

# **Sciences Naturelles**

## Terminale C

### 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 Terminale C

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

- Appliquer l'esprit scientifique dans ses raisonnements face aux faits de la vie quotidienne ;
- Appliquer la démarche expérimentale et la technique d'exploitation de documents ;
- Utiliser les connaissances scientifiques de base lui permettant de poursuivre des études supérieures ;
- Comprendre le mécanisme génétique de la transmission des caractères héréditaires
- Expliquer le mécanisme physiologique de la reproduction humaine
- Tirer profit des connaissances permettant d'accéder à la vie professionnelle et technique ;
- Dresser une coupe géologique et de l'interpréter.

### Volume horaire

3 heures par semaine

# Biologie animale

## Biologie moléculaire

**Durée :** 3 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser l'uniformité quasi-totale morphologique et fonctionnelle des protéines du même type

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les caractères liés au genum</li> <li>• Représenter le modèle d'ADN de Watson et Crick</li> <li>• Expliquer la réplication de l'ADN</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les séquences de base azotées qui dirigent la structure d'une protéine</li> <li>• Expliquer les différentes phases de la transcription et de la traduction</li> </ul>	<p>▼ <b>L'information génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'existence et la transmission d'un programme génétique</li> <li>▪ Le support de l'information génétique : l'ADN</li> <li>▪ La reproduction conforme</li> <li>▪ L'expression de l'information génétique</li> </ul> <p>▼ <b>L'expression de l'information génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La corrélation des séquences de bases azotées</li> <li>▪ La synthèse des protéines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En introduction, rappeler la notion de cellule et de ces constituants</li> <li>▪ Partir de l'observation de la vie courante</li> <li>▪ Faire comprendre la structure en double hélice</li> <li>▪ Insister sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- La répartition et le comportement des chromosomes pendant la mitose</li> <li>- Sur la durée d'un cycle cellulaire</li> </ul> </li> <li>▪ Insister sur la correspondance ordre de gène <math>\longleftrightarrow</math> séquence de nucléotides</li> <li>▪ Faire résoudre le problème de la localisation des gènes et de la localisation de la synthèse protéique</li> </ul>

# La reproduction humaine

**Durée :** 7 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable d'adopter des attitudes éclairées concernant sa sexualité à partir des connaissances sur la structure et le fonctionnement du système reproducteur

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendre l'organisation et les rôles des gonades</li> <li>▪ Expliquer la mitose réductionnelle et la mitose équationnelle</li> <li>▪ Identifier les différentes phases de la spermatogénèse</li> <li>▪ Expliquer les différentes phases de l'ovogénèse</li> <li>▪ Expliquer les phénomènes caractérisant chaque phase des cycles sexuels</li> <li>▪ Expliquer les différentes phases de la fécondation</li> <li>▪ Corréler méiose et fécondation</li> <li>▪ Identifier l'évolution de l'œuf jusqu'à la nidation</li> <li>▪ Expliquer l'importance du placenta dans le développement embryonnaire</li> </ul>	<p>▼ <b>structure et rôles des gonades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La formation des gamètes</li> <li>▪ La méiose</li> <li>▪ La spermatogénèse</li> <li>▪ L'ovogénèse</li> </ul> <p>▼ <b>Les cycles sexuels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cycle ovarien, cycle utérin</li> <li>▪ Déterminisme des cycles sexuels</li> </ul> <p>▼ <b>La fécondation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rencontre des gamètes</li> <li>▪ Fusion des gamètes</li> <li>▪ Blocage de la polyspermie</li> </ul> <p>▼ <b>Notion de développement embryonnaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La prégastrulation</li> <li>▪ Le placenta, origine, organisation et rôles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter des coupes schématiques des gonades</li> <li>▪ Partir de l'étude d'un document</li> <li>▪ Commenter des schémas de multiplication de croissance et de différenciation</li> <li>▪ Faire commenter des documents de multiplication et de maturation</li> <li>▪ Faire découvrir les corrélations entre vieillissement des gonades et ménopause</li> <li>▪ Faire découvrir les corrélations entre les différents types de cycles sexuels</li> <li>▪ Faire constater par l'étude de documents sur les conditions de fécondation, son mécanisme et ses résultats.</li> <li>▪ Faire commenter et schématiser un document sur la première semaine du développement humain</li> <li>▪ Faire commenter des documents relatifs aux rôles du placenta</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer la gastrulation</li> <li>▪ Expliquer la neurulation</li> <li>▪ Identifier et expliquer les différentes phases de la parturition</li> <li>▪ Analyser les changements physiologiques chez le bébé et les bouleversements hormonaux chez la mère</li> <li>▪ Expliquer le développement des glandes mammaires et le mécanisme de la sécrétion lactée</li> <li>▪ Expliquer le contrôle de la sécrétion lactée</li> <li>▪ Identifier les hormones hypophysaires de la reproduction, leur mode d'action et leurs organes cibles</li> <li>▪ Indiquer les moyens moraux pour éviter une procréation indésirée</li> <li>▪ Appliquer les connaissances sur les cycles sexuels</li> <li>▪ Expliquer les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Expliquer les modes d'action et les méfaits de la contraception orale</li> <li>▪ Expliquer les cas de stérilisation ou d'avortement</li> <li>▪ Analyser des cas de stérilité</li> <li>▪ Expliquer la nécessité d'une reproduction médicalement assistée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La gastrulation</li> <li>▪ La neurulation</li> <li>▼ <b>La parturition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les bouleversements hormonaux de l'accouchement</li> <li>▪ Les changements physiologiques chez le bébé</li> </ul> </li> <li>▼ <b>La lactation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le développement des glandes mammaires</li> <li>▪ Le contrôle de la sécrétion lactée</li> </ul> </li> <li>▼ <b>Le rôle de l'hypophyse dans la reproduction :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'hypophyse, chef d'orchestre de la reproduction</li> </ul> </li> <li>▼ <b>Maîtrise de la reproduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les méthodes contraceptives</li> <li>▪ Les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Les contraceptions orales</li> <li>▪ Des situations exceptionnelles, stérilisation, avortement</li> <li>▪ Les principales causes de stérilité</li> <li>▪ La reproduction médicalement assistée</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faire des schémas explicatifs</li> <li>▪ Faire des schémas explicatifs</li> <li>▪ Analyse de graphes ou de documents</li> <li>▪ Commentaire de texte</li> <li>▪ Analyse des schémas graphiques</li> <li>▪ Insister sur le rôle des hormones de la lactation</li> <li>▪ Schéma résumé du rôle de l'hypophyse dans la reproduction</li> <li>▪ Commentaire des cycles sexuels</li> <li>▪ Présenter des préservatifs ou des spermicides</li> <li>▪ Exposer l'utilisation et l'action des pilules</li> <li>▪ Discussion sur le cas d'avortement</li> <li>▪ Réflexion sur les causes de stérilité</li> <li>▪ Discussion sur l'insémination artificielle ou la fécondation in vitro</li> </ul>
--	---	--

