

Sciences Naturelles

Objectifs de la matière

L'Enseignement des Sciences Naturelles cesse d'être une accumulation de connaissances, il doit se préoccuper de l'homme et vise à :

- Donner des connaissances de base en Biologie, Écologie et en Géologie ;
- Inculquer le respect de la vie et de la nature ;
- Cultiver l'esprit d'analyse et de synthèse ;
- Réussir un développement harmonieux et intégral de la personne dans ses composantes biologique, psychologique et sociale ;
- Développer chez l'élève l'esprit scientifique, les facultés d'observation et de raisonnement logique, le sens de la responsabilité et de l'esthétique, le goût de l'effort, la persévérance et le sens u vrai ;
- Donner le sens pratique des résultats d'expérience.

Objectifs de l'enseignement des Sciences Naturelles

A la sortie du Lycée., l'élève doit être capable de (d') :

- Utiliser la faculté d'interprétation, d'analyse et de synthèse ;
- Appliquer la maturité de raisonnement ;
- Développer le sens de la créativité et le sens de la relativité ;
- Différencier la matière organique de la matière minérale de part leur constituant et leur structure ;
- Utiliser les connaissances sur les constituants fondamentaux des êtres vivants et de comprendre la biologie moléculaire ;
- Utiliser les connaissances sur les constituants fondamentaux des structures de la matière minérale et de comprendre le mécanisme des phénomènes géologiques globaux

Objectifs des Sciences Naturelles en classe de 2nde

A la fin de la classe de 2nde, l'élève doit être capable de (d') :

- Décrire ne cellule ;
- Expliquer le groupement des unités fondamentales en tissu,
- Analyser et interpréter des expériences ;
- Expliquer l'interdépendance des êtres vivants avec leur milieu ;
- Identifier et décrire un minéral, unité fondamental des constituants du globe terrestre ;
- Expliquer le groupement des minéraux en roche ;
- Utiliser les connaissances permettant d'expliquer la structure du globe terrestre ;

- Utiliser la démarche d'étude scientifique, l'abstraction et les outils de représentation graphique.

Volume horaire

4 heures par semaine

Biologie

Biologie cellulaire

Durée : 8 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de réaliser que la cellule est fondamentale chez les êtres vivants

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer l'existence d'une unité fondamentale des êtres vivants : la cellule ; • Donner les notions simples pour l'utilisation du microscope optique ; • Préparer un objet à observer ; • Choisir les colorants à utiliser en microscope optique et prévoir leur action sur la cellule ; • Manipuler un microscope par l'observation de quelques exemples ; 	<p>▼ Étude morphologique et structurale de la cellule</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les différentes parties du microscope optique ▪ Cellules vivantes (culture de cellules et coupe mince) ▪ Disposition sur lame-colorant-lamelle) ▪ Rouge neutre, bleu de méthylène, vert de méthyle, eau iodée, liquide de ringer, vert de jaunus ▪ Observations de : paramécie, bulbe d'oignon, épithélium buccal, une goutte de sang, feuille de poireau 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ l'enseignement de la Biologie cellulaire peut se faire différemment suivant la possibilité de l'établissement scolaire : - soit à partir des observations microscopiques des structures des cellules animales et des cellules végétales - soit à partir des observations des microphotographies de la structure des cellules animales et des cellules végétales ▪ préparer à l'avance une culture de paramécie ▪ faire schématiser chaque observation

