



Ecoles européennes

Bureau du Secrétaire général

Unité de développement pédagogique

Réf. : 2011-01-D-71-fr-2

Orig.: EN

---

**PROGRAMME DE BIOLOGIE 2 PERIODES POUR LES 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> ANNEES**  
**APPROUVÉ PAR LE COMITÉ PÉDAGOGIQUE MIXTE DES 9, 10 ET 11 FÉVRIER 2011 À**  
**BRUXELLES**

---

**Entrée en vigueur en septembre 2011 pour la 4<sup>e</sup> année (2 périodes)**

**Entrée en vigueur en septembre 2012 pour la 5<sup>e</sup> année (2 périodes)<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> L'ancien programme – 2002-D-66-fr-3 reste d'application pour la 5<sup>e</sup> année jusqu'en septembre 2012.  
2011-01-D-71-fr-2

# PROGRAMME DE 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> BIOLOGIE 2 PERIODES

## 1) Introduction générale :

La finalité du cours de Biologie de 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année est :

- a. de promouvoir le respect, la responsabilité, la curiosité et la compréhension de soi-même et de son environnement.
- b. d'apprécier la nature pluridisciplinaire de la Biologie en montrant les liens avec les autres disciplines telles que les sciences Physiques, l'I.C.T., les Mathématiques et la Géographie et de prendre en compte les influences historiques, sociales, éthiques, culturelles et technologiques qui placent la Biologie au cœur du contexte social actuel.
- c. de promouvoir la compréhension globale de la Biologie pour tous les élèves.
- d. de préparer les élèves aux futurs cours de Biologie.
- e. de prendre en compte l'importance de la démarche scientifique dans l'étude de la Biologie.

## 2) Utilisation des connaissances :

Entraîner les élèves à acquérir et utiliser leurs connaissances en vue de comprendre :

- a. les phénomènes, les observations, les lois, les définitions, les concepts et les théories scientifiques.
- b. le vocabulaire et la terminologie scientifique ainsi que les conventions (incluant les symboles, les unités).
- c. le fonctionnement du matériel et des instruments de mesure utilisés en Sciences en respectant les gestes techniques et les consignes de sécurité.
- d. l'importance des applications scientifiques et technologiques et leurs implications individuelles, sociales, économiques et environnementales.
- e. la différence entre les modèles et la réalité.

## 3) Capacités mises en oeuvre :

Entraîner les élèves à être capables d'utiliser différentes modalités de communication (orale, écrite, symbolique, graphique et numérique) en vue :

- a. de localiser, choisir, organiser et présenter l'information issues de différentes sources (livre, vidéo, schéma, image etc....).
- b. de convertir l'information d'une forme à une autre.
- c. de manipuler des données numériques ou autres.
- d. de mettre en évidence des structures, des liens de cause à effet et d'en tirer des conclusions.
- e. de présenter des explications raisonnées de phénomènes, de modèles ou d'interactions.
- f. de faire des prévisions et proposer des hypothèses, de résoudre des problèmes sur le plan quantitatif.

d'une manière claire et appropriée.

## 4) Compétences expérimentales:

Entraîner les élèves :

- a. à travailler dans les laboratoires en toute sécurité.

NB : Les professeurs doivent être au courant des consignes de sécurité en vigueur localement et ils tenus, ainsi que leurs élèves, de les respecter.

- b. à utiliser le matériel et les instruments de mesure employés en Sciences.
- c. à suivre un protocole expérimental oral ou écrit.
- d. à faire des observations et des mesures et de les noter (par exemple : réaliser des dessins d'observation à partir d'observations au microscope, enregistrer des données obtenues à partir de résultats d'expériences et schématiser le matériel utilisé).
- e. à présenter les résultats d'expériences de différentes façons (ex : tableaux, graphiques, textes).
- f. à interpréter et à évaluer des observations expérimentales et des données (y compris la compréhension de base du degré de précision, de la marge d'erreur)
- g. à planifier et à mener des recherches, à évaluer des méthodes et à suggérer des améliorations possibles.
- h. à travailler en groupe (ex : partage des tâches).
- i. à organiser son temps (au cours des expériences et du travail de groupe).

## 5) Evaluation

Le temps consacré à l'évaluation doit être compris dans le temps de cours disponible (2 périodes par semaine).

