

Conforme au programme marocain

1
A.C

L'univers de SVT

Sciences de la Vie et de la Terre

Guide de L'enseignant



1^{ère} année du cycle secondaire collégial

Collection MAARIF Collège

Conforme au programme marocain

1
A.C

L'univers de SVT

Sciences de la Vie et de la Terre

Guide de L'enseignant

1^{ère} année du cycle secondaire collégial

Groupe d'auteurs

Collection MAARIF Collège

Guide de l'enseignant

L'Univers de SVT - 1^{ère} année du cycle secondaire collégial

Equipe pédagogique coordonnée par :

Mohamed TAKHALOUICHT - Brahim AIT BELHAJ

Edition : 2019

Dépôt légal : 2017MO5073

ISBN : 978-9954-688-52-6

Introduction

Ce guide est conçu comme un outil d'accompagnement du livre de l'élève. Il a été élaboré dans une perspective de fournir un outil pédagogique de travail qui répond exactement aux besoins de l'enseignant de SVT.

Au collège, l'objectif des sciences de la vie et de la Terre est l'acquisition des éléments essentiels de culture scientifique pour comprendre le fonctionnement du corps humain, le monde vivant, la Terre et l'environnement.

Les élèves observent des phénomènes ou des organismes vivants, se posent des questions, émettent des hypothèses, réalisent des manipulations et des expérimentations. Ils s'initient à la démarche scientifique. Ils prennent conscience de l'importance des règles de sécurité, du respect des autres et de la nécessité pour chacun de se sentir responsable face à l'environnement et à la santé.

À la première année du cycle collégial, le professeur conduit ses élèves à construire une première cohérence d'un ensemble de connaissances sur le monde qui les entoure. Ils découvrent davantage de phénomènes du monde de la matière et du vivant, ils prennent conscience de la permanence de la matière, de critères distinctifs du vivant et du non-vivant. En même temps, ils placent ces connaissances dans leur cadre que sont l'espace et le temps : ils apprennent à identifier, au-delà de leur expérience immédiate, des espaces nouveaux et de plus en plus éloignés, ils prennent conscience de l'existence d'autres époques.

Les élèves apprennent à se questionner, à agir de manière réfléchie. Ils manipulent, construisent, observent, comparent, classent, expérimentent. Ils dépassent leurs représentations initiales en prenant l'habitude de les confronter au réel. Ils apprennent l'utilisation raisonnée d'objets techniques. Ainsi, ils appréhendent le milieu dans lequel ils vivent et les matériaux qui sont disponibles autour d'eux. Ils s'interrogent et développent leur sens pratique. Le professeur leur permet de structurer leur réflexion et leur action au cours de quelques projets de construction ou de fabrication élémentaire, développant leur goût de l'innovation et leur sens de l'invention.

La diversité des réalités humaines dans l'espace et plus encore dans le temps peut déjà être perçue, mais elle ne devient que difficilement l'objet d'une connaissance formalisée et organisée.

Les activités des domaines de biologie et géologie contribuent à développer de nombreux apprentissages transversaux. Elles sont l'occasion, pour les élèves, de confronter leurs idées dans des discussions collectives, de chercher des réponses à leurs questions à la fois sur le réel et dans des documents imprimés ou numérisés, de s'initier à un usage particulier de l'écriture : notation rapide, établissement de listes, voire de tableaux, élaboration avec l'aide du professeur d'un écrit documentaire (voir «Maîtrise du langage»).

Comme dans les autres cycles de l'enseignement, la démarche s'articule autour d'un questionnement guidé par le professeur et conduit à des investigations menées par les élèves. Issue d'un questionnement provenant le plus souvent de l'observation de l'environnement quotidien, l'investigation menée n'est pas conduite uniquement pour elle-même, elle débouche sur des savoir-faire, savoir-être et des connaissances.

Les auteurs

Plan du guide

Ce guide est destiné au professeur des sciences de la vie et de la terre (SVT), qui enseignent la première année collégiale. C'est un auxiliaire pédagogique contribuant à faciliter l'usage pertinent du manuel de l'élève par le professeur.

Au collège, l'objectif des sciences de la vie et de la Terre est l'acquisition des éléments essentiels de culture scientifique pour comprendre le fonctionnement du corps humain, le monde vivant, la Terre et l'environnement.

Les élèves observent des phénomènes ou des organismes vivants, se posent des questions, émettent des hypothèses, réalisent des manipulations et des expérimentations. Ils s'initient à la démarche scientifique. Ils prennent conscience de l'importance des règles de sécurité, du respect des autres et de la nécessité pour chacun de se sentir responsable face à l'environnement et à la santé.

À la première année du cycle collégial, le professeur conduit ses élèves à construire une première cohérence d'un ensemble de connaissances sur le monde qui les entoure. Ils découvrent davantage de phénomènes du monde de la matière et du vivant, ils prennent conscience de la permanence de la matière, de critères distinctifs du vivant et du non-vivant. En même temps, ils placent ces connaissances dans leur cadre que sont l'espace et le temps : ils apprennent à identifier, au-delà de leur expérience immédiate, des espaces nouveaux et de plus en plus éloignés, ils prennent conscience de l'existence d'autres époques.

Les élèves apprennent à se questionner, à agir de manière réfléchie. Ils manipulent, construisent, observent, comparent, classent, expérimentent. Ils dépassent leurs représentations initiales en prenant l'habitude de les confronter au réel. Ils apprennent l'utilisation raisonnée d'objets techniques. Ainsi, ils appréhendent le milieu dans lequel ils vivent et les matériaux qui sont disponibles autour d'eux. Ils s'interrogent et développent leur sens pratique. Le professeur leur permet de structurer leur réflexion et leur action au cours de quelques projets de construction ou de fabrication élémentaire, développant leur goût de l'innovation et leur sens de l'invention.

La diversité des réalités humaines dans l'espace et plus encore dans le temps peut déjà être perçue, mais elle ne devient que difficilement l'objet d'une connaissance formalisée et organisée.

Les activités des domaines de biologie et géologie contribuent à développer de nombreux apprentissages transversaux. Elles sont l'occasion, pour les élèves, de confronter leurs idées dans des discussions collectives, de chercher des réponses à leurs questions à la fois sur le réel et dans des documents imprimés ou numérisés, de s'initier à un usage particulier de l'écriture : notation rapide, établissement de listes, voire de tableaux, élaboration avec l'aide du professeur d'un écrit documentaire (voir «Maîtrise du langage»).

Comme dans les autres cycles de l'enseignement, la démarche s'articule autour d'un questionnement guidé par le professeur et conduit à des investigations menées par les élèves. Issue d'un questionnement provenant le plus souvent de l'observation de l'environnement quotidien, l'investigation menée n'est pas conduite uniquement pour elle-même, elle débouche sur le guide qui est structuré de la façon suivante :

- Une partie théorique et pratique de la démarche scientifique d'investigation.
- Un solutionnaire :
 - des activités de chaque séquence de chaque chapitre et de chaque unité.
 - Des exercices d'évaluation se trouvant en fin de chaque chapitre de chaque unité.

PARTIE THEORIQUE

I - La démarche d'investigation.

- 1 - Les objectifs.
- 2 - Définition.

II - Canevas d'une séquence de la démarche d'investigation.

III - Démarche d'investigation (D.I.) et rôle pédagogique de l'enseignant et activité de l'élève.

IV - Mise en œuvre de la démarche d'investigation dans les classes.

V - Exploitation des documents selon les principales méthodes pédagogiques en SVT.

VI - Quelques techniques d'animation de la classe.

VII - Quelques techniques de libération de l'expression orale.

VIII - Préparation pédagogique relative à une leçon.

SOLUTIONNAIRE

Unité 1 : Relation entre les êtres vivants et leurs interactions avec leurs milieux de vie.

Chapitre 1 : Découverte des milieux naturels.

Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux.

Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants.

Chapitre 4 : Les relations trophiques au sein d'un milieu naturel.

Chapitre 5 : Classification des êtres vivants et les équilibres naturels.

Unité 2 : Les phénomènes géologiques externes.

Chapitre 1 : La sortie géologique.

Chapitre 2 : Formation des roches sédimentaires.

Chapitre 3 : Construction d'une échelle des temps géologiques.

Chapitre 4 : Les ressources en eau.

Première partie

PARTIE THEORIQUE ET PRATIQUE
DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE
D'INVESTIGATION

Les programmes de SVT confirment que l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation sont essentiels dans l'apprentissage des sciences. Ainsi, ils soulignent que les compétences et les connaissances sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

Au collège comme au lycée, il est souhaitable que les notions des programmes soient construites et non imposées (l'importance de l'argumentation, d'une part, et la proportion de celle apportée par le professeur et celle recherchée par l'élève, d'autre part, relevant de la liberté pédagogique de l'enseignant). Il s'agit de rechercher des explications relatives au monde réel et, dans (presque) tous les cas, de mettre en œuvre une démarche explicative.

Cette recherche d'explication est initiée par la formulation d'un problème scientifique issue du questionnement des élèves.

Cette démarche d'investigation n'est pas unique. Elle n'est pas non plus exclusive et tous les objets d'étude ne se prêtent pas également à sa mise en œuvre. Il ne s'agit pas de faire du tout expérimental ou du tout documentaire.

Dans un premier temps, il convient d'abord de fixer certains objectifs de cette démarche et de définir ce que nous entendons par démarche d'investigation. Puis nous envisagerons comment mettre en place cette démarche en SVT.

I - LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

1 - Les objectifs :

Les apports attendus de cette nouvelle méthode pédagogique sont donc notamment :

- une meilleure adhésion des élèves aux cours proposés,
- un intérêt suscité par ceux-ci plus grand,
- une assimilation facilitée des connaissances,
- et plus généralement une rupture avec la tendance actuelle qui consiste en un rejet des sciences, manifesté notamment par les élèves.
- connaître l'ordre et les différentes étapes de la démarche d'investigation ;
- savoir formuler correctement les différentes étapes de la démarche.

2 - Définition

«L'investigation signifie un changement profond de méthode pédagogique, une rupture avec une pratique encore trop fréquente, celle de l'enseignement dit «frontal» : le cours magistral où le professeur expose une vérité structurée et indiscutable. Il est désormais reconnu préférable d'impliquer les élèves dans le travail mené en classe et de les associer à la construction du savoir».

J.-P. Sarmant

Résumé : Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Elle peut être présentée par une succession d'étapes pouvant être réalisées de manière variée, mais ne présente pas un déroulement figé. La démarche d'investigation ne se réduit pas à la démarche hypothético-déductive qui en est une des modalités possibles.

(d'après Dominique Rojat, IGEN SVT).

II - CANEVAS D'UNE SEQUENCE DE LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

- Ce canevas ne fige pas de façon exhaustive un déroulement imposé, mais propose une manière commode de faire.
- Il se décompose en six étapes clés.
 - 1 - Le choix d'une situation problème par le professeur ;
 - 2 - L'appropriation du problème par les élèves ;
 - 3 - Formulation d'hypothèses, de protocoles possibles ;
 - 4 - Investigation ou résolution du problème ;
 - 5 - Echange argumenté ;
 - 6 - Acquisition et structuration des connaissances.

DEMARCHE SCIENTIFIQUE D'INVESTIGATION

1 Situation de départ :
Recueil des représentations des élèves
(Relever les obstacles)
Confrontation

2 Choix d'une situation-problème par le professeur (Questions productives) et appropriation du problème par les élèves.
Question qui n'a pas encore de réponse évidente.

3 Elaboration des hypothèses
(Eléments de réponse provisoire au problème posé, qu'il va falloir vérifier).

4 Investigation ou résolution de problème (activités de recherche) conduite par les élèves :

Expérimentation :
Démarche
expérimentale

Modélisation :
Démarche
de
modélisation

Observation :
Démarche
d'observation

Documentation :
Démarche
Documentaires
enquêtes, visites

5 Echange argumenté autour des propositions élaborées.

6 Conclusion : Validation et structuration des connaissances.

Précisons ici que ces étapes de la démarche d'investigation ne constituent pas un déroulement linéaire mais que les allers retours sont possibles à chaque instant de la démarche.

1 - La situation-problème

- C'est une situation d'apprentissage organisée autour d'un obstacle à franchir.
- Elle présente un défi à la portée de l'élève qui ne dispose pas, au départ, des moyens de trouver la solution recherchée.
- Elle a du sens parce qu'elle fait appel à quelque chose que connaît l'élève. Elle est en lien avec sa réalité.
- Elle est concrète parce qu'elle a un but, elle sollicite une action réelle et requiert l'utilisation de connaissances, de techniques, de stratégies...
- La situation doit amener l'élève à y investir ses connaissances antérieures, le conduire à une remise en cause des représentations et à l'élaboration de nouvelles idées.

2 - Choix d'une situation-problème par le professeur (Questions productives) et appropriation du problème par les élèves.

L'enseignant aide à reformuler les questions et les recentre sur le problème à résoudre.

- Emergence d'éléments de solution permettant de travailler sur les conceptions initiales notamment par confrontation de leurs éventuelles divergences.

3 - Formulation d'hypothèses explicatives

- Formulation orale ou écrite d'hypothèses par les élèves (groupes).

4 - Investigation ou résolution du problème conduite par les élèves.

5 - Echange argumenté autour des propositions élaborées.

- Communication au sein de la classe des solutions élaborées, des réponses apportées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent.
- Confrontation des propositions, débat autour de leur validité, recherche d'arguments.

6 - Acquisition et structuration des connaissances.

- Mise en évidence, avec l'aide de l'enseignant, de nouveaux éléments de savoir utilisés au cours de la résolution.
- Confrontation avec le savoir établi (documents, manuels) en s'inspirant des productions des groupes.
- Recherche des causes d'un éventuel désaccord, analyse critique des expériences et proposition d'expériences complémentaires.
- Reformulation écrite par les élèves, avec l'aide du professeur, des connaissances nouvelles.

III - Démarche d'investigation (D.I.) et rôle pédagogique de l'enseignant et activité de l'élève

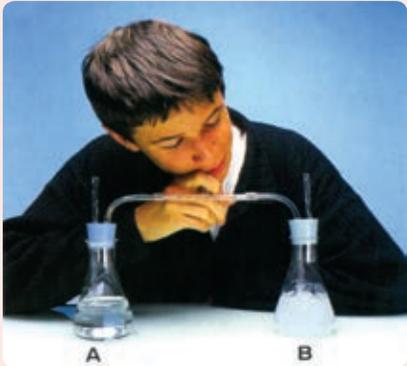
Phase de la D.I.	Rôle pédagogique de l'enseignant	Activités de l'élève
<p>1 - Choix d'une situation problème : situation de départ.</p>	<p>Ce travail doit se faire lors de la préparation d'une séquence d'enseignement : L'enseignant doit sélectionner une situation de départ, qui focalise la curiosité des élèves, déclenche leurs questions et permet d'exprimer leurs idées préalables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer les acquis initiaux des élèves ; • Identifier les représentations des élèves, ainsi que les difficultés persistantes ; • Trouver la situation en fonction de l'analyse de ces différents éléments ; • Cette situation choisie doit intéresser les élèves et favoriser l'émergence d'un questionnement, et favorable au développement de démarches et de la construction de savoirs par les élèves. 	<p>La situation de départ est censée amener tout naturellement les élèves à se poser des questions et à définir son sujet.</p>
<p>2 - Elaboration du problème & Appropriation du problème par les élèves (problématisation).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reformulation de la question, visée par la situation problème, si nécessaire pour s'assurer de la compréhension de son sens. (le problème à résoudre doit être compris par tous) ; • Aider ses élèves à reformuler leurs questions, à les recentrer sur le sujet scientifique, à veiller à l'amélioration de l'expression orale sans pour autant les censurer ; • Connaître le plus possible les représentations de chacun de ses élèves et être capable de les exploiter pour les faire évoluer ; • Sélectionner des questions scientifiques «productives», qui se prêtent à une démarche constructive prenant en compte la disponibilité du matériel expérimental et documentaire et qui débouche sur un savoir inscrit dans les programmes ; • Amener la classe, par le biais de la sélection de questions productives, à se fixer un problème : la formulation claire et précise de ce que l'on cherche à savoir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation : s'impliquer dans l'activité d'élaboration du problème à traiter ; • Formulation de Question(s) productive(s) : élaboration de questions scientifiques ; • S'approprier le problème que l'on cherche à résoudre.
<p>3 - Formulation d'hypothèses, Etablissement de protocoles possibles: une méthode expérimentale ; une méthode d'observation ; une méthode documentaire ; une méthode modélisante ; l'investigation donne lieu à une visite ou une enquête, ou à une réalisation matérielle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir comment il est possible d'aider les élèves à planifier une recherche en fonction du matériel qui existe pour avoir ensuite la possibilité d'interpréter les résultats. • L'élaboration des hypothèses de chacun doit en tous les cas donner à l'enseignant accès aux représentations de chacun face au phénomène observé. • Gérer le débat et amener, par des consignes claires, ses élèves à commencer à envisager comment sera conçue leur investigation qui va valider ou invalider leurs hypothèses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tout élève doit savoir exactement ce qu'il cherche (la question que l'on se pose), avoir réfléchi au problème, explicité ses hypothèses, et avoir conçu à l'avance l'expérience : Formulation orale ou écrite d'hypothèses (seul ou en groupe). • Et élaboration d'expérience, destinées à valider les hypothèses. • Les élèves vont proposer leurs réponses, leurs hypothèses empreintes de leur vécu, de leurs propres observations.