<ul style="list-style-type: none"> • Déduire des conclusions sur chaque exemple étudié • Caractériser les trois constituants fondamentaux d'une cellule ; • Découvrir le rôle des constituants cellulaires : constituant formant un tout indissociable ; • Énoncer la définition d'une cellule ; • Distinguer une cellule animale d'une cellule végétale ; • Montrer que les cellules sont douées de mouvement comme tout être vivant ; • Donner les deux types principaux de mouvements cellulaires ; • Citer et étudier une structure permettant le déplacement des êtres unicellulaires ; • Identifier les autres structures permettant le déplacement ; • Identifier des types de mouvements internes par une observation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme, nombre de cellules et de noyaux ▪ cytoplasme, noyau et membrane ▪ Rôle des constituants : membrane cellulaire, cytoplasme, mitochondrie, appareil de Golgi, vacuoles ▪ Définition d'une cellule ▪ Schéma ou tableau de comparaison d'une cellule animale et d'une cellule végétale ▼ Les mouvements cellulaires ▪ Mouvement intracellulaire ou interne ▪ Mouvement extracellulaire ou externe ▪ Cil vibratile (paramécie) ▪ Flagelle (spermatozoïde) ▪ Pseudopode (amibe) ▪ Pulsations des vacuoles de la paramécie ▪ Mouvements de cyclise 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ amener les élèves à donner des conclusions et à comparer les observations faites (ressemblances et différences) ▪ Amener les élèves à caractériser les trois constituants d'une cellule à partir de la comparaison ci-dessus ▪ Exposer les rôles respectifs des constituants observés ▪ Élaborer avec les élèves la définition d'une cellule ▪ Donner un schéma d'ensemble ▪ Faire établir par les élèves un tableau de comparaison ▪ Des observations des cellules vivantes sont nécessaires ▪ La projection d'un film cinématographique peut beaucoup aider les élèves ▪ Interpréter avec les élèves le déplacement d'une paramécie • Expliquer le fonctionnement des autres structures permettant des déplacements cellulaires • A faire observer et schématiser par les élèves
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les échanges cellulaires ; • Mettre en évidence les échanges d'eau et de substances dissoutes ; • Démontrer qu'une membrane perméable laisse passer l'eau et les substances dissoutes ; • Énoncer la définition et les lois d'osmose ; • Appliquer la formule de la pression osmotique ; • Analyser, interpréter expérimentalement les échanges d'eau dans les cellules végétales ; • Analyser, interpréter expérimentalement les échanges d'eau dans les cellules animales ; • Montrer que les états de turgescence et de plasmolyse ne sont pas statiques ; • Analyser, interpréter expérimentalement un exemple d'échange de substances dissoutes ; • Expliquer les lois des échanges de substances 	<p>des chloroplastes sur une feuille verte</p> <p>▼ Les échanges cellulaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les échanges d'eau et de substances dissoutes - Expérience de Dutrochet - Osmose - la formule de la pression osmotique - épiderme d'1 bulbe d'oignon : <ul style="list-style-type: none"> *observé dans une goutte d'eau (turgescence) *observé dans une solution de NaCl (plasmolyse) - quelques gouttes de sang rendu incoagulable par addition de citrate puis : <ul style="list-style-type: none"> *observées dans NaCl à 9% *observées dans NaCl à 5% *observées dans NaCl à 10% - expérience de déplasmolyse - épiderme d'oignon observé dans un mélange de rouge neutre et de saccharose: phénomène de déplasmolyse spontanée - orientée 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des expérimentations • Insister sur les correspondances entre les unités utilisées • Faire des exercices sur la pression osmotique sous deux formes • Faire un tableau des résultats d'expériences d'osmose, de plasmolyse et de turgescence. Faire commenter ce tableau • Faire présenter les résultats sous forme de schéma • En tirer les différences entre les échanges d'eau dans les cellules animales et dans les cellules végétales • Préparer à l'avance cette expérience • Insister sur la perméabilité différentielle
---	--	---

<p>dissoutes ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence les échanges de substances non dissoutes ; • Comparer les deux types d'échanges étudiés avec les échanges de substances non dissoutes 	<ul style="list-style-type: none"> -sélective -différentielle - indépendante du sens de passage de l'eau <ul style="list-style-type: none"> ▪ les échanges de substances non dissoute <ul style="list-style-type: none"> - pinocytose - phagocytose 	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir par des exercices appropriés • Expliquer par des schémas la pinocytose et la phagocytose
--	--	---

Histologie

Durée : 4 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de réaliser la nécessité du groupement des cellules en tissus

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Énoncer la définition d'un tissu ; ▪ Reconnaître les différents types de tissus, leurs caractéristiques et leur localisation sur un animal ou sur un végétal ▪ Répartir les tissus animaux en 3 groupes selon leurs caractéristiques ▪ Énumérer les différents types de tissus conjonctifs et leurs dérivés et les localiser sur un animal 	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Définition d'un tissu ▼ Les différents types de tissus ▼ Les 3 groupes de tissus animaux <ul style="list-style-type: none"> ▪ Épithélium ▪ Tissu conjonctif ▪ Tissu nerveux et musculaires ▪ Tissu conjonctif lâche ▪ Tissu conjonctif dense ▪ Les variétés : tissu adipeux, tissu élastique, tissu 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner une définition structurale et fonctionnelle • L'enseignement de l'histologie peut se faire à partir des observations microscopiques des tissus animaux et des tissus végétaux ou des observations des microphotographies des tissus • L'enseignement de l'histologie vise à : <ul style="list-style-type: none"> - Distinguer les différents types de tissus animaux et des tissus végétaux - Mettre en relation la structure des tissus et les rôles de ceux-ci • Faire observer et schématiser les tissus étudiés