### A. Il s'agira d'évaluer :

- a. la capacité à suivre un protocole expérimental et la qualité de réalisation.
- b. la capacité des élèves à comprendre et à résumer un texte scientifique.
- c. des comptes-rendus d'expériences, du travail écrit et des devoirs à la maison.
- d. la qualité de la participation orale des élèves dans les discussions collectives en classe.
- e. en procédant à la mise en place d'un certain nombre de tests officiels (1 ou 2 tests par semestre).
- f. par l'organisation d'un examen harmonisé en 5<sup>ème</sup> année, conformément aux règles générales des Ecoles Européennes et à l'approbation du Conseil Supérieur. Cet examen est harmonisé dans toutes les sections linguistiques et est préparé et approuvé par tous les professeurs enseignant en classe de 5<sup>ème</sup>.

### B. Remarques à propos des examens

- a. Les examens écrits doivent évaluer les connaissances de base et la compréhension globale ainsi que la capacité des élèves à appliquer leurs connaissances dans une situation éventuellement nouvelle pour eux. L'accent devrait être mis sur la mise en œuvre des méthodes de travail plutôt que sur la reproduction de processus appris.
- b. Les examens et leurs barèmes de notation devraient être conçus de telle sorte que l'élève moyen dans la matière mais qui a bien travaillé puisse obtenir une note satisfaisante.
- c. Lors de la préparation des sujets d'examens, en 4<sup>ème</sup> et en 5<sup>ème</sup> année, il est important de garder à l'esprit que la matière est obligatoire. La part des questions faisant appel à l'apprentissage par cœur ne devrait pas excéder 40% de la note.

Chapitres, [lien vers les programmes des autres années]	Nombre de périodes conseillées	Contenu	Limites du programme	Suggestions d'activités pratiques
<p><b>4.1 Biologie cellulaire</b> [7.1]</p> <p>[1.6]</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compréhension de la cellule comme unité d'un organisme.</li> <li>● Représentation schématique générale et vue d'ensemble de la fonction des structures et des organites suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- mitochondries</li> <li>- chloroplastes</li> <li>- ribosomes</li> <li>- noyaux</li> <li>- membrane cellulaire</li> <li>- vacuole</li> <li>- paroi.</li> </ul> </li> <li>● Molécules organiques : lipides, protéines, glucides : <ul style="list-style-type: none"> <li>- structure</li> <li>- synthèse de longues molécules à partir d'unités de base</li> <li>- importance à l'intérieur de la cellule.</li> </ul> </li> <li>● Reconnaître et classer les niveaux d'organisation (un exemple du règne animal et du règne végétal) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- atome</li> <li>- molécule</li> <li>- cellule</li> <li>- tissu</li> <li>- organe</li> <li>- organisme.</li> </ul> </li> <li>● Compréhension de la différence entre organismes unicellulaires et pluricellulaires.</li> </ul>	<p> limiter les différences entre eucaryotes/ procaryotes seulement à la présence/absence d'un noyau.</p> <p>Pas de détails sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la structure moléculaire de la membrane cellulaire.</li> <li>- la respiration aérobie et la photosynthèse, excepté les équations globales.</li> </ul> <p>Formules chimiques des molécules comme dans EUROBIO 4/5.</p> <p>Seulement les schémas des structures moléculaires : voir EUROBIO 4/5.</p>	<p>Préparation et observation de lames microscopiques ; cellules animales, cellules végétales, et microorganismes unicellulaires.</p> <p>Dessin d'observation de cellules au microscope.</p> <p>Démontrer les propriétés physiques et chimiques de ces substances en utilisant la nourriture.</p>
<p><b>4.2 Structure et physiologie végétale</b></p> <p>[2.5]</p>	<p>4</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Révision de la notion de concentration.</li> <li>● Transport à travers la membrane cellulaire (dioxyde de carbone, oxygène, ions et eau) <ul style="list-style-type: none"> <li>- diffusion</li> <li>- osmose</li> <li>- transport actif.</li> </ul> </li> <li>● Structure et fonction de la feuille.</li> </ul>	<p>Pas de détails concernant le rôle des composants spécifiques de la membrane cellulaire.</p> <p>Pas de détails sur les mécanismes cellulaires de la photosynthèse.</p> <p>Pas de détails des facteurs impliqués dans l'ouverture et la ferme-</p>	<p>Démonstration du mouvement Brownien.</p> <p>Mise en évidence de la notion de concentration à l'aide de tests gustatifs.</p> <p>Expériences pour montrer les relations entre la taille, le rapport surface/volume et la diffusion.</p> <p>Démonstration ou activité pratique utilisant la diffusion et l'osmose.</p> <p>Observation des lames minces de coupes transversales de feuilles.</p> <p>Mise en évidence expérimentale des facteurs influençant la photosyn-</p>

