.

D'autre part, et d'un paysage géologique à l'autre, les ressources en eau souterraines sont différentes.

- Quelles sont les causes et les conséquences des changements que connaissent les paysages géologiques ?
- Comment peut-on reconstituer l'histoire d'un paysage géologique ?
- Quelle relation existe-il entre les paysages géologiques et les ressources hydriques ?

## Tables des matières

Chapitres de l'unité
Chapitre 1 : La sortie géologique.
Chapitre 2 : Quelques manifestations de la dynamique externe de la Terre.
Chapitre 3 : Notion des temps géologiques.
Chapitre 4 : Les ressources hydriques.

EDITIONS  
APOSTROPHE

## Correction du test diagnostic

### Exercice 1 :

1. Le sol se compose de matières organiques et de matières minérales.
2. Le sol provient du sous-sol car il comprend aussi des matières minérales.
3. Le sol comprend des êtres vivants comme des vers, des insectes, des micro-organismes.

### Exercice 2 :

1. Les états de l'eau sont :
  - L'état gazeux
  - L'état solide
  - L'état liquide
2. C'est à partir de 0°C que l'eau devient à l'état solide.

### Exercice 3 :

1. Les principaux réservoirs d'eau de notre planète sont les mers et les océans.  
Cette eau ne peut être utilisée pour notre consommation car elle est salée.
2. On trouve de l'eau douce dans les calottes glaciaires, les glaciers, les eaux souterraines, les lacs, les rivières et l'atmosphère.  
Ces eaux sont utilisées pour notre consommation car elles ne sont pas salées.
3. Les eaux des lacs, des rivières et souterraines.
4. Les réserves d'eau douce sont insignifiantes en comparaison avec celles des eaux salées.  
Elles ne représentent que 2,8%.

## Programme : Notions et contenu

Pour entamer l'unité des phénomènes géologiques externes, une sortie géologique a un site donné est réalisée. Cette sortie permettra d'acquérir une méthodologie d'observation du terrain, de connaître les moyens utilisés dans l'étude sur le terrain (carte, profil...) de réaliser un rapport de sortie et de poser des questions scientifiques sur des phénomènes géologiques rencontrés. La réponse à ces questions sera réalisée au fil des chapitres proposés après la sortie.

### Prérequis :

- Les reliefs ;
- Les quatre directions ;
- Les saisons.

### Prolongements :

1ère AC	<b>Unité 2 :</b> <b>Chapitre 2 :</b> Quelques manifestations de la dynamique externe de la Terre <b>Chapitre 3 :</b> Notion des temps géologiques <b>Chapitre 4 :</b> Les ressources hydriques
1ère Bac. Sciences expérimentales	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques externes
1ère Bac. Sciences Mathématiques	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques externes
2ème Bac. Sciences Physiques	<b>Unité 4 :</b> Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques
2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre	<b>Unité 6 :</b> Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques

### Objectifs spécifiques :

- \* Permettre aux apprenants d'acquérir une méthodologie pour réaliser une sortie géologique ;
- \* Mettre en évidence la diversité des paysages ;
- \* Permettre aux apprenants de formuler des hypothèses ou de se poser des questions concernant les phénomènes géologiques externes ;
- \* Adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis du milieu naturel et de sa protection.

### Ne pas traiter :

La carte géologique.

### Problème à résoudre :

Avant d'entamer l'étude des phénomènes géologiques externes, les apprenants sont amenés à réaliser des observations sur le terrain. La sortie géologique permet ainsi, d'observer les paysages naturels, de poser des problèmes, d'émettre des hypothèses, d'effectuer quelques investigations sur le terrain, de prendre des photos et de prélever des échantillons qui seront ensuite analysés au laboratoire.

Comment peut-on réussir une sortie géologique ?

### Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1 :</b> Préparation de la sortie géologique.	4h
<b>Activité 2 :</b> Réalisation et exploitation de la sortie géologique.	



Activité 1 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier l'intérêt des outils utilisés lors de la sortie géologique.
- Exploiter la carte topographique.
- Réaliser un profil topographique.


Préparation de la sortie géologique

La sortie géologique se place en amont de l'enseignement de la géologie.


→ Quels sont les outils dont on aura besoin pour mieux explorer les données du terrain ?

A MATÉRIEL ET OUTILS NÉCESSAIRES POUR RÉALISER LA SORTIE GÉOLOGIQUE


Quelques outils utiles en sortie géologique




**a** Matériel classique de randonnée




**b** Boussole et carte topographique




**c** Marteau de géologie



**d** Loupe à main



**e** Appareil photo



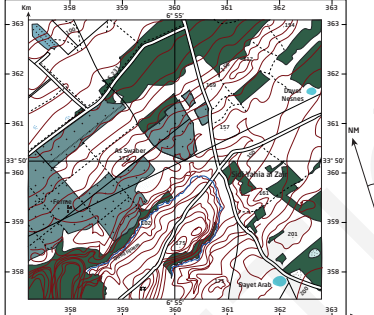
**f** Carnet

B ÉTUDE D'UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE

**Doc 2**

Carte topographique de la région de sidi Yahya Zaïr

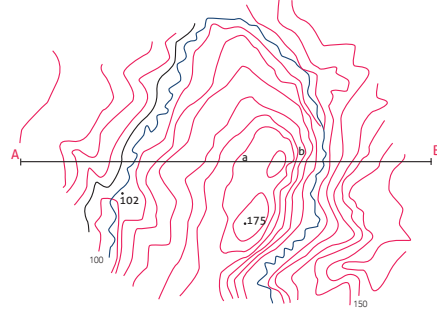
La carte topographique est une représentation plane de la surface de la Terre permettant de percevoir les reliefs, la végétation, les points d'eau et de déterminer les altitudes.



Échelle 1 : 50 000

C RÉALISATION DU PROFIL TOPOGRAPHIQUE

Étapes de réalisation d'un profil topographique



**Doc 3**

**Pour réaliser un profil topographique, on doit :**

- Déterminer les altitudes des points d'intersections entre la coupe AB et les courbes de niveaux.
- Marquer les altitudes déterminées sur le bord d'un papier millimétré.
- Tracer deux axes verticaux aux points A et B.
- Choisir une échelle, puis placer les valeurs d'altitude sur l'axe des ordonnées verticalement au point A.
- Reporter chaque point, marqué sur le bord du papier millimétré, en tenant compte de son altitude.
- Relier les points entre eux.
- Indiquer sur le profil topographique l'orientation, les points d'eau, ... et lui donner un titre.

Pistes de travail

- Déterminer** l'intérêt d'utilisation de chaque outil lors de la sortie géologique (doc 1).
  - Proposer d'autres outils non cités dans la figure et dont on aura besoin pendant la sortie géologique (doc 1).
- Localiser** le site sur la carte du Maroc (doc 2).
  - Déterminer l'équidistance de la carte.
  - Déterminer l'altitude et la latitude de la ville de sidi Yahya Zaïr (doc 2).
  - Préciser la position de Dayet Nesnes et Dayat Arab par rapport à la ville de sidi Yahya Zaïr (doc 2).
  - Déterminer le sens de l'écoulement de l'oued Iquem (doc 2).
  - Calculer la distance réelle entre Dayet Nesnes et la ville de sidi Yahya Zaïr (Doc 2).
- Réaliser** le profil topographique selon la coupe AB (doc 3).
  - **Pour conclure :** Résumer l'importance de la réalisation d'une sortie géologique.

Lexique

- Équidistance : تسانوي الابد
- Profil topographique : جاذبية طوغرافية
- Carte topographique : خريطة طوغرافية

Objectifs d'apprentissage

- Identifier l'intérêt des outils utilisés lors de la sortie géologique.
- Exploiter la carte topographique.
- Réaliser un profil topographique.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- S'informer : rechercher et extraire l'information utile.
- Communiquer par écrit : exprimer une grandeur mesurée (Altitude, distance, coordonnées...).
- Présenter des résultats sous forme d'un graphique.
- Réaliser : utiliser des instruments de mesure.

Problème à résoudre

Quels sont les outils dont on aura besoin pour mieux explorer les données du terrain ?

Présentation de l'activité

Cette activité permet à l'apprenant de dégager l'importance de la préparation à la sortie géologique. C'est l'occasion de s'entraîner à la pratique de la démarche scientifique en :

Utilisant des instruments d'observation, de mesure, de collecte...

Exploitant les données d'une carte pour élaborer un profil topographique qui fournit une idée sur la topographie de la région qui sépare l'établissement du site géologique.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

Une discussion avec le groupe classe concernant l'importance de la sortie géologique dans l'étude du terrain, permettra à l'apprenant de se poser la question sur les moyens nécessaires pour mieux explorer un terrain géologique.

- Le document 1 permet à l'apprenant de s'entraîner à la bonne utilisation de chaque outil et de connaître son utilité.

- Le document 2 amène l'apprenant à extraire les valeurs numériques de certaines notions comme les courbes de niveaux, les points cotés, la distance réelle entre deux points donnés.

- Le document 3, permet à l'apprenant de réaliser un profil topographique, de déduire la topographie du relief qui sépare le collège du site.

### Pour conclure

« La géologie s'étudie avant tout sur le terrain ». Elle permet l'observation des paysages géologiques, l'orientation du site, la récolte d'échantillons de roches, la réalisation de croquis de paysages géologiques, le questionnement sur le modelé des paysages, et l'élaboration d'un compte-rendu de la sortie géologique.

# Activité 2 : Réalisation et exploitation de la sortie géologique

Unité 2

## Activité 2 expérimentale

### Réalisation et exploitation de la sortie géologique

Sur le terrain, les élèves sont amenés à réaliser différentes activités d'apprentissages dans une perspective d'investigation.

→ Comment exploiter les données du terrain pour réaliser les apprentissages ?

#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Orienter la carte topographique.
- Manipuler afin de déduire certaines propriétés des roches.
- Exploiter les manipulations pour expliquer la diversité des paysages géologiques.

### A ORIENTATION DE LA CARTE TOPOGRAPHIQUE

#### S'orienter sur le terrain

Doc4

Placer la boussole sur la ligne représentant la direction du nord magnétique et faire tourner la carte lentement jusqu'à ce que l'aiguille de la boussole qui indique le nord magnétique coïncide avec la flèche de la carte qui indique le nord géographique.



### B DESCRIPTION DES PAYSAGES GÉOLOGIQUES

#### Paysage granitique

Doc2



#### Paysage calcaire

Doc3



#### Dunes sableuses

Doc4



#### Paysage argileux

Doc5



### C ÉTUDE DES CARACTÉRISTIQUES DES ROCHES EN AFFLEUREMENT

#### Échantillons de roches

Doc6



#### Propriétés des roches

Doc7



#### Je manipule

- \* Je verse de l'eau sur une roche :
  - Si l'eau traverse la roche, on dit qu'elle est perméable ;
  - Si l'eau ne traverse pas la roche, on dit qu'elle est imperméable.
- \* Je verse de l'acide chlorhydrique sur une roche :
  - Si il y a effervescence sous l'effet de l'acide chlorhydrique, la roche contient du calcaire.
- \* J'essaie de séparer les constituants d'une roche :
  - Si la roche est formée d'éléments liés entre eux, on dit qu'elle est cohérente ;
  - Si la roche s'effrite et les éléments se détachent facilement, on dit qu'elle est friable ;
  - Si les éléments sont séparés, la roche est meuble.

#### Pistes de travail

1. Relever la différence entre le nord magnétique et le nord géographique (doc1).
2. Décrire les étapes à suivre pour orienter la carte topographique (doc1).
3. Décrire les différents paysages (doc 2,3,4 et 5).
4. Proposer des hypothèses pour expliquer les reliefs des différents paysages.
5. Tracer et Compléter un tableau des caractéristiques des différentes roches selon le modèle ci-dessous :

Roches	Structure	Cohérence	Action de l'eau	Action de HCl

→ Pour conclure :

Soulever des problèmes se rapportant à la diversité des paysages rencontrés.

#### Lexique

- Nord géographique : شمال جغرافي
- Nord magnétique : شمال مغناطيسي

92

93

## Objectifs d'apprentissage

- Orienter la carte topographique.
- Manipuler afin de déduire certaines propriétés des roches.
- Exploiter les manipulations pour expliquer la diversité des paysages géologiques.

## Capacités à développer

- Mobiliser les acquis.
- Raisonner, argumenter : classer, comparer, mettre en relation des éléments pour résoudre un problème scientifique.
- Communiquer : présenter des données expérimentales sous forme adaptée (tableau) afin d'interpréter et de conclure.

## Problème à résoudre

Comment exploiter les données du terrain pour réaliser les apprentissages ?

## Présentation de l'activité

Cette double page, permet à l'apprenant de soulever des problèmes se rapportant à la diversité des paysages, de renforcer l'apprentissage de l'utilisation de la boussole, de comparer les différentes formes de reliefs des paysages observés et de décrire les propriétés des roches qui composent chacun d'eux.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

Une discussion avec le groupe classe concernant l'importance des données à recueillir lors d'une sortie géologique et de leur bonne exploitation, permettra à l'apprenant de se poser une question sur les principales techniques du terrain et sur l'exploitation des données recueillies.

- Le document 1 permet à l'apprenant d'utiliser correctement un instrument (boussole) pour orienter la carte et pour différencier entre Nord géographique et Nord magnétique. Il permet aussi d'orienter des points connus par les apprenants.

- Le document 2 aide l'apprenant à développer le sens d'observation et de comparaison des différents modelés de paysages.

Le recours à développer la capacité de mise en relation des paysages géologiques observés avec les propriétés des roches.

**N.B. :** En aucun cas, les documents de cette activité ne peuvent remplacer les manipulations en classe par les groupes d'apprenants.

### Pour conclure

- L'apprenant sera amené à se questionner sur les phénomènes géologiques externes du site (érosion, transport, sédimentation,...), sur les agents naturels et leur relation avec les propriétés des roches qui constituent les différents modelés des paysages.



## Restitution des connaissances :

### 1. Définir les termes suivants :

- Relief : Surface irrégulière de la Terre qui se mesure par rapport au niveau de la mer.
- Affleurement : Site où la roche du sous-sol apparaît en surface de la croûte terrestre.
- Carte topographique : Carte à échelle réduite représentant le relief d'une région géographique de manière précise sur un plan horizontal.
- Nord magnétique : Point errant unique sur la surface où le champ magnétique terrestre pointe vers le bas il s'agit du pôle sud de l'aimant constitué par la Terre.
- Courbe de niveau : Ligne imaginaire formée par les points du relief situé à la même attitude.
- Équidistance : Différence d'attitude séparant deux courbes de niveau successives.
- Nord géographique : Axe nord de rotation de la terre. C'est l'endroit où convergent les méridiens.

### 2. Relier par une flèche :

a. → 4      |      b. → 2      |      c. → 1      |      d. → 3

### 3. Questions à réponse courte

#### A. Compléter la grille :

a. Affleurement   |   b. Erosion   |   c. Débris   |   d. Eau   |   e. Sol   |   f. Cohérente

#### B. définition du Mot « Modelé »

Modelé ou relief : ensemble de reliefs d'un terrain liés soit à un agent d'érosion soit à un type de roche.

### 4. Cocher Vrai ou Faux

a. Faux      |      b. Faux      |      c. Faux      |      d. Faux      |      e. Faux

## Raisonnement scientifique :

### Exercice 1 :

#### 1. Distance réelle entre A et B.

$$0,6 \text{ cm} \rightarrow 800 \text{ m}$$

$$7 \text{ cm} \rightarrow x$$

$$x = \frac{800 \times 7}{0,6} = 9333 \text{ m} = 9,33 \text{ Km}$$

#### 2. Altitudes de :

$$x \approx 63 \text{ m}$$

$$x \approx 87 \text{ m}$$

$$x \approx 130 \text{ m}$$

#### 3. Occasion pour apprendre aux élèves la technique de réalisation d'un profil topographique. (Séance de renforcement).

## Exercice 2 :

1. Coordonnées de E(233 Km ; 365 Km)  
Coordonnées de A(230,5 Km ; 365,75 Km)
2. Le point A se trouve au SW de C.  
Le point E se trouve au SE du point D.
3. Calcul de la distance réelle entre B et C.

$$1 \text{ cm} \rightarrow 20\,000 \text{ cm}$$

$$2 \text{ cm} \rightarrow x$$

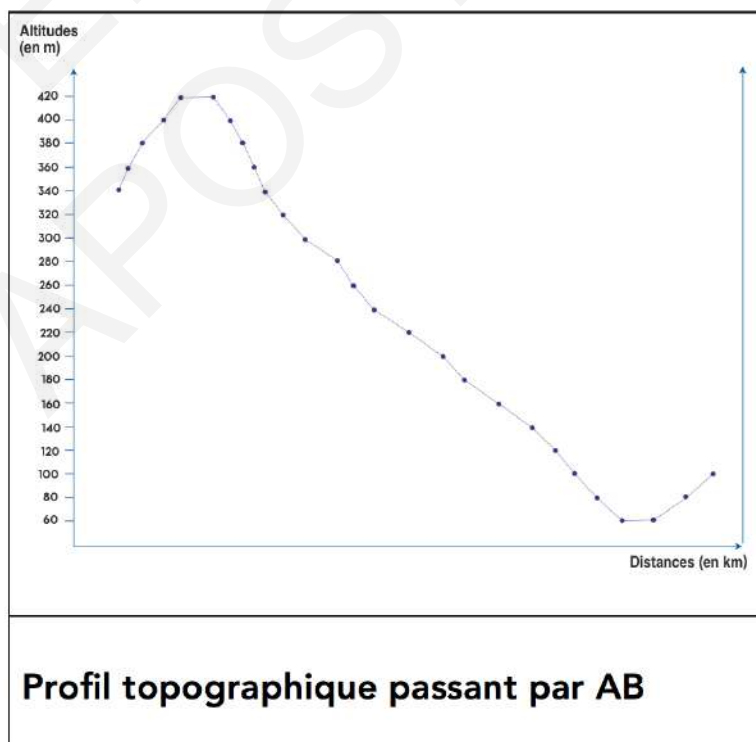
$$x = \frac{2 \times 20\,000 \text{ cm}}{1} = 40\,000 \text{ cm} = 0,4 \text{ Km}$$

4. Les éléments qui indiquent le type de relief sont les points côtés et les courbes de niveaux.
5. L'équidistance de cette carte est : 10 m
6. Occasion pour apprendre aux élèves la technique de réalisation d'un profil topographique.  
(Séance de renforcement).

## Je m'évalue

### Auto-évaluation :

1. Les nombres 425 et 55 représentent les altitudes en mètres par rapport au niveau de la mer (0m).
2. Du côté NW, la pente est plus raide (son inclinaison est forte) et vers le SE de la carte la pente est de raideur moyenne (son inclinaison est moins importante).
- 3.



## Chapitre 2 : Quelques manifestations de la dynamique externe de la Terre

### Programme : Notions et contenu

Ce chapitre permettra de déterminer et de comprendre le rôle des phénomènes d'érosion, de transport de sédimentation et de diagénèse (transformation des sédiments en roches consolidées) dans la formation des roches.

### Prérequis :

- Le temps : ordre chronologique des événements ;
- Changement de l'état de la matière en fonction de la température.