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguer les principaux types d'épithélium et leurs rôles ▪ Localiser et reconnaître à l'extrémité des racines, tiges et bourgeons latéraux 	<p>osseux, tissu cartilagineux,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Épithélium de revêtement ▪ Épithélium simple ▪ Épithélium stratifié ▪ Épithélium glandulaire (glandes endocrines, glandes exocrines,...) <p>▼ Les tissus végétaux</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méristème ▪ Tissus protecteurs (suber, ou liège) ▪ Les tissus fondamentaux : <ul style="list-style-type: none"> - Parenchyme - Collenchyme - Sclérenchyme • Les tissus conducteurs <ul style="list-style-type: none"> - Xylème (bois) - Phloème (liber) • Les tissus sécréteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire observer et schématiser les tissus étudiés • Commenter des documents pendant le cours ou pendant les exercices
--	--	---

Écologie

Durée : 5 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Énumérer la richesse biologique de Madagascar ; • Expliquer l'interdépendance des êtres vivants avec leur milieu ; • Inventorier les êtres vivants rencontrés dans un milieu ; • Définir la notion d'écosystème ; • établir les relations trophiques existant dans un écosystème, • Analyser les conséquences de la rupture d'une chaîne alimentaire ; • Décrire les particularités morphologiques et comportementales des animaux et des végétaux par rapport à leur milieu • Expliquer différents 	<p>▼ Les êtres vivants et leur milieu</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude du milieu terrestre, milieu aquatique et milieu marin ▪ Inventaires des êtres vivants rencontrés ▪ Abondance –dominance ▪ Mouvement des animaux ▪ Notion de classification des animaux et des végétaux ▪ Notion d'écosystème : biocénose, biotype et niche écologique ▪ Structure et fonctionnement d'un écosystème ▪ Notion de chaîne alimentaire ▪ Notion d'adaptation au milieu (étude à partir d'un exemple) 	<ul style="list-style-type: none"> • prépare une grille d'observation pour une sortie nature (terrain) • l'enseignement de l'écologie pourra être traité en fonction des rythmes saisonniers. • Visite d'un ou de deux milieux naturels locaux. • A partir d'un inventaire sommaire des êtres vivants classés en producteurs et en consommateurs, on montrera qu'ils sont liés en communauté par des chaînes alimentaires. On constatera et on expliquera de façon simple leur répartition dans le milieu en fonction d'un ou de quelques facteurs. • L'étude de ces notions écologiques sera basée sur l'exploitation des résultats d'observation au cours de la sortie nature. • L'étude de cette adaptation peut se faire par l'observation du cycle de développement d'un insecte (moustique, papillon...)

