

UE601 Accompagnement de stage et didactique

Noms et Prénoms :

FIGUEROE Alexandre

1-Titre de la double-page du manuel de cycle 4 :

Production de glucides par les cellules chlorophylliennes

Connaissance travaillées dans la double-page :

Glucides (ex : amidon) et production, cellules chlorophylliennes, chloroplastes, sels minéraux, photosynthèse, échange de gaz, expériences de Ruben et Kamen.

Extrait du programme de cycle 4 en rapport du manuel

Le vivant et son évolution

La biodiversité est abordée dans ses différentes dimensions : diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; dynamique des populations ; diversité génétique ; diversité des relations interspécifiques, apparition et disparition d'espèces au cours du temps ; maintien des formes aptes à se reproduire par effet du hasard et de la sélection naturelle. On rappelle que les végétaux verts se nourrissent du CO₂ rejeté par la respiration des organismes (animaux et végétaux) et par la combustion de matière organique actuelle (en particulier par les décomposeurs dans le sol) ou fossile. Des relations entre changement climatique et modification de la biodiversité peuvent être explorées.

Attendus de fin de cycle

- Expliquer l'organisation et le fonctionnement du monde vivant, sa dynamique à différentes échelles d'espace et de temps.
- Établir des relations de causalité entre différents faits pour expliquer :
 - la nutrition des organismes ;
 - la dynamique des populations ;
 - la classification du vivant ;
 - la biodiversité (diversité des espèces) ;
 - la diversité génétique des individus ;
 - l'évolution des êtres vivants.

| Connaissances et compétences associées | Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève |
|--|---|
| <p>Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none">- Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules.- Nutrition et interactions avec des micro-organismes. <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne (CO₂, eau, sels minéraux et énergie lumineuse), les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p> | <p>Ce thème se prête notamment :</p> <ul style="list-style-type: none">- à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des connaissances sur la nutrition, la reproduction, la génétique ou l'évolution ;- aux observations à différentes échelles pour la constitution des organismes étudiés et la diversité du vivant (dont les bactéries, les champignons, les ciliés, etc.). |

Repères de progressivité

La nutrition des organismes : on passe progressivement de l'organisation fonctionnelle à l'échelle des organismes à des mécanismes expliqués jusqu'à l'échelle cellulaire ; le rôle des micro-organismes peut être abordé chaque année.

2- Extrait du programme de sixième sur le même sujet Ecosystème : structure, fonctionnement et dynamique

Place des êtres vivants dans les chaînes alimentaires

- Concevoir et mettre en œuvre des expériences pour relier la production de matière par les végétaux et leurs besoins (lumière, eau, sels minéraux, dioxyde de carbone).

3- Titre de la double-page du manuel de seconde Le métabolisme des cellules végétales

Connaissances travaillées dans la double-page :
Photosynthèse, organite, photorespiration, glucides, chloroplaste, cellule photosynthétique et non photosynthétique.

Extrait du programme de seconde en rapport du manuel

Le métabolisme des cellules

Connaissances

Pour assurer les besoins fonctionnels d'une cellule, de nombreuses transformations biochimiques s'y déroulent : elles constituent son métabolisme. Une voie métabolique est une succession de réactions biochimiques transformant une molécule en une autre. Le métabolisme dépend de l'équipement spécialisé de chaque cellule (organites, macromolécules dont les enzymes).

Notions fondamentales : métabolisme, autotrophe, hétérotrophe, organites, enzymes.

Objectifs : l'étude de quelques réactions du métabolisme, dont la photosynthèse, révèle que les êtres vivants échangent de la matière et de l'énergie avec leur environnement (milieu, autre organisme). Les voies métaboliques sont interconnectées par les molécules intermédiaires des métabolismes.

Capacités

- Expérimenter des réactions du métabolisme pour les caractériser.
- Mettre en œuvre des expériences pour identifier les substrats et produits du métabolisme.
- Schématiser des flux de matière et d'énergie au sein d'un organisme, entre les organismes et avec le milieu.

