

**Domaine d'études : Mathématiques, sciences expérimentales, informatiques**  
**Biologie et science de l'environnement – DF**

Nb de périodes hebdomadaires		
1re année	2e année	3e année
2	2	
Total cursus		154 périodes

### **Objectifs généraux**

L'enseignement de la biologie à l'ECG a pour objectif l'étude et la compréhension des processus qui régissent la nature, les êtres vivants, ainsi que les relations qui existent entre eux. Il permet également aux élèves de prendre conscience de leur propre corps, comprendre les impacts qu'ils exercent sur leur environnement, ainsi que les impacts que l'environnement exerce sur eux.

L'enseignement dispensé est orienté de façon à donner aux élèves les outils pour qu'ils puissent savoir comment s'engager en faveur de la préservation de l'environnement et adopter un comportement responsable. Il développe un regard scientifique sur les impacts environnementaux pour nourrir un point de vue personnel, et pouvoir le développer sous un angle politique et économique.

L'enseignement de la biologie inclut des expériences de laboratoire dans le but d'acquérir les bases techniques nécessaires à certains travaux dans le domaine des sciences expérimentales, mais également de comprendre les applications des sciences expérimentales au sein de la société, voire des métiers scientifiques.

La biologie étant essentiellement interdisciplinaire, le plan d'étude favorise la construction de plusieurs compétences sociales et personnelles ainsi que l'expression de la personnalité des élèves grâce à une meilleure connaissance et compréhension de soi. Dans ce but, les élèves devront mener des travaux de groupes, élaborer des projets, rédiger des comptes rendus en lien avec ces travaux.

**Remarque générale :**

Beaucoup de notions abordées en 1<sup>ère</sup> année sont reprises et étendues en 2<sup>ème</sup> année. En 1<sup>ère</sup>, l'enseignante ou l'enseignant veillera à dispenser ces notions de manière simplifiée tout en apportant les connaissances nécessaires sur ces sujets pour permettre une transition homogène avec le degré suivant. La numérotation des chapitres est présentée à titre indicatif. Elle n'impose aucunement un ordre de cheminement. Les contenus sont des propositions d'illustrations des compétences spécifiques et des objectifs. L'enseignante ou l'enseignant choisira les contenus en fonction du cheminement choisi et de ses séquences pédagogiques.

**COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES**

Les élèves sont capables de

- décrire les principaux organes chez l'être humain et chez les végétaux et d'expliquer leurs fonctions ;
- décrire, à l'aide des modèles appropriés, les diverses fonctions des organes et des cellules ;
- décrire les principales transformations qui se produisent au sein d'un organisme et d'un écosystème ;
- expliquer les principales interactions entre l'homme et l'environnement, les analyser et les discuter ;
- expliquer l'évolution des espèces ;
- analyser, interpréter et expliquer des schémas et des graphiques ;
- analyser des résultats, les évaluer, les présenter et les discuter ;
- accéder à des sources d'information et faire des recherches de manière autonome ;
- comprendre un protocole expérimental de manière autonome, d'expliquer les étapes de la démarche expérimentale, de produire des rapports circonstanciés.

**COMPÉTENCES TRANSVERSALES**

Compétences en lien avec d'autres disciplines :

- faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances ;
- être capable d'analyse et de réflexion ;
- réaliser des expériences de manière autonome en suivant un protocole ;
- être capable de présenter et d'interpréter les résultats d'une expérience, résultats présentés sous différentes formes ;
- extraire des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;
- utiliser diverses représentations graphiques ;
- distinguer un argument scientifique d'une croyance ;
- développer la capacité de synthèse ;
- développer son sens de l'observation ;

- utiliser un vocabulaire scientifique adéquat.

#### Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :

- utiliser un logiciel de simulation ;
- interroger une base de données pour rechercher des informations et en abordant son principe d'utilisation ;
- utiliser des programmes de reconnaissance et de comptage à partir de captures au microscope ;
- choisir des sources d'information fiables sur internet, recourir à des sources variées ;
- distinguer différents niveaux de vulgarisation d'articles de journaux selon des critères pertinents (quantité et qualité d'informations, nombre de références citées, etc.) ;
- Savoir utiliser un environnement numérique de travail : consulter des cours en ligne, déposer des devoirs, visionner des sources vidéos, collaborer avec les autres élèves, etc. ;
- appliquer les règles concernant le droit à l'image, le plagiat, le droit d'auteur.

#### Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :

- expliquer les effets de différents facteurs perturbants sur l'équilibre écologique ;
- faire le lien entre disparition/conservation d'espèces et disparition/conservation de leur habitat naturel ;
- étudier la biodiversité vue en termes de diversité des milieux, d'espèces et la diversité génétique ;
- étudier des solutions biotechnologiques innovantes en réponse à différents types de perturbateurs ;
- explorer divers aspects (sociaux, environnementaux, économiques, politiques, etc.) ou divers enjeux éthiques liés à une problématique environnemental ;
- Notion de développement durable et d'empreinte écologique, utilisation des ressources en eau.

#### Compétences et aspects étudiés de la langue française :

- distinguer description, explication scientifique et argumentation ;
- rédiger un rapport ou une présentation en utilisant un vocabulaire spécifique et des outils informatiques ;
- communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.

## Programme cadre 1<sup>re</sup> année

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
1. Biologie cellulaire et microbiologie	L'élève est capable de/d' :		16
La cellule, unité du monde vivant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier et justifier le niveau d'organisation illustré (organisme pour un unicellulaire ou organe, tissu, cellule pour un pluricellulaire)</li> <li>- décrire les spécificités associées à son origine (végétale ou animale).</li> <li>- réaliser une préparation microscopique simple et utiliser correctement un microscope optique.</li> <li>- analyser et interpréter le résultat d'une expérience (faite en classes ou à partir d'un document) mettant en évidence les rôles des constituants cellulaires visibles au MO.</li> <li>- rédiger un rapport expérimental en relation avec l'utilisation du microscope, à la mise en évidence de rôles des constituants cellulaires ciblés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unicellulaire/pluricellulaire</li> <li>- différents niveaux d'organisation: système, organe, tissu, cellule - colonie -</li> <li>- cellules procaryotes / eucaryotes</li> <li>- ordre de grandeur de la taille d'une cellule</li> <li>- structure cellulaire et rôles des organites "visibles" au MO noyau, cytoplasme, membrane plasmique, paroi cellulosique, chloroplaste, vacuole, organite)</li> </ul>	8
Les micro-organismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- distinguer différents types de microorganismes et connaître leur rôle pour la santé et dans l'environnement.</li> <li>- explorer la problématique des virus au sein des micro-organismes - vivant ou pas, implications au sein du monde de la santé, modes de propagation</li> <li>- connaître les implications des microorganismes dans l'homéostasie environnementale (au choix : microbiote intestinal, de la peau, des sols, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bactérie/virus/champignon</li> <li>- prélèvement et/ ou une mise en culture de micro-organisme</li> </ul>	8
Compétences transversales: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Capacités d'analyse et de réflexion ;</li> <li>o Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</li> </ul>			

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser diverses représentations graphiques.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser un moteur de recherche ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique préétablies.</li> </ul>			
<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expliquer les effets de différents facteurs perturbants sur l'équilibre écologique (comprendre le rôle de la biodiversité des microorganismes dans le maintien de l'homéostasie) ;</li> <li>○ Solutions biotechnologiques innovantes en réponse aux perturbateurs.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects étudiés de la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</li> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.</li> </ul>			
<p>Part à apprendre de manière autonome :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>			
2. Ecologie	- L'élève est capable de/d' :		22
Nutrition végétale & production de biomasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les structures anatomiques des plantes vasculaires en lien avec fonction de nutrition végétale (la photosynthèse).</li> <li>- nommer les intrants et extrants à l'échelle de l'organisme (nutrition, respiration, photosynthèse).</li> <li>- représenter ces processus sous forme d'équations simplifiées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- autotrophie et hétérotrophie</li> <li>- écosystème, biotope, biocénose</li> <li>- communauté, population</li> <li>- relations alimentaires</li> <li>- réseaux et niveaux trophiques</li> <li>- facteurs biotiques, abiotiques, Évolution d'une population</li> <li>- situation d'équilibre, perturbation</li> <li>- productivité primaire et pyramide des biomasses</li> <li>- bioaccumulation et bioconcentration,</li> </ul>	6