<p>4 - Investigation ou résolution du problème</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afin qu'il n'y ait pas de contestation sur les résultats expérimentaux, il est important que l'enseignant veille à ce qu'une expérience soit réalisée plusieurs fois soit par le même groupe soit par deux groupes différents afin de vérifier qu'aucune erreur expérimentale n'a été commise, ce qui donnera une meilleure confiance dans les résultats obtenus et ce qui, au passage, officialise le droit de se tromper ! Il peut arriver qu'il soit nécessaire de refaire une expérience... • il faut que l'enseignant fasse prendre l'habitude à ses élèves d'anticiper sur les résultats de l'expérience. • Pendant tout le temps de l'expérience, l'enseignant veille à la sécurité des élèves et prend en charge l'expérience si elle s'avère dangereuse. Il encourage les élèves à noter leurs observations ainsi que les résultats qu'ils ont obtenus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'expériences. • Tenir compte des résultats obtenus pour arriver à des conclusions valides. • Confrontations avec les hypothèses formulées précédemment : mise en commun de tous les résultats afin de faire le point : y a-t-il des doutes sur certains résultats obtenus ? Faut-il recommencer certaines expériences ? Quelles hypothèses ont été validées, quelles hypothèses ne l'ont pas été ?
<p>5 - Echange argumenté : confronter les résultats et valider ou invalider les hypothèses de départ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doit faire le point sur ce qui a été obtenu et de relier cela aux hypothèses, idées de départ. • Il doit engager une discussion collective et veille à ce que chacun s'exprime et que tous les points de vue soient respectés. • Il faut que l'enseignant s'abstienne de fournir de bonnes réponses. Il doit éviter de qualifier trop vite de vraie ou de fausse une affirmation d'un élève, d'arbitrer entre deux élèves. 	<ul style="list-style-type: none"> • Communication au sein de la classe des solutions élaborées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent. • Confrontation des propositions • L'efficacité de ces débats dépend non seulement de l'aptitude des élèves à s'exprimer oralement, mais aussi de leur capacité à s'écouter les uns les autres.
<p>6 - Conclusion et structuration des expériences : Elaboration d'une trace écrite collective</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration d'une trace écrite collective • Cette synthèse ne saurait toutefois conduire de façon certaine à un savoir incontestable sans que, guidée par le maître, la classe confronte ses résultats à ce que l'on appelle «le savoir établi», celui que l'on trouve dans les livres. • Doit établir une confrontation avec le «savoir établi». • L'enseignant aide à la formalisation et à l'organisation des connaissances construites par les élèves et veille à ce que les écrits des élèves ne s'éloignent pas du savoir établi par la communauté scientifique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un bilan et une synthèse des résultats expérimentaux ou des recherches documentaires permettent aux enfants de structurer ce qu'ils ont découvert et de commencer à se construire véritablement un savoir plus solide et qui a du sens. Il ne faut pas oublier que cette synthèse prend du sens pour l'enfant parce qu'il a vécu toutes les étapes précédentes. • Mise en évidence de nouveaux éléments de connaissances (notion, technique, méthode) • Reformulation écrite des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.

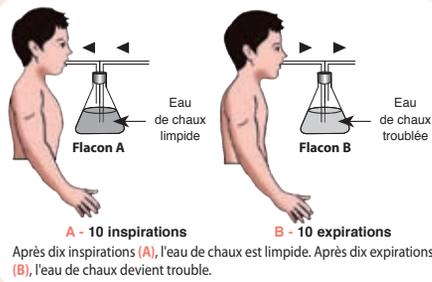
IV - Mise en œuvre de la démarche d'investigation dans les classes

La respiration dans différents milieux : Mise en évidence de la respiration chez quelques êtres vivants.

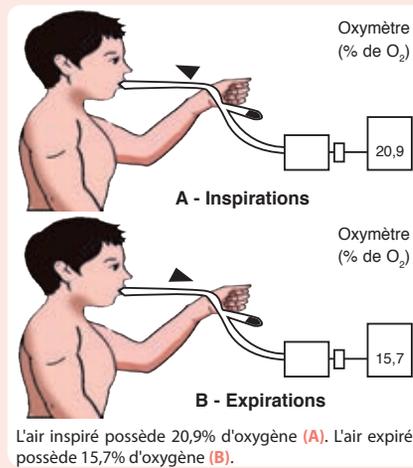
Niveau scolaire : 1AC

Etapes	Rôle (activités) du professeur	Rôle (activités) de l'élève	Démarche	Temps imparti
Etape 1 : Situation de départ	<p>Présenter des documents montrant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un poisson dans son milieu de vie • une grenouille est obligée de remonter régulièrement, ses narines affleurant justes à la surface. • La natation en eau libre chez l'homme. • un criquet dans son milieu de vie <p>Consigne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demander aux élèves de repérer des signes qui indiquent que ces êtres vivants respirent. 	<p>Les questions que peuvent prévoir les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comment se font les échanges respiratoires entre l'être vivant et son milieu de vie ? • Quels sont les organes respiratoires adaptés à la respiration dans l'air ? • Comment les insectes respirent-ils ? • Comment mettre en évidence les échanges respiratoires chez les végétaux et comment les végétaux respirent-ils ? 	Travail individuel puis travail en petits groupes	25 min
Etape 2 : Poser le problème	<p>Guider les élèves à poser et formuler le problème.</p>	<p>Essayant de répondre aux questions ci-dessus : Reprenant la 1^{ère} question :</p> <p>Comment se font les échanges gazeux respiratoires entre l'être vivant et son milieu de vie ?</p>		
Etape 3 : Proposition d'hypothèses (Investigation par documents)	<ul style="list-style-type: none"> • Répartir les élèves en petits groupes. • Leur demander de proposer des solutions probables au problème posé. 	<p>Hypothèses possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peut être les échanges respiratoires chez les êtres vivants se manifestent par le rejet de dioxygène (O₂). • L'absorption de dioxyde de carbone (CO₂) ou l'inverse. 	Travail en petits groupes	15 min
Etape 4 : Tester les hypothèses	<p>Analyser les résultats d'expériences (docs. 1 à 6, P : 22 du manuel de l'élève)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Document 1 : Mise en évidence du rejet du dioxyde de carbone. <p>Quand cet enfant souffle, l'air expiré barbote dans le flacon B. Quand il aspire légèrement, l'air qu'il inspire traverse le flacon A. Les deux flacons contiennent de l'eau de chaux. Au bout de quelques minutes le contenu du flacon B est trouble, celui du flacon A demeure limpide.</p> 	<p>chaque groupe d'élève expose les résultats obtenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chez l'homme : <p>L'air expiré trouble l'eau de chaux, donc il contient le CO₂.</p>	Travail en petits groupes	50 min

- **Document 2** : Mise en évidence de la présence de dioxyde de carbone dans l'air expiré.



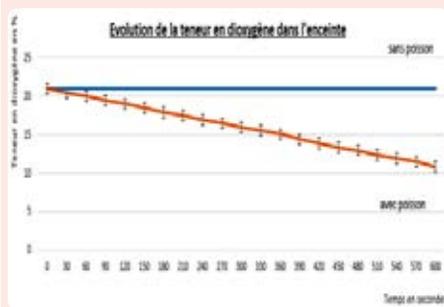
- **Document 3** : La présence de l'oxygène dans l'air inspiré.



- **Document 4** : Schéma du montage pour mesurer la consommation d'O₂ du poisson rouge.



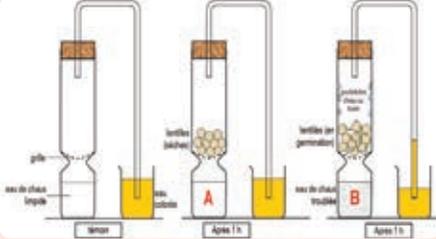
- **Document 5** : Variation de la quantité d'O₂ dans l'eau en fonction du temps.

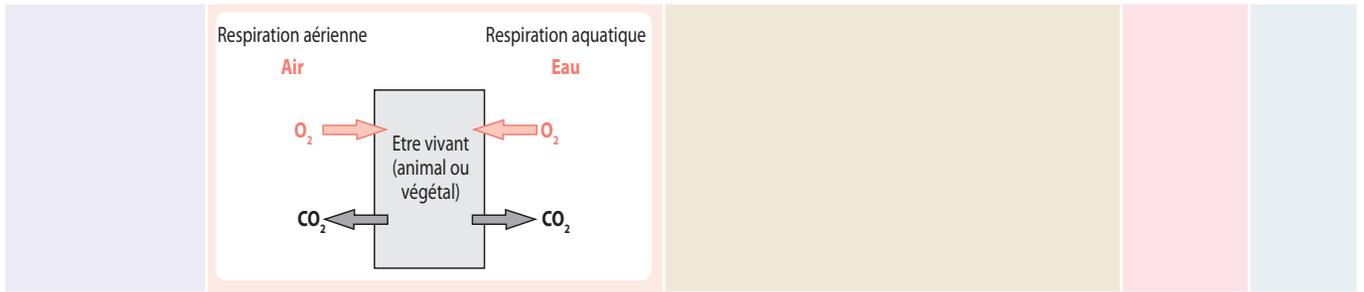


La différence d'O₂ entre l'inspiration et l'expiration montre l'homme absorbe l'O₂ lors de l'inspiration.

- **Chez le poisson :**

Le doc. 5 montre une diminution de la quantité d'O₂ dans l'enceinte en fonction du temps. Donc le poisson consomme l'O₂ et rejette le CO₂.

	<ul style="list-style-type: none"> • Document 6 : Le dégagement de dioxyde de carbone par les lentilles. <p>On place des lentilles sèches et des lentilles en germination dans deux tubes de verre et contenant de l'eau de chaux. Après une heure environ, l'eau de chaux est limpide dans le tube A, Alors que dans le tube B elle est troublée.</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Demander à chaque groupe de tester l'hypothèse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chez un végétal : <p>Le flacon B du doc. 6 montre que les lentilles du flacon B libèrent le CO₂, donc absorbe de l'O₂.</p>		
<p>Etape 5 : Confrontation des résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aider les élèves à choisir la manière de présenter leurs résultats ; • Organiser le dialogue ; • Trancher en cas de désaccord. 	<ul style="list-style-type: none"> • Partage, approfondissement et régulation des résultats obtenus ; • Confronter les résultats aux hypothèses ; • S'assurer de la validité des hypothèses : l'hypothèse qu'il faut retenir c'est : les échanges respiratoires chez les êtres vivants (animaux et végétaux) se manifestent par l'absorption d'O₂ et le rejet de CO₂ 	<p>Travail en petits groupes</p>	<p>10 min</p>
<p>Etape 6 : Bilan</p>	<p>Aide aux élèves à formuler un résumé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construite un résumé et l'inscrire sur le cahier : <p>Tous les êtres vivants respirent, animaux aériens ou aquatiques, champignons et végétaux, car ils prélèvent de l'O₂ et rejettent du CO₂ (dans l'air ou dans l'eau).</p> <ul style="list-style-type: none"> • O₂ : dioxygène. • CO₂ : dioxyde de carbone. • L'eau de chaux : réactif translucide qui se trouble en blanc en présence de CO₂. • Inspiration = prélèvement d'air. Expiration = rejet d'air. • Il n'y a que 0,03% de CO₂ dans l'air et 20,9% d'O₂ dans l'air. • Expérience témoin : Expérience permettant de comparer les résultats obtenus avec ceux du montage expérimental. • Traduire certaines observations aux schémas : 	<p>Travail en petits groupes</p>	<p>10 min</p>



V - Exploitation des documents selon les principales méthodes pédagogiques en SVT

La pédagogie par objectifs consiste à atteindre des objectifs cognitifs, méthodologiques, techniques déterminés par le professeur et intégrés dans une progression. Ces objectifs correspondent à l'acquisition d'un certain nombre de capacités (voir tableaux de compétences). A cette fin le professeur utilise diverses techniques pédagogiques telles que :

1 - La méthode magistrale :

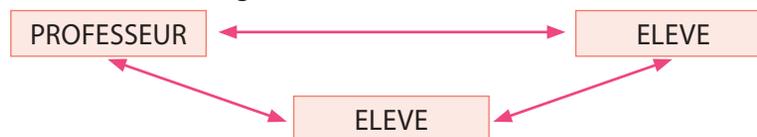
Les élèves sont passifs et les notions sont inculquées de façon magistrale. Cette méthode, pertinemment utilisée peut trouver sa place :

- lors des mises au point après les tests des préacquis ;
- dans le cadre de synthèses ;
- éventuellement lors des corrections des évaluations sommatives ;
- pendant les cours et exceptionnellement en TP (apport de connaissances).



2 - La méthode dialoguée :

Cette méthode fait participer l'élève à l'argumentation souhaitée par le professeur dont les questions guident le dialogue : dialogue professeur-élèves, dialogue élèves-élèves.



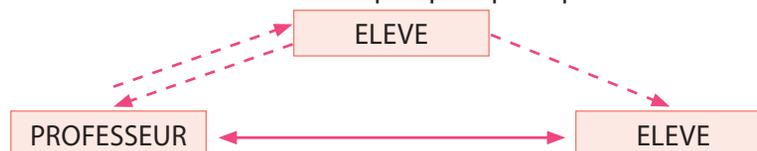
3 - La méthode active :

L'élève doit avant tout être placé en situation de recherche : le problème est clairement formulé et les consignes sont données.

Cette méthode sollicite une intervention des élèves sous forme d'une observation, d'une réflexion basée sur l'étude d'un document... : C'est elle qui représente la phase d'appropriation du savoir par l'élève.

Exemple : Phase de résolution d'un problème en travaux pratiques, en cours.

Le travail de l'élève est plus ou moins autonome selon la part prise par le professeur dans la résolution du problème.



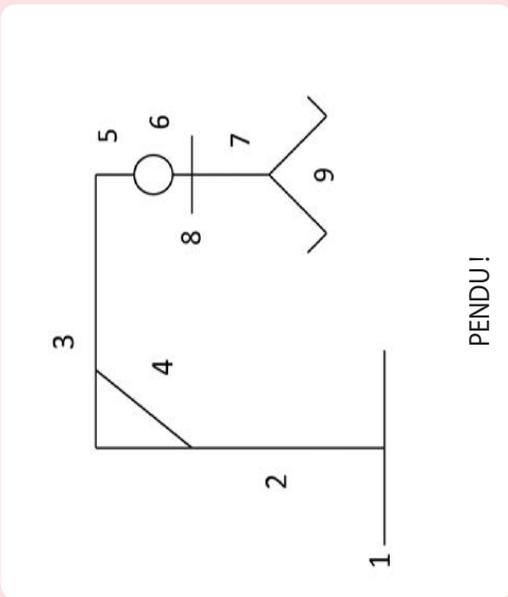
Remarque : La méthode dialoguée et la méthode active peuvent être utilisées pour un **travail en groupes** (groupes de même niveau qui travaillent sur des parties différentes du sujet : mise en commun indispensable) ou pour un travail différencié (groupes de niveaux différents qui travaillent sur un document adapté à leur niveau).

VI - Quelques techniques d'animation de la classe

L'animation pédagogique est d'abord la vie dans la classe, le travail dans la classe, ce que l'on demande aux élèves ou ce qu'on leur propose et la manière dont on le leur propose. L'équipe et le travail en équipe se trouvent aujourd'hui valorisés. Les chercheurs s'intéressent aux petits groupes ont mis à la disposition des enseignants de nombreuses techniques permettant d'obtenir des résultats satisfaisants. Le tableau ci-dessous représente un bref résumé de quelques-unes.

L'exposé	Le panel	Le Buzz session (Session «brouhaha»)	Le Philips 6-6	La tournante	La discussion –pallié	La méthode de cas de Harvard	Le jeu de rôle	La résolution de problème par triade
Technique de communication par laquelle une personne fait devant un auditoire une présentation d'un état de la question sur un thème donné (15 min, 45 min, 90 min).	Technique de communication par laquelle un noyau de 3 à 6 personnes, représentant chacune un sous-groupe de participant, réalise devant un auditoire une discussion sur un thème donné, devant permettre de faire le point d'une question. Les participants, tout en étant présent à la discussion, n'interviennent que par l'intermédiaire de leurs représentants.	Technique d'animation dans laquelle les participants sont répartis en groupe de 4 à 10 personnes pour dégager de leur discussion, pendant un laps de temps très précis un résultat commun sur un thème, un cas ou un problème.	Technique d'animation dans laquelle les participants sont répartis par groupe de 6 personnes pour dégager de leur discussion, pendant un laps de temps limité à 6 min, un résultat commun sur un thème, un cas ou un problème.	Technique d'animation par laquelle les participants sont répartis par groupe de 4 à 6 personnes pour discuter sur un thème précis et dans laquelle, toutes les 10 min, un nombre de chaque groupe est invité à quitter son groupe pour rejoindre un groupe voisin.	Technique d'animation dans laquelle la discussion, devant permettre de faire le point sur un thème donné, est réalisé en 5 étapes ou paliers ou les participants sont successivement, après une réunion générale, répartis en groupe de 5 à 10 personnes pour produire un panneau de synthèse des observations qu'ils formulent, confronter ensuite le contenu de leurs panneaux avec celui des autres groupes, retourner en groupe pour approfondir certains aspects et finalement se rassembler pour la phase de synthèse des panneaux par les différents groupes.	Technique d'animation dans laquelle les participants sont confrontés à une situation ou à un problème concret qui leur est soumis et invités à en faire ensemble une analyse pour ensuite identifier la solution la plus adéquate et dégager les principes de sa justification.	Technique d'animation dans laquelle plusieurs personnes sont invitées à s'impliquer dans l'interprétation des différents rôles de personnages, se trouvant dans une situation précise, afin de permettre ensuite une analyse des représentations, sentiments et attitudes liés à cette situation. Les participants autres que les acteurs sont placés en position d'observateurs pendant la phase d'interprétation des rôles. Ils prennent part, avec les autres, à la phase d'analyse menée sous la direction de l'animateur.	Technique d'animation dans laquelle les participants sont répartis par groupe de 3 pour dégager de leur discussion une solution à un problème précis qui leur est soumis.

