



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

Conforme au Programme Scolaire Marocain

OXYGÈNE 1^e AC

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Guide du professeur



Numéro de série : PICSVT0612320
Date d'homologation : 21 septembre 2020

OXYGÈNE

1^e
AC

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

1^{ère} année du cycle secondaire collégial

Guide du professeur

Équipe éditoriale

EL FATA MOHAMED
(Coordinateur)
Inspecteur pédagogique
du cycle secondaire

AIT HSAIN ALI
Ex-inspecteur pédagogique
du cycle secondaire

ABDELKRIM EL AABID
Inspecteur pédagogique
du cycle secondaire qualifiant

BELAYADI MOHAMED
Inspecteur pédagogique
du cycle secondaire qualifiant

AGNAOU MUSTAPHA
Inspecteur pédagogique
du cycle secondaire qualifiant
Docteur en biologie

OUMAHA ABDALLAH
Professeur de SVT
du cycle collégial

 éditions
APOSTROPHE

159, Bd Yacoub el Mansour - Casablanca - Maroc
Tél.\Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11
E-mail : commercial@apostrophe.ma

Collection[©]

OXYGÈNE

Sciences de la Vie et de la Terre
1^{ère} année du cycle collégial

Dépôt légal : 2020MO1342

ISBN : 978-9920-788-42-7

ISSN : 2250-4827

Tous droits réservés

IL EST STRICTEMENT INTERDIT DE REPRODUIRE
CET OUVRAGE MÊME PARTIELLEMENT, D'EN
FAIRE DES COPIES OU DE LE RETRANS-
METTRE PAR QUELQUE MOYEN QUE CE
SOIT, ÉLECTRONIQUE OU MÉCANIQUE SANS
L'AUTORISATION ÉCRITE DE L'ÉDITEUR.

Ce guide destiné aux enseignants(es) ne se limite pas à donner des réponses aux questions et aux exercices proposés, mais il va plus loin dans le sens de leurs accompagnements pour un développement professionnel. Cette volonté d'agir répond à des besoins d'accompagnement réels d'un grand nombre d'enseignants(es) récemment recrutés. Avec ce guide, l'enseignant(e) peut tirer profit de tous ce que propose le manuel de l'élève en terme de contenus et de méthodes afin de créer des contextes didactiques favorables à un enseignement de qualité des sciences de la vie et de la terre.

En effet, le guide présente d'abord le manuel en question en précisant son contexte institutionnel et les principes sur lesquels s'est basée la rédaction de tous ses constituants, puis expose un soubassement théorique qui explicite les concepts didactiques et pédagogiques qui ont illuminé son élaboration. Ensuite, ce guide aide l'enseignant(e) à retrouver la démarche adoptée dans chaque fiche du manuel après avoir précisé les objectifs d'apprentissage, sans pour autant limiter sa liberté pédagogique. A la marge de chaque étape de déroulement de la fiche, plusieurs notes pédagogiques sont inscrites en guise d'outils méthodologiques, elles permettent d'accompagner l'enseignant(e) pour mettre en œuvre les contenus du manuel avec ses élèves. Elles donnent aussi des éclairages sur la démarche adoptée, proposent des méthodes de la gestion des apprentissages et parfois, elles font des rappels sur quelques concepts didactiques clés.

En fin, nous espérons que ce guide puisse faciliter l'usage du manuel OXYGENE SVT et apporter un plus au paysage des ressources pédagogiques destinées à l'enseignement des svt au collège afin de contribuer à développer les pratiques enseignantes. Cependant c'est à l'enseignant(e) de donner de l'oxygène à ce manuel pour bien respirer et livrer tous ses secrets.

Table des matières

Introduction	3
Présentation du manuel de l'élève	7
Comment exploiter Mon dossier svt ?	8
1. Education à la santé et à l'environnement	8
2. Citoyenneté	8
3. Le projet personnel	8
4. Intégration du numérique	9
5. Histoire des sciences	9
Partie I : Cadre théorique	10
1. Les modes de pensées	11
2. Situation problème	11
3. Tâche complexe et situation problème	12
4. Démarche d'investigation	12
4.1. Définition et principes	12
4.2. Étapes de la démarche d'investigation (D.I).....	13
4.3. Appliquer une démarche d'investigation	14
5. La méthode de projet	15
5.1. Introduction	15
5.2. Les objectifs de la méthode de projet	15
5.3. Les étapes de la méthode de projet	15
6. Histoire des sciences	16
7. La modélisation	17
7.1. Qu'est-ce qu'un modèle ?	17
7.2. Qu'est-ce que la modélisation ?	18
7.3. Les principales caractéristiques du modèle	18
7.4. Modélisation et démarches pédagogiques	18
7.5. Comment utiliser les activités de modélisation ?	19
8. Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement	20
8.1. Notion d'intégration des TICE	20
8.2. Place des outils numériques dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre.....	20
8.3. Scénario et scénarisation	20
9. Évaluation	21
9.1. Définition de l'évaluation	21
9.2. Les différents types d'évaluation	22
9.3. Le critère et ses indicateurs	22
9.4. Comment exploiter les évaluations proposées dans le manuel ?	22
10. Remédiation pédagogique	23
11. Modèle de fiche de remédiation	24
Partie II : Guide des activités et résolution des exercices	25
Unité 1 : Les relations entre les êtres vivants et leurs interactions avec leurs milieux de vie	26
Carte conceptuelle de l'unité 1	29
Chapitre 1 : Observation du milieu naturel	30
Fiche1 : Les constituants du milieu naturel.....	31
Fiche 2 : Les interactions entre les constituants du milieu	32
Fiche 3 : La cellule : unité structurelle de tous les êtres vivants	33

Évaluation	35
Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux	37
Fiche1 : Mise en évidence de la respiration chez quelques êtres vivants.....	38
Fiche 2 : Des organes pour respirer dans l'air : les poumons.....	40
Fiche 3 : Des organes pour respirer dans l'air : les trachées	41
Fiche 4 : Des organes pour respirer dans l'eau : les branchies	42
Fiche 5 : La respiration chez les végétaux	44
Évaluation	45
Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants	47
Fiche 1 : Adaptation au régime alimentaire omnivore chez l'Homme.....	48
Fiche 2 : Adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore	50
Fiche 3 : Adaptation des tubes digestifs aux régimes alimentaires herbivore et carnivore.....	52
Fiche 4 : Les besoins nutritifs des plantes vertes : Eau et sels minéraux	54
Fiche 5 : Les conditions de production de la matière organique chez les plantes vertes	55
Évaluation	57
Chapitre 4 : Les chaînes et les réseaux alimentaires	59
Fiche1 : Notions de chaînes et de réseaux alimentaires.	60
Fiche 2 : Production de la matière organique et flux d'énergie	61
Évaluation	63
Chapitre 5 : Classification des êtres vivants	65
Fiche1 : Classification des animaux.	66
Fiche2 : Classification des végétaux.	67
Évaluation	68
Chapitre 6 : Les équilibres naturels	70
Fiche 1 : Les équilibres naturels	71
Évaluation	73
Unité 2 : Les phénomènes géologiques externes.....	74
Carte conceptuelle de l'unité 2.....	77
Chapitre 1 : Préparation, réalisation et exploitation de la sortie géologique	78
Fiche 1 : Lire et utiliser la carte topographique	79
Fiche 2 : Représentation du relief sur la carte topographique.....	80
Fich 3 : Exploration d'un site géologique	81
Évaluation	82
Chapitre2 : Les étapes de la formation des roches sédimentaires.....	85
Fiche 1 : L'érosion	86
Fiche 2 : Le transport.....	87
Fiche 3 : La sédimentation	88
Fiche 4 : La diagénèse	89
Évaluation	90
Chapitre 3 : Importance des fossiles - échelle stratigraphique et cycle sédimentaire	93
Fiche 1 : Fossiles et fossilisation.....	94
Fiche 2 : Échelle stratigraphique	96
Fiche 3 : Le cycle sédimentaire.....	97
Évaluation	98
Chapitre 4 : Classification simplifiée des roches sédimentaires	100
Fiche 1 : Classification des roches sédimentaires	101
Évaluation	102
Chapitre 5 : Les ressources en eau	104
Fiche 1 : Cycle de l'eau dans la nature	105
Fiche 2 : Notion du bassin hydrique.....	107
Fiche 3 : Les dangers menaçant les ressources en eau	109

Fiche 4 : Mesures de prévention et traitement des eaux	111
Évaluation	113
INDEX	115
Bibliographie.....	117
Bibliographie et sites recommandés pour autoformation des enseignants	118
Bibliographie et sitographie recommandés pour autoformation des élèves	119

EDITIONS
APOSTROPHE

Présentation du manuel de l'élève

Le manuel des sciences de la vie et de la terre (svt) de la collection OXYGENE destiné aux collégiens s'inscrit dans le modèle socioconstructiviste des apprentissages ; il crée des situations d'apprentissage et propose des démarches pour que l'apprenant(e) soit l'acteur principal de la construction de ses propres savoir et savoir-faire. Cependant son usage par l'apprenant(e) nécessite un accompagnement par l'enseignant(e).

Ce manuel se présente comme une boîte à outils qui aide l'apprenant(e) à s'approprier aussi bien les savoir que les processus de leurs constructions. Il fournit aussi à l'enseignant la possibilité de dépasser des pratiques axées sur lui-même vers des comportements axés sur l'apprenant(e). L'élaboration de ce manuel se base sur les principes suivants :

- Une grande cohérence entre les objectifs d'apprentissage et les activités proposées ;
- La mise en œuvre de la démarche d'investigation pour concrétiser l'activité de l'apprenant(e) ;
- Une diversité d'activités pour pouvoir différencier son enseignement ;
- Une ouverture pour mettre les apprentissages au service de développement des compétences de la vie, en proposant aux apprenants(es) un dossier svt avec un ensemble de rubriques.

L'architecture du manuel de troisième année collégiale est conforme aux orientations pédagogiques du ministère de l'éducation nationale marocaine¹, il est structuré en deux unités :

- **Unité 1** : les relations entre les êtres vivants et leurs interactions avec le milieu naturel
- **Unité 2** : les phénomènes géologiques externes

Chaque unité débute par une problématique que l'enseignant(e) peut reconstruire avec ses élèves afin de les mettre dans le contexte global des apprentissages attendus le long de toute l'unité. Au début de chaque unité l'apprenant(e) doit faire des mises au point sur ses connaissances et compétences par un ensemble d'exercices et d'évaluations diagnostiques. De même chaque chapitre commence par une situation évoquant les objectifs inscrits dans les orientations pédagogiques et se termine par une évaluation.

La fiche constitue l'unité de tous les chapitres, elle est construite autour d'un problème scientifique dont la résolution nécessite un engagement de l'apprenant(e) dans un ensemble d'activités. Ces dernières s'inscrivent le plus souvent dans une démarche d'investigation. En cherchant à résoudre un problème, l'apprenant(e) est amené à proposer et vérifier une ou plusieurs hypothèses en entamant diverses pistes d'investigation. Ainsi, il décrit, analyse, représente des données scientifiques, expérimente, pratique une recherche documentaire et modélise des phénomènes biologiques ou géologiques. Enfin, l'apprenant(e) a l'occasion de retracer le parcours de ses apprentissages en construisant une réponse, sous forme d'une synthèse, aux questions posées au début de chaque fiche.

Le manuel offre à l'évaluation une grande importance, il lui a consacré quatre pages pour accompagner l'apprenant(e) dans la construction de ses connaissances et compétences. Cette évaluation est constituée d'un ensemble d'exercices de restitution qui aident à consolider les connaissances fondamentales de chaque chapitre et d'un ensemble variées de situations évaluatives permettant de mettre à l'épreuve ses capacités de raisonnement scientifique et de communication écrite et graphique. Enfin et pour valoriser la dimension formative de l'évaluation, des exercices guidés, d'autoévaluation sont proposés pour que l'apprenant(e) puisse détecter ses difficultés et les dépasser et renforcer certains apprentissages.

Au terme de chaque chapitre, l'apprenant(e) est invité à constituer **un dossier** à partir d'un ensemble de thématiques notamment **la santé, l'environnement, les métiers, la citoyenneté et le numérique**. Cet espace lui permet de réinvestir ses acquis et de s'ouvrir sur d'autres perspectives. L'enseignant(e) est aussi sollicité pour travailler avec ses élèves en utilisant les ressources proposées dans chaque thématique en adoptant une pédagogie de projet.

¹ Note n° 132 concernant le programme des Sciences de la vie et de la Terre au collège

Comment exploiter Mon dossier svt ?

L'enseignement des sciences permet de fournir à la société des compétences dans tous les domaines d'activités et une élite de scientifiques, mais il contribue aussi à former des citoyens actifs capables de relever tous les défis de la société moderne. C'est dans cette optique que les auteurs ont décidé de proposer dans le manuel une partie en deux pages intitulée **MON DOSSIER SVT** pour contribuer à l'ouverture de la discipline sur les questions qui préoccupent toute les sociétés modernes à savoir la santé, l'environnement, le développement technologique, l'emploi, les valeurs du vivre ensemble. En outre, une fenêtre dans cet espace est dédiée à l'histoire des sciences pour contribuer à faire découvrir aux apprenants(es) la nature de la science et ses méthodologies.

1. Education à la santé et à l'environnement

L'enseignement des svt au collège vise « à doter l'apprenant(e) d'un ensemble de savoir sur son corps et son environnement »². Si les apprentissages de base sont dispensés progressivement au cours du traitement des chapitres, Mon dossier svt propose des thématiques afin d'étendre la réflexion sur les questions liées à la santé et à l'environnement. L'enseignant(e) peut contribuer à développer des attitudes responsables chez l'apprenant(e) envers sa santé et son environnement en l'accompagnant par une démarche de projet à :

1. La constitution d'un dossier abordant une question d'ordre sanitaire ou environnementale en vue de le présenter devant ses collègues.
2. L'organisation d'une activité de sensibilisation à propos d'une question environnementale ou sanitaire.

2. Citoyenneté

La socialisation et l'éducation à la citoyenneté et au comportement civique sont prescrit par la loi cadre 17-2019 parmi les grandes fonctions du système éducatif national. Pour relever ce défi la même loi insiste sur « l'adoption d'un modèle pédagogique orienté vers l'intelligence, développe le sens critique, etc... et éduque à la citoyenneté et aux valeurs universelles »³. Dans ce sens nous envisageons que les disciplines scientifiques peuvent aussi jouer un rôle très important dans le développement des valeurs liées à une citoyenneté active.

Le manuel propose à travers MON DOSSIER SVT quelques situations que l'enseignant(e) peut prendre à titre d'exemples pour investir les apprentissages en svt dans la construction d'une citoyenneté active par le développement des valeurs de l'appartenance à la nation et de l'esprit de l'initiative et de solidarité, et pour apprendre à réconcilier entre les droits et les devoirs.

3. Le projet personnel

Le projet personnel permet à l'élève de construire son parcours d'études et de définir son orientation⁴. Si le projet personnel de l'élève contribue à son intégration socioprofessionnelle, il constitue aussi un véritable moteur qui génère de la motivation intrinsèque et amplifie l'intérêt à sa scolarité. Il se base sur trois piliers ; d'abord l'apprenant(e) doit prendre connaissance de soi même, ses centres d'intérêt, ses aspirations, ses capacités à développer des compétences spécifiques à un domaine d'activité ; ensuite il doit prendre en compte sa scolarité et enfin il doit avoir une bonne visibilité envers les métiers disponibles dans le marché de travail et les parcours de formations professionnelles⁵.

² MEN. Programmes et Orientation. ducatives sp.cifique. L'enseignement coll.giale, 2009

³ B.O. n 6805, 17 out 2019 p. 5624

⁴ Notion du projet personnel en formation quid de véritable statut d'acteurs des apprenants, Cécile paul pour le Cesep décembre 2016.

⁵ Le projet personnel de l'.l.ve (R. Etienne, A. et E. Baldy et P. Benedetto – Hachette Editions)

Dans notre système scolaire, ce sont les conseillers pédagogiques qui assurent l'accompagnement des projets d'orientation, mais leurs missions exigent une collaboration inscrite dans le temps avec les enseignants(es) et le personnel administratif.

La rubrique projet personnel dans le manuel propose aux élèves des métiers et des parcours de formation pour susciter chez eux la curiosité et générer de la motivation envers certains métiers. Sur la base de ces propositions, l'enseignant(e) des svt peut contribuer à l'élaboration des projets d'orientation par une approche personnalisée de l'élève :

- Expliciter les relations entre les apprentissages et les métiers ;
- Inciter l'élève à se renseigner plus sur le métier proposé.

4. Intégration du numérique

Les apports des technologies de l'information et de la communication à l'enseignement et à l'apprentissage sont devenus incontestables. Elles peuvent apporter une aide précieuse pour résoudre plusieurs problèmes surtout ceux qui sont liés à la différenciation des enseignements et au développement de l'autonomie des apprenants(es) et à la collaboration en apprentissages. Ces technologies se vulgarisent de plus en plus et les observations des pratiques pédagogiques montrent un intérêt grandissant des enseignants(es) envers ces technologies, mais leurs usages à des fins pédagogiques rencontre encore de grandes difficultés.

L'importance accordée aux usages Tice dans le domaine de l'éducation au Maroc apparaît dès le début de la réforme du système éducatif par la charte nationale de l'éducation et de la formation (1999) et se concrétise avec force dans la loi cadre (2019) « améliorer l'intégration des technologies de l'information et de communication pour promouvoir la qualité des apprentissages et l'amélioration de ses rendements »⁶ C'est dans ce cadre que s'inscrit les propositions du manuel objet de ce guide. Elles contribuent au développement des usages des ressources numériques à des fins pédagogiques. Ainsi l'enseignant(e) est appelé à :

- Accompagner les élèves dans une recherche documentaire sur internet ;
- Aider les apprenants(es) dans une démarche de projet à réaliser des vidéos, audio et des affiches ;
- Collaborer avec les enseignants(es) d'autres disciplines pour réaliser des projets en utilisant le numérique ;
- Aider les apprenants(es) à apprendre à modéliser par des logiciels.

5. Histoire des sciences

Cette rubrique ne prétend pas une mise en œuvre d'une démarche historique des sciences à des fins d'apprentissages, mais elle se limite à présenter quelques éléments de l'histoire des sciences pour initier l'apprenant(e) à une compréhension de la science et de ses méthodes⁷. A partir des exemples proposés dans le manuel, l'enseignant(e) peut faire usage de ces propositions pour construire une image de la nature des sciences chez les apprenants(es) et pour développer chez eux le questionnement, l'esprit critique et leurs donner goût de la science et réveiller leurs curiosités. Néanmoins, l'enseignant(e) peut faire usage de ces propositions dans le cadre d'une démarche historique pour construire des situations d'apprentissage.

⁶ Journal officiel, n° 6805 19 out 2019 article 33 p.5632

⁷ DJEBBAR A., GOHAU G. & ROSMORDUC J.(coord.) (2006). Pour l'histoire des sciences et des techniques, Paris : CNDP (Sc.r.n)/Hachette.

Partie I :

Cadre théorique

L'exercice du métier d'enseignant(e) requiert plusieurs compétences, en plus de planifier ses cours et gérer les apprentissages en classe et de les évaluer, il (elle) doit être aussi capable de mener des recherches action pour proposer des solutions aux problèmes qui peuvent entraver le déroulement normal de son enseignement. Toutes ces compétences nécessitent entre autre la maîtrise des savoirs disciplinaires et leurs didactiques, ensuite la capacité de construire des situations d'enseignement-apprentissage et des évaluations, enfin, l'appropriation d'une culture numérique nécessaire à l'exercice de son métier. Et pour assurer un développement professionnel, l'enseignant(e) doit adopter une démarche réflexive sur son métier. Dans ce qui suit nous proposons à l'enseignant(e) un ensemble d'outils conceptuels pour comprendre les choix didactiques et pédagogiques qui ont été adoptés dans le manuel. Bref, lui montrer que si la pratique enseignante est en partie un art, elle ne prend toute son ampleur que dans un cadre conceptuel fourni par la recherche dans le domaine.

1. Les modes de pensées

La pensée inductive : raisonnement empiriste qui met en avant l'observation des faits et le recueil des données à partir du réel, pour formuler ensuite des lois plus générales « l'induction est une démarche qui consiste à tirer une conclusion générale d'un inventaire si possible exhaustif de faits observés. »⁸. Ce raisonnement va du particulier au général. C'est à partir donc de l'expérience que se forment les idées et se constituent les connaissances. L'inductivisme est très critiqué par les épistémologues qu'ils qualifient de « naïf » pour la raison que le recensement des faits ne peut être exhaustif, pourtant, il est encore largement utilisé pour construire des concepts dans les différentes disciplines. Le plus souvent on part des exemples pour aller vers les généralités⁹.

On met en évidence des exemples de la respiration chez un poisson, un criquet et on généralise le processus chez tous les êtres vivants.

La pensée déductive : Par opposition à une démarche inductive, la pensée déductive est un raisonnement rationaliste qui explique les faits du réel par des théories et des lois générales ; on va donc dans le sens du général au particulier. Dans ce mode de pensée le réel est objet de confrontation avec un modèle théorique et non source du savoir¹⁰.

Exemple : les faits géologiques qu'on peut observer tel le volcanisme, les séismes, les déformations tectoniques sont expliquées par une théorie plus globale, il s'agit de la tectonique des plaques.

La pensée critique : Ennis (1985) définit la pensée critique comme une pensée raisonnable et réflexive orientée vers une décision quant à ce qu'il faut croire ou faire, il s'agit de mise en doute toutes affirmations ou informations et de ne pas les accepter sans les examiner. Ce qui permet de se préserver de toute généralisation hâtive, de toute idée reçue, ou encore de toute certitude qui seraient le fruit de croyances ou d'énoncés sans preuves¹¹.

2. Situation problème

L'introduction de la notion de situation problème dans les discours didactiques et pédagogiques au Maroc est lié à l'adoption de l'approche par compétence comme approche pédagogique dans l'enseignement de toutes les disciplines scolaires. En effet, le développement de la compétence ne peut prendre sens pour l'apprenant(e) que dans une catégorie de situations¹². Un contexte plus au moins réel met donc l'apprenant(e) dans l'incapacité de résoudre un paradoxe ou de relever un défi en mobilisant ses propres connaissances ; ceci génère une tension interne dite conflit cognitif qui motive l'apprenant(e) à se lancer dans un parcours de recherche pour atténuer la tension. Cette aventure offre à l'apprenant(e) une

⁸ B.Marie-Caude,D.Jean-Pierre, Gerald, la Science : Epistémologie générale, p.138

⁹ Olivier Martin, « Induction-déduction », Sociologie, Les 100 mots de la sociologie, mis en ligne le 01 octobre 2012, consulté le 08 août 2020.
URL : <http://journals.openedition.org/sociologie/1594>

¹⁰ GABRIEL GOHAU 1992.esprit déductif versus esprit inductif ASTER N° 14.

¹¹ Bachelard, G. (1972) La formation de l'esprit scientifique – J.VRIN.

¹² HUBER Michel, DALONGEVILLE Alain, (Octobre 2017) Se former par les situations-problèmes : des déstabilisations constructives, Pédagogies/Formations, Chroniques sociales.

opportunité pour développer plusieurs capacités et à acquérir de nouveaux savoirs. De ce fait, une bonne situation doit remplir deux principales conditions :

- Elle doit permettre la mobilisation des conceptions des élèves, afin de déconstruire les obstacles éventuels ;
- Elle doit aussi permettre la construction des savoirs visés, savoir, savoir-faire et savoir être.

Pour construire une situation problème l'enseignant(e) doit faire preuve d'une connaissance profonde de la discipline et de sa didactique en plus d'un sens créatif. Pour réussir cette tâche, il (elle) peut faire appui sur les éléments suivants :

- Partir des idées, des opinions ou faits paradoxaux ;
- Partir d'un défi ;
- Exposer des résultats inattendus ;
- Une question d'ordre sociale qui suscite débat et controverse ;
- Exposer des idées qui peuvent contredire le sens commun ;
- Présenter un support choquant.

3. Tâche complexe et situation problème

Dans une approche par compétence, la tâche complexe est un outil très efficace pour le développement des compétences et leurs évaluations. Il s'agit d'une activité où l'élève est confronté à une situation-problème. Pour résoudre ce problème il doit mettre en relation ses connaissances et les informations tirées de son travail sur un ensemble de ressources. Travailler par tâche complexe dans la construction des savoirs permet à l'élève de développer plusieurs capacités en parallèles ; il peut ainsi proposer des hypothèses, réaliser des manipulations, représenter et analyser des résultats, faire des explications et des déductions. Dans ce contexte, l'enseignant(e) joue le rôle de régulateur des apprentissages.

Enseigner par tâche complexe consiste donc à mettre l'élève dans une situation problème et lui présenter un ensemble de ressources, puis lui donner le temps et la liberté pour répondre à une consigne, de ce fait « La résolution d'une tâche complexe ne se réduisant pas à l'application d'une procédure automatique, chaque élève a donc la possibilité de suivre sa propre démarche de résolution pour la réaliser »¹³

Chaque unité d'apprentissage qui correspond à une fiche dans le manuel de la collection oxygène débute par une situation qui pose problème ; l'élève est amené à faire des activités dirigées par des consignes sous forme de tâches plus au moins complexes, et à organiser ses idées et rédiger en fin une réponse pour présenter la solution au problème.

4. Démarche d'investigation

4.1. Définition et principes :

La recherche didactique montre une divergence à propos de la définition de la démarche d'investigation mais la lecture de plusieurs propositions permet de déceler des points communs, en effet cette démarche s'articule sur « le questionnement des élèves sur le monde réel. Ce questionnement conduit à l'acquisition de connaissances et de savoir-faire, à la suite d'une investigation menée par les élèves eux-mêmes guidés par le maître ».¹⁴ L'enseignement scientifique fondé sur l'investigation est aujourd'hui recommandé dans de nombreux pays. Il s'installe progressivement dans notre système scolaire en parallèle à la mise en œuvre de la réforme curriculaire menée actuellement par le ministère de l'éducation nationale dans le cadre de la vision stratégique 2015/2030. L'adoption de cette démarche dans l'enseignement des sciences et des mathématiques est fondée sur les résultats de plusieurs études. Ces études montrent que les apprenants(es) peuvent tirer profit de l'usage de cette démarche à plusieurs niveaux « d'une part en termes d'acquisition de connaissances scientifiques, de compétences au raisonnement scientifique ou sur l'exploitation

¹³ Marie-Claire Toufektsian. L'étayage de la tâche complexe en SVT au lycée. Education. 2016.<dumas-01371660>

¹⁴ <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11752/1-quelques-principes-de-base-de-la-demarche-dinvestigation>

de données dans des activités d'investigation et, d'autre part, en termes d'attitudes plus positives envers la science »¹⁵. On peut donc en déduire que la mise en œuvre de la démarche d'investigation permet de :

- Rendre la science plus attractive et plus accessible aux élèves ;
- Susciter une vocation à la science chez les élèves ;
- Se familiariser peu à peu à l'esprit scientifique ;
- Permet de développer le travail collaboratif et l'esprit critique.

Notons encore que nos observations en tant qu'inspecteurs nous donnent la possibilité de confirmer que cette démarche pourrait développer les pratiques enseignants(es) dans la mesure où elle contraint les enseignants(es) à revoir leurs façons de faire et agir autrement.

La démarche d'investigation se base sur plusieurs principes, dont les principaux sont résumés comme suit : **Pédagogie active** : pédagogie permettant de créer un environnement favorable au questionnement, à l'expérimentation et à la recherche pour que l'élève soit l'acteur principal de la construction de ses propres apprentissages.

Le tâtonnement et l'erreur : dans un contexte d'investigation, Les élèves doivent avoir l'occasion de constater par eux même la réussite ou l'échec de leurs stratégies qu'ils ont mises en œuvre pour résoudre le problème. L'erreur ne doit pas être sanctionner, mais au contraire, elle est recherchée pour faire émerger les obstacles qui pourraient entraver l'apprentissage.

Nécessite un travail collectif : le partage est nécessaire entre les élèves et avec l'enseignant(e) au cours du processus d'investigation. Ce dernier permet donc une construction collective du savoir.

L'enseignant(e) joue un rôle médiateur entre le savoir et les apprenants(es) et entre les élèves eux-mêmes.

4.2. Étapes de la démarche d'investigation (D.I) :

La démarche d'investigation est un enchaînement logique d'étapes qui répond aux prescriptions officielles qui s'intéressent de plus en plus à l'apprentissage des méthodologies des sciences plus que l'acquisition de ses résultats, mais elle n'est pas un processus linéaire et ne se résume pas à un ensemble d'étapes à suivre ; l'enseignant(e) pourra insister sur l'une ou l'autre phase de la démarche lors de chaque séance. Notons enfin que le canevas proposé ci-dessous constitue une forme adaptée de la démarche d'investigation inspirée de plusieurs auteurs et instances qui s'intéressent à cette démarche.

Étape de la D.I	Rôle de l'apprenant(e)	Rôle de l'enseignant(e)
Exploration	- observer ; - manipuler des objets .	- prévoir une « situation problème » déclenchante.
	- s'étonner ; - discuter avec les collègues.	- confrontation des idées ; - aider à l'émergence des représentations.
	- formuler des questions.	- structurer les questions ; - aider à la formulation d'un problème scientifique.
Formulation des hypothèses	- élaborer des prévisions argumentées ; et des hypothèses pour résoudre le problème formulé.	-aider à la mise en forme des hypothèses ; - discuter les prévisions.
Recherche : les élèves planifient une stratégie de la résolution du problème et mènent l'investigation	expérimenter	- prévoir le matériel nécessaire à l'expérience ; - accompagner les élèves dans leurs travaux.
	modéliser	- valider le modèle à réaliser.
	- concevoir un modèle ; - réaliser le modèle ; - vérifier en raisonnant par analogie.	

¹⁵ Marlot & Morge - L'investigation scientifique et technologique - PUR 2016

	observer - analyser des images, données résultats d'expériences ; - réaliser des sorties.	- proposer des ressources variées ; - accompagner à la réalisation des sorties.
	recherche documentaire - lire et extraire les informations adéquates à partir de divers documents (texte, vidéo, animation,).	- préciser les sources d'informations.
Vérification de la validité des hypothèses et résolution du problème	- réaliser une synthèse de l'investigation ; - partager les résultats des investigations avec argumentation.	- animer le partage et la confrontation des idées.
	- raisonner pour produire une solution au problème.	- valider les solutions proposées.
Structuration du savoir construit	- comparer les nouveaux apprentissages avec le savoir déjà établi ; - structurer les nouveaux savoirs.	- fournir le savoir scientifique établi ; - aider à déterminer le domaine de validité des savoirs construits.

4.3. Appliquer une démarche d'investigation :

La conception des séquences d'apprentissage dans le manuel objet de ce guide a privilégié la démarche d'investigation ; cependant sa mise en œuvre n'explicité pas tous ses étapes dans toutes les séquences par soucis de laisser une large liberté aux enseignants pour mettre en place les approches pédagogiques adaptées aux conditions d'enseignement.

Pour illustrer le déroulement de cette démarche on va appliquer les étapes de la démarche telles qu'elles sont décrites en haut sur un exemple tiré du manuel ; il s'agit d'une fiche traitant les besoins nutritifs des plantes vertes :

Etapes de la démarche	Ce que propose le manuel	Orientation méthodologiques
Exploration	Situation problème : « contrairement aux animaux, les plantes vertes produisent leurs propres matières organiques à partir de la nutrition minérale ».	L'enseignant peut reconstruire cette situation par une série de questions pour dégager un problème et relever les représentations des élèves à propos de la nutrition chez les végétaux.
	Quels sont les besoins nutritifs des plantes vertes ?	-Aider les élèves à formuler une question scientifique.
Proposition d'hypothèse	Proposez une hypothèse déterminant les besoins nutritifs des plantes vertes.	
Recherche	Des résultats expérimentaux ; Des manipulations à réaliser ; Un plan de résolution sous forme de consignes qui orientent les pistes d'investigations.	- Accompagner les élèves dans leurs travaux. - Préciser les modalités d'animation ; - Prévoir le matériel nécessaire pour réaliser les manipulations ; - Inciter les élèves à formuler leurs productions par écrit.
Vérification de la validité des hypothèses et résolution du problème	Synthèse : Déduisez les besoins nutritifs des plantes vertes	- Animer le partage et la confrontation des idées ; - Discuter les résultats obtenus pour déduire les besoins nutritifs des plantes
Structuration du savoir construit	Un bilan sur les besoins nutritifs des plantes vertes est donné dans la page de mise en commun et partage	

5. La méthode de projet

5.1. Introduction :

Les acteurs de l'éducation reconnaissent que l'école d'aujourd'hui ne doit plus être un endroit pour charger les apprenants(es) d'un ensemble de connaissances, et de les forcer à les apprendre. L'école doit être un espace de vie où les apprenants(es) ont une vie sociale réelle, où ils sont formés pour résoudre les problèmes de la vie courante. Pour y parvenir, l'école doit créer un environnement ouvert pour que l'apprenant(e) puisse réaliser ses désirs et ses aspirations. L'apprentissage par projet est une tentative pour créer des pratiques éducatives qui reflètent l'environnement dans lequel les apprenants(es) vivent et apprennent(e)¹⁶. La méthode de projet montre toute son efficacité à travers l'encouragement de l'apprenant(e) à exercer une grande autonomie de réflexion et de contrôle de son parcours de formation. Parmi les premiers fondateurs de cette méthode figure le nom de John Dewey, philosophe et psychologue américain qui met en avant la pratique dans l'apprentissage «Learning by doing». Ce qui est différent de l'apprentissage traditionnel basé sur l'apprentissage par cœur, l'apprenant(e) doit travailler et construire des projets et les réaliser pour apprendre par la pratique.

5.2. Les objectifs de la méthode de projet :

Selon Philippe Perrenoud l'enseignement par la méthode de projet vise à développer les compétences, à donner un sens aux apprentissages en les liant aux contextes sociaux et l'ouverture sur de nouveaux horizons de manière motivante¹⁷. De plus, elle permet à l'apprenant(e) la possibilité d'acquérir des connaissances avec l'aide de l'enseignant(e) lors de la réalisation des différentes tâches du projet. Cela permet également aux apprenants(es) d'évaluer leurs apprentissages, de leur donner confiance en eux, indépendance, apprentissage collaboratif et les prépare à mener des projets personnels ou professionnels dans le futur.

5.3. Les étapes de la méthode de projet :

La méthode du projet en éducation consiste à présenter les projets aux apprenants(es) sous forme de situations éducatives autour de problèmes sociaux évidents¹⁸, qui permettent la possibilité de dépasser l'apprentissage traditionnel en se concentrant sur l'apprenant(e) et la méthodologie d'acquisition des apprentissages. Afin de réussir le projet, nous proposons de suivre les phases suivantes :

- **Phase de sélection de projet et identification des objectifs** : sélectionnez des projets liés à la vie quotidienne des apprenants(es) et qui répondent plus au moins à leurs préférences et leurs désirs. Ils doivent aussi permettre l'engagement des apprenants(es) dans de multiples activités réalisables et clairement liées au programme, tous les apprenants(es) doivent être impliqués dans le choix des projets. L'enseignement des SVT offre plusieurs possibilités pour la réalisation des projets qui débouche sur un produit concret. Les apprenants(es) peuvent planifier et réaliser des sorties dans les milieux naturels ou dans des unités de production, comme ils peuvent aussi travailler sur la conception et la concrétisation d'un modèle géologique ou biologique ou simplement la production d'une affiche de sensibilisation.

- **Étape de planification de projet** : l'enseignant(e) et les apprenants(es) doivent bien planifier le projet, pour se faire il faut développer et clarifier les étapes de la mise en œuvre, et inventorier les moyens nécessaires. Cette étape comprend aussi la planification et la clarification des objectifs, ainsi que la préparation des fiches de réalisation, le mode d'intervention, la répartition de l'espace du travail, les conditions et les critères de réussite, ainsi que la détermination du délai nécessaire pour la réalisation du projet.

¹⁶ PERRENOUD (Philippe), « Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? Comment ? », Université de Genève, 2002.

¹⁷ PERRENOUD (Philippe), « Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet », université de Genève, 1998.

¹⁸ Nathalie Pouillard, Méthodologie de projet : différentes phases et 7 étapes pour gérer un projet.2018 URL : <https://www.appvizier.fr/magazine/operations/ppm/methodologie-projet>

- **Phase de mise en œuvre du projet** : le projet sera réalisé progressivement en fonction de la planification préalable sous la supervision de l'enseignant(e), les résultats sont ensuite présentés à chaque étape pour l'évaluation de la planification.

- **Phase d'évaluation du projet** : Au cours de cette phase, les résultats sont discutés pour en tirer les principales conclusions en déterminant leur relation avec les objectifs soulignés et les nouveaux problèmes qui peuvent être soulevés, et qui pourraient constituer le point de départ d'un nouvel apprentissage.

6. Histoire des sciences

L'enseignement scientifique a pour but non seulement l'acquisition des connaissances scientifiques, mais aussi la formation de l'esprit scientifique, et il est aujourd'hui acquis que celle-ci doit pouvoir tirer profit des apports de l'histoire des sciences. Mais de quel type d'histoire s'agit-il ?