# Hérédité et génétique

**Durée :** 7 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser la similitude au sein d'une population et l'unicité d'un individu de même que la possibilité d'une sélection et d'une évolution des êtres vivants

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définir une espèce</li>   <li>▪ Définir une population</li> <li>▪ Définir une lignée pure</li>   <li>▪ Utiliser des paramètres biométriques pour définir une variation au sein d'une population</li>   <li>▪ Distinguer une population homogène d'une autre hétérogène par l'étude biométrique</li> <li>▪ Proposer des procédés efficaces pour obtenir une lignée pure</li>   <li>▪ Définir une sommation</li> <li>▪ Définir une mutation</li>   <li>▪ Définir un cas de monohybridisme ;</li> <li>▪ interpréter les résultats de diverses générations hybrides</li> </ul>	<p>▼ <b>Définitions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'espèce, généralité : critères de ressemblances morphologiques, physiologiques, critères de filiation ou d'interfécondité</li> <li>▪ La population</li> <li>▪ La lignée pure</li> </ul> <p>▼ <b>Notion de variation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La fluctuation, les paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquence, moyenne arithmétique, variance, écart-type et courbe de Gauss</li> <li>▪ L'analyse de distribution de fréquence unimodale ou bimodale</li>   <li>▪ L'obtention des lignées pures, la sélection créatrice, la sélection massale et la sélection généalogique, l'hérédité</li> <li>▪ La variation somatique</li> <li>▪ La mutation génétique</li> </ul> <p>▼ <b>Monohybridisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La notion de dominance, 1° et 2° génération d'hybride</li>   <li>▪ Les hybrides de type intermédiaire 1° et 2° génération d'hybride backcross (croisement de retour ou croisement test)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partir de l'historique de la nomenclature</li>   <li>▪ Exposé</li> <li>▪ Exposé</li>   <li>▪ Partir des exercices de biométrie pour faire comprendre les phénomènes de population</li>   <li>▪ Toujours se méfier des distributions de fréquence unimodale</li>   <li>▪ Consolider l'acquisition de la notion de sélection</li>   <li>▪ Comment les différentes sortes de mutations possibles</li>   <li>▪ Commentaire d'exercices appropriés à partir d'un échiquier de croisement</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Appliquer les lois de Mendel</li>   <li>▪ Expliquer les proportions lors des ségrégations indépendantes</li>   <li>▪ représenter symboliquement un phénotype et génotype</li>   <li>▪ Montrer la grande possibilité de recombinaisons en fonction des caractères considérés</li>   <li>▪</li> <li>▪ Expliquer les faits d'hérédités non-conformes aux lois de Mendel</li>   <li>▪ Montrer que les gènes responsables de l'hérédité sont portés par les chromosomes</li> <li>▪ Montrer que les caractères se groupent en bloc</li> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas de linkage</li> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas de crossing-over de recombinaison</li> <li>▪ Déterminer l'emplacement d'un gène par rapport aux autres</li> <li>▪ Établir une carte factorielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les 2 premières lois de la génétique(Mendel)</li>   <li>▪ Localisation des gènes dans la cellule</li>   <li>▼ <b>Dihybridisme</b></li> <li>▪ La ségrégation indépendante des caractères hybrides et backcross</li>   <li>▪ La liaison des caractères linkage, 1° et 2° générations, backcross</li> <li>▼ <b>Notion de polyhybridisme</b></li> <li>▪ Les limites des lois de Johann Gregor Mendel</li>   <li>▼ <b>Théorie chromosomique de l'hérédité</b></li>   <li>• Le chromosome support de l'hérédité</li>   <li>▪ Bloc héréditaire et nombre de chromosomes, linkage</li>   <li>▪ "crossing-over" ou "enjambement"</li>   <li>▪ Répartition des gènes sur les chromosomes, carte factorielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.B. 1<sup>ère</sup> loi : uniformité de la 1<sup>ère</sup> génération</li> <li>2<sup>è</sup> loi : polymorphisme de la 2<sup>ème</sup> génération (pureté des gamètes)</li> <li>▪ Familiariser les élèves aux proportions relatives aux lois de Mendel</li>   <li>▪ Relier ce phénomène à la notion de méiose</li> <li>N.B. 3<sup>o</sup> loi de la génétique(Mendel) : ségrégation indépendante des caractères</li> <li>▪ Insister sur la transmission en bloc de 2 caractères</li>   <li>▪ Discussion sur la possibilité d'amélioration génétique des plantes cultivées ou des animaux domestiques</li>   <li>▪ Faire un rapprochement entre la démonstration expérimentale de Mendel sur la disjonction des caractères et la disjonction des chromosomes observés au microscope</li>   <li>▪ Faire comprendre le choix de drosophiles comme matériel d'étude et commenter les résultats à généraliser</li>   <li>▪ Commenter des exercices de crossing-over</li>   <li>▪ Commenter des exercices établissant une carte factorielle</li> </ul>
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas d'hérédité lié au sexe</li> <li>▪ Distinguer un autosome et hétérochromosome</li> <li>▪ Reconnaître et expliquer une hérédité liée au sexe</li> </ul>	<p><b>▼ chromosome et détermination du sexe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hétérochromosomes et autosomes</li> <li>▪ Hérédité liée au chromosome sexuel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Présenter et commenter des microphotographies d'hétérochromosomes</li> </ul>
--	--	---

# GEOLOGIE

---

## Géologie appliquée

**Durée :** 6 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser les problèmes du choix de la matière à utiliser dans les industries et en génie civil

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Contenus</b>	<b>Observations</b>
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer les proportions des composants nécessaires pour avoir de bonnes briques</li> <li>▪ Identifier un échantillon d'argile utilisable en industrie de poterie ou de céramique</li> <li>▪ Connaître un échantillon de roche calcaire utilisable en cimentaire</li> <li>▪ Expliquer les différentes phases de la fabrication du ciment</li> <li>▪ Rétablir les conditions de formation de gisement de pétrole</li> </ul>	<p><b>▼ L'argile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fabrication des briques</li> <li>• La poterie</li> <li>• La céramique</li> </ul> <p><b>▼ Le calcaire et le marne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les propriétés physiques et chimiques</li> <li>▪ La fabrication de ciment</li> </ul> <p><b>▼ Le pétrole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les modes de formation du pétrole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insister sur l'importance des briques dans les constructions réfractaires</li> <li>▪ Insister sur le rôle des différentes étapes dans l'industrie de poterie</li> <li>▪ Insister sur la composition des roches calcaires</li> <li>▪ Insister sur les différentes techniques de fabrication de ciment</li> <li>▪ Insister sur les conditions de formation d'un gisement de pétrole</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les différentes formes de piège à pétrole</li> <li>▪ Donner les différents dérivés pétroliers</li>   <li>▪ Expliquer l'utilisation des différents dérivés pétroliers</li>   <li>▪ Expliquer le mode de formation des gisements houillers</li> <li>▪ Définir le type et la configuration d'un gisement houiller</li> <li>▪ Classer la houille suivant sa composition chimique ou son aspect physique</li>   <li>▪ Expliquer l'utilité industrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les gisements de pétrole</li>   <li>▪ Le raffinage et la pétrochimie</li>   <li>▼ <b>La houille</b></li> <li>▪ Le mode de formation de la houille</li>   <li>▪ Les gisements houillers</li>   <li>▪ La composition de la houille</li>   <li>▪ L'utilisation de la houille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insister sur les différentes poches pétrolifères</li> <li>▪ Insister sur la composition chimique des dérivés du pétrole et leurs propriétés physiques</li>   <li>▪ Commenter les fossilisations houillères</li>   <li>▪ Commenter les modes de gisements houillers</li>   <li>▪ Montrer expérimentalement les différentes compositions de diverses houilles</li>   <li>▪ Commenter l'importance énergétique de la houille et les techniques du cracking</li> </ul>
--	---	---