VII - Quelques techniques de libération de l'expression orale

Technique	Objectif	Déroulement
Le remue-ménage (brainstorming)	Mobiliser rapidement des solutions pour résoudre un problème ou un conflit.	<ul style="list-style-type: none"> On soumet au groupe - classe un problème réel ou imaginaire. Les élèves donnent oralement les réponses qui leur passent par la tête. On inscrit au tableau noir les mots-clés. (Attention : il faut accepter toutes les réponses sérieuses). Encourager l'expression : chaque élève devra donner une réponse possible. Les élèves posent des questions sur les propositions qui nécessitent un éclaircissement. Former 4 ou 5 groupes qui devront choisir 4 ou 5 propositions. chaque groupe doit trouver des solutions aux questions et expliquer son choix.
Le pendu	<ul style="list-style-type: none"> trouver l'orthographe d'un mot sous la forme ludique. utiliser la forme interrogative. 	 <p>PENDU !</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir un mot connu des élèves et écrire ses premières et dernière lettres au tableau noir (exemple : f..... e (fenêtre)) Les élèves doivent deviner le mot en moins de 9 questions Ils commencent à chercher les voyelles d'abord, puis les consonnes. On commence à dessiner les différents éléments de la potence et les membres du corps du pendu au fur et à mesure qu'on donne des réponses négatives. Pour chaque réponse négative on ajoute un nouvel élément. Si les élèves ne trouvent pas le mot, ils sont pendus et ils perdent. L'élève ou le groupe qui trouve la bonne réponse propose un autre mot. A un niveau plus avancé, on propose des mots très longs (exemple : institutionnellement ou transformationnel).
Le jeu de rôle	S'entraîner à réagir spontanément dans différentes situations de communication.	<ul style="list-style-type: none"> Exposer un problème réel ou imaginaire une situation conflictuelle. En indiquant simplement les personnages sans donner de précisions sur les comportements ultérieurs, (exemple : «votre fille a 16 ans. Elle vous annonce au cours d'un repas en famille qu'elle va partir pour Fès en voiture avec un copain»). Personnage : père, mère, fille, frère. Laisser quelques minutes de réflexion aux élèves, puis ils choisiront des rôles. Décor : 4 chaises face à face 2 à 2 (on est à table). Discussion. on arrête le jeu quand une solution ou un compromis est trouvé Il faut être prêt à collaborer. Le reste de la classe suit la discussion. On peut présenter des variantes (père autoritaire...). L'entraînement nécessite le passage par la dramatisation improvisée.

VIII - Préparation pédagogique relative à une leçon

Définir la compétence du semestre :

Définir les prérequis :

Objectifs d'apprentissage	Définir la situation problème	Activités d'enseignement-apprentissage	Moyens didactiques	Concepts et notions de base	Niveau de formulation	Evaluation formative et sommative continue
Ce sont les objectifs spécifiques relatifs à la tranche choisie du programme ; le travail consiste à les discuter et à les opérationnaliser.	Formuler une question fondamentale à qui sera comme résolution le contenu de la leçon .	Une précision des activités à mener par les élèves est nécessaire pour préciser le cheminement à suivre pour l'atteinte de l'objectif ; le souci est d'impliquer l'élève au maximum dans les activités de classe. il est primordial de préciser certaines capacités à développer (schématiser, analyser, résumer,...).	Pour chaque objectif spécifique, il faut préciser un ou plusieurs supports didactique ; le souci étant de répertorier les outils disponibles pour les enseignants et faire un tri au sein de ces moyens pour choisir ceux qui sont les plus pertinents et le plus disponibles.	Nous considérons les notions et les concepts dans un sens large désignant les connaissances véhiculées par l'unité choisie. Une précision de ces notions est nécessaire afin de garantir une homogénéité dans les cours dispensés aux élèves et permettre une meilleure gestion du temps d'apprentissage.	la précision du niveau de formulation (activités langagières : construction d'une trace écrite collective validée) permet également d'homogénéiser la charge en contenu nécessaire pour l'atteinte de chaque objectif ; certaines propositions pour mieux cibler les apprentissages doivent être précisées.	C'est une phase importante dans la planification des activités d'enseignement apprentissage, en effet il est essentiel de savoir à quel moment il est nécessaire de faire un arrêt afin de vérifier l'atteinte des objectifs. un consensus doit s'installer quant au moment et au nombre de tests nécessaires pour vérifier l'atteinte de chaque objectif. la planification des contrôles écrits à caractère sommatif doit également s'effectuer en référence aux instructions du programme.

Deuxième partie

SOLUTIONNAIRE DES ACTIVITES
ET EXERCICES DU MANUEL

Chapitre

1

Découverte des milieux naturels

Dans ce chapitre, on vise les objectifs suivants :

- Mise en évidence des composantes communes à tous les milieux naturels : éléments vivants et éléments non-vivants.
- Mise en évidence de la diversité des milieux naturels et du monde vivant (biodiversité).
- Proposer des hypothèses concernant les relations entre les différentes espèces d'êtres vivants et entre ceux-ci et leurs milieux de vie.
- Réaliser des observations microscopiques pour dégager le concept de cellule en tant qu'unité structurale du vivant.

Séquence 1 La diversité des milieux de vie naturels

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence la diversité des milieux naturels, ainsi que leurs caractéristiques communes. On cherche aussi à proposer des hypothèses à propos des interactions entre les êtres vivants, et entre ceux-ci et les éléments non vivants du milieu.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - Les milieux naturels se caractérisent par une grande diversité dans leurs aspects généraux : milieu marin ; milieu côtier ; lac ; forêt ; désert ; mare ; rivière ; fleuve... Néanmoins, ces milieux ont plusieurs caractéristiques communes que l'on peut résumer comme suit :
 - **Des éléments minéraux** : ce sont les éléments naturels qui ne sont pas vivants (Ex. : eau, air, roches).
 - **Des êtres vivants (animaux, végétaux)** : Ce sont les êtres qui naissent, se nourrissent, grandissent, se reproduisent et meurent.
- 2 - hypothèses :
 - peut être chaque milieu a des caractéristiques physiques qui lui sont propres, c'est-à-dire qui lui appartiennent, éclairément, température, humidité.
 - peut être les milieux sont de nature différentes: milieux terrestres, milieux aquatiques.
 - types d'êtres vivants.
- 3 - Les milieux naturels étudiés connaissent une diversification selon:
 - leur type (terrestres, aquatiques...).
 - leurs composantes (vivants / non vivants)
 - leurs caractéristiques physiques .

Séquence 2 La diversité des êtres vivants

L'élève doit être capable de distinguer entre le vivant et le non-vivant et déduire leurs caractéristiques respectives. Il doit aussi retrouver les relations entre ces deux composantes d'un milieu naturel.

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 -	Composantes vivantes	Composantes non vivantes (minérales)
	<ul style="list-style-type: none"> ● Animaux terrestres : oiseaux ; reptiles ; mammifères ; insectes ; mollusques ; araignées... ● Microfaune du sol : vers ; crustacées ; myriapodes... ● Animaux marins : poissons ; mammifères marins ; tortues marines ; crevettes ; calmar... ● Protozoaires : (organismes unicellulaires). ● Végétaux chlorophylliens : arbres ; herbe ; algues... ● Végétaux unicellulaires... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Roche mère. ● Eau : eau de mer, des lacs, des rivières, vapeur d'eau... ● Composantes minérales du sol. ● Atmosphère.

- Végétaux non chlorophylliens unicellulaires ou pluricellulaires : champignons.
- Micro-organismes : bactéries...

2 - ■ Dans le milieu où ils se développent, les êtres vivants sont en relation avec le monde non vivant : ils consomment l'eau pour s'alimenter (doc. 4: les girafes boivent de l'eau), ils absorbent le dioxygène de l'atmosphère et y rejettent du dioxyde de carbone lors de la respiration, ils utilisent la lumière provenant du soleil, ils se déplacent sur (ou dans) le sol et l'eau...

Donc, les êtres vivants pour vivre et se développer ont besoin des composantes non vivantes de l'environnement comme l'air, l'eau, le sol, l'énergie provenant du soleil...

- La survie des êtres vivants dépend de plusieurs relations entre les différentes espèces. La relation la plus importante est la relation alimentaire. En effet, des espèces se nourrissent d'autres et constituent ainsi des chaînes alimentaires (docs. 8 et 9).
- La répartition des êtres vivants dans un milieu dépend des conditions de vie propre à chaque espèce.

3 - La majorité des milieux naturels se caractérisent par une grande biodiversité. En effet, on trouve généralement un grand nombre d'espèces animales et végétales. Dans tous les milieux, on trouve obligatoirement des végétaux chlorophylliens (plantes vertes ; algues pluricellulaires ; algues unicellulaires).

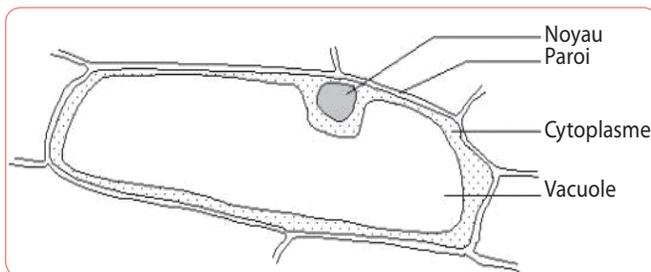
La biodiversité désigne la diversité des milieux naturels et des êtres vivants qui y vivent.

Séquence 3 Le point commun à tous les végétaux et animaux

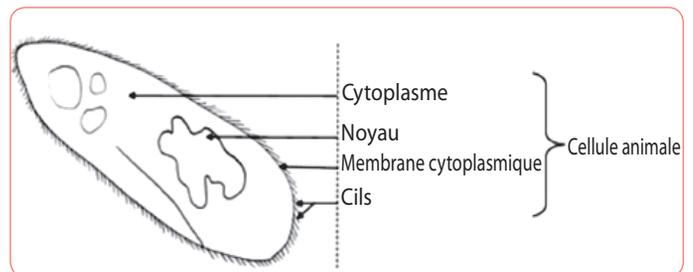
Dans cette séquence, l'élève doit réaliser des observations microscopiques variées pour dégager la notion de cellule et ses principaux constituants. Ainsi, avec l'aide de l'enseignant, il doit construire le concept de cellule comme unité structurale du vivant.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - Réalisation de la manipulation : C'est une occasion pour découvrir un outil important en biologie, à savoir le microscope optique.
- 2 - Les schémas doivent être réalisés avec le crayon sur une feuille blanche. Les flèches doivent être d'un seul côté et horizontales. Le titre est un élément important dans chaque schéma.



Doc. 1 : Schéma d'observation d'une cellule d'oignon (La membrane cytoplasmique est collée à la paroi).



Doc. 2 : Dessin d'observation d'un organisme unicellulaire : La paramécie.

- 3 - Les cellules animales et les cellules végétales ont les mêmes constituants de base : la membrane cytoplasmique, le noyau et le cytoplasme.
- 4 - La cellule est l'unité de base de tous les êtres vivants. En effet, tous les êtres vivants (animaux et végétaux) sont constitués d'une ou de plusieurs cellules. Une cellule est une structure microscopique. Le diamètre d'une cellule de l'épithélium buccal, par exemple, est d'environ 10 micromètres (un micromètre = 0,000001 m). Chaque cellule est constituée d'un noyau d'un cytoplasme, et elle est délimitée par une membrane cytoplasmique.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

1 - Définitions :

Milieu naturel : C'est un milieu qui comporte une partie minérale non vivante sur laquelle se développent des êtres vivants, animaux, végétaux ...

Vivant : Un être vivant est un organisme unicellulaire ou pluricellulaire qui manifeste les caractéristiques de la vie (naissance ; développement ; mort ; reproduction ; déplacement ; nutrition ; croissance ; respiration ...)

Non vivant : C'est tout être qui ne manifeste pas les caractéristiques de la vie.

Biodiversité : Diversité des espèces vivantes et leurs caractères héréditaires.

Unicellulaire : Organisme vivant constitué d'une seule cellule.

Pluricellulaire : Organisme vivant constitué de plusieurs cellules.

Mettre le signe x devant la proposition exacte :

Elément	Vivant	Minéral	Elément	Vivant	Minéral	Elément	Vivant	Minéral
Ane	x		Araignée	x		Plante de tomate	x	
Granite		x	Fleur	x		Fraise	x	
Nuage		x	Eau		x	Canard	x	
Insecte	x		Glace		x	Arbre	x	

2 - La première affirmation est fausse. On peut la corriger comme suit : Toutes les cellules sont constituées des éléments suivants : cytoplasme, membrane cytoplasmique, noyau.

La deuxième affirmation est correcte.

3 -

Etres vivants	Substances minérales
Limace ; Mésange ; Guêpe ; Arbre ; Fourmi.	Eau ; Sable ; Air ; Verre ; Clou.

4 - a -

1 → Membrane cytoplasmique

2 → Cytoplasme

3 → Noyau

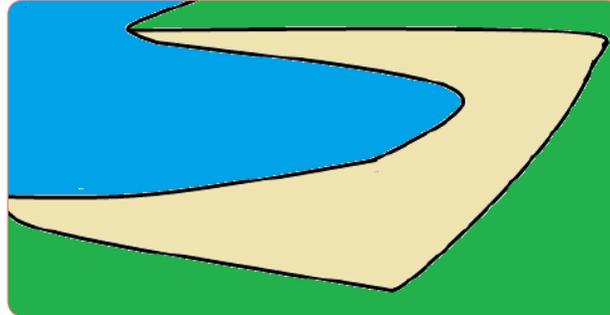
Une cellule = Un être unicellulaire ; Plusieurs cellules = un être pluricellulaire.

b - On dit que la cellule est l'unité de structure des êtres vivants, car tous les êtres vivants sont constitués de cellules (soit une cellule ou plusieurs cellules). Un organisme unicellulaire est constitué d'une seule cellule (amibe, paramécie, ...).

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

5 - a - Les éléments du paysage : la mer, le sable et la forêt.

b - Le schéma doit comporter les éléments suivants :



Mer et lagune → en bleu.

Plage sableuse → en jaune.

Forêt → en vert.

6 - a - Nommez les êtres vivants : girafe ; gazelle ; lion ; léopard ; zèbre ; éléphant ; tigre ; bison...

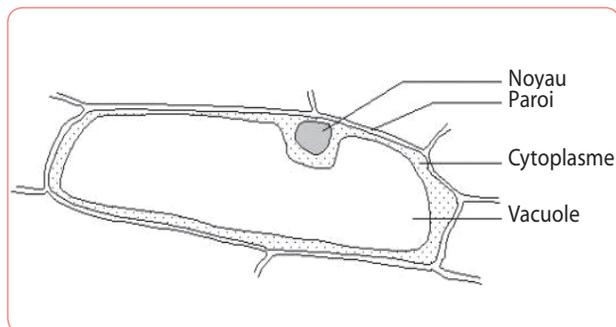
b - Substances minérales naturelles : air atmosphérique (CO_2 , vapeur d'eau) ; constituants minéraux du sol.

7 - a - Les composantes de l'environnement représentées par la photo : habitations ; végétation ; mare ; oiseau ; air atmosphérique.

b -

Éléments vivants		Éléments minéraux	Traces d'activité humaine
Animaux	Végétaux	Eau ; Air atmosphérique, éléments minéraux du sol	Habitations
Oiseaux	Plantes		

8 - a - Dessin d'observation :



Doc. 1 : Schéma d'observation d'une cellule de l'épiderme (La membrane cytoplasmique est collée à la paroi).

b - Ce sont des cellules végétales (poireau). Elles ont une forme géométrique.

Dans ce chapitre, on vise à établir la relation entre la diversité des milieux de vie et les modes de respiration :

- Respiration pulmonaire et respiration trachéenne → milieu aérien.
- Respiration branchiale → milieu aquatique.
- Echanges gazeux respiratoires chez les plantes terrestres.

Séquence 1 Mise en évidence de la respiration chez quelques êtres vivants

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires chez l'Homme, les animaux et les végétaux

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Doc. 1 et Doc. 2 :

- L'eau de chaux du flacon A est traversée par l'air inspiré ; elle est restée limpide.
- L'eau de chaux du flacon B est traversée par l'air expiré ; elle devient alors trouble.

Doc 6 :

- L'eau de chaux du tube A contenant des lentilles sèches est restée limpide après une heure du début de l'expérience.
- L'eau de chaux du tube B contenant des lentilles en germination est devenue troublée après 1h.

2 - Le gaz qui fait troubler l'eau de chaux est le dioxyde de carbone (CO_2). L'air expiré est donc riche en ce gaz.

3 - L'air inspiré contient 20,9% de dioxygène (O_2) ; alors que l'air expiré n'en contient que 15,7%. Notre organisme consomme donc O_2 .

4 - Le graphique du document 5 montre que durant 600 s, la teneur en dioxygène dans l'enceinte où on a placé le poisson a diminué de 20% à 10%.

5 - A partir des trois exemples étudiés (l'organisme humain, le poisson et les lentilles en germination), on peut déduire que l'organisme absorbe le dioxygène (O_2) et rejette le dioxyde de carbone (CO_2).

Séquence 2 Respiration en milieu aérien par les poumons

Objectifs de la séquence :

- Identifier le rôle des poumons en tant que surface d'échange des gaz respiratoires (O_2 ; CO_2).
- Mettre en évidence les propriétés du poumon qui en font une structure adaptée aux échanges gazeux respiratoires avec le milieu aérien (milieu gazeux).
- Interpréter la nécessité pour certains animaux marins de remonter périodiquement en surface (cas du dauphin par exemple).

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Trajet de l'air dans l'appareil respiratoire humain (Doc. 1 et Doc. 3) :

Fosse nasale → pharynx → trachée → bronche → bronchioles → alvéoles pulmonaires.

2 - Les caractéristiques de la paroi alvéolaire :

- L'air alvéolaire est relié à l'air atmosphérique.
- La paroi alvéolaire est très fine (1/1000 mm).
- Les alvéoles sont entourés de capillaires sanguins.

Ces caractéristiques favorisent énormément les échanges gazeux respiratoires entre l'air alvéolaire et le sang qui circule dans les capillaires sanguins.

- 3 - Doc. 4 :** Au niveau des alvéoles pulmonaires, les parois respectives des alvéoles et des capillaires sanguins sont perméables aux gaz respiratoires. En effet, le dioxygène (O_2) passe de l'air alvéolaire vers le sang et le dioxyde de carbone (CO_2) passe en sens inverse.

Doc. 5b : Le pneumostome de l'escargot assure le renouvellement de l'air pulmonaire.

Doc. 5c et Doc. 6c : Le dioxygène passe de l'air pulmonaire vers le sang, et le CO_2 emprunte le chemin inverse.

Doc. 6b : Les mouvements rythmés des poumons (gonflement, dégonflement) assurent le renouvellement de l'air pulmonaire.

- 4 -** L'être humain, l'escargot et la souris sont des exemples d'êtres vivants terrestres qui respirent dans le milieu aérien grâce aux poumons. On parle de respiration pulmonaire.
- 5 -** Le Dauphin n'est pas un poisson ; c'est un mammifère marin. Il possède des poumons adaptés à la respiration aérienne. C'est pourquoi il remonte périodiquement en surface pour renouveler l'air pulmonaire.