<p>écosystèmes malgaches ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corréler l'abondance de la population avec les facteurs écologiques ; • Décrire et comprendre les différentes actions de la lumière, de la température, de l'eau et de l'air sur la vie des êtres vivants ; • Expliquer les liens existant entre le sol et les êtres vivants ; • Expliquer les relations entre les êtres vivants ; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Écosystème forestier, écosystème mixte, écosystème littoral, lacs, écosystème montagnard <p>▼ les facteurs écologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facteurs climatiques ▪ Facteurs édaphiques ▪ Facteurs biologiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Partir des observations au de la sortie nature et généraliser en observant une carte des écosystèmes malgaches • Les milieux de vie et d'adaptation des êtres vivants. On comparera la vie dans les milieux terrestre et aquatique ; diversité des êtres, facteurs qui conditionnent leur vie, adaptations majeures, (locomotion, respiration, nutrition et reproduction) en s'aidant d'exemples. • On insistera sur le milieu marin, pour les établissements proches du littoral, et sur le milieu d'eau douce pour les autres.- Conservation de la nature. A partir d'enquête, de sorties et de documents, on montrera comment une formation naturelle (forêt, savane...) peut être l'objet d'une dégradation par l'homme (feu de brousse, brûlis...) mais peut se constituer en cas de protection. • On discutera l'importance de la conservation de la nature et l'utilisation judicieuse des forêts, des terres et des eaux à Madagascar et dans le monde. Ne pas oublier parasitisme, symbiose, commensalisme, dynamisme de la population...
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la dimension d'harmonie dans l'environnement; • Inventorier les causes et les conséquences de la pollution, de la déforestation, de l'érosion, du feu de brousse... • Choisir les solutions à ces problèmes. 	<p>▼ Quelques problèmes liés à l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ causes et les conséquences de la pollution, de la déforestation, de l'érosion, du feu de brousse... ▪ les meures, les stratégies et les luttes contre ces phénomènes 	<ul style="list-style-type: none"> • Des exposés à faire par les élèves et à compléter par la classe et l'enseignant • On peut utiliser les documents élaborés par le FNUAP, par le WWF ou autres • Faire un jeu de rôle : les élèves divisés en petits groupes discuteront d'une problématique relative à la protection de l'environnement. • Faire un exercice sur une résolution de problème ou sur une étude de cas
---	---	---

Instructions

Orientations pédagogiques

Sortie écologique

- Prévoir une sortie pendant laquelle on fait une étude comparative de 2 milieux (aquatique et terrestre)
- Préparer une grille d'observation sur terrain
- Dégager l'influence des facteurs écologiques et les caractères d'adaptation des êtres vivants.
- Faire prendre conscience des problèmes environnementaux locaux par des sorties, analyse de documents et exposé.
- L'étude doit se faire sur terrain en choisissant un terrain où existent deux milieux : (milieu terrestre –aquatique) ou (milieu terrestre –marin)
- Situer et délimiter le terrain à étudier
- Faire un plan de la région à étudier
- Inventorier les végétaux rencontrés
- Mentionner leur fréquence, leur hauteur, leur grandeur, leur nom vernaculaire
- Prendre des échantillons d'animaux et de végétaux fréquemment rencontrés en vue de la réalisation d'un herbier.
- Dessiner le profil topographique et placer les végétaux rencontrés
- Faire l'inventaire des animaux rencontré ou cachés sous les écorces, dans le sol, dans l'eau.
- Observer et mentionner leur nom, leur comportement, leur mobilité, leur alimentation
- Observer le comportement et la localisation, les types d'animaux et de végétaux selon les strates et la profondeur de l'eau...
- Observer les interrelations entre les êtres vivants et les êtres non vivants

En classe

- Donner la notion de classification en insistant sur la raison d'être, les caractéristiques de chaque niveau de classification.

Géologie

Structure du globe

Durée : 1 semaine de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de déterminer à partir des méthodes scientifiques la structure du globe terrestre

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire la forme de la terre ; • Donner les mesures concernant la terre ; • Connaitre et expliquer les méthodes utilisées pour déterminer la structure du globe terrestre ; • Distinguer les 3 grandes unités concentriques de la terre de l'extérieur vers l'intérieur • Donner la composition chimique et minéralogique associée à chaque partie ; 	<p>▼ Forme du globe terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ellipsoïde de révolution un peu aplati aux pôles ▪ Âge ▪ rayon <p>▼ Étude de certaines radioactivités naturelles et d'ondes sismiques</p> <p>▼ Structure du globe terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ écorce terrestre ou croûte ▪ pyrosphère : <ul style="list-style-type: none"> - manteau supérieur - manteau inférieur - barysphère <p>▼ Composition chimique et minéralogique du globe terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Croûte ▪ Pyrosphère ▪ Barysphère 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappel ▪ Partir des analyses de documents pour aboutir à une représentation synthétique de la structure du globe terrestre ▪ Faire des exercices sur la vitesse des ondes sismiques et sur l'élévation de la température en fonction de la profondeur ▪ Commenter le schéma de la structure du globe terrestre et de la coupe de la lithosphère ▪ Faire la correspondance entre : <ul style="list-style-type: none"> - Croûte et SIAL - Pyrosphère et SIMA - Barysphère et NIFE

Minéralogie

Durée : 2 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable d'énumérer les propriétés des minéraux pour pouvoir les identifier dans les roches