# Cartographie

**Durée :** 3 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de lire des cartes pour en déterminer la topographie et les ressources naturelles

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire correctement une carte topographique</li>   <li>• Établir correctement un profil topographique</li>   <li>• Lire une carte géologique</li>   <li>• Dresser correctement une coupe géologique</li> </ul>	<p>▼ <b>Cartes topographiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes topographiques</li>   <li>▪ Réalisation d'un profil topographique</li> </ul> <p>▼ <b>Cartes géologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes géologiques</li>   <li>▪ Réalisation des coupes géologiques dans différentes structures géologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter la réalisation d'une carte topographique et les conventions s'y rapportant</li>   <li>▪ Faire dresser des profils topographiques à partir de différentes cartes topographiques de Madagascar</li>   <li>▪ Commenter les figurer, la chronologie des couches et la tectonique</li> <li>▪ Réaliser et commenter des coupes géologiques des différentes formations géologiques de Madagascar</li> </ul>

## Indications

On doit faire des exercices de génétiques sur les animaux et les végétaux.  
Instructions

## Instructions

## Des orientations pédagogiques

Solliciter la participation active des élèves pour développer leur capacité d'analyse, d'interprétation, de synthèse et d'expression écrite et orale.

L'enseignant joue le rôle d'un facilitateur et de personne ressource pour orienter les initiatives de recherche des apprenants.

On doit faire des exercices de génétiques sur les animaux et les végétaux. Le temps réservé au traitement d'un chapitre est mentionné au début de chaque intitulé, à titre indicatif, mais le professeur gardera toute liberté pour l'organisation de son enseignement compte tenu des réalités de sa classe et de son environnement.

## Supports pédagogiques

- Élaborer en CPE et CPIE des matériels pédagogiques
- Bulletins pédagogiques de l'APSNII
- CALAMAD, Biologie TS, Edition Hachette 1994,
- Biologie Terminale C, Collection Nathan, Edition 1989
- Collection AND , Biologie Terminale D, Hachette 1989
- Biologie Terminale D Méthodes Hachette 1990
- Collection Tavernier, Biologie Terminale D, Bordas 1990
- Collection Nathan, Biologie Terminale C, Edition 1989
- BESAIRIE(H), Précis de Géologie Malgache, Imprimerie Nationale, Tananarive, Année 1973

## Évaluation

L'évaluation en Sciences Naturelles cesse de se préoccuper uniquement de l'acquisition des connaissances par les élèves. Certes, un esprit scientifique se manifeste par un certain bagage de connaissances. La mesure des savoirs qui comprend la connaissance, la compréhension et l'application, pourra se faire à l'aide d'épreuve à) correction objective familière aux enseignants. L'évaluation doit aussi refléter le mieux possibles l'approche scientifique de ce programme, elle doit être en relation étroite avec les objectifs généraux et avec les objectifs spécifiques.

Le domaine affectif ne doit pas être négligé, des attitudes telles que le sens de l'objectivité, le sens critique, le sens de rigueur, ...témoignent d'un esprit scientifique et peuvent rendre service à tout citoyen. Son évaluation peut prendre la forme d'une observation qui peut aider l'élève dans son cheminement.

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 : -
  - Comparaison
  - Analyse et synthèse des phénomènes observés
  - 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.

L'évaluation est liée aux objectifs fixés et permet de mesurer l'écart entre les résultats obtenus et résultats attendus et donc de rectifier les méthodes utilisées et corriger les erreurs.

L'évaluation peut se faire avant, pendant ou après l'apprentissage

## Terminale A

### **Objectifs des Sciences Naturelles en classe Terminale A**

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

- Appliquer la démarche scientifique dans ses raisonnements ;
- Utiliser les connaissances scientifiques de base lui permettant de poursuivre des études supérieures ;
- Comprendre le mécanisme génétique de la transmission des caractères héréditaires
- Expliquer le mécanisme physiologique de la reproduction humaine
- Comprendre le mécanisme des mouvements reflexes

### **Volume horaire**

2heures par semaine

# Biologie animale

## Biologie moléculaire

**Durée :** 3 semaines de 2 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser l'uniformité quasi-totale morphologique et fonctionnelle des protéines du même type

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter le modèle d'ADN de Watson et Crick</li> <li>• Expliquer la réplication de l'ADN</li> <li>• Déterminer les séquences de base azotées qui dirigent la structure d'une protéine</li> <li>• Expliquer les différentes phases de la transcription et de la traduction</li> </ul>	<p>▼ <b>L'information génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le support de l'information génétique de l'ADN</li> <li>▪ La reproduction conforme</li> </ul> <p>▼ <b>L'expression de l'information génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La corrélation des séquences de bases azotées</li> <li>▪ La synthèse des protéines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En introduction, rappeler la notion de cellule et de ces constituants</li> <li>▪ Faire comprendre la structure en double hélice</li> <li>▪ Insister sur la répartition et le comportement des chromosomes pendant la mitose</li> <li>▪ Insister sur la correspondance ordre de gène ↔ séquence de nucléotides</li> <li>▪ Faire résoudre le problème de la localisation des gènes et de la localisation de la synthèse protéique</li> </ul>

# La reproduction humaine

**Durée :** 7 semaines de 2 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable d'adopter des attitudes éclairées concernant sa sexualité à partir des connaissances sur la structure et le fonctionnement du système reproducteur