Séquence 3 Respiration des insectes et des plantes en milieu aérien

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence la respiration trachéenne comme une autre adaptation à la vie aérienne. On mettra aussi en évidence les particularités des plantes terrestres, notamment le rôle des stomates dans les échanges gazeux respiratoires.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 -** Comparer les modes de respiration respectifs chez le criquet et le dytique.

La respiration chez le criquet : Les trachées sont des voies aériennes qui se ramifient à l'intérieur du corps à partir des stigmates. Les ultimes ramifications des trachées sont liées aux différents organes. Elles assurent donc les échanges gazeux respiratoires entre ceux-ci et l'air atmosphérique.

Le dytique respire de la même manière grâce aux trachées reliées à l'extérieur par les stigmates.

Puisque le dytique vit dans l'eau, il doit remonter périodiquement en surface pour renouveler la provision d'air stockée entre les élytres et l'abdomen.

- 2 -** Pour les deux insectes, il s'agit d'une respiration trachéenne.
- 3 -** Dans le montage qui comporte la plante (Doc. 5), l'eau de chaux trouble montre que la plante dégage du dioxyde de carbone (CO_2).
- 4 -** Les végétaux respirent à travers les stomates.
- 5 -** Les échanges gazeux respiratoires entre les plantes et l'air atmosphérique s'effectuent au niveau des ostioles des stomates. Le dioxygène passe de l'air atmosphérique vers les tissus des feuilles, puis ils diffusent dans la plante. Les cellules absorbent le dioxygène (O_2) et rejettent le dioxyde de carbone (CO_2). Ce dernier emprunte le chemin inverse pour être rejeté au niveau des ostioles des stomates.

Séquence 4 Respiration en milieu aquatique

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence la respiration branchiale comme une adaptation à la vie aquatique chez les poissons. On mettra aussi en évidence la spécificité des surfaces d'échanges chez les plantes aquatiques.

Eléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - On peut supposer que durant le passage du courant d'eau, les branchies assurent les échanges gazeux respiratoires entre l'eau du milieu et la circulation sanguine. Elles constituent, chez les poissons, l'équivalent des poumons.
- 2 -
 - La couleur rougeâtre des branchies indique que ce sont des organes très riches en vaisseaux sanguins.
 - Les filaments branchiaux, avec leur nombre énorme et leur finesse, constituent une surface d'échange importante entre l'eau du milieu et le sang de l'animal.
- 3 - Chaque filament branchial est traversé par de fins vaisseaux sanguins et recouvert d'une paroi très fine. Cette paroi assure les échanges des gaz respiratoires entre l'eau du milieu et le sang. Le dioxygène (O_2) passe de l'eau vers le sang ; le dioxyde de carbone (CO_2) passe en sens inverse.
- 4 - **Doc. 3** : L'expérience montre qu'une plante verte aquatique (l'élodée) dégage un gaz lorsqu'elle est exposée à la lumière. Ce dégagement disparaît à l'obscurité.

Doc. 4 : La diminution de la quantité du dioxygène dans le flacon contenant l'élodée montre que celle-ci consomme ce gaz. Il s'agit de la respiration.

- 5 - La respiration chez la plante se manifeste par la consommation du dioxygène (O_2) et le rejet du dioxyde de carbone (CO_2). La plante aquatique effectue les échanges gazeux respiratoires à travers toute sa surface (il n'y a pas d'organe spécial).

Remarque : L'expérience du document 3 a mis en évidence le dégagement du dioxygène qui s'effectue dans le cadre d'un phénomène autre que la respiration ; c'est la photosynthèse.

- 6 - Les modes de respiration permettent aux animaux d'occuper différents milieux (adaptation au milieu).
 - Milieu aérien → respiration pulmonaire et respiration trachéenne.
 - Les animaux aquatiques à respiration pulmonaire ou trachéenne doivent remonter en surface pour renouveler la réserve d'air d'un (exemple du dytique et du dauphin).
 - Milieu aquatique → respiration branchiale (exemple type : les poissons).

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

- 1 - a** - Lorsqu'on être vivant dégage un gaz qui fait troubler l'eau de chaux, on en déduit que le gaz rejeté est le dioxyde de carbone (CO₂).
- b** - La respiration est un processus biologique qui se manifeste par l'absorption par un être vivant du dioxygène (O₂) et le rejet du dioxyde de carbone (CO₂).
- c** - Les trachées sont des voies aériennes qui assurent chez les insectes les échanges de gaz respiratoires entre l'air et les différents organes du corps.
- 2 - a** - Les branchies permettent aux poissons de respirer dans l'eau.
- b** - Les poumons et les trachées assurent la respiration dans l'air.
- c** - Les êtres vivants consomment le dioxygène et rejettent le dioxyde de carbone.
- 3 - a** - Faux : Les poissons n'adoptent pas ce comportement. En effet, ils ont une respiration branchiale et non pulmonaire.
- b** - Vrai.
- c** - Vrai.
- 4** - Les affirmations vraies : 1c ; 2a ; 3c ; 4b.
- 5 - a** - Légende du schéma :

1	Fosses nasales
2	Pharynx
3	Trachée
4	Bronche
5	Bronchiole
6	Sac alvéolaire
7 et 8	Les deux poumons

b - Trajet de l'air : Fosses nasales → pharynx → trachée → bronches → bronchioles → sac alvéolaire.

- 6** - Je complète le tableau et je conclus :

	Milieu de vie	Milieu de respiration	Organes respiratoires
Criquet migrateur	Milieu aérien	Milieu aérien	Trachées
Lapin	Milieu aérien	Milieu aérien	Poumons
Dauphin commun	Milieu aquatique	Milieu aérien	Poumons
Truite	Milieu aquatique	Milieu aquatique	Branchies
Saumon de fontaine	Milieu aquatique	Milieu aquatique	Branchies
Limace rouge	Milieu aérien	Milieu aérien	Poumons

Conclusion : La respiration pulmonaire et la respiration trachéenne correspondent au milieu aérien. La respiration branchiale correspond au milieu aquatique.

7 - Je complète le texte :

Le dioxygène utilisé en permanence par les organes provient de l'air. L'air pénètre dans le corps humain par le nez ou la bouche. Il est conduit jusqu'aux alvéoles pulmonaires par la trachée, les bronches et les bronchioles. Au niveau des alvéoles pulmonaires, du dioxygène passe de l'air dans le sang.

8 - Chez les poissons, l'eau entre par la bouche et ressort par les branchies. Ce mouvement d'eau est créé par les mouvements respiratoires de la bouche et des opercules.

9 - Expliquer les expressions :

- **Respiration aérienne :** On parle de respiration aérienne lorsque les échanges gazeux respiratoires s'effectuent entre l'organisme et le milieu aérien.
- **Respiration aquatique :** On parle de respiration aquatique lorsque les échanges gazeux respiratoires s'effectuent entre l'organisme et le milieu aquatique (eau).
- **Respiration pulmonaire :** Type de respiration pour laquelle les organes respiratoires sont les poumons.
- **Respiration branchiale :** Type de respiration pour laquelle les organes respiratoires sont les branchies.
- **Respiration trachéenne :** Type de respiration pour laquelle les organes respiratoires sont les trachées.
- **Respiration cutanée :** On parle de respiration cutanée lorsque les échanges gazeux respiratoires entre l'organisme et le milieu s'effectuent à travers la peau.

10 - • Poumon : Organe respiratoire chez certains animaux à respiration aérienne.

- **Branchies :** Organes respiratoires chez certains animaux à respiration aquatique.
- **Opercule :** C'est une structure qui couvre les branchies chez les poissons.
- **Ouïe :** Sens par lequel on perçoit les sons.
- **Stigmate :** Orifice par lesquels les trachées s'ouvrent vers le milieu extérieur.
- **Trachées :** Ce sont des organes respiratoires chez les insectes.

11 - Construire des phrases :

Phrase 1 : Un être vivant réalise des échanges respiratoires avec le milieu de vie.

Phrase 2 : Au cours de la respiration, l'animal prélève le dioxygène de son milieu de vie.

Phrase 3 : Au cours de la respiration, l'animal rejette le dioxyde de carbone dans son milieu de vie.

12 - Je complète le texte :

Chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et rejeter du dioxyde de carbone. Les êtres vivants avec une respiration branchiale, comme les poissons, prélèvent le dioxygène dans l'eau.

Chez beaucoup d'animaux, la respiration s'effectue à l'aide d'organes spécifiques. Ces organes ont en commun : une grande surface d'échange avec le milieu extérieur et une vascularisation importante (riches en vaisseaux sanguins).

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

- 13 - a** - Les asticots vont consommer du dioxygène disponible dans le tube et rejeter le CO_2 .
- b** - Le montage permet de mettre en évidence ces résultats car l'eau colorée monte dans le tube fin et l'eau de chaux deviendra trouble.
- c** - Le montage du doc. 2 montre l'effet de la lumière sur les échanges gazeux chez les plantes vertes.
- d** - La plante verte ne dégage de l'oxygène que lorsqu'il est exposée à la lumière.
- e** - Les deux phénomènes sont la respiration et la photosynthèse.
- 14 - a** - A la fin de l'expérience, l'eau colorée monte dans le tube fin et l'eau de chaux devient trouble.
- b** - L'eau de chaux est devenue trouble car elle a absorbé du dioxyde de carbone (CO_2).
- c** - La montée du liquide coloré dans le tube fin est liée à la consommation du dioxygène par la souris.
- d** - Si l'on remplace la souris par des carottes, on obtient le même résultat car la souris comme les carotte effectuent des échanges gazeux respiratoires : absorption du dioxygène et rejet de CO_2 .
- 15** - Puisque les plantes elles aussi respirent ; c'est-à-dire elles consomment O_2 et rejette CO_2 , la quantité d' O_2 dans la chambre va diminuer, et la quantité de CO_2 va augmenter ; ce qui va gêner la personne dans sa respiration.
- 16 - a** - Puisque elle possède des branchies, la patelle a une respiration branchiale.
- b** - La patelle peut continuer à respirer quand elle est émergée parce qu'elle dispose d'une réserve d'eau de mer sous la coquille. Cette réserve d'eau contient du dioxygène dissous qui va être absorbé au niveau des branchies.
- 17 - a** - Comme la majorité des organismes animaux, le ver de terre ne peut pas vivre sans respirer.
- b** - L'organe qui présente les caractéristiques des surfaces d'échanges est la peau.
- c** - Ces caractéristiques sont les suivantes :
- La peau est mince ;
 - Elle doit être humide en permanence ;
 - Elle sépare l'organisme et le milieu extérieur.
- C'est donc une surface d'échange qui assure les échanges respiratoires.

Dans ce chapitre, l'élève va découvrir les caractéristiques du régime alimentaire omnivore à partir de l'exemple de l'Homme. On mettra notamment en évidence l'adaptation de la mâchoire et la formule dentaire à ce régime. À partir de deux exemples chez les animaux, on mettra en évidence l'adaptation de la formule dentaire et l'appareil digestif au régime carnivores et au régime herbivores.

Séquence 1 Le régime alimentaire chez l'Homme

Dans cette séquence, on veut définir le régime omnivore à partir de l'exemple de l'Homme. D'autre part, on mettra en évidence le rôle de la mâchoire et les muscles dans la mastication. On montrera que la formule dentaire de l'Homme est adaptée au régime omnivore.

Éléments de réponse aux questions des activités :

- 1 - Les repas de l'Homme sont constitués d'eau et des aliments d'origine animale et végétale.
- 2 - Les dents sont portées par la mâchoire supérieure et la mâchoire inférieure. Elles respectent la symétrie bilatérale et l'homologie entre les deux mâchoires.
- 3 - Les formules dentaires :

Jeune enfant	Adulte
$\frac{2i + 1c + 2pm}{2i + 1c + 2pm}$	$\frac{2i + 1c + 2pm + 3m}{2i + 1c + 2pm + 3m}$

Conclusion : La formule dentaire de l'enfant est incomplète, et celle de l'adulte est complète.

Tableau du Doc. 7 :

Type de dents	i	c	pm	m
Déchirer		x		
Ecraser et broyer				x
Couper	x			
Ecraser			x	

- 4 - • Les mâchoires sont des os qui portent les dents.
 - Le condyle est une surface articulaire qui permet à la mâchoire inférieure d'effectuer des mouvements verticaux et latéraux au cours de la mastication.
 - Les muscles masticateurs sont les éléments moteurs des mouvements de la mastication.
- 5 - • L'Homme possède un régime alimentaire omnivore, car il consomme des aliments d'origine animale et des aliments d'origine végétale.
 - La formule dentaire de l'Homme est adaptée à la variété des aliments. En effet, les dents avec leur diversité assurent plusieurs fonctions : couper, déchirer, broyer et écraser.

Séquence 2 Comparaison de deux régimes alimentaires : herbivore et carnivore

Dans cette séquence, on vise à mettre en évidence l'adaptation de la formule dentaire et l'appareil digestif au régime alimentaire herbivore et au régime alimentaire carnivore (exemple du chat et de la vache).

Éléments de réponse aux questions des activités :

- 1 - La tête du chat est penchée. On peut supposer qu'il est en train de déchirer la chair avec les canines.
- 2 - Comparaison des dentures respectives du chat et de la vache :
 - La denture du chat se caractérise surtout par des canines développées, pointues et crochues, et des molaires coupantes aux extrémités pointues.
 - La denture de la vache se caractérise surtout par des molaires présentant une table d'usure.
- 3 -
 - La forme coupante et les extrémités pointues des molaires du chat sont liées à leur rôle dans le déchiquètement de la chair en petits morceaux.
 - La présence d'une table d'usure à la surface des molaires de la vache est liée à leur usure par l'herbe dure. Leur rôle est donc de broyer l'herbe au cours de la mastication.
- 4 - Comparaison des tubes digestifs respectifs du chat et de la vache :
 - Le tube digestif du chat : Il est court, l'estomac a une structure simple.
 - Le tube digestif de la vache : Il est très long et compliqué, l'estomac est composé de quatre poches : la panse, le réseau, le feuillet et la caillette.
- 5 - Les particularités de la denture et du tube digestif constituent une adaptation au régime alimentaire.
 - **Régime carnivore :**
Canines développées, pointues et crochues → déchirer la chair.
Molaires coupantes → déchiqueter la chair en petits morceaux.
Appareil digestif court : La digestion de la chair est facile et donc rapide.
 - **Régime herbivore :**
Molaires avec table d'usure → dureté de l'herbe qui est broyée au cours de la mastication.
Tube digestif long et compliqué : La digestion de l'herbe est difficile et donc lente.

Séquence 3 La nutrition chez les plantes vertes

Dans cette séquence, on vise à mettre en évidence expérimentalement les besoins nutritifs des plantes vertes et les rôles respectifs des racines, des tiges et des feuilles. On donnera aussi une idée simple de la photosynthèse.

Éléments de réponse aux questions des activités :

- 1 - Une plante verte se constitue essentiellement de racines, de tiges ramifiées et de feuilles ; en plus des fleurs qui sont les organes reproducteurs.
- 2 - Une bonne croissance des deux plantes n'est observée qu'au niveau des pots qui contiennent les sels minéraux et l'eau.

Conclusion : La croissance et le développement des plantes vertes nécessite l'absorption de l'eau et des sels minéraux à partir du sol.

3 - La plante ne se développe normalement qu'en présence des éléments suivants : L'eau, les sels minéraux, le CO₂ et la lumière.

L'absorption de l'eau et des sels minéraux s'effectue au niveau des racines. Les feuilles captent l'énergie lumineuse et absorbe le CO₂ disponible dans l'air.

4 - Résultats de l'expérience du doc. 6 :

Conditions de l'expérience	Résultat
Coiffe et zone pilifère plongées dans l'eau.	Développement normal de la plante.
Zone pilifère plongé dans l'eau.	Développement normal de la plante.
Coiffe plongé dans l'eau et zone pilifère plongée dans l'huile.	La plante se fane.

Conclusion : L'absorption de l'eau et des sels minéraux s'effectue au niveau de la zone pilifère des racines.

- 5 -
- La plante absorbe l'eau et les sels minéraux du sol à travers les racines. Ces nutriments minéraux constituent la sève brute qui est acheminée vers les feuilles par les tiges.
 - Au niveau des feuilles, la plante capte l'énergie lumineuse et le CO₂ atmosphérique.
 - L'énergie lumineuse, le CO₂, l'eau et les sels minéraux contribuent à la synthèse des substances organiques au niveau des cellules des feuilles. C'est la photosynthèse. La solution de substances organiques synthétisées constitue la sève élaborée qui est distribuée à tous les organes de la plante pour assurer sa croissance et son développement.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

1 - Le tube digestif d'un mammifère végétarien est plus long que celui d'un mammifère carnivore.

2 - (1, c) ; (2, b) ; (3, a).

3 - a - Vrai.

b - Faux : Un charognard mange uniquement des aliments d'origine animale.

c - Faux : Les omnivores ont besoin d'aliments d'origine animale et d'aliments d'origine végétale.

d - Vrai.

4 - La façon la plus compliquée de digérer des plantes est celle mise au point par l'antilope, le cerf, le buffle, le mouton et la vache. Ils coupent l'herbe des pâturages avec leurs incisives. Rapidement avalée, l'herbe descend dans la panse, l'une des poches de l'estomac qui renferme des bactéries. Là elle est malaxée durant plusieurs heures et réduite en bouillie. Puis la bouillie est renvoyée par petits paquets dans la bouche où elle est entièrement mâchée par les molaires. Cette bouillie est finalement avalée pour la seconde fois. Elle ne descend pas dans la panse, mais va directement dans le feuillet puis dans l'intestin en passant par la caillette. Cette longue digestion s'appelle la rumination.

5 - Liste 1 : Chat.

Liste 2 : Canine.

Liste 3 : Panse.

Liste 4 : Panse.