[2.5]	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Devenir du glucose <ul style="list-style-type: none"> <li>-respiration</li> <li>-croissance</li> <li>-stockage</li> <li>-transport.</li> </ul> </li> </ul>	<p>ture des stomates. Seulement le rôle de base de la chlorophylle, pas des autres pigments.</p> <p>Pas de détails biochimiques.</p>	<p>thèse. Détermination de la répartition des stomates en utilisant le papier <math>\text{CoCl}_2</math>. Préparation et observation de lames minces d'épidermes de feuilles (ex : Polypode). Réalisation d'un dessin d'observation des stomates. Utilisation de l'osmose pour montrer l'ouverture et la fermeture des stomates, au microscope. Tester la présence d'amidon dans une feuille. Démontrer les propriétés de l'amidon en tant que molécule de stockage (=&gt; Comparaison de l'effet osmotique de l'amidon et du glucose).</p>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Structure et fonction de la racine.</li> <li>● Structure et fonction de la tige/jeunes pousses.</li> <li>● Transport de l'eau (transpiration, diffusion, pression racinaire).</li> </ul>	<p>Se limiter au fait que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-les vaisseaux du xylème sont constitués de cellules mortes ;</li> <li>-les vaisseaux du phloème sont composés de cellules vivantes.</li> </ul>	<p>Observer des lames minces de coupes transversales de racines et de tiges ; dessins biologiques de ces observations. Mettre en évidence le mouvement d'eau chez les végétaux et l'absorption sélective des substances par les racines. Mesurer la vitesse de transpiration sous différentes conditions en utilisant un potomètre. Utiliser une méthode de pesage pour montrer quelle surface de la feuille transpire le plus.</p>
4.3 Ecologie	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compréhension de la terminologie et des niveaux d'organisation en écologie en se référant à des exemples : <ul style="list-style-type: none"> <li>-organisme</li> <li>-population</li> <li>-communauté - biocénose</li> <li>-habitat - biotope</li> <li>-écosystème</li> <li>-biome</li> <li>-biosphère.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Pas d'écosystèmes où la lumière n'est pas la source d'énergie initiale.</p>	
[3.4, 6.4]	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● principaux facteurs abiotiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>-température</li> <li>-caractéristiques du sol</li> <li>-eau</li> </ul> </li> </ul>		<p>Concevoir et/ou réaliser une expérience pour montrer l'importance d'un facteur abiotique.</p>