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
		- décomposition	
Modéliser les relations alimentaires dans le milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre la différence entre une relation hétérotrophe au milieu et l'autotrophie</li> <li>- expliquer l'influence de certains facteurs sur la production de biomasse d'un milieu.</li> <li>- représenter les relations alimentaires entre les êtres vivants d'un milieu à l'aide d'un réseau trophique ou d'une pyramide de biomasse et prévoir les effets d'une modification importante de l'environnement.</li> </ul>		4
Dynamique des populations au sein d'un écosystème	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier l'influence des ressources alimentaires et des facteurs abiotiques sur la présence et la survie d'une espèce.</li> <li>- décrire des adaptations permettant à un organisme de maximiser ses chances de survie</li> <li>- distinguer une adaptation physique d'une adaptation comportementale</li> <li>- identifier le rôle de la reproduction dans la dynamique d'une population.</li> </ul>		4
Analyse d'une situation de déséquilibre écologique lié à l'activité humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les principaux flux de matière au sein des écosystèmes (eau, gaz respiratoires, déchets et matières organiques).</li> <li>- examiner une situation de perturbation de l'environnement liée à l'activité humaine (par ex., plante envahisseur, accumulation d'un contaminant, modification d'un milieu...)</li> </ul>		8

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
Compétences transversales : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</li> <li>○ Utiliser diverses représentations graphiques ;</li> <li>○ Capacités d'analyse et de réflexion (récolter, observer, décrire et comparer des êtres vivant).</li> </ul>			
Compétences et aspects en lien avec la culture numérique : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser un logiciel de simulation: explorer une situation d'équilibre avec une simulation numérique ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique préétablies.</li> </ul>			
Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expliquer les effets de certains facteurs perturbants sur l'équilibre écologique (ex. : actions des humains et catastrophes naturelles, Décrire la bioaccumulation) ;</li> <li>○ Solutions biotechnologiques innovantes en réponse à ces perturbateurs ;</li> <li>○ Faire le lien entre disparition (conservation) d'espèces et disparition (conservation) de leur habitat naturel ;</li> <li>○ Biodiversité vue en termes de diversité des milieux, d'espèces et la diversité génétique.</li> </ul>			
Compétences et aspects étudiés de la langue française : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</li> <li>○ Rédiger un rapport ou une présentation en utilisant un vocabulaire spécifique et des outils informatiques ;</li> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.</li> </ul>			
Part à apprendre de manière autonome : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>			
3. Systématique et évolution	– L'élève est capable de/d' :		18
Organisation générale des végétaux	– connaître l'organisation générale d'une plante verte et la mettre en relation avec la physiologie de sa nutrition et de sa reproduction sexuée/asexuée.	– substances spécifiques au règne végétal: cellulose, lignine, – anatomie de plantes vasculaires – reproduction et cycle de vie des végétaux	6

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier quelques espèces vivantes végétales locales à l'aide d'une clé taxonomique appropriée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fossiles, ADN, ... à l'appui de l'évolution biologique</li> <li>- arguments morphologiques, anatomiques et paléontologiques en faveur de l'évolution</li> <li>- classement phylogénétique</li> <li>- variabilité, sélection artificielle et sélection naturelle</li> <li>- valeur de survie /fitness/ Adaptation</li> </ul>	
Les arguments en faveur de l'évolution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître et citer quelques faits scientifiques à l'appui de l'évolution biologique.</li> <li>- nommer les caractéristiques qui définissent une espèce (caractères physiques communs, reproduction naturelle, viable et féconde)</li> <li>- argumenter en utilisant le concept de caractères morphologiques partagés pour identifier des liens de parenté au sein des vertébrés.</li> <li>- expliquer le mécanisme de la sélection naturelle et expliquer comment il s'applique à quelques exemples connus.</li> </ul>		6
Les principes de la classification des êtres vivants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les principaux règnes du vivant et en citer quelques exemples.</li> <li>- situer des organismes animaux dans la classification en utilisant des critères</li> </ul>		6
<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Distinguer un argument scientifique d'une croyance ;</li> <li>o Faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances (distinguer cause proximale et cause ultime) ;</li> <li>o Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</li> <li>o Utiliser diverses représentations graphiques ;</li> <li>o Utiliser son sens de l'observation.</li> </ul>			



DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
Compétences et aspects en lien avec la culture numérique : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser un logiciel de simulation ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique préétablies.</li> </ul>			
Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire le lien entre disparition/conservation d'espèces et disparition/conservation de leur habitat naturel.</li> </ul>			
Compétences et aspects étudiés de la langue française : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</li> <li>○ Rédiger un rapport ou une présentation en utilisant un vocabulaire spécifique et des outils informatiques ;</li> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.</li> </ul>			
Part à apprendre de manière autonome : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>			
4. Biologie comportementale	L'élève est capable de/d' :	Peut être étudié en tant que tel, ou en lien avec des exemples développés en écologie (adaptation au milieu), lors de l'étude de l'évolution.	
Éthologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- décrire les expériences d'imprégnation, de comportements territoriaux.</li> <li>- nommer les formes d'apprentissage.</li> <li>- examiner (vidéo, document) des comportements territoriaux ou sociaux au sein d'une espèce (phéromones, signes, chant, marquage).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selon exemple étudié</li> <li>- Analyser le comportement des grands primates par une approche comparative aux enfants humains en bas âge.</li> <li>- Appliquer ces connaissances en utilisant des corrélations entre les comportements des grands primates et leur signification (chimpanzés, bonobos).</li> <li>- Analyser les comportements acquis et innés par un travail sur le langage corporel des humains ou d'animaux domestiques, rédiger une présentation en s'appuyant sur des vidéos prises sur internet ou construite dans le cadre réglementaire lié à la</li> </ul>	

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
		LIPAD.	
<p>Compétences transversales :</p> <p>Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</p> <p>Faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances ;</p> <p>Capacités d'analyse et de réflexion ;</p> <p>Utiliser son sens de l'observation.</p>			
<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :</p> <p>Interroger une base de données pour rechercher des informations sur des comportements ;</p> <p>Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique préétablies.</p>			
<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <p>Expliquer les effets de différents facteurs perturbants sur l'équilibre écologique - adaptations comportementales en lien avec des conditions environnementales.</p>			
<p>Compétences et aspects étudiés de la langue française :</p> <p>Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</p> <p>Rédiger un rapport ou une présentation en utilisant un vocabulaire spécifique et des outils informatiques ;</p> <p>Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.</p>			
<p>Part à apprendre de manière autonome :</p> <p>Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</p> <p>Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</p>			

## Programme cadre 2<sup>e</sup> année

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
1. Génétique	L'élève est capable de/d' :		24
Génétique mendélienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les notions de gènes et de caractères héréditaires (génotype vs phénotype).</li> <li>- comprendre la transmission des caractères génétiques par la reproduction.</li> <li>- localiser l'ADN, support de l'information génétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- génotype dominant vs récessif, phénotype</li> <li>- allèle, hybride, ADN codant-non codant</li> </ul>	6
L'ADN, support de l'hérédité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les notions et les principes suivants :</li> <li>- l'ADN</li> <li>- de l'ADN à la protéine</li> <li>- allèles et mutations</li> <li>- organismes génétiquement modifiés, et techniques de modification du génome récentes</li> <li>- émergence de mutations &amp; environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type de mutations, agent mutagène, clonage</li> </ul>	6
La reproduction cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les rôles de la division cellulaire (reproduction asexuée et reproduction sexuée)</li> <li>- situer la division cellulaire dans le cycle de développement des êtres vivants</li> <li>- décrire les changements du matériel génétique au cours du cycle cellulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reproduction à l'identique ou brassage génétique</li> <li>- haploïde - diploïde</li> </ul>	6
La diversité génétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître la diversité génétique au sein d'une espèce ( par ex homme).</li> <li>- connaître la biodiversité génétique - degrés de similarité entre espèces</li> <li>- comprendre l'effet de l'isolement d'une population et les implications sur sa capacité à se maintenir dans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité et brassage génétique</li> <li>- fréquence des allèles</li> </ul>	6