6 - a - Les types de dents et leur fonction :

Type de dents	Fonction
Incisives	Couper les aliments
Canines	Déchirer les aliments
Prémolaires	Ecraser les aliments
Molaires	Ecraser et broyer les aliments

b - Formule dentaire :

$$\frac{2i + 1c + 2pm + 3m}{2i + 1c + 2pm + 3m}$$

c - C'est une arcade d'adulte car la formule dentaire est complète (3m)

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

- 7** - Pour les blattes, la nourriture consommée comporte des aliments d'origine végétale et un aliment d'origine animale (jambon). Il s'agit donc d'un régime alimentaire omnivore. Pour les criquets, la nourriture consommée comporte uniquement des aliments d'origine végétale. Il s'agit donc d'un régime alimentaire herbivore.
- 8 - a - A** - Les aliments passent du feuillet vers la caillette puis l'intestin.
B - L'herbe broutée est envoyée vers l'estomac à travers l'œsophage.
C - La bouillie est renvoyée de la panse vers la bouche à travers le bonnet.
- b** - L'ordre logique : $B \rightarrow C \rightarrow A$.
- c** - L'herbe broutée est envoyée à travers l'œsophage vers la panse où elle se transforme en bouillie. La bouillie est renvoyée vers la bouche par petites quantités à travers le bonnet. Après la mastication de la bouillie dans la bouche, elle est renvoyée vers le feuillet, puis la caillette pour finir dans l'intestin.
- 9 - a** - Le chien a un régime alimentaire carnivore, le cheval est herbivore.
- b** - • Le tube digestif du cheval est très long et compliqué ; il est adapté à la digestion lente des aliments d'origine végétale.
- Le tube digestif du chien est simple et court ; il est adapté à la digestion rapide des aliments d'origine animale.
- 10** - Dans le cadre de la photosynthèse, les plantes vertes dégagent du dioxygène lorsqu'elles sont éclairées. C'est pourquoi la bougie reste allumée dans le premier montage. A l'obscurité, le seul phénomène qui persiste dans la plante verte est la respiration. C'est pourquoi la bougie s'éteint lorsque l'oxygène disponible à l'intérieur de la cloche est entièrement consommé.
- 11 - a** - A la fin de l'expérience, la quantité d'oxygène a diminué de 21% à 19% (montage 1).
- b** - Dans ce même montage, l'eau de chaux devient trouble à la fin de l'expérience.
- c** - Nom du montage : Protocole expérimental pour mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires chez un organe végétal.

Dans ce chapitre, on présentera les relations alimentaires qui lient différentes espèces qui vivent dans un milieu naturel. On définira la notion de chaîne alimentaire et de réseau trophique. On présentera d'une façon simplifiée la notion de pyramide écologique et de transfert de matière et flux d'énergie. On insistera aussi sur l'importance de la photosynthèse et de la production primaire comme caractéristiques communes à tous les milieux naturels.

Séquence 1 Les chaînes alimentaires et les réseaux trophiques

Dans cette séquence on veut réaliser les objectifs suivants :

- Définir la notion de chaîne alimentaire et de réseau trophique.
- Identifier le niveau trophique dans une chaîne alimentaire.
- Dégager l'importance des végétaux chlorophylliens et de la production primaire.

Éléments de réponse aux questions des activités :

1 - Chaîne alimentaire correspondant au doc. 3 :

Baie (fruit) → Mulot → Renard → Aigle.

Chaîne alimentaire correspondant au doc. 4 :

Feuilles vertes → Chenille → Mésange → Chat

2 - Toutes les chaînes alimentaires commencent par les plantes vertes (végétaux chlorophylliens).

3 - Une chaîne alimentaire à trois maillons :

Herbe (P) → Lapin (C1) → Renard (C2)

Une chaîne alimentaire à quatre maillons :

Feuilles vertes (P) → Chenille (C1) → Mésange (C2) → Buse (C3)

4 - Les niveaux trophiques :

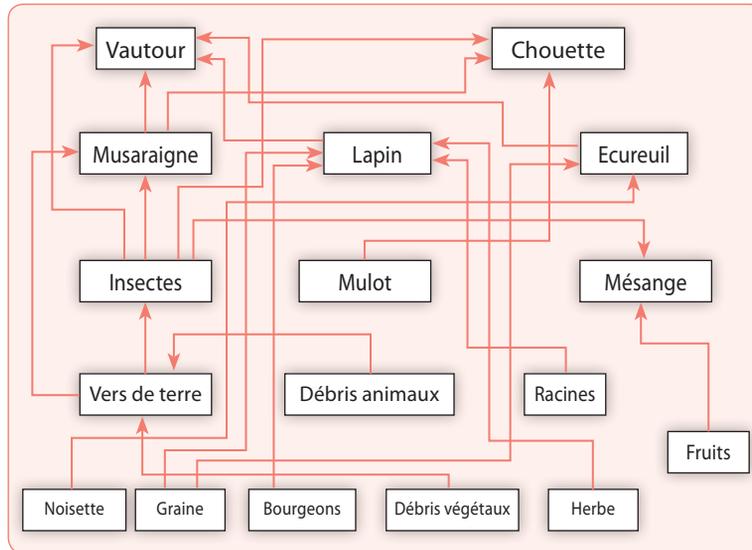
P : Producteur primaire.

CI : Consommateur du premier ordre.

CII : Consommateur du deuxième ordre.

CIII : Consommateur du troisième ordre.

5 - Le réseaux trophiques de la forêt (représentation partielle).



Séquence 2 Le flux de matière et d'énergie

Les objectifs de cette séquence sont les suivants :

- Mise en évidence de la production de la matière organique par les végétaux verts (chlorophylliens).
- Découvrir le parallélisme entre le transfert de la matière et le flux d'énergie.
- Construire les pyramides des réseaux trophiques.

Éléments de réponse aux questions des activités :

1 - Analyse des deux courbes :

Doc. 1 : La hauteur de l'arbre passe de 0 m (graine en germination) à 27 m après 60 ans.

Doc. 2 : La masse du veau augmente de 50 Kg à la naissance à 300 Kg vers l'âge de 8 mois.

- 2 -
- La croissance (augmentation de la taille et de la masse) est un phénomène commun à tous les animaux et végétaux.
 - Au cours de la croissance, il y a production et accumulation de la matière organique qui constitue l'essentiel de la masse vivante.
 - L'accumulation de la matière organique est liée à la transformation des aliments consommés. C'est pourquoi on dit que les animaux et les végétaux produisent de la matière.
- 3 -
- A travers la photosynthèse, les végétaux verts produisent de la matière organique à partir de substances minérales. Ce sont donc des producteurs primaires. L'énergie du soleil est transformée et stockée dans la matière organique.
 - La matière traverse les réseaux trophique (P, CI, CII...). On parle donc de transfert de matière ou flux de matière.
 - Puisque la matière contient de l'énergie, son transfert s'accompagne d'un flux d'énergie.
 - Les pyramides montrent que la quantité de matière et d'énergie diminue à travers les réseaux trophiques (perte).

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

1 - Définitions :

Carnivore : Animal se nourrissant d'autres animaux.

Omnivore : Animal se nourrissant d'aliments d'origine animale et d'origine végétale.

Herbivore : Animal se nourrissant uniquement d'aliments d'origine végétale.

Proie : Animal consommé par un carnivore.

Chaîne alimentaire : Série d'êtres vivants liés par des relations alimentaires.

Réseau alimentaire : Ensemble de chaînes alimentaires entrecroisées.

Niveau trophique : Ensemble d'êtres vivants dans un réseau alimentaire ayant le même nombre d'intermédiaires alimentaires par rapport aux producteurs (végétaux verts).

Producteurs : Végétaux verts (producteurs de matière organique à partir de substances minérales).

Décomposeurs : Êtres vivants contribuant à la transformation de la matière organique en matière minérale.

Flux de matière et d'énergie : Transfert de matière et d'énergie d'un niveau alimentaire à l'autre.

2 - (a, Faux) ; (b, Faux) ; (c, Faux) ; (d, Vrai).

3 - (a, Faux) ; (b, Vrai) ; (c, Vrai) ; (d, Vrai).

4 - (a, Faux) ; (b, Faux) ; (c, Vrai) ; (d, Faux)

5 - (a, Faux) ; (b, Faux) ; (c, Vrai) ; (d, Faux)

6 - Relier chaque terme à sa définition :

Terme	Définition
Les producteurs	Végétaux ou micro-organismes apte à se nourrir exclusivement des éléments minéraux.
Les consommateurs	Ayant une alimentation à base de matière organique, comme les herbivores qui consomment les producteurs, les carnivores qui consomment les herbivores ou d'autres carnivores...
Les décomposeurs	Qui en se nourrissant de matière organique morte des premiers niveaux assurent sa transformation en matière minérale.

7 - Dans un milieu, les êtres vivants dépendent les uns des autres pour leur alimentation (nourriture). Une chaîne alimentaire représente les relations alimentaires entre les êtres vivants. Dans tous les milieux, les animaux dépendent des plantes pour se nourrir. Les plantes représentent le premier maillon d'une chaîne alimentaire, ce sont les producteurs primaires. Les animaux, dont l'Homme, sont appelés les consommateurs ou producteur secondaire.

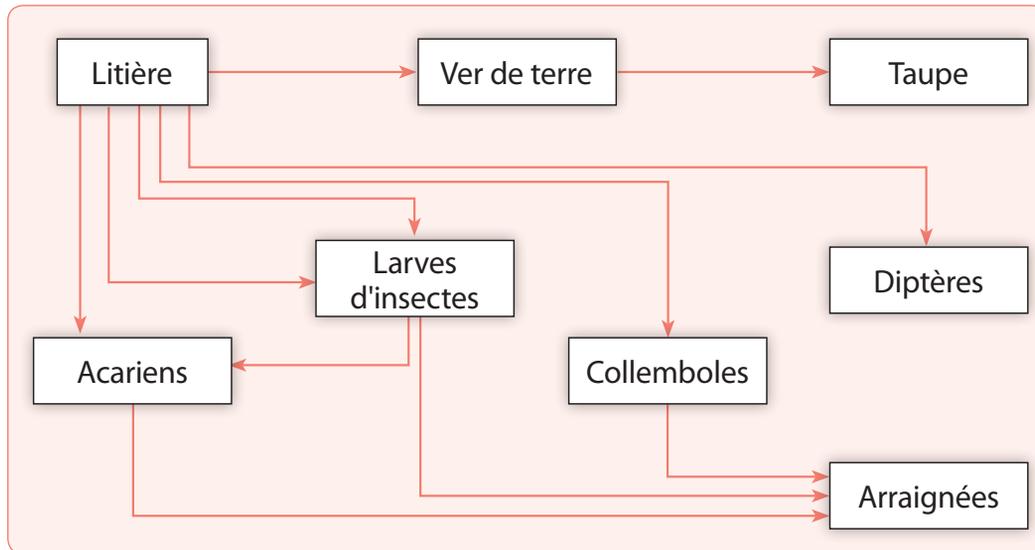
8 - Les relations alimentaires qui existent entre les êtres vivants d'un milieu peuvent être représentées par un réseau alimentaire formé de plusieurs chaînes alimentaires. Certains animaux mangent des débris de végétaux, des cadavres d'animaux qu'ils transforment en humus. Ce sont les décomposeurs.

9 - Dans un milieu donné, les êtres vivants établissent entre eux des relations alimentaires. L'ensemble des chaînes alimentaires d'un milieu constitue le réseau alimentaire. Au début de toutes les chaînes alimentaires se trouvent les végétaux verts. Sans ces êtres vivants, aucun animal ne pourrait exister.

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

- 10 - a -** Le pic et un oiseau omnivore ; il consomme de la nourriture d'origine animale et végétale.
b - La buse est un animal carnivore ; elle se nourrit exclusivement d'autres animaux.
c -
- Tous les animaux de ce réseau se nourrissent d'autres êtres vivants (vrai).
 - Tous les oiseaux de ce réseau ont le même régime alimentaire (faux).

11 - a -



- b -**
- Les végétaux : litière (feuilles).
 - Les animaux qui consomment les végétaux : vers de terre ; larves d'insectes ; collemboles ; diptères.
 - Les animaux qui consomment des animaux : araignées ; taupes.
 - Les animaux qui consomment des animaux et des végétaux : acariens.
- c -** Toutes les chaînes alimentaires commencent par les végétaux verts ; car ce sont les seuls organismes capables de synthétiser la matière organique à partir de substances minérales.

12 - a -

- Producteur : maïs.

- Consommateur du premier ordre (C1) : Poulets.
- Consommateur du deuxième ordre (C2) : Homme.

b - En passant des producteurs vers les consommateurs de différents ordres, la biomasse et la quantité d'énergie diminuent.

Conclusion : Le flux de matière et d'énergie à travers les réseaux alimentaires s'accompagne de pertes.

- 13 -**
- Le transfert de matière au sein des chaînes alimentaires est lié au fait que les êtres vivants se nourrissent les uns des autres.
 - Puisque la matière organique contient de l'énergie, le flux de matière s'accompagne donc de flux d'énergie.
 - La quantité de matière et d'énergie diminuent à travers les réseaux alimentaires à partir des producteurs. D'où les pyramides de biomasse et d'énergie.

Dans ce chapitre, on présentera une classification simplifiée du monde animal et du monde végétal. On mettra en évidence la fragilité des milieux naturels et la lenteur de leur reconstitution. On présentera aussi les causes et les conséquences des déséquilibres des milieux naturels (écosystèmes).

Séquence 1 Classification des végétaux

Dans cette séquence on essaiera d'amener l'élève à identifier les critères qui permettent de reconnaître les grands groupes de végétaux. Il devrait être capable d'utiliser une clé de détermination simple pour classer une espèce végétale.

Eléments de réponse aux questions des activités :

1 -	Groupes de végétaux	Critères de classification
	Algues unicellulaires	Organismes verts unicellulaires.
	Algues pluricellulaires	Végétaux verts aquatiques pluricellulaires, sans vaisseaux conducteurs, ni fleurs, ni tiges feuillées, ni graines.
	Lichens	Organisme pluricellulaires sans tige feuillée, ni vaisseaux conducteurs, ni fleurs, ni graines, mais avec chlorophylle.
	Champignons pluricellulaires	Organisme non verts pluricellulaires, sans tige feuillée, ni vaisseaux conducteurs, ni fleurs, ni graines.
	Mousses	Plantes vertes, sans fleurs, ni graines, avec tige feuillée, mais sans vaisseaux conducteurs, ni racines
	Fougères	plantes vertes avec tige feuillée, racines, vaisseaux conducteurs, sans fleurs, ni graines.
	Gymnosperme	Plantes vertes avec tige feuillée, racines et vaisseaux conducteurs. Présence de fleurs et de graines non protégées.
	Angiospermes	Plantes vertes avec tige feuillée, racines, vaisseaux conducteurs. Présence de fleurs et de graines protégées dans le fruit.

2 - On a donc constitué huit groupes : algues unicellulaires ; algues pluricellulaires ; champignons, lichens, mousses, fougères ; gymnospermes ; angiospermes.

3 - On laisse les élèves faire des recherches sur des végétaux de leur choix. Ils chercheront les critères qui permettent de placer chaque exemple dans l'un des groupes cités dans les questions 1 et 2.

Séquence 2 Classification des animaux

Dans cette séquence on essaiera d'amener l'élève à identifier les critères qui permettent de reconnaître les grands groupes d'animaux. Il devrait être capable d'utiliser une clé de détermination simple pour classer une espèce animale.

Éléments de réponse aux questions des activités :

1 -	Groupes d'animaux	Critères de classification
	Protozoaires	Animaux unicellulaires.
	Vers	Animaux pluricellulaire sans colonne vertébrale ; corps mou et allongé avec absence de coquille.
	Mollusques lamelibranches	Animaux pluricellulaire sans colonne vertébrale ; corps mou ; coquille à deux valves ; branchies sous forme de lamelles.
	Mollusques gastéropodes	Animaux pluricellulaires sans colonne vertébrale ; corps mou ; coquille unique généralement spiralée.
	Mollusques céphalopodes	Animaux pluricellulaires sans colonne vertébrale ; corps mou ; pied découpé en tentacules entourant la tête.
	Crustacés (Arthropode)	Animaux pluricellulaires sans colonne vertébrale ; le corps est enfermé dans une carapace ; les pattes sont articulées ; deux paires d'antennes ; 5 paires de pattes ou plus.
	Insecte (Arthropode)	Animaux pluricellulaire sans colonne vertébrale ; corps enfermé dans une carapace mince ; les pattes sont articulées (3 paires) ; une paire d'antennes ; les insectes portent généralement des ailes.
	Myriapodes (Arthropodes)	Animaux pluricellulaires sans colonne vertébrale ; le corps est enfermé dans une carapace mince ; les pattes sont articulées (plus de 3 paires) ; une paire d'antennes.
	Arachnide (Arthropode)	Animaux pluricellulaire sans colonne vertébrale ; le corps est enfermé dans une carapace mince ; les pattes sont articulés (4 paires) ; pas d'antenne ni ailes.
	Poisson	Animaux avec colonne vertébrale (vertébrés) ; la peau porte des écailles non soudées.
	Amphibien	Vertébrés à peau nue.
	Reptiles	Vertébrés avec une peau portant des écailles soudées.
	Oiseaux	Vertébrés avec une peau portant des plumes.
	Mammifères	Vertébrés avec la peau portant des poils ; les femelles allaitent leurs petits.

2 - On a donc constitué quatorze groupes : (Voir tableau question n° 1).

3 - On laisse les élèves faire des recherches sur des animaux de leur choix. Ils chercheront les critères qui permettent de placer chaque exemple dans l'un des groupes cités dans les questions 1 et 2.

Séquence 3 Les équilibres naturels

Dans cette séquence, on veut atteindre les objectifs suivants :

- Découvrir les caractéristiques d'un milieu naturel équilibré et la complexité et la lenteur de son développement.
- Mettre en évidence les aspects, les causes et les conséquences du déséquilibre dans un milieu naturel.
- Prendre conscience de la nécessité de préserver les équilibres naturels.

Éléments de réponse aux questions des activités :

1 - Etapes de développement d'un milieu forestier :

- Apparition des plantes herbacées annuelles (1 an).
- Apparition des plantes herbacées vivaces (2 à 4 ans)
- Apparition des arbustes et des arbres (5 à 15 ans).
- Installation de toutes les strates de végétation : herbacées, arbustes et arbres (25 à 50 ans).

Remarque :

- Le développement d'un milieu forestier est un processus lent et complexe.
- Le développement des animaux et des micro-organismes s'effectue de façon parallèle au développement de la végétation.

2 - Des activités humaines qui perturbent l'équilibre des milieux naturels :

- Rejet des déchets liquides polluant les eaux au niveau des continents, des mers et des océans.
- Rejet de gaz polluants dans l'air (fumée des usines et des voitures).
- Pollution du sol par les pesticides utilisés en agriculture.
- Incendies et surexploitation des forêts.
- Marées noires dues aux accidents des navires transportant le pétrole.
- Pêche intensive.
- Accumulation des substances polluantes le long des chaînes alimentaires.