De nombreux penseurs, historiens et épistémologues se sont intéressés à la manière d'approcher l'histoire des sciences. Parmi eux Pierre Thuillier qui a décrit deux types d'approches. La première, qualifiée d'approche internaliste, s'occupe de l'évolution des concepts ; elle est considérée comme un processus dynamique montrant le cheminement de la pensée scientifique, c'est-à-dire un processus qui met en relief les techniques, les moyens et les méthodes empruntés par les scientifiques durant leurs recherches, et montre aussi que la construction de la connaissance scientifique connaît des errances, des obstacles, des tâtonnements, des controverses etc...

La seconde est qualifiée d'approche externaliste, dans ce cas l'histoire des sciences est considérée comme un processus qui met en lumière les facteurs sociaux, les sciences et les techniques sont en interaction avec leur contexte politico-socio-économique.

A ces deux approches s'ajoute une autre qualifiée par plusieurs auteurs d'approche événementielle ou traditionnelle qui considère l'histoire des sciences comme un processus d'enregistrement des événements scientifiques dans leur chronologie. Ce dernier aspect de l'histoire des sciences a des retombées non souhaitables sur l'enseignement des sciences car il :

- Installe le dogmatisme (vérités absolues et définitives) ;
- Présente le savoir comme une structure simple et linéaire ;
- Donne une conception statique de la science.

L'approche internaliste est condamnée elle aussi par certains didacticiens comme Geneviève Lacombe du fait qu'elle « contribue à renforcer l'idée d'une science-produit de génies, les errances y deviennent ainsi des fautes, des erreurs ». Par contre, plusieurs arguments sont en faveur de l'adoption de l'approche externaliste :

- Développe l'esprit critique et favorise l'acquisition de l'objectivité dans le jugement ;
- Permet de montrer que la science n'est pas un produit que le scientifique trouve bien fait mais c'est une construction élaborée à partir des erreurs et des tâtonnements ;
- Éveille les facultés d'intelligence et d'initiative ;
- Favorise la tolérance et le respect d'autrui.

Le recours à l'histoire des sciences dans l'enseignement par l'enseignant(e) a pour but de repérer les obstacles à la construction d'un savoir et les conditions de possibilité de leur franchissement ; ce repérage permet des innovations pédagogiques susceptibles de favoriser l'apprentissage tout en développant chez les apprenants(es), grâce à la pratique de l'argumentation et des débats, une autre représentation du fonctionnement de la science et un goût pour l'investigation. Se pose alors la question des modalités d'utilisation des supports historiques.

Notant tout d'abord que la présentation de l'histoire de l'élaboration de certains concepts doit permettre à l'enseignant(e) d'agir sur les modalités de son enseignement. Il (elle) pourra donc prendre appui sur des éléments d'histoire des sciences afin d'enrichir sa pratique et sa réflexion pédagogique. Mais face à la diversité des supports à caractère historique, et à la multiplicité des entrées possibles en classe, il est nécessaire que l'on réfléchisse aux objectifs pédagogiques et didactiques qui leur sont associées,

et quel que soit le support choisi (Les textes originaux, L'iconographie, Le récit historiographique, La réplique d'expérience historique, La controverse historique), il est important qu'il s'inscrit dans une séquence dans laquelle les apprenants(es) sont mis en situation d'investigation.

Il est à noter que :

- les éléments d'histoire des sciences proposés dans le manuel ne sont que des extraits sur les quels l'enseignant(e) peut se baser et les compléter en cherchant les interactions avec leur contexte politico-socio-économique pour fonder son intervention pédagogique selon une approche constructive dépassant l'approche traditionnelle (les ajouts de type médaillons) et l'approche internaliste (les petits textes tronqués) ;
- Ce que nous enseignons appartient au passé et l'enseignement des résultats scientifiques n'est pas un enseignement scientifique s'il n'est pas lié au processus dynamique de production qui a conduit à ces résultats et qui est tributaire de la dimension socio-économique de l'époque ;
- La connaissance des obstacles historiques par l'enseignant(e) ne signifie nullement la recherche de l'existence de ces mêmes obstacles chez les apprenants(es) ;
- L'utilisation d'outils didactiques à caractères historiques ne doit pas conduire à :
 - Enseigner l'étude chronologique de quelques découvertes,
 - Citer quelques anecdotes extraordinaires ou découvertes présentant un caractère présumé utilitaire et bienfaiteur pour l'humanité,
 - Raconter la biographie de quelques savants mythiques ;
- L'étude historique n'est pas une panacée pour permettre aux apprenants(es) l'appropriation de la démarche scientifique, mais elle apportera inévitablement une part importante dans la formation de leur esprit scientifique.

7. La modélisation

L'objectif de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre est de comprendre le monde. Il s'agit d'expliquer et d'appréhender la complexité du réel. Or, la compréhension de certains objets ou phénomènes biologiques et géologiques est rendue difficile du fait des échelles de temps ou d'espace impliquées. La modélisation constitue donc une alternative pour l'enseignant(e) soit pour représenter un mécanisme, soit pour simuler des expérimentations, soit pour simplifier une réalité trop complexe.

7.1. Qu'est-ce qu'un modèle ?

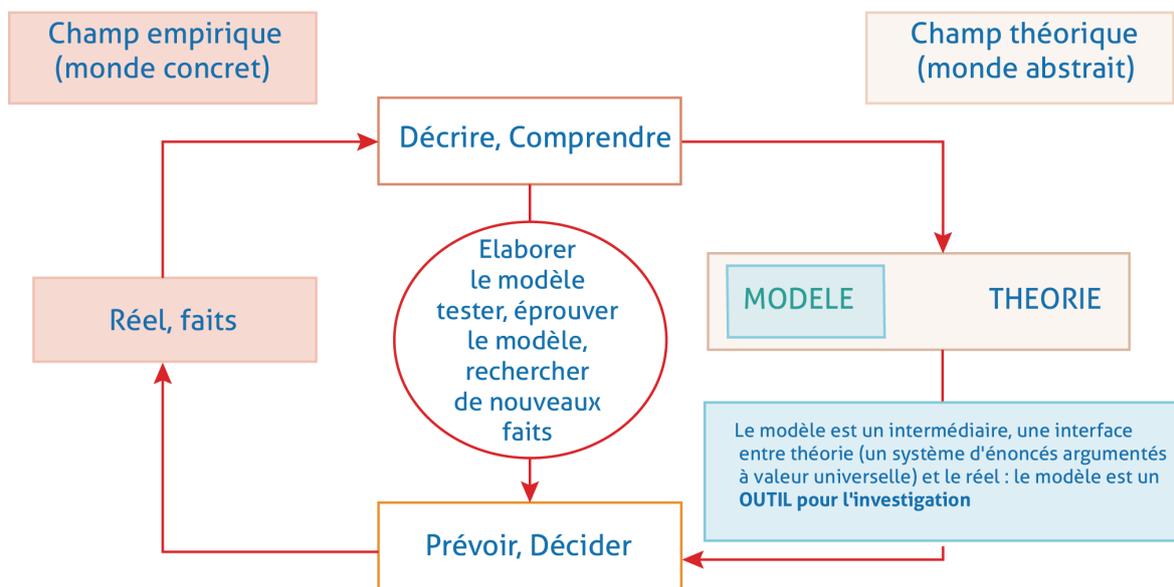
Un modèle est une construction théorique ou concrète d'un phénomène, d'un processus ou d'un système qui se substitue au réel trop complexe, ou inaccessible.

Le modèle n'est pas la réalité, mais seulement une représentation simplifiée et plus compréhensible¹⁹.

Les intérêts d'un modèle résident dans son rôle descriptif, explicatif et prédictif, ainsi que dans sa simplicité.

En sciences de la vie et la terre, un modèle peut être un objet concret (maquette), un schéma simplificateur, un texte, ou toute représentation qui tend à réduire le degré de complexité.

¹⁹Rosine Galluzzo-Dafflon, « Des modèles pour l'enseignement, l'apprentissage et la formation ? », Tréma [En ligne], 45 | 2016, mis en ligne le 01 janvier 2017, consulté le 14 août 2020. URL : <http://journals.openedition.org/trema/3467>



7.2. Qu'est-ce que la modélisation ?

La modélisation consiste à construire et à utiliser un modèle. Cette opération prend en compte l'objet ou le phénomène à représenter, le système formel choisi, les objectifs du modèle, les données et connaissances disponibles par l'observation. Cela passe généralement par une étape de simplification.

Modèle	Exemple d'activité de modélisation
diagramme d'une cellule végétale et d'une cellule animale.	- utilisation pour illustrer la différence entre une cellule végétale et une cellule animale.
structure de la terre.	- utilisation pour représenter la structure interne du globe.
réseau alimentaire.	- utilisation pour prédire ce qui arriverait si un prédateur disparaissait de l'écosystème.

7.3. Les principales caractéristiques du modèle :

Le concept de modèle est un concept polysémique. Ainsi, il n'existe pas de définition unique de ce concept d'où l'importance de présenter les principaux attributs caractéristiques d'un modèle :

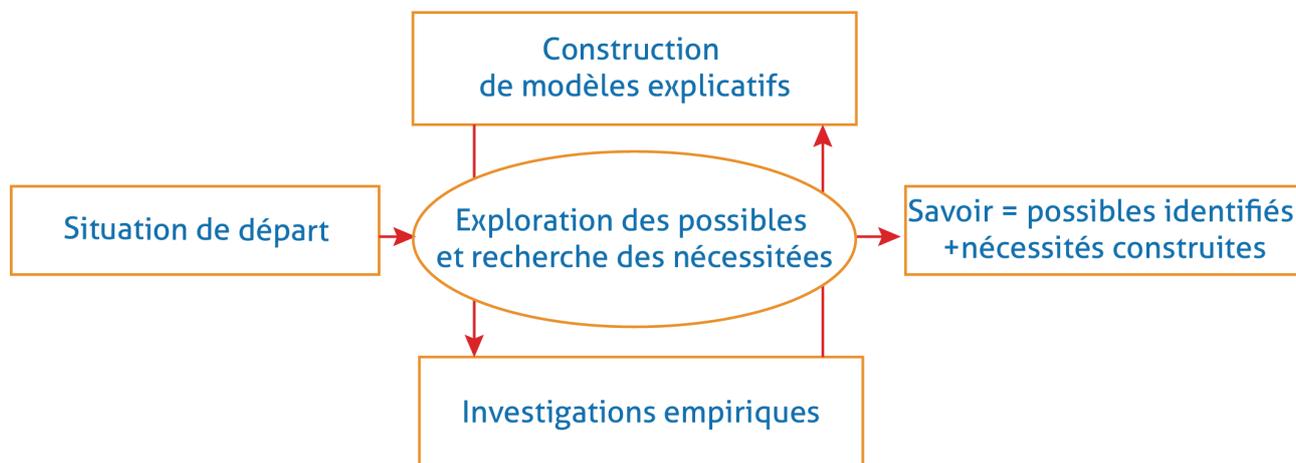
- Un modèle est hypothétique : il doit être testé par confrontation au réel ce qui lui permet d'acquérir une dimension prospective ;
- Un modèle est un objet opérationnel : il est construit pour répondre à une fonction (liée à la tâche à réaliser ou au problème à résoudre) ;
- Un modèle est provisoire et modifiable (à la différence de l'objet qu'il représente) ;
- Un modèle est réducteur ou simplificateur : il ne retient que les éléments du "réel" représenté utiles (pertinents, nécessaires) pour la "résolution du problème posé" (Réduction aux paramètres clés) ;
- Pertinent pour certains problèmes dans certains contextes donnés (donc avec une validité réduite à un certain domaine) ;
- Le modèle est un outil (il apporte des réponses sur l'observé).

7.4. Modélisation et démarches pédagogiques :

Un modèle est un outil pour penser, c'est une construction qui constitue une réponse provisoire à un problème scientifique, réponse qu'il faudra confronter aux réalités du terrain ou aux résultats expérimentaux.

Pour cela, il est nécessaire que l'enseignant(e) :

- Élabore un problème sur un sujet donné ;
- Recueille les modèles mentaux des élèves qui constituent une réponse temporaire et partielle du problème posé.
- Met ces modèles mentaux à l'épreuve, à travers les débats, les observations, la confrontation, la réalisation ... et choisir parmi eux, le modèle adapté au contexte étudié ;
- Favorise des activités permettant l'élaboration et la construction de nouveaux modèles ;
- Recherche les limites du modèle et ses critiques pour éviter une représentation simpliste du réel.



Interprétation de la démarche d'investigation donnant toute sa place à la modélisation (Orange , 2012)

7.5. Comment utiliser les activités de modélisation ?

Les programmes de S.V.T, des différents niveaux d'enseignement collégial marocain accordent une place importante à la modélisation. Le concept de modélisation reste un outil très efficace dans la construction des savoir et savoirs faire dans une démarche de résolution de problème ou d'investigation. Le manuel 1er année collégiale de la collection Oxygène donne la possibilité à plusieurs reprises, surtout dans la deuxième unité, de pratiquer la modélisation dans une démarche d'investigation. Nous illustrons l'activité de modélisation par un exemple concernant la représentation des reliefs sur un plan de la carte dans une démarche de résolution de problème.

Les étapes de l'activité de modélisation	Ce que propose le manuel	Ce que l'enseignant (e) doit faire
Situation problème	La carte topographique représente le relief par des courbes de niveau sur un plan Comment projeter les altitudes d'une montagne ou une vallée sur un plan de la carte ?	Reconstruire le problème avec ses élèves, Pousser les élèves à remarquer que les reliefs sont de trois dimension alors que sur la carte il y a uniquement deux
Proposition d'un modèle	La maquette du manuel n'est donné qu'à titre d'exemple	Inciter les élèves à imaginer leurs propres maquettes
Réalisation d'un modèle	Réalisation d'une maquette	Accompagner les élèves à réaliser leurs maquettes
Application du modèle	Traçage des contours et obtention des courbes de niveau, Relier la forme des courbe de niveau avec le relief	Accompagner les élèves à appliquer leurs modèles pour Comprendre la relation entre le relief est les courbes de niveau ; Attirer leurs attention sur le fait que le modèle n'est qu'une représentation ; la projection des reliefs sur la carte se fait par d'autres techniques
Résoudre le problème et formaliser un nouveau savoir	Une mise en commun et partage qui montre que les courbes de niveau sont des projections des altitudes des reliefs sur le plan de la carte	Aider les élèves à verbaliser leurs nouveau savoir et le formaliser sous forme écrite

8. Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement

8.1. Notion d'intégration des TICE :

Parmi une grande diversité des définitions attribuées à l'acronyme TICE, nous retenons celle citée ci-dessous parce qu'elle est plus globale et présente un aspect fonctionnel :

« Les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) recouvrent les outils et produits numériques pouvant être utilisés dans le cadre de l'éducation et de l'enseignement (TICE = TIC + Enseignement). Les TICE regroupent un ensemble d'outils conçus et utilisés pour produire, traiter, entreposer, échanger, classer, retrouver et lire des documents numériques à des fins d'enseignement et d'apprentissage »²⁰. Dans le cadre de ce guide le terme numérique est utilisé pour désigner la même chose que regroupent les TICE.

L'intégration de ces technologies dans le domaine de l'enseignement ne peut pas se limiter à leurs présences dans les différents espaces de l'école, mais elles doivent être en harmonie avec les autres constituants de la situation enseignement- apprentissage. De ce point de vue l'intégration des TICE doit constituer une dimension de tous les actes des processus enseigner et apprendre et leurs évaluations. Pour Robert Bibeau, pour qu'il y ait intégration réussie, les TICE doivent favoriser le développement des principes suivants :

- Accroître les contacts enseignants(es)-étudiants(es) ;
- Répondre aux attentes des élèves ;
- Soutenir l'apprentissage réactif, proactif et interactif ;
- Améliorer et augmenter le temps d'étude et de lecture ;
- Encourager des talents diversifiés ;
- Valoriser la coopération entre les élèves.

Précisons enfin que l'intégration des TICE dans l'enseignement nécessite des conditions matérielles et organisationnelles, comme elle demande aussi des savoir-faire technologiques de la part des enseignants(es). L'arrivée de l'enseignement à distance exige des compétences d'ordre pédagogique et technologique plus complexes permettant de mettre en place un dispositif de formation dans le cadre de ce type d'enseignement.

8.2. Place des outils numériques dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre :

Les orientations pédagogiques spécifiques à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre dans le secondaire, considèrent les technologies de l'information et de la communication comme outils de substitution en cas d'absence de matériels de laboratoire. Ce statut leur confère un rôle complémentaire. Les usages possibles des outils numériques en sciences de la vie et de la terre sont divers et se développent en permanence. On peut citer comme exemple :

- ExAO (expérience assistée par ordinateur) ;
- Les banques de données sur cd-rom ou sur internet. (images ; vidéo ; textes ...) ;
- Simulation (simulation des expériences ; des modèles, des phénomènes biologiques et géologiques) ;
- Outils de production et de communication ;
- Les animations.

8.3. Scénario et scénarisation :

Pour notre propos, on considère le scénario pédagogique comme produit d'un processus de scénarisation qui permet l'organisation précise dans le temps et dans l'espace des outils et des activités d'enseignement apprentissage afin de réaliser des objectifs pédagogiques.

En se basant sur cette définition la conception d'un scénario pédagogique intégrant les outils numériques doit remplir les conditions suivantes :

- Définir clairement les objectifs à atteindre ;

²⁰Wikipédia,http://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l'information_et_de_la_communication_pour_l'enseignement. Consulté le 07/01/2019.

- Établir le dispositif nécessaire à la réalisation de ces objectifs : ensemble des moyens de technologies de l'information et de la communication qui permettent la réalisation des objectifs visés et leur organisation dans l'espace et dans le temps ;
- Déterminer les activités des acteurs dans une situation enseignement-apprentissage ;
- Évaluer la pertinence du dispositif choisi à travers l'évaluation des apprentissages.

Le choix du dispositif TICE dans le cadre de la conception d'un scénario pédagogique doit répondre à certains critères essentiels qu'on peut résumer ainsi :

- Il doit permettre la réalisation des objectifs pédagogique ;
- Il doit être adapté aux contraintes spatiales –temporelles de l'établissement ;
- Il peut apporter des valeurs ajoutées par rapport aux aides didactiques conventionnelles ;
- Il assure l'interaction de l'apprenant(e) avec les outils numériques.

Certaines ressources validées par le ministère de l'éducation nationale sont disponibles sur la plateforme du programme génie. Le manuel fait référence à plusieurs de ces ressources par des liens numériques sous forme de QR code facilement utilisables. Ceci dit on rappelle que la ressource en elle-même n'a de valeur d'apprentissage que lorsqu'elle est intégrée par un scénario qui prend en compte les éléments cités ci-dessus.

9. Évaluation

Dans un enseignement efficace, l'enseignant doit avoir une bonne visibilité de la progression des apprentissages de ses élèves et de leurs fins. Pour ce faire, il doit adopter l'évaluation des apprentissages comme un outil de contrôle et de régulation et aussi de certification. L'évaluation est une pratique pédagogique complexe, qui exige des compétences spécifiques pour la conception des situations d'évaluation adéquates et le traitement des résultats de ces évaluations en vue de prendre des décisions pédagogiques convenables. Dans ce paragraphe nous aborderons quelques éléments théoriques pour pouvoir exploiter la richesse et la diversité des outils d'évaluations proposés dans le manuel.

9.1. Définition de l'évaluation :

Le terme « évaluation » désigne un ensemble d'opérations à différents niveaux du système éducatif, il peut concerner les acquis des élèves ou les pratiques d'enseignements ou le curriculum dans son ensemble ou même la performance du système tout entier. Ce qui nous intéresse ici, c'est le premier niveau.

Dans la littérature concernant l'évaluation, plusieurs sources se réfèrent à la définition donnée par De Ketele. Nous la choisissons nous aussi pour son caractère global et la possibilité d'être facilement opérationnelle.

« Evaluer signifie :

- Recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valide et fiable ;
 - Examiner le degré d'adéquation entre cet ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats aux objectifs fixés au départ ou ajustés en cours de route ;
- en vue de prendre une décision »²¹.

- En se basant sur cette définition on peut dire que l'évaluateur doit produire des outils pour recueillir des informations concernant les acquis des élèves et de comparer les résultats obtenus avec des objectifs d'enseignement apprentissages, afin de planifier ses pratiques pédagogiques ultérieures. Ces outils d'évaluation doivent être valides et fiables. Pour être valides, une épreuve d'examen doit gagner en degré d'adéquation entre ce qu'il mesure et ce qui prévoit mesurer. Quant à la fiabilité, elle consiste à s'assurer que les résultats obtenus « seront-ils les mêmes si on recueille l'information à un autre moment, avec un autre outil, par une autre personne, ...etc. ? »²²

²¹ Cité in Rogiers ,X.(200).Une pédagogie de l'intégration, Bruxelles ;DBU

²² DE KETELE, J.-M. &, F.-M. (2005), La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences.

9.2. Les différents types d'évaluation :

Du point de vue typologique on peut classer l'évaluation selon plusieurs critères : 23

- Selon sa finalité : Si l'évaluation diagnostic qui se fait avant d'entamer les apprentissages fournit des informations pour déterminer les difficultés, l'évaluation certificative appelée aussi sommative se fait en termes des parcours des apprentissages afin de certifier l'acquisition des compétences, il a donc un rôle social. Reste une autre évaluation dite formative qui s'opère au moment de la construction des connaissances et permet de réguler la progression des apprentissages. ;
- Selon les objets qu'elle évalue : on peut évaluer des savoirs ponctuels, des habilités, des compétences et mêmes des attitudes ;
- Selon les outils mis en œuvres : on distingue les contrôles écrits ou oral, les grilles d'observation, le portfolios ...etc.

9.3. Le critère et ses indicateurs :

Le critère est une qualité qu'on doit trouver dans une production d'élève en réponse à une question, il a un caractère général et abstrait. Pour évaluer les élèves, il faut décliner le critère en indicateurs qui sont observables et quantifiables. Les indicateurs permettent de vérifier si un critère est respecté lors d'une correction d'une production ou aider l'élève dans une éventuelle autoévaluation.

Exemple : Grille d'autoévaluation

critères	indicateurs
Convertir les données du tableau en un graphique convenable	<ul style="list-style-type: none">- j'ai choisis une échelle convenable ; exemple : 1 cm pour 2 mois ; 1cm pour 50 kg ;- j'ai attribué la variable x à l'axe des abscisses et la variable y à l'axe des ordonnées ;- j'ai réalisé une projection correcte des coordonnées et j'ai relié les points obtenus ;- j'ai donné un titre au graphique.

9.4. Comment exploiter les évaluations proposées dans le manuel ?

Du point de vue pratique, le manuel offre aux enseignant(e) et aux élèves une diversité d'exercices qui répondent aux besoins des évaluations diagnostiques, formatives et sommatives. Ces évaluations sont classées en trois étapes sous les titres suivants :

1^{er} étape : ce que je dois maîtriser pour poursuivre mes apprentissages

Avant d'entamer les chapitres de chaque unité, ce qui correspond au début de chaque semestre, l'enseignant(e) doit se rendre compte sur les pré-acquis de ses élèves afin de procéder à des remédiations éventuels pour leurs permettre de bien s'accrocher sur les nouveaux parcours d'apprentissages. Pour faire ce diagnostic, le manuel lui propose un ensemble d'exercices qui ont été élaborées sur la base d'un référentiel qui prend en compte les apprentissages des années précédentes. Les résultats obtenus peuvent être utilisés pour catégoriser les élèves et définir les besoins de chaque groupe afin de les prendre en considération lors des activités d'enseignements ultérieurs.

²³ Laure Endrizzi et Olivier Rey Dossier d'actualité (ancien titre : Lettre d'information) n° 39 – novembre 2008.

2^{ème} étape : exercices

Ces exercices visent à évaluer les connaissances et les compétences de l'élève. Ils constituent aussi une occasion pour développer la capacité de s'auto évaluer.

- Un test de connaissance constitué par un ensemble de questions objectives qui visent à vérifier l'acquisition des savoirs essentiels traités dans chaque chapitre.
- Un exercice guidé accompagne l'élève pour apprendre à construire ses réponses dans un but de développer chez lui la capacité d'apprendre à apprendre, et dans la même logique, une activité d'autoévaluation lui donne la possibilité de se mesurer par soi-même sur la base d'un certain nombre d'indicateurs. Ceci contribue à donner plus d'autonomie à l'élève et génère chez lui plus de motivations et le désir de s'améliorer de plus en plus.
- Des exercices d'entraînement, en général ce sont des exercices qui proposent de nouvelles situations et qui invite l'élève à mobiliser ses connaissances et compétences.

3^{ème} étape : évaluation bilan

En harmonie avec les orientations pédagogiques en termes d'évaluation, le manuel propose enfin de chaque unité une évaluation bilan. Si cette évaluation aide l'élève à s'appliquer pour se préparer au jour du contrôle continue, elle peut servir à l'enseignant(e) comme modèle pour construire des épreuves à l'image des examens qui répondent aux exigences d'un référentiel d'évaluation, surtout pour la 3^{ème} année collégiale.

10. Remédiation pédagogique

La remédiation pédagogique consiste à donner une nouvelle opportunité à l'élève en difficulté pour se rattraper en lui proposant de nouvelles situations avec de nouvelles approches pédagogiques²⁴. Elle permet de palier aux difficultés et améliorer ses apprentissages. La remédiation peut être administrée avant d'entamer de nouvelles séquences d'apprentissage et au terme de celles-ci, comme elle peut survenir au moment des processus d'apprentissages. Elle constitue avec l'évaluation des pratiques incontournables dans une approche différenciée pour que chacun des élèves puisse progresser à son rythme.

Le manuel, objet de ce guide, propose à l'enseignant(e) des fiches modèles des activités de remédiation. La démarche débute par l'identification d'une difficulté à partir des résultats des évaluations diagnostiques ou à partir simplement des observations de l'enseignant(e) ou parfois des résultats de recherches didactiques. Pour apporter des solutions à cette difficulté, il devient important de la caractériser en déterminant ses dimensions et son origine. Caractérisant bien la difficulté, il devient plus aisé de proposer une activité appropriée qui aide l'élève concerné à corriger ses erreurs et surmonter son obstacle. Une fiche de remédiation ci-dessous est proposée comme modèle afin de bien réussir les activités de remédiation.

²⁴ Gillig. J-M, (2001), Remédiation, Soutien, approfondissement à l'école, Hachette, Paris

11. Modèle de fiche de remédiation

Difficultés liées à la représentation graphique de données

1. Analyse de la difficulté

Nature de la difficulté : Difficulté méthodologique

Les manifestations de la difficulté : incapacité de tracer un repère avec une échelle appropriée, difficulté d'attribuer chaque variable à l'axe correspondant.

Les origines de la difficulté : les notions d'échelle, de variable dépendante et indépendante ; de projection ne sont pas encore bien assimilés par l'apprenant du collège.

Importance de dépassement de la difficulté : une représentation graphique permet de comprendre facilement l'évolution des données d'un phénomène biologique ou géologique ; et de déterminer les relations entre plusieurs variables.

2. Activité proposée pour la remédiation

Énoncé :

Les vaches allaitent leurs veaux jusqu'à six mois. À partir de là, ces derniers commencent à diversifier leur alimentation en consommant des végétaux. Leurs corps produisent alors leurs propres matières organiques et par conséquent leurs masses augmentent. Le tableau ci-dessous représente la variation de la masse d'un veau en fonction de son âge.



Age (mois)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Masse (kg)	100	150	210	250	300	330	380	480	590	700

Doc 1 : Mesures de la masse d'un veau

Consigne : À partir des données du tableau ci-dessus, représentez sur un graphe l'évolution de la masse du veau en fonction de son âge.

Pour vous aider :

- Tracez deux axes perpendiculaire (OX, OY) ;
- Attribuez à chaque axe la variable correspondante ;
- Choisissez des échelles pour graduer les axes OX et OY ;
- Utilisez les données du tableau pour projeter chaque valeur de la masse à celle de l'âge qui la correspond.

3. Grille d'autoévaluation

Critères	Indicateurs de réussite
	J'ai réussi si
J'ai convertis les données du tableau en un graphique Convenable	<p>J'ai choisi une échelle convenable Exemple : 1 cm pour 2 mois ; 1cm pour 50 kg ;</p> <p>J'ai attribué la variable âge à l'axe des abscisses et la variable masse à l'axe des ordonnées ;</p> <p>J'ai réalisé une projection correcte des coordonnées et j'ai relié les points obtenus ;</p> <p>J'ai donné un titre au graphique.</p>

Partie II :
Guide des activités
et résolution des exercices

Unité 1 : Les relations entre les êtres vivants et leurs interactions avec leurs milieux de vie

Présentation de l'unité :

Afin de sensibiliser l'apprenant à l'importance de la préservation de son environnement, cette unité lui permet, d'une part de découvrir la diversité des interactions entre les composants biotiques et abiotiques d'un milieu naturel, et d'autre part les adaptations morphologiques des êtres vivants pour assurer les fonctions biologiques de respiration et de digestion dans différents milieux naturels.

Compétence visée :

Au terme de cette unité l'apprenant (e) doit être capable de résoudre des situations complexes et signifiantes relatives aux relations entre les êtres vivants et leurs interactions avec le milieu de vie, tout en mobilisant ses ressources liées à l'observation du milieu naturel et à l'étude de la respiration dans différents milieux, de l'alimentation chez les êtres vivants, des relations alimentaires dans un milieu naturel, de la classification des êtres vivants et des équilibres naturels, et ce en appliquant la démarche scientifique et en utilisant des supports appropriés.

Objectifs :

Tout au long de cette unité l'apprenant(e) est mis(e) dans un ensemble varié de situations qui lui permettrons de :

- **Se rendre compte** qu'il fait partie d'un environnement dont il doit être responsable à partir de la réalisation d'une sortie écologique qui lui permet de découvrir la diversité des êtres vivants, et de se poser des questions concernant les relations entre les constituants biotique et abiotique de chaque milieu naturel.
- **Généraliser** le concept de la respiration à partir de l'étude des modalités de la respiration chez divers animaux et végétaux dans les différents milieux naturels.
- **Construire** le concept d'adaptation à partir de l'étude de la relation entre le régime alimentaire et l'anatomie du tube digestif et son fonctionnement chez les animaux.
- **Construire** le concept de la productivité primaire à travers l'étude des conditions nécessaires pour la production de la matière organique par les végétaux.
- **Etablir** une systématique simplifiée des êtres vivants afin de développer la capacité à classer et ordonner en utilisant des critères variés.
- **S'approprier** des valeurs environnementales afin de susciter la volonté de participer activement pour trouver des solutions aux problèmes environnementaux.

Développer le raisonnement scientifique en mettant en œuvre une démarche scientifique dans le traitement des phénomènes écologiques.

Problématique de l'unité :

L'arbre, l'oiseau et le poisson sont des êtres vivants très différents. Ils respirent, se nourrissent, se reproduisent dans des milieux naturels très divers. Pourtant, ils ont beaucoup des caractéristiques communes.

- En quoi les êtres vivants différent-ils ?
- Quelles sont leurs caractéristiques communes ?
- Vivent-ils indépendamment les uns des autres ?

Chronologie graduelle des activités d'apprentissage et d'évaluation relatives à l'unité 1 (Note N° 132 - 20 septembre 2011) :

Progression	Durée
Évaluation diagnostique	30 min (1 ^{ère} séance)
Activités liées au chapitre 1 : L'observation du milieu naturel (3 fiches)	6 h (2h pour chacune des 3 fiches)
Activités liées au chapitre 2 : La respiration dans différents milieux (5 fiches)	6 h (2h pour la fiche 1 et 1 pour chacune des 4 fiches restantes)
Activités d'évaluation, de soutien et de remédiation liées aux chapitres 1 et 2.	1 h
Évaluation sommative N° 1 + correction	1 h + 30 min
Activités liées au chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants (5 fiches)	10 h (2h pour chacune des 5 fiches)
Activités d'évaluation, de soutien et de remédiation liées au chapitre 3.	1 h
Activités liées au chapitre 4 : Les chaînes et les réseaux (2 fiches)	2 h (1h pour chaque fiche)
Activités liées au chapitre 5 : Classification des êtres vivants (2 fiches)	2 h (1h pour chaque fiche)
Activités liées au chapitre 6 : Les équilibres naturels (1 fiche)	2 h pour la fiche 1
Activités d'évaluation, de soutien et de remédiation liées aux chapitres 4, 5 et 6	1 h
Évaluation sommative N° 2	1 h
Totale	34 h

Les extensions attendues de l'unité et son ouverture sur les autres matières :

Dans les programmes des sciences de la vie et de la terre		Dans les autres matières
1 ^{ère} année collégiale	Unité 2 : Phénomènes géologiques externes. - Représentation d'un milieu sur un plan. - Composition minéralogique des roches. - Les conditions de fossilisation dans les milieux naturels. - Les équilibres naturels en relation avec : * Le façonnage des paysages géologiques. * Les ressources hydriques.	Education islamique : Les contenus se rapportant aux valeurs relatives à la préservation de la santé du corps et à la protection de l'environnement Géographie : - Structure et composition de la terre - Les caractéristiques de l'environnement Physique chimie : La matière Les langues : Les contenus traitant des sujets se rapportant à l'écologie.
Tronc commun scientifique	Unité 1 : Science de l'environnement (Écologie)	
Tronc Commun Lettres et sciences humains.	Unité 1 : L'eau, source de vie. Unité 2 : L'Homme et l'environnement.	

Plan de l'unité :

Chapitre 1 : Observation du milieu naturel.

Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux.

Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants.

Chapitre 4 : Les chaînes et les réseaux alimentaires.

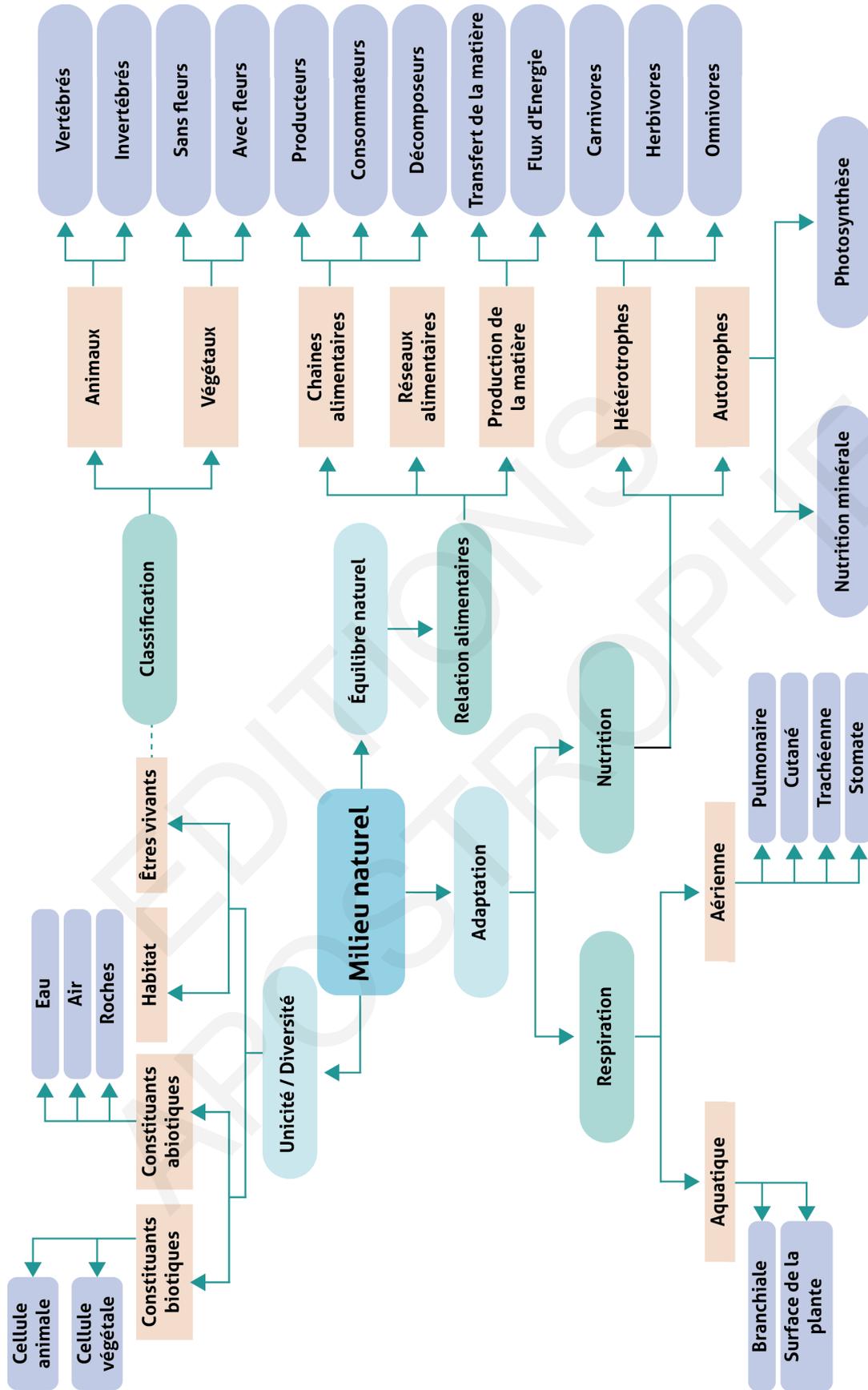
Chapitre 5 : Classification des êtres vivants.