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
	un milieu à long terme - ou à disparaître si la population est en nombre insuffisant et isolée		
<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</li> <li>○ Faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances ;</li> <li>○ Capacités d'analyse et de réflexion ;</li> <li>○ Réalisation d'expériences de manière autonome en suivant un protocole ;</li> <li>○ Capacités à présenter et interpréter les résultats d'une expérience, résultats présentés sous différentes formes ;</li> <li>○ Utiliser son sens de l'observation ;</li> <li>○ Utiliser un vocabulaire scientifique dédiée à bon escient.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser un moteur de recherche ;</li> <li>○ Interroger une base de données pour rechercher des informations ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique.</li> </ul>			
<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Biodiversité vue en termes de diversité des milieux, d'espèces et la diversité génétique ;</li> <li>○ Explorer divers aspects (sociaux, environnementaux, économiques, politiques, etc.) ou divers enjeux éthiques liés à une problématique ;</li> <li>○ Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement ;</li> <li>○ Effet de l'isolement d'une population et implication: créer un lien avec l'environnement, typiquement la nécessité de corridors biologiques.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects étudiés de la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique ;</li> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation.</li> </ul>			
<p>Part à apprendre de manière autonome :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>			

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
2. Éléments de biologie humaine	L'élève est capable de/d' :		8
Étude d'un système à choix Anatomie, physiologie, pathologies	- anatomie, physiologie , pathologies	Selon thème abordé : - Impact sur la santé de certaines pollutions: par exemple impacts génétiques, Impact sur la santé de déséquilibres climatiques	8
Compétences transversales : Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe. Développer la capacité de synthèse ( par ex en réalisant un exposé) Utiliser un vocabulaire scientifique dédiée à bon escient			
Compétences et aspects en lien avec la culture numérique: Utiliser un moteur de recherche, Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique			
Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité Explorer divers aspects (sociaux, environnementaux, économiques, politiques, etc.) ou divers enjeux éthiques liés à une problématique Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement			
Compétences et aspects étudiés de la langue française: Distinguer description, explication scientifique et argumentation. Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.			
Part à apprendre de manière autonome: Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP			
3. Ecologie et Environnement	L'élève est capable de/d' :		20
Les services	- connaître les processus de base nécessaire au	4 types de services écosystémiques, illustrer par :	6

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
écosystémiques, fonctions utiles pour l'homme	<p>fonctionnement d'un écosystème (production de biomasse, cycles des éléments...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître le concept de services écosystémiques et pouvoir l'illustrer par quelques exemples</li> <li>- connaître les 4 types de services écosystémiques et citer des exemples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- services d'approvisionnement : exemples : cycle de l'eau / décomposition / cycle des éléments nutritifs / azote - offres d'habitat/ conservation de la biodiversité</li> <li>- services d'entretien : exemples : cycles des nutriments, formation des sols, production de matière organique</li> <li>- services de régulation : exemples : climat, hydrologie et épuration des eaux, contrôle des pestes et maladies</li> <li>- services culturels : exemples : esthétiques, culturels, récréatif</li> </ul>	
Impact de l'homme sur les milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier et étudier quelques menaces pesant sur les écosystèmes et les services qu'ils fournissent ( niveau local et global)</li> </ul>	<p>Menaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- changement dans l'occupation des sols,</li> <li>- surexploitation et mauvaises gestions des ressources naturelles,</li> <li>- introduction d'espèces envahissantes,</li> <li>- changement climatique,</li> <li>- pollution et production de déchets</li> <li>- tourisme.</li> </ul>	6
Etude(s) de cas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- développer une recherche/enquête/ projet sur un exemple local</li> </ul>	Selon thème abordé :Impact sur la santé de certaines pollutions: par exemple impacts génétiques, Impact sur la santé de déséquilibres climatiques, etc.	8
<p>Compétences transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances ;</li> <li>o Capacités d'analyse et de réflexion ;</li> <li>o Distinguer un argument scientifique d'une croyance ;</li> <li>o Tirer des informations d'un document et les mettre en relation avec des savoirs acquis en classe ;</li> </ul>			