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Contenus</b>	<b>Observations</b>
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer la mitose réductionnelle et la mitose équationnelle</li> <li>▪ Identifier les différentes phases de la spermatogénèse</li> <li>▪ Expliquer les différentes phases de l'ovogénèse</li>   <li>▪ Expliquer les phénomènes caractérisant chaque phase des cycles sexuels</li>   <li>▪ Expliquer les différentes phases de la fécondation</li> <li>▪ Corréler méiose et fécondation</li>   <li>▪ Indiquer les moyens moraux pour éviter une procréation indésirée</li> <li>▪ Appliquer les connaissances sur les cycles sexuels</li> <li>▪ Expliquer les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Expliquer les modes d'action et les méfaits de la contraception orale</li> <li>▪ Expliquer les cas de stérilisation ou d'avortement</li> </ul>	<p>▼ <b>structure et rôles des gonades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La méiose</li> <li>▪ La spermatogénèse</li> <li>▪ L'ovogénèse</li> </ul> <p>▼ <b>Les cycles sexuels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cycle ovarien, cycle utérin</li>   <li>▪ Déterminisme des cycles sexuels</li> </ul> <p>▼ <b>La fécondation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rencontre des gamètes</li> <li>▪ Fusion des gamètes</li> <li>▪ Blocage de la polyspermie</li> </ul> <p>▼ <b>Maîtrise de la reproduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les méthodes contraceptives</li>   <li>▪ Les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Les contraceptions orales</li>   <li>▪ Des situations exceptionnelles, stérilisation, avortement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partir de l'étude d'un document</li>   <li>▪ Commenter des schémas de multiplication de croissance et de différenciation</li> <li>▪ Faire commenter des documents de multiplication et de maturation</li>   <li>▪ Faire découvrir les corrélations entre les différents types de cycles sexuels</li>   <li>▪ Faire constater par l'étude de documents sur les conditions de fécondation, son mécanisme et ses résultats.</li>   <li>▪ Commentaire des cycles sexuels</li>   <li>▪ Présenter des préservatifs ou des spermicides</li> <li>▪ Exposer l'utilisation et l'action des pilules</li>   <li>▪ Discussion sur le cas d'avortement</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyser des cas de stérilité</li> <li>▪ Expliquer la nécessité d'une reproduction médicalement assistée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les principales causes de stérilité</li> <li>▪ La reproduction médicalement assistée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réflexion sur les causes de stérilité</li> <li>▪ Discussion sur l'insémination artificielle ou la fécondation in vitro</li> </ul>
--	--	--

## Hérédité et génétique

**Durée :** 7 semaines de 3 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser la similitude au sein d'une population et l'unicité d'un individu de même que la possibilité d'une sélection et d'une évolution des êtres vivants

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définir une espèce</li>   <li>▪ Définir une population</li> <li>▪ Définir une lignée pure</li>   <li>▪ Utiliser des paramètres biométriques pour définir une variation au sein d'une population</li>   <li>▪ Distinguer une population homogène d'une autre hétérogène par l'étude biométrique</li> <li>▪ Proposer des procédés efficaces pour obtenir une lignée pure</li>   <li>▪ Définir une sommation</li> <li>▪ Définir une mutation</li> <li>▪</li> </ul>	<p>▼ <b>Définitions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'espèce, généralité : critères de ressemblances morphologiques, physiologiques, critères de filiation ou d'interfécondité</li> <li>▪ La population</li> <li>▪ La lignée pure</li> </ul> <p>▼ <b>Notion de variation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La fluctuation, les paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquence, moyenne arithmétique, variance, écart-type et courbe de Gauss</li> <li>▪ L'analyse de distribution de fréquence unimodale ou bimodale</li>   <li>▪ L'obtention des lignées pures, la sélection créatrice, la sélection massale et la sélection généalogique, l'hérédité</li> <li>▪ La variation somatique</li> <li>▪ La mutation génétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partir de l'historique de la nomenclature</li>   <li>▪ Exposé</li> <li>▪ Exposé</li>   <li>▪ Partir des exercices de biométrie pour faire comprendre les phénomènes de population</li>   <li>▪ Toujours se méfier des distributions de fréquence unimodale</li>   <li>▪ Consolider l'acquisition de la notion de sélection</li>   <li>▪ Comment les différentes sortes de mutations possibles</li> <li>▪</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définir un cas de monohybridisme ;</li> <li>▪ interpréter les résultats de diverses générations hybrides</li> <li>▪ Appliquer à bon escient les lois de Mendel</li> </ul>	<p><b>▼ Monohybridisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La notion de dominance, 1° et 2° génération d'hybride</li> <li>▪ Les hybrides de type intermédiaire 1° et 2° génération d'hybride backcross (croisement de retour ou croisement test)</li> <li>▪ Les 2 premières lois de la génétique(Mendel)</li> <li>▪ Localisation des gènes dans la cellule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commentaire d'exercices appropriés à partir d'un échiquier de croisement</li> <li>▪ N.B. 1<sup>ère</sup> loi : uniformité de la 1<sup>ère</sup> génération 2<sup>e</sup> loi : polymorphisme de la 2<sup>ème</sup> génération (pureté des gamètes)</li> <li>▪ Familiariser les élèves aux proportions relatives aux lois de Mendel</li> </ul>
--	--	--

# GEOLOGIE

## La lignée humaine et l'évolution de l'homme

**Durée :** 6 semaines de 2 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser l'évolution de l'Homme pour mieux assimiler d'autres disciplines de sa classe

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer l'acquisition de la bipédie en considérant le squelette de quelques Primates</li> <li>▪ Expliquer l'évolution du cerveau des Primates</li> <li>▪ Expliquer l'évolution en traînant le mécanisme du langage articulé</li> <li>▪ Expliquer les corrélations entre l'évolution physique et l'évolution technique chez les Hominidés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La bipédie, le redressement du corps</li> <li>▪ Le développement du cerveau dans la lignée humaine de l'Australopithecus à l'Homo sapiens sapiens</li> <li>▪ L'apparition du langage articulé, position du larynx, aire Wernicke, aire de Broca</li> <li>▪ Les évolutions physiques et techniques des Hominidés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comparer le squelette des Primates, de grands singes, de l'Australopithecus et de l'Homo sapiens</li> <li>▪ Insister sur le développement et la complexification du cerveau (volume de la boîte crânienne, tracé des vaisseaux méningés de l'Australopithecus à l'Homo sapiens sapiens)</li> <li>▪ Commenter des schémas indiquant l'évolution anatomique et les corrélations des structures intervenant au cours d'une élocution</li> <li>▪ Insister sur l'évolution des outils et des arts fossilisés et leurs impacts sur l'environnement</li> </ul>

# Cartographie

**Durée :** 6 semaines de 2 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de lire une carte topographique ou géologique pour en déterminer la géomorphologie et les ressources naturelles de la région.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire correctement une carte topographique</li> <li>• Établir correctement un profil topographique</li> <li>• Lire une carte géologique</li> <li>• Dresser correctement une coupe géologique</li> </ul>	<p>▼ <b>Cartes topographiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes topographiques</li> <li>▪ Réalisation d'un profil topographique</li> </ul> <p>▼ <b>Cartes géologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes géologiques</li> <li>▪ Réalisation des coupes géologiques dans différentes structures géologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter la réalisation d'une carte topographique et les conventions s'y rapportant</li> <li>▪ Faire dresser des profils topographiques à partir de différentes cartes topographiques de Madagascar</li> <li>▪ Commenter les figurer, la chronologie des couches et la tectonique</li> <li>▪ Réaliser et commenter des coupes géologiques des différentes formations géologiques de Madagascar</li> </ul>

## Instructions

### Des orientations pédagogiques

Solliciter la participation active des élèves pour développer leur capacité d'analyse, d'interprétation, de synthèse et d'expression écrite et orale.