Chapitre 6 : Les équilibres naturels.

Supports et outils didactiques nécessaires :

Classe	Éléments
Matériels d'observation	Loupe à main, Loupe binoculaire, Microscope, Lames et Lamelles, Lampe.
Matériels de dissection	Ciseaux, Scalpel, Aiguille, Pince.
Produits chimiques	Alcool 50°, Bleu de méthylène, Rouge neutre, formol, eau de chaux, éther, potasse, eau distillée, Soude, Papier indicateur de pH.
Verreries et ses accessoires	Cloche en verre, Aquarium, Epruvette graduée, tubes à essai, béchers, cristalliseur, boîtes de pétri, verres de montre, tube en U, bec bunsen, Entonnoir.
Modèles anatomiques	Crâne et dents Humain, crânes et dents d'animaux carnivores et herbivores
Ressources numériques	edumedia, Taalimatice, Etc
Matériels de projection et informatique	Vidéoprojecteur, ordinateur, diapositives.
Matériels frais	Criquet, Poisson, Escargot, Huitre, Paramécie, Oignon, Feuilles de géranium.
Matériels de mesure et Instruments divers	Thermomètre, Hygromètre, Altimètre, Plaque chauffante, Boussole, Respiromètre, Oxymètre.

Carte conceptuelle de l'unité 1



Chapitre 1 : Observation du milieu naturel

Présentation du chapitre :

Ce chapitre traite de l'idée de la diversité face à celle de l'unicité du monde vivant, en effet, les milieux naturels sont très diversifiés du point de vue leurs caractéristiques physico-chimiques et de la diversité des êtres vivants qui les peuplent, cependant ils sont tous constitués des constituants biotiques et d'autres abiotiques ; par ailleurs les êtres vivants sont très variés, mais ils ont tous la même unité structurale : la cellule.

Problématique :

L'observation des milieux naturels par des outils et techniques scientifiques permet de mettre en évidence la diversité des êtres vivants et de déterminer les conditions de vie spécifiques à chaque milieu.

- Quels sont les constituants du milieu naturel ?
- Quelles interactions entre ces constituants ? et quelle est la structure commune à tous les êtres vivants ?

Objectifs du chapitre :

- Identifier les constituants du milieu naturel ;
- Déterminer les interactions entre les constituants du milieu ;
- Construire la notion de cellule en tant qu'unité structurale de l'être vivant.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Les constituants du milieu naturel.

Fiche 2 : Les interactions entre les constituants du milieu naturel.

Fiche 3 : Cellule : unité structurale de tous les organismes vivants.

Fiche1 : Les constituants du milieu naturel

Manuel de l'élève pages 16 - 17

Objectifs d'apprentissages :

- Dédire la diversité des milieux naturels ;
- Identifier les constituants du milieu naturel.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée									
<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer à chaque fois que les objectifs sont bien compris par les apprenants • On peut faire travailler les apprenant(e) s en groupe. Chacun fait découvrir le milieu qu'il a observé aux autres. • Proposer d'autres milieux et leurs constituants pour enrichir les supports • S'appuyer sur la langue maternelle par une micro-alternance pour pallier aux difficultés linguistiques éventuelles 	<p>1. La situation : Les milieux naturels sont très divers, mais ils sont formés de même constituants.</p> <p>Problème à résoudre : Quels sont les constituants du milieu naturel ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation faisant l'opposition entre la diversité des milieux naturels et leurs points communs. Les apprenants(es) sont appelés à proposer des hypothèses concernant les constituants du milieu naturel. Pour vérifier l'hypothèse les apprenants(es) sont invités à exploiter des documents montrant des milieux naturels différents.</p> <p>2. Les supports et matériels utilisés : Photos et schémas des êtres vivants et des milieux naturels et documents proposés dans le manuel.</p> <p>3. Proposition d'approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 17)</p> <p>Doc 1, 2 et 3 : Les milieux naturels diffèrent. Chaque milieu contient un ensemble d'êtres vivants spécifique. En en déduit que les milieux naturels sont divers, ils diffèrent par leurs conditions de vie et leurs constituants vivants et non vivants.</p> <p>Doc 4, 5, 6 et 7 :</p> <table border="1" data-bbox="501 1205 1481 1435"> <thead> <tr> <th></th> <th>Constituant non vivant (constituants abiotiques)</th> <th>Constituant vivant (constituants biotiques)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Milieu 1</td> <td>Roche, sol.....</td> <td>Buse, mésange, lapin, arbre,</td> </tr> <tr> <td>Milieu 2</td> <td>Eau, roche, sable....</td> <td>Etoile de mer, poisson, crabe, algue, oursin,.....</td> </tr> </tbody> </table> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants (es) de conclure que chaque milieu naturel est constitué par deux constituants : biotique constitué par l'ensemble des êtres vivants et un composant abiotique constitué par les éléments non vivant et les conditions de vie dans ce milieu.</p>		Constituant non vivant (constituants abiotiques)	Constituant vivant (constituants biotiques)	Milieu 1	Roche, sol.....	Buse, mésange, lapin, arbre,	Milieu 2	Eau, roche, sable....	Etoile de mer, poisson, crabe, algue, oursin,.....
	Constituant non vivant (constituants abiotiques)	Constituant vivant (constituants biotiques)								
Milieu 1	Roche, sol.....	Buse, mésange, lapin, arbre,								
Milieu 2	Eau, roche, sable....	Etoile de mer, poisson, crabe, algue, oursin,.....								

Fiche 2 : Les interactions entre les constituants du milieu

Manuel de l'élève pages 18 - 19

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer certains outils et techniques utilisés lors d'observation du milieu naturel ;
- Réaliser un herbier ;
- Déduire quelques interactions entre les constituants biotiques et les constituants abiotiques.

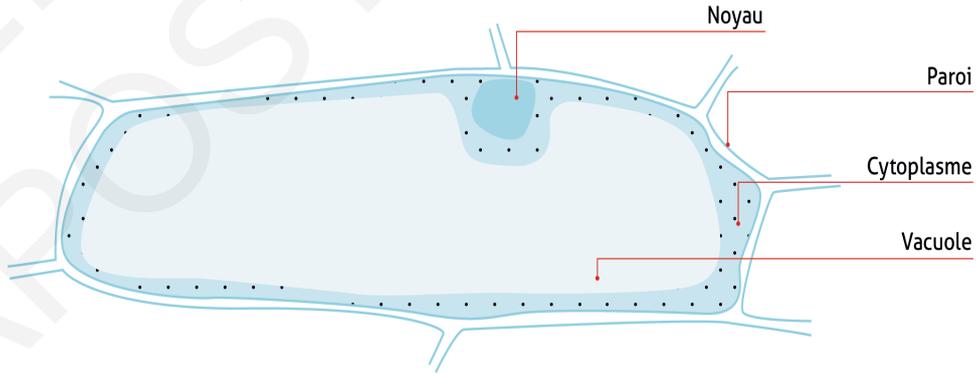
Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée														
<p>• Il est intéressant de faire une sortie dans les milieux naturels pour donner l'occasion aux apprenants d'observer les milieux naturels et de mesurer certains paramètres en utilisant des appareils.</p> <p>• Après avoir démontré l'importance d'un herbier, faire une démonstration devant les apprenants.</p> <p>• Fournir aux apprenants les éléments nécessaires pour réaliser un schéma.</p> <p>Pour appliquer la notion d'interaction entre les constituants d'un milieu naturel on se réfère à l'exercice 8 p 25.</p>	<p>1. La situation : Les animaux et les végétaux vivent dans un milieu naturel lorsque les facteurs qui le caractérisent correspondent à leurs conditions de vie.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comment déterminer les conditions de vie ? - Quelles sont les interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie ? <p>Hypothèse à vérifier : La situation fait correspondre à chaque constituant biotique d'un milieu naturel un ensemble de conditions caractéristiques du milieu, les apprenants(es) sont incités à proposer des hypothèses montrant les interactions entre les êtres vivants et leurs conditions de vie lors d'une sortie écologique éventuelle. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans le manuel, appareils de mesures</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 19)</p> <p>Doc1 : Dans une sortie on a besoin d'un ensemble d'appareils et d'outils pour mesurer les conditions de vie et échantillonner les êtres vivants</p> <table border="1" data-bbox="507 1108 1481 1344"> <thead> <tr> <th>Outils</th> <th>Rôle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hygromètre</td> <td>Mesure de l'humidité</td> </tr> <tr> <td>Altimètre</td> <td>Mesure de l'altitude</td> </tr> <tr> <td>Flacon à prélèvement</td> <td>Conservation des échantillons</td> </tr> <tr> <td>Thermomètre</td> <td>Mesure de température</td> </tr> <tr> <td>Pluviomètre</td> <td>Mesure de la quantité de pluie</td> </tr> <tr> <td>Luxmètre</td> <td>Mesure de la quantité de lumière</td> </tr> </tbody> </table> <p>Doc 2 : suivre les étapes pour réaliser l'herbier</p> <p>Doc 3, 4 et 5 : Pour cette consigne, on peut dégager un ou plusieurs facteurs qui influencent la présence d'un être vivant dans un milieu naturel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La salamandre est liée à son milieu de vie par l'humidité et la source de nourriture : facteurs abiotiques (Doc 3). - La salinité de l'eau de mer empêche le nénuphar de vivre dans l'eau marine : facteur abiotique (Doc 4). - L'abeille profite du nectar de la fleur pour sa nourriture et aide le pommier à se reproduire par le transfert de grain de pollen d'une fleur à une autre : facteur biotique (Doc 5). <p>En conclusion : Dans un milieu naturel, chaque être vivant est influencé par des facteurs de nature biotique et abiotique.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants (es) de schématiser les interactions entre les constituants biotiques et les conditions du milieu naturel</p> <div data-bbox="751 1892 1235 2042" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Milieu naturel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Constituants biotiques</div> <div style="font-size: 2em;">↔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Constituants abiotiques</div> </div> </div>	Outils	Rôle	Hygromètre	Mesure de l'humidité	Altimètre	Mesure de l'altitude	Flacon à prélèvement	Conservation des échantillons	Thermomètre	Mesure de température	Pluviomètre	Mesure de la quantité de pluie	Luxmètre	Mesure de la quantité de lumière
Outils	Rôle														
Hygromètre	Mesure de l'humidité														
Altimètre	Mesure de l'altitude														
Flacon à prélèvement	Conservation des échantillons														
Thermomètre	Mesure de température														
Pluviomètre	Mesure de la quantité de pluie														
Luxmètre	Mesure de la quantité de lumière														

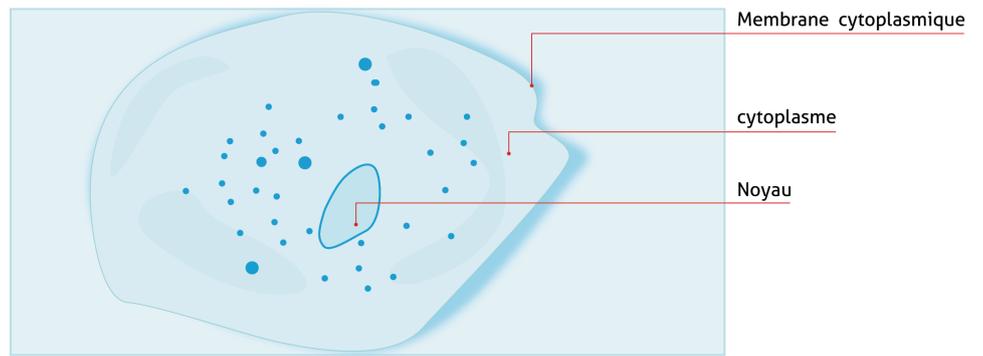
Fiche 3 : La cellule : unité structurale de tous les êtres vivants

Manuel de l'élève pages 20 - 21

Objectifs d'apprentissages :

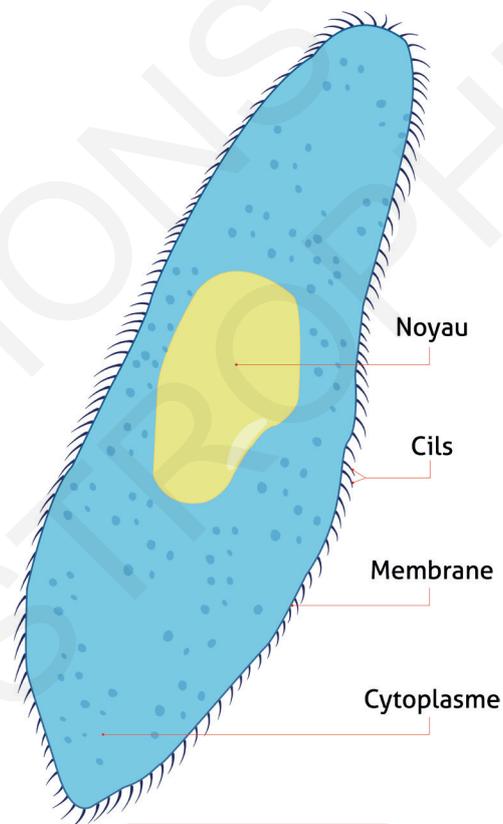
- Réaliser des préparations et des observations microscopiques d'une cellule animale et d'une cellule végétale ;
- Réaliser un dessin de la paramécie ;
- Donner une définition simple de la cellule.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Dans une démarche d'investigation on peut partir de l'hypothèse que tous les êtres vivants sont constitués de cellules ; que l'on peut vérifier par les observations microscopiques.• Prévoir tous les outils et le matériel nécessaires à l'observation des cellules.• Faire une démonstration de la réalisation d'une préparation microscopique et son observation.• faire découvrir le microscope aux apprenants.• Inciter les apprenants à travailler en binôme, indiquer les critères d'un bon dessin.• Faire participer les apprenants pour construire un texte bilan en ayant recourt aux textes lacunaires par exemple	<p>1. La situation : Les animaux et les végétaux sont constitués de la même unité de base : la cellule</p> <p>Problème à résoudre : - Qu'est qu'une cellule ?</p> <p>Il est préférable d'attirer l'attention des apprenants(es) sur le fait que la grande diversité des êtres vivants lui correspond une unicité structurale et de les inciter à proposer une démarche pour confirmer cette affirmation. Pour cela des préparations et observations microscopiques de différents cellules animales et végétales sont recommandées.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos de cellules vivantes animales et végétales, Microscopes, lames et lamelles, des colorants, pincés</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 21)</p> <p>Doc 1, 2 et 3 : Réalisation de la manipulation et dessin d'une cellule d'oignon (Voir fiche pratique) : Réalisation d'un dessin d'observation accompagné d'une légende, d'un titre et du grossissement utilisé.</p>  <p style="text-align: center;">Dessin-d'une-cellule-d'oignon</p> <p>Doc 4 : Réalisation de la manipulation et dessin d'une cellule de l'épithélium buccal (Voir fiche pratique) : Réalisation d'un dessin d'observation accompagné d'une légende, d'un titre et du grossissement utilisé.</p>



Dessin-d'une-cellule-de l'épithélium-buccal

Doc 5 : Réalisation de la manipulation et dessin d'une paramécie (Voir fiche pratique) : Réalisation d'un dessin d'observation accompagné d'une légende, d'un titre et du grossissement utilisé.



Dessin d'une paramécie

Synthèse pour conclure :

Après la réalisation et l'observation des différentes préparations microscopiques l'apprenants(e) précise que la cellule est l'unité structurale de tous les êtres vivants animaux et végétaux ; elle est constituée d'un noyau, du cytoplasme, le tout est entouré par une membrane cytoplasmique.

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Donner une définition 1 QCM 1 Vrai ou faux 1 Mettre en ordre 1 Compléter le schéma 1 Correspondre deux expressions	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 4 Entraînement

Résolution des exercices (pages 24 à 27)

Test des connaissances :

1. Donner une définition :

Abiotique : élément non vivant d'un milieu naturel.

Cellule : unité structurelle des êtres vivants constituée d'un noyau, un cytoplasme et une membrane cytoplasmique.

2. Questions à choix multiples :

- (a, 1) la faune - la flore - les constituants abiotiques.
(b, 3) l'unité structurelle de la faune et de la flore
(c, 2) des facteurs biotiques et abiotiques.

3. Vrai ou faux :

(a, Vrai), (b, faux), (c, faux), (d, vrai)

4. Mettre en ordre :

Prélèvement d'un fragment de tissu à observer ;
Dépôt du fragment sur une lame ; Ajout d'une goutte de colorant vital ; Dépôt de la lamelle ; observation de la préparation au microscope optique.

5. Compléter le schéma :

A : Noyau ; b : cytoplasme ; c : membrane cytoplasmique ; titre : dessin d'une cellule animale

6. Correspondre deux expressions :

(a, 5) ; (b, 3) ; (c, 1) ; (d, 2) ; (e, 4)

On peut aussi répondre par le tableau suivant :

Colonne A (Outils)	Colonne B (rôle des outils)
hygromètre	Mesure de l'humidité
Altimètre	Mesure de l'altitude
thermomètre	Mesure de la température
pluviomètre	Mesure de la quantité de pluie
luxmètre	Mesure de l'intensité de la lumière

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

7. Les constituants biotiques et abiotiques d'un milieu naturel :

1. Les milieux naturels : la forêt, le cours d'eau, le sol
2. classification des composants biotiques et abiotiques cités dans le texte

Milieu naturel	Constituants biotiques	Constituants abiotiques
Forêt	Lichen, arbres, oiseaux, vers de terre, fourmis	Pierre, eau, roche
Le cours d'eau	Grenouille, libellule, escargot, jonc, algues	Eau, roche
Le sol	Racine d'herbe,	Roche calcaire

Autoévaluation :

8. Les conditions de vie des êtres vivants :

1. les êtres vivants de la station 1 : escargots, araignées, fougères, mousses.

Les êtres vivants de la station 2 : lézards, araignées, insectes, fougères, mousses.

2. la station 2 est plus chaude et mieux éclairée que la station 1.

3. un faible éclairage et par conséquent un milieu plus froid est probablement la cause de l'absence des lézards de la station 1.

Entraînement :

9. Les êtres vivants sont uni ou pluricellulaires :

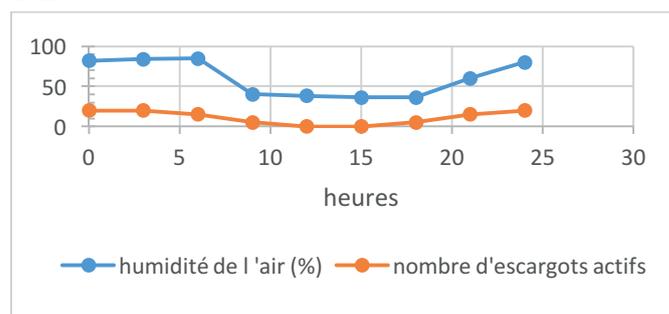
1. dessins : réaliser des dessins avec des critères bien déterminés.

2. l'amibe est un être vivant microscopique unicellulaire parce qu'elle est constituée d'une seule cellule ; l'élodée apparaît constituée de plusieurs cellules, il s'agit d'un être vivant pluricellulaire.

3. les cellules de l'élodée sont entourées d'une paroi squelettique spécifique aux végétaux alors que l'amibe ne présente pas de paroi squelettique, il s'agit d'un animal.

10. L'activité de l'escargot et l'humidité :

1-2.



3. les escargots sont plus actifs pendant les heures de la nuit.

4. plus l'air est humide plus les escargots sont actifs.

11. Activité des animaux dans le jour et la nuit :

1.

Animaux actifs le jour	Animaux actifs la nuit
8 ; 10 ; 5 ; 1	4 ; 7 ; 6 ; 2

2. certains animaux sont capables de voir pendant la nuit, ils peuvent donc se déplacer et chercher leurs proies

- La température

12. Communiquer par écrit :

Le milieu naturel observé est une côte rocheuse. On distingue trois êtres vivants du littoral marin ; le goéland argenté se nourrit d'une étoile de mer et des algues marines recouvrant les roches.

Complément d'information :

1. Ecosystème :

En écologie, un écosystème est un ensemble formé par une communauté d'êtres vivants en interrelation (biocénose) avec son environnement (biotope). Les constituants de l'écosystème développent un ensemble de relations, d'échanges d'énergie, d'information et de matière permettant le maintien et le développement de la vie. La notion d'écosystème regroupe toutes les échelles : de la terre au simple caillou en passant par le lac d'eau, la prairie, la forêt.

2. Niveau d'organisation du vivant :

Niveau d'organisation du vivant et ordres de grandeur associés

Niveau d'organisation	Définition	Ordre de grandeur	M Elec.	M Phot.	Loupe	Œil nu
Atome	Plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec une autre.	nm				
Molécule	Groupe d'atomes liés par des liaisons chimiques.	nm				
Organite	Compartiment intracellulaire assurant une fonction déterminée.	µm	↑	↑		
Cellule	Structure limitée par une membrane et contenant toujours du cytoplasme et de l'information génétique.	10 à 100 µm	↑	↑		
Tissu	Ensemble de cellules de même type contribuant à une même fonction.	mm, cm	↓	↓		
Organe	Partie d'un être vivant remplissant une ou des fonctions particulières et constituée par un ou plusieurs tissus cellulaires.	mm à dm		↓	↑	↑
Organisme	Entité autonome (= individu), pouvant être unicellulaire ou pluricellulaire.			↓	↑	↑
Population	Ensemble des individus de même espèce vivant dans un espace défini.					↓
Biocénose (communauté peuplement)	Ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace défini ou biotope (biotope + biocénose = écosystème)					↓
Biosphère	Ensemble des organismes vivant à la surface du globe terrestre.					↓

Nanomètre 1 nm = 10⁻⁹ – Micromètre 1 µm = 10⁻⁶ m

M Elec. Microscope électronique – M Photo. Microscope photonique (= microscope optique)

Présentation du chapitre :

Il s'agit ici d'une part de mettre en évidence et de généraliser la notion des échanges gazeux respiratoires chez tous les êtres vivants animaux et végétaux ; et d'autre part de montrer l'adaptation des structures anatomiques des organes respiratoires aux milieux de vie.

En ce qui concerne l'aspect conceptuel, le traitement des quatre modes respiratoires (pulmonaire, bronchiale, trachéenne et cutanée) devrait être limité à l'observation des mouvements respiratoires, à la détection des courants d'air ou d'eau et des organes et des surfaces d'échanges respiratoires. S'agissant du devenir du dioxygène et du dioxyde de carbone, il convient de les aborder sans traiter les mécanismes de transport de ces gaz, dans la mesure où ils se limitent à observer l'importance des surfaces d'échange et leur vascularisation importante.

La mise en évidence des échanges gazeux respiratoires chez les plantes permet la généralisation de ce phénomène chez tous les organismes vivants.

Problématique :

Le plongeur ne peut rester longtemps et ne peut respirer sous l'eau qu'à l'aide d'un équipement comportant une bouteille d'air conçue pour cela. Au contraire le poisson ne peut respirer que dans l'eau.

• Comment mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires et quelles sont les structures anatomiques qui permettent aux êtres vivants de respirer dans des milieux de vie différents ?

Objectifs :

Mettre en évidence la respiration dans différents milieux ;

Identifier les structures anatomiques et leurs caractéristiques qui permettent aux êtres vivants de s'adapter à la respiration dans différents milieux ;

Déterminer les caractéristiques de la respiration chez les végétaux.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Mise en évidence de la respiration chez quelques êtres vivants.

Fiche 2 : Des organes pour respirer dans l'air : les poumons.

Fiche 3 : Des organes pour respirer dans l'air : les trachées.

Fiche 4 : Des organes pour respirer dans l'eau.

Fiche 5 : La respiration chez les végétaux.

Fiche1 : Mise en évidence de la respiration chez quelques êtres vivants

Manuel de l'élève pages 32 - 33

Objectifs d'apprentissages :

- Vérifier expérimentalement les échanges gazeux respiratoires entre l'être vivant et son milieu de vie ;
- Représenter sous forme d'un graphe des résultats expérimentaux.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée																		
<ul style="list-style-type: none"> • Cette partie s'inscrit dans la démarche d'investigation. • Par binôme ou en autonomie l'élève utilise un montage expérimental (ExAO) pour mettre en évidence l'absorption de dioxygène par un être vivant terrestre et aquatique • Il réalise aussi en même temps l'expérience de la mise en évidence du rejet de dioxyde de carbone. • Faire remarquer aux élèves le rôle de l'expérience témoin. • Il est recommandé de donner la priorité au matériel vivant (si c'est possible se procurer d'êtres vivants, tels que poisson en aquarium, des escargots, des vers de farine, etc....). 	<p>1. La situation : La respiration d'un organisme vivant se manifeste par une consommation de dioxygène et un rejet de dioxyde de carbone.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comment peut-on vérifier ces échanges gazeux expérimentalement ? <p>Cette fiche expose un postulat se rapportant à la manifestation de la respiration chez un organisme vivant qui consiste en la consommation d'O₂ et le rejet de CO₂ l'enseignant(e) peut inciter les apprenants(es) à proposer des protocoles expérimentaux. Pour vérifier ce postulat les apprenants(es) sont invités à exploiter des documents proposés qui présentent des résultats expérimentaux en relation avec les manifestations de la respiration chez les animaux.</p> <p>2. Les supports et matériels : Dispositif ExAO (console de mesure, les sondes, les enceintes...); bocaux ; tubes à essai ; eau de chaux ; animaux : criquet, poisson d'aquarium...</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 33)</p> <p>Doc 1 et 2 : Selon la disponibilité du matériel Exao, on peut réaliser des manipulations ou exploiter les résultats expérimentaux des documents, pour vérifier que l'homme et le criquet respirent.</p> <ul style="list-style-type: none"> - J'observe que le taux de dioxygène dans l'air expiré diminue en comparaison avec l'air inspiré pour conclure que l'Homme consomme du dioxygène contenu dans l'air (doc 1) - Les mesures réalisées avec la sonde asymétrique montrent que la quantité d'O₂ diminue dans le bocal qui contient le criquet. Ce dernier a donc consommé de l'O₂. Comme l'eau de chaux du bocal avec criquet se trouble, on en déduit que le criquet rejette du CO₂ (doc 2) <p>Doc 3 : Tracer le graphique et montrer que le poisson respire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traçage d'un graphique correcte (Doc 3 A). <div data-bbox="603 1563 1385 2036" style="text-align: center;"> <p>Le graphique illustre la variation de la quantité de dioxygène dissous (en %) au cours du temps (en minutes) pour deux conditions expérimentales. L'axe des ordonnées (y) est gradué de 7,00 à 9,50 en 0,50. L'axe des abscisses (x) est gradué de 0 à 20 en 5. La légende indique deux séries de données : 'Enceinte témoin' (ligne bleue) et 'Enceinte avec animal' (ligne orange).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temps (min)</th> <th>Enceinte témoin (%)</th> <th>Enceinte avec animal (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>9,20</td> <td>9,20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>9,20</td> <td>8,90</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9,20</td> <td>8,50</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>9,20</td> <td>8,20</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>9,20</td> <td>7,80</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Temps (min)	Enceinte témoin (%)	Enceinte avec animal (%)	0	9,20	9,20	5	9,20	8,90	10	9,20	8,50	15	9,20	8,20	20	9,20	7,80
Temps (min)	Enceinte témoin (%)	Enceinte avec animal (%)																	
0	9,20	9,20																	
5	9,20	8,90																	
10	9,20	8,50																	
15	9,20	8,20																	
20	9,20	7,80																	

- **Description** du graphique : la quantité de dioxygène dans l'eau diminue en présence du poisson, mais reste stable dans l'expérience témoin.
 - **Déduction** : le poisson consomme du dioxygène dissous dans l'eau.
 - **Analyse du doc 3C** : Seule l'eau de chaux en présence du poisson s'est troublée.
 - **Déduction** : Le poisson a produit du dioxyde de carbone (CO₂).
- **Conclusion** : Le poisson respire, il utilise le dioxygène dissous dans l'eau et dégage le CO₂.

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de conclure que lors de la respiration, les animaux terrestres aussi bien que les animaux aquatiques prélèvent du dioxygène (O₂) et rejettent du dioxyde de carbone (CO₂).

EDITIONS
APOSTROPHE

Fiche 2 : Des organes pour respirer dans l'air : les poumons

Manuel de l'élève pages 34 - 35

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer le lieu des échanges gazeux respiratoires au niveau pulmonaire ;
- Dégager les caractéristiques des surfaces d'échanges.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Il s'agit de montrer que les organes respiratoires sont les poumons. On montre aussi que certains animaux peuvent vivre dans l'eau et respirer dans l'air.• La respiration chez l'Homme que les élèves connaissent en partie (les acquis du primaire) sera étudiée au niveau alvéolaire en insistant sur les caractéristiques des surfaces d'échanges Les notions découvertes dans la fiche 1 (échanges gazeux) sont réinvesties ici.• La respiration d'un animal comme la grenouille, dont la dissection est facile à réaliser par l'enseignant montre les caractéristiques de la surface d'échange (paroi très mince, réseau dense de capillaires sanguins), et c'est aussi l'occasion d'introduire la notion de respiration cutanée. <p>L'étude des comportements respiratoires du dauphin, montre que le milieu de respiration est différent du milieu de vie.</p>	<p>1. La situation : La respiration dans l'air chez certains animaux est assurée par les poumons.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment les poumons permettent l'adaptation à la respiration dans l'air ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Dans cette fiche les apprenants(es) savent déjà que lors de la respiration, les animaux terrestres aussi bien que les animaux aquatiques prélèvent du dioxygène (O₂) et rejettent du dioxyde de carbone (CO₂). Il est donc préférable de les inciter à proposer des hypothèses sur l'adaptation des poumons à la respiration dans l'air. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans le manuel.</p> <p>2. Les supports : Documents proposés dans cette fiche ; données scientifiques ; diapositives ; appareil de projection ; séquence vidéo...</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 35)</p> <p>Doc 1, 2 et 3 : Avant de répondre à cette consigne, il est intéressant de relever les représentations des élèves à propos de la respiration chez l'Homme puis suivre les étapes suivantes.</p> <ul style="list-style-type: none">- Rappel de l'organisation de l'appareil respiratoire humain (doc 1).- Comparaison : L'air sortant des alvéoles s'est enrichi en CO₂ et s'appauvrit en O₂- Explication : L'O₂ passe de l'air dans le sang pour gagner les organes, par contre le CO₂ passe du sang dans l'air alvéolaire. Donc il y a prélèvement de l'O₂ et rejet du CO₂ dans l'air extérieur.- La paroi très mince des alvéoles et leurs surfaces importantes (80m²) assurent l'efficacité des échanges respiratoires. <p>Doc 4 et 5 : Comparaison : Les poumons de la grenouille ont la forme d'un sac dont la paroi est très mince et richement vascularisée. En plus de la respiration pulmonaire, les échanges de gaz respiratoires peuvent s'effectuer à travers la peau on parle de respiration cutanée (Doc 4). Même si le dauphin vit dans l'eau, il respire à la surface. Ce comportement lui permet de vivre dans l'eau et de respirer dans l'air : Respiration pulmonaire (doc 5)</p> <p>Synthèse pour conclure : Les apprenants(es) doivent conclure que L'Homme et les animaux terrestres et certaines espèces aquatiques respirent dans l'air grâce à des poumons. Les échanges gazeux respiratoires sont facilités grâce à la paroi très mince, La grande surface d'échange et la vascularisation importante. Ces derniers constituent les caractéristiques essentielles des surfaces d'échanges.</p>

Fiche 3 : Des organes pour respirer dans l'air : les trachées

Manuel de l'élève pages 36 - 37

Objectifs d'apprentissages :

- Décrire les organes de la respiration trachéenne ;
- Préciser comment se réalise la respiration trachéenne ;
- Réaliser la dissection de ver de farine.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Les notions découvertes dans la fiche 1 (échanges gazeux) sont réinvesties ici.• Le criquet a été choisi pour illustrer la respiration trachéenne. Les mouvements respiratoires des insectes sont difficiles à observer (une situation de stress est souvent nécessaire).• Une observation des trachées au microscope est possible (lames minces du commerce ou dissection d'asticots ou de vers de farine).• La diversité des appareils et des comportements respiratoires est également illustrée par l'exercice 9 (p. 47), et par l'activité se rapportant au numérique dans la rubrique Mon dossier SVT (p. 49)	<p>1. La situations : Certains êtres vivants aériens ne possèdent pas de poumons, et pourtant ils peuvent réaliser des échanges gazeux respiratoires grâce aux trachées.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment les trachées permettent l'adaptation à la respiration dans l'air ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par un paradoxe pour les apprenants(es) qui consiste en l'absence de poumons chez certains animaux aériens et pourtant ils respirent, ce qui les pousse à s'interroger pour expliquer les moyens qui leurs permettent de respirer. Il est préférable de les inciter à proposer des hypothèses sur l'adaptation des trachées à la respiration dans l'air. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation de la manipulation et l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans cette fiche, trousse de dissection (pinces, ciseaux ...) ; lames et lamelles ; cristalliseur ; microscopes ; animaux : ver de terre, criquet, ...</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 37) Doc 1, 2 et 3 : Dans ce cas la fonction des trachées nécessite la connaissance de leurs anatomies. Les trachées constituent un réseau très ramifié de tubes arrivant jusqu'au contact des organes. Dans ces tubes circule de l'air en relation avec l'air du milieu extérieur par des orifices appelés stigmates (doc1). Cette organisation permet le contact direct des organes avec l'air. Doc 4 et 5 : Cette dissection permet aux élèves de manipuler la matière vivante et découvrir que la respiration chez le ver de farine est de type trachéenne.</p> <p>Synthèse pour conclure : Les apprenants(es) doivent conclure que contrairement aux animaux à respiration pulmonaire, les insectes ont des trachées qui conduisent l'air directement aux organes sans passer par le sang, ces derniers prélèvent l'O₂ et rejettent du CO₂.</p>

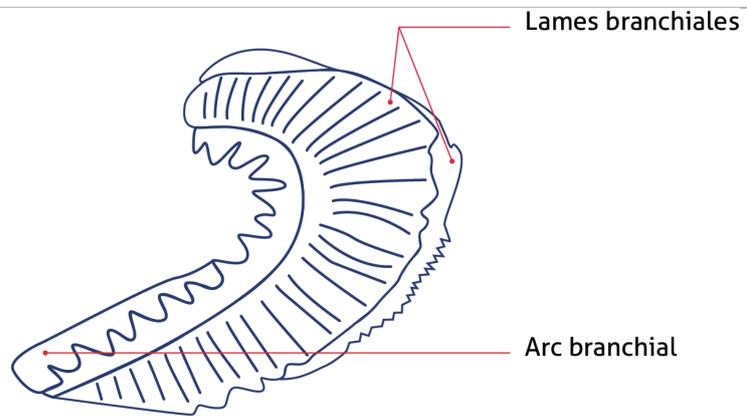
Fiche 4 : Des organes pour respirer dans l'eau : les branchies

Manuel de l'élève pages 38 - 39

Objectifs d'apprentissages :

- Expliquer les mouvements alternés de la bouche et l'ouïe chez les poissons ;
- Montrer que les branchies sont le siège des échanges gazeux ;
- Réaliser la dissection des branchies chez le poisson ;
- Réaliser un schéma explicatif des échanges gazeux respiratoires chez l'huître.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<p>• Il s'agit de comprendre le rôle des mouvements respiratoires et d'établir une relation entre le rôle de ces mouvements et les échanges de gaz réalisés au niveau des organes respiratoires.</p> <p>• Les notions découvertes dans la fiche 2 sont donc réinvesties ici.</p> <p>• L'étude détaillée des organes et des mouvements respiratoires n'est pas au programme.</p>	<p>1. La situation : Contrairement aux êtres vivants aériens, la plupart des animaux aquatiques ne peuvent pas respirer dans l'air ; ils ne peuvent vivre que dans l'eau grâce aux branchies.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment les branchies permettent l'adaptation à la respiration dans l'eau ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Partant du constat que la plupart des animaux aquatiques ne peuvent pas respirer dans l'air, les apprenants(es) sont invités à proposer des hypothèses pour expliquer comment ces animaux arrivent à respirer dans l'eau. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation de la manipulation et l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans cette fiche, poisson en aquarium, eau colorée, matériel de dissection, poisson, huître...</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 39)</p> <p>Doc 1 et 2 : Proposition d'hypothèse qui montre l'intérêt des mouvements alternés de la bouche et des ouïes chez les poissons.</p> <p>- Description des mouvements : Premier mouvement respiratoire : le poisson ouvre la bouche et ferme les ouïes. Second mouvement respiratoire : il ferme la bouche et ouvre ses ouïes (doc 1).</p> <p>- L'hypothèse : On donne à titre d'exemple l'hypothèse suivante : Peut-être que les mouvements alternés permettent la création d'un courant d'eau entre la bouche et l'opercule du poisson.</p> <p>- Vérification de l'hypothèse : Etudier le doc 2 pour constater que l'eau colorée permet d'observer le passage de l'eau qui entre par la bouche du poisson et sort par son opercule. Confronter la constatation et l'hypothèse proposée pour l'accepter ou la rejeter.</p> <p>Doc 3, 4 et 5 : Voici les étapes à suivre :</p> <p>- Réalisation de la dissection (doc 3)</p> <p>- Réalisation d'un schéma légendé.</p>



Dessin d'une branchie de poisson

- **Comparaison** : Dans l'eau qui ressort de l'opercule du poisson, il y a moins d' O_2 et plus de CO_2 que dans l'eau qui rentre (doc 5).