### Prolongements :

1ère AC	<b>Unité 2 :</b> <b>Chapitre 3 :</b> Notion des temps géologiques <b>Chapitre 4 :</b> Les ressources hydriques
2ème AC	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques internes
1ère Bac. Sciences expérimentales	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques externes
2ème Bac. Sciences Physiques	<b>Unité 4 :</b> Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques
2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre	<b>Unité 6 :</b> Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques
1ère Bac. Sciences Mathématiques	<b>Unité 1 :</b> Les phénomènes géologiques externes

### Objectifs spécifiques :

- \* Découvrir la structure superficielle de la planète terre et les phénomènes dynamiques externes ;
- \* Montrer que des changements s'effectuent à la surface de la Terre ;
- \* Expliquer le modelé du paysage par l'action de l'eau ou du vent sur les roches ;
- \* Permettre à l'apprenant d'avoir une idée globale sur les processus sédimentaires et la formation de sédiments (notion d'altération, d'érosion, de transport) ;
- \* Comprendre comment un sédiment se transforme en roche (diagénèse) ;
- \* Connaître les différents types de roches sédimentaires et leurs classifications.

### Ne pas traiter :

Les paysages évoluent en permanence au cours du temps. Leur révolution est influencée par la nature des roches qui les constituent mais aussi par l'intervention d'autres agents, notamment l'eau.

Quels sont les agents qui interviennent dans l'altération des roches et quel est le devenir des matériaux provenant de cette altération ?

### Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
Activité 1 : L'érosion.	4h
Activité 2 : Le transport.	
Activité 3 : La sédimentation.	
Activité 4 : La diagénèse.	
Activité 5 : Classification des roches sédimentaires.	1h



Activité 1 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les principaux agents d'érosion.
- Expliquer l'action des facteurs d'érosion sur les roches.
- Interpréter des résultats expérimentaux pour déduire l'importance des facteurs d'érosion.

L'érosion

Au cours des temps géologiques, toutes les roches, quelles que soient leurs propriétés physiques, finissent par s'altérer sous l'effet des facteurs d'érosion.

→ Quels sont les facteurs responsables de cette altération et comment interviennent-ils dans l'évolution des paysages géologiques ?

A EFFET DE L'ÉROSION SUR LES PAYSAGES GÉOLOGIQUES

Diversité des paysages géologiques au Maroc

Doc 1



a Action du gel sur les roches (massif de Toubkal - haut atlas).



b Paysage de l'oued Ziz qui creuse son lit dans les roches du Haut Atlas oriental.



d Lac Aguelmam Azegza, d'origine karstique situé dans le moyen Atlas à 1474m d'altitude.



c Falaise vive sur la côte atlantique.

L'érosion due aux êtres vivants

Doc 2



a Racines-contreforts d'arbres en forêt tropicale.



b Oiseaux terriers sur la rive de la Volga près de Kstovo, en Russie.

B L'ÉROSION AU NIVEAU DE CERTAINS PAYSAGES

L'altération du granite

Doc 3



a Les étapes d'altération d'un massif granitique



b Action du gel et du dégel sur les granites



c Effet de l'eau sur les granites

L'altération du calcaire

Doc 4

Tubes	Solutions acides	Masse de l'échantillon en g	
		Début de l'expérience	Fin de l'expérience
1	Acidité 25%	26	17,75
2	Acidité 10%	26	21,31
3	Eau de mer	26	25,25
4	Eau de pluie	26	25,26
5	Eau distillée	26	25,50

**Je manipule**  
Cinq échantillons de calcaire de même masse et de même taille sont placés dans 5 solutions acides du même volume mais d'acidité différente. Le tableau suivant résume les résultats obtenus après 2 mois.

Pistes de travail

1. Décrire les paysages du (doc 1) et déduire l'importance de l'eau et des êtres vivants dans le modelé des paysages (doc 1 et 2).
  2. Déterminer l'importance des facteurs physiques et chimiques dans l'altération des roches (doc 3 et 4).
- Pour conclure : Résumer comment se déroule l'altération des roches en précisant le (ou les) facteurs responsables.

Lexique

- Érosion : **حَدَس**
- Paysage géologique : **منظر جيولوجي**

Objectifs d'apprentissage

- Identifier les principaux agents d'érosion.
- Expliquer l'action des facteurs d'érosion sur les roches.
- Interpréter des résultats expérimentaux pour déduire l'importance des facteurs d'érosion.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- S'informer : décrire, rechercher et extraire l'information utile d'une observation de photos.
- Raisonner, argumenter : adapter une démarche scientifique pour interpréter et conclure.
- Réaliser, manipuler : mettre en œuvre un Protocole expérimental afin de communiquer oralement des résultats.

Problème à résoudre

Quels sont les facteurs responsables de cette altération et comment interviennent-ils dans l'évolution des paysages géologique ?

Présentation de l'activité

L'observation des différents paysages de la première page et les manipulations proposées sur la deuxième page montre que l'eau et le vent sont les agents principaux de l'érosion. Ces facteurs mécaniques et chimiques, modèlent les paysages.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la diversité des paysages géologiques permet à l'apprenant de se poser une question sur les principaux facteurs responsables de l'altération des roches et de leur rôle dans l'évolution des paysages géologiques.

- L'exploitation des documents 1 et 2 permettent à l'apprenant de déduire la relation étroite entre les agents d'érosion (eau, vent...) et le modelé de paysages géologiques.

- Les documents 3 et 4 ne peuvent en aucun cas remplacer les manipulations en classe assurées par les apprenants. Ce sont deux modes d'érosion différents. L'apprenant découvre et comprend que l'érosion du granite sous l'action de l'eau (gel /dégel) diffère de celle du calcaire (dissolution en milieu acide).

### Pour conclure

L'eau, le vent, les variations de température, le gel/dégel... sont les facteurs responsables de l'érosion des paysages géologiques, de l'altération mécanique et chimiques des roches. Ces agents sont à l'origine de la diversité des modelés de paysages qui s'expliquent par les propriétés des roches qui constituent ces paysages (cohérence, dureté, perméabilité...).



**Activité 2**  
expérimentale

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Déterminer les agents de transport des sédiments.
- Construire une maquette montrant le transport des sédiments dans une rivière.
- Exploiter la manipulation pour déduire les conditions du transport des sédiments.

**Le transport**

Les roches altérées se transforment en particules de tailles variables ou en éléments dissous dans l'eau. Ces produits de l'altération sont transportés par les courants sur des distances plus ou moins importantes.

→ Quels sont les facteurs qui interviennent lors du transport des résidus de l'altération ?

**A LEAU : UN AGENT DE TRANSPORT**

Les résidus de l'érosion de la montagne à la mer

La masse des sédiments déversés dans la mer à l'embouchure d'un oued est très importante (Exemple : Oued Sebou, cette masse est estimée à 570000 T/an). La masse des sédiments varie en fonction des saisons.

Doc 1



a Transport des produits de l'érosion par un fleuve. b Photos aérienne de l'embouchure de la Loire (France).

**B LE VENT : AUTRE FACTEUR DE TRANSPORT**

Transport éolien dans les régions désertiques

Doc 2

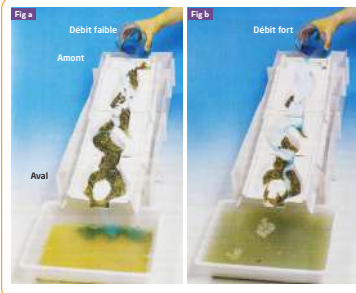


a Tempête de sable dense et étendue b Tourbillon de poussière de sable

**C UN MODÈLE EXPLICATIF**

Transport des sédiments dans une rivière

Doc 3

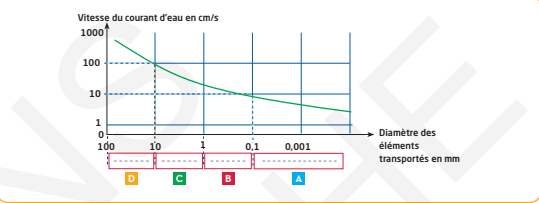


**Je manipule**

- 1- Installe la maquette en reconstituant le profil d'une vallée en trois secteurs : forte pente (près de la source), puis pente moyenne et enfin, pente très faible dans la plaine.
- 2- Dépose en amont des sédiments de différente taille.
- 3- Envoie de l'eau par l'amont avec un débit faible (A).
- 4- Observe le résultat sur les trois secteurs.
- 5- Recommence la manipulation en envoyant cette fois l'eau avec un fort débit (B), observe

Diamètre des éléments transportés en fonction de la vitesse du courant

Doc 4



Pistes de travail

1. Comparer la taille des sédiments au bord du fleuve et de l'embouchure (doc 1 a et b).
  2. Formuler une hypothèse pour expliquer les différences observées (doc 1).
  3. Comparer l'importance de l'eau et du vent dans le transport des sédiments (Doc 1 et 2).
  4. Décrire la répartition des sédiments à la fin de la manipulation (doc 3 b).
  5. Déterminer la vitesse du courant minimal nécessaire pour le transport des particules dont les diamètres sont respectivement 10 mm et 0.1 mm (doc 4).
  6. Exploiter les résultats pour vérifier l'hypothèse proposée.
- Pour conclure : Résumer les conditions nécessaires au transport des sédiments.

**Lexique**

- Courant éolien : تيار رعي
- Transport : نقل
- Courant hydrique: تيار مائي

**Objectifs d'apprentissage**

- Déterminer les agents de transport des sédiments.
- Construire une maquette montrant le transport des sédiments dans une rivière.
- Exploiter la manipulation pour déduire les conditions du transport des sédiments.

**Capacités à développer**

- Mobiliser les acquis.
- S'informer : observer, identifier, décrire, extraire des information d'une image...
- Reasonner: argumenter, calculer, classer, comparer, mettre en relation adapter une démarche scientifique.
- Réaliser, manipuler : mettre en œuvre un protocole expérimental.

**Problème à résoudre**

Quels sont les facteurs qui interviennent lors du transport des résidus d'altération ?

**Présentation de l'activité**

Cette activité vise à amener l'apprenant à déduire que les eaux (de pluie, des vagues, des rivières...) arrachent des blocs et les transportent (le vent assure le même phénomène).

Les manipulations, permettent aussi d'identifier les différents matériaux transportés et les conditions de leur transport.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les sédiments comme produit de l'érosion amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les facteurs responsables de leur transport.

- L'exploitation des documents 1 et 2 amène l'apprenant à constater que :
  - Le long d'un fleuve, l'eau transporte les particules de différentes tailles ;
  - Le vent transporte surtout les particules de petites tailles.

Suite à cette observation, les apprenants posent un problème sur la différence de distance parcourue par les particules transportées par l'eau ou le vent.

- L'exploitation du document 3 est une occasion pour les apprenants de pratiquer la démarche scientifique, en respectant l'enchaînement de ses étapes : proposition d'hypothèses justifiées, de protocole expérimental (similaire à celui de l'activité, d'expérience, d'interprétation de ses résultats et de leur confrontation avec les données du document 4 sur le calcul des vitesses, des distances...

### Pour conclure

Le transport des produits issus de l'érosion peut être assuré par différents agents (vent, eau, glaciers...). Il dépend de la taille, la forme et la densité des éléments mais aussi de la vitesse de l'agent de transport.





Activité 3 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les caractéristiques des différents milieux de sédimentation.
- Dédire les conditions de dépôt des sédiments.

La sédimentation

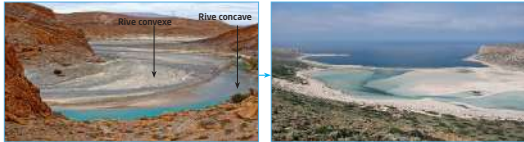
Les éléments transportés sont triés et remaniés par les courants d'eau ou de vent. Après un trajet plus ou moins long, ils finissent par se déposer et s'accumuler dans des bassins de sédimentation.

→ Où et Quand se déposent les éléments transportés ?

A DÉPÔT DES ÉLÉMENTS DÉTRITIQUES

Dans le milieu continental

Doc1



a Méandre sur oued Ziz au sud du Maroc

b Une lagune.

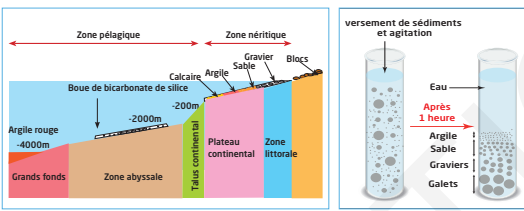


c Dune de sable à Merzouga au sud du Maroc

d Un littoral sableux

Dans le milieu marin

Doc2



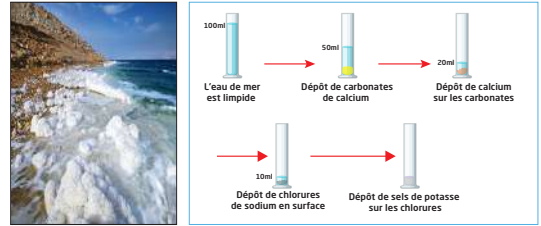
a Les étages du milieu marin

c Granoclassement après sédimentation

B DÉPÔT DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES

Sédimentation des éléments chimiques portés par l'eau de mer

Doc3



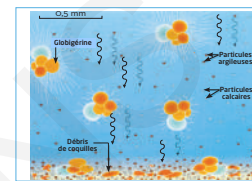
a La mer Morte est connue par l'absence de voie d'écoulement ainsi que par sa forte salinité qui atteint 27,5 %.

b Précipitation des minéraux après évaporation d'eau de mer

C DÉPÔT DES ÉLÉMENTS BIOCHIMIQUES

Contribution des organismes vivants dans la sédimentation

Doc4



**Aide :**  
 → Biochimique : Sédiment produit par des êtres vivants  
 → Plancton : Être vivant microscopique entraîné par les courants océaniques.

Pistes de travail

1. Comparer les deux rives de l'oued Ziz (doc 1 a) d'une part et des flancs de la dune d'autre part (doc 1 b).
  2. Décrire les résultats de la manipulation. Proposer une explication (doc 2).
  3. Décrire la répartition des sédiments dans le milieu marin (doc 3).
  4. Indiquer l'ordre de dépôt des différents sels minéraux dans l'eau de mer (doc 3).
  5. Expliquer la contribution des organismes vivants dans la formation des roches sédimentaires (doc 4).
- **Pour conclure :**  
 Montrer la relation entre les différents dépôts de sédiments et les conditions qui y interviennent.

Lexique

- Sédimentation : ترسب
- Milieu continental : وسط قاري
- Milieu marin : وسط بحري
- Méandres : منظرجات
- Dune de sable : كليب رملي

Objectifs d'apprentissage

- Identifier les caractéristiques des différents milieux de sédimentation.
- Dédire les conditions de dépôt des sédiments.

Capacités à développer

- Mobiliser ses connaissances.
- S'informer : observer, décrire.
- Communiquer : décrire la démarche utilisée et présenter des résultats.
- Réaliser, manipuler : mettre en œuvre une manipulation.

Problème à résoudre

Où et comment se déposent les éléments transportés ?

Présentation de l'activité

Le but de cette activité est de montrer comment se déroule la sédimentation dans différents milieux (rives d'oueds, flancs des dunes de sables, étages du milieu marin, Littoral...)

Elle vise aussi à présenter et à découvrir certains paramètres des milieux de dépôt soit par manipulation, soit par analyse de documents. Parmi ces paramètres les facteurs physiques, chimiques ou biochimiques qui peuvent intervenir de façon conjointe.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les sédiments comme produit de l'érosion et qui sont transportés par l'eau ou le vent amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les facteurs responsables de leur sédimentation.

- L'exploitation du document 1 amène les apprenants à distinguer entre :
  - Rive convexe caractérisée par un dépôt de sédiments et par un courant d'eau à faible vitesse : c'est un milieu de sédimentation.
  - Rive concave caractérisée par un courant d'eau à grande vitesse : c'est un milieu où l'érosion l'emporte sur la sédimentation.
- Un flanc de dune à faible pente, caractérisé par le transport des sédiments.
- Un flanc de dune à forte pente, caractérisé par le déroulement de la sédimentation.

- L'exploitation du document 2 permet de dégager la notion de granoclassement dans le milieu marin suite à une manipulation. Elle permet aussi de connaître d'autres milieux de sédimentation.

- L'exploitation des documents 3 et 4 vise à différencier entre sédimentation de nature chimique et biochimique. Cette dernière fait appel à la contribution d'êtres vivants surtout microscopiques.

### Pour conclure

La sédimentation peut se dérouler dans différents milieux. Le dépôt des sédiments dépend :

- De paramètres physiques comme la densité des particules, la vitesse de l'agent de transport, la topographie du milieu (relief marin), la texture des sédiments ...
- Des paramètres chimiques : précipitation de variétés de sels dans la mer, dépôt de calcaire soluble...
- Des paramètres biochimiques : contribution de micro-organismes à la formation de roches riches en fossiles.



**Activité 4**  
expérimentale

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Réaliser une manipulation pour modéliser la formation d'un grès à partir du sable.
- Identifier les étapes et les conditions de la diagénèse.

**La diagénèse**

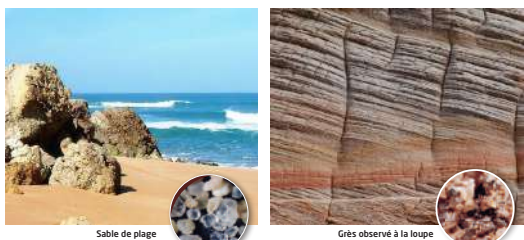
Les roches subissent l'érosion pour donner des sédiments. Ces derniers sont transportés puis déposés dans différents milieux. Ils peuvent se transformer en roches sédimentaires.

→ Quelles sont les conditions qui permettent la transformation des sédiments en roches sédimentaires ?

**A DU SÉDIMENT À LA ROCHE**

Comparaison du grès et du sable de plage

Doc 1

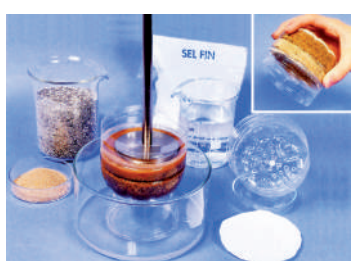


Sable de plage observé à la loupe

Grès observé à la loupe

Modélisation de la formation du grès

Doc 2



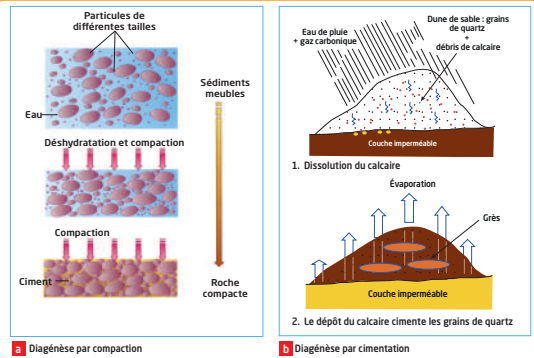
**Je manipule :**

- Placer un mélange de sable et d'argile dans une bouteille laissant passer l'eau.
- Verser de l'eau très salée pour bien imbiber le sable.
- Exercer une pression avec un objet plat pour tasser fortement le sable.
- Laisser sécher le contenu de la bouteille pendant quelques jours.

**B ÉTAPES DE LA DIAGÉNÈSE**

Étapes de la transformation des sédiments en roche compacte

Doc 3

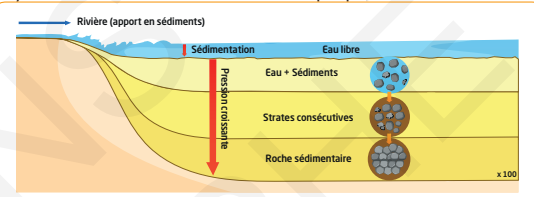


a Diagenèse par compaction

b Diagenèse par cimentation

Synthèse de la consolidation des roches dans un milieu aquatique

Doc 4



Pistes de travail

1. Comparer la cohérence et les constituants du sable de la plage et d'un grès (doc 1).
  2. Proposer une hypothèse sur la relation entre ces deux échantillons (doc 1).
  3. Réaliser la manipulation (doc 2) et interpréter les résultats.
  4. Déterminer les rôles de la pluie et de l'évaporation d'eau dans la formation du grès au niveau de la plage (doc 3).
- Pour conclure : Représenter sous forme d'un schéma fonctionnel, la succession des phénomènes géologiques qui permettent la formation des roches sédimentaires.