L'enseignant joue le rôle d'un facilitateur et de personne ressource pour orienter les initiatives de recherche des apprenants.

On doit faire des exercices de génétiques sur les animaux et les végétaux.

## Supports pédagogiques

- Jacques ESCALIER, Biologie humaine, Edition Nathan
- CALAMAD, Biologie Geologies 1ère S, Edition Hachette 1993,
- CALAMAD, Biologie Geologies Terminale S, Edition Hachette 1994,
- Bulletins pédagogiques de l'APSNII

## Évaluation

La mesure des savoirs comprend la connaissance, la compréhension.

L'application pourra se faire à l'aide d'épreuve à correction objective familière aux enseignants. L'évaluation doit aussi refléter le mieux possibles l'approche scientifique de ce programme, elle doit être en relation étroite avec les objectifs généraux et avec les objectifs spécifiques.

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

L'évaluation peut se faire avant, pendant ou après l'apprentissage

L'évaluation comporte :

- Une grille d'évaluation incluant les objectifs d'apprentissage (généraux ou spécifiques).
- 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 et 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.

L'évaluation en Sciences Naturelles cesse de se préoccuper uniquement de l'acquisition des connaissances par les élèves. Certes, un esprit scientifique se manifeste par un certain bagage de connaissances. La mesure des savoirs qui comprend la connaissance, la compréhension et l'application pourra se faire à l'aide d'épreuve à correction objective familière aux enseignants ; l'évaluation doit aussi refléter le mieux possible l'approche scientifique que privilégie ce programme, elle doit être en relation étroite au moins avec les objectifs généraux qui sont explicités par les objectifs spécifiques.

Le domaine affectif ne doit pas être négligé, des attitudes telles que le sens de l'objectivité, le sens critique, le sens de rigueur, ...témoignent d'un esprit scientifique et peuvent rendre service à tout citoyen. Son évaluation peut prendre la forme d'une observation qui peut aider l'élève dans son cheminement.

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

**Terminale D****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 dans les lycées**

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 Terminale D**

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

- Appliquer l'esprit scientifique dans ses raisonnements face aux faits de la vie quotidienne ;
- Appliquer la démarche expérimentale et la technique d'exploitation de documents ;
- Utiliser les connaissances scientifiques de base lui permettant de poursuivre des études supérieures ;
- Comprendre le mécanisme génétique de la transmission des caractères héréditaires
- Expliquer le mécanisme physiologique de la reproduction humaine ;
- Expliquer le mécanisme de la communication nerveuse à l'échelle neuronique ;
- Comprendre le mécanisme de fonctionnement du tissu musculaire ;
- Connaître les notions fondamentales sur la défense de l'organisme contre toute substances étrangères ;
- Retracer l'histoire géologique de Madagascar ; dresser une coupe géologique et l'interpréter

**Volume horaire**

5 heures par semaine

# Biologie animale

## Biologie moléculaire

**Durée :** 2 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser l'uniformité quasi-totale morphologique et fonctionnelle des protéines du même type

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les caractères liés au genum</li> <li>• Représenter le modèle d'ADN de Watson et Crick</li> <li>• Expliquer la réplication de l'ADN</li> <li>• Déterminer les séquences de base azotées qui dirigent la structure d'une protéine</li> <li>• Expliquer les différentes phases de la transcription et de la traduction</li> </ul>	<p>▼ <b>L'information génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'existence et la transmission d'un programme génétique</li> <li>▪ Le support de l'information génétique : l'ADN</li> <li>▪ La reproduction conforme</li> <li>▪ L'expression de l'information génétique</li> <li>▪ La corrélation des séquences de bases azotées</li> <li>▪ La synthèse des protéines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En introduction, rappeler la notion de cellule et de ces constituants</li> <li>▪ Partir de l'observation de la vie courante</li> <li>▪ Faire comprendre la structure en double hélice</li> <li>▪ Insister sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- La répartition et le comportement des chromosomes pendant la mitose</li> <li>- Sur la durée d'un cycle cellulaire</li> </ul> </li> <li>▪ Insister sur la correspondance ordre de gène <math>\longleftrightarrow</math> séquence de nucléotides</li> <li>▪ Faire résoudre le problème de la localisation des gènes et de la localisation de la synthèse protéique</li> </ul>

# La reproduction humaine

**Durée :** 5 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable d'adopter des attitudes éclairées concernant sa sexualité à partir des connaissances sur la structure et le fonctionnement du système reproducteur

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendre l'organisation et les rôles des gonades</li> <li>▪ Expliquer la mitose réductionnelle et la mitose équationnelle</li> <li>▪ Identifier les différentes phases de la spermatogénèse</li>   <li>▪ Expliquer les différentes phases de l'ovogénèse</li>   <li>▪ Expliquer les phénomènes caractérisant chaque phase des cycles sexuels</li> <li>▪ Expliquer les différentes phases de la fécondation</li> <li>▪ Corréler méiose et fécondation</li>   <li>▪ Identifier l'évolution de l'œuf jusqu'à la nidation</li>   <li>▪ Expliquer l'importance du placenta dans le développement embryonnaire</li>   <li>▪ Expliquer la gastrulation</li> </ul>	<p>▼ <b>structure et rôles des gonades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La formation des gamètes</li>   <li>▪ La méiose</li>   <li>▪ La spermatogénèse</li>   <li>▪ L'ovogénèse</li>   <li>▪ Les cycles sexuels</li> <li>▪ Cycle ovarien, cycle utérin</li> <li>▪ Déterminisme des cycles sexuels</li> <li>▪ La fécondation</li>   <li>▪ Rencontre des gamètes</li>   <li>▪ Fusion des gamètes</li> <li>▪ Blocage de la polyspermie</li> <li>▪ Notion de développement embryonnaire</li> <li>▪ La prégastrulation</li>   <li>▪ Le placenta, origine, organisation et rôles</li>   <li>▪ La gastrulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter des coupes schématiques des gonades</li>   <li>▪ Partir de l'étude d'un document</li>   <li>▪ Commenter des schémas de multiplication de croissance et de différenciation</li> <li>▪ Faire commenter des documents de multiplication et de maturation</li> <li>▪ Faire comprendre phase de repos et d'atrésie chez la femme</li> <li>▪ Faire découvrir les corrélations entre les différents types de cycles sexuels</li>   <li>▪ Faire commenter et schématiser un document sur la première semaine du développement humain</li> <li>▪ Faire commenter des documents relatifs aux rôles du placenta</li>   <li>▪ Faire des schémas</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer la neurulation</li> <li>▪ Identifier et expliquer les différentes phases de la parturition</li> <li>▪ Analyser les changements physiologiques chez le bébé et les bouleversements hormonaux chez la mère</li> <li>▪ Expliquer le développement des glandes mammaires et le mécanisme de la sécrétion lactée</li> <li>▪ Expliquer le contrôle de la sécrétion lactée</li> <li>▪ Identifier les hormones hypophysaires de la reproduction, leur mode d'action et leurs organes cibles</li> <li>▪ Indiquer les moyens moraux pour éviter une procréation indésirée</li> <li>▪ Appliquer les connaissances sur les cycles sexuels</li> <li>▪ Expliquer les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Expliquer les modes d'action et les méfaits de la contraception orale</li> <li>▪ Expliquer les cas de stérilisation ou d'avortement</li> <li>▪ Analyser des cas de stérilité</li> <li>▪ Expliquer la nécessité d'une reproduction médicalement assistée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La neurulation</li> <li>▪ La parturition</li> <li>▪ Les bouleversements hormonaux de l'accouchement</li> <li>▪ Les changements physiologiques chez le bébé</li> <li>▪ La lactation</li> <li>▪ Le développement des glandes mammaires</li> <li>▪ Le contrôle de la sécrétion lactée</li> <li>▪ Le rôle de l'hypophyse dans la reproduction : l'hypophyse, chef d'orchestre de la reproduction</li> <li>▪ Maîtrise de la reproduction</li> <li>▪ Les méthodes contraceptives</li> <li>▪ Les méthodes contraceptives locales</li> <li>▪ Les contraceptions orales</li> <li>▪ Des situations exceptionnelles, stérilisation, avortement</li> <li>▪ Les principales causes de stérilité</li> <li>▪ La reproduction médicalement assistée</li> </ul>	<p>explicatifs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faire des schémas explicatifs</li> <li>▪ Analyse de graphes ou de documents</li> <li>▪ Commentaire de texte</li> <li>▪ Analyse de schéma graphique</li> <li>▪ Insister sur le rôle des hormones de la lactation</li> <li>▪ Schéma résumé du rôle de l'hypophyse dans la reproduction</li> <li>▪ Commentaire des cycles sexuels</li> <li>▪ Présenter des préservatifs ou des spermicides</li> <li>▪ Exposer l'utilisation et l'action des pilules</li> <li>▪ Discussion sur le cas d'avortement</li> <li>▪ Réflexion sur les causes de stérilité</li> <li>▪ Discussion sur l'insémination artificielle ou la fécondation in vitro</li> </ul>
---	---	---