- **Déduction** : Les branchies prélèvent de l' O_2 dissous dans l'eau et y rejettent du CO_2 . Il s'agit d'une respiration branchiale.

Doc 6 :

- **Explication** : Le courant d'eau permanent assure chez la moule le renouvellement de l'eau qui circule dans les branchies. Il rentre d'un côté, circule dans les branchies et ressort.

- Réalisation d'un schéma correct.

Synthèse pour conclure :

Les apprenants(es) doivent montrer que dans l'eau, les animaux respirent grâce à leurs organes respiratoires : les branchies. Les mouvements respiratoires entretiennent un courant d'eau qui permet aux branchies de prélever de l' O_2 dans l'eau et d'y rejeter du CO_2 .

Fiche 5 : La respiration chez les végétaux

Manuel de l'élève pages 40 - 41

Objectifs d'apprentissages :

- Appliquer une démarche pour mettre en évidence la respiration chez les végétaux ;
- Montrer expérimentalement comment un végétal aquatique respire.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Il s'agit de généraliser le phénomène de la respiration chez tous les êtres vivants • Les notions découvertes dans la fiche 1 (échanges gazeux) sont réinvesties ici. • On peut utiliser des algues vertes (Les ulves) ou des plantes d'eau douce (par exemple rameaux d'élodée) • Pour mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires il faut mettre la plante à l'obscurité	<p>1. La situation : Comme les animaux, les végétaux respirent aussi, certains dans l'eau d'autres dans l'air.</p> <p>Problème à résoudre : - Quelles sont les organes qui leurs permettent de respirer dans leurs milieux de vie?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche part du postulat que les végétaux respirent aussi comme les animaux que ce soit dans le milieu aérien ou aquatique, et invite les apprenants(es) à s'interroger sur les organes qui leurs permettent de respirer. Pour résoudre ce problème il est souhaitable de proposer des hypothèses sur les organes qui permettent aux végétaux de respirer dans leurs milieux de vie. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation de la manipulation et l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans cette fiche, dispositif ExAO, radis, eau de chaux, pincettes et ciseaux, lames et lamelles, poireau, élodée, Algues vertes, jacinthe d'eau...</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 41)</p> <p>Doc 1 et 2 : cette activité amène l'élève à mettre en évidence les échanges respiratoires chez les végétaux et découvrir les structures nécessaires à ces échanges pour cela on peut suivre la démarche suivante :</p> <ul style="list-style-type: none">- Selon la disponibilité on peut décrire un protocole expérimental et le réaliser (doc 1-A) ;- Description des résultats : La quantité d'O₂ diminue dans l'air de l'enceinte avec radis, tandis qu'elle reste stable dans l'air de l'enceinte sans radis (doc 1-B) ; par ailleurs l'eau de chaux se trouble ce qui prouve que le radis dégage du CO₂ (doc 1-A)- Conclusion : le végétal aérien respire en utilisant l'O₂ et en dégageant le CO₂ ;- Réalisation de la manipulation (doc 2) ;- Réalisation d'un schéma des stomates (doc 2-C). <p>Doc 3 : Par la même démarche l'apprenant peut vérifier que le végétal aquatique respire aussi en suivant les étapes ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none">- Description et réalisation du protocole expérimental (doc 3).- Analyse des résultats obtenus : Au début de l'expérience, la quantité de dioxygène dissous dans l'eau dans les 2 bocaux (avec jacinthe d'eau et sans jacinthe d'eau) est la même 11,3%, mais au bout de 3 jours, la quantité de dioxygène dissous dans l'eau du bocal avec jacinthe d'eau a diminuée, elle est de 7,3%, alors que dans le bocal sans jacinthe d'eau elle a la même valeur qu'au départ : 11,3%. On en déduit que la jacinthe d'eau a donc consommé de l'O₂. Comme l'eau de chaux du bocal avec jacinthe d'eau se trouble, on en déduit que cette dernière rejette du CO₂.- Conclure que le végétal aquatique respire. <p>Synthèse pour conclure : Les apprenants(es) doivent conclure comme les animaux, les végétaux terrestres et aquatiques respirent, ils absorbent de l'O₂ rejette le CO₂ à travers toutes les parties de la plante.</p>

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

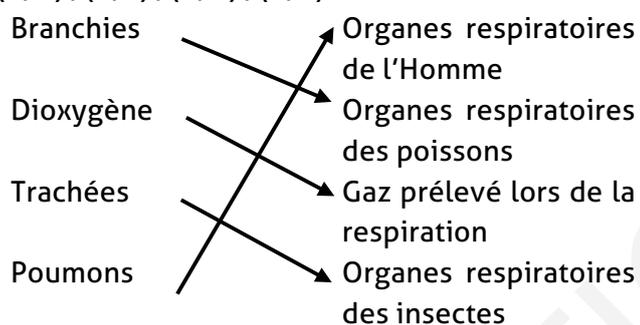
Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Associer un mot à sa définition 1 Trouver l'intrus 1 Vrai ou faux 1 QCM 1 Compléter le schéma	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 4 Entraînement

Résolution des exercices (pages 44 à 47)

Test des connaissances :

1. Associer un mot à sa définition :

(1, b) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, a)



2. Trouver l'intrus :

Poumon - trachée - branchies

3. Vrai ou faux :

(a, faux) – (b, faux) – (c, faux)

4. Question à choix multiple :

Absorbent du dioxygène et rejettent du dioxyde de carbone,

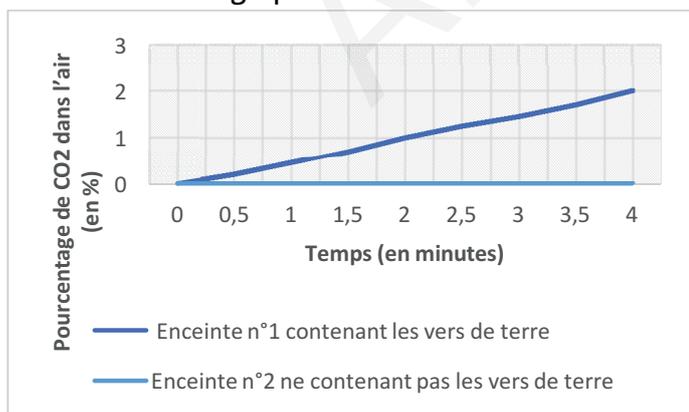
Réalisent les mêmes échanges gazeux que les animaux.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. La respiration chez les vers de terre :

1. réalisation du graphe

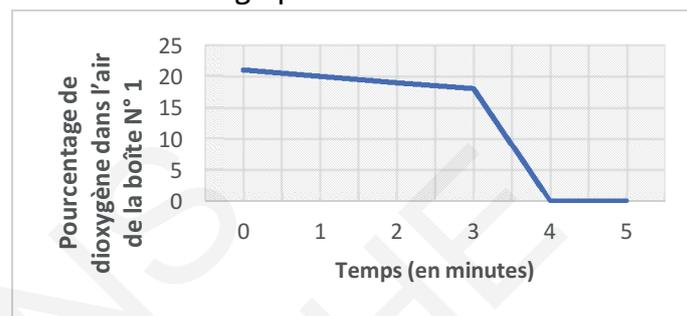


2. Le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'air de l'enceinte n°1 contenant les vers de terre augmente en fonction du temps, il passe de 0,003% au début de l'expérience à 2% après quatre minutes, tandis que dans l'enceinte n°2 ne contenant pas les vers de terre le pourcentage de dioxyde de carbone reste stable et il est de 0,003%. On en déduit que les vers de terre rejettent du CO₂.

Auto-évaluation :

6. La respiration chez l'écureuil :

1. réalisation du graphe



2. Le pourcentage de dioxygène dans l'air de la boîte n°1 contenant l'écureuil diminue en fonction du temps, il passe de 21 % au début de l'expérience à 16,9% après cinq minutes, tandis que dans la boîte n°2 ne contenant pas d'écureuil le pourcentage de dioxygène reste stable et il est de 21%. On en déduit que l'écureuil consomme l'O₂. La boîte n°2 sert de témoin.

Entraînement :

7. Les végétaux respirent :

1. **Hypothèse** : les graines de blé respirent : elles absorbent le dioxygène et rejettent le dioxyde de carbone.

2. A la fin de l'expérience, les mesures réalisées avec la sonde de l'oxymètre montrent que la quantité d'O₂ a diminuée par rapport à celle mesurée au début de l'expérience, on en déduit que les graines de blé ont consommé de l'O₂. Comme l'eau de chaux se trouble, on en déduit que les graines de blé rejettent du CO₂.

3. Oui, ces résultats confirment l'hypothèse énoncée en réponse à la question 1.

8. La respiration chez la raie :

1. L'origine possible de l'eau sortant des fentes est la bouche.

2. L'appauvrissement en dioxygène de l'eau sortant des fentes par rapport à l'eau de mer résulte de sa consommation par la raie.

3. Les branchies.

4. L'eau entre par la bouche de la raie, circule dans les branchies et ressort par les fentes. Au

9. Deux organes respiratoires en un :

1. Le milieu de respiration de l'éphémère adulte est l'air, celui de la larve d'éphémère est l'eau.

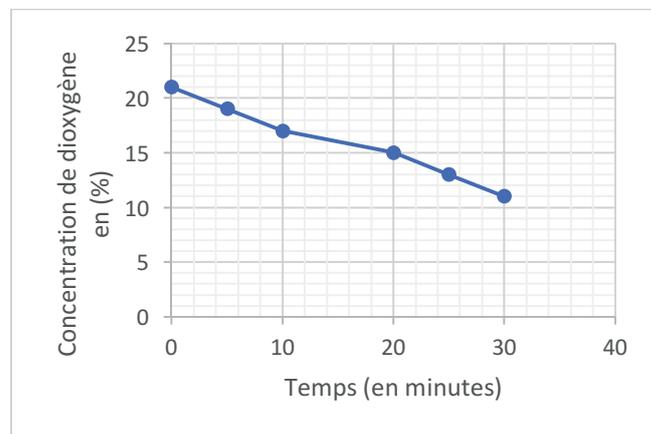
2. Les lamelles de la larve présentent plusieurs nervures qui ressemblent aux filaments des branchies d'un poisson.

3. Les tubes présents dans les lamelles font penser aux trachées, car ils sont reliés à l'abdomen conduisant les gaz respiratoires.

4. La larve d'éphémère possède deux organes respiratoires en un car elle a des lamelles qui jouent le même rôle que les branchies et des trachées qui conduisent les gaz respiratoires vers les organes.

10. Réaliser et analyser un graphique :

1. Réalisation du graphe



2. Elle ne reste que 15% de dioxygène au bout de 20 mn

3. Au bout de 10 mn elle ne reste que 17% de dioxygène

4. la concentration de dioxygène dans l'air du récipient diminue en fonction du temps, il passe de 21% au début de l'expérience à 11% au bout de 30 minutes. Cette diminution est due à sa consommation par la souris.

Complément d'information :

1. La respiration pulmonaire :

C'est au niveau des alvéoles pulmonaires, petits sacs situés dans les poumons, que s'opèrent les échanges gazeux indispensables au fonctionnement du corps. Le dioxygène de l'air y est absorbé par le sang avant d'être transporté vers les cellules, alors que le dioxyde de carbone rejeté par les cellules y transite avant d'être expulsé vers l'extérieur du corps. Le renouvellement de l'air au niveau des alvéoles est assuré par la ventilation pulmonaire : inspiration et expiration. Par leurs structure les alvéoles constituent une grande surface d'échange entre l'air et le sang ; c'est un mécanisme très adapté à la vie aérienne.

2. La respiration branchiale :

Les branchies sont l'équivalent aquatique des poumons : c'est grâce aux branchies que les poissons respirent mais aussi les crustacés et les mollusques aquatiques. Les branchies, sont des systèmes de lamelles épithéliales, fortement vascularisées, situées au niveau de perforations latérales du pharynx chez les poissons. Les branchies ont un fonctionnement comparable aux poumons, dans la mesure où elles constituent une surface d'échange ; Elles sont adaptées à une respiration aquatique et peuvent être externe chez certaines espèces.

3. La respiration trachéenne :

La respiration trachéenne est un type de respiration présent chez les invertébrés, en particulier les insectes. Si les animaux sont petits ou ont besoin de peu d'oxygène, celui-ci pénètre dans l'animal par diffusion à travers la peau, c'est-à-dire en faveur du gradient. Dans le cas d'insectes plus gros ou plus actifs, comme les insectes volants, l'animal devra se ventiler pour que l'air pénètre dans son corps par les pores de la peau qui mènent aux structures appelées trachéoles, qui distribuent l'oxygène dans les cellules du corps. Ce système permet donc un contact direct de l'air avec les cellules sans faire intervenir le sang à la différence de la respiration pulmonaire et branchiale.

4. La respiration cutanée :

La respiration cutanée désigne un processus de respiration où les échanges gazeux respiratoires de l'organisme se font à travers la peau. Ce type de respiration complète généralement la respiration pulmonaire ou branchiale, Les amphibiens utilisent leur peau comme surface respiratoire secondaire, et certaines espèces de petites salamandres et de grenouilles terrestres respirent même exclusivement par la peau, et sont dépourvues de poumon.

Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants

Présentation du chapitre :

Ce chapitre traite la notion de l'alimentation chez les êtres vivants à travers l'étude des manifestations de l'adaptation de la denture et de l'appareil digestif au régime alimentaire chez les animaux et l'étude des besoins nutritifs et des conditions de production de la matière organique chez les plantes vertes.

Problématique :

Tous les êtres vivants doivent se nourrir pour vivre, pour se développer et produire de la matière organique. Chaque espèce à sa façon de rechercher et de consommer sa nourriture.

- Comment les animaux s'adaptent à leur régime alimentaire ?
- Quels sont les besoins nutritifs des plantes vertes et comment produisent-elles leur matière organique ?

Objectifs :

- Identifier et décrire les structures anatomiques qui permettent aux êtres vivants de s'adapter à leur régime alimentaire ;
- Déterminer les besoins nutritifs des plantes vertes et les conditions de production de leur matière organique.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Adaptation au régime alimentaire omnivore chez l'Homme.

Fiche 2 : Adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore.

Fiche 3 : Adaptation des tubes digestifs aux régimes alimentaires herbivore et carnivore.

Fiche 4 : Les besoins nutritifs des plantes vertes : Eau et sels minéraux.

Fiche 5 : Les conditions de production de la matière organique chez les plantes vertes.

Fiche 1 : Adaptation au régime alimentaire omnivore chez l'Homme

Manuel de l'élève pages 52 - 53

Objectifs d'apprentissages :

- Établir la relation entre les caractéristiques de la denture, de l'appareil digestif et le régime omnivore ;
- Dédire le rôle du condyle et des muscles masticateurs ;
- Préciser les caractéristiques de l'appareil digestif Humain permettant de digérer des aliments.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée										
<ul style="list-style-type: none"> • Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants • La manipulation proposée dans le doc 3 doit être réalisée par tous les apprenants • S'assurer que la signification des verbes d'action utilisés est bien assimilée par les apprenants • Guider les apprenants pour répondre à la question de synthèse tout en les rappelant qu'on cherche à savoir comment s'adapte l'Homme à son régime alimentaire. 	<p>1. La situation : L'alimentation de l'Homme est très diversifiée. Elle est composée d'éléments d'origine animale et d'éléments d'origine végétale. On dit que l'Homme est adapté au régime alimentaire omnivore.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment se fait l'adaptation au régime alimentaire omnivore chez l'Homme ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : La situation rappelle l'apprenant du régime alimentaire omnivore chez l'Homme et déclare pour la première fois la notion de l'adaptation au régime alimentaire pour inciter l'apprenant(e) à s'interroger sur le mécanisme de cette adaptation. Pour résoudre ce problème soulevé dans la fiche, il est préférable d'inciter les élèves à poser une hypothèse (ou des hypothèses) sur les caractéristiques anatomiques permettant à l'Homme de s'adapter au régime alimentaire omnivore. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation de la manipulation et l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Modèles de dents humaines ; documents proposés dans cette fiche ; poster du tube digestif humain ; dentures des apprenants.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 53) Doc 1 et 2 : Mise en relation des caractéristiques de la denture humaine et son régime alimentaire : voici les étapes à suivre : - Dégager les caractéristiques de la denture : * Elle est composée de 4 types de dents : Incisives ; canines ; prémolaires et molaires assurant les rôles suivants :</p> <table border="1" data-bbox="507 1435 1481 1603"> <thead> <tr> <th>Dents</th> <th>Rôles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molaires (m)</td> <td>Broyer l'aliment</td> </tr> <tr> <td>Prémolaires (pm)</td> <td>Broyer l'aliment</td> </tr> <tr> <td>Canines (c)</td> <td>Déchirer l'aliment</td> </tr> <tr> <td>Incisives (i)</td> <td>Couper l'aliment</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Le nombre de dents formant la denture d'un adulte est de 32. * La formule dentaire humaine : FD= 2i+1c+2pm+2m/ 2i+1c+2pm+2m * La formule dentaire humaine est dite complète puisqu'elle comporte tous les types de dents existantes chez les animaux. - Relation en caractéristiques et régime alimentaire : La denture composée de différents types de dents permet de couper, de déchirer et de broyer les différents types d'aliments consommés par l'Homme d'origine animale et végétale.</p> <p>Doc 3 : - Réalisation de la manipulation (doc 3) - Description et déduction : le condyle est de forme sphérique. En en déduit que le condyle par sa forme sphérique permet les mouvements de la mâchoire dans</p>	Dents	Rôles	Molaires (m)	Broyer l'aliment	Prémolaires (pm)	Broyer l'aliment	Canines (c)	Déchirer l'aliment	Incisives (i)	Couper l'aliment
Dents	Rôles										
Molaires (m)	Broyer l'aliment										
Prémolaires (pm)	Broyer l'aliment										
Canines (c)	Déchirer l'aliment										
Incisives (i)	Couper l'aliment										

tous les sens, et les muscles masticateurs par leur contraction et relâchement assurent ces mouvements ce qui permet le fonctionnement de la denture.

Doc 4 et 5 :

L'appareil digestif Humain est composé de plusieurs organes (doc 4) capable de digérer des aliments diversifiés par actions mécaniques (mastication et contraction) et chimiques (sécrétion de substances appelées sucs digestifs).

Synthèse pour conclure :

Les apprenants(es) doivent conclure que l'adaptation de l'Homme au régime alimentaire est assurée par la présence des caractéristiques liées à la structure de la denture et de l'appareil digestif : La denture complète permet de couper, de déchirer et de broyer les différents types d'aliments consommés par l'Homme, et la structure de l'appareil digestif permet de digérer ces aliments.

EDITIONS
APOSTROPHE

Fiche 2 : Adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore

Manuel de l'élève pages 54 - 55

Objectifs d'apprentissages :

- Identifier certaines caractéristiques de l'adaptation des carnivores au comportement de prédation ;
- Établir la relation entre la structure de la denture et le régime herbivore et carnivore.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée						
<ul style="list-style-type: none"> • Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants • S'assurer que la signification des verbes d'action utilisés est bien assimilée par les apprenants • Accompagner les élèves pour répondre à la question de synthèse tout en les rappelant qu'on cherche à savoir comment se fait l'adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore. 	<p>1. La situation : Certains animaux se nourrissent exclusivement d'aliments d'origine végétale comme l'herbe et les fruits. On dit qu'ils sont adaptés au régime alimentaire herbivore, alors que d'autres ne consomment que les aliments d'origine animales. Ce sont les carnivores.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment se fait l'adaptation de la denture aux régimes carnivore et herbivore?</p> <p>Hypothèse à vérifier : La situation déclare l'opposition entre les herbivores et les carnivores concernant leur adaptation à leurs régimes alimentaires pour pousser l'apprenant à s'interroger sur le mécanisme de cette adaptation. Pour résoudre ce problème, il est préférable d'inciter les apprenants(es) à proposer une hypothèse (ou des hypothèse) sur l'adaptation de la denture aux régimes carnivore et herbivore ? La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation de la manipulation et l'exploitation des documents proposés dans le manuel.</p> <p>2. Les supports : Crânes de chat, de la vache et du lapin ; documents proposés dans le manuel ; ressources numériques portant sur les comportements de prédation.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 55) Doc 1 et 2 : - Comparaison : la prise de nourriture chez les herbivores est facile puisqu'elle constituée d'herbes immobiles, alors qu'elle est difficile chez les carnivores puisqu'elle s'agit d'animaux mobiles dont la chasse nécessite des caractéristiques spéciales. - Caractéristiques d'adaptation aux prédateurs à la prédation : - Présence des griffes permettant d'attraper et tuer la proie ; - Présence des muscles bien développés permettant au guépard de courir à forte vitesse Il faut signaler que les prédateurs utilisent des méthodes de la prédation différente : - Pour le guépard : chasse à courre - Pour le chat : chasse à l'affût Doc 3 : Mise en relation de la structure de la denture avec le régime alimentaire : on peut répondre sous forme de tableau.</p> <table border="1" data-bbox="512 1709 1481 2031"> <tbody> <tr> <td data-bbox="512 1709 724 1839">Incisives Canines Molaires et prémolaires</td> <td data-bbox="724 1709 1098 1839">Plus développés Absents à surface plane (table d'usure)</td> <td data-bbox="1098 1709 1481 1839">Peu développés Présents et développés Pointues</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1839 724 2031">Relation entre la denture et le régime alimentaire</td> <td data-bbox="724 1839 1098 2031">Les herbivores ont besoin de couper l'herbe et de le broyer. Ils ont des incisives plus développés et n'ont pas besoin de canines.</td> <td data-bbox="1098 1839 1481 2031">Les carnivores ont besoin de couper, déchirer et broyer la viande. Ils ont alors des canines développés et des molaires et prémolaires pointues.</td> </tr> </tbody> </table>	Incisives Canines Molaires et prémolaires	Plus développés Absents à surface plane (table d'usure)	Peu développés Présents et développés Pointues	Relation entre la denture et le régime alimentaire	Les herbivores ont besoin de couper l'herbe et de le broyer. Ils ont des incisives plus développés et n'ont pas besoin de canines.	Les carnivores ont besoin de couper, déchirer et broyer la viande. Ils ont alors des canines développés et des molaires et prémolaires pointues.
Incisives Canines Molaires et prémolaires	Plus développés Absents à surface plane (table d'usure)	Peu développés Présents et développés Pointues					
Relation entre la denture et le régime alimentaire	Les herbivores ont besoin de couper l'herbe et de le broyer. Ils ont des incisives plus développés et n'ont pas besoin de canines.	Les carnivores ont besoin de couper, déchirer et broyer la viande. Ils ont alors des canines développés et des molaires et prémolaires pointues.					

Synthèse pour conclure :

Les apprenants(es) doivent conclure que l'adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore est assurée par les comportements développés par l'animale et sa denture.

- Les carnivores sont adaptés à la prédation pour capturer leurs proies ;
- La denture constitue un moyen d'adaptation au régime alimentaire. Elle est complète chez les carnivores pour accomplir ses fonctions (déchirer, couper et broyer la viande), et elle comporte chez les herbivores juste les éléments nécessaires pour couper et broyer l'herbe.

EDITIONS
APOSTROPHE

Fiche 3 : Adaptation des tubes digestifs aux régimes alimentaires herbivore et carnivore

Manuel de l'élève pages 56 - 57

Objectifs d'apprentissages :

- Établir la relation entre la structure du tube digestif et le régime herbivore et carnivore ;
- Déterminer le rôle de la rumination dans la digestion des aliments chez les herbivores ruminants.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée																				
<ul style="list-style-type: none"> • Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants • S'assurer que la signification des verbes d'action utilisés est bien assimilée par les apprenants • Guider les apprenants dans la réalisation de la question de synthèse tout en les rappelant qu'on cherche à savoir comment se fait l'adaptation au régime alimentaire herbivore et carnivore. 	<p>1. La situation : Les herbivores ruminants possèdent un tube digestif plus long en comparaison avec les herbivores non ruminants et les carnivores.</p> <p>Problème à résoudre : - Qu'est-ce que justifie cette longueur importante du tube digestif chez les herbivores ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : La situation déclare un constat lié à la différence de la longueur du tube digestif chez les herbivores et les carnivores afin de pousser les apprenants(es) pour s'interroger sur l'origine de la différence observée. Pour résoudre le problème soulevé dans cette fiche, il est préférable d'inciter les apprenants(es) à proposer une hypothèse (ou des hypothèses) sur l'adaptation de tubes digestif chez les herbivores et les carnivores ? La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation l'exploitation des documents proposés dans le manuel.</p> <p>2. Les supports : Documents proposés dans le manuel.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 57) Doc 1 et 2 : Mise en relation de la structure du tube digestif avec le régime alimentaire. Pour ce faire on doit tout d'abord faire la comparaison ci-dessous pour déduire la relation recherchée.</p> <table border="1" data-bbox="512 1328 1481 1778"> <thead> <tr> <th>Régime Alimentaire / Tube digestif</th> <th>Herbivores ruminants</th> <th>Herbivores rongeurs</th> <th>Carnivores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Longueur de l'intestin grêle</td> <td>Plus grande</td> <td>moyenne</td> <td>Courte</td> </tr> <tr> <td>Volume de l'estomac</td> <td>Plus grand (quatre compartiments)</td> <td>Moyen (un compartiment)</td> <td>Moyen (un compartiment)</td> </tr> <tr> <td>Caecum</td> <td>Plus développé</td> <td>Plus développé</td> <td>Moins développé</td> </tr> <tr> <td>Longueur du gros intestin</td> <td>moyenne</td> <td>moyenne</td> <td>Courte</td> </tr> </tbody> </table> <p>La relation recherchée : - Le développement de l'estomac chez les ruminants par rapport aux rongeurs et aux carnivores est lié à l'adaptation au processus de la rumination ; - La différence observée au niveau du volume du caecum et la longueur des intestins entre les herbivores et les carnivores est liée à l'adaptation à la différence de digestibilité entre l'herbe et la viande : le caecum doit être développé chez les herbivores puisqu'il constitue un milieu de vie pour des</p>	Régime Alimentaire / Tube digestif	Herbivores ruminants	Herbivores rongeurs	Carnivores	Longueur de l'intestin grêle	Plus grande	moyenne	Courte	Volume de l'estomac	Plus grand (quatre compartiments)	Moyen (un compartiment)	Moyen (un compartiment)	Caecum	Plus développé	Plus développé	Moins développé	Longueur du gros intestin	moyenne	moyenne	Courte
Régime Alimentaire / Tube digestif	Herbivores ruminants	Herbivores rongeurs	Carnivores																		
Longueur de l'intestin grêle	Plus grande	moyenne	Courte																		
Volume de l'estomac	Plus grand (quatre compartiments)	Moyen (un compartiment)	Moyen (un compartiment)																		
Caecum	Plus développé	Plus développé	Moins développé																		
Longueur du gros intestin	moyenne	moyenne	Courte																		

bactéries facilitateurs de la digestion de l'herbe dont l'intervention est obligatoire par contre les carnivores n'ont pas besoin de cette intervention vue la digestibilité facile de la viande.

- Le trajet parcouru par l'herbe dans le tube digestif doit être important ce qui justifié la grande longueur des intestins chez les herbivores par rapport aux carnivores.

Doc 3 : Rôle de la rumination : Elle constitue une opération qui aide à la digestion des herbes chez les ruminants.

Synthèse pour conclure :

Les apprenants(es) doivent conclure que l'adaptation aux régimes alimentaires herbivore et carnivore est assurée par la structure du tube digestif : chez les herbivores où l'herbe est difficile à digérer, le tube digestif doit être long pour fournir l'espace nécessaire à la digestion.

EDITIONS
APOSTROPHE

Fiche 4 : Les besoins nutritifs des plantes vertes : Eau et sels minéraux

Manuel de l'élève pages 58 - 59

Objectifs d'apprentissages :

- Proposer et vérifier l'hypothèse se rapportant aux besoins nutritifs des plantes vertes ;
- Vérifier l'hypothèse concernant les structures responsables de l'absorption de l'eau et les sels minéraux.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none"> • Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien compris par les apprenants • Les deux manipulations proposées dans cette fiche doivent être réalisées une semaine avant la séance • On peut faire travailler les apprenants (es) en groupe. • Aider les apprenants pour faire la synthèse des bilans des activités 	<p>1. La situation : Contrairement aux animaux les plantes vertes utilisent l'eau et les sels minéraux et produisent la matière organique.</p> <p>Problème à résoudre : - Quels sont les besoins nutritifs des plantes vertes ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à poser la question sur les besoins nutritifs des plantes. Pour résoudre ce problème ils préfèrent d'inciter les apprenants(es) à proposer l'hypothèse (ou les hypothèses) à propos des besoins nutritifs des plantes vertes. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation des manipulations et l'exploitation des documents proposés dans le manuel.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents et matériels nécessaires pour la réalisation des manipulations.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 59) Hypothèses : accepter toutes les hypothèses logiques proposées par les élèves à propos des besoins nutritifs des végétaux. Doc 1 et 2 : + Vérification des hypothèses. Voici les étapes à suivre. - Description et comparaison : - Dans le champ 1 <i>irrigué</i>, les plantes de maïs sont de couleur verte et une bonne croissance alors que dans le champ non-irrigué, les plantes de maïs sont de couleur vert vif (flétrissement) et une faible croissance (doc 1) ; - Pour le parcelle A, les plantes de maïs sont très denses avec une bonne croissance contrairement aux plantes du parcelle B. - Déduction : les plantes ont besoin d'eau, de sels minéraux pour leur survie, leur croissance et leur développement. - Validation des hypothèses : confronter les hypothèses proposées avec la déduction pour accepter l'hypothèse correcte et rejeter celles qui sont fausses. + Explication : les engrais contiennent des éléments nutritifs (N, P et K) nécessaires pour la croissance des plantes (Rôle nutritif). Doc 3, 4 et 5 : Etude des structures. On peut suivre les étapes ci-dessous : - Réalisation de la manipulation (doc 3) - Réalisation d'un dessin montrant les parties suivantes : racine – zone pilifère - poils- zone d'accroissement- coiffe - Comparer les résultats expérimentaux (doc 4) et remarquer que pour que la plantule ne flétrisse pas il faut que les poils absorbants soient dans l'eau puis déduire que les poils absorbants correspondent aux structures responsables de l'absorption de l'eau. - Réaliser la manipulation (doc 5) et déduire que la sève brute circule à travers la plante grâce à des vaisseaux.</p> <p>Synthèse pour conclure : Les apprenants(es) doivent conclure que pour assurer leur développement et leur croissance les plantes vertes ont besoin d'eau et de sels minéraux qu'elles puisent dans le sol par leurs racines grâce aux poils absorbants.</p>

Fiche 5 : Les conditions de production de la matière organique chez les plantes vertes

Manuel de l'élève pages 60 - 61

Objectifs d'apprentissages :

- Vérifier expérimentalement les hypothèses se rapportant aux conditions nécessaires à la production de la matière organique par les plantes vertes ;
- Proposer un protocole expérimental pour confirmer la nécessité du CO₂ pour produire la matière organique par les plantes vertes.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none"> • Relever les représentations des élèves sur la nutrition des végétaux. • Les manipulations doivent être réalisées avant la séance pour avoir de bons résultats. • Préparer le matériel de la manipulation avant la séance • Pour développer la capacité de concevoir un protocole expérimental, inciter les apprenants à proposer le protocole de la manipulation après la maîtrise de l'objectif de cette manipulation 	<p>1. La situation : Les plantes vertes produisent la matière organique à partir des sels minéraux et de l'eau.</p> <p>Problème à résoudre : - Quels sont les conditions nécessaires pour la production de la matière organique chez les plantes vertes ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les conditions nécessaires pour la production de la matière organique par les plantes vertes à partir des sels minéraux et de l'eau. Pour résoudre ce problème il est préférable d'inciter les apprenants(es) à proposer l'hypothèse (ou les hypothèses) à propos des conditions nécessaires pour la production de la matière organique par les plantes vertes. La vérification de l'hypothèse nécessite la réalisation des différentes manipulations proposées.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents et matériels nécessaires pour la réalisation des manipulations</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 61)</p> <p>Hypothèses : accepter toutes les hypothèses logiques proposées par les élèves précisant les conditions nécessaires à la production de la matière organique.</p> <p>Hypothèse 1 : les plantes ont besoin de la chlorophylle pour produire la matière organique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la manipulation (doc 1). - Analyse des résultats : Après le test à l'eau iodée les parties vertes de feuille panachées se colorent en bleu-violet. - Explication : l'apparition de la couleur bleu-violet explique la présence de l'amidon dans ces parties alors que les parties violettes ne se colorent pas après test à l'eau iodée ce qui explique l'absence de l'amidon dans ces parties. - Conclusion : donc que la chlorophylle est nécessaire pour la production de l'amidon (la matière organique). <p>Hypothèse 2 : les plantes ont besoin de la lumière pour produire la matière organique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la manipulation (doc 3) - Analyse des résultats : La partie recouverte par un cache noir ne se colore pas après test à l'eau iodée. - Explication : l'absence de la coloration est expliquée par l'absence de l'amidon dans la partie privée de lumière.

- **Conclusion** : la lumière est nécessaire pour la plante verte pour produire de la matière organique.

Hypothèse 3 : les plantes ont besoin de CO₂ pour produire la matière organique.

- **Proposition et réalisation** de la manipulation (doc 2).

+ Expérience 1 (témoin) : on couvre la plante avec la cloche en verre sans solution de potasse. Les résultats attendus : croissance et développement de la plante.

+ Expérience 2 : on couvre la plante avec la cloche en verre avec solution de potasse.

Les résultats attendus : arrêt de croissance et mort de la plante.

- **Explication** : la solution de potasse absorbe le dioxyde de carbone de l'air dans la cloche et la plante ne trouve plus le dioxyde de carbone pour sa croissance et finit par mourir.

- **Déduction** : le dioxyde de carbone est nécessaire pour la production de la matière organique et croissance des plantes.

Synthèse pour conclure :

Les apprenants(es) doivent conclure que la production de substances organiques par les plantes vertes nécessite la présence de la lumière, de chlorophylle et de dioxyde de carbone.

EDITIONS
APOSTROPHE

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Texte lacunaire 1 Donner une définition 1 Compléter un tableau 1 QCM 1 Vrai ou faux	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 2 Entraînement

Résolution des exercices (pages 64 à 67)

Test des connaissances :

1. Texte lacunaire : Chlorophylliens - matière organique - sels minéraux - lumière et de dioxyde de carbone- êtres vivants hétérotrophes - autotrophes.

2. Définition des termes :

- Photosynthèse : Processus par lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques grâce à l'énergie lumineuse et le dioxyde de carbone.

- Ruminant : Animal capable de régurgiter les aliments emmagasinés dans la panse pour les mastiquer de nouveau avant de les avaler définitivement.

- Poils absorbants : cellules au niveau de la partie médiane de la racine qui assurent l'absorption de l'eau et sels minéraux

3. Compléter un tableau :

Omnivores	Carnivores	Herbivores
Le sanglier	Le Chat - le tigre	La vache

4. Questions à choix multiples :

a. Deux propositions correctes :

- La sève se circule dans des vaisseaux,
- Il existe un système de circulation montant et descendant de la sève

b. Une proposition est correcte : Sels minéraux et eau.

c. Une proposition est correcte : Omnivore

5. Vrai ou faux :

(a, vrai) ; (b, faux) ; (c, faux) ; (d, vrai) ; (e, faux) ; (g, vrai) ; (h, faux).

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

6. Échanges de gaz lors de la photosynthèse :

1.

Résultats	début de l'expérience	Après 20 minutes	
		Avec lumière	Sans lumière
Quantité de O ₂ (mg/L)	15 mg/L	18 mg/L	12 mg/L
Quantité de CO ₂ (mg/L)	6 mg/L	5 mg/L	7 mg/L

2. En présence de la lumière : on observe une augmentation de la quantité de O₂ et une diminution de quantité de CO₂.

En absence de la lumière : on observe une augmentation de la quantité de CO₂ et une diminution de quantité de O₂.

Déduction : En présence de la lumière les plantes vertes absorbent le CO₂ et produit O₂ c'est le phénomène de la photosynthèse.

En absence de lumière (la nuit) la photosynthèse est suspendue, mais la plante respire de manière continue le jour et la nuit, la production de dioxyde de carbone issue de la respiration est moins importante que celle en dioxygène issue de la photosynthèse, durant la journée. C'est ainsi que l'on peut dire que la plante produit du dioxygène.