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir le mot "minéralogie", • Donner une définition du minéral ; • Différencier un cristal d'un minéral amorphe ; • Découvrir expérimentalement les différentes propriétés d'un minéral ; • Catégoriser chimiquement les minéraux ; • Placer les principaux minéraux malgaches sur une carte de Madagascar ; 	<p>▼ Définitions</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minéralogie ▪ Minéral : solide présentant sous deux états physiques opposés dans la nature : <ul style="list-style-type: none"> - L'état amorphe - L'état cristallin ▪ Cristal : solide à forme géométrique bien définie ▪ Propriétés des minéraux : forme, couleur, éclat, dureté, transparence, cassure, clivage, densité, action des acides ▪ Classification chimique des minéraux ▪ Carte de Madagascar avec quelques minéraux typiques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chaque établissement doit avoir sa propre collection de minéraux et de roches, les expérimentations sont obligatoires ▪ Faire classer des échantillons en minéral amorphe et en cristal. ▪ Faire tester la dureté des échantillons de minéraux à l'aide de l'ongle, de l'acier ou d'un morceau de verre ▪ Faire rechercher les autres propriétés des échantillons étudiés. ▪ Donner un tableau de classification chimique des minéraux. ▪ Faire inventorier par les élèves les minéraux existant dans la région ▪ Commenter et produire une carte de Madagascar avec quelques minéraux typiques

Pétrographie

Durée : 5 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable d'expliquer les origines, les caractéristiques et l'utilisation des différents types de roche

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir un magma ; • Classer les gisements des roches magmatiques suivant leur grandeur et leur lieu de solidification ; • Décrire la forme et l'agencement des minéraux dans une roche magmatique en utilisant sa couleur, ses minéraux et sa structure • Classer une roche magmatique en utilisant sa couleur, ses minéraux et sa structure • Placer sur une carte de Madagascar des roches magmatiques • Citer les différentes origines des roches sédimentaires • Expliquer le processus de formation d'une roche sédimentaire ; • Reconnaître sur le terrain quelques échantillons répondant à es origines 	<p>▼ Les roches magmatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ magma : localisation, état, température ▪ roches volcaniques et plutoniques : forme et gisement ▪ structure et texture : Ex : granite et basalte ▪ composition minéralogique ▪ classification ▪ utilisation ▪ carte de Madagascar avec les roches magmatiques <p>▼ Les roches sédimentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ détritique, biologique, chimique ▪ altération, érosion, transport, sédimentation et diagenèse ▪ observation sur le terrain 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pour l'étude des roches faire des observations sur terrain et en classe selon les réalités locales ▪ se référer à la structure du globe terrestre ▪ commenter avec les élèves des documents y afférents ▪ on parle de structure au niveau microscopique ; on parle de texture au niveau macroscopique en pétrographie ▪ faire observer et classer des échantillons de roches magmatiques ▪ commenter et reproduire la répartition des roches magmatiques sur une carte pétrographique de Madagascar ▪ exposer brièvement les 3 origines des roches sédimentaires ▪ expliquer à l'aide des schémas ▪ se référer aux résultats d'observation pendant la sortie nature

<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les différentes manières de classification des roches sédimentaires • Citer et décrire les roches appartenant à chaque classe ; • Énumérer et expliquer des roches sédimentaires et leur gisement à Madagascar ; • Déterminer les structures des roches métamorphiques • Distinguer les minéraux constituant une roche métamorphique ; • Reconnaître sur le terrain une roche métamorphique ; • citer les différentes formes de métamorphismes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ classification génétique ▪ classification selon leur dépôt ▪ classification granulométrique ▪ exemple : selon classification génétique : <ul style="list-style-type: none"> - roches argileuses - roches calcaires - roches siliceuses - roches salines - roches carbonées ▪ localisation à Madagascar et utilisation ▼ Les roches métamorphiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'étude du gneiss et du micaschiste ▪ les minéraux de métamorphisme ▪ observation sur terrain (ou un échantillon) ▪ type de métamorphisme en fonction de la température et de la pression ▪ métamorphisme de contact et d'enfouissement ▪ métamorphisme général 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ commenter un tableau de classification des roches sédimentaires ▪ prendre un ou deux exemples de chaque classe ▪ commenter et reproduire la répartition des roches sédimentaires sur une carte de Madagascar ▪ dresser un tableau récapitulatif montrant les différentes transformations suivies par les minéraux au cours d'une variation de température et pression ▪ faire reconnaître les minéraux essentiels et la texture de chaque roche étudiée ▪ collecte de roches locales par les élèves <ul style="list-style-type: none"> - orienter l'enseignement sur le côté expérimental et pratique - pour la classification faire une étude synthétique • expliquer à partir des schémas
--	---	--