		<p>-lumière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•principaux facteurs biotiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>-intra spécifiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>compétition concernant la nourriture et la reproduction</li> </ul> </li> <li>-interspécifiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>•prédateur</li> <li>•proie</li> <li>•symbiose</li> <li>•compétition/ réduction de la compétition</li> <li>•parasitisme</li> <li>•commensalisme.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>1 •Niche écologique.</p> <p>2 •Relations alimentaires <ul style="list-style-type: none"> <li>-consommateur/ décomposeur/ producteur</li> <li>-chaîne alimentaire</li> <li>-réseau alimentaire.</li> </ul> </p> <p>2 •Pyramides des nombres et de biomasse.</p> <p>•Flux d'énergie.</p> <p>2 •Cycles de la matière (C, N).</p> <p>1 • Dynamique des populations : <ul style="list-style-type: none"> <li>-facteurs influençant les courbes de population ;</li> <li>- relations proies/prédateurs.</li> </ul> </p> <p>•Etude d'un écosystème à partir d'une sortie sur le terrain en vue de réinvestir les processus étudiés précédemment ainsi que le vocabulaire (2 jours minimum).</p> <p>2 •Comparaison de l'écosystème étudié avec un écosystème de milieu extrême (ex. désert, polaire) afin de généraliser les mécanismes déjà étudiés.</p> <p>2 •Un exemple de l'influence de l'Homme sur son environnement.</p>	<p>L'étude du cycle de l'azote au niveau chimique n'est pas nécessaire.</p>	<p>Expériences utilisant une litière de feuilles pour construire des chaînes alimentaires, des réseaux trophiques et des pyramides écologiques/ des nombres.</p> <p>Utilisation de simulations assistées par ordinateur dans le but de montrer les changements de taille d'une population.</p> <p>Collecte d'échantillons, analyses et présentations des données recueillies lors de la sortie sur le terrain.</p> <p>Utilisation de logiciels libres afin de déterminer l'empreinte carbone des élèves.</p>
<p><b>4.4 Structure et maintien d'un organisme en bonne santé</b> [2.3, 6.1]</p>	<p>4</p>	<p>L'EDUCATION A LA SANTE DOIT ETRE ENVISAGEE AUSSI SOUVENT QUE POSSIBLE LORSQUE LE SUJET S'Y PRETE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Appareil digestif (révision).</li> <li>•Nutrition <ul style="list-style-type: none"> <li>-composition des aliments</li> </ul> </li> </ul>		<p>Tester les constituants présents dans les aliments.</p> <p>Imaginer et réaliser une</p>

<p>[1.2]</p> <p>Fin de la 4<sup>ème</sup> année</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3</p>	<p>-digestion mécanique -digestion enzymatique -absorption intestinale -utilisation des nutriments.</p> <p>•Ventilation et respiration -révision de la structure et de la fonction des organes impliqués dans la ventilation -respiration (aérobie) -les dangers du tabac.</p> <p>•Appareil circulatoire -sang : composition et fonction -vaisseaux sanguins : structure et fonction -cœur : cycle cardiaque -formation du liquide interstitiel et circulation lymphatique.</p> <p>•Excrétion: -les différentes formes d'excrétion, les différents organes excréteurs · la peau · le système digestif · les poumons · le rein -l'appareil urinaire (vue générale du fonctionnement du néphron).</p>	<p>Pas de détails sur la structure chimique de l'ATP. Pas de détails des mécanismes cellulaires de la respiration. Se limiter à l'équation globale de la respiration.</p> <p>Pas de détails sur la régulation de la pression artérielle.</p> <p>Pas de détails sur le fonctionnement du néphron.</p>	<p>expérience afin de mettre en évidence la digestion. Déterminer expérimentalement la quantité d'énergie contenue dans un aliment. Comparer les résultats avec des données relatives au contenu énergétique des aliments. Mettre en évidence expérimentalement la digestion enzymatique. Observer des préparations montrant diverses parties du tube digestif en coupe transversale. Imaginer et réaliser une expérience afin de comparer, sur le plan qualitatif, le dioxyde de carbone et le dioxygène présents dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Expérimenter à l'aide du spiromètre. Mettre en évidence expérimentalement la présence de goudron dans une cigarette. Centrifugation du sang. Observation microscopique d'un frottis sanguin. Mise en évidence, sur le dos de la main, des valvules veineuses. Mesure du rythme cardiaque et de la pression sanguine dans différentes conditions. Dissection du cœur. Mise en évidence expérimentale du contrôle de la balance hydrique par les reins. Observation microscopique de préparations de reins en coupe transversale. Dissection d'un rein de cochon.</p>
---	----------------------------	---	--	---