# Hérédité et génétique

**Durée :** 4 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser la similitude au sein d'une population et l'unicité d'un individu de même que la possibilité d'une sélection et d'une évolution des êtres vivants

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définir une espèce</li>   <li>▪ Définir une population</li> <li>▪ Définir une lignée pure</li>   <li>▪ Utiliser des paramètres biométriques pour définir une variation au sein d'une population</li>   <li>▪ Distinguer une population homogène d'une autre hétérogène par l'étude biométrique</li> <li>▪ Proposer des procédés efficaces pour obtenir une lignée pure</li>   <li>▪ Définir une sommation</li> <li>▪ Définir une mutation</li>   <li>▪ Définir un cas de monohybridisme ; interpréter les résultats de diverses générations hybrides</li>   <li>▪ Appliquer les lois de Mendel</li> </ul>	<p>▼ <b>Définitions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'espèce, généralité : critères de ressemblances morphologiques, physiologiques, critères de filiation ou d'interfécondité</li> <li>▪ La population</li> <li>▪ La lignée pure</li> <li>▪ Notion de variation</li> <li>▪ La fluctuation, les paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquence, moyenne arithmétique, variance, écart-type et courbe de Gauss</li> <li>▪ L'analyse de distribution de fréquence unimodale ou bimodale</li>   <li>▪ L'obtention des lignées pures, la sélection créatrice, la sélection massale et la sélection généalogique, l'hérédité</li> <li>▪ La variation somatique</li> <li>▪ La mutation génétique</li>   <p>▼ <b>Monohybridisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La notion de dominance, 1° et 2° génération d'hybride</li> <li>▪ Les hybrides de type intermédiaire 1° et 2° génération d'hybride backcross (croisement de retour ou croisement test)</li> <li>▪ Les 2 premières lois de la génétique(Mendel)</li> </ul> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partir de l'historique de la nomenclature</li>   <li>▪ Exposé</li> <li>▪ Exposé</li>   <li>▪ Partir des exercices de biométrie pour faire comprendre les phénomènes de population</li>   <li>▪ Toujours se méfier des distributions de fréquence unimodale</li>   <li>▪ Consolider l'acquisition de la notion de sélection</li>   <li>▪ Comment les différentes sortes de mutations possibles</li>   <li>▪ Commentaire d'exercices appropriés à partir d'un échiquier de croisement</li> <li>▪ Familiariser les élèves aux proportions relatives aux lois de Mendel N.B. 1<sup>ère</sup> loi : uniformité de la 1<sup>ère</sup> génération 2<sup>e</sup> loi : polymorphisme de la 2<sup>ème</sup> génération (pureté)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expliquer les proportions lors des ségrégations indépendantes</li>   <li>▪ représenter symboliquement un phénotype et génotype</li>   <li>▪ Montrer la grande possibilité de recombinaisons en fonction des caractères considérés</li> <li>▪ Expliquer les faits d'hérédités non-conformes aux lois de Mendel</li> <li>▪ Montrer que les gènes responsables de l'hérédité sont portés par les chromosomes</li>             <li>▪ Montrer que les caractères se groupent en bloc</li> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas de linkage</li> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas de crossing-over de recombinaison</li> <li>▪ Déterminer l'emplacement d'un gène par rapport aux autres</li> <li>▪ Établir une carte factorielle</li> </ul>	<p><b>▼ Dihybridisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La ségrégation indépendante des caractères hybrides et backcross</li>   <li>▪ La liaison des caractères linkage, 1° et 2° générations, backcross</li> </ul> <p><b>▼ Notion de polyhybridisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les limites des lois de Johann Gregor Mendel</li> </ul> <p><b>▼ Théorie chromosomique de l'hérédité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le chromosome support de l'hérédité</li>   <li>▪ Bloc héréditaire et nombre de chromosomes, linkage</li> <li>▪ "crossing-over" ou "enjambement"</li>   <li>▪ Répartition des gènes sur les chromosomes, carte factorielle</li> </ul>	<p>des gamètes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relier ce phénomène à la notion de méiose</li> <li>▪ N.B. 3° loi de la génétique(Mendel) : ségrégation indépendante des caractères</li> <li>▪ Insister sur la transmission en bloc de 2 caractères Discussion sur la possibilité d'amélioration génétique des plantes cultivées ou des animaux domestiques</li>             <li>▪ Faire un rapprochement entre la démonstration expérimentale de Mendel sur la disjonction des caractères et la disjonction des chromosomes observés au microscope</li> <li>▪ Faire comprendre le choix de drosophiles comme matériel d'étude et commenter les résultats à généraliser</li> <li>▪ Commenter des exercices de crossing-over</li> <li>▪ Commenter des exercices établissant une carte factorielle</li>             <li>▪ Présenter et commenter des microphotographies d'hétérochromosomes</li> </ul>
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître et expliquer un cas d'hérédité lié au sexe</li> <li>▪ Distinguer un autosome et hétérochromosome</li>   <li>▪ Reconnaître et expliquer une hérédité liée au sexe</li>   <li>▪ Adopter des attitudes éclairées devant des anomalies liées à l'hérédité chez l'homme</li> <li>▪ Expliquer des incompatibilités sanguines et agir en conséquence</li>   <li>▪ Expliquer la transmission de l'hémophilie, du daltonisme et de la myopathie de Duchenne</li>   <li>▪ Expliquer la transmission de la drépanocytose et de la thalassémie</li>   <li>▪ Reconnaître et expliquer les anomalies des caryotypes humains</li> </ul>	<p><b>▼ chromosome et détermination du sexe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hétérochromosomes et autosomes</li>   <li>▪ Hérédité liée au chromosome sexuel</li> </ul> <p><b>▼ hérédité humaine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les groupes sanguins et Rhésus, le complexe majeur d'histocompatibilité(CMH)</li> <li>▪ L'hémophilie, le daltonisme, la myopathie de Duchenne, Insister sur la notion de "vecteur ou conductrice"</li>   <li>▪ La drépanocytose et la thalassémie, maladies héréditaires de l'hémoglobine</li>   <li>▪ Les aberrations chromosomiques, trisomie 21, trisomie 13, trisomie 18, trisomie 8, syndrome de Turner, syndrome de Klinefelter et les délétions chromosomiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insister sur les caractères véhiculés par les hétérochromosomes</li>   <li>▪ Insister sur la polyallèlie caractéristique de ces maladies</li>   <li>▪ Établir la similitude de la transmission de ces maladies en étudiant des arbres généalogiques</li>   <li>▪ Mettre en évidence les ressemblances et les différences des modes de transmission de ces maladies dont les gènes sont portés par le même paire d'autosomes 21.</li>   <li>▪ Commenter des caryotypes humains</li> </ul>
---	---	---