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Développer la capacité de synthèse (par ex en réalisant un exposé) ;</li> <li>○ Utiliser son sens de l'observation ;</li> <li>○ Utiliser un vocabulaire scientifique dédié à bon.</li> </ul>	
		<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utiliser un moteur de recherche ;</li> <li>○ Utiliser un traitement de texte, un logiciel de présentation ;</li> <li>○ Utiliser la base de données pour rechercher des informations ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique.</li> </ul>	
		<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expliquer les effets de différents facteurs perturbants sur l'équilibre écologique ;</li> <li>○ Faire le lien entre disparition/conservation d'espèces et disparition/conservation de leur habitat naturel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversité vue en termes de diversité des milieux, d'espèces et la diversité génétique</li> <li>• Solutions biotechnologiques innovantes en réponse à ces perturbateurs</li> <li>• Explorer divers aspects (sociaux, environnementaux, économiques, politiques, etc.) ou divers enjeux éthiques liés à une problématique environnementale</li> <li>• Notion de développement durable et d'empreinte écologique, utilisation des ressources en eau</li> </ul> </li> <li>○ Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement.</li> </ul>	
		<p>Compétences et aspects étudiés de la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</li> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique ;</li> <li>○ Rédiger un rapport ou une présentation en utilisant un vocabulaire spécifique et des outils informatiques.</li> </ul>	
		<p>Part à apprendre de manière autonome :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>	

DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
4. Evolution et biodiversité	L'élève est capable de/d' :		1
La biodiversité au cours du temps	<ul style="list-style-type: none"> <li>– étudier l'évolution de la biodiversité</li> <li>– observer l'évolution des milieux au cours du temps; biomes - biosphères et les grands ensembles</li> <li>– comprendre la biodiversité du passé et les crises biologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– les différents types de milieux en CH - Évolution naturelle d'un milieu (terrestre / aquatique)</li> </ul>	6
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– extinctions des espèces, Protection, réserve naturelle et réintroduction d'espèces, Corridor biologique, biodiversité urbaine</li> </ul>	6
<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire preuve de curiosité et d'esprit d'ouverture face à de nouvelles connaissances ;</li> <li>○ Rechercher un contact extérieur à l'école ;</li> <li>○ Distinguer un argument scientifique d'une croyance ;</li> <li>○ Développer la capacité de synthèse (par ex en réalisant un exposé) ;</li> <li>○ Utiliser son sens de l'observation.</li> </ul>			
<p>Compétences et aspects en lien avec la culture numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interroger une base de données pour rechercher des informations ;</li> <li>○ Utiliser un moteur de recherche ;</li> <li>○ Partager des productions en ligne via une plateforme EEL (Ecole En Ligne) selon les consignes de format informatique.</li> </ul>			
<p>Aspects en lien avec le développement durable et la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expliquer les effets de certains facteurs perturbants sur l'équilibre écologique ;</li> <li>○ Faire le lien entre disparition (conservation) d'espèces et disparition (conservation) de leur habitat naturel ;</li> <li>○ Biodiversité vue en termes de diversité des milieux, d'espèces et la diversité génétique ;</li> <li>○ Adopter une attitude citoyenne face à l'environnement.</li> </ul>			



DOMAINES D'APPRENTISSAGE/ SAVOIRS	SAVOIR-FAIRE/ OBJECTIFS DÉTAILLÉS/ COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES	CONTENUS	Nbre périodes
Compétences et aspects étudiés de la langue française : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distinguer description, explication scientifique et argumentation ;</li> <li>○ Communiquer en utilisant un vocabulaire spécifique.</li> </ul>			
Part à apprendre de manière autonome : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préparation de TP et leçon à l'aide de ressources en ligne et/ou de documents ;</li> <li>○ Suivi de consignes dans la rédaction d'un rapport de TP.</li> </ul>			