Précisions : le métabolisme est d'abord envisagé au niveau cellulaire. La nature, les mécanismes d'intervention des enzymes seront abordés dans le cadre de l'enseignement de spécialité proposé au cycle terminal.

• Biodiversité, résultat et étape de l'évolution

Ce thème prend appui sur l'étude de la biodiversité actuelle et passée à différentes échelles (diversité des écosystèmes, des espèces et des individus). L'origine de la diversité des êtres vivants est expliquée par l'étude des mécanismes de l'évolution qui s'exercent à l'échelle des populations, dont la sélection naturelle et la dérive génétique, ainsi que la spéciation. Elle montre aussi que les temps de l'évolution sont divers et liés au hasard (crise biologique, dérive génétique). Enfin, elle aborde la sélection sexuelle et son importance en termes évolutifs, en lien avec la communication dans une communauté d'organismes.

Ce thème est l'occasion d'observer concrètement le vivant. Il s'inscrit dans la continuité de l'étude de l'évolution biologique commencée au collège et poursuivie dans l'enseignement de spécialité du cycle terminal.

4- Extraits des programmes d'enseignement scientifique sur le même sujet :

4A- Première enseignement scientifique :

| 2 — Le Soleil, notre source d'énergie | |
|---|--|
| Introduction et enjeux. La Terre reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil. Les variations géographiques et calendaires de la quantité d'énergie reçue conditionnent la température de surface de la Terre et déterminent climats et saisons. L'énergie transférée par le Soleil est indispensable au monde vivant. En effet, elle est à l'origine de plusieurs fonctions biologiques et de nombreuses sources d'énergie utilisables par l'être humain. | |
| Objectifs. Cette partie permet de comprendre que la quantité d'énergie solaire qui est finalement reçue et absorbée à la surface du globe terrestre dépend de nombreux paramètres. La transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique par la photosynthèse est à l'origine des échanges d'énergie qui existent entre de nombreux êtres vivants, dont l'être humain, et leur environnement. La photosynthèse des temps passés est à l'origine des combustibles fossiles utilisés dans le temps présent. Leur usage massif depuis la révolution industrielle, et donc sur une période très courte au regard de la durée des périodes géologiques qui ont été nécessaires pour constituer ces énergies fossiles, constitue une part importante du déséquilibre contemporain qui existe entre la fixation du dioxyde de carbone atmosphérique et son rejet. L'un des enjeux des sources d'énergie renouvelables est d'utiliser de l'énergie solaire actuelle et non pas des sources d'énergie fossiles. Les sources d'énergie renouvelables liées à l'énergie solaire sont diversifiées et ne contribuent pas au réchauffement climatique. | |
| 2.3 — De la conversion biologique de l'énergie solaire par la photosynthèse à l'énergie nécessaire à tous les êtres vivants | |
| L'utilisation par la photosynthèse d'une infime partie de l'énergie solaire reçue par la planète fournit l'énergie nécessaire à l'ensemble des êtres vivants (à l'exception de certains milieux très spécifiques non évoqués dans ce programme). | |
| Savoirs | Savoir-faire |
| L'utilisation par les organismes chlorophylliens d'une infime partie de l'énergie solaire reçue par la Terre, fournit l'énergie nécessaire à la synthèse de matière organique à partir de matière minérale (eau, ions, dioxyde de carbone) : c'est la photosynthèse . La photosynthèse permet la nutrition de presque toutes les formes de vie de la planète Terre. Les molécules organiques peuvent être transformées pour libérer l'énergie nécessaire au fonctionnement des | Recenser, extraire et organiser des informations pour prendre conscience de l'importance planétaire de la photosynthèse . Utiliser des données quantitatives sur l'apport énergétique d'aliments dans un bilan d'énergie correspondant à des activités variées. Mettre en évidence des aspects qualitatifs de l'équilibre alimentaire. Relier des déséquilibres alimentaires à la prévalence |

4B- Terminale enseignement scientifique :

Science, climat et société

1 – 1 : L'atmosphère terrestre et la vie

Les sources et puits de dioxygène atmosphérique sont aujourd'hui essentiellement liés aux êtres vivants (**photosynthèse** et respiration) et aux combustions.