Auto-évaluation :

7. Variation du régime alimentaire chez le renard :

1. Comparaison : L'alimentation du renard en hiver est composée seulement de petits mammifères et de fruits avec dominance des petits mammifères alors qu'elle est composée de petits mammifères, d'oiseaux, d'insectes et de fruits en été.

2. Comparaison : L'alimentation du renard est composée des mêmes constituants que ce soit à la campagne ou près de la ville avec les mêmes pourcentages pour les fruits, les insectes et les oiseaux, alors que les ordures, inversement aux mammifères, présentent un pourcentage plus grand près de la ville par rapport à la campagne.

3. Explication : peut-être que les différences observées sont liées à l'adaptation du renard aux conditions du milieu lié aux différences de disponibilité des aliments.

Entraînement :

8. Rôle des microorganismes dans la digestion de la cellulose :

1. Comparaison : L'efficacité de la digestion de la cellulose obtenue en présence des bactéries est supérieure à celle obtenue en leur absence.

2. Déduction : l'ajout des bactéries à l'alimentation favorise la digestion de la cellulose ce qui permet à la vache de tirer profit au maximum de cette alimentation.

9. Décrire et expliquer les résultats d'une expérience et tirer des conclusions :

1. La masse moyenne d'un pied déshydraté de tomate est plus élevé dans la serre n°2 que dans la serre n°1

2. La différence observée de la masse moyenne des pieds de tomates déshydratés dans les deux serres est due à la teneur en dioxyde de carbone. La teneur de 0,1% de CO₂ donne un rendement plus élevée que la teneur normale dans l'atmosphère 0,03%

3. Conclusion : le contrôle de la teneur en dioxyde de carbone (CO₂) dans l'air à l'intérieur d'une serre permet d'améliorer le rendement agricole.

Complément d'information :

1. Adaptation au régime carnivore :

Un animal carnivore est souvent un prédateur (le lion, le loup, le tigre) qui chasse ses proies pour les manger. Il peut également être un charognard (la hyène, le vautour) et manger uniquement des animaux morts sans avoir à les chasser. Ces animaux ont plusieurs caractéristiques anatomiques qui leur permettent de s'adapter au régime carnivore.

- Des dents pointues capables de découper et de déchiqueter de la viande ;
- Un crâne épais et une musculature faciale puissante ;
- Les mâchoires ont une articulation simple, une large ouverture buccale ;
- Un seul estomac simple et vaste qui ne peut digérer autre chose que de la viande ;
- Intestin grêle est 3 à 6 fois longueur du corps ;
- Côlon Petit et simple.

2. Adaptation au régime herbivore :

Un herbivore est un animal qui se nourrit uniquement de végétaux, c'est-à-dire de tiges et de feuilles. Le régime alimentaire de certains animaux herbivores varie selon les saisons, surtout dans les zones tempérées, où les sources de nourriture disponibles varient au cours de l'année le groupe le plus important de mammifères herbivores sont les ruminants, un ruminant est un animal herbivore capable de régurgiter sa nourriture pour la mâcher une seconde fois. C'est aussi un mammifère aux multiples estomacs, comme par exemple la vache.

- Des dents adaptées au type du végétal, absence de canines ;
- Un crâne épais et une musculature faciale puissante ;
- Les mâchoires ont une articulation mobile grâce au condyle, une petite ouverture buccale ;
- Un seul estomac simple ou a plusieurs poche (les ruminants) ;
- Intestin grêle 10-12 fois la longueur du corps, très riche en microflore nécessaire à la digestion de la cellulose ;
- Côlon long et complexe.

3. Adaptation au régime omnivore :

Les êtres vivants omnivores mangent aussi bien des aliments d'origine végétale qu'animale, Ils ne mangent pas forcément de tout mais se nourrissent en fonction de ce qu'ils trouvent et de leurs besoins.

- Denture complète ;
- Un crâne épais et une musculature faciale puissante ;
- Les mâchoires ont une articulation mobile grâce au condyle, une petite ouverture buccale ;
- Un seul estomac simple ; très acide
- Intestin grêle 10-12 fois la longueur du corps, riche en microflore nécessaire à la digestion de la cellulose ;
- Côlon relativement long.

4. Nutrition chez végétaux :

Les végétaux sont dits autotrophe parce qu'ils sont capables de produire leurs matières organiques par le processus de la photosynthèse ; en présence de l'énergie lumineuse les plantes vertes utilisent le CO₂ et l'eau et les sels minéraux pour produire la matière organique. Par les poils absorbants de ses racines, la plante absorbe la solution du sol, c'est-à-dire l'eau et les sels minéraux (N,P,K,Ca,Mg,Fe...), qui constituent la sève brute, ou sève minérale.

Présentation du chapitre :

Dans ce chapitre, on présentera les liens d'ordre alimentaire qui unissent les espèces, qu'elles soient animales ou végétales, dans un milieu naturel en se basant sur les régimes alimentaires des différents animaux pour définir la notion de chaîne alimentaire et de réseau trophique. On insistera sur le fait que ces relations alimentaires sont accompagnées par un transfert de la matière et un flux d'énergie. On identifie aussi les causes et les conséquences des déséquilibres des milieux naturels.

Problématique :

Dans un milieu naturel les végétaux sont les premiers producteurs de la matière organique. Mais celle-ci se retrouve chez tous les animaux du milieu.

- Comment cette matière se transfère-t-elle d'un être vivant à un autre ?

Objectifs :

- Définir les relations trophiques entre les êtres vivants dans un milieu naturel ;
- Expliquer le transfert de la matière et le flux d'énergie ;
- Identifier les aspects des équilibres naturels et l'impact de l'Homme sur ces équilibres.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Notions de chaînes et de réseaux alimentaires.

Fiche 2 : Production de la matière organique et flux d'énergie.

Fiche1 : Notions de chaînes et de réseaux alimentaires.

Manuel de l'élève pages 72 - 73

Objectif d'apprentissage :

- Définir les notions de chaînes et de réseaux alimentaires.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Faire remarquer aux apprenants que toutes les chaînes alimentaires commencent par des végétaux pour introduire la notion de producteurs primaire.• Inciter les apprenants à donner d'autres exemples de chaînes et réseaux trophiques pour enrichir les supports• Les détritivores et décomposeurs ne sont pas toujours représentés dans ces pyramides mais ils jouent un rôle essentiel dans le cycle de la matière.	<p>1. La situation : Les herbivores se nourrissent des végétaux et peuvent constituer eux même, une source de nourriture pour les carnivores.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment sont organisées ces relations alimentaires entre les êtres vivants dans différents milieux naturels ?</p> <p>Cette fiche expose des animaux et leurs proies pour mettre l'apprenant dans une situation qui les incite à s'interroger sur l'organisation des relations alimentaires dans un milieu naturel dans ce cas l'enseignant(e) peut inviter les élèves à exprimer leurs représentations à propos des relations alimentaires. Pour résoudre ce problème il est souhaitable d'exploiter les documents proposés.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents divers (photos des êtres vivants, schémas de réseau trophique)</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 73)</p> <p>Doc 1 : cette activité invite l'apprenant à observer les êtres vivants dans leurs milieux naturels et construire des relations trophiques entre eux. - Représentation des relations alimentaires entre des êtres vivants sous forme de chaînes alimentaires : L'arganier et son fruit → L'écureuil → Le renard Les algues → Le poisson perroquet → L'otarie (lion de mer) → Le requin Demander aux élèves de donner d'autres exemples de chaîne alimentaire pour pouvoir généraliser cette notion. - Les végétaux chlorophylliens produisent leur propre matière organique grâce à la photosynthèse alors que les animaux en sont incapables, les végétaux sont donc les premiers producteurs de la matière organique dans un milieu naturel, c'est pour cela qu'il se trouve toujours à la base de toutes les chaînes alimentaires.</p> <p>2 et 3 : Cette activité évoque la notion de réseau trophique ou chaque animal a plusieurs relations trophiques. L'élève doit remarquer que : - Le lièvre est une proie pour le renard, le loup et le hibou. - Le loup a plusieurs proies : le cerf, le lièvre et le campagnol.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants (es) de conclure que : Chaque chaîne alimentaire, ou chaîne trophique représente une suite de relations alimentaires entre les êtres vivants : chaque être vivant consomme celui qui le précède. Un réseau alimentaire est l'ensemble de chaînes alimentaire reliées entre elle dans un milieu naturel.</p>

Fiche 2 : Production de la matière organique et flux d'énergie

Manuel de l'élève pages 74 - 75

Objectifs d'apprentissages :

- Réaliser la courbe traduisant l'évolution du poids moyen des autruches en fonction du temps ;
- Expliquer les variations de la masse ;
- Réaliser la pyramide d'énergie ;
- Préciser le rôle des décomposeurs dans le cycle de la matière.

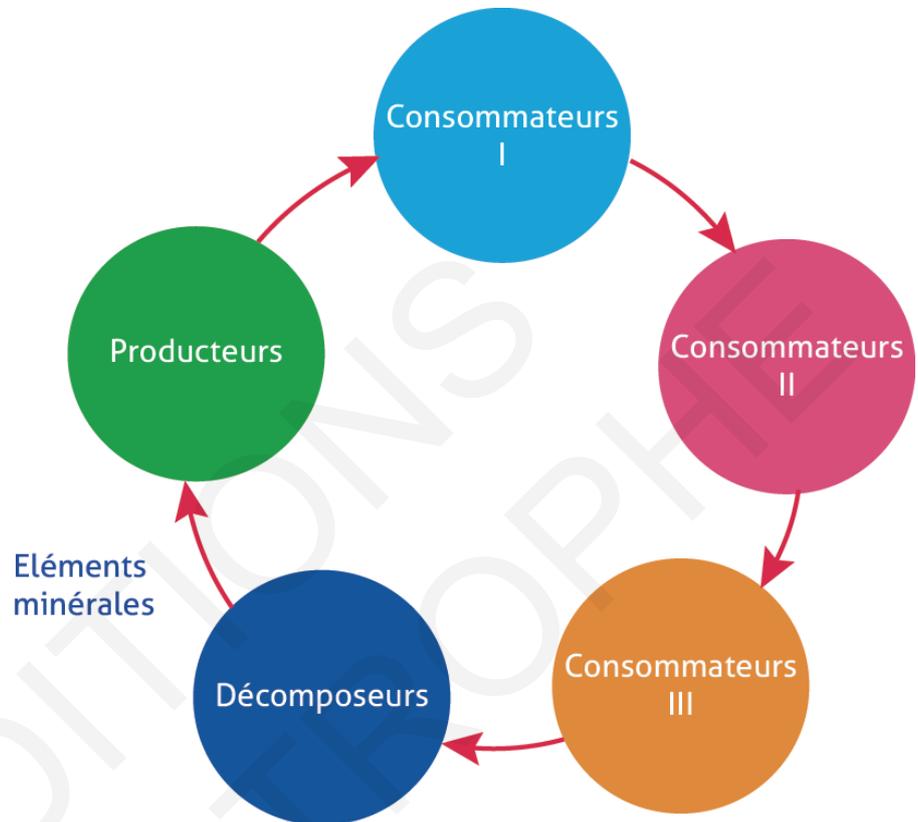
Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Rappeler les étapes de la réalisation d'un graphique à partir des données statistiques.• Proposer d'autres exemples pour enrichir les supports.• Préciser les symboles du schéma et laisser les apprenants faire, leurs propres représentations.	<p>1. La situation : Les relations trophiques assurent la production et le transfert de la matière organique et du flux de l'énergie.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment se font le transfert de la matière et le flux d'énergie ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Dans cette fiche les apprenants(es) sont amené à s'interroger sur le transfert de la matière et le flux d'énergie à travers les chaînes alimentaires. Pour résoudre ce problème il est préférable d'inciter les apprenants(es) à proposer l'hypothèse (ou les hypothèses) pour expliquer comment se font le transfert de la matière et du flux d'énergie à travers les chaînes alimentaires. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans les activités de cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Graphique, pyramides de biomasse, photos des êtres vivants, outils de dessin.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 75)</p> <p>Doc 1 et 2 : Afin de différencier entre la production primaire et la production secondaire, l'élève doit être appelé à :</p> <ul style="list-style-type: none">- Décrire l'évolution de la masse d'une plante de maïs : la masse de matière sèche des plantes de maïs augmente progressivement et lentement durant les 15 premiers jours de l'expérience, cette masse augmente rapidement du 15e au 45e jour pour atteindre un pic de 2g de matière sèche (doc 1).- Convertir les données du tableau en un graphique (doc 2) et de remarquer que : La masse moyenne des autruches augment progressivement pour atteindre 123kg au 9e mois. <p>Doc 3 et 4 : Voici les étapes à suivre :</p> <ul style="list-style-type: none">- Analyser la pyramide et remarquer qu'il y a un transfert de la matière : c'est le flux de la matière et que La masse de la matière vivante (biomasse) diminue à travers la chaîne alimentaire.- Réaliser une pyramide d'énergie (doc 4).- Expliquer : la diminution de la biomasse à travers la pyramide résulte d'une perte de la matière et de l'énergie en passant d'un niveau trophique à un autre.

Doc 5 :

Les décomposeurs se nourrissent et dégradent la matière organique pour la transformer en matière minérale, réabsorbée de nouveau par les producteurs (végétaux). Le rôle de ces derniers est primordial dans le cycle de la matière.

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de schématiser le cycle de la matière organique en précisant les différents niveaux trophiques.



Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Donner une définition	1 Exercice guidé
1 Compléter une phrase	2 Exercice Auto-évaluation
1 QCM	
1 Texte lacunaire	

Résolution des exercices (pages 78 à 79)

Test des connaissances :

1. Donner une définition :

Une chaîne alimentaire : ou chaîne trophique représente une suite de relations alimentaires entre les êtres vivants, chaque être vivant consomme celui qui le précède.

Un réseau alimentaire : ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles dans un milieu naturel.

Producteurs : êtres vivants qui produisent de la matière organique riche en énergie en utilisant l'énergie solaire et les éléments minéraux du milieu, ce sont les végétaux chlorophylliens qui constituent toujours le premier maillon de la chaîne alimentaire dans tous les réseaux trophiques.

2. Compléter une phrase :

1. Le premier maillon d'une chaîne alimentaire est toujours un végétal : (feuille, herbe, fruit).
2. Le deuxième maillon d'une chaîne alimentaire est un herbivore qui se nourrit de végétaux.
3. Les décomposeurs transforment la matière organique en matière minérale.

3. Question à choix multiple :

Les producteurs primaires :
(a, 3)

4. Texte lacunaire :

Dans un milieu naturel tous les êtres vivants sont reliés les uns aux autres par des relations alimentaires.

Une chaîne alimentaire est formée par une succession d'êtres vivants qui constituent les maillons de la chaîne.

Un réseau alimentaire est formé lorsque les chaînes alimentaires d'un milieu naturel sont reliées entre elles.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. La croissance chez le criquet :

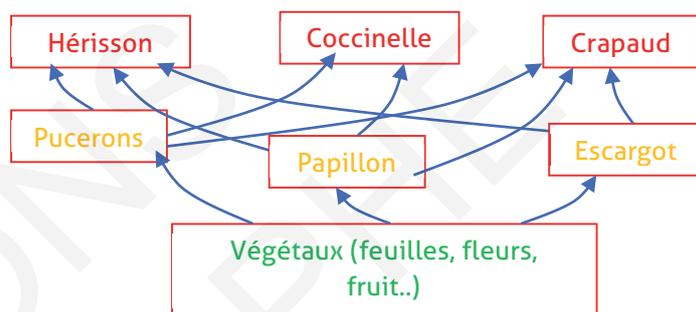
1. Relever la taille du criquet de la tête à l'abdomen pour remplir le tableau.
2. Au cours de la croissance, il y a production et accumulation de la matière organique qui constitue l'essentiel de la masse vivante (le poids) du criquet.

On dit que l'animal produit de la matière.

Auto-évaluation :

6. Le réseau alimentaire :

1.



2. Niveaux trophiques :

Producteurs : végétaux

Consommateurs 1^{ère} degré : pucerons, papillon, escargot.

Consommateurs 2^{ème} degré : hérisson, coccinelle, crapaud.

7. Convertir un graphique en tableau et justifier une affirmation :

1.

Age (en mois)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Masse (en Kg)	50	75	100	125	140	185	225	240	250

2. Au cours de la croissance, il y a production et accumulation de la matière organique à partir de la transformation des aliments consommés, cette matière constitue l'essentiel de la masse de l'animal. On dit que les animaux produisent de la matière.

Complément d'information :

1. Production primaire :

Désigne en écologie la production de matière organique végétale (biomasse), issue de la photosynthèse, par des organismes autotrophes, dits producteurs primaires. Elle traduit la vitesse à laquelle se forme, par unité de temps, une quantité donnée de matière organique, à partir de la matière minérale et d'un apport d'énergie. Elle s'exprime en masse de carbone assimilée par unité de temps.

2. Production secondaire :

En écologie, la production secondaire précise la production par des organismes (les consommateurs primaires) qui se nourrissent de matière végétale. La production secondaire est assurée pour l'alimentation d'un producteur secondaire sur un producteur primaire. La production secondaire se réfère généralement au taux de croissance de la biomasse hétérotrophe qui sont des producteurs secondaires.

3. Biomasse :

Dans le domaine de l'écologie, la biomasse se réfère à la masse totale des organismes vivants présents à un moment donné dans un biotope particulier. Souvent, elle est estimée en unité de surface ou de volume plutôt qu'en masse absolue.

4. Flux de matière, flux d'énergie :

À la base du réseau trophique se trouvent les producteurs primaires qui constituent la **biomasse végétale**. Cette matière végétale est consommée par les herbivores, eux-mêmes consommés par les **des** carnivores. Herbivores et carnivores se nourrissent de matière organique pour fabriquer leur propre matière vivante. Enfin, les **décomposeurs** se nourrissent des restes des êtres vivants et transforment la matière organique en matière minérale alors réutilisable par les producteurs primaires. La description ci-dessus montre qu'il y a un transfert de matière d'un niveau trophique à un autre ; on parle de flux de matière.

De la même façon on peut décrire le flux d'énergie comme un transfert de l'énergie à travers les niveaux trophiques dans un écosystème. Normalement dans un écosystème, la biomasse diminue à chaque niveau de la chaîne. L'énergie chimique diminue aussi lorsqu'on passe à un niveau supérieur de la chaîne. Seulement 5% à 20% de l'énergie passe d'un niveau à un autre puisque les organismes vivants utilisent la plupart pour se nourrir, respirer, se déplacer, se reproduire, etc.

Présentation du chapitre :

Dans ce chapitre, en se basant sur des critères simples, on présentera une classification simplifiée des animaux et des végétaux.

Problématique :

Le monde vivant présente une grande richesse de formes de vie. Malgré cette diversité, ces êtres vivants présentent de nombreux points communs dans leur organisation interne et externe.

- Quels sont les critères utilisés pour classer les êtres vivants ?

Objectifs :

- Déterminer les critères de classification des animaux ;
- Déterminer les critères de classification des végétaux.

Plan de Chapitre :

- **Fiche 1** : Classification des animaux.
- **Fiche 2** : Classification des végétaux.

Fiche1 : Classification des animaux.

Manuel de l'élève pages 82 - 83

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer quelques critères de classification des animaux ;
- Utiliser une clé de détermination simple pour classer les animaux.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Faire une démonstration par un exemple de classification par des objets pour introduire la notion de critère de classification • Enrichir les exemples proposés par d'autres documents multimédias. • Pour donner sens aux critères utilisés on doit indiquer aux élèves que la classification s'inscrit dans une logique évolutive.	<p>1. La situation : Le monde animal est caractérisé par une grande diversité. La classification des animaux se base sur plusieurs critères communs qui permettent de les classés en plusieurs groupes.</p> <p>Problème à résoudre : - Sur quels critères se base-t-on pour classer les animaux ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche présente aux apprenants(es) un ensemble d'animaux très diversifié, afin de les conduire à s'interroger sur les critères permettant de les classer en groupes homogènes l'enseignant(e) peut encourager les élèves à classer des objets de leurs choix. Pour cela les apprenants(es) sont invités à exploiter les documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos de divers animaux vertébrés et invertébrés.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 83) Doc 1 et 2 : on peut dans un premier temps demander aux élèves de classer des objets en utilisant des critères qu'ils choisissent pour qu'on évoque le principe de classement et remarquer que Le point commun entre les animaux du premier groupe (doc 1) est l'existence d'un squelette osseux avec une colonne vertébrale. Le deuxième groupe des animaux (doc2) ne possède pas ce critère. Doc 3 et 4 : une fois que la notion de critère est claire, l'élève peut utiliser la clé de détermination pour classer chacun des animaux qui figure dans les deux docs 1 et 2.</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Le lièvre a un squelette, il est tétrapode, il a la peau recouverte de poil et a des mamelles. C'est un mammifère.▪ La moule n'a pas de squelette interne, elle est protégée par une coquille, cette coquille est en deux parties. C'est un bivalve <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de conclure que les principaux critères utilisés pour classer les animaux sont : - Présence de squelette ; - Nombre de pattes ; - Présence des poils et des mamelles.</p>

Fiche2 : Classification des végétaux.

Manuel de l'élève pages 84 - 85

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer quelques critères de classification des végétaux ;
- Utiliser une clé de détermination simple pour classer les végétaux.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée												
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la même démarche adoptée précédemment pour classer les végétaux. • Enrichir les exemples proposés par d'autres documents multimédias. 	<p>1. La situation : Malgré la grande diversité des végétaux, on peut les classer selon certains critères.</p> <p>Problème à résoudre : - Quels sont les critères de classification des végétaux ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche présente aux apprenants(es) un ensemble de végétaux très diversifié, afin de les conduire à s'interroger sur les critères permettant de les classer en groupes homogène l'enseignant(e) peut inciter les élèves à classer les végétaux des documents proposés dans cette fiche en se basant sur les acquis de la fiche de classification des animaux.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos de divers végétaux, documents multimédias.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 85)</p> <p>Doc1 et 2 : + Classer les végétaux du document 1 en utilisant les ressemblances observées avec les végétaux du document 2.</p> <table border="1" data-bbox="509 1178 1481 1552"> <thead> <tr> <th>Végétaux chlorophylliens</th> <th>Groupe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fougère</td> <td>Fougères</td> </tr> <tr> <td>Cèdre de l'atlas</td> <td>Conifères</td> </tr> <tr> <td>Ulve</td> <td>Algues</td> </tr> <tr> <td>Orangers, Safran et le palmier dattier</td> <td>Plantes à fleurs</td> </tr> <tr> <td>Mousse</td> <td>Mousses</td> </tr> </tbody> </table> <p>+ Déduire les principaux critères utilisés pour classer les végétaux : - Existence de tige et feuilles. - Forme de feuilles. - Existence des fleurs ou cônes et des graines.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de classer les végétaux proposés dans les documents de cette fiche en groupes suivants : - Fougères. - Conifères. - Algues. - Plantes à fleurs. - Mousses.</p>	Végétaux chlorophylliens	Groupe	Fougère	Fougères	Cèdre de l'atlas	Conifères	Ulve	Algues	Orangers, Safran et le palmier dattier	Plantes à fleurs	Mousse	Mousses
Végétaux chlorophylliens	Groupe												
Fougère	Fougères												
Cèdre de l'atlas	Conifères												
Ulve	Algues												
Orangers, Safran et le palmier dattier	Plantes à fleurs												
Mousse	Mousses												

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Questions à réponses courtes 1 QCM 1 Correspondre deux mots 1 Construire des phrases	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 1 Entraînement

Résolution des exercices (pages 88 à 89)

Test des connaissances :

1. Questions à réponses courtes :

a : - Arthropodes - Myriapodes - Poissons

b : - Plantes à fleurs.- fougères.

c : Les mollusques sont des invertébrés, protégés généralement par une coquille simple ou double. Les trois groupes sont : les bivalves, les céphalopodes et les gastéropodes.

2. Question à choix multiples :

Les oiseaux se distinguent par :

(a, 2) des plumes et un gésier.

Les insectes se distinguent par :

(b, 2) Trois paire de pattes articulées.

Les algues se distinguent par :

(c, 3) Sans tige ni feuilles.

3. Correspondre deux mots :

(1, b) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, a)

On peut aussi répondre par le tableau suivant :

Grenouille	→	Bivalves
Ulve	→	Amphibien
Ver de terre	→	Algue
Moule	→	Annélide

4. Construire des phrases :

- La classification des animaux se base sur des caractères appelés : critères de classification.

- La tortue se distingue par une carapace ventrale et dorsale.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. La faune et la flore du littoral :

Cet exercice permet de classer des êtres vivants (animaux et végétaux) en se basant sur des critères simples tout en utilisant les clés de détermination des animaux et des végétaux.

Etres vivants	Critères de classification	Groupe
Moule	coquille externe en 2 parties	Bivalve
Crabe	Carapace externe, pattes articulées, 2 paires d'antennes	Crustacé
Oursin	Squelette dans la peau	Echinoderme
Mouette	Squelette interne osseux porte des plumes	Oiseau
Fucus	Plante verte sans tige ni feuille	Algue

Auto-évaluation :

6. Le crabe ou « araignée de mer » :

Cet exercice permet de classer le crabe dans son groupe (Crustacé) malgré l'appellation : « araignée de mer ».

Réponses attendues :

1. Avec 5 paires de pattes articulées, le corps non subdivisé en deux parties (le céphalothorax et l'abdomen), le crabe ne fait donc pas partie des araignées (arachnides).

2. Il s'agit d'un crustacé car il possède 2 paires d'antennes, le corps est protégé par une carapace, et porte des pattes articulées.

Entraînement :

7. Classer le chêne vert de l'atlas :

Il s'agit de conifères, car, on distingue : tige et feuilles, cône, graines

Complément d'information :

La classification scientifique des espèces est une méthode scientifique qui essaie de classer et regrouper les êtres vivants selon leur ressemblance. Le principe est de former des groupes dans lesquels on réunit toutes les espèces qui possèdent au moins un caractère commun appelé critère de classification.

1. classification classique :

Dans le système de classification classique des êtres vivants, il y a sept « étages », appelés « rangs taxinomiques » ou « taxons ». Cette classification est inspirée par celle Linné et n'est plus vraiment utilisée de nos jours.

Tout d'abord, il y a les règnes (1er taxon) :

1. Les bactéries ;
2. Les archées ;
3. Les protistes ;
4. Les champignons ;
5. Les végétaux ;
6. Les animaux.

Puis chaque règne est subdivisé en plusieurs taxons

2. Classification phylogénétique :

Cette classification est basée sur le concept de l'évolution et la notion d'ascendance commune (le fait que tous les êtres vivants sont parents et ont tous un ancêtre commun). Cette classification ne fonctionne qu'avec des groupes monophylétiques (un ancêtre et tous ses descendants) ce qui permet de mieux visualiser les groupes d'êtres vivants. Ces groupes, quel que soit leur taille, sont nommés taxons.

La classification phylogénétique possède 3 domaines :

- Les Bactéries : qui sont des êtres vivants constitués d'une seule cellule sans noyau.
- Les Archées : qui sont aussi des êtres vivants unicellulaires sans noyaux. Ces organismes vivent le plus souvent dans des milieux extrêmes. (Ils sont différents des bactéries à cause des matériaux dans lesquelles sont construits leur paroi cellulaire).
- Les Eucaryotes : ce sont des organismes qui peuvent être composés d'une cellule (unicellulaire) ou de plusieurs cellules (pluricellulaire) qui possèdent un noyau. Ce domaine comporte les animaux, les plantes, les champignons (et globalement tous les êtres vivants que l'on peut voir à l'œil nu).

Rangs classification	Exemples	
Règne	Animaux	Végétaux
Embranchement	Vertébrés	Angiospermes
Classe	Mammifères	Dicotylédones
Ordre	Carnivores	Rosales
Famille	Canidés	Rosacées
Genre	Conis	Rubus
Espèce	Chien	Framboisier

Présentation du chapitre :

Ce chapitre traite quelques aspects des équilibres naturels en évoquant les relations entre les êtres vivants, et montre la fragilité de ces équilibres ainsi que des mesures prises par l'Homme pour les préserver. Cette notion d'équilibre permet donc à l'apprenant(e) de prendre conscience de ses responsabilités envers son environnement.

Problématique :

Les êtres vivants dépendent les uns des autres pour leur alimentation, l'extinction d'une espèce animale ou végétale suite à l'action de l'Homme ou d'autres facteurs entraîne le déséquilibre de tous le milieu naturel.

- Qu'est-ce qu'un équilibre naturel ? comment le protéger ?

Objectifs :

- Identifier les aspects des équilibres naturels.
- Décrire l'impact de l'Homme sur les équilibres naturels.

Plan de Chapitre :

- **Fiche 1** : Les équilibres naturels.

Fiche 1 : Les équilibres naturels

Objectifs d'apprentissages :

- Définir la notion d'équilibre naturel ;
- Identifier quelques conséquences de l'intervention de l'Homme sur les équilibres naturels ;
- Montrer comment certaines pratiques peuvent contribuer à la préservation des équilibres naturels.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée								
<ul style="list-style-type: none"> • La notion d'équilibre naturel permet de réinvestir les savoirs et savoirs faire acquis précédemment, on doit saisir l'occasion pour que tous les apprenants puissent construire la notion de milieu naturel dans sa vision systémique. • On peut développer des valeurs positives envers le milieu environnant par l'adoption d'une démarche de projet. • Encourager le débat entre les élèves et la libre expression de chacun afin que les élèves apprennent à communiquer devant les paires. 	<p>1. La situation : Les êtres vivants coexistent en équilibre dans leur milieu naturel. Ce pendant cet équilibre est menacé par les activités humaines.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quels sont les aspects de cet équilibre naturel ? - Quels l'impact de l'homme sur les équilibres naturels ? <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les aspects des équilibres naturels et l'impact de l'homme sur ces équilibres. Pour résoudre ce problème il est préférable d'inciter les apprenants(es) à proposer l'hypothèse (ou les hypothèses) sur les équilibres naturels et l'impact de l'homme sur ces équilibres. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Des graphiques ; texte scientifique ; documents divers.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 93)</p> <p>Doc 1 : il s'agit d'expliquer la notion d'équilibre naturel à partir d'un exemple de relation trophique : Dans le milieu forestier choisi coexistent deux groupes d'animaux : des lièvres, herbivores et leurs prédateurs, les lynx. Quand il y ait beaucoup de lièvres et peu de lynx, La nourriture des lynx est abondante et ils se reproduisent en grande quantité, leur nombre augmente et le nombre des lièvres diminue. Le système « lynx-lièvres » évolue alors vers une situation caractérisée par un grand nombre de lynx et un petit nombre de lièvres, dans cette nouvelle situation, les lynx sont trop nombreux pour la quantité de nourriture dont ils disposent. Ils se reproduisent peu et leur nombre diminue. Les lièvres, qui ne sont plus exterminés par les lynx, voient leur nombre croître. Le système « lynx-lièvres » retourne progressivement à la première situation. Les êtres vivants (prédateurs et proies) vivent dans une situation d'équilibre naturel.</p> <p>Doc 2 : cette activité donne l'occasion à l'élève de découvrir la structure d'un texte scientifique et en même temps découvrir un cas de déséquilibre naturel.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #a4c6e0;">Le problème scientifique</td> <td>Une espèce d'oiseaux (mésange charbonnière) menacée de disparition</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #a4c6e0;">L'hypothèse proposée</td> <td>Les pluies acides (action de l'Homme) éliminent le calcaire des sols</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #a4c6e0;">Vérification de l'hypothèse</td> <td>les chercheurs ont déposés des coquilles d'escargots (source de calcium) près des nids des mésanges</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #a4c6e0;">Conclusion</td> <td>L'action de l'Homme (pollution) peut provoquer un déséquilibre naturel</td> </tr> </table>	Le problème scientifique	Une espèce d'oiseaux (mésange charbonnière) menacée de disparition	L'hypothèse proposée	Les pluies acides (action de l'Homme) éliminent le calcaire des sols	Vérification de l'hypothèse	les chercheurs ont déposés des coquilles d'escargots (source de calcium) près des nids des mésanges	Conclusion	L'action de l'Homme (pollution) peut provoquer un déséquilibre naturel
Le problème scientifique	Une espèce d'oiseaux (mésange charbonnière) menacée de disparition								
L'hypothèse proposée	Les pluies acides (action de l'Homme) éliminent le calcaire des sols								
Vérification de l'hypothèse	les chercheurs ont déposés des coquilles d'escargots (source de calcium) près des nids des mésanges								
Conclusion	L'action de l'Homme (pollution) peut provoquer un déséquilibre naturel								

Doc 3, 4 et 5 : dans ce cas on peut inciter les élèves à mener une recherche documentaire sur les techniques de préservation des équilibres naturels. Le reboisement et la prévention des incendies limite les dégâts de la surexploitation et la dégradation de la forêt, un milieu naturel où vivent une multitude d'espèces animales et végétales. La lutte biologique peut limiter l'utilisation des pesticides dans le domaine agricole pour éviter la pollution des eaux et des sols...

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants (es) de conclure que l'équilibre naturel est une situation harmonieuse qui se crée dans un milieu où divers êtres vivants cohabitent, sans jamais mettre en danger l'existence des autres malgré les fluctuations de leurs nombres. et que les activités humaines ont des conséquences sur les équilibres des milieux naturels.

EDITIONS
APOSTROPHE

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Donner une définition	1 Exercice guidé
1 Vrai ou faux	1 Exercice Auto-évaluation
1 Texte lacunaire	1 Entraînement

Résolution des exercices (pages 96 à 97)

Test des connaissances :

1. Donner une définition :

- **Déforestation** : ensemble de pratiques conduisant à la réduction des surfaces de forêt au profit d'autres activités humaine (agriculture, urbanisation...)
- **Lutte biologique** : une méthode qui consiste à combattre les ravageurs des cultures en utilisant d'autres êtres vivants (leurs prédateurs naturels).
- **Reboisement** : Action de planter de nouveau des arbres sur un terrain déboisé.

2. Vrai ou faux :

(a, faux) ; (b, vrai) ; (c, faux) ; (d, faux)

3. Texte lacunaire :

Le milieu naturel est maintenu en équilibre grâce à la stabilité des relations entre les êtres vivants et leurs milieux de vie. Les activités humaines ont une influence négative directe ou indirecte sur l'environnement. Lorsqu' une espèce disparaît, cela affecte d'autres espèces, depuis quelques années, l'Homme à peu pris conscience de l'importance de protéger la faune et la flore.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

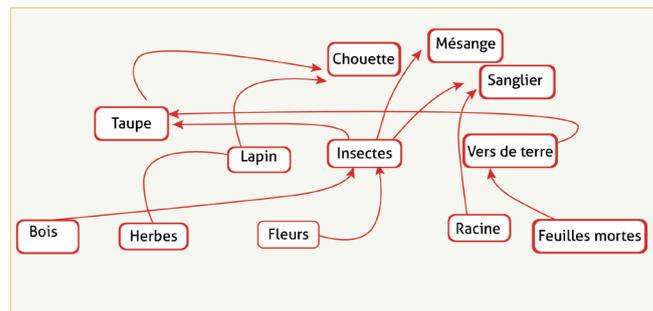
4. Pollution du sol :

Dans un sol non pollué la mésofaune (collemboles, nématodes) participe à la fragmentation des débris de la litière pour faciliter le travail des micro-organismes. Dans le sol pollué, la diminution du nombre de certains animaux appartenant à la mésofaune gêne le travail des micro-organismes. D'où l'épaisseur de litière sur le sol pollué est anormale.

Auto-évaluation :

5. Les conditions de vie des êtres vivants :

1- Le réseau alimentaire :



2- Parmi les conséquences de la disparition de la chouette de la forêt : Augmentation du nombre de taupes (proie de la chouette) qui peut aboutir à la diminution des vers de terre (proie des taupes) et la mauvaise décomposition des feuilles mortes. Donc : déséquilibre de ce milieu naturel.

Entraînement :

6. Pollution de l'eau par un insecticide :

- 1- Les différents organismes vivent et se nourrissent de ce milieu naturel.
- 2- la chaîne alimentaire de ce lac :
Algues → Phytoplanctons → Zooplanctons → Poissons Perche → Grèbes

Les êtres vivants du milieu lacustre	Niveau trophique
Algues	Producteurs
Phytoplanctons	Consommateurs 1 ^{er} degré
Zooplanctons	Consommateurs 2 ^{ème} degré
Poissons Perche	Consommateurs 3 ^{ème} degré
Grèbes	Consommateurs 4 ^{ème} degré

3- La diminution du nombre Grèbe est liée au manque de nourriture causé par la diminution du nombre des poissons qui concentrent dans leur corps l'insecticide transféré par la relation alimentaire.

4- Des problèmes de santé lié à la concentration de TDE dans leurs tissus.

5- Une lutte biologique bien étudiée peut-être envisagé

Présentation de l'unité :

Cette unité permet à l'apprenant(e) de découvrir quelques aspects de la dynamique externe de la terre et de développer chez lui la notion d'espace et du temps géologique d'une part, et l'importance de la gestion de l'exploitation des ressources hydriques d'autre part.