<p><b>5.1 Communication à l'intérieur du corps humain</b> [[2.4: Sens]] [3.3 Abus de substances]</p>	<p>6</p> <p>5</p>	<p>●Système nerveux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-neurone, cellule de Schwann et synapses (structure et fonction très simple)</li> <li>-système nerveux central et périphérique (généralités)</li> <li>-Stimulus et réponse, temps de réaction</li> <li>-drogues (vue d'ensemble des effets sur l'organisme, étude d'un exemple).</li> </ul> <p>●Hormones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-localisation des glandes endocrines, hormones produites et effets</li> <li>-comparaison rapide avec les glandes exocrines</li> <li>-relations système nerveux-système hormonal (hypophyse)</li> <li>-un exemple de rétro-contrôle dans les mécanismes d'homéostasie.</li> </ul>	<p>Pas de détails de la conduction du message nerveux le long de l'axone.</p> <p>Limiter la comparaison des différents types de glandes au schéma montré dans l'EUROBIO 4/5.</p>	<p>Observations de neurones au microscope.</p> <p>Mesure du temps de réaction dans différentes conditions expérimentales.</p> <p>Présentation d'un modèle de la conduction saltatoire du message nerveux en utilisant des dominos.</p>
<p><b>5.2 Reproduction des animaux et des végétaux</b></p> <p>[1.6]</p> <p>[1.6]</p> <p>[1.6]</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>3</p>	<p>●Structure d'un chromosome.</p> <p>●ADN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-structure</li> <li>-réplication</li> <li>-mutation</li> <li>-code génétique et protéines (triplet code).</li> </ul> <p>●Mitose.</p> <p>●Méiose.</p> <p>●Situer la mitose et la méiose dans le cycle de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-d'une plante à fleurs (révision des étapes suivantes : pollinisation, fécondation, développement du fruit, germination, croissance, floraison)</li> <li>-d'un mammifère (fécondation, croissance et développement, gamétogenèse).</li> </ul> <p>●Organes reproducteurs humains (révision).</p> <p>●Bilan des modifications physiques chez le garçon et la fille à la puberté.</p> <p>●Contrôle hormonal du cycle</p>	<p>Se limiter à EUROBIO 4/5 pour le chromosome, l'ADN et la réplication de l'ADN.</p> <p>Pas de détails des mécanismes de mutation.</p> <p>Pas de détails de la synthèse protéique ; insister sur la nécessité d'utiliser des séquences de trois bases pour coder 20 acides aminés différents.</p> <p>Pas de crossing-over.</p> <p>Cycle de vie : se limiter à des généralités.</p> <p>Pas de détails sur la gamétogenèse et sur le contrôle hormonal de la spermatogenèse.</p>	<p>Construction d'un modèle de chromosome.</p> <p>Extraction et coloration d'ADN végétal.</p> <p>Construction de modèles de la molécule d'ADN.</p> <p>Observation microscopique ou visionnage d'enregistrements des différents stades de la mitose et de la méiose.</p>



<p>[1.6]</p> <p>[1.6, 3.3] [3.3]</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>sexuel de la femme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•De la fécondation à la naissance (généralités).</li> <li>•Amniocentèse.</li> <li>•Caryotypes.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Contraception.</li> <li>•Infections sexuellement transmissibles, SIDA : révision.</li> </ul>	<p>Pas de détails sur la fécondation.</p> <p>Pas de détails sur le contrôle hormonal de la naissance.</p> <p>Pas de détails sur le développement embryonnaire : se limiter à EUROBIO 4/5.</p>	<p>Visite d'un centre de planning familial.</p>
<p><b>5.3 Génétique</b> [7.2]</p>	<p>8</p> <p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Génétique classique : monohybridisme : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modes de transmission <ul style="list-style-type: none"> <li>·dominant-récessif (croisement test)</li> <li>·dominance intermédiaire</li> <li>·codominance</li> <li>·allèles multiples (ex. système ABO)</li> <li>·hérédité liée au sexe</li> </ul> </li> <li>-arbres généalogiques.</li> </ul> </li> <li>•Compréhension des termes suivants <ul style="list-style-type: none"> <li>-phénotype, génotype</li> <li>-homozygote, hétérozygote, hémizygote</li> <li>-allèle, gène, locus.</li> </ul> </li> <li>•Etude d'au moins un exemple de génie génétique : <ul style="list-style-type: none"> <li>-empreinte génétique</li> <li>-OGM</li> <li>-Clonage (dont cellules souches).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ne pas envisager l'étude du dihybridisme.</p>	
<p><b>5.4 Evolution</b> [5.2]</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Introduction à la théorie synthétique de l'évolution : <ul style="list-style-type: none"> <li>-variation (révision: recombinaison, mutation)</li> <li>-sélection naturelle</li> <li>-isolement</li> <li>-spéciation.</li> </ul> </li> <li>•L'histoire de la vie : généralités.</li> <li>•Evolution de l'Homme (sur les plans anatomique et culturel).</li> </ul>		<p>Utilisation de modèles, de simulations en vue de montrer la sélection naturelle.</p>
	<p>92</p>			