**Lexique**

- Compacte : متناصقة
- Diagenèse : تفسر
- Entassement : تراكم
- Grès : حجر رملي خشن

**Objectifs d'apprentissage**

- Réaliser une manipulation pour modéliser la formation d'un grès à partir du sable.
- Identifier les étapes et les conditions de la diagénèse.

**Capacités à développer**

- Réaliser, manipuler.
- Mettre en œuvre un Protocole expérimental.
- Faire une observation à la loupe ou au microscope.
- Communiquer.

**Problème à résoudre**

Quelle sont les conditions qui permettent la transformation des sédiments en roches sédimentaires ?

**Présentation de l'activité**

Cette activité est expérimentale, elle permet à l'apprenant de réaliser des manipulations permettant de comprendre la notion de diagénèse d'une part, et de différencier entre diagénèse par compaction et par cimentation d'autre part.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les sédiments comme produit de l'érosion et qui sont transportés par l'eau ou le vent, puis accumulés par sédimentation amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les conditions nécessaires à leur transformation en roches.

- L'exploitation du document 1 est l'occasion qui permet à l'apprenant de faire une observation à la loupe du sable et du grès afin de différencier entre roche meuble et roche cohérente et de comparer leurs constituants.

- L'exploitation du document 2 incite l'apprenant à se poser le problème suivant : «comment expliquer la différence de cohérence (meuble/cohérente) entre les deux roches formées des mêmes constituants ?»

Une discussion guidée entre les apprenants les amène à formuler des hypothèses, à manipuler (en suivant les étapes du document 2) et à exposer leur résultat qui sera comparé avec celui de l'enseignant qui a réalisé cette manipulation dix jours avant.

- L'exploitation du document 4 permet à l'apprenant de connaître les rôles joués par les organismes internationaux et les organismes non gouvernementaux dans la gestion de la biodiversité.

- L'exploitation du document 4 permet au groupe classe de comprendre que le résultat de la diagénèse est la formation de couches sédimentaires qui nécessite une durée très longue qui s'évalue en millions d'années.

### Pour conclure

Tableau comparatif de la diagénèse par compaction et par cimentation :

Diagénèse par compaction	Diagénèse par cimentation
<ul style="list-style-type: none"><li>- Accumulation des sédiments</li><li>- Tassement des sédiments</li><li>- Déshydratation</li><li>- Assemblage des particules</li><li>- Consolidation de la roche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Infiltration de l'eau de pluie chargée de CO<sub>2</sub> entre les grains de sable.</li><li>- Dissolution de calcaire.</li><li>- Évaporation d'eau</li><li>- Cimentation des grains de sable</li><li>- Consolidation de la roche</li></ul>



## Activité 5 documentaire

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

→ Classer des roches sédimentaires en se basant sur des clés de détermination des roches.

### Classification des roches sédimentaires

Les roches sédimentaires d'origine très diverses sont formées par différents processus, les principaux étant l'altération chimique ou physique (érosion), le transport, le dépôt et la diagenèse.

→ Quels sont les critères de classification des roches sédimentaires ?

#### A DIVERSITÉ DES ROCHES SÉDIMENTAIRES

##### Quelques caractéristiques de roches sédimentaires

Doc 1

- Constituée d'éléments tous semblables (de 1 à 2mm), liés par un ciment ; - La roche raye l'acier ; - L'eau ne rentre pas dans cette roche, et ne la traverse pas ; - L'acide chlorhydrique ne fait pas effervescence au contact de la roche.	- Constituée d'éléments tous semblables (<4µm), qui se détachent facilement ; - La roche est rayée par l'ongle ; - L'eau est absorbée immédiatement, mais ne la traverse pas ; - L'acide chlorhydrique ne fait pas effervescence au contact de la roche.	- Constituée d'éléments tous semblables (entre 1 et 2 mm), liés par un ciment ; - La roche est rayée par l'acier ; - L'eau est absorbée immédiatement, mais ne la traverse pas ; - L'acide chlorhydrique fait effervescence au contact de la roche.	- Constituée d'éléments de diamètres différents (>2mm), liés par un ciment ; - La roche est rayée par l'acier ; - L'acide chlorhydrique ne fait pas effervescence au contact de la roche.

#### B QUELQUES TYPES DE CLASSIFICATIONS DES ROCHES SÉDIMENTAIRES

On peut classer les roches en se basant sur les éléments constituant de la roche, ses propriétés, sa provenance...

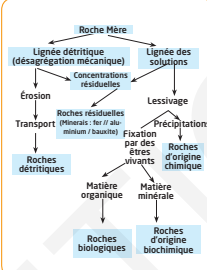
##### Classification granulométrique

Doc 2

Diamètre des particules	Classe	Éléments	Sédiments meubles	Sédiments consolidés
> 2mm	Rudite	Blocs Galets Cailloux Graviers sables	Petits cailloux Graviers	Conglomérat microconglomérat
de 2 mm à 63 µm	Arénite	Grains	Sable	Grès
< 63 µm	Lutite	Particules fines	De 63 µm à 4 µm : Silt < 4 µm : Argile	de 63 µm à 4 µm : Siltite < 4 µm : Argilite

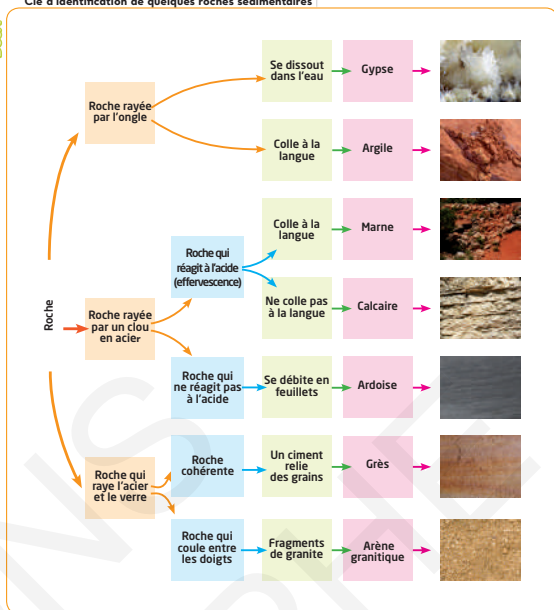
##### Classification génétique

Doc 3



##### Clé d'identification de quelques roches sédimentaires

Doc 4



##### Pistes de travail

1. Dédurre les propriétés de chacun des quatre roches (doc 1).
  2. Différencier entre un grès, un conglomérat et une roche argileuse (doc 2).
  3. Différencier entre une roche d'origine chimique et une roche détritrique (doc 3).
- Pour conclure :  
Résumer les critères permettant de classer les roches sédimentaires.

##### Lexique

- Classification : تصنيف
- Roche-mère : صخرة أم
- Micro Glomérat : ميكرو رصيف
- Granulométrie : حجم الحبيبات

## Objectifs d'apprentissage

- Classer des roches sédimentaires en se basant sur des clés de détermination des roches.

## Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Saisir des informations :
  - D'un tableau.
  - Par observation.
- Mener une démarche scientifique :
  - Analyser, argumenter.
  - Proposer des critères de classification.

## Problème à résoudre

Quels sont les critères de classification des roches sédimentaires ?

## Présentation de l'activité

Cette activité vise la classification des roches sédimentaires qui peuvent être classées en différents groupes selon des critères qui seront proposés par les apprenants à partir :

De leurs acquis sur les activités précédentes (érosion, transport, sédimentation, diagenèse)

Des critères retenus sur les clefs de détermination (la granulométrie des roches, leurs propriétés...)

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la diversité des roches sédimentaires amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les critères de leur classification.

- L'exploitation du document 1 permet à l'apprenant d'identifier les roches à partir de leurs propriétés (structure, cohérence, dureté, action de l'eau, action de l'acide...)

- L'exploitation rigoureuse des documents 2 et 3 amènera l'apprenant à classer les roches selon les critères retenus (granulométrie, origine des sédiments...)

- Le document 4 aide l'apprenant à se rappeler des propriétés des roches qui serviront de critères de classification des roches sédimentaires.

### Pour conclure

La classification des roches sédimentaires peut s'effectuer selon plusieurs critères :

- L'origine de leurs constituants (détritique, chimique, biochimique...)
- La granulométrie (taille des grains qui constituent les roches)
- Leurs propriétés...

### Restitution des connaissances :

#### 1. Définir les termes suivants :

- Érosion : Processus de dégradation et de transformation du relief causés par tout agent externe.
- Sédimentation : Processus dans lequel des particules cessent de se déplacer et se réunissent en couches.
- Diagenèse : Ensemble des phénomènes de consolidation et de durcissement d'un dépôt sédimentaire.
- Roche sédimentaire : Roche provenant de l'accumulation de sédiments qui se déposent en couches superposées appelées strates.

#### 2. Relier par une flèche :

a. → 4      |      b. → 3      |      c. → 2      |      d. → 1

#### 3. Questions à réponse courte

##### A. Compléter la grille :

1. Sable      |      2. Pyramide      |      3. Grès      |      4. Calcaire      |      5. Meuble

##### B. Construire une phrase avec le mot « Argile »

L'Argile est une roche friable, tendre et poreuse.

#### 4. Cocher Vrai ou Faux :

a. Faux      |      b. Faux      |      c. Vrai      |      d. Faux      |      e. Faux

### Raisonnement scientifique :

#### Exercice 1 :

1. La porosité de la boue argileuse diminue avec la profondeur.
2. Cette diminution de la porosité s'explique par la perte d'eau de la boue argileuse due à la pression des sédiments qui se sont déposés au-dessus d'elle.

#### Exercice 2 :

1. On doit faire apparaître les deux couches de roches sédimentaires  
Au pied de la falaise se trouve des boules de grès.
2. Les deux couches ont subi l'action du facteur d'érosion (l'eau).
3. Le transport.
4. Les boules de grès ont été arrachées de la strate gréseuse.

#### Exercice 3 :

1. Sédiments argileux. L'agent de transport est l'eau.
2. La taille des sédiments change selon les saisons car elle dépend du volume et de la vitesse du courant d'eau.

### Auto-évaluation :

1. La vitesse du courant a une influence sur le devenir des particules car pour une particule de taille précise (0,2mm), si la vitesse est de 50 cm/s, cette particule sera exposée à l'érosion.
2. Si la vitesse est comprise entre 8 et 50 cm/s, cette même particule sera transportée par l'eau. Si la vitesse est inférieure à 8cm/s, la même particule va sédimenter.
  - Si  $v=70\text{cm/s}$ , une particule de 0,2mm de diamètre sera érodée.
  - Si  $v=70\text{cm/s}$ , une particule de 1 mm sera transportée.
  - Si  $v =70\text{cm/s}$ , une particule de 10 mm sera sédimentée.
3. Les particules de petites tailles se retrouvent à l'aval car elles seront transportées plus loin par le courant d'eau par rapport à celles qui sont de grande taille qui ne vont parcourir que de courtes distances.

### Exercice de synthèse :

1. C'est une carte géologique car elle montre la représentation des roches et structures géologiques, présentes à l'affleurement ou en surface, d'une région.
2. Les apprenants orientent le site de la sortie géologique et identifient sur la carte la nature des roches du lieu à explorer.
- 3.- Roche calcaire + HCl → effervescence avec HCl  
- Roche siliceuse + HCl → pas effervescence
  - Calcaire + Eau → perméabilité
  - Marne + Eau → porosité
4. Le calcaire est une roche calcaire et perméable  
La marne est une roche calcaire et poreuse.
5. Le paysage est modelé sous l'action de l'eau.

### Fiche de remédiation :

- Les trois paysages géologiques sont de différents modelés. Le premier paysage montre des chaos, des boules et de l'arène granitique. Il s'agit d'un modelé granitique. Le second présente des ravinements. Il s'agit d'une colline argileuse. Le troisième est une falaise au bord d'un littoral. Il s'agit d'un modelé calcaire.
- L'argile est une roche friable, poreuse et siliceuse. Le calcaire est une roche cohérente, perméable et qui fait effervescence avec l'acide. Le granite est une roche cohérente, peu perméable et siliceuse.
- Le modelé du paysage 1, caractérisé par des massifs (granitiques) desquels se détachent des chaos et des boules, est un paysage dû à la présence du granite, roche ayant des propriétés permettant d'avoir ce type de paysage.
- Le modelé du paysage 2, caractérisé par des ravinements dûs aux eaux de ruissellement, est un paysage dû à la présence de l'argile, roche ayant des propriétés permettant d'avoir ce type de paysage.
- Le modelé du paysage 3, caractérisé par la présence de falaise. Ce type de paysage dû à la présence du calcaire, roche ayant des propriétés permettant d'avoir ce modelé.



## Programme : Notions et contenu

Ce chapitre vise la découverte de l'importance des fossiles dans la détermination des milieux de sédimentation anciens, et dans la datation des couches sédimentaires. Ce qui permet de consolider la notion des temps géologiques, qui est essentiel dans la compréhension de l'évolution des paysages géologiques sous l'action des facteurs externes.

D'autre part, il vise à comprendre que la mer avance, sur le continent, sur de grandes distances et se retire durant les temps géologiques en créant les conditions de sédimentation qu'on peut détecter à partir des constituants de la roche sédimentaire, et de leurs caractéristiques. Ceci permettra d'établir la notion du cycle sédimentaire.

L'étude de la notion des temps géologiques, à travers l'étude de la notion des fossiles, permet d'établir une échelle simplifiée des temps géologiques.

### Prérequis :

Le temps : ordre chronologique des événements.

### Prolongements :

2ème AC	Unité 1 : Les phénomènes géologiques internes
1ère Bac. Sciences expérimentales	Unité 1 : Les phénomènes géologiques externes
2ème Bac. Sciences Physiques	Unité 4 : Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques
2ème Bac. Sciences de la Vie et de la Terre	Unité 6 : Les phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques
1ère Bac. Sciences Mathématiques	Unité 1 : Les phénomènes géologiques externes

### Objectifs spécifiques :

- \* Connaître ce qu'est un fossile et les étapes de fossilisation ;
- \* Déterminer l'importance des fossiles : la reconstitution de paysages anciens par l'application du principe d'actualisme et la datation des couches sédimentaires ;
- \* Dédurre la notion du cycle sédimentaire.

### Problème à résoudre :

Les roches sédimentaires proviennent de la transformation des sédiments accumulés au cours du temps.

Elles contiennent des éléments précieux donnant des informations sur les paysages anciens.

Comment peut-on reconstituer un paysage aujourd'hui disparu ?

Quels rôles peuvent jouer les fossiles dans cette reconstitution ?

### Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1</b> : Fossiles et fossilisation.	2h
<b>Activité 2</b> : Rôle des fossiles dans la datation des roches sédimentaires.	
<b>Activité 3</b> : Rôle des fossiles dans la détermination des milieux de formation des roches sédimentaires – Échelle stratigraphique.	
<b>Activité 4</b> : Cycle sédimentaire.	



**Activité 1**  
expérimentale

**Fossiles et fossilisation**

Certaines roches sédimentaires contiennent des traces d'êtres vivants ayant vécu à des époques très lointaines.

→ Comment ces traces sont-elles conservées dans les roches sédimentaires ?

**OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE**

- Distinguer différents types de fossiles
- Proposer une définition du fossile
- Réaliser une manipulation selon un protocole.
- Identifier les étapes de la fossilisation.

**A QUELQUES TRACES D'ÊTRES VIVANTS TROUVÉS DANS LES ROCHES SÉDIMENTAIRES**

Exemples de fossiles

Doc1f



Moulage de coquille de planorbe



Squelette d'un poisson



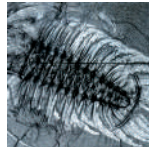
Les fougères



Corail



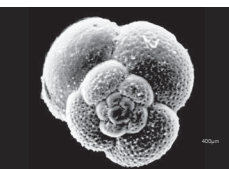
L'hipparion



Trilobite

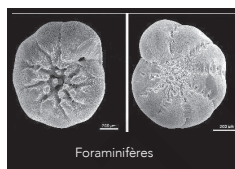
Squelette d'une globigérine observé au microscope électronique

Doc2



Autres microfossiles

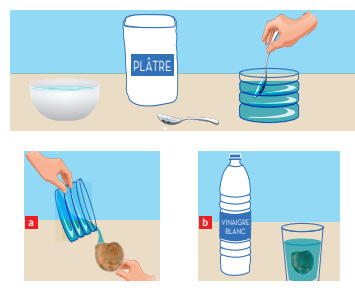
Doc3



Foraminifères

**B FOSSILISATION**

Doc4



**Je manipule**

- Faire couler un mélange de plâtre et d'eau dans une coquille d'escargot (a).
- Après durcissement complet, placer la coquille dans un verre et la recouvrir de vinaigre.
- Quelques heures plus tard, la coquille disparaît et on obtient un modèle de fossile (b).

Étapes de la fossilisation

Doc5



Un poisson à nageoires rayonnées dans son milieu de vie.



Le poisson meurt et son cadavre est enfoui dans le sédiment qui se dépose.



Le poisson se décompose, mais son squelette plus dur reste dans le sédiment.



Le sédiment accumulé s'est transformé en grès (roche sédimentaire).



L'érosion a mis à l'air libre le squelette fossilisé du poisson.

Pistes de travail

1. Comparer les différents types de fossiles (doc 1, 2 et 3).
2. Définir un fossile (doc 1, 2 et 3).
3. Résumer les différentes étapes de la fossilisation (doc 4 et 5).

→ Pour conclure : Expliquer comment les fossiles sont conservés dans les roches sédimentaires.

**Lexique**

- Fossile : مستنقاة
- Fossilisation : استنطاق

**Objectifs d'apprentissage**

- Distinguer différents types de fossiles.
- Proposer une définition du fossile.
- Réaliser une manipulation selon un protocole.
- Identifier les étapes de la fossilisation.

**Capacités à développer**

- Mobiliser les acquis.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Manipuler.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.

**Problème à résoudre**

Comment les traces d'êtres vivants sont-elles conservées dans les roches sédimentaires ?

**Présentation de l'activité**

Cette double page permet de distinguer entre différents types de fossiles et donc proposer une définition d'un fossile. Par la suite, la manipulation permet d'identifier les étapes de la fossilisation.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la possibilité de trouver des fossiles dans les roches sédimentaires amène l'apprenant à se poser une question en relation avec le phénomène responsable de la conservation de ces traces dans les roches.

- L'exploitation des documents 1, 2 et 3 permet de distinguer entre différents types de fossiles : coquille, squelette, traces ...etc. et ainsi la proposition d'une définition d'un fossile.

La discussion amène le groupe classe à :

- Poser un problème concernant la fossilisation ; par exemple : Comment se forme un fossile ?
- Proposer des hypothèses pour mettre en évidence qu'au cours de la sédimentation les restes d'êtres vivants sont conservés (il s'agit d'une justification de l'hypothèse) ;
- Proposer une manipulation à l'aide d'un matériel approprié (plâtre, eau, coquille, bouteille plastique), un modèle est conçu pour obtenir un fossile.