3 - Pour préserver les équilibres naturels, on peut proposer quelques mesures :

- Traiter les déchets liquides et gazeux avant de les rejeter dans la nature.
- Optimiser l'utilisation des pesticides dans le domaine agricole.
- Limiter la surexploitation de la forêt et prévenir les incendies.
- Améliorer les conditions du transport du pétrole.
- Optimiser l'exploitation des ressources marines (respecter le repos biologique dans le domaine de la pêche).

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

1 - Définitions :

- **Classification des êtres vivants** : Regrouper les espèces d'êtres vivants dans des groupes qui partagent certaines caractéristiques.
- **Critère de classification** : Caractère d'une espèce vivante permettant de la classer dans un groupe donné.
- **Thalle** : Organisme végétal ne comportant ni tige, ni racine, ni feuilles.
- **Lichens** : Organismes résultats de l'association de champignons et de cellules chlorophylliennes.
- **Plante chlorophyllienne** : Plante verte contenant une substance verte appelée chlorophylle.
- **Clé de détermination** : Fiche présentant les critères qui permettent de classer des espèces d'êtres vivants.
- **Protozoaire** : Animal unicellulaire.
- **Céphalopode** : Mollusque se caractérisant par des tentacules situés autour de la tête.
- **Lamellibranche** : Mollusque ayant une coquille à deux valves et des branchies sous forme de lamelles.
- **Gastéropode** : Mollusque généralement à coquille unique spiralée ; respiration pulmonaire.
- **Equilibre naturel** : Etat d'un milieu naturel stable et pérenne.
- **Déséquilibre** : Etat de rupture de l'équilibre dans un milieu naturel qui le met en voie de dégradation.
- **Pollution** : Introduction dans un milieu naturel d'éléments susceptibles de lui causer des dommages.

2 - **a** - Oiseau ; **b** - Poisson ; **c** - Reptile ; **d** - Vertébrés.

3 - **a** - Faux : Les crustacés sont classifiés parmi les arthropodes.

b - Vrai.

c - Vrai.

d - Faux : L'anophèle est un insecte.

4 - Des actions de l'Homme néfastes sur l'environnement :

- Emission de gaz et cendres polluants par les cheminées des usines.
- Rejet d'eau polluée dans les rivières.
- Pollution du sol par les pesticides.
- Pêche intensive.

5 - → b

6 - → d

7 - → a

8 - → c

9 - → a et d

10 -

	Colonne vertébrale	4 membres	Nageoires à rayon	Poils	Plumes
Autruche	x	x			x
Eléphant	x	x		x	
Pigeon	x	x			x
Souris	x	x		x	
Truite	x		x		

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

11 - ● Aubépine : Plante verte avec des fleurs qui se transforment en fruit protégeant les graines → Angiosperme.

- **Pin sylvestre :** Plante verte avec des fleurs donnant des graines nues → Gymnosperme.
- **Fougère :** Plante verte sans fleurs, ni graines ; avec tige feuillée, racine et vaisseaux conducteurs → Fougères.
- **Tortue :** Vertébrés avec écailles soudées → Reptile.
- **Renard :** Vertébré avec des poils sur la peau. Les femelles allaitent leurs petits → Mammifères.
- **Grenouille :** Vertébré à peau nue → Amphibien.
- **Fucus :** Végétal aquatique chlorophyllien ; ni tige, ni feuilles, ni racine, ni fleurs, ni graines, ni vaisseaux conducteurs → Algue.
- **Champignon :** Organisme non vert ; pas de tige ni fleurs, ni graines, ni feuilles, ni racines → Champignon.
- **Mousse :** Plante verte avec une tige feuillée sans racine, ni fleurs, ni vaisseaux conducteurs → Mousse.
- **Araignée :** Animal pluricellulaire sans colonne vertébrale ; pattes articulées ; pas d'antenne ; 4 paires de pattes → Arachnide.
- **Crabe :** Animal pluricellulaire sans colonne vertébrale ; pattes articulées ; carapace dure ; 2 paire d'antennes ; 5 paires de pattes → Crustacé.
- **Pieuvre :** Animal pluricellulaire ; sans colonne vertébrale ; corps mou ; tête entourée de tentacules → Mollusque céphalopode.

12 - Le développement d'un milieu naturel comme la forêt commence par l'installation des espèces pionnières sur la roche-mère (lichens). La formation progressive du sol facilite l'installation des herbacées. Les interactions entre les organismes vivants et leur milieu aboutit à l'installation des arbustes et des arbres. L'installation et la biodiversité des animaux se fait parallèlement avec le développement des végétaux.

Au stade final, c'est-à-dire le stade de forêt épaisse, le milieu est équilibré grâce aux interactions entre les composantes vivantes et non vivantes du milieu.

13 - a - En partant des végétaux jusqu'au consommateur C4, la concentration du pesticide augmente à travers la chaîne alimentaire.

b - Conclusion : Les substances toxiques polluantes sont de plus en plus concentrées dans les organismes vivants le long des chaînes alimentaires.

14 - a - A partir de ce document, on peut déduire que l'exploitation des ressources marines a une influence sur le réseau trophique (réseau alimentaire).

b - La surexploitation des ressources marines peut provoquer des ruptures dans les réseaux alimentaires, et donc provoquer un déséquilibre dans le milieu marin. Le déséquilibre peut se manifester par la disparition de certaines espèces et la surabondance d'autres.

Chapitre

1

La sortie géologique

La sortie géologique est une activité importante en sciences de la vie et de la terre. Le décryptage des éléments de la carte topographique développe et mobilise un certain nombre de compétences fort intéressantes. La carte topographique permet à l'élève de se situer par rapport à son environnement immédiat, régional, et mondial. Réaliser des activités sur la notion d'échelle, l'orientation par rapport au nord géographique et au nord magnétique, la situation par rapport aux méridiens et aux parallèles, les coupes topographiques, sont des objectifs précieux pour l'élève de la première année du collège. La préparation du matériel nécessaire et la réalisation de la sortie permettra à l'élève de faire le lien entre la réalité et les concepts plus ou moins abstraits qu'il apprendra au sein de la classe.

Séquence 1 Etude de la carte topographique

Dans cette séquence, l'élève doit découvrir et décrypter les éléments d'une carte topographique : échelle, courbes de niveau, méridiens, parallèles, orientation par rapport au nord géographique et au nord magnétique. Il sera amené à réaliser des activités concrètes sur les coupes topographiques, la notion d'échelle et l'orientation d'une carte topographique à l'aide d'une boussole.

Eléments de réponse aux questions des activités :

- 1 - ● Couleur bleue : cours d'eau, fleuves, lacs...
 - Couleur verte : bois, forêt, plantations,...
 - Couleur orange-marron : courbes de niveau.
 - Les deux flèches à droite représentent respectivement le nord géographique (*) et le nord magnétique.
 - Echelle 1/50000.
 - La ligne nord-sud graduée en degrés représente un méridien (se situer par rapport à Greenwich).
 - La ligne est-ouest gradué en degrés représente un parallèle (se situer par rapport à l'équateur).
 - Les significations des différents signes figurent sur la légende.
- 2 - ● **Courbe de niveau** : C'est une ligne qui réunit les points qui ont la même altitude.
 - On distingue trois types de courbes de niveau :
 - ◆ **Les courbes maîtresses** : Représentées en gras et portent un nombre qui désigne l'altitude.
 - ◆ **Courbes secondaires** : On peut déduire leurs attitudes si on connaît l'équidistance ; c'est-à-dire la différence d'altitude entre deux courbes de niveau successives.
 - ◆ **Les courbes intercalaires** : sont représentées en pointillé.
- 3 - ● A partir de l'échelle graphique, on peut calculer l'échelle numérale (E).
 - La distance réelle (D) se calcule par la formule suivante : $D = d/E$; d est la distance sur la carte.
- 4 - Réaliser un profil topographique en suivant les consignes des documents 3, 4 et 5.
- 5 - Orienter une carte topographique en suivant les consignes des documents 6, 7 et 8. (Cette activité, c'est à faire en classe et sur le terrain au cours de la sortie).

Séquence 2 Déroulement de la sortie géologique

Pour réussir la sortie géologique, il faut accomplir un certain nombre d'actes :

- Préparer la sortie sur le plan administratif (autorisation...) et logistique (moyens de transport...).
- Choisir un paysage géologique ou un itinéraire qui présente le maximum possible de phénomènes de la géodynamique externe.
- Se renseigner et se documenter sur le site de la sortie (cartes géologiques ; thèses...).
- Préparer le matériel nécessaire.
- Planifier et préparer à l'avance les activités à réaliser sur le terrain.

Éléments de réponses aux questions des activités :

1/2 - Quelques outils et leurs rôles durant la sortie :

Marteau	Casser les roches pour se renseigner sur leur dureté et analyser leurs constituants.
Pissette	On y met de l'acide chlorhydrique dilué pour tester la présence de calcaire dans une roche (l'acide chlorhydrique concentré est très grave).
Sac recyclable	Pour récolter les échantillons de roches, de fossiles...
Ruban métrique	Effectuer des mesures.
Loupe	Pour mieux observer les constituants d'une roche (minéraux ; fossiles...).
Appareil photo	Pour prendre des photos (couches, faille...).
Étiquettes	Pour mettre les noms des fossiles et des échantillons de roches récoltés.
Boîtes	Pour ranger le matériel de petite taille et les éléments récoltés.

3/4 - Exécuter les consignes des pages 78, 79, 80 et 81 du manuel de l'élève.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

- 1 - La bonne réponse est : d.
- 2 - La bonne réponse est : c.
- 3 - La bonne réponse est : c.
- 4 - La bonne réponse est : b.
- 5 - La bonne réponse est : c.
- 6 - La bonne réponse est : a et d.
- 7 - La bonne réponse est : d.
- 8 - La bonne réponse est : d.

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

- 9 -
 - La distance réelle : $D = 800 \text{ m}$.
 - La distance sur la carte : $d = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$.
 - L'échelle : $E = d/D = 0,04/800 = 1/20000$.
- 10 -
 - a - Les courbes de niveau représentées en trait épais s'appellent les courbes maîtresses ; celles représentées en trait fin s'appellent courbes de niveau normales.
 - b - L'équidistance est de 10 m.
 - c - Le point coté 156 ne se retrouve pas sur une courbe de niveau car 156 n'est pas un multiple de 10 ; c'est-à-dire ce n'est pas un multiple de l'équidistance.
 - d - L'altitude de C est comprise entre 100 m et 110 m.
 - e - $AB = \text{distance réelle} = D = 1 \text{ Km} = 100000 \text{ cm}$
La distance sur la carte $d = 5,2 \text{ cm}$
L'échelle $E = d/D = 5,2/100000 = 52/1000000$
 - f - Effectuer le tracé du profil topographique.
- 11 -
 - a - Les courbes (a) et (b) sont des courbes de niveau. La courbe (b) est une courbe maîtresse ; la courbe (a) est une courbe normale. (a) est représentée en trait fin, (b) est représentée en trait épais.
 - b - Les valeurs 425 et 65 indiquent les altitudes respectives (en m) des deux points cotés en question.
 - c - L'équidistance est de 20 m.
 - d - Tracer le profil topographique.
- 12 -
 - a - L'équidistance est de 20 m.

b - Tracer le profil topographique.

c - Le relief obtenu représente une colline à droite, et le versant d'une vallée à gauche.

13 - a - $AB = \text{distance sur la carte} = d = 10,6 \text{ cm}$.

$E = 1/20000$; D est la distance réelle (sur le terrain).

$E = d/D \rightarrow D = d/E$.

$D = 10,6 \times 20000 = 212000 \text{ cm} = 2,12 \text{ Km}$.

b - L'échelle d'une carte (E) correspond au rapport entre la distance sur la carte (d) et la distance réelle (D) ; autrement dit, $E = d/D$.

c - Les courbes (a) et (b) sont des courbes de niveau. La courbe (b) est une courbe normale, elle est représenté en trait fin ; la courbe (a) est une courbe maîtresse, elle est représenté en traits épais.

d - La valeur 405 indique l'altitude (en m) du point côté indiqué. C'est un point qui n'appartient pas à une courbe de niveau, car l'altitude en question n'est pas un multiple de l'équidistance.

e - L'équidistance est 20 m. On constate cinq intervalles entre les courbes maîtresse 100 m et 300 m.

f - Effectuer le tracé du profil topographique.

Dans ce chapitre, on veut élucider les différentes phases de la formation des roches sédimentaires : érosion, transport, sédimentation et diagenèse. On présentera leur caractère exogène. L'érosion aboutit à la formation d'éléments variés : solides, et dissous dans l'eau. La sédimentation peut être mécanique (pesanteur...), chimique ou par l'intervention d'êtres vivants. Les facteurs qui interviennent dans le processus de la formation des roches sédimentaires sont variés : pesanteur, agents atmosphériques, êtres vivants... La diversité de ces facteurs aboutit à la diversité des roches sédimentaires. C'est la raison pour laquelle la dernière séquence de ce chapitre est consacrée à la classification des roches sédimentaires.

Séquence 1 Action de l'érosion sur les paysages géologiques

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence l'action de l'érosion sur les paysages géologique. On mettra l'accent sur les divers mécanismes de l'érosion, les agents responsables et les différents types de produits de l'érosion : éléments solides, éléments dissous...

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Différents types d'érosion :

Doc. 1 : Le gel et le dégel provoquent des fissures au niveau des roches.

Doc. 2 : Le vent creuse les roches tendres.

Doc. 3 : L'action des vagues et des embruns provoque des diaclases dans les roches qui constituent les falaises ; ce qui aboutit à l'accumulation d'éboulis au pied de ces falaises.

Doc. 4 : Sur le littoral, le tourbillonnement de l'eau creuse des cavités dans les roches. Ce sont les lapiez et les marmites de géant.

Doc. 5 : Les racines des plantes provoquent des fissures dans les roches.

Doc. 6 : Le ruissellement de l'eau creuse des rigoles dans l'argile.

Dans tous ces exemples, il s'agit d'une désagrégation mécanique des constituants des roches. On parle d'érosion mécanique.

2 - Sous l'action de l'eau et des agents atmosphériques (température, oxygène...), des minéraux constituant le granite se dissolvent dans l'eau et la roche s'effrite. Ainsi le granite compact se transforme en roche meuble, l'arène granitique.

3 - **Doc. 1 :** Le gel et le dégel provoquent des fissures et fait éclater les roches en blocs.

Doc. 3 : L'eau chargée de CO_2 (embruns et eau de pluie) s'infiltré dans les roches calcaires et provoque la dissolution du calcaire et donc la formation des diaclases.

Doc. 4 : Le tourbillonnement de l'eau chargé de CO_2 facilite la formation des marmites de géant et des lapiez.

Doc. 6 : La perméabilité de l'argile facilite la formation des rigoles (fossés) par le ruissellement de l'eau.

4 - **Doc. 2 :** Le vent armé de grains de sable creuse les roches tendres d'une façon plus importante en comparaison avec les roches dures.

Séquence 2 Le transport des particules issues de l'érosion des roches

Dans cette séquence, on mettra en évidence l'eau et le vent comme principaux agents de transport des produits de l'érosion. On veut aussi établir le lien entre la taille des éléments transportés et la vitesse de l'agent de transport. L'étude morphoscopique des grains de sable permet de montrer qu'il est possible de déduire les conditions de transport à partir de l'étude de l'aspect des éléments transportés.

Eléments de réponses aux questions des activités :

1 - Au niveau de la montagne, les éléments transportés par les torrents ou par les glaciers sont de tailles très variées (cailloux, graviers, sable, argile...).

Les éléments transportés par l'oued Sous sont de très petite taille (sable et boue). On peut expliquer la différence constatée comme suit :

- Au niveau de la montagne, la vitesse de l'eau est forte en liaison avec une forte pente, donc les éléments transportés sont de différentes tailles.
 - Au niveau de l'oued, la pente est devenue faible, d'où la faiblesse de la vitesse de l'eau. Les éléments transportés sont de petite taille ; les plus gros se sont déposés en amont.
 - Vu son état solide, le glacier transporte les éléments en bloc, indépendamment de leurs tailles.
- 2 -
- Dans le modèle du document 3, les graviers se déposent plutôt vers l'amont et le sable fin se dépose plutôt vers l'aval.
 - Dans la nature, la vitesse de l'eau diminue de la montagne vers la mer suite à la diminution de la pente. L'eau effectue un classement des éléments transportés selon la taille. En effet, de la montagne vers la mer, la taille des éléments qui se déposent est de plus en plus petite.
- 3 - En milieu désertique ou autre, le vent est à la fois un agent d'érosion et de transport. Le remodelage permanent des dunes de sable par le vent montre son rôle dans le transport des produits de l'érosion. Chargé de grains de sable durs (doc. 6), le vent est aussi un agent d'érosion.
- 4 - Les grains non usés (NU) ont des bords anguleux ; les grains émoussés luisants (EL) sont brillants avec des bords arrondis ; les grains ronds mats (RM) ont une forme arrondie et ne sont pas brillants.

5 -

Type de grains	Agent de transport et justification
NU : non usés	Transport pour une faible distance ; usure faible, d'où les bords sont anguleux (tranchants).
EL : émoussés luisants	Les arêtes sont estompées par un long transport. La brillance est liée au transport dans l'eau.
RM : ronds mats	L'aspect arrondi est lié à un transport long. L'absence de brillance est liée au transport par le vent (les grains se heurtent dans l'air).

Séquence 3 La sédimentation dans différents milieux

Dans cette séquence, on veut mettre en évidence la diversité des mécanismes et des facteurs responsables de la sédimentation. Cette diversité se traduit par la diversité des sédiments (origines détritiques, chimiques et biochimiques).

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Doc. 1 : Au niveau de l'embouchure d'une rivière, on constate une énorme quantité de sédiments qui proviennent du continent et qui sont déposés sur le littoral.

Doc. 2 : Le long des cours d'eau, au niveau des continents, la vitesse du courant diminue lorsqu'on se dirige vers la mer. Parallèlement, le diamètre des éléments détritiques déposés diminue (graviers → sable → argile).