# Physiologie humaine

**Durée :** 4 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de réaliser le système nerveux, le système locomoteur et le système immunitaire comme moyens de développer une communication avec l'environnement

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les cellules nerveuses</li> <li>▪ Identifier les nerfs</li> <li>▪ Énumérer les différentes parties et les différentes sortes de neurones</li> <li>▪ Expliquer l'excitabilité d'un nerf</li> <li>▪ Montrer l'existence d'un potentiel de repos d'un nerf</li> <li>▪ Expliquer les causes d'un potentiel de repos</li> <li>▪ Montrer la nécessité d'un potentiel d'action</li> <li>▪ Expliquer un influx, expliquer la conduction d'un influx nerveux ; calculer et commenter les vitesses de l'influx nerveux</li> <li>▪ Expliquer la transmission d'un message nerveux entre deux neurones</li> </ul>	<p>▼ <b>Physiologie nerveuse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les tissus nerveux</li> <li>▪ La substance grise et les cellules nerveuses</li> <li>▪ La substance blanche et le nerf</li> <li>▪ Le neurone</li> <li>▪ Les propriétés des nerfs</li> <li>▪ L'excitabilité</li> <li>▪ Le potentiel de repos</li> <li>▪ Le potentiel d'action</li> <li>▪ L'influx nerveux, la conductibilité d'un influx et sa propagation</li> <li>▪ Transmission entre deux neurones, les synapses neuroniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partir d'observation d'un cerveau et moelle épinière de Mammifère</li> <li>▪ Commenter l'inversion de structure entre cerveau et moelle épinière</li> <li>▪ Partir des observations microscopiques ou de microphotographies</li> <li>▪ Partir des expériences sur le nerf sciatique d'une grenouille</li> <li>▪ Commenter les notions de seuil et la genèse d'un potentiel d'action, ses caractéristiques</li> <li>▪ Commenter les phénomènes de dépolarisation et d'hyperpolarisation des membranes</li> <li>▪ Commenter le déplacement d'un influx, continu, saltatoire, unidirectionnel, périodes réfractaires</li> <li>▪ Insister sur la transformation des messages nerveux en messages chimiques au niveau des zones de jonction</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître les organes du système immunitaire</li> <li>▪ Reconnaître les cellules du système immunitaire</li> <li>▪ Définir un antigène</li> <li>▪ Définir les rôles et structure d'un anticorps</li> <li>▪ Décrire le déroulement de la réponse immunitaire spécifique</li> <li>▪ Expliquer une réponse immunitaire à médiation cellulaire</li> <li>▪ Expliquer une réponse immunitaire à médiation humorale</li> <li>▪ Expliquer les causes et le mécanisme de fonctionnement des allergies</li> <li>▪ Expliquer les causes et mécanismes d'auto-anticorps</li> <li>▪ Expliquer les causes et mécanismes des déficits immunitaires</li> <li>▪ Expliquer le développement du SIDA</li> </ul>	<p><b>▼ Immunologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les organes lymphoïdes primaires et les organes lymphoïdes secondaires</li> <li>▪ Les cellules immuno-compétentes</li> <li>▪ Les antigènes</li> <li>▪ Les anticorps</li> <li>▪ La réponse immunitaire spécifique</li> <li>▪ La réponse à médiation cellulaire</li> <li>▪ La réponse à médiation humorale</li> <li>▪ Les allergies</li> <li>▪ Les maladies auto-immunes</li> <li>▪ Les déficits immunitaires</li> <li>▪ Le Sida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter un schéma montrant les principaux organes et tissus lymphoïdes.</li> <li>▪ Commenter les formations et maturation des lymphocytes T, lymphocyte B et mastocytes</li> <li>▪ Mettre en évidence les différences entre antigènes particuliers et antigènes solubles</li> <li>▪ Insister sur la complication organisationnelle et fonctionnelle des anticorps</li> <li>▪ Commenter la reconnaissance de l'antigène, l'intervention des lymphocytes, l'amplification de la réponse et la mémorisation immunitaire</li> <li>▪ Commenter la formation d'un complexe immun</li> <li>▪ Commenter la lyse de la cellule cible</li> <li>▪ Montrer la différence entre hypersensibilité immédiate et hypersensibilité retardée</li> <li>▪ Commenter 2 exemples de maladies auto-immunes (thyroïdite et diabète juvénile)</li> <li>▪ Commenter des cas de déficits congénitaux et des déficits acquis</li> <li>▪ Commenter le mode de reproduction du VIH</li> </ul>
---	--	--

# GEOLOGIE

## Les formations du socle cristallin malgache

**Durée :** 2 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de nommer, de situer et dater les anciennes formations géologiques malgaches pour esquisser l'histoire géologique d'une région de Madagascar