- Les documents 4 et 5 permettent d'identifier les étapes de la fossilisation : depuis la mort de l'être vivant jusqu'à son enfouissement dans les couches sédimentaires au cours de la diagenèse. A l'aide des documents de l'activité, l'apprenant explique comment les fossiles se retrouvent dans une roche.

### Pour conclure

- Les roches sédimentaires peuvent contenir des fossiles : traces ou restes d'organismes ayant vécu dans le passé.
- Les parties dures (coquilles, os, dent) et les empreintes peuvent se fossiliser au cours de la formation des roches sédimentaires.
- Au cours de la formation d'un fossile, des sédiments recouvrent assez rapidement la dépouille de l'organisme. Les tissus mous se décomposent très vite, il ne reste plus que le squelette dur (ou encore la coquille). Au fil du temps, les sédiments continuent à se déposer au-dessus du squelette. Celui-ci finit par être enterré sous des couches épaisses. Un fossile a donc le même âge que la roche qui le contient.



## Activité 2 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité 2

### Rôle des fossiles dans la datation des roches sédimentaires

Les dépôts sédimentaires de la croûte terrestre, généralement arrangés en couches ou strates, sont souvent riches en fossiles.  
→ Comment peut-on dater les couches sédimentaires ?

- Identifier les caractéristiques des fossiles stratigraphiques.
- Appliquer les principes stratigraphiques dans la datation des couches sédimentaires.
- Déduire l'importance des fossiles stratigraphiques dans la datation des couches sédimentaires.

### A CARACTÉRISTIQUES DES FOSSILES STRATIGRAPHIQUES

**1<sup>ère</sup> caractéristique**

**Doc 1**

Coupe géologique dans le moyen Orient

Ère quaternaire IV  
-1,7Ma

Ère tertiaire III  
-0,5Ma

Ère secondaire II  
-24,5Ma

Ère primaire I  
-550Ma

Limite

Nummulite

Ammonite

Disparition

Répartition

Apparition

Période de l'existence de l'être vivant

Les ammonites n'existent plus dans nos océans elles caractérisent donc une époque géologique délimitée dans le temps.

**2<sup>ème</sup> caractéristique**

**Doc 2**

Disparition de l'ammonite

Diversification → de l'ammonite

Apparition de l'ammonite

L'évolution de l'ammonite

Ère secondaire (II)

150 Ma

245 Ma

Les ammonites forment un grand groupe de mollusques marins qui diffèrent par l'ornementation de leur coquille.

**Répartition des trilobites**

**Doc 3**

Amérique

Europe

Afrique

Asie

Océanie

6 CONTINENTS

Antarctique

Les fossiles de trilobites sont parmi les plus connus chez les collectionneurs et sont présents partout dans le monde.

120

### B DATATION RELATIVE DES COUCHES SÉDIMENTAIRES

**Les principes stratigraphiques**

**Doc 4**

Colonne 1

Colonne 2

Principe de superposition : En l'absence de bouleversements structuraux, une couche est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la recouvre.

Principe de continuité : Une même couche (même constituants) a le même âge sur toute son étendue (inférieur à 10 Km).

Principe d'identité paléontologique : Deux ou plusieurs couches qui renferment les mêmes fossiles stratigraphiques sont de même âge géologique.

Deux ou plusieurs couches (strates) qui renferment les mêmes fossiles stratigraphiques, sont de même âge géologique.

Nummulite

**Corrélation des couches ayant le même contenu fossilifère**

**Doc 5**

Lorsque des couches sont trop éloignées, on peut comparer leur âge en s'intéressant à leur contenu en fossiles stratigraphiques : si le contenu paléontologique est le même, on peut en déduire que les couches ont un âge identique.

Région 1

Région 2

A

B

C

E

F

G

Ammonite

Trilobite

#### Pistes de travail

1. Identifier les trois caractéristiques des fossiles stratigraphiques (Doc 1, 2 et 3).
  2. Peut-on confier la datation des couches sédimentaires à la limnée ? Justifier la réponse (Doc 2).
  3. Dater les couches sédimentaires 1, 2 et 3 (colonne 1) les unes par rapport aux autres (Doc 4). Déterminer le principe stratigraphique utilisé.
  4. Dater la couche sédimentaire E (colonne 2) par rapport à la couche sédimentaire 5 (colonne 1). (Doc 4). Déterminer le principe stratigraphique utilisé.
  5. Déterminer les couches ayant le même âge dans les deux régions (Doc 4 et 5). Déterminer le principe stratigraphique utilisé.
- Pour conclure :  
Monter l'importance d'un bon fossile stratigraphique et des principes stratigraphiques dans la datation des couches sédimentaires.

#### Lexique

- Ammonite : الأمونيت
- Trilobite : ثلاثية الفصوص
- Datation : تاريخ

121

## Objectifs d'apprentissage

- Identifier les caractéristiques des fossiles stratigraphiques.
- Appliquer les principes stratigraphiques dans la datation des couches sédimentaires.
- Déduire l'importance des fossiles stratigraphiques dans la datation des couches sédimentaires.

## Capacités à développer

- Mobiliser ses connaissances.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.
- Appliquer un principe.

## Problème à résoudre

Comment peut-on dater les couches sédimentaires ?

## Présentation de l'activité

Cette double page permet de déterminer les caractéristiques des fossiles stratigraphiques. Ces derniers sont utilisés pour dater la couche dans laquelle ils se trouvent et faire des corrélations avec d'autres couches plus éloignées contenant les mêmes fossiles en appliquant le principe d'identité paléontologique.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la possibilité de trouver des fossiles dans les roches sédimentaires amène l'apprenant à se poser une question en relation avec l'importance de ces fossiles dans la datation des couches sédimentaires.

- L'exploitation des documents 1, 2 et 3 permet de déterminer les caractéristiques des fossiles stratigraphiques : courte durée de vie (document 1), évolution rapide au cours de leur existence (document 2) et grande extension géographique (document 3).

- L'exploitation des documents 4 et 5 permet d'appliquer le principe d'identité paléontologique pour établir des corrélations entre terrains éloignés.

### Pour conclure

Les fossiles stratigraphiques sont caractérisés par une courte durée de vie à l'échelle des temps géologiques, une évolution rapide de caractères et d'une grande extension géographique. En utilisant le principe d'identité paléontologique, et grâce aux trilobites et aux ammonites qui sont des fossiles stratigraphiques, il est possible d'établir des corrélations entre terrains éloignés et donc déterminer l'âge de certaines couches.

#### Remarque :

En plus de la datation relative des couches sédimentaires, il existe une datation absolue basée sur les techniques de la radioactivité.



## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la possibilité de trouver des fossiles dans les roches sédimentaires amène l'apprenant à se poser une question en relation avec l'importance de ces fossiles dans la détermination des milieux de formation des roches et aussi l'établissement d'une échelle stratigraphique.

- Le document 1 est exploité pour dégager les principaux gisements des phosphates au Maroc.

- L'exploitation des documents 2, 3 et 4 permet d'appliquer le principe d'actualisme : en cherchant dans l'environnement actuel des espèces ressemblant à des espèces fossiles trouvées dans des roches sédimentaires (phosphate par exemple).

- L'exploitation du document 5 permet de déterminer les principaux éléments de l'échelle stratigraphique.

### Pour conclure

Pour établir les grandes coupures des temps géologiques, les géologues ont utilisé des ères subdivisés en périodes, relativement brèves à l'échelle géologique, caractérisées par la disparition irréversible d'un certain nombre d'espèces et l'apparition de nouvelles espèces : ce sont les fossiles stratigraphiques.





Activité 4 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité 2

Le cycle sédimentaire

Quelques milieux de sédimentation contiennent des fossiles et des roches qui indiquent le temps et le milieu de formation de ces roches. L'étude de quelques séries de couches révèle une histoire du passé des régions étudiées.

→ Quels sont les caractéristiques d'un cycle sédimentaire ?

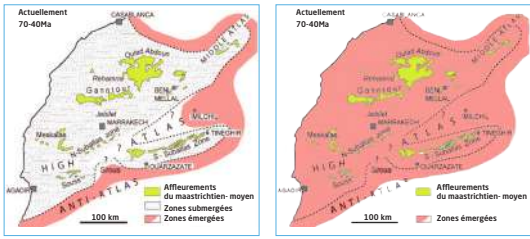
- Distinguer entre une transgression et une régression marine.
- Identifier les caractéristiques des colonnes stratigraphiques transgressives et régressives.
- Déduire la notion du cycle sédimentaire.

A TRANSGRESSION ET RÉGRESSION MARINES

Cartes paléogéographiques des bassins sédimentaires du phosphate au Maroc

Doc 1

L'étude des roches et des fossiles de la région des phosphates a permis de reconstituer l'environnement sédimentaire dans lequel s'est formé le phosphate. La représentation de ces environnements ainsi que leur évolution au cours des temps géologiques se fait sous forme des cartes paléogéographiques.



Principe de superposition

Doc 2

Dans les colonnes stratigraphiques non déformées, les couches les plus anciennes seront au bas de la séquence alors que les couches les plus récentes seront en haut de la séquence. Une couche est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la recouvre.

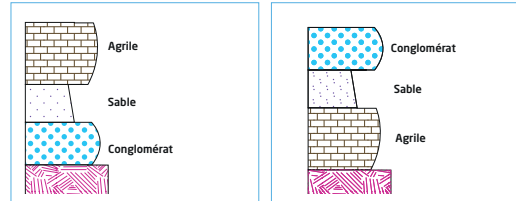


B CARACTÉRISTIQUES DES COLONNES STRATIGRAPHIQUES

Colonnes stratigraphiques transgressives et régressives

Doc 3

La superposition des couches en un point donné permet d'évaluer la profondeur approximative de l'ancienne mer, c'est-à-dire l'éloignement des rivages.



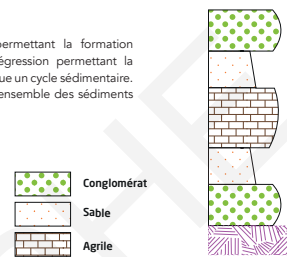
a Colonne stratigraphique transgressive

b Colonne stratigraphique régressive

Colonne stratigraphique d'un cycle sédimentaire

Doc 4

La succession d'une transgression permettant la formation d'une série transgressive et d'une régression permettant la formation d'une série régressive constitue un cycle sédimentaire. On appelle aussi cycle sédimentaire l'ensemble des sédiments déposés au cours de cette succession.



Pistes de travail

1. Comparer la situation de la mer pendant les deux périodes géologiques (doc 1).
  2. Calculer la vitesse de recul de la mer depuis 70Ma. Que peut-on déduire (doc 1)?
  3. Comparer la taille des constituants des couches de roches de la base au sommet dans les colonnes stratigraphiques, et déduire les caractéristiques de chaque type de colonne stratigraphique (doc 2 et 3).
  4. Dégagez la couche qui représente le début du cycle sédimentaire et celle qui représente la fin de ce cycle. Justifier la réponse (doc 4).
- Pour conclure : Représenter graphiquement un cycle sédimentaire.

Lexique

- Série transgressive : متناحية تجاورية
- Série régressive : متناحية تراجعية
- Cycle sédimentaire : دورة رسوبية
- Échelle stratigraphique : سلم استراتيجرافي

Objectifs d'apprentissage

- Distinguer entre une transgression et une régression marine.
- Identifier les caractéristiques des colonnes stratigraphiques transgressives et régressives.
- Déduire la notion du cycle sédimentaire.

Capacités à développer

- Mobiliser ses connaissances.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.
- Calculer des valeurs en utilisant différentes unités.

Problème à résoudre

Quels sont les caractéristiques d'un cycle sédimentaire ?

Présentation de l'activité

Cette double page permet de mettre en évidence les phénomènes de transgression et régression marines. D'autre part, elle permet de déterminer les caractéristiques des séries stratigraphiques transgressives et régressives, et les caractéristiques du cycle sédimentaire.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant la succession des événements géologiques dans le temps amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les renseignements qui permettent de distinguer un cycle sédimentaire.

- L'exploitation du document 1 permet de mettre en évidence une régression marine au niveau de la région des gisements des phosphates au Maroc et de calculer la vitesse de recul de la mer pendant une période donnée et donc distinguer entre une régression marine et une marée basse. (et distinguer entre une transgression marine et une marée haute).

- Le document 2 est exploité pour dégager le principe de superposition et son application pour dater relativement les couches de roches.

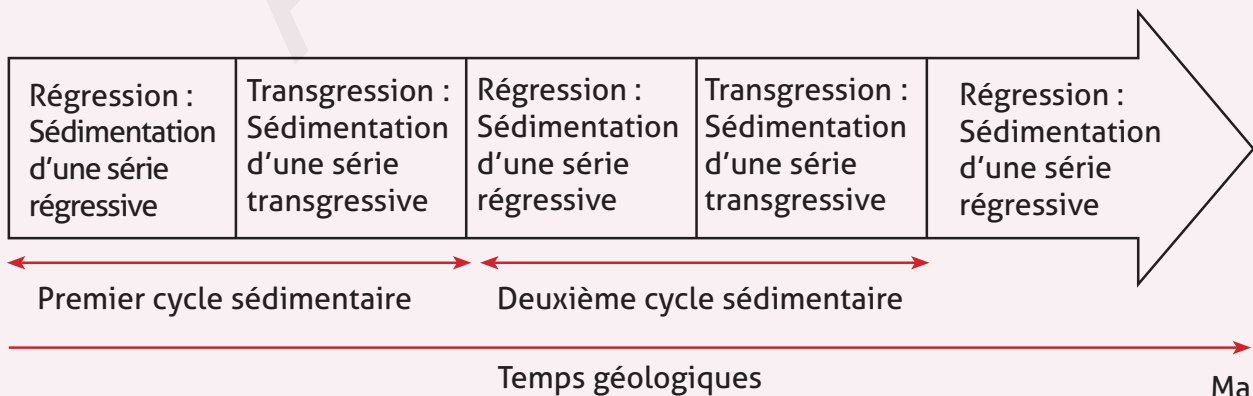
- L'exploitation du document 3 permet de distinguer entre une série transgressive (caractérisée par un granoclasement vertical positif : des sédiments plus grossiers à la base aux sédiments fins au sommet) et une série régressive (caractérisée par un granoclasement vertical négatif : des sédiments fins à la base aux sédiments plus grossiers au sommet).

- L'exploitation du document 4 permet de déterminer les caractéristiques d'un cycle sédimentaire.

### Pour conclure

Les roches sédimentaires marines fournissent des informations sur la profondeur d'eau à laquelle elles se sont formées. Leur accumulation dans une série sédimentaire enregistre donc la variation du niveau de la mer au cours du temps.

La séquence verticale des roches rencontrées dans une colonne stratigraphique du cycle sédimentaire illustre une succession, dans le temps, d'une phase transgressive suivie d'une phase régressive.



### Restitution des connaissances :

#### 1. Questions à choix multiples

A. c

B. b

C. a

D. b

#### 2. Classer dans l'ordre chronologique les étapes de la fossilisation

b. → d. → c. → a

#### 3. Définir les termes suivants :

- Fossile stratigraphique : fossile caractéristique d'une époque géologique délimitée dans le temps. Il permet de dater la (ou les) couche (s) dans lesquelles il se trouve.
- Fossile de faciès : être vivant, ayant vécu dans un milieu particulier, permettant de reconstituer, si l'on applique le principe de l'actualisme, les conditions qui régnaient localement lors du dépôt de sédiments.

#### 4. Texte à trous

Les mots pour compléter le texte sont dans l'ordre suivant : dures ; conservés ; sédiments ; enfuies ; roches ; âge ; fossiles.

#### 5. Construire une phrase avec chaque groupe de mots :

- Dans les paysages anciens on trouve des fossiles dans les roches sédimentaires.
- Certaines espèces de fossiles donnent des informations sur le milieu de vie.
- Des restes des êtres vivants peuvent se transformer en fossiles.

### Raisonnement scientifique :

#### Exercice 1 :

1. La porosité de la boue argileuse diminue avec la profondeur.
2. Cette diminution de la porosité s'explique par la perte d'eau de la boue argileuse due à la pression des sédiments qui se sont déposés au-dessus d'elle.
  1. Le calcaire est au-dessus du sable.
  2. La roche la plus récente est l'argile.
  3. La limnée appartient aux mollusques.
4. Les sédiments à l'origine du calcaire se sont formés dans un milieu aquatique (eau douce) par ce qu'ils contiennent des fossiles d'êtres vivants qui vivent dans un milieu aquatique (ces êtres vivants sont identiques aux fossiles). On applique le principe d'actualisme.

### Auto-évaluation :

- La couche la plus ancienne de cette colonne stratigraphique est la couche 1 car elle se trouve au-dessous de toutes les autres strates.
  - La couche la plus récente est 4 car elle s'est déposée au-dessus de toutes les autres couches.
  - La couche 2 est plus récente que la couche 1, et plus ancienne que la couche 3.
  - La couche 3 est plus récente que la couche 2 et plus ancienne que la couche 4.
- La couche 1, s'est formée dans un milieu terrestre.
  - La couche 2 s'est formée dans un milieu marin.
  - Les couches 3 et 4 se sont formées dans un milieu littoral.
- Les phénomènes géologiques qui se sont succédés expliquant la variation des milieux de sédimentation sont : la transgression (couches 1 et 2) suivie de la régression marine (couches 3 et 4).

## Programme : Notions et contenu

Ce chapitre vise l'approfondissement des connaissances sur les ressources hydriques, les risques qui les menacent tant en quantité qu'en qualité et les moyens de leur bonne gestion et protection. Ce qui permet de prendre conscience de l'importance de la préservation des ressources hydriques qui constituent des ressources naturelles rares.

### Prérequis :

- Le temps : ordre chronologique des événements ;
- Les états de la matière ;
- Les différents états de la matière (solide, liquide et gazeux) et leurs caractéristiques ;
- Changement de l'état de la matière en fonction de la nature ;
- Les réservoirs naturels de l'eau ;
- Le cycle de l'eau ;
- Les domaines d'utilisation de l'eau.

### Prolongements :

Tronc commun scientifique	Unité 1 : Écologie
Tronc commun ordinaire et lettres et sciences humaines	Unité 1 : L'eau source de vie

### Objectifs spécifiques :

- \* Connaître les formes de l'eau dans la nature et ainsi construire la notion du bassin hydrographique ;
- \* Prendre conscience des risques qui menacent les ressources hydriques et l'importance de la préservation des ressources en eau.

### Ne pas traiter :

- Exploitation des eaux souterraines ;
- La production de l'eau potable.

### Problème à résoudre :

L'eau est une ressource naturelle dont les réserves dépendent des précipitations, des reliefs, de la nature des roches... Aujourd'hui, les ressources hydriques sont menacées, c'est pour cela qu'il faut économiser et protéger cette ressource vitale.

Comment peut-on protéger les ressources hydriques des menaces qu'elles recourent ?

### Tables des matières :

Activités du chapitre	Volume horaire
<b>Activité 1</b> : L'eau dans la nature.	2h
<b>Activité 2</b> : Notion de bassin hydrographique.	2h
<b>Activité 3</b> : Risques et dangers qui menacent les ressources hydriques.	4h
<b>Activité 4</b> : Gestion et protection des ressources hydriques.	3h



**Activité 1**  
documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Déterminer les formes de l'eau dans la nature.
- Identifier les étapes du cycle de l'eau.

Unité 2

**L'eau dans la nature**

Notre planète contient de l'eau sous ses trois états (liquide, solide et gazeuse). Cette eau constitue une réserve naturelle qui existe dans plusieurs réservoirs.