Compétence visée :

Au terme de cette unité l'apprenant(e) doit être capable de résoudre des situations complexes et significatives relatives aux phénomènes géologiques externes et aux ressources en eau, tout en mobilisant ses ressources liées à l'étude de la sortie géologique, des étapes de la formation des roches sédimentaires, de l'importance géologique des fossiles et du cycle sédimentaire, de la classification des roches sédimentaires et des ressources en eau, et ce en appliquant la démarche scientifique et en utilisant des supports appropriés.

Objectifs :

Le long de cette unité l'apprenant(e) est mis(e) dans un ensemble varié de situations qui lui permettent de :

- **Préparer** et réaliser une sortie géologique pour acquérir une méthodologie de l'étude du terrain et une capacité à se poser des questions sur les phénomènes géologiques observés ;
- **Déduire** le cycle sédimentaire à partir de l'étude de l'érosion, le transport, la sédimentation, et la diagénèse ;
- **Développer** la notion du temps géologique à partir de l'étude des fossiles et l'établissement d'une échelle simplifiée du temps géologique et l'application des principes stratigraphiques notamment le principe d'actualisme ;
- **Adopter** un raisonnement par analogie, par déduction et induction afin d'approcher les phénomènes géologiques externes ;
- **Développer** la capacité de transfert de ses acquis et du passage de la communication verbale à une communication graphique en modélisant les phénomènes géologiques ;
- **Développer** une attitude consciente et responsable envers l'eau par l'étude des formes de l'eau dans la nature, de la notion du bassin hydraulique, des dangers qui menacent les ressources hydriques.

Problématique de l'unité :

Les paysages géologiques de la surface terrestre se transforment en permanence sous l'influence de plusieurs facteurs. L'Homme ne peut s'en rendre compte parce que cela nécessite des millions d'années. Par contre les ressources en eau douce s'épuisent rapidement et l'Homme est en partie responsable.

- Quels sont les phénomènes qui transforment la surface de la terre ? Comment peut-on les étudier ?
- Quels sont les indices qui mettent en évidence l'évolution des terrains géologiques avec le temps ?
- Quelles sont les ressources en eau douce ? Pourquoi sont-elles menacées d'épuisement ? Comment agir pour les conserver ?

Chronologie graduelle des activités d'apprentissage et d'évaluation relatives à l'unité 2 (Note N° 132 - 20 septembre 2011) :

Progression	Durée
Evaluation diagnostique	30 min (1 ^{ère} séance)
Activités liées au chapitre 1: Préparation, réalisation et exploitation de la sortie géologique (3 fiches)	8h (2h pour chacune des 3 fiches + 2h pour réalisation de la sortie)
Activités liées au chapitre 2 : Les étapes de la formation des roches sédimentaires (4 fiches)	6 h (1.5h pour chaque fiche)
Activités d'évaluation, de soutien et de remédiation liées aux chapitres 1 et 2.	1 h 45 min
Evaluation sommative N° 1	1 h
Activités liées au chapitre 3 : Importance des fossiles et notion de cycle sédimentaire (3 fiches)	6 h (2h pour chacune des 3 fiches)
Activités liées au chapitre 4 : Classification simplifiée des roches sédimentaires (1 fiche)	2 h (2h pour la fiche)
Activités liées au chapitre 5 : Les ressources en eau (4 fiches)	6 h (1.5h pour chaque fiche)
Activités d'évaluation, de soutien et de remédiation liées aux chapitres 3, 4 et 5	1 h 45 min
Evaluation sommative N° 2	1 h
Totale	34 h

Les extensions attendues de l'unité et son ouverture sur les autres matières :

Dans les programmes des sciences de la vie et de la terre		Dans les autres matières
1 ^{ère} année collégiale :	Unité 2 : Phénomènes géologiques externes Des notions étudiées en amont trouvent leurs extensions en aval.	Géographie : - La terre : planète dans l'univers - Les coordonnées géographiques et détermination des lieux
1 ^{ère} année du Baccalauréat Série Sciences Expérimentales et Série Sciences Mathématiques.	Unité 1 : Géodynamique externe	Physique chimie : - La matière - La terre et l'univers
		Les langues : les contenus traitant des sujets se rapportant à la géologie

Plan de l'unité :

Chapitre 1 : Préparation, réalisation et exploitation de la sortie géologique.

Chapitre 2 : Les étapes de la formation des roches sédimentaires.

Chapitre 3 : Importance des fossiles et notion de cycle sédimentaire.

Chapitre 4 : Classification simplifiée des roches sédimentaires.

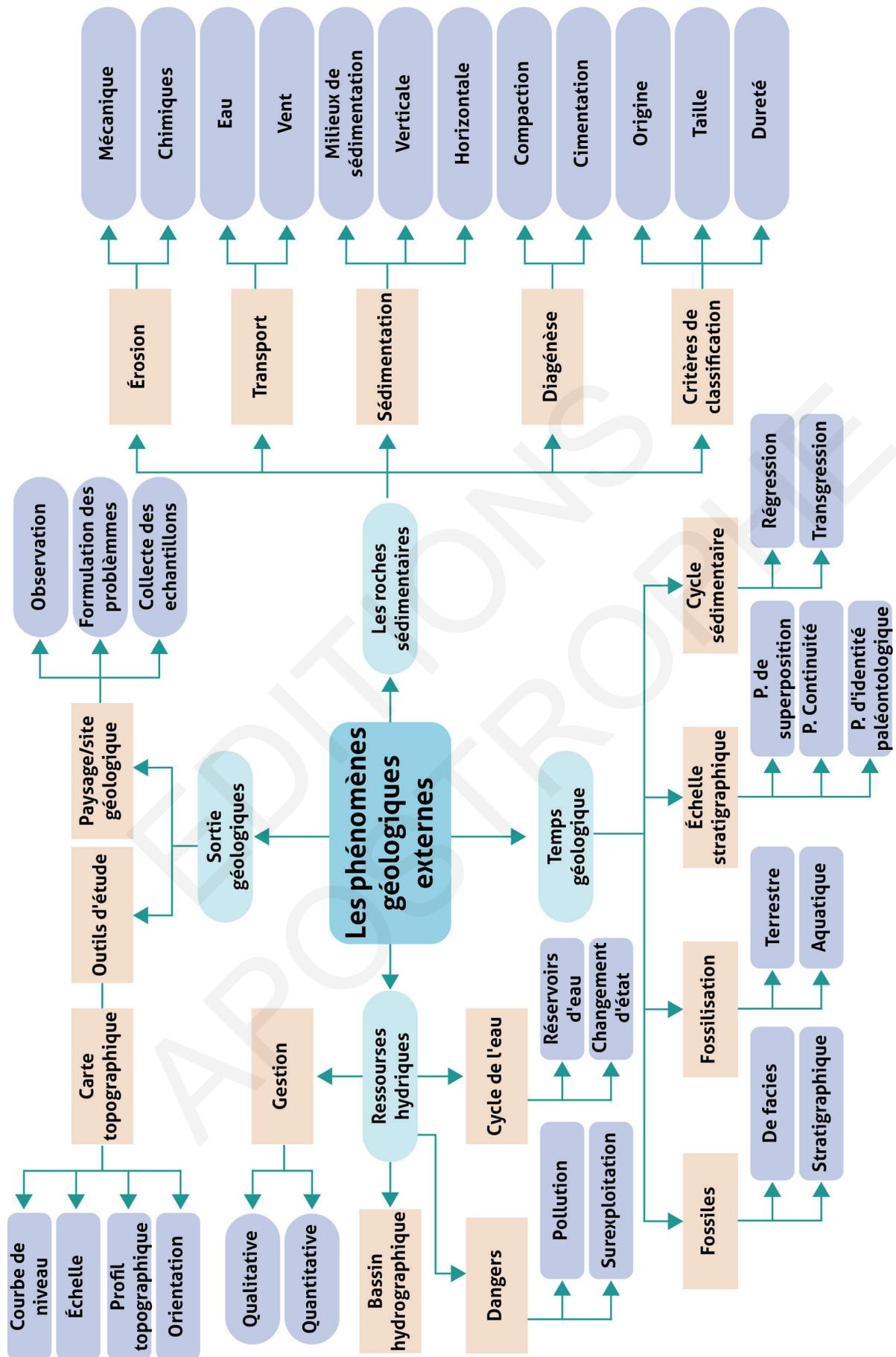
Chapitre 5 : Les ressources en eau.

Supports et outils didactiques nécessaires :

Classe	Éléments
Matériels d'observation	Loupe à main, Loupe binoculaire, Lampe
Echantillons de roches	gros graviers, petits graviers, sable et argile, coquilles.
Echantillons de fossiles	Trilobite, mollusques...
Produits chimiques	Hcl. Eau distillée, Nacl.
Verreries	éprouvette graduée, tubes à essai, béchers, Entonnoir, cristalliseur
Ressources numériques	edumedia, Taalimatic, Etc
Planches didactiques et cartes	Carte topographique, planches et photo de fossiles.
Matériels de projection et informatique	Vidéoprojecteur, ordinateur, diapositives.
Modèles	Une maquette de rivière, modèles représentant les reliefs.

EDITIONS
APOSTROPHE

Carte conceptuelle de l'unité 2



Chapitre 1 : Préparation, réalisation et exploitation de la sortie géologique

Présentation du chapitre :

Ce chapitre considère la sortie géologique comme un projet que les apprenants doivent préparer pour observer les paysages géologiques et les représenter et ensuite se poser des questions et proposer des explications aux phénomènes géologiques observés.

Problématique :

La sortie géologique permet l'observation directe des paysages géologiques et de les représenter, mais elle permet aussi de se poser des questions et de proposer des explications aux phénomènes géologiques observés.

Comment préparer une sortie géologique pour atteindre tous ces objectifs ?

Objectifs du chapitre :

- Lire et utiliser la carte topographique ;
- Représenter des reliefs sur la carte topographique ;
- Déterminer les moyens d'exploration d'un site géologique.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Lire et utiliser la carte topographique.

Fiche 2 : Représentation du relief sur la carte topographique.

Fiche 3 : Exploration d'un site géologique.

Fiche 1 : Lire et utiliser la carte topographique

Manuel de l'élève pages 118 - 119

Objectifs d'apprentissages :

- Relever les éléments nécessaires à la lecture de la carte topographique ;
- Orienter une carte topographique ;
- Utiliser une carte topographique dans une sortie géologique.

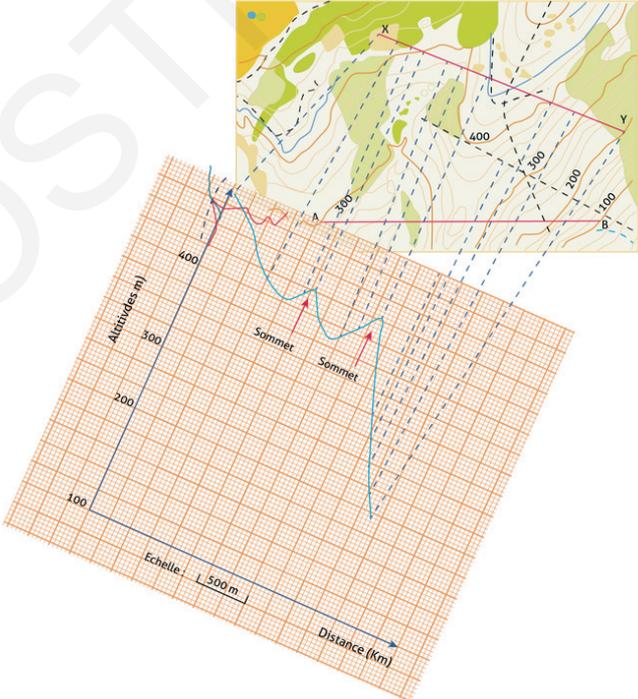
Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Inciter les élèves à proposer des hypothèses concernant l'importance de la carte topographique dans l'étude des terrains géologiques.• On peut éventuellement utiliser les cartes disponibles dans le labo et suivre la même démarche.• Sur une carte de la région non orientée, on peut demander aux élèves de déterminer la position du collège par rapport à leurs maisons ; ils découvriront la nécessité d'orienter la carte et son importance.	<p>1. La situation : La carte topographique est un document qui contient plusieurs informations sur le territoire qu'elle représente. Elles sont sous forme de différents symboles et de couleurs.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment apprendre à lire une carte topographique ?- Quelle est son utilité lors de la sortie géologique ? <p>Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur l'utilisation de la carte topographique lors d'une sortie géologique. En se basant sur des exemples de cartes topographique l'enseignant(e) peut inviter les élèves à proposer des éléments qui peuvent leurs aider à lire une carte, et discuter l'utilité de telle carte pour susciter le besoin d'apprendre chez eux.</p> <p>2. Les supports et matériels : Extraits de carte topographique - boussole</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 119)</p> <p>Doc 1 : Éléments nécessaires à la lecture d'une carte topographique.</p> <ul style="list-style-type: none">- L'extrait de la carte topographique de la région de Kenitra représente l'aval de oued Sebou, la forêt et le terrain agricoles, les habitations, les route, des carrières ... Le relief est représenté sur la carte par des lignes de couleurs brunes reliant les points de mêmes altitudes appelées courbes de niveau. <p>Donc pour lire une carte topographique on utilise Les éléments suivants : Le titre, la légende et l'échelle utilisée.</p> <p>Doc 2 : Importance des coordonnées géographiques.</p> <p>Exemple : le point sur le continent africain correspond aux coordonnées : (7 ouest, 30 nord) on peut écrire aussi (-7, + 30).</p> <p>Donc les coordonnées géographique figurant sur une carte topographique permet de déterminer la position géographique d'un point sur le globe terrestre.</p> <p>Doc 3 :</p> <ul style="list-style-type: none">- Calcule de la distance réelle entre CAP DRAA et le point B. $E = \text{distance sur la carte} / \text{distance sur le terrain} \quad d/D$$D = \text{distance sur la carte} / \text{échelle}$- Manipuler pour apprendre à orienter une carte topographique- L'orientation de la carte topographique sur le terrain permet à l'utilisateur de la carte de se positionner sur le terrain. <p>Synthèse pour conclure : L'étude de plusieurs cartes géologique permet aux élèves de dégager les éléments nécessaires à la lecture d'une carte topographiques et à déterminer son rôle dans une carte géologique.</p>

Fiche 2 : Représentation du relief sur la carte topographique

Manuel de l'élève pages 120 - 121

Objectifs d'apprentissages :

- Représenter les reliefs sur un plan ;
- Réaliser un profil topographique à partir d'une coupe sur la carte.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<p>• Les élèves peuvent faire preuve de créativité si on les accompagne pour réaliser une modélisation avant même la séance.</p> <p>• Faire une démonstration devant les apprenants sur la coupe AB du doc 2.</p> <p>• Veillez à ce que chacun(e) puisse réaliser la coupe topographique selon la coupe XY.</p>	<p>1. La situation : On représente les reliefs sur une carte topographique par des courbes de niveaux.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment projeter les altitudes d'une montagne ou d'une vallée sur un plan de la carte ? Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur la représentation des reliefs sur la carte topographique. Pour résoudre ce problème l'enseignant(e) invite ses élèves à imaginer leurs propres modélisations et à exploiter proposés dans les activités de cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Un des matériaux disponible (polyester, bois, pâte à modeler ...) ; papier millimétré, crayon</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 121) Doc 1 : Après la réalisation de la modélisation, l'élève doit constater que les courbes de niveaux représentant les collines apparaissent plus au moins circulaire alors que les courbes représentant les vallées prennent la forme de v. Doc 2 : Pour la réalisation de la coupe topographique il faut suivre les étapes ci-dessous : - Déterminer l'équidistance de la carte est de 20 m. - Déterminer l'orientation de la coupe sur la carte. - Réalisation de la coupe topographique selon la coupe xy en suivant les étapes mentionnées dans le doc 2.</p> <p style="text-align: center;">La Coupe topographique selon xy</p>  <p>Synthèse pour conclure : La représentation des reliefs sur un plan et la réalisation des profils topographique permettent à l'apprenant d'apprendre à reconnaître des reliefs représentés sur la carte topographique.</p>

Fich 3 : Exploration d'un site géologique

Manuel de l'élève pages 122 - 123

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer les outils nécessaires à une sortie géologique ;
- Préparer un guide pour étudier un paysage géologique ;
- Proposer des explications à propos de l'origine de quelques figures sédimentaires.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée														
<ul style="list-style-type: none"> • Contacter le personnel administratif pour l'organisation de la sortie afin de travailler dans la légalité • Toutes les hypothèses logiques doivent être retenues, et peuvent être discutées lors de la sortie géologique. • Fournir aux élèves des fiches pour les aider à réaliser un plan de sortie 	<p>1. La situation : L'exploration d'un site géologique donne l'occasion pour collecter des informations en utilisant des outils, mais un guide d'étude du terrain est aussi nécessaire.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comment étudier un paysage géologique ? par quels moyens ? <p>Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les outils et les techniques permettant l'étude d'un paysage géologique. Pour cela l'enseignant(e) incite les élèves à donner leurs conceptions préliminaires concernant un plan de la sortie géologique et à exploiter des documents proposés dans la fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Carte topographique, loupe, marteau, boussole, HCL, ...en plus des documents du manuel.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 123)</p> <p>Doc 1, 2, 3 et 4 : Rôles des outils utilisés lors de sortie géologique</p> <table border="1" data-bbox="507 965 1481 1290"> <thead> <tr> <th>Outils</th> <th>Rôle dans la sortie géologique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Loupe</td> <td>Observation des animaux et objets de petites taille</td> </tr> <tr> <td>Gps</td> <td>Se localiser et s'orienter sur le terrain</td> </tr> <tr> <td>Boussole</td> <td>S'orienter sur le terrain</td> </tr> <tr> <td>Caméra numérique</td> <td>Prendre des photos diaporama, photos d'échantillons de roche</td> </tr> <tr> <td>Mètre ruban</td> <td>Mesure de l'épaisseur des couches , la largeur du lit de l'oued, taille des blocs rocheux.....</td> </tr> <tr> <td>HCL</td> <td>Identification des roches calcaires (dégagement de gaz à partir de la roche)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Préparation d'un guide de la sortie géologique : Il doit contenir toutes les activités ordonnées qu'on peut réaliser effectivement sur le site de notre sortie : - Description du paysage géologique : Mentionner les types de relief ; les couches rocheuses et leurs épaisseurs leurs couleurs ; dessin général du paysage ; ... - Prélèvement des échantillons de roche et des fossiles. - Caractériser les roches : tableau qui représente les caractéristiques des roches (dureté, densité, perméabilité, réaction avec HCL...) <p>Doc 5 : Intérêt de réalisation des échantillonnages : On réalise les échantillonnages des roches et des fossiles dans le but de réaliser une collection des roches de la sortie pour un compte rendu et de déterminer les caractéristiques des roches collectées dans le laboratoire.</p> <p>Doc 6, 7, et 8 : - Réalisation d'un schéma des couches sédimentaires qui apparaissent sur le document (doc 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposition d'explications : L'origine des sédiments fluviatiles résultent de l'érosion des roches qui ont été transportés par le cours d'eau lors des crues (Doc 7) - L'origine des cavités de dissolution sur les roches calcaires du littoral : L'action mécanique des vagues pourrait entraîner la formation des cavités (Doc 8) <p>Synthèse pour conclure : A la fin de la fiche, les élèves seront capables de réaliser un plan de la sortie géologique, précisant les activités qui seront effectuées et les outils nécessaires.</p>	Outils	Rôle dans la sortie géologique	Loupe	Observation des animaux et objets de petites taille	Gps	Se localiser et s'orienter sur le terrain	Boussole	S'orienter sur le terrain	Caméra numérique	Prendre des photos diaporama, photos d'échantillons de roche	Mètre ruban	Mesure de l'épaisseur des couches , la largeur du lit de l'oued, taille des blocs rocheux.....	HCL	Identification des roches calcaires (dégagement de gaz à partir de la roche)
Outils	Rôle dans la sortie géologique														
Loupe	Observation des animaux et objets de petites taille														
Gps	Se localiser et s'orienter sur le terrain														
Boussole	S'orienter sur le terrain														
Caméra numérique	Prendre des photos diaporama, photos d'échantillons de roche														
Mètre ruban	Mesure de l'épaisseur des couches , la largeur du lit de l'oued, taille des blocs rocheux.....														
HCL	Identification des roches calcaires (dégagement de gaz à partir de la roche)														

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Donner une définition 1 Question à réponse courte 1 Vrai ou faux 1 QCM 1 Correspondre deux expressions	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 4 Entraînement

Résolution des exercices (pages 126 à 129)

Test des connaissances :

1. Donner une définition :

- Carte topographique : une représentation réduite d'une région ; elle représente les reliefs, les routes les cours d'eau, les forêts, les habitations...en utilisant des symboles et des couleurs.

- Relief : ensemble des plaines, des montagnes et collines et des vallées.

- Légende : liste explicative de signes et symboles et couleurs utilisé sur une carte

2. Question à réponse courte :

Une carte topographique est nécessaire dans une sortie géologique parce qu'elle permet de s'orienter sur le terrain et donne des informations sur le site de la sortie.

3. Vrai ou faux :

- (a, faux)
- (b, vrai)
- (c, faux)
- (d, vrai)

4. Questions à choix multiples :

- (a, 3)
- (b, 1)
- (c, 1)
- (d, 2)

5. Correspondre deux expressions :

Colonne A	Colonne B
Boussole	Se localiser sur le terrain
HCL	Récolter des informations
Carte topographique	Orienter une carte
sachets	Identifier les roches calcaires
Bloc note	Prélever des échantillons
marteau	Collecter des échantillons

6. Mettre en ordre :

Traçage d'un repère orthogonal, l'axe verticale représente les altitudes, l'axe horizontal doit être parallèle à la coupe AB.

Choix d'une échelle appropriée ;

Marquage des points d'intersections entre la droite AB et les courbes de niveaux ;

Marquage des points d'intersection ;

Projection des points d'intersection sur le repère en respectant leurs altitudes ;

Reliaison des points de la projection.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

7. Description d'un milieu fluvial :

1. Orientation générale d'oued ZIZ est Nord-Ouest - Sud - Est
2. Le cours de l'oued ZIZ n'est pas rectiligne, il trace des formes appelées méandres.
3. La vitesse de l'eau est plus grande dans un coté et plus faible dans l'autre, c'est pour cette raison que la rive subit l'érosion alors que les sédiments dans la rive opposée se déposent.
4. Largeur réel de l'oued au niveau de la coupe AB : 0.3 km

Auto évaluation :

8. Le relief et le sens de l'écoulement de l'eau :

1. Équidistance 20 m
2. Représentation de la coupe en respectant les étapes suivies dans la page 59.
3. Le sens de l'écoulement est vers le point cote le plus bas.

Entraînement :

9. Descriptions d'un paysage géologique :

1. Le paysage dans la photo représente des couches rocheuses horizontales, qui diffèrent par leurs épaisseurs et leurs natures.
2. Réalisation du schéma
3. Les sédiments résultent de l'érosion de plusieurs terrains géologiques et pendant des périodes géologiques différentes et viennent se déposer dans le même bassin sédimentaire.

10. Préparer un plan pour une sortie géologique :

1. L'échelle de la carte est de 1/50 000, la distance réelle est donc de 12.5 km
2. La sortie peut durer plus qu'une demi-journée. En plus des outils nécessaires à l'exploration du site géologique on doit :
 - Prévoir un moyen de transport ;
 - Planifier le temps ;
 - S'informer du temps qu'il fera pour porter les vêtements nécessaires ;
 - Un repas et de l'eau ;
 - Penser aux outils de première secours.

Complément d'information :

1. Carte topographique :

Une carte topographique fournit une représentation bidimensionnelle du paysage terrestre à une carte topographique propose une illustration détaillée et exacte des éléments anthropiques et naturels qui se trouvent sur le terrain, par exemple, les routes, les chemins de fer, les lignes de transport d'électricité, les courbes de niveau, les altitudes, les rivières,

2. Terminologie pour lire et utiliser une carte :

Échelle : Indique le rapport entre la distance sur la carte et la distance réelle au sol. Les cartes à moyenne échelle (p. ex., 1/50 000) couvrent des zones moins étendues en fournissant plus de détails, tandis que les cartes à petite échelle (p. ex., 1/250 000) couvrent de vastes zones mais contiennent moins de détails.

Légende : Description, et explication des symboles ou autre information mentionnée sur la carte afin d'en faciliter la compréhension et l'interprétation.

Coordonnées géographiques : Permettent de d'indiquer une position sur une carte ; Les coordonnées géographiques sont exprimées en degrés, en minutes et en secondes, et on peut les trouver sur la carte au moyen du graticule de longitude et de latitude qui apparaît sur le pourtour de la carte. Le graticule de latitude figure sur le côté est et le côté ouest de la carte tandis que le graticule de longitude se trouve du côté nord et du côté sud de celle-ci.

Relief : montagnes, vallées, pentes, dépressions définies au moyen de courbes de niveau.

Hydrographie : Lacs, rivières et fleuves, ruisseaux, marécages, rapides, chutes.

Altitude : Distance verticale entre un point ou une caractéristique à la surface de la Terre et un élément de référence (habituellement le niveau moyen de la mer).

11. Tirer des informations à partir d'une carte topographique :

1. Distance sur la carte entre AB est de 9,5cm et la distance réelle est de 9,5 Km donc l'échelle est $9,5\text{cm}/9,50\ 000\text{cm} = 1/10\ 000$
2. L'équidistance est 10 m ; l'altitude du point A est 400 m et l'altitude du point B est 430 m.
3. Les courbes de niveau sont plus rapprochées dans la partie 1 et plus espacées dans la partie 2. Donc dans la partie 1 la pente est forte par rapport à la pente dans la partie 2.
4. Le point C est à l'est du point A.
5. Le cours d'eau coule dans le sens du Sud- Est parce que les courbes de niveau montrent que la pente est descendante dans ce sens.

12. Extraire des informations à partir d'une carte topographique :

1. Équidistance : 20 m.
2. L'altitude de la station des sports : 2620 m.
3. L'eau se déplace dans le sens station de sports d'hiver vers ONEP.
4. Représentation de la coupe en respectant les étapes suivies dans la page 121.

Courbes de niveau : Lignes reliant sur les cartes des points d'altitude égale au-dessus du niveau moyen de la mer ; l'utilisation des courbes de niveau permet d'établir le profil des éléments du relief dans une perspective tridimensionnelle.

Point coté : Sur une carte, un point pour lequel l'altitude au-dessus du niveau moyen de la mer est indiquée, habituellement au moyen d'un point avec une cote d'altitude ; les points cotés sont utilisés partout où il est pratique de le faire (intersections de routes, sommets, lacs, grandes étendues planes et dépressions).

Équidistance : Distance verticale entre deux courbes de niveau consécutives. Sur la majorité des cartes l'équidistance est de 10 mètres. En montagne, l'équidistance est souvent plus importante pour des raisons de lisibilité des cartes.

Talus : Pente abrupte reliant deux reliefs à peu près plats mais situés à des altitudes différentes.

Talweg : Ligne de points bas dans une vallée.

Vallée : Sillon plus ou moins long compris entre deux versants. Une vallée comprend un amont (partie haute) et un aval (partie basse).

Colline : Partie élevée de faible altitude, à sommet plus ou moins arrondi et dont les versants sont en pente douce.

EDITIONS
APOSTROPHE

Chapitre 2 : Les étapes de la formation des roches sédimentaires

Présentation du Chapitre :

Il s'agit dans ce chapitre de définir le rôle de l'érosion mécanique et de l'érosion chimique dans la formation de paysages géologiques, et de souligner aussi le rôle de l'eau et du vent dans le transport des éléments résultant de l'érosion. Les conditions de sédimentation doivent également être déterminées à partir de l'observation des milieux sédimentaires actuels (rivière, littoral, lagune et marin) ainsi que des facteurs responsables de la diagénèse à partir d'observations sur le terrain et de données numériques. Ce chapitre se terminera par une classification simplifiée des roches sédimentaires selon des critères spécifiques issus de la comparaison de roches étudiées et d'autres échantillons de roches.

Problématique :

Les roches sédimentaires constituent la grande majorité des paysages géologiques. Ces derniers présentent des aspects très variés. Cette diversité est liée à l'intervention de divers facteurs.

- Quels sont les facteurs qui régissent les processus de formation d'une roche sédimentaire ?

Objectifs :

- Distinguer les différents types et agents d'érosion que subissent les roches dans différents milieux ;
- Identifier les modes de transport des produits de l'érosion dans différents milieux ;
- Reconnaître les conditions favorisant la sédimentation dans différents milieux ;
- Identifier les étapes de la transformation des sédiments en roche compacte ;
- Modéliser les conditions de transport, de sédimentation et de diagénèse.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : L'érosion.

Fiche 2 : Le transport.

Fiche 3 : La sédimentation.

Fiche 4 : La diagénèse.

Fiche 1 : L'érosion

Manuel de l'élève pages 134 - 135

Objectifs d'apprentissages :

- Identifier les différents agents d'érosion ;
- Expliquer l'action de ces agents sur les roches.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée																
<ul style="list-style-type: none"> • Évoquer la notion d'échelle de temps géologique, notion amorcée à l'école primaire, qui est nécessaire à la compréhension des phénomènes géologiques. • Proposer d'autres paysages pour multiplier les exemples. • Le processus d'altération du granite sous l'action de l'eau, principal agent d'érosion, est constaté afin de comprendre l'évolution des paysages granitiques. Les réactions chimiques qui en sont à l'origine ne seront pas envisagées, seule l'étude de l'évolution de la résistance du granite est utile à la compréhension de l'évolution du paysage. • La méthodologie relative à la pratique d'une démarche d'investigation amorcée en unité 1 est réinvestie ici pour expliquer l'aspect caractéristique d'un chaos de granite. 	<p>1. La situation : Toutes les roches de la surface de la terre subissent l'action de l'érosion. Avec le temps les roches sont désagrégées, modifiée ou dissoute.</p> <p>Problème à résoudre : - Quels sont les différents agents de l'érosion ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche part du constat suivant les roches de la surface de la terre se transforment d'une manière continue sous l'action de divers facteurs d'érosion et invite les apprenant à s'interroger sur des différents agents d'érosion. Il est préférable de demander aux élèves de proposer leurs hypothèses concernant les agents de l'érosion. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos ou diapositives de paysages géologiques ; séquences vidéos ou flash ; Appareil de projection ; documents photocopiés.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 135)</p> <p>Doc 1, 2, 3 et 4 : Les agents de l'érosion.</p> <table border="1" data-bbox="507 1173 1482 1368"> <thead> <tr> <th>Milieu</th> <th>Agent de l'érosion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Eau</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Vent</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Eau</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Gravité</td> </tr> </tbody> </table> <p>Doc 6,7 et 8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapes de la formation du chaos granitique : Au cours du temps, le massif granitique est soumis à l'action de l'eau qui s'infiltré entraînant des fissurations ; en même temps l'eau altère le granite pour donner de l'arène granitique. Après enlèvement de l'arène granitique : dégagement, il reste alors des boules de granite « sain » qui forment Un chaos granitique (Doc 5) - Classification des différentes actions en action mécanique et chimique : <ul style="list-style-type: none"> * Action mécanique (Doc 6 et 7) * Action chimique : Les pluies acides entraînent la dissolution du calcaire, il se forme ainsi de nombreuses cavités : cavité de dissolution (Doc 8) <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de résumer dans un tableau les différents agents de l'érosion.</p> <table border="1" data-bbox="507 1877 1465 1995"> <thead> <tr> <th>Les agents de l'érosion</th> <th>Les types d'érosion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L'eau</td> <td>L'érosion chimique</td> </tr> <tr> <td>Le vent</td> <td>L'érosion mécanique</td> </tr> </tbody> </table>	Milieu	Agent de l'érosion	1	Eau	2	Vent	3	Eau	4	Gravité	Les agents de l'érosion	Les types d'érosion	L'eau	L'érosion chimique	Le vent	L'érosion mécanique
Milieu	Agent de l'érosion																
1	Eau																
2	Vent																
3	Eau																
4	Gravité																
Les agents de l'érosion	Les types d'érosion																
L'eau	L'érosion chimique																
Le vent	L'érosion mécanique																

Fiche 2 : Le transport

Manuel de l'élève pages 136 - 137

Objectif d'apprentissages :

- Identifier les différents modes de transport des sédiments ;
- Réaliser la modélisation pour expliquer les conditions de transport des sédiments.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Après avoir mis en évidence l'action des agents de l'érosion sur les roches, on étudie le devenir des produits de l'érosion.• Il s'agit ici de découvrir les différents modes de transport des produits de l'érosion dans différents milieux.• On insistera sur la relation entre la force du courant et la taille des particules transportées.• La méthodologie relative à la pratique de la modélisation amorcée en unité 1 est réinvestie ici pour comprendre les conditions de transport.• Il est nécessaire de faire pousser l'apprenant à percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation).	<p>1. La situation : Les roches qui affleurent en surface sont érodées par différents agents naturels : l'eau et le vent, ce qui aboutit à la formation des particules solides ou dissoutes : les sédiments. Ceux-ci peuvent rester sur place ou être transportés.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment ces particules sont transportées ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les modes de transports de produits de l'érosion dans différents milieux. Les élèves sont invités à proposer des hypothèses concernant les agents de transport des sédiments dans différents milieux sédimentaires. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents du manuel, maquette d'un cours d'eau, matériaux meubles (argile, sable, gravier...)</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 137) Doc 1 et 2 : Comparaison des modalités de transports des particules dans un fleuve et au moment d'une tempête de sable. - En périodes des crues, les fleuves charrient de grandes quantités de graviers, de sables et de particules fines. La couleur rouge est due aux particules d'argiles qui sont en suspension, tandis que le sable et les graviers sont transportés sur le fond (le sable par saltation, les graviers par roulement et glissement) (Doc 1) - Au moment de la tempête les particules solides sont transportées par le vent selon leur taille soit en suspension, soit par saltation ou roulement (Doc 2)</p> <p>Doc 3 : - Réalisation de la modélisation - Mise en relation de la force du courant et la taille des particules transportées : Les particules (sables, galets et graviers) sont transportées plus loin de la zone de dépôt dans le cas du courant d'eau fort par comparaison au cas du courant d'eau modéré. Donc le transport des particules se fait plus au moins loin en fonction de leur taille et de la force du courant.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'analyse de quelques documents et la modélisation des conditions de transport des sédiments permettent d'expliquer les différents modes de transport des produits de l'érosion dans les milieux de sédimentation.</p>

Fiche 3 : La sédimentation

Manuel de l'élève pages 138 - 139

Objectifs d'apprentissages :

- Identifier les conditions de sédimentation dans quelques milieux actuels ;
- Modéliser le phénomène de la sédimentation.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Après avoir identifié les modes et les conditions de transport des produits de l'érosion, on s'intéresse aux conditions de dépôts des produits de l'érosion ce qui nécessite d'abord le recensement de quelques milieux de dépôts actuels.• On insistera par la suite sur la relation entre la force du courant et la taille des particules transportées.• La méthodologie relative à la pratique de la modélisation est réinvestie ici pour comprendre les conditions de sédimentation.• Il est nécessaire de faire pousser l'apprenant à percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation).	<p>1. La situation : Les particules issues de l'érosion des roches peuvent rester sur place ou transportées par le vent ou l'eau. Ils finissent par se déposer dans les milieux de sédimentation.</p> <p>Problème à résoudre : Dans quelles conditions les sédiments se déposent-elles ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les conditions favorisant le dépôt des sédiments dans les milieux de sédimentation. L'enseignant(e) peut inciter les élèves à proposer des hypothèses concernant les conditions de sédimentation. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos ou diapositives de paysages géologiques ; séquences vidéos ou flash ; Appareil de projection ; éprouvette matériaux meubles (sable, argile, graviers...).</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 139)</p> <p>Doc 1,2 et 3 : Les conditions de dépôts dans chaque milieu. - Dans le milieu estuarien la sédimentation se fait lorsque la vitesse du courant diminue et une faible pente (Doc 1). - Dans le cas des terrasses alluviales on a une sédimentation verticale des sédiments de tailles différentes les éléments les plus gros se déposent en premier lieu puis les éléments de petite taille (Doc 2) - Dans la sebkha les minéraux solubles se concentrent et précipitent progressivement sous forme de sels lors de l'évaporation de l'eau de mer (Doc 3)</p> <p>Doc 4 : - Réalisation de la modélisation - Explication : Dans une eau calme, les particules les plus grosses se déposent en premier. Les particules d'un sédiment se déposent selon leur taille, lorsque le courant n'est plus assez fort pour les déplacer.</p> <p>Doc 5 et 6 : - Conditions de sédimentation : Le dépôt des particules se fait en fonction de leur taille et de la force du courant. Plus la vitesse du courant est faible plus les petites particules peuvent se déposer. - Le mois d'août est le plus favorable à la sédimentation dans le fleuve de Sebou. Car on a le débit le plus faible.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés et la réalisation de la modélisation permettent aux apprenants(es) de déduire les conditions favorisant la sédimentation en milieu calme.</p>

Fiche 4 : La diagénèse

Manuel de l'élève pages 140 - 141

Objectifs d'apprentissages :

- Proposer des hypothèses pour expliquer la différence d'aspect de certaines roches constituées de matériaux identiques ;
- Modéliser la formation d'une roche compacte à partir de sédiments.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<p>• Après avoir identifié les conditions de sédimentation des produits de l'érosion, on s'intéresse aux processus de la transformation de sédiments en une roche compacte. Il s'agit d'abord d'inviter les apprenants à faire une comparaison entre des roches constituées de matériaux identiques mais d'aspects différents (exemple de roches meubles et compactes).</p> <p>• On insistera par la suite sur les processus qui mènent du sédiment meuble à la roche consolidée.</p> <p>• La méthodologie relative à la pratique de la modélisation est réinvestie ici pour comprendre la diagénèse (modélisation de la formation d'un grès). Il est nécessaire de faire pousser l'apprenant à percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation).</p>	<p>1. La situation : Les particules transportées par l'eau ou le vent finissent par se déposer et s'accumuler pour donner des roches sédimentaires.</p> <p>Problème à résoudre : - Comment les dépôts se transforment-ils en roches ?</p> <p>Cette fiche pose le problème du devenir des produits de l'érosion après leur accumulation, ce qui amène l'apprenant à s'interroger sur les étapes de la transformation de sédiments en une roche sédimentaire. L'enseignant(e) peut inciter les élèves à imaginer des mécanismes permettant la transformation des dépôts sédimentaires en roches compactes. La résolution de ce problème nécessite l'exploitation des documents et la réalisation de la manipulation proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Photos ou diapositives de massif de grès ; séquences vidéos ou flash ; Appareil de projection ; documents photocopiés ; échantillons de conglomérat ; récipient ; sable ; eau salée ; une source de chauffage (lampe...)</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 141)</p> <p>Doc 1 et 2 : hypothèses - Proposition des hypothèses qui expliquent les différences observées entre les roches en question. Avant de proposer les hypothèses il faut dégager les différences à partir de l'exploitation du doc 1 et faire appel à la donnée mentionnée dans le titre de l'activité (même si des roches présentent des aspects différents, elles sont constituées de matériaux identiques). - L'aspect des deux roches A et B : le sable est une roche meuble, le grès est une roche consolidée. - L'aspect des deux roches C et D : les galets sont des sédiments meubles, le conglomérat est une roche consolidée</p> <p>Les hypothèses proposées doivent être logique. On donne à titre d'exemple :</p> <ul style="list-style-type: none">• Peut-être que les grés est issu de la consolidation du sale ou l'inverse ;• Même chose pour les 2 roches C et D. <p>Doc 2 et 3 : - Réalisation de la modélisation - Explication : Les sédiments détritiques de différentes tailles gorgés d'eau, se déposent et s'accumulent au fil du temps, se tassent (compaction), l'eau est chassée des interstices (déshydratation) sous l'effet du poids des sédiments se trouvant au-dessus ; L'eau restant dépose des substances minérales qui vont cimenter les grains libres (cimentation), ils se transforment alors en roches sédimentaires.</p> <p>- Vérification des hypothèses proposées : Confronter les hypothèses proposées avec l'explication pour accepter l'hypothèse correcte et rejeter celles qui sont fausses.</p> <p>Synthèse pour conclure : L'analyse des documents et la réalisation de la modélisation de la formation d'un grés permettent ou l'apprenants(es) de résumer les étapes de la diagenèse.</p>

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Vrai ou faux 1 Compléter une phrase 1 QCM 1 Mettre en ordre des événements	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 4 Entraînement

Résolution des exercices (pages 144 à 147)

Test des connaissances :

1. Vrai ou faux :

a) La sédimentation des particules dépend uniquement de leur masse et de leur taille.	Faux
b) Une roche meuble est une roche composée d'éléments cimentés entre eux.	Faux
c) La compaction d'un sédiment permet la formation des roches compactes.	Vrai
d) Les substances dissoutes dans l'eau peuvent cristalliser et donner des roches sédimentaires.	Vrai

2. Compléter une phrase :

- Roche dont les éléments ne sont pas cimentés entre eux : roche meuble.
- Roche dont les éléments sont cimentés entre eux : roche cohérente.
- Roche formée à partir de l'accumulation d'éléments solides issus de l'érosion des roches : détritiques.
- Roche formée par le dépôt de matériaux prélevés sur les continents après altération de roches et transport : roche sédimentaire.