2 - Le long d'un oued, la vitesse du courant d'eau diminue de l'amont vers l'aval. Les éléments détritiques se déposent selon un ordre bien précis, suite à la diminution de la vitesse du courant. Les éléments les plus gros se déposent vers l'amont ; et vers l'aval, on retrouve des éléments de plus en plus petits.

3 - Dans les marais salants, l'évaporation de l'eau rend l'eau de ces bassins de plus en plus concentrée en sel. Lorsque la concentration du sel atteint le niveau de saturation, celui-ci se dépose sous forme de cristaux solides. Le même phénomène concerne tous les types de sels (gypse, carbonate de calcium...); et cela donne des roches appelées évaporites. Ces roches se présentent sous forme de couches.

4 - • Au niveau des continents la dissolution du calcaire est due au dioxyde de carbone (CO_2) contenue dans l'eau de pluie.

• Au niveau des milieux de dépôt, notamment le milieu marin, le dégagement du CO_2 et sa consommation par les plantes aquatiques provoquent le dépôt du calcaire.

Remarque : Les mécanismes de sédimentation du calcaire et des évaporites sont des mécanismes purement chimiques. On parle de sédiments d'origine chimique.

5 - • Les radiolaires et les diatomées sont des organismes aquatiques qui ont un squelette siliceux. Pour fabriquer leurs squelettes, ils transforment la silice de l'état dissous à l'état solide.

• Les foraminifères ont une coquille (test) riche en calcaire. Ils transforment donc le calcaire de l'état dissous à l'état solide.

• Après la mort de ces organismes, les squelettes et les tests (matière minérale) se déposent au fond pour former des sédiments dits d'origine biochimique (intervention des êtres vivants).

Séquence 4 Passage du dépôt de sédiments à la roche sédimentaire : La diagénèse

Dans cette séquence, on va mettre en évidence le phénomène de la diagénèse et ses mécanismes. On donnera aussi une idée simple et globale sur le cycle de formation des roches sédimentaires.

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - • Le **doc. 1** présente un sable dont les constituants ne sont pas liés (roche meuble). Le **doc. 2** présente le grès qui est constitué de grains de sable, mais qui sont liés entre eux (cimentés). Conclusion : Le sable et le grès ont les mêmes constituants, sauf que le sable est une roche meuble, et le grès est une roche consolidée.

• Le **doc. 3** présente des galets isolés et le **doc. 4** présente un conglomérat.

Conclusion : Le conglomérat est une roche consolidée constituée de galets liés par un ciment.

2 - • Le grès se forme à partir du sable suite à la formation d'un ciment qui lie les grains entre eux (roche meuble → roche consolidée).

• Le conglomérat se forme à partir de galets et d'autres sédiments variés. La formation de ciment transforme la roche meuble en roche consolidée.

3 - Les sédiments se transforment en roches sédimentaires consolidées par le processus de la diagénèse. Cette transformation se déroule selon les étapes suivantes :

• Accumulation et compaction des sédiments sous l'effet de leur poids.

• La pression et l'évaporation chassent l'eau qui occupe les pores.

• Les minéraux dissous dans l'eau précipitent et forment un ciment.

• La roche meuble se transforme en roche consolidée.

Remarque : Pour le cas des dunes de sable, l'eau de pluie chargée de CO_2 provoque la dissolution des grains de calcaire dans les parties supérieures de la dune. Dans les parties les plus profondes, et suite à l'évaporation de l'eau et le dégagement de CO_2 , le calcaire précipite et forme le ciment.

4 - Le cycle des roches sédimentaires peut être subdivisé en trois parties :

• Une roche mère subit l'érosion et donne des sédiments qui sont transportés pour se déposer dans le milieu de sédimentation (continent ou mer).

• La diagénèse transforme le sédiment en roche sédimentaire.

• Des phénomènes géologiques peuvent remettre la roche sédimentaire en affleurement, et le processus recommence (cycle).

Séquence 5 Classification des roches sédimentaires

Dans cette séquence, on présentera les principaux critères utilisés dans la classification des roches sédimentaires. A partir de ces critères, on va dégager les principales familles de roches sédimentaires. Cette séquence est une occasion de faire le bilan de tous les concepts traités dans les séquences précédentes, à savoir le processus sédimentaire dans sa globalité (érosion, transport, sédimentation, diagénèse).

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - On peut retenir la couleur comme critère de classification :

- Couleurs claires (gris, blanc, beige) : Grès, calcaire, gypse...
- Couleur rougeâtre : Argile.
- Couleur sombre : Anthracite.

2 - Les documents 13 ; 14 et 15 présentent trois critères de classification :

- La taille des éléments figurés : rudite, arénite ; lutite (en plus de l'aspect meuble ou consolidé).
- L'origine des sédiments qui constituent la roche sédimentaire : origine détritique, chimique ou biochimique.
- La nature chimique des constituants de la roche sédimentaire.

3 - D'après les données précédentes, on peut retenir cinq grandes familles de roches sédimentaires :

- **Roches calcaires** : Le calcaire est l'élément chimique le plus abondant. Il peut être d'origine chimique et/ou biochimique.
- **Roches argileuses** : Généralement d'origine détritique, la roche se constitue à partir d'éléments solides de nature argileuse issus de l'érosion de roches préexistantes.
- **Roches siliceuses** : La silice est le minéral le plus abondant. Elle est d'origine détritique (sable ; grés) ou biochimique (radiolarite et diatomite).
- **Roche salines** : Ce sont les évaporites. Les minéraux dissous dans l'eau se déposent (précipitent) suite à l'évaporation de l'eau (gypse ; sel gemme).
- **Roches carbonées** : Elles sont constituées essentiellement d'accumulation de matière organique d'origine animale et végétale (pétrole, charbon, anthracite, tourbe...). Ce sont des roches combustibles qui peuvent être exploitées comme source d'énergie.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

- 1 - Roches détritiques :** Sable et argile.
Roche biochimique : Calcaire (le calcaire peut être d'origine chimique et/ou biochimique).
- 2 - Roche dont les éléments ne sont pas cimentés :** f - Roche meuble.
- 3 - a - Faux :** Les cours d'eau des plaines transportent de gros blocs uniquement au moment des crues.
b - Faux : Les cours d'eau de montagnes transportent des particules de toutes sortes et de différentes tailles.
c - Vrai.
d - Faux : Les glaciers participent à l'érosion de la montagne.
e - Vrai.
- 4 - a - Roche dont les éléments ne sont pas cimentés entre eux :** Roche meuble.
b - Roche dont les éléments sont cimentés entre eux : roche cohérente.
c - Roche formée à partir de l'accumulation d'éléments solides issus de l'érosion de roches : Roche détritique.
d - Roche formée par le dépôt de matériaux prélevés sur les continents après altération de roche et transport : roche sédimentaire.
- 5 - a - Faux ; b - Faux ; c - Faux ; d - Vrai.**
- 6 - b - Roche sédimentaire.**
- 7 - L'intrus : a - Coraux ; b - Dissolution ; c - Roche mère.**
- 8 - a - Le modelé d'un paysage peut s'expliquer par l'action d'érosion de l'eau sur les roches. On dit que l'eau est un agent d'érosion.**
b -
- L'érosion mécanique : L'eau brise la roche et arrache des particules.
 - L'érosion chimique : l'eau dissout les éléments minéraux contenus dans la roche.
- 9 - a :** Le grès se forme à partir de sable.
- 10 - L'ordre chronologique exacte est :** c - III ; I ; IV ; II.

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

11 -



Erosion : L'érosion est la dégradation du relief (et donc des roches) sous l'action du vent, de l'eau, des changements de température ou la gravité... (agents externes).

12 - • Légende des trois schémas :

1 - Vide	2 - Granite sain	3 - Fissures	4 - Fissures
5 - Blocs	6 - Boules	7 - Diaclase	8 - Granite altéré
9 - Blocs	10 - Vide	11 - Chao granitique	12 - Arène granitique

a - Les figures sont dans leur ordre chronologique (de gauche à droite).

b - Formation du chao granitique :

- Le granite est fissuré par le «gel-dégel» et par la dissolution des minéraux par l'eau de pluie (altération).
- L'altération se poursuit et les fissures isolent des blocs de granite altérés en surface.
- Le granite s'effrite en surface pour donner l'arène granitique.
- Le granit altéré se présente sous forme de blocs plus ou moins éloignés de différentes tailles. C'est le chaos granitique.

c - L'eau de pluie, le vent, l'humidité de l'air, le dioxygène atmosphérique, sont des agents d'altération du granite. En effet, certains minéraux sont mis à la dissolution dans l'eau, d'autres forment les grains de l'arène granitique. Les blocs rongés par l'altération sont de plus en plus ronds. Ils se séparent pour former le paysage typique du chaos granitique.

13 - a - Si la vitesse du courant est de 10 cm/s, la taille maximale des particules transportées est de 1 mm.

b - Il s'agit de particules de sable.

c - Lorsque la vitesse du courant d'eau passe à 1 cm/s, les particules de sable se déposent.

d - Les particules solides se déposent lorsque la vitesse du courant d'eau passe en dessous d'un seuil spécifique à leur taille.

14 - a - Le calcaire coquillier est une roche sédimentaire puisqu'il contient les restes d'êtres vivants (coquilles = fossiles).

b - On peut montrer que c'est une roche calcaire si elle fait effervescence avec de l'acide chlorhydrique dilué.

c - Le calcaire coquillier se dépose généralement en milieu marin.

d - Le calcaire coquillier est d'origine biochimique. En effet, il se forme par accumulation de coquilles d'organismes marins. La cimentation se fait par dissolution puis dépôt de calcaire.

15 - a - Faux ; **b** - Vrai ; **c** - Faux ; **d** - Vrai.

Dans ce chapitre, on présentera de façon simplifiée les bases de la construction de l'échelle stratigraphique. Ces éléments de base peuvent se résumer comme suit :

- La disposition des roches sédimentaires sous forme de couches (strates) permet de les utiliser comme archives des événements géologiques du passé.
- Notion de fossiles de faciès et fossiles stratigraphiques.
- Les principes de la stratigraphie : superposition ; continuité ; identité paléontologiques.
- Notion de cycle sédimentaire, sa signification et sa relation avec les transgressions et les régressions marines.

Séquence 1 Intérêt géologique des fossiles

Dans cette séquence, on veut définir la notion de fossile et présenter d'une façon simplifiée les mécanismes de la fossilisation. On présentera aussi le principe d'actualisme et l'utilisation des fossiles dans la reconstitution des milieux anciens de sédimentation (fossile de faciès).

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Un fossile est le reste minéralisé (coquilles, os, dents ...) ou le simple moulage d'un animal ou d'un végétal conservé dans une roche sédimentaire.

La fossilisation (ou formation de fossiles) ne se réalise que dans certaines conditions qui sont rares dans la nature :

- Enfouissement rapide du corps de l'être vivant, ce qui lui permet d'échapper à la décomposition.
- Conservation de traces dans une roche sédimentaire meuble qui devient consolidée (pas d'animaux ; empreintes de feuilles de végétaux ...)
- Dans certains cas, la matière qui constitue l'être vivant est substituée par une matière minérale qui conserve la forme de cet être vivant.

2 - Les caractéristiques des fossiles rencontrés à l'oued (doc. 2) :

- **Foraminifères-Globigérines** : Organismes microscopiques (protozoaires) dont le test est enrichi en calcaire.
- **Pecten** : Mollusque bivalve (métazoaire) à coquille calcaire.

3 - D'après les renseignements présentés par le tableau du doc. 3, on peut déterminer les conditions de sédimentation de la marne et du calcaire présentés par le doc. 2.

Marne à globigérines (foraminifères) : milieu marin profond.

Calcaires à Pecten (mollusque bivalve) : milieu marin côtier ou néritique.

Conclusion : Les fossiles permettent de déterminer le milieu de sédimentation où s'est formée une roche sédimentaire.

Séquence 2 Echelle stratigraphique

Dans cette séquence on veut mettre en évidence les principes de la stratigraphie (superposition, continuité, identité paléontologique). On va présenter ensuite la notion de fossile stratigraphique et fossile de faciès. Les fossiles et les principes de la stratigraphie sont les outils de base pour construire l'échelle stratigraphique. Cette échelle sera présentée d'une façon simplifiée. Néanmoins, l'élève doit savoir qu'elle constitue une sorte de calendrier officiel de l'histoire de la Terre.

Eléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - La couche B est plus ancienne que la couche G. Le principe utilisé est le principe de superposition que l'on peut formuler comme suit :
Une couche de roches sédimentaires est plus récente que celle qui est en-dessous, et plus ancienne que celle qui est en-dessus. Les couches (strates) ne doivent pas être déformées.
- 2 - Sur le doc. 3, la couche B est plus ancienne que la couche C, et plus récente que la couche A. De même B' est plus récente que A' et plus ancienne que C'.
B et B' constituent la même couche malgré la variation latérale de la nature lithologique. Donc B et B' sont du même âge. On a appliqué le principe de continuité que l'on peut formuler comme suit :
Une couche de roches sédimentaires a le même âge sur toute son étendue horizontale, même si sa composition change et malgré les discontinuités dues à l'érosion.
- 3 - Les couches 1 et 2 ont le même âge puisqu'elles contiennent les mêmes fossiles stratigraphiques. On a appliqué le principe de l'identité paléontologique que l'on peut formuler comme suit :
Deux couches de roches sédimentaires ont le même âge, si elles contiennent les mêmes fossiles stratigraphiques.
- 4 - • Les fossiles de faciès sont des fossiles caractéristiques qui permettent d'identifier le milieu de sédimentation (marin, côtier, marin profond, lac, lagune, rivière ...).
• Les fossiles stratigraphiques : Ce sont des fossiles qui représentent des êtres vivants qui ont vécu durant une période géologique relativement courte et bien déterminée et qui ont eu une étendue géographique large. Ils sont utilisés pour effectuer la datation relative des couches de roches sédimentaires (strates).
- 5 - Les fossiles de faciès et les fossiles stratigraphiques, en plus des principes de la stratigraphie, permettent de reconstituer les événements géologiques du passé. Autrement dit, on peut décrire l'histoire géologique de la terre et établir l'échelle stratigraphique.
Une échelle stratigraphique est une division des temps géologiques fondée sur l'étude des strates sédimentaires qui se sont déposées successivement au cours du temps.
L'échelle stratigraphique est divisée en grandes unités, les ères, elles-mêmes divisées en unités plus courtes, les systèmes
L'échelle stratigraphique est construite essentiellement à partir des fossiles stratigraphiques, des fossiles de faciès, des principes de la stratigraphie et de l'étude des cycles sédimentaires.
La datation relative est complétée par la datation absolue qui donne l'âge numéral des strates et des événements géologiques.

Séquence 3 Notion de cycle sédimentaire

Dans cette séquence on présentera d'une façon simplifiée les principes suivants :

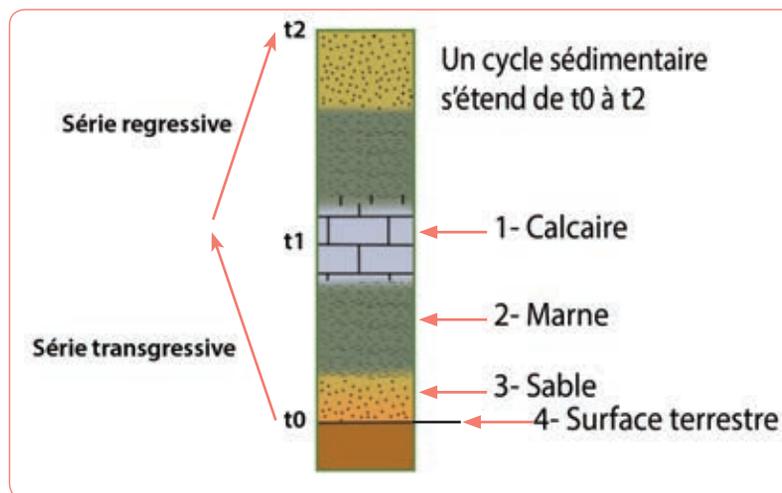
- A partir des caractéristiques lithologiques et du contenu paléontologique d'une couche sédimentaire, on peut reconstituer la profondeur du milieu de sédimentation dans le domaine marin.
- Dans une succession de strates, lorsqu'on passe du bas en haut de strates représentant un milieu moins profond à des strates représentant un milieu plus profond, cela indique une transgression marine. La succession inverse traduit une régression marine.

Un cycle sédimentaire désigne la période comprise entre une transgression marine et la régression marine qui la suit.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - • Une série transgressive se caractérise par un granoclassement décroissant des éléments détritiques du bas en haut. Elle se termine par un calcaire d'origine chimique et biochimique.
 - Une série régressive commence du bas par le calcaire surmonté par des sédiments détritiques à granoclassement croissant.
- 2 - • Une série transgressive se caractérise par la succession du bas en haut de strates représentant des milieux de sédimentation de plus en plus profonds.
 - Une série régressive se caractérise par la succession du bas en haut de strates représentant des milieux de sédimentation de moins en moins profonds.
 - Sur le doc.4, la ligne de contact D1 marque le début d'une transgression marine. La ligne D2 marque le début d'une autre transgression marine. La série régressive n'est pas représentée. Les couches concernées ont été érodées.
- 3 - Les couches du Miocène entre D1 et D2 représentent une série transgressive, car on passe du bas en haut de sédiments représentant un milieu marin peu profond à des sédiments représentant un milieu marin profond.

4 -



- 5 - Un cycle sédimentaire désigne la période comprise entre une transgression marine et la régression marine qui la suit.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

Je choisis les propositions exactes :

1 - a ; c ; d	2 - b ; c ; d	3 - b ; c ; d	4 - b ; c	5 - c
6 - a ; b ; c	7 - b ; c	8 - a ; b ; d	9 - a ; b ; c ; d	10 - d

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

- 11 - a** - Les couches b et b' ont le même âge.
b - On a utilisé le principe de continuité qui indique qu'une couche de roches sédimentaires a le même âge sur toute son étendue horizontale.
c - On peut expliquer cette variation latérale de la nature des couches b et b' par la variation du milieu de sédimentation. Le gypse est une évaporite qui se forme sur le rivage (effet de l'évaporation de l'eau). Le calcaire se forme dans les régions marines plus profondes.
- 12 - a** - Les strates A et B ont le même âge puisqu'elles contiennent les mêmes fossiles stratigraphiques. Le principe utilisé est le principe de l'identité paléontologie qui indique que les couches qui contiennent les mêmes fossiles stratigraphiques sont du même âge.
b - L'ordre chronologique du dépôt des couches est du bas vers le haut.
c - On a utilisé le principe de superposition qui indique qu'une couche est plus ancienne que la couche qui est en dessus, et plus récente que la couche qui est en-dessous.