- Quelles sont les formes de l'eau dans la nature ?
- Existe-t-il des transferts, des échanges entre ces réservoirs ?

**A LES FORMES DE L'EAU DANS LA NATURE**

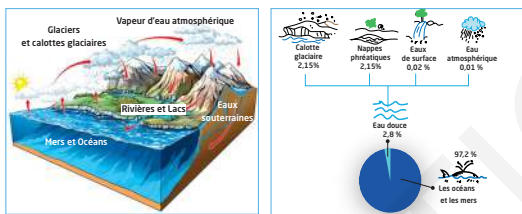
États de l'eau dans la nature

Dans la nature, l'eau est présente en trois états différents. Mais, il peut y avoir des changements d'un état à l'autre.



- a** L'eau à l'état liquide (20°C)  
Elle est très fluide; il n'est pas possible de la retenir entre ses doigts. Les molécules d'eau peuvent donc facilement glisser les unes sur les autres.
- b** L'eau à l'état solide  
L'eau prend cet état quand la température est inférieure à 0° pour l'eau douce et -2° pour l'eau salée, c'est-à-dire l'eau des océans.
- c** L'eau à l'état gazeux  
Elle l'est dès 100°C et à pression normale. Mais elle peut l'être aussi à température inférieure : c'est ce qui se passe au-dessus des océans lors de l'évaporation.

Les réservoirs d'eau



- a** Les réservoirs de l'eau sur Terre.
- b** L'eau utilisable par l'Homme doit être douce (non salée) et facile à capter.

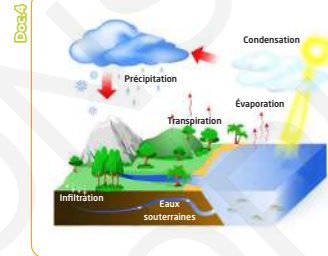
**B LE CYCLE DE L'EAU**

L'eau circule d'un réservoir à l'autre



- a** Dans l'air, un nuage se forme suite à la condensation de la vapeur d'eau : l'eau est sous forme de fines gouttelettes d'eau.
- b** Des précipitations de neige ou de pluie tombent sur la montagne.
- c** L'eau de la source est d'origine souterraine.
- d** L'eau des cours d'eau (rivière ou fleuve) se jette dans la mer ou l'océan.
- e** L'eau de mer ou d'océan s'évapore pour former de la vapeur d'eau.

Schéma du cycle de l'eau



Pistes de travail

1. Comparer les images, puis expliquer les changements d'état de l'eau observés (doc 1).
2. Déterminer le pourcentage de l'eau douce sur la Terre. Quel est le pourcentage d'eau utilisable par l'Homme (doc 2)?
3. Déterminer où et quand on trouve dans la nature une eau à l'état solide, une eau à l'état liquide et une eau à l'état gazeux.
4. Déterminer l'origine de l'eau des montagnes, des rivières, des lacs, des sources et de la pluie (doc 3 et 4).

→ Pour conclure : Rédiger un texte pour mettre en évidence les étapes du cycle de l'eau. En déterminant les phénomènes et les processus responsables des changements de l'état de l'eau et qui permettent le passage de l'eau d'un réservoir à l'autre.

Lexique

- Infiltration : تسرب
- Réservoir : خزان
- Cycle de l'eau : دورة المياه

**Objectifs d'apprentissage**

- Déterminer les formes de l'eau dans la nature.
- Identifier les étapes du cycle de l'eau.

**Capacités à développer**

- Mobiliser ses connaissances.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- Observer et décrire des phénomènes.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.

**Problème à résoudre**

Quelles sont les formes de l'eau dans la nature ?  
Existe-t-il des transferts, des échanges entre ces réservoirs ?

**Présentation de l'activité**

Cette double page permet de déterminer les formes de l'eau dans la nature (états de l'eau, réservoirs et eau douce ou eau salée) et la reconstitution des étapes du cycle de l'eau à travers l'exploitation des documents qui mettent en évidence les phénomènes responsables des transformations de l'eau et son passage d'un réservoir à l'autre.

## Pistes d'exploitation proposées

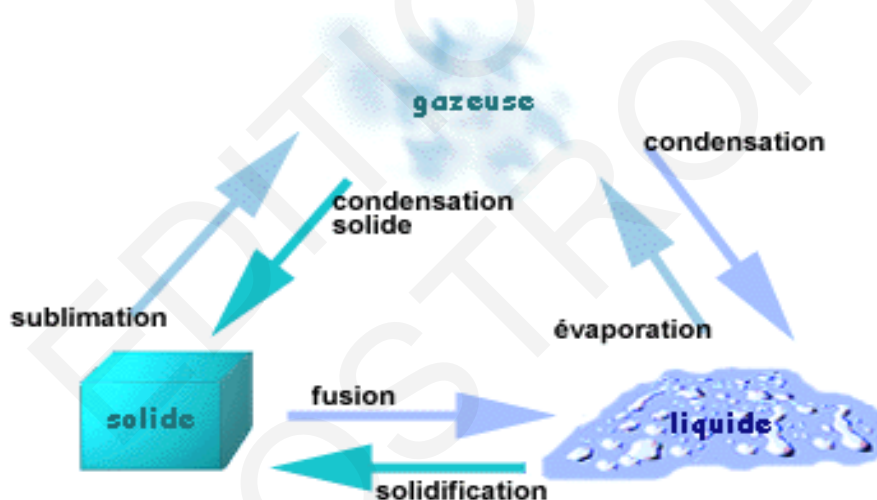
### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant l'eau dans la nature amène l'apprenant à se poser une question en relation avec ses formes et les transferts qui peuvent avoir lieu entre les différents réservoirs d'eau.

- L'exploitation du document 1 permet d'identifier les trois états de l'eau dans la nature en fonction de la température de l'atmosphère.

- A partir du document 2 les apprenants mettront en évidence les différents réservoirs d'eau et la nature de l'eau qui s'y trouve.

- L'exploitation des documents 3 et 4 permet de connaître les différents changements d'états de l'eau et le cycle de l'eau.



### Pour conclure

- Il existe trois états de l'eau : solide, liquide et gazeux. Seul l'état gazeux de l'eau (vapeur d'eau) est invisible. Si l'eau est visible, elle est donc soit à l'état liquide soit à l'état solide.

- Le cycle de l'eau va se dérouler à la fois sur Terre, sous Terre, en mer et dans l'atmosphère. Au cours de ce cycle, la molécule d'eau va passer par différents états.

- Lorsque l'eau s'évapore, elle passe de l'état liquide (mer) à l'état gazeux (nuage). En se refroidissant dans l'atmosphère, la vapeur d'eau redevient liquide (pluie) ou solide (neige). La glace redevient liquide (fonte des neiges).

- L'eau des précipitations ruisselle puis rejoint la mer et s'évapore à nouveau. Et ainsi de suite...





Activité 2 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité 2

→ Déterminer les caractéristiques et les fonctions du bassin hydrographique.

Notion de bassin hydrographique

Au Maroc, chaque région est dotée d'importantes ressources en eau. Son réseau hydrographique arrose un vaste territoire appelé bassin hydrographique ou bassin versant.

→ Quelles sont donc les caractéristiques et les fonctions d'un bassin hydrographique ?

A CARACTÉRISTIQUES D'UN BASSIN HYDROGRAPHIQUE : BASSIN DU SEBOU

Les ressources en eau du bassin hydrographique du Sebou

Le bassin du Sebou renferme près du tiers des eaux de surface du Maroc. Les précipitations annuelles moyennes sur l'ensemble du bassin sont de 640 mm/an.

Les apports en eau du bassin s'évaluent à 5600 millions de m<sup>3</sup> par an (moyenne sur la période 1939-2002).

Les ressources en eau souterraine sont évaluées à 800 Mm<sup>3</sup> par an, et sont contenues dans plusieurs nappes.

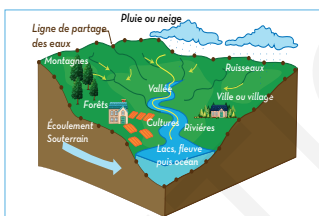
Doc 1



Schéma d'un bassin hydrographique (ou Bassin versant)

Doc 2

Un bassin hydrographique est l'ensemble du territoire géographique dont toutes les eaux de ruissellement (pluie, cours d'eau) s'écoulent par gravité vers un même point : l'exutoire. Pour le bassin de Sebou l'exutoire est «Mehdia». Le bassin versant est limité par des frontières naturelles : les lignes de crêtes ou lignes de partage des eaux. De part et d'autre de ces lignes, les eaux des précipitations et des sources s'écoulent vers des exutoires séparés.



134

B LES FONCTIONS DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE : BASSIN DE MOULOUYA

Doc 3

Les fonctions hydrologiques

L'eau des pluies et de la fonte des neiges est recueillie, puis accumulée pour des durées variables avant d'être restituée sous forme de ruissellement jusqu'à l'exutoire. Une partie de cette eau est stockée dans des barrages.



Les principaux barrages du bassin versant de la Moulouya

Barrage	Capacité normale Mm <sup>3</sup>
Hassan II	392
Mohamed V	239
Oued Za	218
Madras Hammadi	9
Enfil	12,7

Doc 4

Les fonctions Socio-économiques



→ Pour la période 2016/2017, les besoins en eau potable dans le bassin hydrographique de MOULOUYA étaient estimés à 70 Millions m<sup>3</sup>.

→ La superficie irriguée dans le bassin de la MOULOUYA est répartie entre différents types de cultures :

Barrage	Capacité normale Mm <sup>3</sup>
Arboriculture : agrumes, olivier, abricotier etc.	48224
Céréales : blé, orge, avoine	53206
Cultures industrielles : betterave	5984
Marachage plein champ ou sous serre : pomme de terre, petit pois, fève, melon, etc.	10854
Culture fourragère : luzerne, maïs fourragère.	8041

Doc 5

Les fonctions écologiques



Poule sultane Héron pourpré Salicorne Massette à larges feuilles

Pistes de travail

- Déterminer dans quelle direction coule l'Oued SEBOU (cours principal du bassin) (doc 1).
  - Calculer la surface approximative du bassin (en Km<sup>2</sup>) (doc 1).
  - Expliquer comment les eaux de surface, d'un bassin versant, s'écoulent vers un même exutoire (doc 2).
  - Déterminer la capacité de stockage totale des principaux barrages du bassin versant de la MOULOUYA (doc 3).
  - Déterminer la superficie totale irriguée dans le bassin de la MOULOUYA (doc 4).
  - Déterminer l'importance écologique du bassin hydrographique (doc 5).
- Pour conclure : Résumer, en quelques lignes, les caractéristiques et les fonctions d'un bassin versant.

Lexique

- Bassin hydrographique : حوض مائي
- Lignes de partage des eaux : خطوط توزيع الماء
- Exutoire : مخرج أو مصب

135

Objectifs d'apprentissage

- Déterminer les caractéristiques et les fonctions du bassin hydrographique.

Capacités à développer

- Mobiliser des connaissances.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.
- Calculer des valeurs en utilisant différentes unités.

Problème à résoudre

Quelles sont donc les caractéristiques et les fonctions d'un bassin hydrographique ?

Présentation de l'activité

Cette double page permet de déterminer les caractéristiques d'un bassin hydrographique (cours d'eau principale, superficie, lignes de partage des eaux) et ses fonctions (hydrologiques, socio-économiques et écologiques).

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les ressources hydriques au Maroc amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les principales caractéristiques d'un bassin hydrographique et de ses fonctions.

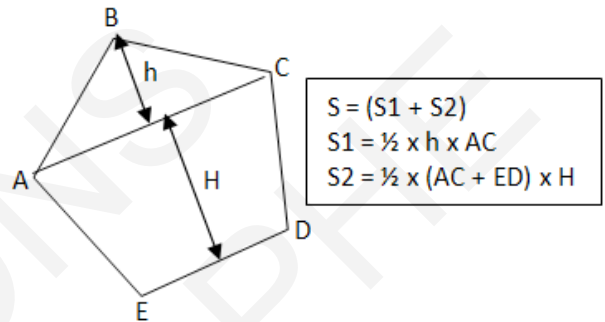
L'exploitation du document 1, permet d'appliquer les acquis sur l'exploitation de la carte topographique et donc l'apprenant pourra déterminer, en justifiant sa réponse :

- La direction dans laquelle coule le cours d'eau principale : de la région de Tafajight près de Ribat Elkhir (région de Séfrou) vers Mehdia près de Kénitra, à cause de la diminution d'altitude (de 1 600 m à 31 m)

- Calculer la superficie du bassin hydrographique étudié :

- Assimiler le bassin à un polygone à 5 côtés.
- Utiliser l'échelle des distances.
- Calculer la surface du bassin.

L'aire du polygone ABCDE est :  $\approx 44000 \text{ Km}^2$ .



- L'observation du document 2 et l'exploitation du texte permet à l'apprenant de connaître la notion du bassin hydrographique et d'expliquer comment les eaux de surface s'écoulent vers un même exutoire.

- L'exploitation des données des documents 3 et 4 permet de calculer la capacité de stockage des barrages du bassin hydrographique étudié d'une part, et la superficie irriguée dans ce bassin d'autre part, et donc mettre en évidence les fonctions hydrologiques et socio-économiques du bassin hydrographique étudié (Moulouya).

- L'exploitation du document 5 permet à l'apprenant de mettre en évidence que le bassin hydrographique est caractérisé par une diversité biologique et ainsi déduire sa fonction écologique.

### Pour conclure

- Un bassin hydrographique ou bassin versant est un territoire sur lequel tous les écoulements des eaux convergent, du fait du relief, vers un même point, nommé exutoire du bassin versant. La limite physique de ce domaine est la ligne des crêtes appelée ligne de partage des eaux.
- Chaque bassin hydrographique est unique. Les caractéristiques comprennent, entre autres, l'étendue totale du bassin hydrographique, sa forme, la forme du tracé de son réseau hydrographique...etc.
- Un bassin hydrographique assure des fonctions hydrologiques, socio-économiques et écologiques.

# Activité 3 : Risques et dangers qui menacent les ressources hydriques



## Activité 3 documentaire

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité 2

### Risques et dangers qui menacent les ressources hydriques

L'état actuel des ressources en eau au Maroc est sujet à une pression sans cesse croissante due à des activités combinées qui entraînent une dégradation considérable tant sur le plan de la quantité que sur celui de la qualité.

→ Quelles sont donc les causes et les conséquences des risques et des dangers qui menacent les ressources hydriques ?

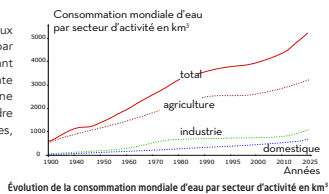
- Identifier les facteurs modifiant la quantité et la qualité des eaux disponibles.
- Identifier et expliquer les impacts des actions négatives de l'être humain sur les ressources hydriques.

### A LA SUREXPLOITATION DES RESSOURCES HYDRIQUES

#### Les causes de la surexploitation des ressources hydriques

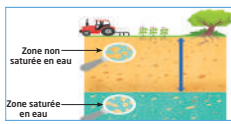
Doc1

Les prélèvements sur les eaux souterraines ont été multipliés par trois en cinquante ans, conduisant à une surexploitation croissante de ces ressources communes : une « course au pompage » qui engendre d'importants impacts économiques, environnementaux et sociaux.



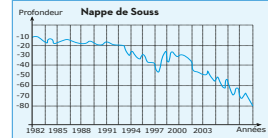
#### Les conséquences de la surexploitation des ressources hydriques

Doc2



#### Le niveau piézométrique

La piézométrie est la mesure de profondeur de la surface de la nappe d'eau souterraine. Cette profondeur correspond à la différence entre le niveau du sol et la surface de la nappe ou niveau piézométrique.



#### Évolution du niveau piézométrique de la nappe phréatique.

Exemple : la nappe de Souss au Maroc. Une exploitation trop intense d'une nappe d'eau souterraine ou surexploitation est observée lorsque le volume d'eau extrait de la nappe est supérieur au volume de la recharge, et ceci pendant plusieurs années consécutives. Cela se traduit par un niveau piézométrique plus bas que son niveau initial.

#### Exode rural

Le manque d'eau est une des menaces les plus graves qui pèsent sur l'agriculture et l'environnement de plusieurs pays, dont le Maroc. La situation s'aggrave avec l'augmentation des besoins en eau et la diminution des ressources disponibles.

### B LA POLLUTION DES EAUX

Doc3

#### Pollution industrielle : rejet des eaux usées industrielles sans traitement dans les cours d'eau



a Rejets de l'eau réchauffée issue du système de refroidissement d'une usine, source de pollution thermique



b Rejets de solution minérale souvent acide qui s'écoule régulièrement en conséquence d'une mine

Doc4

#### Pollution agricole : L'utilisation non rationnelle des fertilisants



a Les engrais provenant des terres agricoles (a) sont entraînés par les eaux de pluies (b) jusqu'aux milieux aquatiques pour entraîner le phénomène d'eutrophisation (c). Ils peuvent aussi s'infiltrer jusqu'aux eaux souterraines.



b



c

Doc5

#### Pollution domestique : rejet des eaux usées et des déchets solides dans les cours d'eau



a Des rejets sauvages de l'eau usée



b Les rejets domestiques menacent les eaux superficielles



c

#### Pistes de travail

1. Décrire l'évolution de la consommation mondiale d'eau (doc 1).
2. Soulever le problème se rapportant à la surexploitation des ressources hydriques.
3. Déterminer les conséquences de la surexploitation des ressources hydriques (doc 2).
4. Déterminer les sources de pollution de l'eau (doc 3,4,5).
5. Identifier les conséquences des pollutions sur l'environnement et sur la santé.

→ Pour conclure :  
Montrer l'impact des activités humaines sur la quantité et la qualité des eaux

#### Lexique

- La pollution : التلوث
- L'eutrophisation : الاثقاب

136

137

## Objectifs d'apprentissage

- Identifier les facteurs modifiant la quantité et la qualité des eaux disponibles.
- Identifier et expliquer les impacts des actions négatives de l'être humain sur les ressources hydriques.

## Capacités à développer

- Mobiliser les acquis.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : graphiques, diagrammes.
- Mobiliser des connaissances pour comprendre les actions de l'Homme.
- Formuler un problème à partir d'informations.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.

## Problème à résoudre

Quelles sont donc les causes et les conséquences des risques et des dangers qui menacent les ressources hydriques ?

## Présentation de l'activité

Cette double page permet de mettre en évidence les actions négatives de l'Homme sur les ressources hydriques (surexploitation et pollution) et leurs conséquences.

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les principales menaces que subissent les ressources hydriques au Maroc amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les principales causes et conséquences de ces risques.

- L'exploitation du document 1 permet d'identifier les différentes utilisations de l'eau et de mettre en évidence l'évolution de la consommation mondiale de cette ressource naturelle et donc déduire que les ressources hydriques sont soumises à une surexploitation.

- Le document 2 est exploité pour dégager les principales conséquences de la surexploitation des ressources hydriques.

- Discussion : le groupe classe va formuler un problème concernant les conséquences de la surexploitation des ressources hydriques.

- L'exploitation des documents 3, 4 et 5 permet de mettre en évidence les principales sources de pollution des eaux et leurs conséquences (pollution thermique, chimique et organique).

### Pour conclure

L'Homme peut agir de façon négative sur les ressources hydriques. Dans le domaine domestique par la surexploitation, ce qui réduit la quantité des eaux disponibles, et par la pollution par l'agriculture à cause de l'utilisation intensive d'engrais et de pesticides ou par l'industrie à cause du rejet de polluants, ce qui réduit la qualité des eaux disponibles.