3. Questions à choix multiples :

- Le modelé actuel des paysages résulte des événements suivants, et dans cet ordre :
Érosion - transport - sédimentation,
- L'érosion :
 - Transforme les paysages ;
 - Peut-être causée par la pluie.
- En circulant sur la roche, l'eau :
 - Dissout certains éléments de cette roche ;
 - Est le principal agent d'érosion.
- Le terme d'érosion désigne :
 - L'altération de la roche,

4. Mettre en ordre des événements :

3 - 2 - 4 - 1

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. les étapes de la formation d'une roche sédimentaire :

- Érosion : désagrégation mécanique et altération chimique des roches des continents
- Transport : par l'eau, le vent
- Sédimentation : accumulation des débris transportés dans les bassins de sédimentation (mer, étangs et lacs)
Diagénèse : transformation (déshydratation, compaction, cimentation) des sédiments en roches sédimentaires

4. Erosion, transport, sédimentation, diagénèse.

Auto-évaluation :

6. La diagénèse :

Les sédiments détritiques de différentes tailles gorgés d'eau (~51%) se déposent et s'accumulent au fil du temps, se tassent (compaction), l'eau est chassée des interstices (déshydratation) sous l'effet du poids des sédiments se trouvant au-dessus ; L'eau restant dépose des substances minérales qui vont cimenter les grains libres (cimentation), ils se transforment alors en roches sédimentaires.

Entraînement :

7. Installation des piliers d'un pont :

- Ordre des dépôts : graviers, argile, sable.
- Roches cohérentes : calcaire et marne. Les roches meubles : sables, graviers et argile.
- La couche calcaire, car elle est cohérente plus dur et plus résistante que la couche marneuse.
- La répartition des sédiments dans un méandre :

- Le dépôt est plus important dans la zone B.
- Le dépôt n'est pas égal dans les deux zones A et B car Le courant est plus lent du côté de la zone B alors qu'il est plus rapide du côté de la zone A.

9. L'érosion du littoral :

- L'augmentation du nombre de tempêtes ;
- Le réchauffement global de notre planète qui entraîne l'élévation du niveau de la mer ;
- Prélèvement de plus en plus de matériaux dans les rivières ou à l'embouchure des fleuves par L'homme ;
- Les vents.

10. Appliquer une démarche scientifique :

1. Réalisation du schéma ;
2. L'action des agents de l'érosion est plus marquée au niveau des couches marneuses
3. Les roches marneuses sont moins résistantes à l'action de l'eau que les roches calcaires
4. Tester la résistance des roches en procédant comme suit :

Premier test :

- Comprimer entre les doigts un échantillon de calcaire et un autre de marne ;

Complément d'information :

- On constate que la marne est friable.

Deuxième test :

- Prendre un échantillon de calcaire et un autre de marne ;
- Placer chaque échantillon au-dessus d'un récipient et faire couler de l'eau sur chacun ;
- On observe que l'eau du récipient sur lequel se trouve l'échantillon de marne se colore avec la même couleur de la marne, tandis que l'eau du récipient sur lequel se trouve l'échantillon de calcaire reste incolore.

1. ÉROSION :

L'érosion regroupe l'ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient le relief. Deux principaux types de mécanismes entrent en jeu, dont le plus souvent les effets s'additionnent : des processus chimiques et des processus physiques. Dans chacun des cas, l'eau joue un rôle majeur : de par ses propriétés et son abondance relative, l'eau se trouve à la base de toutes les altérations exogènes des roches.

1.1 Les agents d'érosion

L'eau : C'est l'agent d'érosion le plus commun dans le monde, elle use le relief par altération (action chimique de l'eau sur la roche), ruissellement sauvage, l'action des fleuves ou des vagues de la mer (action mécanique).

Le vent : Le sable transporté par le vent sculpte les rochers, le vent est le principal agent d'érosion en milieu désertique. On parle d'érosion éolienne.

Le gel et la glace : Ce sont les principaux agents d'érosion respectivement dans les hautes montagnes et aux latitudes polaires. Le gel de l'eau contenu dans les fentes des pierres et des roches fait éclater ces derniers. De même le glacier érode son lit sur lequel il exerce une pression considérable.

Quel que soit l'agent de l'érosion, leurs actions sur les roches est fortement impactée par plusieurs facteurs qui sont : le climat, la pente, les propriétés physico-chimiques des roches, la couverture végétale (son abondance, sa nature) et l'action de l'homme (pratiques agricoles, urbanisation...).

2. TRANSPORT :

2.1. Transport par gravité pure

Ce mode de transport se rencontre dans les régions présentant des différences d'altitude créant des pentes, et où la désagrégation mécanique est forte, c'est à dire essentiellement en montagne. Les éléments sont déplacés sur une faible distance, quelques centaines de mètres, exceptionnellement quelques km et s'accumulent en cônes d'éboulis. Les matériaux déplacés sont non usés et de toute taille.

2.2 Transport par la glace

Sous climat froid et humide, la neige se transforme en glace par compaction et fusion. La glace s'écoule comme un fluide visqueux et forme un glacier. La charge transportée dépend de l'approvisionnement en matériaux. En montagne, le glacier peut transporter des éboulis en telle quantité que ces derniers recouvrent et dissimulent complètement la glace (cas du Glacier Noir dans l'Oisans). La charge est beaucoup plus faible pour les glaciers polaires en calotte. La compétence d'un glacier est également grande : certains blocs dépassent plusieurs mètres. Les matériaux transportés sont fortement hétérométriques et ne montrent pas de classement par taille.

2.3. Transport par l'eau

- Transport des éléments solides : La quantité des éléments transportés dépend des caractères du fluide, vitesse et viscosité, et de ceux des éléments eux-mêmes, taille, forme, densité. Les petits éléments (argiles, sables) sont arrachés du fond et suspendus dans l'eau. Toute diminution de vitesse produit leur chute. Ce transport par suspension est celui des particules de petite taille. Les éléments plus gros ne s'élèvent pas au-dessus du fond, sauf s'il y a élévation de la vitesse instantanée (saltation), ils roulent ou rampent sur le fond. Pour des vitesses fortes, les particules sont arrachées du fond (érosion) et transportées. Pour des vitesses plus faibles, les petites particules déjà arrachées sont transportées, les plus grosses restent sur le fond.

-Transport des solutions : la quantité de matière transportées en solution est considérable. En climat tempéré, une rivière de plaine transporte plus de matière en solution qu'en suspension. La quantité totale de matière en solution apportée par les fleuves aux océans a été chiffrée à des milliard de tonnes par an. La répartition des éléments chimiques diffère de celle de l'eau de mer : l'eau de rivière est comparativement plus riche en silice et carbonates dissous.

2.4. Transport par le vent

L'air est un fluide transporteur de faible viscosité ; sa charge et sa compétence seront faible : les particules transportées ont des tailles de quelques 1/10^{ème} de mm, quelques cm par vent violent. Le choc des grains entre eux est plus violent que dans un transport aquatique. Les grains présentent des traces de choc en "V" et prennent une surface dépolie. L'érosion et le transport éolien prennent une grande importance dans le cas de sédiment meuble, non protégé par la végétation, ni rendu plus cohérent par une imprégnation d'eau. Ces conditions sont rencontrées dans les régions désertiques où la désagrégation mécanique produit des matériaux de toute taille ; les particules fines sont balayées (déflation), les éléments plus grossiers restent sur place et forment les surfaces caillouteuses, des regs. Les particules de l'ordre de 0,1 à 1 mm transportées par le vent érodent les roches qu'elles rencontrent.

3. DIAGENESE :

L'obtention d'une roche sédimentaire se fait par la transformation d'un sédiment en roche sous l'effet des processus de la diagenèse. La diagenèse englobe tous les processus chimiques et mécaniques qui affectent un dépôt sédimentaire après sa formation. Les processus de diagenèse sont variés et complexes : ils vont de la compaction du sédiment à sa cimentation, en passant par des phases de dissolution, de recristallisation ou de remplacement de certains minéraux. Le processus diagénétique qui est principalement responsable du passage de sédiment à roche est la cimentation. Il s'agit d'un processus relativement simple : si l'eau qui circule dans un sédiment, par exemple un sable, est sursaturée par rapport à certains minéraux, elle précipite ces minéraux dans les pores du sable soudant entre les grains de sables ; on obtient alors une roche sédimentaire qu'on appelle un grès. Le degré de cimentation peut être faible, et on a alors une roche friable, ou il peut être très poussé, et on a une roche très solide.

Chapitre 3 : Importance des fossiles - échelle stratigraphique et cycle sédimentaire

Présentation du chapitre :

Ce chapitre vise une première approche de la notion du temps en géologie à partir de la restitution des événements géologiques et leur emplacement dans le temps et dans l'espace. Ceci nécessite l'utilisation des données paléontologiques et de colonnes stratigraphiques très simplifiées, adaptées au niveau de l'apprenant ce qui lui permettra de tirer des conclusions par analogie, induction et déduction. Ces modes de pensée lui permettent de développer l'esprit scientifique.

Problématique :

Les sédiments se déposent dans les milieux sédimentaires en couches superposées et horizontales qui peuvent contenir des fossiles. Selon le principe d'actualisme, l'étude des sédiments actuels, permet de reconstituer certains éléments des paysages anciens.

- Comment peut-on reconstituer un paysage du passé à partir des roches sédimentaires et des fossiles qu'elles contiennent ?

Objectifs :

- Découvrir l'importance géologique des fossiles ;
- Construire la notion d'échelle stratigraphique ;
- Construire la notion de cycle sédimentaire.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Fossiles et fossilisation.

Fiche 2 : Échelle stratigraphique.

Fiche 3 : Le cycle sédimentaire.

Fiche 1 : Fossiles et fossilisation

Manuel de l'élève pages 152 - 153

Objectifs d'apprentissages :

- Construire les notions de fossile et de fossilisation ;
- Utiliser des fossiles pour déterminer les milieux de sédimentation anciens.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none"> • Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche. • Initier les apprenants aux différents modes de pensée scientifique. • Pensée divergente pour imaginer le protocole expérimental. • Pensée par analogie pour la reconstitution de paysages anciens. 	<p>1. La situation : Les fossiles retrouvés dans les roches sédimentaires sont témoins de l'histoire de la terre. Cependant le processus de fossilisation est rare et nécessite des conditions bien déterminées.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelles sont les conditions de fossilisation ? - Quelle est l'importance géologique des fossiles ? <p>Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur le processus de fossilisation et l'importance géologique des fossiles. L'enseignant(e) pousse les élèves à exprimer leurs représentations à propos du processus de la fossilisation. La résolution de ce problème nécessite l'exploitation des documents et la réalisation de la manipulation proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans cette fiche, et matériel nécessaire pour la réalisation des manipulations.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 153)</p> <p>Doc 1, 2 et 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion de fossile : un fossile est un reste ou une empreinte d'un être vivant conservé dans les dépôts sédimentaires. (Doc 1 et 2) - Conception du protocole expérimental (Doc 3) : <ul style="list-style-type: none"> * Mélanger une quantité du plâtre dans un volume d'eau pour obtenir une pâte homogène ; * Verser la pâte dans une boîte de fromage ; * Déposez la coquille sur la pâte du plâtre ; * Pressez légèrement la coquille en l'enfonçant dans la pâte du plâtre ; * Retirez la coquille après dix minutes ; * Vous pouvez faire la même chose mais cette pour un moulage interne ; * Réaliser la modélisation en suivant le protocole proposé ; * Description des résultats : on observe les traces externes de la coquille sur le plâtre. - Les conditions de fossilisation : Présence des parties dures (os, dents, coquilles...) ; Enfouissement rapide par des dépôts des sédiments fins, l'érosion va contribuer à mettre à jour les fossiles.

Doc 4 et 5 : Comparaison des deux fossiles dans un tableau

Nom du fossile	Fougère	Bivalve
Être vivant qui se rapproche du fossile de nos jours	Fougères actuel	La coquille Saint Jacques mollusque bivalve
Milieu de dépôt (et de création du fossile)	forêt équatoriale à climat chaud et humide	les eaux marines à une profondeur de 150 m
informations apportées par ce fossile	Reconstitution de l'histoire du milieu de sédimentation (climat chaud et humide)	Reconstitution de l'histoire du milieu de sédimentation (milieu marin peu profond)

Synthèse pour conclure :

A partir de la modélisation du processus de la fossilisation la comparaison de certains fossiles. Les apprenants peuvent conclure que : Les fossiles apportent des renseignements sur le milieu de vie et permettent la reconstitution de paysages anciens, la détermination des conditions et le milieu de dépôt d'un sédiment.

Fiche 3 : Le cycle sédimentaire

Manuel de l'élève pages 156 - 157

Objectifs d'apprentissages :

- Dédire les phénomènes de transgression et de régression ;
- Identifier une série transgressive et une série régressive ;
- Construire la notion de cycle sédimentaire.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<ul style="list-style-type: none">• Construire le problème scientifique avec les apprenants au début de la séance autour des phosphates du Maroc. • Utilisez des expressions récurrentes pour aider les apprenants à comparer et à expliquer. • Aidez les apprenants à réaliser une synthèse des bilans des activités.	<p>1. La situation : Les recherches géologiques montrent que la plupart des successions sédimentaires correspondent à des variations cycliques du niveau marin.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment reconnaître un cycle sédimentaire ?- Quels sont les événements qui caractérisent le cycle sédimentaire ? <p>Cette fiche débute par une situation qui incite les apprenants(es) à s'interroger sur les événements qui caractérisent le cycle sédimentaire. L'enseignant(e) pousse les élèves à donner leurs explications à la variation cyclique des sédiments des couches superposées. Pour cela il est recommandé d'exploiter les documents proposé dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents du manuel et autres aides didactiques</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 157)</p> <p>Doc 1 et 2 : Gisements des phosphates au Maroc</p> <ul style="list-style-type: none">- Les phosphates sont sédimentés dans le milieu marin (Doc 1)- La présence des gisements des phosphates au Maroc dans des régions continentales loin de la mer est expliquée par le fait que ces zones étaient recouvertes d'eau de mer et les phosphates ont été déposés. Après la mer s'est retirée de ces zones qui sont devenues régions continentales (Doc 2) <p>Doc 3 et 4 :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comparaison : Dans une séquence transgressive les dépôts marins surmontent les dépôts continentaux, alors que dans une séquence régressive les dépôts continentaux surmontent les dépôts marins (Doc 3) <p>Explication : Lors d'avancée de la mer au-delà de ses limites antérieures pour envahir le continent favorise la formation des dépôts marins. Alors que le recul de la mer vers l'océan en quittant le continent permet la formation des dépôts marins.- Déduction de l'importance géologique de l'étude des séquences sédimentaires : L'étude des séquences sédimentaires permet de reconstruire l'histoire géologique d'une région donnée (succession de transgression et de régression marines)<p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants (es) de conclure que la succession d'une série transgressive et une série régressive constitue un cycle sédimentaire.</p></p>

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Définition des termes 1 Texte lacunaire 1 Vrai ou faux 1 QCM 1 Mettre en ordre 1 Rédiger un texte	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 3 Entraînement

Résolution des exercices (pages 160 à 163)

Test des connaissances :

1. Définition des termes :

- **Fossile stratigraphique** : est un fossile caractéristique d'une époque géologique délimitée dans le temps, une grande extension géographique. Il permet de dater facilement une couche.

- **La datation relative** : Détermination de l'âge des strates les unes par rapport aux autres. Elle repose sur les principes stratigraphiques.

- **Une séquence transgressive** : est une séquence caractérisée par des dépôts marins surmontant des dépôts continentaux.

- **Fossilisation** : est l'ensemble des processus qui permettent un remplacement partiel ou total de la matière organique d'un organisme mort par des minéraux. Elle aboutit à la formation de fossiles.

2. Texte lacunaire :

Les mots des lacunes par ordre : Êtres vivants anciens - actuels - les paysages.

3. Vrai ou faux

a- faux ; b- vrai ; c- vrai ; d- vrai ; e- vrai ; f- faux

4. Questions à choix multiple :

(a, 2)

(b, 1)

(c, 4)

(d, 2 et 4)

5. Mettre en ordre :

d - b - e - f - a - c - g.

6. Rédiger un texte :

La comparaison du mode de vie d'un animal actuel est les fossiles rencontrés dans les roches sédimentaires et l'étude des sédiments déposés dans un paysage actuel, permettent la reconstitution d'un paysage ancien : c'est le principe d'actualisme.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

7. Reconstitution d'un paysage ancien :

1. on voit que le fossile ressemble à l'étoile de mer (nombre et forme de bras) donc le fossile est une étoile de mer.

2. Le principe d'actualisme : les structures géologiques passées ont été formées par des phénomènes géologiques agissant comme à notre époque actuelle.

Application : les roches contenant le fossile d'étoile de mer sont déposées dans un milieu marin peu profond.

Autoévaluation :

8. Connaître l'âge relatif d'une couche sédimentaire :

1. La couche A est plus ancienne que B qu'elle-même est plus ancienne que la couche C qu'elle-même est plus ancienne que la couche D.

2. le principe de superposition

Énoncé du principe de superposition : toute couche est plus récente que celles qu'elle recouvre et plus ancienne que celles qui la recouvrent

3. les strates 1 et B ont le même âge - Le principe de continuité

Entraînement :

9. cycle sédimentaire :

1. Comparaison :

- Dans la série sédimentaire de la figure (a) les dépôts marins surmontent des dépôts continentaux, alors que dans la série sédimentaire (b) les dépôts continentaux surmontent des dépôts marins.

2. - La série sédimentaire de la figure (a) est transgressive car les sédiments marins surmontent des dépôts continentaux.

- la série sédimentaire de la figure (b) est régressive car les dépôts continentaux surmontent des dépôts marins.

10. Utilité des fossiles :

1. La strate 3 est plus ancienne que la strate 2 qu'elle-même est plus ancienne que la strate 1.

2. le fossile A c'est l'ammonite - fossile B est le trilobite leur intérêt est la détermination de l'âge des couches sédimentaires

- L'âge de la strate 1 est l'ère secondaire alors que l'âge de la strate 2 est l'ère primaire.

Justification : la strate 1 contient l'ammonite qui est un fossile caractéristique de l'ère secondaire. La strate 2 contient trilobite qui est un fossile caractéristique de l'ère primaire.

11. Extraire des informations utiles d'un document :

1. Les marnes bleues se sont déposées dans un milieu marin profond

2. Les calcaires sableux sont sédimentés dans un milieu marin peu profond (milieu côtier).

3. Les couches des calcaires sableux sont plus anciennes que les couches des marnes bleues car selon le principe de superposition toute couche est plus récente que celles qu'elle recouvre et plus ancienne que celles qui la recouvrent

Complément d'information :

1. Fossile :

Les fossiles sont les restes ou traces d'organismes qui ont été conservés dans les sédiments. Le degré de conservation dépend des caractères atomiques et chimiques des êtres vivants et des conditions physico-chimiques du milieu. En général ce sont les parties dures des organismes vivant qui ont un fort potentiel de fossilisation, la conservation des parties molles est exceptionnelle (exemple : Congélation de Mammouths ; Conservation dans l'ambre).

2. Fossilisation :

la fossilisation correspond à l'ensemble des processus qui permettent un remplacement partiel ou total de la matière organique d'un organisme mort par des minéraux. Elle aboutit à la formation de fossiles. Deux facteurs sont importants pour obtenir une bonne fossilisation : il faut un taux de sédimentation important là où l'organisme meurt, ce qui favorise un enfouissement rapide de son cadavre ; il faut également que la dépouille soit ensevelie dans un milieu anoxique (sans oxygène), car cela limite la dégradation des tissus par les décomposeurs (bactéries et autres), ce qui laisse le temps à la fossilisation de s'opérer.

3. Fossile stratigraphique et fossile de faciès :

Le fossile de faciès est un fossile lié à un milieu de sédimentation particulier (exemple les Oursins); leur étude permet de déterminer le milieu de dépôt. Le **fossile stratigraphique** - Espèce ayant une grande extension géographique et une existence courte à l'échelle géologique, ce qui permet de l'utiliser pour comparer l'âge de terrains situés dans des régions différentes : exemple les Ammonites, ...

4. Transgression et séquence transgressive :

En géologie, une transgression marine est l'envahissement durable de zones littorales par la mer, dû à un affaissement des terres émergées ou à une élévation générale du niveau des mers. Elle est due soit à une montée du niveau de la mer, soit à un enfoncement d'ensemble du continent. Dans une succession de couches, une transgression pourra être mise en évidence, par exemple, par le repos de couches marines sur des formations continentales ou sur une surface d'érosion (il peut y avoir de plus, mais pas obligatoirement, une discordance), ou encore par le diachronisme des dépôts littoraux.

5. Régression et séquence régressive :

Retrait de la mer en deçà de ses limites antérieures avec émergence de zones plus ou moins vastes, dû soit à une baisse du niveau de la mer, soit à un soulèvement général du continent, soit à un apport important de sédiments, ces trois phénomènes pouvant se combiner. Dans les successions des couches sédimentaires, une régression pourra être mise en évidence, par exemple, par des dépôts continentaux surmontant des couches marines, ou par l'existence d'une surface d'érosion aérienne. D'autre part, on admet souvent que le recul du rivage modifie le profil d'équilibre des fleuves, d'où une reprise de l'érosion et dépôt en mer de sédiments plus terrigènes. Dans certaines zones, une régression peut aussi correspondre à l'avancée progressive d'une plaine deltaïque aux dépens de la mer.

Chapitre 4 : Classification simplifiée des roches sédimentaires

Présentation du chapitre :

Ce chapitre traite la classification des roches sédimentaires tout en relevant quelques critères de classification.

Problématique :

Les géologues ont établi des outils pour classer les roches sédimentaires, en se basant sur des caractéristiques communes appelées critères de classification.

- Comment classe-t-on les roches sédimentaires ?

Objectifs :

- Identifier quelques critères de classifications des roches sédimentaires
- Utiliser une clé de détermination pour classer les roches sédimentaires

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Classification des roches sédimentaires.

Fiche 1 : Classification des roches sédimentaires

Manuel de l'élève pages 166 -167

Objectifs d'apprentissages :

- Déterminer quelques critères de classification des roches ;
- Utiliser une clé de détermination pour classer les roches sédimentaires.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<p>• Il s'agit ici d'amener l'apprenant à trouver des critères simples l'aidant à identifier et classer les différentes roches sédimentaires.</p> <p>• Par binômes, on invite les apprenants à classer les roches ramassées lors de la sortie géologique et/ou celles qu'on leur propose selon des critères de leur choix.</p> <p>• Face à la diversité et l'insuffisance des critères proposés par eux pour déterminer et classer les roches sédimentaires, on leur propose une clé simple de détermination des roches sédimentaires pour relever dans un premier temps les critères utilisés par cette clé, et dans un deuxième temps utiliser cette clé pour déterminer certaines roches sédimentaires.</p>	<p>1. La situation : La grande diversité des roches sédimentaires est due à la diversité de l'origine des sédiments constitutifs des roches et à la diversité des milieux de sédimentation. Malgré cette diversité les géologues ont réussi à les classer selon un ensemble de critère.</p> <p>Problème à résoudre : Quelles sont les critères qui nous permettent de classer les roches sédimentaires ?</p> <p>Cette fiche pose le problème de la grande diversité des roches sédimentaires, ce qui amène l'apprenant(e) à s'interroger sur un outil qui permet de les identifier et de les classer. Il est préférable de pousser les élèves à proposer une classification de certains objets de leurs choix pour les initier à la notion de classification. Pour cela les apprenants(es) sont invités à exploiter les documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Échantillons de roches sédimentaires différentes ; clé simplifiée de détermination des roches sédimentaires, et documents proposés dans cette fiche.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 167) Doc 1 : Classification des échantillons de roches en utilisant des critères convenables - Roche hétérogène - Rugueuse - granulaire - Roche homogène et/ou lisse Doc 2 : - Les différents critères de classification utilisés dans la clé de détermination des roches sédimentaires sont : La texture ; Réaction avec l'HCl ; Dureté ; Taille des éléments figurés • Les groupes auxquels appartiennent les roches du doc 1 - Marne : Roche homogène à cassure tendre - Grès : Roche détritique siliceuse - Silex : Roche Homogène et lisse - Halite : Roche évaporitique - Calcaire : Roche homogène calcaire - Conglomérat : roche détritique calcaire Doc. 1 et 2 : Les groupes auxquels appartiennent les roches du doc 1 selon la clé de détermination (doc 2)</p> <p>Synthèse pour conclure : L'exploitation des documents proposés et l'application d'une clé de détermination permettent aux apprenants(es) de dégager les différents critères de classifications des roches sédimentaires, on cite comme exemples de critères de classifications : - L'origine des constituants ; - Le mode d'altération et de transport des produits de l'érosion ; - La taille des éléments constitutifs.</p>

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Donner une définition 1 Correspondre deux expressions 1 Vrai ou faux 1 Texte lacunaire	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 1 Entraînement

Résolution des exercices (pages 170 à 171)

Test des connaissances :

1. Donner une définition :

- Roche biochimique : formée par accumulation de squelettes, de test ou de constructions d'êtres vivants

- Roche détritique : roche sédimentaire composée de débris de l'érosion d'autres roches.

- Critère de classification : caractère partagé par un ensemble d'éléments et permet de les rangés dans des groupes distincts.

2. Correspondre deux expressions :

(1 ; b) ; (2 ; c) ; (3 ; a)

3. Vrai ou faux :

(a ; Faux) ; (b ; Faux) ; (c ; Vrai) ; (d ; Faux)

4. Texte lacunaire :

La classification des roches sédimentaires peut se faire en se basant sur plusieurs critères tels que l'origine des éléments constituant la roche, on parle des roches chimiques ou détritiques et la taille des éléments Constitutifs de la roche comme le conglomérat et les grés.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. Caractériser une lumachelle :

1- Roche formée essentiellement de débris de coquilles ou coquilles entiers cimentés.

2- l'effervescence avec l'HCl montre qu'il s'agit d'une roche calcaire.

3- La formation d'une telle roche est liée à l'accumulation, puis la cimentation par un ciment calcaire des coquilles entière ou leurs débris.

Exercice d'autoévaluation :

6. Classification granulométrique des roches sédimentaires :

1. Le critère utilisé pour classer les trois roches est : la taille des constituants.
2. Ce sont des roches détritiques car elles résultent de la cimentation des débris de taille différents issu de l'érosion d'autres roches.
3. Les limons sont des sédiments meubles alors que les pélites sont des roches compactes.

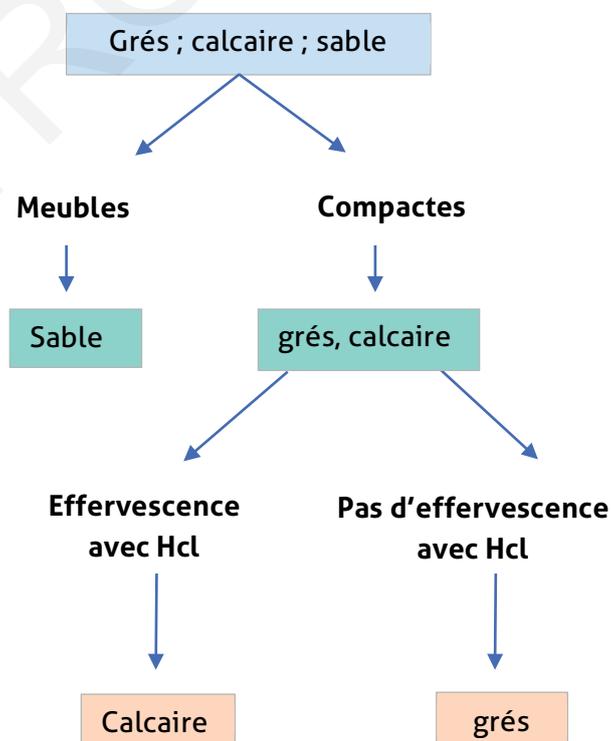
Entraînement :

7. Classification de trois roches sédimentaires :

1. Le grés et le sable sont tous des roches détritiques formées de mêmes éléments, mais le grés est compact et imperméable alors que le sable est une roche meuble et perméable.

2. le sable est une roche meuble et le calcaire est une roche compacte, celle-ci donne une effervescence avec HCL à la différence du sable.

3. classification



Complément d'information :

1. Caractères généraux des roches sédimentaires :

Les roches sédimentaires se forment à la surface de la Terre ; toujours d'origine secondaire, elles proviennent de l'altération de roches préexistantes, magmatiques, métamorphiques ou déjà sédimentaires. Les roches sédimentaires sont presque toujours litées ou stratifiées, la puissance des couches variant de l'échelle millimétrique à des échelles décamétriques. La stratification s'observe le plus souvent à l'échelle de l'affleurement et, parfois, à l'échelle de l'échantillon. Les roches sédimentaires peuvent contenir des fossiles (coquilles, restes de plantes, tests d'organismes planctoniques, empreintes de terriers, traces de pas...). Ces deux critères associés constituent un élément certain d'identification des roches sédimentaires. Celles-ci peuvent être classées en fonction de l'origine ou de la nature de leurs constituants.

2. Classification génétique des roches sédimentaires :

L'origine des constituants permet de distinguer :

- Les roches détritiques ou terrigènes formées à partir des particules issues de l'altération des reliefs ;
- Les roches biochimiques dont la formation fait intervenir l'action des êtres vivants, de manière directe lorsqu'ils prélèvent dans le milieu des solutés minéraux pour édifier leur squelette (coquilles, tests, polypiers...), ou indirecte lorsque leur activité métabolique conduit à la précipitation de solutés minéraux (précipitation de la calcite en lien avec la photosynthèse par exemple) ;
- Les roches d'origine chimique obtenues par précipitation purement chimique de solutés, sous l'effet de l'évaporation de l'eau de mer par exemple.

3. Classification chimique des roches sédimentaires :

Elle se fonde sur la nature des constituants principaux, avec pour classes principales :

- Les roches carbonatées, contenant du carbonate de calcium CaCO_3 (cristallisant sous forme de calcite ou d'aragonite) ou du carbonate de calcium et de magnésium $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (sous forme de dolomite) ;
- Les roches siliceuses, constituées essentiellement de silice SiO_2 sous forme de quartz ou de produits finement cristallisés (opale...) ;
- Les roches salines, comprenant notamment des chlorures et des sulfates.

Présentation du chapitre :

Ce chapitre traite les ressources hydriques en tant que ressources indispensables pour l'Homme et en même temps souffre de menaces d'épuisement et de pollution.

Problématique :

L'eau est une ressource naturelle précieuse. Elle est indispensable au maintien de la vie de tous les êtres vivants et nécessaire pour les différentes activités humaines. Malgré cette importance, les ressources en eau sont menacées par plusieurs dangers liés à la croissance démographique et au développement industriel.

- Quelles sont les formes de l'eau et ses réservoirs dans la nature ?
- Qu'est-ce qu'un bassin hydrique et quel est son importance ?
- Quels sont les dangers qui menacent les ressources en eau et comment peut-on les protéger ?

Objectifs :

- Développer la notion de cycle de l'eau dans la nature ;
- Construire la notion du bassin hydrique ;
- Identifier les dangers qui menacent les ressources hydriques ;
- Connaître les mesures de gestion et de protection des ressources en eau.

Plan du chapitre :

Fiche 1 : Cycle de l'eau dans la nature.

Fiche 2 : Notion du bassin hydrique.

Fiche 3 : Les dangers menaçant les ressources en eau.

Fiche 4 : Mesures de prévention et traitement des eaux.