Modalité de l'évaluation la discipline fondamentale (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> années)**1<sup>re</sup> année****Type :** évaluation continue par écrit ou par projet**Durée :** de 45 minutes à 90 minutes**Domaines :** 1- 2 - 3 - 4 voir plan d'étude ci-dessus**Contenus évalués :** voir plan d'étude ci-dessus**Type de questions ou d'exercices :** QCM, questions ouvertes, questions de développement, schématisation, analyse de graphique.**2<sup>e</sup> année****Type :** évaluation continue par écrit ou par projet**Durée :** de 45 minutes à 90 minutes**Domaines :** 1- 2 - 3 - 4 voir plan d'étude ci-dessus**Contenus évalués :** voir plan d'étude ci-dessus**Type de questions ou d'exercices :** QCM, questions ouvertes, questions de développement, schématisation, analyse de graphique, travaux pratiques, rapports.

## Documents, livres et matériel

## Environnement :

MAGURRAN A. E. & MCGILL B.J.,. *Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment*, Oxford University Press, 2011.

## Génétique :

ALBERTS Bruce, JOHNSON Alexander, LEWIS Julian, MORGAN David, *Biologie moléculaire de la cellule*, Médecine Sciences publications, 2017.

## Physiologie :

MARIEB, Elaine, *Anatomie et physiologie humaines*, Montreal, ERPI, (11<sup>e</sup> édition) 2019

## IT tools :

<https://edutechwiki.unige.ch/fr/Bioinformatique : opportunités pour l'enseignement>

(plus d'une vingtaine de scénarios avec lien vers les ressources numériques et qui touchent l'écologie, la physiologie, la génétique et biologie moléculaire, l'évolution, l'immunologie).

logiciels : pulmo et cœur

Connaissance générale pour les domaines d'apprentissage « Écologie et Environnement » et « Évolution et Biodiversité » :

*Panorama des services écologiques*. Vol. 1 *Contexte et enjeux*, éditée par le comité français de l'UICN [https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Brochure\\_Panorama\\_des\\_services-vol1.pdf](https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Brochure_Panorama_des_services-vol1.pdf) (bases théoriques essentielles)

*Manuel SVT 1re générale/technique* (progra 2019 et ult.) (2<sup>e</sup> année : génétique, écologie et environnement)

*Manuel SVT 2ère générale/technique* (progra 2019 et ult.) (1<sup>re</sup> année : biologie cellulaire, micro-organismes - 2<sup>e</sup> année : évolution et biodiversité)

Au niveau suisse :

a) Le centre national des données et d'information sur la faune (CSCF) offre de nombreuses ressources en ligne ( carte de distribution, clé de détermination, portail des espèces...)-> <http://www.cscf.ch/cscf/home.html>

b) Les brochures éditées par BirdLife Suisse — niveau adapté, très pédagogiques, nombreux exemples pertinents( en vente ou téléchargeable) :

*Biodiversité et services écosystémiques*, <https://www.birdlife.ch/fr/content/biodiversite-et-services-ecosystemiques>

*L'infrastructure écologique un réseau vivant pour la Suisse*, [https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Brochure\\_infrastructure\\_ecologique.pdf](https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Brochure_infrastructure_ecologique.pdf)

diaporama, [https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Presentation\\_IE\\_Frz.pptx](https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Presentation_IE_Frz.pptx)

*Arbres et arbustes dans nos agglomération*, <https://www.birdlife.ch/fr/content/arbres-et-arbustes-dans-les-agglomerations>

*Biodiversité : où en est la Suisse ?* <https://www.birdlife.ch/fr/content/biodiversite-ou-en-est-la-suisse>

Au niveau genevois :

Stratégie biodiversité Genève 2030, <https://www.ge.ch/document/strategie-biodiversite-geneve-2030-plan-action>

*Site de cartographie SITG* GEO-Nature, pour explorer avec vos élèves les ressources autour de l'école ou du domicile :

<https://www.etat.ge.ch/geoportail/pro/?mapresources=NATURE>

Le site *Explorer la biodiversité végétale (SIPV)* en est le complément parfait en offrant les fiches descriptives de 85 milieux naturels répertoriés dans le canton.-> <https://www.patrimoine-vert-geneve.ch>