## Activité 4 documentaire

### Gestion et protection des ressources hydriques

Les ressources hydriques se trouvent face à trois problèmes graves : la répartition inégale de l'eau dans l'espace et dans le temps, la pollution de l'eau et l'augmentation considérable de sa consommation. Par conséquent, l'Homme a pris conscience qu'il faut économiser l'eau et protéger l'environnement.

→ Comment préserver une ressource aussi fragile ?

#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Identifier les procédures adoptées par l'Homme pour une bonne gestion et protection des ressources hydriques.
- Identifier et expliquer les impacts des actions positives de l'être humain sur les ressources hydriques.

### A LA BONNE GESTION DES RESSOURCES HYDRIQUES

#### L'eau : une ressource à protéger / des solutions

	Consommation d'eau
Douche	En moyenne entre 20 et 60 litres d'eau
Bain	Entre 120 et 250 litres d'eau (5 à 7 fois une douche)

a Prendre une douche ou un bain ? À vous de choisir !

	Consommation d'eau
À domicile	400 à 600 litres
Aux rouleurs en station	100 à 400 litres
À haute pression en station	50 à 60 litres
Sans eau	0 litres d'eau

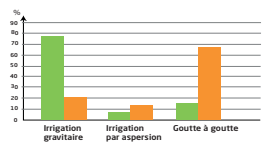
b Voulez-vous laver votre voiture ? À vous de choisir !



c Un robinet d'eau qui goutte, c'est jusqu'à 2000 l'eau gaspillée par an. Il faut agir !

#### Des techniques d'irrigation agricole pour économiser l'eau

Doc 3



	Irrigation gravitaire ou de surface	Irrigation par aspersion	Irrigation localisée (goutte à goutte)
2010	78	8	14
2030	20	12	78

Modes d'irrigation en 2010 et leurs évolutions attendues à l'horizon 2030 au Maroc



Irrigation par aspersion



Irrigation de surface

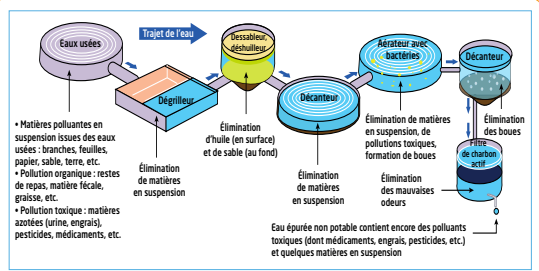


Irrigation en « goutte à goutte »

### B LA PROTECTION DES RESSOURCES HYDRIQUES

Doc 6

#### Épuration des eaux usées pour réduire la pollution organique

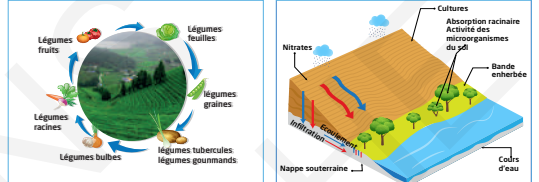


Les étapes de traitement des eaux usées dans une station d'épuration

#### Réduction de la pollution des nappes phréatiques par les nitrates

Doc 4

Utilisés afin d'augmenter les rendements agricoles, les engrais chimiques (azotés, potassiques ou phosphatés) sont responsables d'une pollution massive des sols, des cours d'eau et des nappes souterraines. L'agriculture peut limiter leur utilisation par différentes alternatives :



a Pratiquer la rotation des cultures

b Veiller à la présence de haies en bordure de parcelles et/ou des bandes enherbées

#### Pistes de travail

1. Déterminer les solutions possibles pour économiser l'eau lors des utilisations domestiques (doc 1).
  2. Expliquer comment l'évolution des modes d'irrigation en 2030 peut contribuer à la bonne gestion des ressources hydriques au Maroc (doc 2).
  3. Dégager les étapes de traitement des eaux usées dans une station d'épuration (doc 3).
  4. Montrer comment la rotation des cultures et la présence des haies en bordure de parcelles et/ou de bandes enherbées peuvent réduire la pollution en nitrates (doc 4).
- Pour conclure : Exprimer votre opinion concernant la responsabilité de l'Homme dans la gestion durable des ressources hydriques.

#### Lexique

- L'irrigation de surface : الري السطحي
- L'irrigation par aspersion : الري التواقي

## Objectifs d'apprentissage

- Identifier les procédures adoptées par l'Homme pour une bonne gestion et protection des ressources hydriques.
- Identifier et expliquer les impacts des actions positives de l'être humain sur les ressources hydriques.

## Capacités à développer

- Mobiliser ses connaissances.
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile.
- S'approprier une stratégie de comparaison et la verbaliser.
- Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes.
- Mobiliser des connaissances pour comprendre les actions de l'Homme.
- Argumenter.
- Communiquer à l'aide d'un langage adapté.

## Problème à résoudre

Comment préserver une ressource aussi fragile ?

## Présentation de l'activité

Cette double page permet de mettre en évidence les procédures adoptées par l'Homme pour préserver les ressources hydriques (bonne gestion et protection).

## Pistes d'exploitation proposées

### Mise en situation

La mobilisation des connaissances concernant les principales causes et conséquences des menaces que subissent les ressources hydriques au Maroc amène l'apprenant à se poser une question en relation avec les mesures prises par l'Homme pour préserver cette ressources fragile.

- L'exploitation du document 1 permet à l'apprenant de distinguer entre les comportements susceptibles de provoquer un gaspillage d'eau et les comportements qui permettent sa bonne gestion et donc exprimer son choix argumenté pour les comportements à adopter pour une bonne gestion des ressources hydriques dans le domaine domestique.

- L'exploitation du document 2 permet à l'apprenant de distinguer entre les techniques d'irrigation susceptibles de provoquer un gaspillage d'eau et les techniques qui permettent sa bonne gestion et donc exprimer son choix argumenté pour les techniques à adopter pour une bonne gestion des ressources hydriques dans le domaine agricole.

- L'exploitation du document 3 permet à l'apprenant d'identifier les étapes du traitement des eaux usées et de mettre en évidence son importance dans la protection des ressources hydriques par la diminution de la quantité des polluants chimiques.

- L'exploitation du document 4 permet à l'apprenant de mettre en évidence l'importance de la rotation des cultures d'une part, et la présence des haies en bordures de parcelle et/ou des bandes enherbées d'autre part, dans la protection des ressources hydriques, par la diminution de la quantité des polluants chimiques.

### Pour conclure

L'Homme, à travers son comportement, peut assurer une gestion durable des ressources hydriques. Ainsi, et pour une bonne gestion des ressources hydriques, il est nécessaire d'adopter des comportements qui permettent d'éviter son gaspillage dans nos activités domestiques et d'utiliser des techniques d'irrigation plus efficaces dans le domaine agricole.

D'autre part, l'épuration des eaux usées permet de rejeter l'eau épurée dans le milieu naturel ou de l'utiliser en irrigation de cultures ou d'espaces verts, ce qui permet de protéger les ressources hydriques. De plus, en ajustant les doses d'azote apportées aux cultures et en limitant les pertes de nitrates en participe à une protection de ces ressources.

### Restitution des connaissances :

#### 1. Définir les termes suivants :

- Cycle de l'eau : correspond aux flux qui existent entre les grands réservoirs de l'hydrosphère (océan, atmosphère, surface et sous-sol des terres émergées) mettant en jeu des phénomènes d'évaporation, de condensation et précipitation, d'écoulement et d'infiltration.
- Bassin hydrographique : est une zone, délimitée par des lignes de partage des eaux, qui récupère les eaux souterraines et les précipitations. Par son relief, ces eaux sont déversées vers un collecteur commun appelé exutoire.
- Pollution : est une dégradation de l'environnement par l'introduction, par suite de l'activité humaine, dans l'air, l'eau ou le sol de matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu et qui sont susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité du milieu.
- Ligne de partage des eaux : est une limite géographique qui divise hydrographiquement un territoire en plusieurs bassins versants. Plus précisément, de chaque côté de cette ligne, les eaux de pluie s'écoulent vers des exutoires différents.

#### 2. Construire une phrase avec chaque groupe de mots :

- L'eau se trouve dans la nature sous différents états et dans plusieurs réservoirs.
- La pollution chimique due aux pesticides affecte les eaux de surface et les eaux souterraines.
- L'utilisation de l'eau de mauvaise qualité risque d'entraîner des maladies.

#### 3. Questions à réponse courte :

- Les cinq réservoirs d'eau dans la nature sont : mers et océans, cours d'eaux (fleuves, rivières, torrents), réserves souterraines, glaces (glaciers, banquises, icebergs, neige) et les différentes formes d'eau présente dans l'air (nuage, vapeur d'eau).
- Le bassin hydrographique assure des fonctions hydrologiques, socio-économiques et écologiques.

#### 4. Légender le document :

1. Aval. | 2. Ligne de partage des eaux. | 3. Amont.

#### 5. Cocher Vrai ou Faux

a. Vrai | b. Faux | c. Vrai

#### 6. Questions à choix multiples

A. c | B. c

## Raisonnement scientifique :

### Exercice 1 :

1. Les volumes d'eau utilisés par les différents domaines au Maroc sont différents. Ils sont plus importants dans le domaine agricole pour l'irrigation par rapport à l'utilisation en eau potable et dans le domaine industriel. Mais le degré d'efficacité est plus important pour l'utilisation en eau potable et dans le domaine industriel par rapport à l'irrigation.

2. Les volumes d'eau réutilisable à l'horizon 2030.

Bassin	Irrigation	Industrie	Espaces verts et golfs	Recharge de nappe	Volumes d'eau réutilisable à l'horizon 2030 par bassin
1	20		7		27
2	12		9		21
3	34		15	10	59
4	19		1		20
5	15	16	4		35
6	1	1	56		58
7	38		40	10	88
8	3		1		4
9	7		6		13
Volumes d'eau réutilisable à l'horizon 2030 par usage	149	17	139	20	Total : 325

3. Sous et Massa sera le bassin le plus réutilisable de l'eau à l'horizon 2030.

L'irrigation est le domaine le plus réutilisable de l'eau à l'horizon 2030.

### Exercice 2 :

1. La dissolution du dioxygène de l'air dans l'eau de mer permet d'augmenter la teneur en dioxygène dans l'eau et donc les êtres vivants peuvent y respirer normalement.

2. Les conséquences écologiques et économiques des marées noires :

- Des espèces marines entières peuvent disparaître sur une large zone, affectant alors toute la chaîne alimentaire. Les oiseaux sont les autres victimes de ces désastres écologiques : englués dans les hydrocarbures bruts, ils meurent d'asphyxie.

- Une fois pris en compte le nettoyage des terres, la dépollution des mers et l'indemnisation des dommages engendrés, le coût financier d'une marée noire est considérable. D'autant plus que les marées noires impactent également de nombreuses activités économiques comme la pêche, l'aquaculture et le tourisme.



### Auto-évaluation :

- Plus la fréquence de consommation des poissons du fleuve augmente plus la quantité de mercure contenu dans les cheveux augmente aussi.
- L'Homme est contaminé par le mercure car :
  - La quantité de ce métal augmente le long des chaînes alimentaires de ce milieu naturel.
  - L'Homme est le dernier maillon de cette chaîne par sa consommation des poissons qui contiennent le plus élevé taux de ce métal toxique et polluant.
- Pour limiter les risques sur la santé, liés à la pollution il faut :
  - Réduire la quantité du mercure en évitant le rejet des eaux polluées dans le fleuve afin de limiter la contamination des poissons par le mercure.
  - Réduire la consommation de ces poissons contaminés par le mercure.

### Exercice de synthèse :

1. Les deux régions sont caractérisées par les mêmes couches 1 et 2 avec une troisième couche au niveau de la région 1. On en déduit que les deux régions ont des couches sédimentaires de même nature.
2. L'existence d'une nappe d'eau souterraine dans les deux régions est due à la présence d'une couche imperméable à la base de la série de couches en plus de plusieurs couches perméables au-dessus.
3. Les indicateurs qui vont aider les habitants de la région (1) pour creuser un puits et réussir à satisfaire leurs besoins en eau sont : dépasser la couche de calcaire et arriver jusqu'à une couche de conglomérat et la dépasser aussi pour arriver à la couche de grès.

### Fiche de remédiation :

- Mise en évidence de la relation entre la quantité de polluants dans l'eau et leurs actions sur
- L'environnement et la santé :
  - Les eaux du lac de Lemman sont polluées par les déchets industriels qui contiennent des quantités de phosphore de plus en plus importantes de 1955 en 1980.
  - Cette pollution était à l'origine de la diminution du pourcentage des vers contenu dans les eaux de ce lac.
  - À partir de 1985 jusqu'à l'an 2000, la quantité de phosphore a nettement diminué par l'intervention de la commission internationale pour la protection de l'eau. Cette diminution a entraîné l'augmentation du nombre des vers (faune). Par conséquent, il y a eu une amélioration sensible de la qualité de l'eau. La construction des stations d'épuration d'eau permettra la consommation de cette eau sans qu'elle porte atteinte à l'environnement d'une part n'est à la santé de l'Homme d'autre part.

## Références approuvées lors de la production du guide de l'enseignant-e :

### 1. Références en langue Arabe

- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، قطاع التعليم المدرسي، 2008، الندوة الأولى حول التقويم التربوي في أنظمة التربية والتكوين؛ المنظمة من طرف الهيئة الوطنية لتقويم التربية والتكوين؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي، مديرية المناهج والحياة المدرسية، غشت 2009، البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بسلك التعليم الثانوي الإعدادي، مادة علوم الحياة والأرض؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، التكوين المستمر، نونبر 2010، مصوغات التكوين لمادة علوم الحياة والأرض، ديدكتيك المادة، مصوغة خاصة بمدرسي التعليم الثانوي الإعدادي والتأهيلي؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، التكوين المستمر، مصوغات التكوين لمادة علوم الحياة والأرض، المجال الأول: التقويم التربوي، المجال الثاني: في ديدكتيك المادة، مصوغة خاصة بمدرسي التعليم الثانوي التأهيلي؛ (نسخة رقمية).  
<https://www.attadbir.com/%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%AD%D8%AF%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B1%D9%83%D8%B2%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%88%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B7%D8%B1?sort=rating&order=DESC&limit=50> (consulté le 08/08/2020)؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، 19 نونبر 2010، مذكرة رقم 175، تأطير وتبعية المراقبة المستمرة بالتعليم المدرسي؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، 13 دجنبر 2010، مذكرة رقم 190، تأطير وتبعية فروض المراقبة المستمرة لمادة علوم الحياة والأرض بالتعليم الثانوي الإعدادي؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، 20 شتنبر 2011، مذكرة رقم 132، في شأن برنامج مادة علوم الحياة والأرض بالتعليم الثانوي الإعدادي؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، 19 يناير 2011، مذكرة رقم 06، في شأن برنامج مادة علوم الحياة والأرض بالتعليم الثانوي؛
- المملكة المغربية، وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي، مديرية المناهج، البرامج والتوجيهات التربوية الخاصة بسلك التعليم الثانوي الإعدادي لمختلف المواد الدراسية.

### 2. Références en langue française

- Alet (M) ; Comment interagissent enseignant et élèves en classe ? Revue Française de pédagogie, n°107, (avril-mai-juin 1994). [En ligne]. [http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/INRP\\_RF107\\_8.pdf](http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/INRP_RF107_8.pdf) (consulté le 08/08/2020) ;
- Baccalauréat international. Février 2010. Le Programme primaire : un modèle d'apprentissage transdisciplinaire. Cardiff, Royaume – Uni : IB Publishing ;
- BOIX (M.), V. 2010. Guide du PPCS sur l'enseignement et l'apprentissage interdisciplinaires. Cardiff, Royaume – Uni. IB Publishing ;
- DALY (K.), BROWN (G.) et MCGOWAN (C.). 2012. Analyse documentaire sur l'intégration pédagogique dans le Programme de premier cycle secondaire du Baccalauréat International. Cardiff, Royaume – Uni. IB Publishing ;
- DELL'ANGELO (M.), 2013, 231/2 ; Construction d'évaluations de situations complexes avec des enseignants de SVT de collège. [En ligne]. <https://aref2013.umontpellier.fr/?q=content/2312-construction-d%E2%80%99C3%A9valuations-de-situations-complexes-avec-des-enseignants-de-svt-de-coll%C3%A8ge> (consulté le 08/08/2020) ;
- Délégation académique à l'évaluation et à la pédagogie. Janvier 2008, les usages pédagogiques des TICE dans les disciplines d'enseignement. [En ligne]. <file:///c:/users/hp/downloads/ticeetenseignement.pdf> (consulté le 12/08/2020) ;
- Gérard (J.) Gerones-Troadec (V.) et Pequin (C.), décembre 2012, IA-IPR de SVT ; L'approche par complexité en SVT : banque de séquences. Académie de Rennes. [En ligne]. [http://data.over-blog-kiwi.com/0/78/83/44/201310/ob\\_126ee892e7a8c10593e2f37fb2c95f53\\_banque-sequences-svt.pdf](http://data.over-blog-kiwi.com/0/78/83/44/201310/ob_126ee892e7a8c10593e2f37fb2c95f53_banque-sequences-svt.pdf) (consulté le 08/08/2020) ;
- Gouvernement du Québec, Ministre de l'éducation, du loisir et du sport, 2006, Direction générale de la formation des jeunes ; L'évaluation des apprentissages au secondaire, Cadre de référence, Version préliminaire. [En ligne]. <http://cybersavoir.csdm.qc.ca/michaudisabelle/files/2015/10/%C3%89valuation-des-apprentis->

[sages-au-secondaire-cadre-de-r%C3%A9f%C3%A9rences.pdf](#) (consulté le 08/08/2020) ;

- Jonnaret (P.), 2002 ; Compétences et socioconstructivisme, un cadre théorique, Ed. Université Deboeck, Bruxelles ;
- Kozanitis (A.), Septembre 2005 ; Les principaux courants théoriques de l'enseignement, Bureau d'appui pédagogique, école polytechnique, Canada. [En ligne]. [file:///C:/Users/HP/Downloads/historique\\_approche\\_enseignement.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/historique_approche_enseignement.pdf) (consulté le 08/08/2020) ;
- Laveault (D.) ; La régulation des apprentissages et la motivation scolaire, Faculté d'éducation, Université d'Ottawa. [En ligne]. <https://docplayer.fr/17949637-La-regulation-des-apprentissages-et-la-motivation-scolaire-par-dany-laveault-faculte-d-education-universite-d-ottawa.html> (consulté le 08/08/2020) ;
- Proulx (L.P.), 1999 ; La résolution de problèmes en enseignement, Cadre référentiel et outils de formation, De Boeck & Larcier s.a. Paris, Bruxelles ;
- PETITJEAN (P.) Septembre 2016. Intégrer les TICE dans les pratiques pédagogiques. IEN SBSSA. [En ligne]. [https://sbssa.enseigne.aclyon.fr/spip/IMG/pdf/guide\\_integrer\\_le\\_numerique\\_dans\\_nos\\_pratiques\\_pedagogiques\\_annee\\_2015-2016\\_sur\\_site\\_nov\\_2016.pdf](https://sbssa.enseigne.aclyon.fr/spip/IMG/pdf/guide_integrer_le_numerique_dans_nos_pratiques_pedagogiques_annee_2015-2016_sur_site_nov_2016.pdf). (consulté le 12/082020) ;
- SCALLON (G.), 1988 ; L'évaluation formative des apprentissages, les presses de l'Université Laval, Québec ;
- SCALLON (G.), 2<sup>e</sup> édition 2007, l'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences, Editions du Renouveau pédagogique, Inc ;

## Liste des principales références actualisées pour enrichir les connaissances de l'enseignant-e afin de favoriser l'autoformation en tenant compte de leur adéquation aux besoins de l'acte d'enseigner :

### 1. En didactique et en pédagogie

- IB. Novembre 2012. «L'enseignement des disciplines PPCS : développement des grandes idées et d'une compréhension approfondie». IB Publishing ;
- IB. Août 2014. « Favoriser l'enseignement et l'apprentissage interdisciplinaire dans le cadre du PEI». IB Publishing ;
- IB. Guide de soutien : «Réponses aux divers besoins éducationnelles des élèves dans la salle de classe». IB Publishing ;
- IB. 2013-2014. «Guide d'évaluation critériée à l'intention des parents et des élèves». IB Publishing ;
- IB. Mai 2014. Programme de l'éducation internationale PEI, «Des principes à la pratique». IB Publishing ;
- Jonnaret (P.), 2002 ; Compétences et socioconstructivisme, un cadre théorique, Ed. Université Deboeck, Bruxelles ;
- Proulx (L.P.), 1999 ; La résolution de problèmes en enseignement, Cadre référentiel et outils de formation, De Boeck & Larcier s.a. Paris, Bruxelles ;
- SCALLON (G.), 1988 ; L'évaluation formative des apprentissages, les presses de l'Université Laval, Québec ;
- SCALLON (G.), 2<sup>e</sup> édition 2007, l'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences, Editions du Renouveau pédagogique, Inc.