13 - a -

Formation de roches	Age	Milieu
Formation contenant les globigérines	Eocène (ère tertiaire)	Mers chaudes et profondes
Formation contenant les ammonites	Ere secondaire	Mers profondes
Formation contenant Ostrea	Du Miocène à l'actuel	Milieu marin

b - Fossiles de faciès : Globigérines et Ostrea.
Fossiles stratigraphiques : Ammonites.

- 14 - a** - Dans la série A, le granoclassement est décroissant du bas en haut ; alors que dans la série B, c'est l'inverse.
b - La décroissance de la taille des particules indique que le milieu est de plus en plus profond. La série A correspondante donc à une transgression marine. Inversement, la série B est une série régressive.
c -
• Une transgression marine est l'envahissement durable de zones continentales par la mer, dû à un affaissement des terres émergées ou à une élévation générale du niveau des mers.
• Une régression marine est un retrait durable de la mer en dessous de ses limites antérieures, se traduisant par un recule de la ligne de côte et l'augmentation de la surface des terres émergées (continents).
• Un cycle sédimentaire désigne la période comprise entre une transgression marine et la régression marine qui la suit.

Dans ce chapitre, on va mettre en évidence les différentes formes de l'eau dans la nature en rapport avec le cycle de l'eau. On insistera sur la rareté des eaux douces. On mettra en évidence la mise en place des eaux souterraines dans leur rapport avec les eaux de surface et le cycle de l'eau en général. La pollution et la surexploitation sont des dangers qui menacent les ressources en eau douce. Sur le plan socio-affectif il est intéressant d'insister sur la nécessité de préserver l'eau en tant que ressource précieuse. La bonne gestion, la consommation raisonnée et la limitation des pollutions sont les éléments clés de cette préservation.

Séquence 1 Les différentes formes de l'eau dans la nature

Dans cette séquence, on va mettre en évidence les grands réservoirs d'eau dans la nature et leurs interventions dans le cycle de l'eau ; et ceci en rapport avec les changements d'état physique (solide ; liquide ; gaz). On insistera sur l'abondance de l'eau salée et la rareté de l'eau douce.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - **a** - L'eau se trouve au niveau des mers, des océans, des continents et de l'atmosphère.
b - Les états physiques de l'eau :
 - **Liquide** : mers, océans, rivières, lacs, gouttelettes fines constituant les nuages.
 - **Gaz** : Vapeur d'eau dans l'atmosphère.
 - **Solide** : Glace au niveau des deux pôles et aux sommets de certaines montagnes.
- 2 - On a trois états : liquide ; solide ; gazeux.
- 3 - Définitions :
 - **Fusion** : Passage de l'état solide à l'état liquide.
 - **Vaporisation** : Passage de l'état liquide à l'état gazeux.
 - **Solidification** : Passage de l'état liquide à l'état solide.
- 4 - Cycle de l'eau : C'est un phénomène naturel qui représente le parcours cyclique de l'eau entre ses grands réservoirs dans la nature. Ce cycle s'accompagne de plusieurs changements de l'état physique.
- 5 - Les précipitations utiles constituent la fraction des précipitations qui alimente les ressources mobilisables (eau de surface et eau souterraine), soit 21 milliards de m³ parmi 150 milliards de m³.
- 6 - Dans la totalité de l'eau à la surface de la Terre, l'eau salée représente 97,2%, et l'eau douce représentent seulement 2,7% environ.
- 7 - L'eau dans l'atmosphère :
 - **Etat gazeux** : Vapeur d'eau.
 - **Nuages** : Un nuage est un ensemble visible de minuscules particules d'eau liquide.

Séquence 2 Les eaux souterraines

Dans cette séquence, on va décrire les conditions de la mise en place d'une nappe aquifère en général et distinguer entre la nappe libre et la nappe captive. On présentera ensuite, de façon simplifiée, les caractéristiques des terrains karstiques vis-à-vis de la circulation de l'eau.

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 -
 - Une nappe libre est une nappe d'eau souterraine dont le niveau supérieur peut varier sans être bloqué par une couche imperméable supérieure. L'eau circule dans une roche poreuse perméable qui surmonte des couches imperméables (argile).
 - Nappe captive : On parle de nappe captive lorsque l'eau est emmagasinée dans une roche poreuse et coincée en bas et en haut entre deux couches imperméables.
- 2 - La surface piézométrique est la limite supérieure de la nappe aquifère. C'est la surface supérieure de la région saturée en eau dans une roche poreuse.
- 3 - Dans le doc. 2, l'eau jaillit à la surface quand on creuse le puits. En effet, dans une nappe captive l'eau est sous pression.
- 4 - Dans le paysage karstique, la dissolution des calcaires aboutit à la formation de grottes et de cavités souterraines où l'eau peut être stockée ou circule facilement. On peut même trouver des rivières souterraines.

Séquence 3 Les dangers menaçant de ressources en eau

Dans cette séquence, on va présenter les principales sources de substances qui polluent l'eau. On va mettre aussi en évidence les aspects du gaspillage de l'eau. Enfin, on va présenter les principales caractéristiques de l'eau potable (critères de qualité).

Éléments de réponses aux questions des activités :

- 1 - On peut tirer du doc. 1, deux principaux renseignements :
 - La demande en eau ne cesse d'augmenter suite à l'accroissement de la population et l'amélioration et la modernisation du mode de vie.
 - Les habitudes de consommation se caractérisent par un énorme gaspillage de l'eau.
- 2 - Les facteurs menaçant la qualité des ressources en eau :
 - Les déchets industriels, domestiques et agricoles polluent les eaux de surface (rivières, lacs..) et les eaux souterraines.
 - L'infiltration de l'eau à travers les déchets ménagers solides (décharges) pollue les eaux de surface et les eaux souterraines.

3 - Les critères d'une eau potable :

- Absence de matières solides en suspension.
- Absence de substances organiques dissoutes.
- Les quantités des éléments minéraux dissous ne doivent pas dépasser certaines limites.
- Absence de micro-organismes pathogènes (bactéries).

4 - A partir du doc. 7, on constate ce qui suit :

- La présence de certains organismes vivants dans les eaux douces peut indiquer le niveau de qualité (bonne ou mauvaise) des eaux.
- Lorsque la pollution ne dépasse pas certaines limites, l'eau a une capacité d'autoépuration spontanée naturelle par l'intervention d'êtres vivants.

Séquence 4 Traitement des eaux

Devant la rareté des ressources en eau et les problèmes de pollution, il est intéressant de traiter les eaux usées pour pouvoir d'une part les réutiliser dans plusieurs domaines (irrigation, industrie..), et d'autre part limiter la pollution. L'eau passe par plusieurs étapes de traitement avant de devenir propre à la consommation. La prise de conscience de l'importance de la préservation de l'eau peut inciter l'élève à participer dans des campagnes de sensibilisation à ce sujet.

Éléments de réponses aux questions des activités :

1 - Les étapes de traitement des eaux usées

- Le dégrillage permet d'éliminer les objets volumineux.
- Le dessablage permet d'éliminer le sable.
- Le dégraisseur élimine les substances grasses (huiles..).
- Dans le décanteur primaire, les boues, essentiellement de nature organique, se déposent au fond du bassin.
- Dans l'épurateur bactérien, les bactéries utilisent le dioxygène pour dégrader les substances organiques dissoutes.
- Le décanteur secondaire permet le dépôt des résidus de boues.
- L'eau déversée dans la nature à la fin du processus n'est pas polluante.
- Les boues récupérées à la fin du processus peuvent être valorisées par plusieurs procédés :
- Incinération pour produire de l'électricité.
- Production d'engrais organiques.
- Production de méthane (carburant énergétique).

2 - Etapes de production de l'eau potable :

Etapes	Rôles
Dégrillage ; tamisage ; filtration par le sable.	Elimination des objets et des particules solides.
Ozonation, chloration et traitement avec le charbon actif.	<ul style="list-style-type: none">• Destruction des germes pathogènes.• Amélioration du goût et de l'odeur.• Elimination des couleurs.• Elimination des substances organiques.
Stockage dans les châteaux d'eau et distribution aux habitations par un réseau de canalisations.	Mettre l'eau potable à la disposition des ménages.

3 - Exemples de mesures visant à réduire la consommation d'eau à la maison :

- Je ne laisse pas couler l'eau pendant le rasage, le lavage des mains ou le brossage des dents. ...
- J'équipe les robinets de réducteurs de débit. ...
- Je préfère une douche de 5 minutes à un bain et j'utilise ainsi en moyenne 130 L de moins.
- Je change les robinets défectueux.

Corrigés des exercices d'évaluation

RESTITUTION DES CONNAISSANCES

1 - Définitions :

Nappe phréatique : La nappe phréatique (on l'appelle aussi nappe aquifère) est une réserve d'eau qui se trouve sous la surface de la terre au-dessus d'une roche imperméable.

Roche aquifère : Une roche aquifère est une roche suffisamment poreuse (et/ou fissurée) pour stocker de grandes quantités d'eau.

Niveau piézométrique : C'est la limite supérieure de la nappe aquifère. C'est la surface supérieure de la région saturée en eau dans une roche poreuse.

Perméabilité : La perméabilité d'une roche correspond à son aptitude à se laisser traverser par l'eau.

Nappe captive : Nappe aquifère coincée entre deux roches imperméables et où l'eau est sous pression.

Source : Point de la surface terrestre où l'eau jaillie en surface.

2 -

Forme de l'eau	Etat physique	Forme de l'eau	Etat physique
Neige	Solide	Vapeur	Gaz
Rosée	Liquide	Givre	Liquide
Pluie	Liquide	Nuage	Liquide
Verglas	Solide	buée	Liquide

3 - Vrai ou faux

Où vont les eaux usées de la maison ?

- Vont dans les égouts, puis vont dans la mer (vrai).
- Elles vont dans des stations d'épuration pour se faire nettoyer (faux).
- Elles vont d'abord dans les égouts, puis elles se font nettoyer (faux).
- Dans les égouts, puis dans un château d'eau, puis dans la mer (faux).
- Elles vont dans des stations d'épuration, puis dans des usines pour être mise en bouteille (faux).

4 - Vrai ou faux

D'où vient l'eau du robinet ?

- Elle vient du Château d'eau (vrai).
- Elle vient de la mer puis va au château d'eau et arrive dans nos maisons (faux).
- Elle vient des égouts puis passe au château d'eau et arrive aux robinets (faux).
- Elle vient des égouts, se fait nettoyer puis va dans les robinets (faux).

5 - A propos de l'eau domestique :

a - Une eau parfaitement limpide et potable (vrai).

b - On peut produire de l'eau potable à partir d'une rivière (vrai).

c - L'eau des égouts est habituellement rejetée directement dans la rivière (vrai).

d - L'eau des égouts est rendue potable avant d'être rejetée dans la nature (faux).

6 - Vrai ou faux.

La surface piézométrique représente :

a - La profondeur de la nappe (vrai).

b - L'altitude de la surface de la nappe (faux).

c - L'altitude du fond de la nappe (faux).

d - Une cuvette d'eau (faux).

7 - Vrai ou faux

Une nappe captive :

a - est alimentée sur toute sa surface (faux).

b - est localisée entre deux couches imperméables (vrai).

c - peut donner un puits artésien (vrai).

d - peut donner une source (faux).

8 - Circuit de l'eau domestique : e → c → a → f → d → b → g

9 - Réponses aux questions :

a - On peut tuer les bactéries avec le chlore et l'ozone.

b - Le château d'eau sert au stockage de l'eau.

c - L'eau des rivières est polluée par les déchets domestiques, industriels et agricoles.

d - Deux étapes de traitement des eaux usées : Décantation ; épuration bactérienne.

e - Trois étapes de traitement de l'eau potable : tamisage ; ozonation ; chloration.

f - L'eau sale est dite polluée.

g - L'eau sale va dans les égouts.

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION GRAPHIQUE

10 - a - La décantation correspond à l'étape de floculation.

b - La filtration correspond à l'étape n° 4.

c - la chloration bloque le développement des bactéries.

d - Le château d'eau sert au stockage de l'eau.

11 - a - Classement des consommations :

Toilette > sanitaire > lavage de linge > lavage de vaisselle > nourriture > boisson.

b - Les toilettes et le sanitaire correspondent aux consommations les plus élevées.

c - Conseils pour réduire la consommation d'eau :

- Je ne laisse pas couler l'eau pendant le rasage, le lavage des mains ou le brossage des dents...
- J'équipe les robinets de réducteurs de débit. ...

- Je préfère une douche de 5 minutes à un bain et j'utilise ainsi en moyenne 130 L de moins.
- Je change les robinets défectueux.

12 - a - Le sable joue le rôle de filtre qui retient plusieurs éléments solides.

b - Le fonctionnement d'une station d'épuration peut se résumer comme suit :

- Le dégrillage, le tamisage et la filtration par le sable éliminent les corps et les particules solides en suspension.
- D'autres traitements chimiques permettent de dégrader les substances organiques, de tuer les germes pathogènes et d'améliorer le goût, l'odeur et d'éliminer les couleurs.

13 - a - La DBO5 permet d'évaluer indirectement les quantités de substances organiques. Une DBO5 élevée montre que l'eau est riche en substances organiques, et donc polluée.

b - Les paramètres de la station P2 correspondent à une eau polluée ; ceux de P5 correspondent à une eau moins polluée. On peut déduire que l'on a une certaine capacité d'autoépuration naturelle.

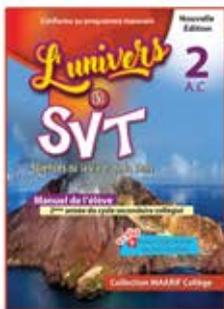
Sommaire

■ INTRODUCTION.....	3
■ PLAN DU GUIDE.....	4
■ PARTIE THEORIQUE ET PRATIQUE DE LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE D'INVESTIGATION.....	7
I - La démarche d'investigation.....	9
II - Canevas d'une séquence de la démarche d'investigation.....	9
III - Démarche d'investigation (D.I.) et rôle pédagogique de l'enseignant et activité de l'élève.....	12
IV - Mise en œuvre de la démarche d'investigation dans les classes.....	14
V - Exploitation des documents selon les principales méthodes pédagogiques en SVT.....	17
VI - Quelques techniques d'animation de la classe.....	18
VII - Quelques techniques de libération de l'expression orale.....	19
VIII - Préparation pédagogique relative à une leçon.....	20
■ SOLUTIONNAIRE DES ACTIVITES ET EXERCICES DU MANUEL.....	21
● UNITE 1 : Relation entre les êtres vivants et leurs interactions avec leurs milieux de vie.....	23
Chapitre 1 : Découverte des milieux naturels.....	23
Chapitre 2 : La respiration dans différents milieux.....	27
Chapitre 3 : L'alimentation chez les êtres vivants.....	33
Chapitre 4 : Les relations trophiques au sein d'un milieu naturel.....	38
Chapitre 5 : classification des êtres vivants et équilibres naturels.....	42
● Unité 2 : Les phénomènes géologiques externes.....	49
Chapitre 1 : La sortie géologique.....	49
Chapitre 2 : Formation des roches sédimentaires.....	53
Chapitre 3 : Construction d'une échelle des temps géologiques.....	60
Chapitre 4 : Les ressources en eau.....	64

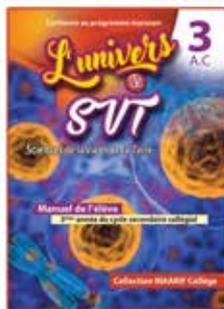
MANUEL DE L'ÉLÈVE



1^{ère} année collège



2^{ème} année collège



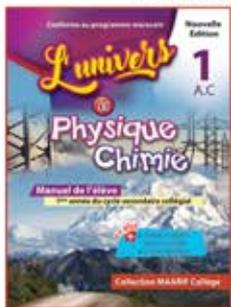
3^{ème} année collège

GUIDES PEDAGOGIQUES

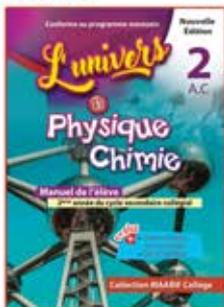


PHYSIQUE - CHIMIE

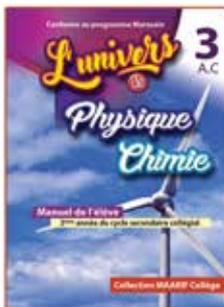
MANUEL DE L'ÉLÈVE



1^{ère} année collège



2^{ème} année collège



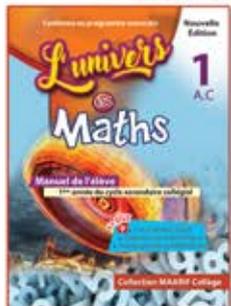
3^{ème} année collège

GUIDES PEDAGOGIQUES

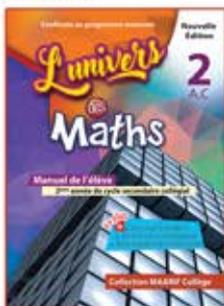


MATHEMATIQUES

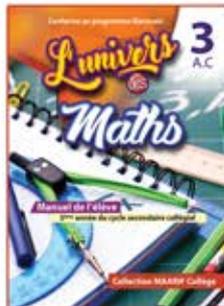
MANUEL DE L'ÉLÈVE



1^{ère} année collège



2^{ème} année collège



3^{ème} année collège

GUIDES PEDAGOGIQUES



Guide pédagogique

Un guide vous sera offert pour chaque niveau *.

* Offre réservée aux enseignants.

LIBRAIRIE AL MAARIF

Rue Bab Chellah, devant la grande Mosquée - B.P. : 239 - RABAT
 Tél. : (212) 05 37 73 07 01 - (212) 05 37 72 65 24
 Fax : 05 37 20 01 37
 E-mail : manuel.maarifcollege@gmail.com

ISBN 978-9954-688-52-6



9 789954 688526