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définir le faciès pétrographique, la répartition géographique et l'échelle stratigraphique du système Antongilien</li> <li>▪ Définir le faciès pétrographique, la répartition géographique et l'échelle stratigraphique du système Andriamena- Manampotsy</li> <li>▪ Caractériser la série SQC</li> <li>▪ Caractériser la série Amborompotsy-Ikalamavony</li> <li>▪ Caractériser la série de Vohimena</li> <li>▪ Caractériser le système Androyen</li> <li>▪ Caractériser la série d'Ampanihy</li> <li>▪ Caractériser la série Vohibory</li> </ul>	<p><b>▼ Au nord de la ligne Bongolava- Ranotsara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le système Antongilien</li> <li>▪ Le système Andriamena- Manampotsy</li> <li>▪ Le complexe Vohemar- Ambohipato et Daraina- Milanoa</li> <li>▪ La série d'Androna</li> </ul> <p><b>▼ Au niveau de la ligne Bongolava- Ranotsara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La série schisto-quartzocalcaire(SQC)</li> <li>▪ La série Amborompotsy-Ikalamavony</li> </ul> <p><b>▼ Au sud de la ligne Bongolava- Ranotsara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la le système Androyen</li> <li>▪ série de Vohimena</li> <li>▪ la série d'Ampanihy</li> <li>▪ la série Vohibory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter une carte géologique de Madagascar</li> <li>▪ Insister sur le faciès pétrographique, la répartition géographique et l'échelle stratigraphique de l'entité géologique étudiée</li> <li>▪ Commenter la formation de la série SQC</li> <li>▪ Commenter la mise en place de la série Amborompotsy-Ikalamavony</li> <li>▪ Une étude particulière de zone géographique d'Androy aide à la compréhension des phénomènes géologiques affectant cette région</li> <li>▪ Commenter le faciès particulier d'Ampanihy</li> <li>▪ Commenter la mise en place de cette série</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Situer les intrusions dans le socle</li> <li>▪ Caractériser le massif de Bevato</li> <li>▪ Caractériser le massif d'Antampombato</li> <li>▪ Caractériser le massif de Manama</li> <li>▪ Expliquer la présence des filons crétacés dans les séries cristallines</li> <li>▪ Expliquer l'existence de filon au Nord de Manama</li> </ul>	<p><b>▼ Les formations intrusives dans le socle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le massif de Bevato et d'Ambohiby</li> <li>▪ le massif d'Antampombato</li> <li>▪ le massif de Manama</li> <li>▪ les filons doléritiques de crétacés</li> <li>▪ le cortège filonien d'Ankarimbelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insister sur le caractère volcanique de ces intrusions</li> </ul>
--	--	--

# Les couvertures sédimentaires à Madagascar

**Durée :** 2 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable de nommer, de situer et dater les formations sédimentaires malgaches pour esquisser l'histoire géologique d'une région de Madagascar

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractériser le groupe de la Sakoa</li> <li>▪ Caractériser le groupe de la Sakamena</li> <li>▪ Caractériser le groupe de l'Isalo</li> <li>▪ Caractériser les formations crétacées</li> <li>▪ Expliquer la mise en place des formations tertiaires</li> <li>▪ Expliquer la mise en place des formations quaternaires</li> </ul>	<p>▼ <b>Les formations Karroo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le groupe de la Sakoa</li> <li>▪ Le groupe de la Sakamena</li> <li>▪ Le groupe de l'Isalo</li> </ul> <p>▼ <b>Les formations post-Karroo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les formations crétacées</li> <li>▪ formations tertiaires</li> <li>▪ formations quaternaires, volcanisme récent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mettre en évidence le caractère marin ou terrestre des formations et les relier à l'ouverture du Canal de Mozambique</li> <li>▪ montrer la phase finale de l'ouverture du Canal de Mozambique</li> <li>▪ montrer que les formations tertiaires et quaternaires résultent des transgressions, de régressions et de volcanismes, les relier à la tectonique des plaques</li> </ul>

# Cartographie

**Durée :** 3 semaines de 5 heures

**Objectif général :** l'élève doit être capable d'identifier les éléments d'une carte en vue de déterminer la structure de la région représentée et d'en localiser et estimer les ressources naturelles

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire correctement une carte topographique</li> <li>• Établir correctement un profil topographique</li> <li>• Lire une carte géologique</li> <li>• Dresser correctement une coupe géologique</li> </ul>	<p>▼ <b>Cartes topographiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes topographiques</li> <li>▪ Réalisation d'un profil topographique</li> </ul> <p>▼ <b>Cartes géologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur les cartes géologiques</li> <li>▪ Réalisation des coupes géologiques dans différentes structures géologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commenter la réalisation d'une carte topographique et les conventions s'y rapportant</li> <li>▪ Faire dresser des profils topographiques à partir de différentes cartes topographiques de Madagascar</li> <li>▪ Commenter les figurer, la chronologie des couches et la tectonique</li> <li>▪ Réaliser et commenter des coupes géologiques des différentes formations géologiques de Madagascar</li> </ul>

## Instructions

### Des orientations pédagogiques

Solliciter la participation active des élèves pour développer leur capacité d'analyse, d'interprétation, de synthèse et d'expression écrite et orale.

L'enseignant joue le rôle d'un facilitateur et de personne ressource pour orienter les initiatives de recherche des apprenants.

On doit faire des exercices de génétiques sur les animaux et les végétaux.

Le temps réservé au traitement d'un chapitre est mentionné au début de chaque intitulé, à titre indicatif, mais le professeur gardera toute liberté pour l'organisation de son enseignement compte tenu des réalités de sa classe et de son environnement.

## Supports pédagogiques

- Élaborer en CPE et CPIE des matériels pédagogiques
- Bulletins pédagogiques de l'APSNII
- CALAMAD, Biologie TS, Edition Hachette 1994,
- Biologie Terminale C, Collection Nathan, Edition 1989
- Collection AND , Biologie Terminale D, Hachette 1989
- Biologie Terminale D Méthodes Hachette 1990
- Collection Tavernier, Biologie Terminale D, Bordas 1990
- Collection Nathan, Biologie Terminale C, Edition 1989
- BESAIRIE(H), Précis de Géologie Malgache, Imprimerie Nationale, Tananarive, Année 1973

## Évaluation

L'évaluation en Sciences Naturelles cesse de se préoccuper uniquement de l'acquisition des connaissances par les élèves. Certes, un esprit scientifique se manifeste par un certain bagage de connaissances. La mesure des savoirs qui comprend la connaissance, la compréhension et l'application, pourra se faire à l'aide d'épreuve à) correction objective familière aux enseignants. L'évaluation doit aussi refléter le mieux possibles l'approche scientifique de ce programme, elle doit être en relation étroite avec les objectifs généraux et avec les objectifs spécifiques.

Le domaine affectif ne doit pas être négligé, des attitudes telles que le sens de l'objectivité, le sens critique, le sens de rigueur, ...témoignent d'un esprit scientifique et peuvent rendre service à tout citoyen. Son évaluation peut prendre la forme d'une observation qui peut aider l'élève dans son cheminement.

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 : -
  - Comparaison
  - Analyse et synthèse des phénomènes observés
  - 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.

L'évaluation est liée aux objectifs fixés et permet de mesurer l'écart entre les résultats obtenus et résultats attendus et donc de rectifier les méthodes utilisées et corriger les erreurs.

L'évaluation peut se faire avant, pendant ou après l'apprentissage