### 2. En spécialité (SVT)

- Charles Pomerol ; Yves Laga brielle : Maurice Renard, «Éléments de géologie», 12<sup>ème</sup> édition, Dunod, paris 2000 ;
- Gilbert Boillot ; «Introduction à la géologie, la dynamique de la lithosphère» ; 2<sup>ème</sup> édition Dunod : Paris 2000 ;
- Jacques Mercier ; Pierre Verge ly ; «Tectonique», 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris 1999 ;
- Robert Gorenflot ; «Biologie végétale : plantes supérieures appareil végétatif » ; 6<sup>ème</sup> édition Masson, Paris 1998 ;
- <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article%20110>. (Consulté le 13/08/2020).

## Liste de manuels et de références actualisées permettant de renforcer les apprentissages :

### 1. Manuels actualisées permettant de renforcer les apprentissages

- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Bordas ;
- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Belin ;
- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hachette ;
- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hatier ;
- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Magnard ;
- SVT Seconde, Manuel de l'élève, (édition 2019), Nathan ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Bordas ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Belin ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hachette ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hatier ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Magnard ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S, Manuel de l'élève, (édition 2019), Nathan ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Bordas ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Belin ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hachette ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Hatier ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Magnard ;
- SVT 1<sup>ère</sup> S Spécialité, Manuel de l'élève, (édition 2019), Nathan ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Bordas ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Belin ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hachette ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hatier ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Magnard ;
- Sciences et Technologie, 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Nathan ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Bordas ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Belin ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hachette ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hatier ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Magnard ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Nathan ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Bordas ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Belin ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hachette ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hatier ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Magnard ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Nathan ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Bordas ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Belin ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hachette ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Hatier ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Magnard ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2017), Nathan ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2012), Bordas ;
- SVT 3<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2012), Hachette ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2010), Bordas ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2009), Bordas ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2009), Hachette ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2009), Nathan ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2009), Belin ;
- SVT 4<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2007) Bréal) ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Bordas ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Hatier ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Bordas ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Hachette ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Nathan ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2006), Magnard ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2005), Bréal ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2005), Nathan ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2005), Delagrave ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2000), Bordas ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 2000), Nathan ;
- SVT 5<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 1997), Hachette ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 1996), Hachette ;
- Sciences et technologie 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 1996), Nathan ;
- SVT 6<sup>ème</sup>, Manuel de l'élève, (édition 1990), Nathan.

### 2. Références actualisées permettant de renforcer les apprentissages

- <https://soutiensco.men.gov.ma/> . (Consulté le 13/08/2020) ;
- <http://www.cours.fr/>. (Consulté le 12/08/2020) ;
- <https://www.maxicours.com/se/svt/>. (Consulté le 12/08/2020) ;
- <https://svt07.wordpress.com/6-a-chapitre-1-de%20couverte%20-%20de%20-%20notre%20-%20environnement%20-%20proche%20-%20202%20/>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- <https://sciencesdelavieetdelaterre93.wordpress.com/category/espace-6eme/chapitre-1-6emes-diversite-et-unite-des-etres-vivants/>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- <https://www.kartable.fr/ressources/svt/cours/notre-environnement-proche/18451>. (Consulté le 13/08/2020);
- <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article548>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- <https://sites.google.com/site/cahierdesvt2010/%20cahier>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1179.aspx>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- <https://www.9rayti.com/>. (Consulté le 13/08/2020) ;
- [http://www.servites.fr/wp-content/uploads/2015/10/livret\\_fiches\\_methodes\\_svt20v7.pdf](http://www.servites.fr/wp-content/uploads/2015/10/livret_fiches_methodes_svt20v7.pdf). (Consulté le 13/08/2020).

# INDEX DIDACTIQUE

## A

<b>Abstraction</b> .....	7
<b>Accommodation</b> .....	22
<b>Acquis</b> .....	7, 8, 13, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 37, 39, 67, 69, 71, 73, 75, 78, 81, 94, 96, 102, 110, 116, 122, 137, 138
<b>Acquis notionnels</b> .....	28
<b>Acteur</b> .....	3, 13, 34
<b>Active</b> .....	22
<b>Aide personnalisée</b> .....	13, 14
<b>Améliorer</b> .....	21, 28, 32
<b>Analyse</b> .....	13, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 73, 88, 99, 112, 116, 145
<b>Analytique</b> .....	6
<b>Apprendre</b> .....	17, 21, 32, 33, 34, 35, 104, 105
<b>Apprentissage</b> .....	3, 6, 7, 8, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 44, 46, 48, 54, 56, 58, 60, 66, 68, 70, 72, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 96, 100, 102, 108, 110, 112, 114, 116, 122, 124, 126, 128, 134, 136, 138, 140, 145, 146, 147
<b>Approche</b> .....	6, 7, 8, 14, 20, 21, 33, 145, 146,
<b>Approche analytique</b> .....	6
<b>Approche pédagogique</b> .....	14
<b>Approche systémique</b> .....	6, 7
<b>Appropriation</b> .....	13, 24, 27
<b>Argumentés</b> .....	24
<b>Assimiler</b> .....	6, 137
<b>Attitude</b> .....	3, 5, 8, 21, 28, 37, 38, 43, 94, 95, 99, 104
<b>Auto-évaluation</b> .....	28, 33, 51, 63, 77, 92, 105, 119, 131, 144
<b>Autonomie</b> .....	3, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 34

## C

<b>Cadre relationnel</b> .....	19
<b>Capacité</b> .....	3, 5, 7, 9, 13, 14, 19, 21, 23, 28, 30, 31, 32, 33, 37, 44, 46, 48, 49, 54, 55, 56, 58, 60, 66, 68, 70, 72, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 94, 100, 102, 103, 108, 110, 112, 114, 116, 122, 124, 126, 128, 134, 136, 137, 138, 140
<b>Carte concept</b> .....	15
<b>Charte nationale</b> .....	5
<b>Choix didactiques</b> .....	28
<b>Cognitive</b> .....	6, 7, 8, 17, 21, 22, 28, 31

<b>Collaboration</b> .....	3, 5, 9, 16, 17, 18, 49
<b>Communication</b> .....	5, 14, 15, 23, 33, 37, 94
<b>Compétence</b> .....	3, 6, 8, 9, 13, 17, 18, 22, 28, 29, 31, 37, 94, 146
<b>Compétence sociale</b> .....	17
<b>Compétence transversale</b> .....	17
<b>Comportement</b> .....	6, 10, 13, 23, 31, 38, 64, 68, 90, 95, 141
<b>Compréhension</b> .....	6, 7, 8, 18, 20, 27, 28, 31, 120, 146
<b>Concept</b> .....	5, 8, 9, 15, 20, 22, 24, 25, 26
<b>Conception</b> .....	8, 22, 26
<b>Conceptuelle</b> .....	8, 26
<b>Concevoir</b> .....	26, 31, 37, 78, 94
<b>Conclusion</b> .....	7, 17, 21, 26
<b>Confiance</b> .....	14, 18, 31
<b>Conflits cognitifs</b> .....	22
<b>Confrontation</b> .....	23, 25, 111
<b>Conjecture</b> .....	24
<b>Connaissances</b> .....	5, 6, 8, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 38, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 100, 104, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 146, 148, 149, 150
<b>Connaissances scientifiques</b> .....	5
<b>Consigne</b> .....	13, 15, 18, 33
<b>Consolider</b> .....	33, 34, 35, 120
<b>Construction des notions scientifiques</b> .....	7, 39, 96
<b>Contenu notionnel</b> .....	28
<b>Contexte éducatif</b> .....	20
<b>Contraintes</b> .....	18, 24
<b>Coopération</b> .....	17, 18, 21
<b>Création</b> .....	8
<b>Créative</b> .....	28
<b>Critère d'apprentissage</b> .....	15
<b>Critique</b> .....	8, 26, 28, 34, 38, 95
<b>Curiosité</b> .....	34

## D

<b>Décrochages scolaires</b> .....	32
<b>Démarche</b> .....	3, 6, 7, 13, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 34,

35, 37, 64, 94, 100, 108, 110, 111, 112, 116, 148

**Démarche collective**..... 13

**Démarche d'apprentissage**..... 21

**Démarche de résolution de problème**.....

19, 23, 24, 34, 35

**Démarche d'investigation** ..... 3, 22, 23, 24, 25

**Démarche expérimentale** ..... 25

**Démarche scientifique** 7, 37, 64, 94, 100, 108, 110, 111,

116

**Didactique**..... 5, 6, 8, 13, 21, 28, 34, 146

**Différenciation pédagogique**..... 13

**Différenciée** ..... 3, 13, 55

**Différencier** . 13, 14, 18, 34, 49, 55, 69, 80, 103, 113, 114,

115, 116

**Difficulté cognitive** ..... 17

**Difficulté méthodologique** ..... 14

**Difficultés d'apprentissage** ..... 21, 32

**Disciplinaire** ..... 5, 7, 9, 10, 11, 12, 18, 28, 30, 145, 146

**Discipline** ..... 5, 8, 9, 11, 28, 145, 146

**Disciplines non linguistiques** ..... 5

**Dispositif didactique**..... 13

## E

**Éducation**..... 5, 20, 42, 52, 64, 145, 146

**Encourager** ..... 28

**Enrichissement** ..... 13, 21

**Entraide** ..... 14, 18

**Environnement virtuel** ..... 33

**Erreurs**..... 29, 30, 31

**Espace socialisé** ..... 19

**Esprit de synthèse**..... 8

**Esprit scientifique** ..... 23

**Évaluation** ... 3, 6, 13, 15, 16, 17, 21, 23, 25, 28, 29, 31, 32,

33, 34, 35, 51, 63, 77, 92, 105, 119, 131, 144, 145, 146, 148,

149, 150

**Évaluation certificative**..... 29

**Évaluation critériée** ..... 31, 32, 33, 146

**Évaluation diagnostique** ..... 13, 28, 29

**Évaluation formative**..... 28, 29, 33, 146

**Évaluation normative**..... 31

**Évaluation sommative** ..... 28, 29, 33

**Expérience** ..... 7, 10, 12, 22, 23, 26, 27, 37, 38,

39, 54, 58, 59, 60, 63, 72, 73, 74, 75, 94, 95, 96, 108, 111

**Expérimentation**..... 23, 25, 64

## F

**Faisabilité**..... 24

**Faits scientifiques** ..... 25

**Finalité** ..... 17

## G

**Généralisation** ..... 7, 23, 27

**Gestion de la séance**..... 27

**Gestion du temps** ..... 14

**Gestion en collectif** ..... 13

**Globale**..... 6, 7, 8, 28, 106

**Gradation spiralaire**..... 7, 39, 96

**Grille d'évaluation** ..... 17, 32

**Groupe homogène** ..... 13

**Guidage**..... 13

## H

**Habilité** ..... 8, 20, 21, 28, 31, 32, 37, 94

**Hétérogénéité** ..... 13, 17, 18

**Hybride** ..... 34

**Hypothèse** ..... 16, 17, 20,

23, 24, 25, 26, 27, 37, 42, 43, 64, 72, 77, 94, 99, 102, 110,

111, 114, 115, 123

**Hypothèse conceptuelle** ..... 26

**Hypothèse opératoire** ..... 26

## I

**Indicateurs de réussite** ..... 32, 33

**Initiative** ..... 17, 22

**Institutionnalisation** ..... 25

**Intégration** ..... 3, 6, 8, 21, 28, 33, 34, 35, 145

**Intégratrice** ..... 6

**Interaction**..... 6, 7, 8, 14, 15, 18, 20, 37, 38, 40

**Interdisciplinaire**..... 9, 10, 11, 12, 28, 145, 146

**Interdisciplinarité** ..... 5, 8, 10, 12

**Interprétation** ..... 17, 26, 111

## L

**Lacunes** ..... 28, 32

**Livre blanc**..... 5

**Logiciels informatiques**..... 33

## M

<b>Maîtriser</b> .....	13, 37
<b>Manipulation</b> .....	26, 48, 52, 54, 55, 58, 60, 72, 74, 82, 83, 102, 103, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 122, 123
<b>Matériel didactique</b> .....	21
<b>Médiateur</b> .....	15, 19, 22
<b>Mémoire à long terme</b> .....	35
<b>Métacognition</b> .....	21
<b>Métacognitive</b> .....	21, 22
<b>Méthode</b> .....	5, 8, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 147
<b>Méthodologie</b> .....	43, 99
<b>Méthodologique</b> .....	14, 17, 27, 28, 33
<b>Mobiliser</b> .....	6, 44, 46, 48, 54, 56, 58, 60, 66, 68, 70, 72, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 100, 102, 108, 110, 112, 116, 122, 124, 126, 128, 134, 136, 138, 140
<b>Motivation</b> .....	17, 19, 21, 22, 34, 146
<b>Motivation intrinsèque</b> .....	22

## N

<b>Niveau de formulation</b> .....	7, 8
<b>Normalise</b> .....	30

## O

<b>Objectif</b> .....	3, 6, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 24, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 43, 44, 46, 48, 52, 54, 56, 58, 60, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 95, 99, 100, 102, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 120, 122, 124, 126, 128, 132, 134, 136, 138, 140
<b>Obstacle</b> .....	24, 30
<b>OPHERIC</b> .....	25
<b>Optimal</b> .....	13
<b>Orientations pédagogiques</b> .....	5
<b>Orienter</b> .....	28, 102, 103

## P

<b>Pédagogie de projet</b> .....	3, 14, 15
<b>Pédagogie différenciée</b> .....	3, 13, 55
<b>Pédagogie frontale</b> .....	13
<b>Pédagogique</b> .....	3, 5, 6, 13, 14, 15, 20, 25, 28, 30, 33, 34, 35, 145, 146
<b>Pensée critique</b> .....	8, 28, 95
<b>Performance</b> .....	31, 33
<b>Perspective</b> .....	23, 102

<b>Phase de recherche</b> .....	27, 35
<b>Phase d'investigation</b> .....	23, 25
<b>Pistes de travail</b> .....	27, 44, 46, 48, 54, 56, 58, 60, 66, 68, 70, 72, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 100, 102, 108, 110, 112, 114, 116, 122, 124, 126, 128, 134, 136, 138, 140
<b>Potentialité</b> .....	28
<b>Préacquis</b> .....	27, 30
<b>Prérequis</b> .....	3, 11, 38, 42, 52, 64, 78, 95, 99, 106, 120, 132
<b>Proactif</b> .....	35
<b>Problème</b> .....	3, 5, 6, 7, 8, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 37, 40, 43, 44, 46, 48, 53, 54, 56, 58, 60, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 94, 96, 99, 100, 102, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 133, 134, 136, 138, 139, 140, 146, 148
<b>Procédures mentales</b> .....	13
<b>Processus d'apprentissage</b> .....	13, 28
<b>Processus</b> .....	5, 7, 8, 9, 13, 14, 20, 21, 28, 29, 31, 106, 116, 118, 134
<b>Profil de sortie</b> .....	5
<b>Progression du programme</b> .....	30
<b>Projet pédagogique</b> .....	15
<b>Promouvoir</b> .....	28
<b>Protocole</b> .....	10, 12, 24, 26, 48, 58, 72, 74, 108, 110, 111, 114, 122,
<b>Protocole expérimental</b> .....	26, 74, 108, 110, 111, 114

## Q

<b>Qualité de la ressource</b> .....	34
--------------------------------------	----

## R

<b>Raisonnement scientifique</b> .....	50, 62, 76, 92, 104, 118, 130, 143
<b>Recherche documentaire</b> .....	25
<b>Références</b> .....	21, 145, 146, 147
<b>Réflexion</b> .....	5
<b>Reformulation</b> .....	7, 13, 24, 27
<b>Régulateur</b> .....	19
<b>Régulation</b> .....	32, 33, 146
<b>Réinvestissement</b> .....	25
<b>Remédiation</b> .....	13, 29, 32, 33, 63, 93, 119, 144
<b>Remue-méninge</b> .....	15, 20, 27
<b>Renforcer</b> .....	28, 33, 34, 35, 102, 147
<b>Représentations</b> .....	22, 23, 24, 29, 31

Résolution de problèmes.....	3, 8, 9, 19, 20, 21, 23, 25, 28, 34, 35, 146
Responsabilité.....	9, 29, 37, 40, 95, 140
Ressources numériques.....	34, 35
Retour réflexif.....	32, 33
Rétroaction.....	29
Réussite.....	13, 14, 15, 16, 30, 31, 32, 33, 34
Rythme de travail.....	13

## S

Savoir savant.....	23
Savoir-faire.....	13, 15, 22, 23
Savoirs.....	6, 8, 13, 15, 25, 34, 35, 37, 94
Scénario pédagogique.....	34, 35
Situation d'apprentissage.....	6, 13, 17
Situation de réussite.....	31
Situation déclenchante.....	22, 23, 27
Situation spiralaire.....	7
Situation-problème.....	21
Sociocognitif.....	22
Socio-constructiviste.....	14
Soutien.....	32, 33, 146, 147
Stratégie.....	17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 32, 33, 34, 54, 90, 122, 124, 126, 128, 136, 138, 140
Stratégie d'enseignement.....	19
Structure cognitive.....	7, 21, 28
Support.....	7, 13, 20, 27, 32, 33, 34, 94
Synthèse.....	8, 20, 23, 25, 27, 28, 39, 49, 63, 74, 75, 93, 114, 119, 144
Synthétique.....	7
Systemique.....	6, 7

## T

Tâche.....	6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 27, 31, 32, 33, 35, 48, 55, 102, 116, 119
Tâche spécifique.....	31
Termes.....	7, 14, 20, 24, 27, 104, 118, 130, 142
Test diagnostique.....	30
TICE.....	3, 6, 33, 34, 145, 146
Traitement de l'information.....	21
Transfert des apprentissages.....	21
Troubles d'apprentissage.....	31
Tutorat.....	13, 14