<ul style="list-style-type: none">• énoncer l'utilisation des roches métamorphiques• placer sur une carte de Madagascar les roches métamorphiques• identifier les roches	<ul style="list-style-type: none">▪ utilisation ex : le marbre▪ répartition des roches métamorphiques à Madagascar▪ classification et étude synthétique des roches	<ul style="list-style-type: none">• faire réfléchir les élèves à partir de la matière de construction de bâtiments, de ponts,...• commenter et reproduire la répartition des roches métamorphiques sur une carte pétrographique de Madagascar
--	--	--

Les principaux minerais malagasy

Durée : 2 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de reconnaître les minerais comme étant des richesses qui jouent un rôle important dans l'économie malagasy

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donner une définition simple du mot "minerai" ; • Expliquer l'importance du minerai étudié ; • Caractériser le minerai • Expliquer la formation du minerai ; • Connaître les méthodes d'extraction et de traitement ; • Connaître l'utilisation du minerai ; • Se rendre compte de l'importance économique du minerai ; • Localiser sur une carte de Madagascar les principaux gisements de minerai ; • Comparer les importances des minerais étudiés. 	<p>▼ Définition de minerai</p> <p>▼ Étude d'un minerai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme et propriété ▪ Origine ▪ Extraction ▪ Utilisation ▪ Importance économique ▪ Répartition à Madagascar ▪ Étude synthétique de deux autres minerais 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire une étude approfondie d'un minerai, ex : le granite ▪ Faire manipuler des échantillons du minerai ▪ Commenter des documents ▪ Visiter un chantier d'extraction et de traitement du minerai (ou commenter des documents) ▪ Faire inventorier l'utilisation du minerai ▪ Étudier les variations de la production et du prix du minerai au cours des années successives ▪ Commenter et reproduire la répartition du minerai à partir de la carte de métallogénie de Madagascar ▪ Des exposés peuvent être faits par les élèves pour les deux autres minerais, ex : chromite, mica ▪ Établir un tableau de synthèse

Instructions

Des orientations pédagogiques

- Élaboration de matériel didactique par chaque professeur et suivant ses habilités.
- En écologie et en géologie, la sortie sur terrain doit être précédée de l'élaboration d'une grille d'observation. Cette sortie sera organisée en collaboration avec les autres enseignants pour avoir un caractère pluridisciplinaire et par souci de temps.
- Les chefs d'établissement veilleront à fournir dans la mesure de leur possibilité les moyens nécessaires indispensables : échantillons de minéraux et de roches n'existant pas dans la localité, carte minière de Madagascar et carte murale générale.

Supports pédagogiques

- Zava-boary T10 SLP 1980
- Jacques LAUVERJAT, Guy MIQUEL, Biologie –Géologie 4è, Hachette Collège, 1988
- Éric PERILLEUX, Pierre THOMAS, Biologie-Géologie, "Sciences et Technologie d'aujourd'hui", Nathan, 1988
- A. BADOUX, Cours de géologie générale, Edition 1989
- R. DEMOUNEM, Biologie-Géologie 2^{nde}, Edition Nathan, 1990
- Documents produits par l'U.E.R.P.
- Documents produits par le W.W.F.
- Documents produits par le F.N.U.A.P.

Évaluation

Tous les objectifs généraux et spécifiques sont considérés comme évaluable dans le cadre d'une évaluation formative ou sommative au niveau des établissements scolaires.

L'évaluation comporte :

- Une grille d'évaluation incluant les objectifs d'apprentissage.
- Un support d'évaluation pouvant être un graphique, un schéma, un texte,...
- Un questionnaire d'évaluation
- Exemples :
 - Travaux pratiques
 - Comparaison
 - Analyse et synthèse des phénomènes observés ou expérimentés ;
 - Interprétation des graphiques, des textes,...

Le questionnaire devrait conduire l'élève à la réflexion, à l'application des notions comprises et non pas reproduire un cours donné.