5- Extraits des programmes de spécialité SVT sur le même sujet :

5A- Première spécialité SVT :

En particulier, les êtres vivants génèrent ou facilitent des flux de matière (eau, carbone, azote, etc.) qui entrent (absorption racinaire, **photosynthèse**, respiration), circulent (réseau trophique) et sortent (évapotranspiration, érosion) de l'écosystème. Une partie de la matière est recyclée, notamment grâce au sol. L'effet des écosystèmes dans les cycles géochimiques ainsi constitués, se mesure par des bilans d'entrée/sortie de matière.

Capacités

- Extraire et organiser des informations, issues de l'observation directe sur le terrain, pour savoir décrire les éléments et les interactions au sein d'un système. Comprendre l'importance de la reproductibilité des protocoles d'échantillonnage pour suivre la dynamique spatio-temporelle d'un système.
- Utiliser des outils simples d'échantillonnage pour mettre en évidence la répartition de certaines espèces en fonction des conditions du milieu.
- Décrire à l'aide d'observations et de préparations microscopiques et d'expériences les modalités de certaines interactions (exemple : symbiose mycorhizienne, parasitisme avec une galle sur une feuille, etc.).
- Savoir représenter un réseau d'interactions biotiques afin de mettre en évidence sa structure (liens) et sa richesse.
- Mesurer la biomasse et la production d'un écosystème à différents niveaux du réseau trophique.
- Construire un cycle biogéochimique simplifié avec ces réservoirs et ces flux (on recommande le carbone) dans lequel l'écosystème intervient. Calculer un bilan de matière, considérant l'écosystème comme ouvert.

Précisions : l'étude des agrosystèmes et des sols a été traitée en seconde. Il ne s'agit pas dans cette partie de faire un catalogue exhaustif des écosystèmes (structure et fonctionnement) mais, à partir d'un exemple observable, d'appréhender la diversité des interactions dans un écosystème et leurs effets sur sa dynamique. On relie aussi la diversité fonctionnelle d'un écosystème à la diversité spécifique/génétique, garante de cette diversité fonctionnelle.

5B- Terminale spécialité SVT :

La plante productrice de matière organique :

Objectifs : on s'intéresse ici avant tout au bilan et aux produits de la **photosynthèse**, à leur diversité et à leur fonction dans les plantes. Les mécanismes moléculaires de la **photosynthèse** ne sont pas étudiés, pas plus que le détail des formules biochimiques.

Notions fondamentales : chloroplaste, pigments chlorophylliens, photolyse de l'eau, réduction du CO₂, sève brute et sève élaborée, diversité chimique dans la plante.

Captée par les pigments chlorophylliens au niveau du chloroplaste, l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique par la photolyse de l'eau, avec libération d'O₂ et réduction du CO₂ aboutissant à la production de glucose et d'autres sucres solubles. Ceux-ci circulent dans tous les organes de la plante où ils sont métabolisés, grâce à des enzymes variées, en produits assurant les différentes fonctions biologiques dont :

le stockage de la matière organique (saccharose, amidon, protéines, lipides) sous forme de réserves dans différents organes, qui permet notamment de résister aux conditions défavorables ou d'assurer la reproduction ;

Étudier et/ou mettre en œuvre des expériences historiques sur la **photosynthèse**.

Réaliser et observer des coupes dans des organes végétaux pour repérer une diversité de métabolites.

Mettre en évidence expérimentalement la présence d'amidon dans les chloroplastes et les amyloplastes de réserve dans des organes spécialisés (graine, fruit, tubercules...).

Mettre en œuvre une coloration afin d'identifier la lignine et la cellulose et d'analyser leur distribution.

Réaliser une chromatographie de pigments végétaux.

Extraire, organiser et exploiter des informations sur les effets antiphytophages, antibactériens ou antioxydants des tanins.