## U

Unidisciplinaire.....	5
-----------------------	---

## V

Validation.....	17, 25
Vision globale.....	6, 7, 28

# INDEX SCIENTIFIQUE

## A

Absorption.....	61, 63, 72, 74, 75, 140
Actualisme.....	120, 126, 127, 130
Aérien.....	14, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 110
Affleurement.....	102, 104, 119, 128
Air expiré.....	54, 55, 56, 57, 62
Alimentation.....	37, 40, 42, 64, 68, 76, 81, 90
Altération.....	106, 107, 108, 109, 110, 116
Altitude.....	14, 100, 104, 105, 108, 137
Alvéole.....	41, 56, 57, 62
Amidon.....	74
Ammonite.....	124, 125
Annélide.....	84, 92, 93
Appareil buccal.....	65, 66, 68, 69, 88
Appareil digestif.....	66, 71
Appareil respiratoire.....	39, 52, 56, 57
Argile.....	102, 112, 114, 116, 118, 119, 130
Asphyxie.....	143

## B

Bactérie.....	63, 140
Bassin hydrographique.....	7, 11, 132, 133, 136, 137, 142, 150
Bassin versant.....	136, 137
Biodiversité.....	10, 78, 88, 89, 90, 91, 115
Boussole.....	100, 102, 103
Branche.....	58, 59
Bronche.....	41, 56
Bronchiole.....	41, 56

## C

Calcaire.....	102, 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 130, 144
Carnivore.....	38, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 80, 83,



<b>Carte géologique</b> .....	99, 119
<b>Carte topographique</b> .....	100, 102, 104, 137
<b>Cellule</b> .....	8, 9, 17, 18, 37, 39, 48, 49, 50, 51, 74
<b>Céphalopode</b> .....	84, 92
<b>Chaîne alimentaire</b> .....	16, 38, 64, 78, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 143
<b>Chlorophylle</b> .....	60, 76, 86
<b>Cimentation</b> .....	114, 115
<b>Classification</b> .....	7, 9, 38, 39, 79, 84, 85, 86, 87, 106, 107, 116, 117,
<b>Clé de détermination</b> .....	78, 84, 85, 86, 87
<b>Colonne stratigraphique</b> .....	128, 129, 131
<b>Compaction</b> .....	114, 115
<b>Condyle d'articulation</b> .....	66, 67, 68, 69, 76
<b>Consolidation</b> .....	114, 115, 118
<b>Coordonnée</b> .....	100, 105
<b>Courbe de niveau</b> .....	104
<b>Critère</b> .....	15, 28, 30, 31, 78, 84, 85, 86, 87, 116, 117
<b>Croc</b> .....	32, 68, 116
<b>Cutanée</b> .....	56
<b>Cycle</b> .....	3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 83, 96, 120, 121, 128, 129, 132, 134, 135, 142, 145
<b>Cytoplasme</b> .....	48, 49, 50, 51

## D

<b>Datation relative</b> .....	124, 125
<b>Déchet</b> .....	63, 138
<b>Décomposeur</b> .....	80, 82, 83
<b>Dent</b> .....	15, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 34, 38, 43, 46, 47, 60, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 75, 76, 78, 80, 81, 84, 86, 88, 90, 100, 108, 110, 112, 114, 116, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141
<b>Dentition</b> .....	67
<b>Denture</b> .....	38, 66
<b>Détritique</b> .....	112, 116, 117
<b>Diagenèse</b> .....	7, 106, 107, 114, 115, 116, 118, 123
<b>Digestion</b> .....	68, 70
<b>Dioxyde de carbone</b> .....	14, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 74, 75, 88
<b>Dioxygène</b> .....	14, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 88, 143
<b>Diversité</b> .....	6, 7, 10, 37, 40, 43, 44, 45, 46, 49, 52, 65, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 99: 102, 108, 109, 115, 116, 117, 137, 147
<b>Dune</b> .....	102, 112, 113, 114

## E

<b>Eau de chaux</b> .....	54, 55, 58, 59
<b>Eau iodée</b> .....	74, 75
<b>Eau souterraine</b> .....	96, 136, 138, 144
<b>Échanges gazeux</b> .8, 14, 39, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 92	
<b>Échelle</b> .....	11, 14, 90, 94, 96, 100, 104, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 137
<b>Échelle stratigraphique</b> .....	11, 96: 121, 126, 127, 128
<b>Écosystème</b> .....	8, 39, 43
<b>Embranchement</b> .....	84, 85, 93
<b>Engrais</b> .....	72, 138, 139, 140
<b>Épiderme</b> .....	48
<b>Épithélium buccal</b> .....	48, 49
<b>Équidistance</b> .....	14, 100, 104, 105
<b>Équilibre naturel</b> .....	6, 37, 88, 89, 92
<b>Estomac</b> .....	66, 70, 71
<b>Être vivant</b> .....	6, 43, 44, 46, 48, 50, 51, 54, 55, 57, 59, 80, 85, 112, 123, 124, 130
<b>ExAO</b> .....	54, 60
<b>Expiration</b> .....	41
<b>Exutoire</b> .....	136, 137, 142

## F

<b>Falaise</b> .....	94, 108, 118, 119
<b>Filament</b> .....	58, 59
<b>Flux d'énergie</b> .....	39, 42, 43, 52, 64, 78, 79, 82, 83
<b>Formule dentaire</b> .....	66, 67, 68
<b>Fausse nasales</b> .....	41
<b>Fossile</b> ....	7, 11, 94, 96, 113, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 125, 127, 128, 130
<b>Fossile de faciès</b> .....	130
<b>Fossile stratigraphique</b> .....	124, 130
<b>Fossilisation</b> .....	11, 96, 120, 121, 122, 123, 130

## G

<b>Gastéropode</b> .....	84, 92
<b>Géologique</b> .....	6, 7, 8, 11, 16, 18, 25, 42, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 108, 109, 114, 119, 120, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131
<b>Glacier</b> .....	98, 111, 134, 142
<b>Graine</b> .....	74, 80, 82, 86, 87, 140
<b>Granite</b> .....	102, 108, 109, 116, 119
<b>Granoclasement</b> .....	112, 113, 129
<b>Granulométrie</b> .....	116, 117,

**Grès**.....13, 14, 17, 19, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 63, 102, 114, 115, 116, 118, 122, 128, 129, 131, 144

## H

**Herbivore** ..... 38, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 76, 80, 82, 83

**Hydrique**.....7, 11, 42, 94, 96, 97, 99, 102, 106, 110, 116, 132, 133, 137, 138, 139, 140, 141

**Hydrographique**.....7, 11, 132, 133, 136, 137, 142

## I

**Incisive**.....41, 66, 68

**Insecte**.....16, 41, 44, 46, 57, 84, 92, 98

**Inspiration**.....41

**Invertébré** .....126

## L

**Larynx**.....41

**Limnée**.....62, 80, 124, 130

**Loupe**.....45, 72, 73, 100, 114, 115

**Loupe binoculaire** .....73

## M

**Marée noire**.....143

**Marne**.....116, 119

**Masse**.....46, 66, 82, 83, 92, 108, 110, 136

**Matière minérale**.....116

**Matière organique** ....8, 39, 42, 43, 52, 63, 64, 65, 74, 78, 82, 83, 92, 93, 116,

**Membrane cytoplasmique** .....49, 51

**Microorganisme**.....140

**Microscope**.....48, 49, 50, 60, 61, 114, 122

**Milieu de vie** ...6, 37, 38, 40, 42, 43, 52, 53, 61, 63, 65, 66, 68, 73, 74, 78, 80, 82, 122, 126, 130

**Milieu naturel**.....7, 8, 9, 16, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 52, 64, 78, 80, 81, 85, 87, 88, 89, 91, 95, 99, 141, 144

**Modelé** ...7, 14, 18, 26, 28, 32, 94, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 110, 119, 122, 123, 145

**Molaire**.....41, 66, 68

**Mousse** .....86

**Muscles masticateurs**.....66, 67, 68

## N

**Nappe phréatique** .....138

**Niveau trophique**.....8, 82, 83

**Nord géographique**.....102, 103, 104

**Nord magnétique** .....102, 103, 104

**Noyau**.....48, 49, 50, 51

## O

**Œsophage**.....66, 70

**Omnivore**.....65, 66, 67, 76

**Opercule** .....58, 59

**Organe**.....8, 50, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 67, 68, 70, 72, 88

**Ouïe**.....58, 59

## P

**Paléontologique** .....124, 125, 126

**Paramécie**.....48

**Paroi cellulosique** .....50, 51

**Pesticide**.....88, 89, 139, 140, 142

**Phénomènes géologiques** .....7, 8, 11, 16, 42, 94, 96, 99, 103, 106, 114, 120, 131

**Photosynthèse** .....39, 74, 75

**Plancton**.....80, 88, 92, 112

**Pluricellulaire** .....48, 49

**Poil absorbant** .....72

**Points côtés**.....101, 105

**Poisson**.....16, 58, 59, 80, 84, 88, 90, 92, 122, 144

**Polluant**.....88, 89, 139, 140, 141, 144,

**Pollution**.....10, 12, 88, 96, 138, 139, 140, 142, 143, 144

**Porosité**.....118, 119, 130,

**Poumon**.....56, 57, 62

**Prédateur**.....68, 70, 92

**Prémolaire** .....41, 66

**Producteur primaire** .....92

**Profil topographique** .....14, 17, 100, 101, 104, 105

## R

**Régime alimentaire** .....8, 38, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 76

**Régression**.....128,129, 131

**Relief** .....5, 7, 95, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 113, 118, 133, 137, 142

**Réseau alimentaire**.....78, 80, 81

**Respiration**.....8, 9, 15, 16, 37, 39, 40, 42, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63

**Ressources hydriques** 7, 11, 42, 94, 96, 97, 99, 106, 132, 133, 137, 138, 139, 140, 141

**Roche**..... 6, 7, 8, 11, 14, 18, 20, 21, 33, 44, 45, 47, 50, 56, 63, 80, 84, 94, 96, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 145, 146, 147

**Roche calcaire** .....102, 119

**Roche sédimentaire**..... 114, 118, 120, 122

**Roche siliceuse** ..... 119

**Ruminant**..... 68, 70, 71

## S

**Sable**..... 7, 10, 12, 16, 17, 28, 34, 37, 38, 43, 45, 50, 58, 60, 72, 73, 74, 75, 82, 90, 94, 95, 99, 102, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 123, 128, 130, 134, 140, 143

**Sédiment**..... 7, 8, 11, 16, 17, 18, 96, 103, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 144

**Sédimentation** 7, 103, 106, 107, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 123, 128, 129, 131

**Sol**..... 3, 7, 8, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 46, 47, 50, 54, 72, 73, 74, 75, 83, 84, 88, 92, 93, 95, 96, 98, 100, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 125, 132, 134, 135, 138, 140, 142, 143, 146

**Squelette**..... 84, 85, 93, 122, 123

**Stigmate** ..... 56, 57

**Stomate**..... 60, 61, 62, 92

**Strate**.....

17, 18, 19, 20, 21, 24, 32, 33, 34, 54, 90. 114, 118, 122, 124, 126, 128, 131, 136, 138, 140

## T

**Temps géologiques**.....7, 42, 94, 97, 99, 106, 108, 120, 125, 126, 127, 128, 129

**Teneur en dioxygène**..... 54, 58, 60, 143

**Tige** ..... 48, 86, 87

**Trachée**..... 41, 56, 57, 63

**Trachéenne** ..... 56, 63

**Transgression** ..... 128, 129, 131

**Transport** ..... 7, 16, 17, 44, 88, 103, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119

**Trilobite** ..... 122, 124, 125

**Tube digestif**..... 38, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 76

## U

**Unicellulaire** ..... 48, 49, 50, 51

**Unité** ..... 3, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 18, 22, 29, 30, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 52, 54, 56, 58, 60, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 102, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 120, 122, 124, 126, 128, 132, 134, 136, 138, 140, 147

## V

**Vaisseau**.....56; 57; 59

**Végétaux**.....

**Vent**..... 5; 7; 13; 15; 16; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 27; 28; 29; 31; 32; 33; 34; 35; 37; 38; 40; 42; 45; 49; 56; 58; 65; 66; 72; 74; 78; 82; 83; 84; 88; 92; 94; 103; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 119; 121; 123; 124; 126; 130; 134; 135; 136; 138; 140; 143; 144

**Vertébré**.....38; 84; 126

**Voies respiratoires**..... 39; 52

# Sommaire

Préface .....	3
<b>Partie théorique .....</b>	<b>4</b>
Introduction .....	5
<b>I. Gestion du programme .....</b>	<b>6</b>
1. Assurer une vision globale .....	6
2. Prendre en considération les niveaux de formulation dans la construction des notions scientifiques	7
3. L'interdisciplinarité .....	8
<b>II. Pédagogie .....</b>	<b>13</b>
1. La pédagogie différenciée .....	13
2. La pédagogie de projet .....	14
3. Autonomie et collaboration .....	17
<b>III. Démarche scientifique .....</b>	<b>19</b>
1. La démarche de résolution de problèmes .....	19
2. Démarche d'investigation .....	22
3. Démarche expérimentale .....	25
4. Les démarches d'investigation et de résolution problèmes dans le manuel étincelle SVT .....	27
<b>IV. Évaluation .....</b>	<b>28</b>
1. Les formes d'évaluations .....	28
2. L'évaluation critériée .....	31
3. L'autoévaluation .....	31
4. La remédiation .....	32
5. L'intégration des TICE dans l'enseignement .....	33
<b>Partie pratique .....</b>	<b>36</b>
<b>UNITÉ 1 : Les relations entre les êtres vivants et leurs interactions avec le milieu de vie .....</b>	<b>37</b>
Correction du test diagnostique .....	41
Chapitre 1 : Observation d'un milieu naturel .....	42
<b>Activité 1</b> : Découverte d'un milieu naturel .....	44
<b>Activité 2</b> : Les constituants d'un milieu naturel .....	46
<b>Activité 3</b> : La cellule : l'unité structurale de l'être vivant .....	48
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	50
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation .....	51

<b>Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux</b> .....	<b>52</b>
<b>Activité 1</b> : Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans le milieu aérien .....	54
<b>Activité 2</b> : Les organes respiratoires dans un milieu aérien .....	56
<b>Activité 3</b> : Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires dans un milieu aquatique .....	58
<b>Activité 4</b> : La respiration chez les végétaux .....	60
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	62
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation ; Exercice de synthèse ; Fiche de remédiation .....	63
<b>Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants</b> .....	<b>64</b>
<b>Activité 1</b> : Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme .....	66
<b>Activité 2</b> : Le régime alimentaire herbivore et carnivore : l'appareil buccal .....	68
<b>Activité 3</b> : Le régime alimentaire herbivore et carnivore : le tube digestif .....	70
<b>Activité 4</b> : Les besoins nutritifs chez les plantes vertes .....	72
<b>Activité 5</b> : La production de la matière organique par les plantes vertes .....	74
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	76
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation .....	77
<b>Chapitre 4 : Les relations alimentaires dans un milieu naturel et les équilibres naturels</b> .....	<b>78</b>
<b>Activité 1</b> : Les chaînes et les réseaux alimentaires .....	80
<b>Activité 2</b> : Production de la matière et flux d'énergie .....	82
<b>Activité 3</b> : Classification des animaux .....	84
<b>Activité 4</b> : Classification des végétaux .....	86
<b>Activité 5</b> : Équilibres naturels et actions négatives de l'Homme .....	88
<b>Activité 6</b> : Actions positives de l'Homme sur les milieux naturels .....	90
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	92
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation ; Exercice de synthèse ; Fiche de remédiation .....	92
<b>UNITÉ 2 : Les phénomènes géologiques externes</b> .....	<b>94</b>
<b>Correction du test diagnostique</b> .....	<b>98</b>
<b>Chapitre 1 : La sortie géologique</b> .....	<b>99</b>
<b>Activité 1</b> : Préparation de la sortie géologique .....	100
<b>Activité 2</b> : Réalisation et exploitation de la sortie géologique .....	102
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	104
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation .....	105
<b>Chapitre 2 : Quelques manifestations de la dynamique externe de la terre</b> .....	<b>106</b>
<b>Activité 1</b> : L'érosion .....	108
<b>Activité 2</b> : Le transport .....	110
<b>Activité 3</b> : La sédimentation .....	112

<b>Activité 4</b> : La diagenèse .....	114
<b>Activité 5</b> : Classification des roches sédimentaires .....	116
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	118
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation ; Exercice de synthèse ; Fiche de remédiation .....	119
<b>Chapitre 3 : Notion des temps géologiques</b> .....	<b>120</b>
<b>Activité 1</b> : Fossile et fossilisation .....	122
<b>Activité 2</b> : Rôle des fossiles dans la datation des roches sédimentaires .....	124
<b>Activité 3</b> : Rôle des fossiles dans la détermination des milieux de formation des roches sédimentaires – échelle stratigraphique .....	126
<b>Activité 4</b> : Le cycle sédimentaire .....	128
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	130
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation .....	131
<b>Chapitre 4 : Les ressources hydriques</b> .....	<b>132</b>
<b>Activité 1</b> : L'eau dans la nature .....	134
<b>Activité 2</b> : Notion du bassin hydrographique .....	136
<b>Activité 3</b> : Risques et dangers qui menacent les ressources hydriques .....	138
<b>Activité 4</b> : Gestion et protection des ressources hydriques .....	140
<b>Je m'entraîne</b> : Restitution des connaissances ; Raisonnement scientifique .....	142
<b>Je m'évalue</b> : Auto-évaluation ; Exercice de synthèse ; Fiche de remédiation .....	144
<b>Références</b> .....	<b>145</b>
<b>Index</b> .....	<b>148</b>

# Notes

A large rectangular area with a dashed blue border, containing 20 horizontal pink lines for writing notes. A large, light gray watermark reading "APOSTROPHES EDITIONS" is diagonally overlaid across the center of the page.

# Notes

A large rectangular area with a dashed blue border, containing 20 horizontal pink lines for writing notes. A large, light gray watermark reading "EDITIONS APOSTROPHE" is diagonally overlaid across the center of the page.



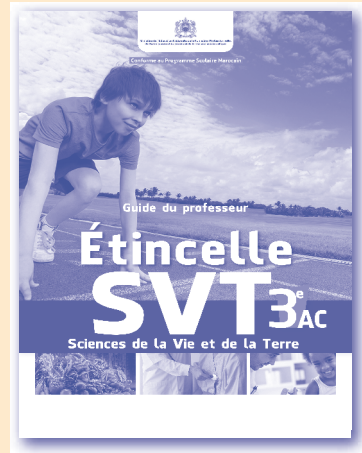
# Notes

A large rectangular area with a dashed blue border, containing 20 horizontal pink lines for writing notes. A large, light gray watermark reading "APOSTROPHES EDITIONS" is diagonally overlaid across the center of the page.

# SVT

# 1<sup>e</sup>

Une Collection  
résolument tournée vers les élèves.



S'abonner sur notre chaîne Youtube  
Étincelle - Soutien Scolaire à Distance



SCANNE MOI



Guide de l'enseignant(e)



Pour recevoir **gratuitement**  
votre version numérique  
du guide pédagogique

Veuillez visiter et remplir le formulaire  
sur le site de la collection

[www.collection-etincelle.ma](http://www.collection-etincelle.ma)



Notre **équipe Relations Enseignants**  
est à votre disposition  
pour vous conseiller et vous informer



**9** éditions  
**APOSTROPHE**

159, Bd Yacoub el Mansour,  
Maârif - Casablanca - Maroc  
Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11  
Email : [contact@apostrophe.ma](mailto:contact@apostrophe.ma)  
[www.apostrophe.ma](http://www.apostrophe.ma)