Fiche 1 : Cycle de l'eau dans la nature

Manuel de l'élève pages 176 - 177

Objectifs d'apprentissages :

- Identifier les différentes formes et réservoirs de l'eau dans la nature ;
- Réaliser un diagramme circulaire représentant les proportions des différents réservoirs d'eau dans la nature ;
- Déterminer les étapes du cycle de l'eau dans la nature.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée												
<ul style="list-style-type: none">• Faire participer les apprenants dans la formulation du problème scientifique traité dans la fiche. • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants. • Pour réaliser le diagramme circulaire, l'apprenant doit respecter les règles de la communication graphique : utilisation des outils géométriques et l'utilisation exclusive du crayon...	<p>1. La situation : L'eau se trouve dans la nature sous différentes formes et constitue différents réservoirs.</p> <p>Problème à résoudre : - Quelles sont les différentes formes et réservoirs de l'eau dans la nature et quelle est la relation existante en eux ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : La situation rappelle la présence de l'eau dans la nature sous différentes formes et qu'elle constitue différents réservoirs pour pousser l'apprenant à s'interroger sur ces différentes formes et réservoirs et sur la relation existante en eux il est préférable laisser le temps aux élèves pour qu'ils proposent les hypothèses à propos des formes de l'eau dans la nature et sa présence sur la terre. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans le manuel ; poster du cycle de l'eau.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 177)</p> <p>Doc 1 et 2 : Les formes d'eau dans la nature - Le document montre les trois formes de l'eau dans la nature : liquide ; gazeuse ; solide (Doc 1). - Réalisation du diagramme circulaire (Doc 2) :</p> <div data-bbox="568 1424 1418 1912"><table border="1"><caption>Proportions des réservoirs d'eau dans la nature</caption><thead><tr><th>Réservoir</th><th>Proportion</th></tr></thead><tbody><tr><td>Eau salée</td><td>0.63</td></tr><tr><td>Glaces polaires</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Nappes phréatiques</td><td>0.01</td></tr><tr><td>Eaux de surface</td><td>0.01</td></tr><tr><td>Eau atmosphérique</td><td>0.01</td></tr></tbody></table></div> <p>- Calcul de la proportion de l'eau directement exploitable par l'Homme (P) : $P = 0.63 + 0.02 + 0.01 = 0.66\%$ - Déduction : cette proportion est très limitée</p>	Réservoir	Proportion	Eau salée	0.63	Glaces polaires	0.02	Nappes phréatiques	0.01	Eaux de surface	0.01	Eau atmosphérique	0.01
Réservoir	Proportion												
Eau salée	0.63												
Glaces polaires	0.02												
Nappes phréatiques	0.01												
Eaux de surface	0.01												
Eau atmosphérique	0.01												

Doc 3 :

+ Les différents changements que subit l'eau :

- Condensation : passage de l'état gazeux à l'état liquide ou solide ;

- Evaporation : passage de l'état liquide à l'état gazeux ;

+ Circuits traversés par l'eau :

- Passage de la surface vers l'atmosphère lors de son évaporation ;

- Passage de l'atmosphère vers la surface lors des précipitations et le ruissellement ;

- Passage des nappes souterraines vers la surface lors de son écoulement souterrain.

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de schématiser le cycle de l'eau de la nature.

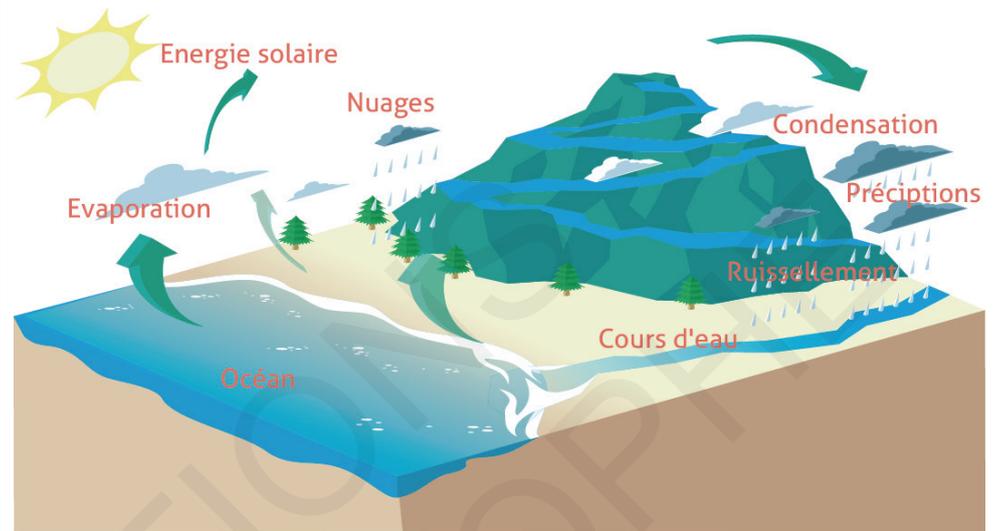


Schéma du cycle de l'eau

Doc 2 :

- Pour relever les caractéristiques d'un bassin hydriques, voici les étapes à suivre :
- * Découper, sur papier transparent, les limites du bassin du Souss, le cours d'eau principale, quelques affluents de cet oued et les différents réservoirs d'eau ;
 - * Remarquer les reliefs qui délimitent le bassin de Souss : l'Anti-Atlas au sud et sud-est et le Grand Atlas au nord.
 - * Préciser le devenir des eaux : mer (océan atlantique)
 - * Déduction : Les caractéristiques des bassins hydriques.
 - Ils sont limités par des reliefs (lignes de haute altitude) ;
 - Ils sont drainés par un réseau de cours d'eau (cours principale et ses affluents) ;
 - Les eaux dans le bassin vers un seul embouchure ou exutoire ;
 - Ils contiennent des réservoirs en eau superficielles et souterraines.

Doc 3, 4 et 5 :

L'importance des bassins hydriques :

Importance hydrologique	Importance écologique	Importance socio-économique
Les bassins jouent le rôle de réservoirs d'eau.	Les bassins constituent un milieu de vie pour les êtres vivants.	Les eaux des bassins constituent une source de revenu pour l'Homme dans le domaine agricole et touristique et permettent de répondre aux besoins sociaux de l'Homme.

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de conclure que les bassins hydriques sont des unités géographiques délimitées par les lignes de crêtes où les eaux s'écoulent vers un exutoire commun. Ils jouent un rôle important pour l'Homme et les êtres vivants. Ainsi ils constituent une source de revenu pour l'Homme pour couvrir ses besoins sociaux et économiques et des milieux de vie pour les êtres vivants.

Fiche 3 : Les dangers menaçant les ressources en eau

Manuel de l'élève pages 180 - 181

Objectif d'apprentissage :

- Identifier les causes et les conséquences de l'exploitation excessive des ressources hydriques et leur pollution.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée						
<ul style="list-style-type: none"> • Anticiper les difficultés chez les élèves et proposer des stratégies d'enseignement adéquat. • S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants. • Profiter les occasions pour sans les apprenants de principes de l'éducation à la santé et à l'environnement. 	<p>1. La situation : Les ressources hydriques exploitables sont très limitées au Maroc surtout dans les régions arides et semi arides. Pourtant, elles subissent différentes menaces suite à la croissance démographique et à l'évolution de différents activités Humaines.</p> <p>Problème à résoudre : - Quels sont les dangers qui menacent les ressources hydriques ?</p> <p>Hypothèse à vérifier : La situation déclare un constat lié à la disponibilité limitée des ressources hydriques au Maroc, et au même temps le fait qu'elles subissent des menaces diversifiées ce qui pousse l'apprenant(e) pour s'interroger sur les origines de ces menaces. Il est préférable d'inciter les élèves à proposer des hypothèses concernant les dangers qui menacent les ressources en eau. La vérification de l'hypothèse nécessite l'exploitation des documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans cette fiche.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 181) Doc 1, 2, 3 et 4 : + Pour montrer que les ressources en eau subissent une exploitation excessive, on peut suivre les étapes ci-dessous : - Description : l'utilisation des eaux destinées à l'irrigation et aux activités domestiques connaît une augmentation continue avec le temps. (Doc 1 et 2). - Interprétation : l'augmentation observée est liée à la croissance démographique et à l'augmentation des besoins en eaux dans le domaine agricole et domestique. - Déduction : l'exploitation excessive des eaux résulte de la demande croissante en ses eaux dans les différents domaines de l'activité Humaine. + Déduction des conséquences de l'exploitation excessives des eaux. - Description : le niveau de la nappe de Souss s'abaisse progressivement avec le temps. (Doc 3) - Classement des conséquences de l'abaissement du niveau de la nappe de Souss. (Doc 4)</p> <table border="1" data-bbox="512 1688 1481 2024"> <thead> <tr> <th>Conséquences économiques</th> <th>Conséquences sociales</th> <th>Conséquences environnementales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Augmentation du coût de pompage des eaux d'irrigation et de la production agricole ; - Perte de mains d'œuvre agricole ; - Appauvrissement des petits et moyens agriculteurs.</td> <td>- Abandon des terres agricoles ; - Diminution de la disponibilité de l'eau potable ; - L'exode rural.</td> <td>- Augmentation de la salinité des eaux souterraines ; Vulnérabilité de la région à la désertification.</td> </tr> </tbody> </table>	Conséquences économiques	Conséquences sociales	Conséquences environnementales	- Augmentation du coût de pompage des eaux d'irrigation et de la production agricole ; - Perte de mains d'œuvre agricole ; - Appauvrissement des petits et moyens agriculteurs.	- Abandon des terres agricoles ; - Diminution de la disponibilité de l'eau potable ; - L'exode rural.	- Augmentation de la salinité des eaux souterraines ; Vulnérabilité de la région à la désertification.
Conséquences économiques	Conséquences sociales	Conséquences environnementales					
- Augmentation du coût de pompage des eaux d'irrigation et de la production agricole ; - Perte de mains d'œuvre agricole ; - Appauvrissement des petits et moyens agriculteurs.	- Abandon des terres agricoles ; - Diminution de la disponibilité de l'eau potable ; - L'exode rural.	- Augmentation de la salinité des eaux souterraines ; Vulnérabilité de la région à la désertification.					

Doc 5, 6, 7 et 8 :

Sources de la pollution des eaux et quelques mesures pour faire face à cette pollution.

- Sources de la pollution des eaux : rejet des eaux usées industrielles ; utilisation excessive des pesticides ; rejet des déchets domestiques.
- Impacts sur la santé humaine : La pollution des eaux provoque l'atteinte de l'Homme par plusieurs maladies, on dit qu'elle affecte la santé Humaine. Elle affecte aussi la biodiversité en provoquant la mort de certains êtres vivants. (Doc 8)
- Proposition des mesures pour faire face à la pollution :
- Traitement des eaux usées industrielle et domestiques avant leurs rejets dans l'eau ;
- Diminution de l'utilisation des pesticides dans l'agriculture.

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de conclure les causes et les conséquences de l'exploitation excessive et de la pollution des ressources hydriques :

- **Les causes** : l'exploitation excessive des ressources hydriques et leur pollution est due respectivement à la forte demande dans les domaines domestiques, agricoles et industrielles et au rejet des déchets liquides et solides dans ou près des cours d'eau.
- **Les conséquences** : l'exploitation excessive des ressources hydriques a des impacts négatifs sur l'environnement, l'économie et la société, et la pollution de ces ressources affecte directement la santé Humaine et environnementale.

Fiche 4 : Mesures de prévention et traitement des eaux

Manuel de l'élève pages 182 - 183

Objectifs d'apprentissages :

- Relever les pratiques permettant une meilleure gestion quantitative de l'eau ;
- Dégager les principales étapes de traitement des eaux usées.

Éléments méthodologiques	Retrouver la démarche adoptée
<p>• Aider l'élèves à formuler des questions scientifiques et s'approprier leurs sens.</p> <p>• L'eau récupérée à la fin de la manipulation dans le cristalliseur doit être utilisée pour arroser le jardin de l'établissement.</p> <p>• S'assurer à chaque fois que l'objectif est bien assimilé par les apprenants</p>	<p>1. La situation : La dégradation des ressources en eau qui ne cesse d'augmenter suite à leur exploitation excessive et à leur pollution, nécessite la mise en place de mesures pour une gestion rationnelle de ces ressources.</p> <p>Problème à résoudre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quels sont les mesures nécessaires pour mieux gérer et protéger les ressources hydriques ? <p>La situation déclare un constat lié à la dégradation continue des ressources hydriques et à la nécessité de la mise en place de mesures nécessaires pour motiver l'apprenant et l'inciter à s'interroger sur les mesures permettant la protection des ressources en eau l'enseignant(e) peut inciter les élèves à réfléchir sur les mesures possibles pour protéger les ressources en eaux pour cela il est recommandé de réaliser la manipulation et d'exploiter les documents proposés dans cette fiche.</p> <p>2. Les supports et matériels : Documents proposés dans le manuel.</p> <p>3. Proposition pour approcher les pistes d'investigation et éléments de réponse : (page 183)</p> <p>Doc 1 et 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Quelques pratiques pour éviter le gaspillage de l'eau. - Réalisation de la manipulation. (Doc 1) - Dédution : après avoir calculé le volume d'eau écoulee durant 1 et 10 jours pour une seule et 100 fuites et constaté l'énorme quantités d'eaux perdues suite aux fuites, l'apprenant doit déduire qu'il est nécessaire de réparer les fuites immédiatement pour éviter le gaspillage de l'eau. + Proposition des mesures pour économiser l'utilisation de l'eau : - On peut, par exemple, inciter l'apprenant à proposer des mesures pour diminuer la quantité d'eau perdue lors de l'utilisation des toilettes. - L'irrigation localisée permet de fournir juste la quantité nécessaire pour irriguer les plantes ce qui permet d'économiser l'utilisation des eaux et par conséquent la gestion rationnelle de ces ressources. (Doc 2) <p>Doc 3 et 4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Dédution de l'importance que donne notre pays au traitement des eaux. - Description : le nombre de stations d'épuration au Maroc connaît une augmentation continue avec les années. - Dédution : l'évolution observée reflète que la gestion qualitative des eaux constitue l'une des préoccupations politiques au Maroc. <p>Doc 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Etapes successives du traitement des eaux usées Dégrillage → Dessablage et déshuilage (dégraissage) → Décantation → Traitement biologique → Clarification + Importance du traitement des eaux usées : - Dans la gestion quantitative : les eaux issues de l'opération de traitement peuvent être réutilisées pour remplacer l'utilisation de l'eau potable ce qui permet d'épargner ce dernier.

- Dans la gestion qualitative : le traitement des eaux usées avant leur rejet dans les cours d'eau empêche la pollution de ces derniers et garde la qualité de ses eaux

Synthèse pour conclure :

L'exploitation des documents proposés permettent aux apprenants(es) de conclure que pour protéger les ressources en eaux, des mesures de gestion doivent être mises en place telles que l'adoption des comportements permettant d'économiser l'utilisation domestique des eaux, l'utilisation de l'irrigation localisée dans l'agriculture, ainsi que le traitement des eaux usées.

EDITIONS
APOSTROPHE

Évaluation

Les outils d'évaluation proposés touchent les différentes fiches de ce chapitre. En effet, ils présentent :

Test des connaissances	Raisonnement scientifique
1 Texte lacunaire 1 Construire une phrase 1 Vrai ou faux 1 Légènder un schéma	1 Exercice guidé 1 Exercice Auto-évaluation 2 Entraînement

Résolution des exercices (pages 186 à 190)

Test des connaissances :

1. Texte lacunaire :

- Texte a : Soleil - s'évapore- condense- nuages - neige - pleut - ruissellement - l'infiltration - cycle de l'eau.

- Texte b : potable - nappes phréatiques - rivières - polluons - égouts - stations d'épuration.

2. Construire une phrase :

(a, 3) ; (b, 1) ; (c, 2) ; (d, 5) ; (e, 4)

La neige qui tombe en haute montagne ne fond pas complètement	et forme des nuages.
Sous l'effet du froid, la vapeur d'eau se Condense	l'eau s'évapore.
Le soleil chauffe l'eau	elle s'accumule pour former les glaciers.
Sous l'action du froid, les gouttelettes se rassemblent en gouttes plus grosses	des cristaux se forment, c'est la neige.
Si la température est inférieure à 0° C	leur poids les fait tomber, c'est la pluie.

3. vrai ou faux :

(1, faux) ; (2, vrai) ; (3, vrai) ; (4, faux) ; (5, vrai) ; (6, faux)

4. Légènder un schéma :

1- Pompage de l'eau ; 2- Station de traitement de l'eau potable ; 3-réservoir de l'eau potable ; 4- Canalisations ; 5- maisons ; 6- station d'épuration des eaux usées.

Raisonnement scientifique et communication :

Exercice guidé :

5. Pollution des eaux de Sebou :

1. Au niveau du point éloigné de 25 Km, la DBO5 est égale à 30mg/L avant rejet des margines et 100mg/L après le rejet des margines.

2. Déduction : la pollution de l'eau est forte avant et après rejet des margines puisque la valeur de DBO est supérieure à 10 mg/L.

3. La DBO dûe seulement au rejet des margines est $100 - 30 = 70$ mg/L.

Déduction : l'installation des usines d'extraction des huiles entraine la pollution des eaux du fleuve.

4. Les effets probables du rejet des margines : mort des êtres vivants du fleuve ; apparition des maladies liées à la pollution des eaux chez l'Homme et les animaux.

5. Pour éviter la pollution du fleuve par les margines, on propose de traiter ces derniers avant leur rejet dans les fleuves.

Autoévaluation :

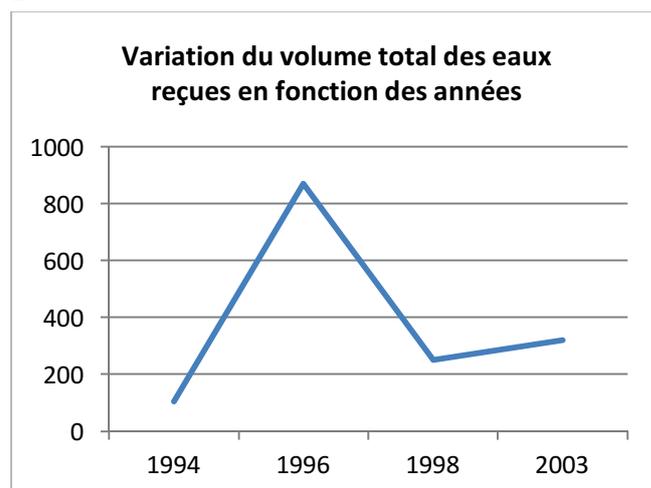
6. Evolution du bilan hydrique de la nappe de Souss :

1.

- En 1994, B (Bilan hydrique) = $x - y = 105 - 480 = -375$ Mm³ ;

- En 1996, B (Bilan hydrique) = $x - y = 870 - 630 = 240$ Mm³ ;

2.



3. Description : de l'année 1994 à 1996 le volume des eaux reçues par la nappe connaît une forte augmentation et de 1996 à 1998 ce volume diminue fortement et il augmente légèrement de 1998 à 2003.

Entraînement :

7. Consommation de l'eau à la maison :

1. Le document montre que le volume d'eau consommé lors des activités ménagères est énorme
2. Les pratiques proposées sont intéressantes pour économiser l'utilisation de l'eau puisqu'elles permettent de réduire la quantité d'eau nécessaire et d'éviter les gaspillages d'eau.

8. Comparer les données et établir la relation entre deux variables :

1.

Année	Volume totale des eaux reçu	Volume totale des eaux prélevées
1996	870	630
2003	320	550

2. Comparaison :

- En 1996, le volume total des eaux reçues est supérieur à celui des eaux prélevées de la nappe ;
 - En 2003, le volume total des eaux reçues est inférieur à celui des eaux prélevées de la nappe.
3. En 1996, le volume des précipitations enregistré est de 480 mm, et en 2003 il est de 130mm.
 4. L'augmentation du volume total des eaux reçues par la nappe en 1996 est lié à l'augmentation du volume des précipitations, et la diminution de ce volume en 2003 résulte du faible taux des précipitations enregistrées.

Complément d'information :

a. La déficience en eau potable :

La déficience en eau semble devenir un problème inquiétant pour l'humanité. Aujourd'hui les pays en situation de stress hydrique sont plus nombreux, alors que les besoins on augmente d'une manière importante. Face à ce problème, plusieurs solutions techniques ont été apportées dont celle du dessalement de l'eau de mer. Cette technique représente la principale solution pour produire de l'eau potable pour un grand nombre de pays. Cependant, le coût reste plus élevé en plus de ses effets négatifs sur l'environnement ce qui limite les possibilités d'adopter la technique de dessalement de l'eau de mer comme solution efficace au problème de déficience en eau.

L'avenir du dessalement doit donc prendre en compte ses effets sur l'environnement car de plus en plus d'études en montrent les effets pervers et coûteux.

b. Le principe de dessalement :

Le dessalement se fait par l'osmose inverse est un procédé de séparation de l'eau et des sels dissous au moyen de membranes semi-perméables sous l'action de la pression (54 à 80 bars pour le traitement de l'eau de mer). Ce procédé fonctionne à température ambiante et n'implique pas de changement de phase. Les membranes polymères utilisées laissent passer les molécules d'eau et ne laissent pas passer les particules, les sels dissous, les molécules organiques de 10-7 mm de taille.

INDEX

A

Activité..... 7, 8, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Analyser.....12, 14
Apprenant 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 24
Apprentissage3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14,
15, 16, 17, 20, 21, 22, 23
Approche 9, 11, 12, 14, 16, 17, 22, 23
Argumentation.....14, 16
Attitudes..... 8, 12, 22
Autoévaluation 7, 22, 23, 24
Autonomie 9, 15, 23
Analogie..... 13

C

Capacité.....7, 8, 12
Certification 21
Citoyenneté.....7, 8
Collaboration 9
Communication 7, 9, 20, 21
Compétence7, 8, 11, 12, 15, 20, 21, 22, 23
Comportement7, 8
Compréhension 9, 17
Conception..... 12
Concept..... 3, 11, 16
Conflit cognitif 11
Connaissance 7, 11, 12, 15, 16, 18, 22, 23
Consigne.....12, 14, 24
Construction théorique 17
Contrôle.....15, 21, 22, 23
Controverse historique 17
Critère 15, 21, 22, 24

D

Débats16, 18
Déductions..... 12
Démarche.....3, 7, 8, 9, 11, 12,
13, 14, 15, 17, 18, 19, 23
Descriptif 17
Didactiques.....3, 11, 16, 17, 21, 23
Différenciation 9
Difficulté 7, 9, 22, 23, 24
Discipline 8, 9, 11, 12
Dogmatisme 16

E

Education..... 7, 8, 9, 12, 15, 20, 21
Elève.....3, 7, 8, 9, 12, 13, 14,
18, 19, 20, 21, 22, 23
Enseignement3, 7, 8, 9, 11, 12,
14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22
Environnement 7, 8, 13, 15
Erreur.....13, 16, 23
Esprit critique..... 9, 13, 16
Esprit scientifique..... 11, 13, 16, 17
Evaluation 7, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23
Expérimentation13, 17
Explicatif 17
Exploration13, 14
Externaliste 16

F

Fonction..... 8, 16, 18, 24
Formation..... 8, 9, 15, 16, 17, 20

H

Habiletés 22
Histoire des sciences..... 8, 9, 16, 17
Hypothèses 7, 12, 13, 14

I

Iconographie 17
Indicateurs22, 23, 24
Inductivisme 11
Information..... 9, 11, 12, 14, 20, 21, 22
Initiative 8, 16
Innovations 16
Intégration8, 9, 20
Investigation 7, 12, 13, 14, 16, 17, 19
Internaliste16, 17

M

Manipulations12, 14
Mécanisme 17
Médiateur 13
Méthodes.....3, 9, 16
Methodologie..... 8, 13, 15
Métiers..... 7, 8, 9

Mobilisation.....	12
Modèle théorique	11
Modéliser	9, 13
Motivation.....	8, 9, 23

N

Numérique	7, 9, 11, 20, 21
-----------------	------------------

O

Objectifs	3, 7, 15, 16, 18, 20, 21
Observation	9, 11, 13, 18, 22, 23
Obstacles.....	12, 13, 16, 17
Orientation	7, 8, 9, 14, 20, 23

P

Paradoxe.....	11
Partage.....	13, 14, 19
Pédagogie active	13
Pédagogique.....	3, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23
Pensée critique	11
Pensée déductive.....	11
Pensée inductive.....	11
Phénomène.....	7, 17, 18, 20, 24
Planifier	11, 15, 21
Pratique.....	3, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23
Prédictif.....	17
Problèmes	9, 11, 15, 16, 18
Projet.....	7, 8, 9, 15, 16, 19, 24

R

Raisonnement.....	7, 11, 12
Récit historiographique	17
Réflexion	8, 15, 16
Régulation.....	21
Remédiation.....	16, 22, 23, 24
Représentation	13, 14, 16, 17, 18, 19, 24
Résolution.....	7, 12, 13, 14, 18, 19
Résultats.....	12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23

S

Santé.....	7, 8
Savoir être.....	12
Savoir-faire.....	12, 20
Savoirs disciplinaires.....	11
Science.....	3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 20
Sensibilisation	8, 15
Simuler.....	17
Situation.....	7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 23
Situation problème.....	11, 12, 13, 14, 19
Solidarité.....	8
Sorties	14, 15
Source du savoir	11
Synthèse	7, 14
Système	8, 9, 12, 17, 18, 21

T

Tâche complexe.....	12
Tâtonnement.....	13, 16
Technologie.....	9, 20, 21

Bibliographie

1. **Note n° 132** concernant le programme Sciences de la vie et de la Terre au collège.
2. **MEN**. Programmes et Orientations éducatives spécifiques à l'enseignement collégial, 2009
3. **Bulletin. Officiel**. N 6805, 17 out 2019 p. 5624.
4. **Cécile Paul** Notion du projet personnel en formation : quel véritable statut d'acteurs des apprenants, pour le Cese de décembre 2016.
5. **R. Etienne, A. et E. Baldy et P. Benedetto**. Le projet personnel de l'élève, Hachette Editions
6. **Journal officiel**, n° 6805 19 out 2019 article 33 p.5632
7. **DJEBBAR A., GOHAU G. & ROSMORDUC J.**(coord.) (2006). Pour l'histoire des sciences et des techniques, Paris : CNDP (Scérén)/Hachette.
8. **B. Marie-Claude, D. Jean-Pierre, Gerald**, **la Science** : Epistémologie générale, p.138
9. **Olivier Martin**, « Induction-déduction », Sociologie, Les 100 mots de la sociologie, octobre 2012, URL : <http://journals.openedition.org/sociologie/1594>, consulté 14/08/2020
10. **GABRIEL GOHAU** 1992. esprit déductif versus esprit inductif ASTER N° 14.
11. **Bachelard, G.** (1972) La formation de l'esprit scientifique – J.VRIN.
12. **HUBER Michel, DALONGEVILLE Alain**, (Octobre 2017) Se former par les situations-problèmes : des déstabilisations constructives, Pédagogies/Formations, Chroniques sociales.
13. **Marie-Claire Toufektsian**. L'étayage de la tâche complexe en SVT au lycée. Education. 2016.<dumas-01371660>
14. <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11752/1>-quelques-principes-de-base-de-la-demarche-dinvestigation, dernière consultation 22/08/2020
15. **Marlot & Morge** - L'investigation scientifique et technologique - PUR 2016
16. **PERRENOUD Philippe**, « Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ? », université de Genève, 2002.
17. **PERRENOUD Philippe**, « Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet », université de Genève, 1998.
18. **Nathalie Pouillard**, Méthodologie de projet : différentes phases et 7 étapes pour gérer un projet.2018 URL : <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/ppm/methodologie-projet>, consulté 14/08/2020
19. **Rosine Galluzzo-Dafflon**, « Des modèles pour l'enseignement, l'apprentissage et la formation ? », Tréma, 45 | 2016, mis en ligne le 01 janvier 2017, consulté le 14 août 2020. URL : <http://journals.openedition.org/trema/3467>, consulté 14/08/2020
20. Cité in **Rogiers, X.**(2000).Une pédagogie de l'intégration, Bruxelles ;DBU
21. **DE KETELE, J.-M. & GERARD, F.-M.** (2005), La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences.
22. **Laure Endrizzi et Olivier Rey** Dossier d'actualité (ancien titre : Lettre d'information) n° 39 – novembre 2008.
23. **Gillig. J-M**, (2001), Remédiation, Soutien, approfondissement à l'école, Hachette, Paris

Bibliographie et sites recommandés pour autoformation des enseignants

1. **Aboualnoir, M. (1986)**. Quelques réflexions sur les sorties écologiques et géologiques. La nature N° 52 Page 41.
2. **Annette, Gonnin-Bolo et al, (1989)**. Les sorties scolaires : temps perdu ou retrouvé ? INRP.
3. **Arpin, Lucie, et Capra, Louise, (2001)**. L'apprentissage par objectifs, Montréal, Chenelière/ McGraw-Hill, P.8.
4. **Bertrand M. (1887)**. La chaîne des Alpes et la formation du continent européen. Bulletin de la société géologique de France, 3e série, vol. XV, p. 423-447.
5. **Bordallo, Isabelle, et Gineset, Jean-Paul, (1993)**. Pour une pédagogie de projet, Collection Pédagogie pour demain, Paris, Hachette Education, P.8.
6. **Bordallo, Isabelle. Gineset, Jean-Paul, (1993)**. Pour une pédagogie de projet, Collection Pédagogie pour demain, Paris, Hachette Education, P. 132.
7. **Bordallo, J. Ginestet, J.P. (1993)**. Pour une pédagogie du projet. Paris : Hachette. Catherine, (2013). « Des projets pour mieux apprendre ? » Dossier d'actualité Veille et Analyses, n° 82.
8. **Chalmers, A. (1976)**. Qu'est-ce que la science ? Paris : Éd. La Découverte, 1988
9. **Christian Orange et al (1999)**. Réel de terrain, Réel de laboratoire et construction de problèmes en sciences de la vie et de la terre, Aster N° 28. Paris. P 107129.
10. **Dominique Moret 2011**, L'immersion linguistique, Analyse UFAPEC 2011 N°14.11
11. **Demounem, R. & Astolfi, J-P. (1996)**. Didactique des Sciences de la Vie et de la Terre : NATHAN Pédagogie.
12. **Dominique, Cottureau. (1997)**. Alternier pour apprendre, entre pédagogie de projet et pédagogie de l'éco - formation, Réseau Ecole et Nature, Montpellier, p.69.
13. **DJEBBAR A., GOHAU G. & ROSMORDUC J.(coord.) (2006)**. Pour l'histoire des sciences et des techniques, Paris : CNDP (Scérén)/Hachette.
14. **GIE H. (1997)**. L'histoire des sciences dans les nouveaux programmes des filières scientifiques du secondaire. In J. Rosmorduc (dir.), Histoire des sciences et des techniques, Rennes : CRDP, p. 81-88.
15. **GOHAU G. (1983)**. Idées anciennes sur la formation des chaînes de montagne. Préhistoire de la tectonique, Thèse de doctorat d'état, université Lyon 3.
16. **LETOR (Caroline), PÉRISSET-BAGNOUD (Danièle) (sous la dir. de)**, Travailler ensemble dans les établissements scolaires et de formation, De Boeck, 2010, p. 109-124
17. **Maouni, A., Mimet, A., Khaddor, M., Madrane, M. & Moumene, M. (2014)**. L'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT au Maroc : réalité et attentes. RADISMA, Numéro 10 (2014), 27 janvier 2014: [http://www.radisma.info/document.php?id=1424.ISSN 1990-3219](http://www.radisma.info/document.php?id=1424.ISSN%201990-3219).
18. **Ndong, L. (2011)**. Didactique des Sciences et Formation des enseignants de Sciences de la Vie et de la Terre. RDST, 3 | 2011, 179-208. [Online] Available <http://journals.openedition.org/rdst/420-entries.8>.
19. **Perrenoud, Philippe, (2002)**. Apprendre à l'école à travers des projets : Pourquoi ? comment ? In Educateur, n°14, Extrait thématique des publications de Philippe Perrenoud, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève.
20. **Perrenoud, Philippe**, « Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ? », université de Genève, 2002,
21. **Perrenoud, Philippe**, « Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet », université de Genève, 1998,
22. **Perrenoud, Philippe, (1998)**. Réussir ou comprendre ? les dilemmes classiques d'une démarche de projet, Genève
23. **Pierre Savaton**, « Histoire des sciences et enseignement du modèle de la tectonique des plaques », RDST [En ligne], 3 | 2011, mis en ligne le 15 octobre 2013, URL : <http://journals.openedition.org/rdst/394>; DOI : <https://doi.org/10.4000/rdst.394>, consulté 14/08/2020
24. <http://trema.revues.org/302> ; DOI :10.4000/trema.302 « Didactiser l'alternance des langues en cours de DNL »,
25. <http://tecfa.unige.ch>(Ned Hermann Plurilinguismes et construction des savoirs Cahiers de l'ILSL

Bibliographie et sitographie recommandés pour autoformation des élèves

Bibliographie :

1. A. Foucault J.-F. Raoult ; Dictionnaire de géologie ; 2 Edition ; Masson ;1984 ; Paris
2. Foucault J.-F. Raoult ; Coupes et cartes géologiques ; 2 Edition ; CDI et SEDES réunis Doin édit ; 1975 ; Paris
3. Royaume du Maroc, Office National de L'Eau potable ; Contrôle de la pollution des eaux ; ONEP ; Rabat 1991.
4. Géologie 4°. Collection ch. Désiré ; Bordas ; Paris 1973.
5. Sciences de la vie et de la terre 6° ; Collection Périlleux ; Nathan ; Paris 2000.
6. Sciences de la vie et de la terre 6° ; Collection A. Duco ; Belin ; Paris 2009
7. Sciences de la vie et de la terre 5° ; Collection A. Duco ; Belin ; Paris 2009
8. Andre Duco et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 5m Belin Paris 2001.
9. Bruno Anselme et al, Biologie Humaine (Anatomie, Physiologie, Santé), Nathan, 1995
10. D. Baude et al, Sciences de la Vie et de Terre, 1re ES,Collection Raymond Tavernier, Bordas, 2001
11. François Armand et autres. Sciences de la Vie et de la Terre, 5e Belin, Paris, 1997.
12. F.Bécart et al, Sciences de la Vie et de la Terre, 5e Bordas, Paris, 2001.
13. G.Godet et al, Nature Science (Sciences et Techniques Biologiques), 3, Istra, Ed. Casteilla, Paris 1989.
14. G. Chapron et al, SVT, 3me Sciences de la Vie et de la Terre, Belin, Paris.
15. J.L. Canal et al, Sciences et Technologie, CM, Bordas, Paris, 1997.
16. J.P. Boden et al, Biologie Géologie ; 1ere S, Bordas, Paris 1988.
17. Michel Le Bèllegard et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 3e, Hatier, Paris, 1999
18. M. Caro et al, Biologie, 3e, Magnard.
19. Ravmond Tavernier et autres, Biologie, Terminale C, Bordas, Paris, 1983.
20. Raymond Tavernier et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 1 S, Bordas, Paris, 2001.
21. Raymond Tavernier et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 2 Bordas, Paris, 2000.
22. Raymond Tavernier et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 5e Bordas Paris 2002
23. Raymond Tavernier et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, Terminale S,Bordas, Paris, 2002
24. Raymond Tavernier et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, Terminale S (Spécialité), Bordas, Paris, 2002.
25. Régis Demounem et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 1e S, Nathan, Paris, 1996.
26. Régis Demounem et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 2e, Nathan, Paris, 1996.
27. Kegis Demounem et autres, Sciences de la Vie et de la Terre, 3, Nathan, Paris, 2001.
28. R. et C. Helion et al, Biologie, 3eme Hachette collèges, 1989.

Sitographie :

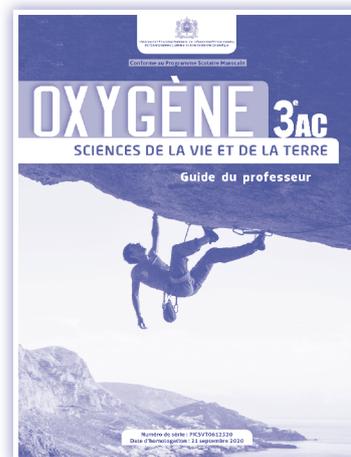
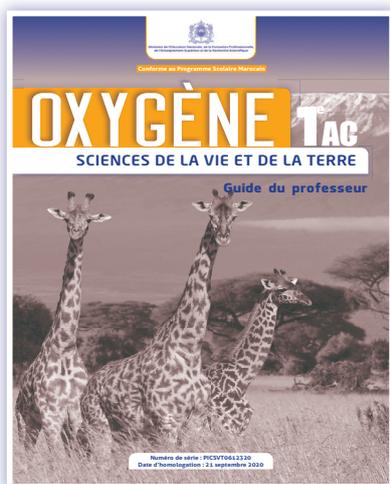
- http://tecaetu.unige.ch/etu-mal/tt/tetris/mahfoda0/stic-2/ex16/appareil_respiratoire.html, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://www.illustration-medicale.org/echanges-gazeux-dans-les-poumons-et-les-alveoles/>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <https://blogglophys.wordpress.com/2016/10/11/hematose/>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <https://fr.wikimini.org/wiki/Grenouille>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://www.galerie-imagine.fr/image-de-dauphin/>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://lanaturensvt.eklablog.com/lecon-1-respirer-a94229259>, dernière consultation le 21/08/2020.
- http://www.ac-grenoble.fr/college/frontenex/file/svtdovis/2014/5eme/chapitre7__respiration_animaux.pdf, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://www4.ac-nancy-metz.fr/svt/enseign/svt/program/fichacti/fich5/respois/lmbranch.html>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <https://docplayer.fr/docs-images/68/58510369/images/23-0.jpg>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11565/respiration>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://www.leparisien.fr/informations/de-quoi-est-compose-l-air-savant-en-30-secondes-07-08-2016-6020559.php>, dernière consultation le 21/08/2020.
- http://dboudeau.fr/exos_college/5eme/exos_respi_vers.htm, dernière consultation le 21/08/2020.
- <https://lewebpedagogique.com/>, dernière consultation le 21/08/2020.
- <http://soutien67.free.fr/svt/animaux/classification/classification01.htm>, dernière consultation le 21/08/2020.

Notes

A large rectangular area with a dashed blue border, containing 20 horizontal pink lines for writing notes. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. A faint watermark reading "EDITIONS APOSTROPHE" is visible diagonally across the center of the page.

OXYGÈNE

Dans la même collection :



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
www.apostrophe.ma



9 789920 788427