

## ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'enseignement de spécialité de sciences de la vie et de la Terre prépare l'élève à une poursuite d'études dans ces domaines scientifiques en renforçant l'acquisition des connaissances et démarches spécifiques qui y sont associées. Le programme est organisé en trois thèmes, dans le respect de la logique structurant les programmes du lycée en relation avec les Univers-métiers correspondants. C'est l'occasion pour l'élève de mieux appréhender la perspective de ses futures études, de préciser son choix d'orientation et de faciliter la transition vers l'enseignement supérieur. L'enseignement de spécialité se doit d'être délibérément concret. Les objectifs de connaissance sont ainsi modestes, mais ils doivent être acquis grâce à la mise en œuvre de démarches d'investigation (fondées sur le raisonnement, l'observation, l'habileté expérimentale, le débat argumenté, etc.) qui offrent une place prépondérante à l'initiative de l'élève, au développement de son autonomie et de ses compétences. Les thèmes abordés permettront notamment de développer par la pratique des capacités méthodologiques portant sur la microscopie, l'expérimentation (éventuellement assistée par ordinateur), l'analyse du terrain, la recherche documentaire, la modélisation numérique, etc.

### Thème 1 - La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution de la vie

#### Énergie et cellule vivante (on se limite aux cellules eucaryotes)

Tout système vivant échange de la matière et de l'énergie avec ce qui l'entoure. Il est le siège de couplages énergétiques.

- La cellule chlorophyllienne des végétaux verts effectue la photosynthèse grâce à l'énergie lumineuse. Le chloroplaste est l'organite clé de cette fonction. La phase photochimique produit des composés réduits  $RH_2$  et de l'ATP. La phase chimique produit du glucose à partir de  $CO_2$  en utilisant les produits de la phase photochimique. [Les mécanismes moléculaires de la chaîne photosynthétique et la conversion chimio-osmotique ne sont pas au programme. Seuls les bilans devront être mémorisés. La réduction dans le chloroplaste d'autres substances minérales que le  $CO_2$  n'est pas au programme.]

- La plupart des cellules eucaryotes (y compris les cellules chlorophylliennes) respirent : à l'aide de dioxygène, elles oxydent la matière organique en matière minérale. La mitochondrie joue un rôle majeur dans la respiration cellulaire. L'oxydation du glucose comprend la glycolyse (dans le hyaloplasme) puis le cycle de Krebs (dans la mitochondrie) : dans leur ensemble, ces réactions produisent du  $CO_2$  et des composés réduits  $R'H_2$ . La chaîne respiratoire mitochondriale permet la réoxydation des composés réduits ainsi que la réduction de dioxygène en eau. Ces réactions s'accompagnent de la production d'ATP qui permet les activités cellulaires.

[Le détail des réactions chimiques, les mécanismes de la chaîne respiratoire et la conversion chimio-osmotique ne sont pas au programme.]

- Certaines cellules eucaryotes réalisent une fermentation. L'utilisation fermentaire d'une molécule de glucose produit beaucoup moins d'ATP que lors de la respiration.

[On se limite aux fermentations alcoolique et lactique.]

- La fibre musculaire utilise l'ATP fourni, selon les circonstances, par la fermentation lactique ou la respiration. L'hydrolyse de l'ATP fournit l'énergie nécessaire aux glissements de protéines les unes sur les autres qui constituent le mécanisme moléculaire à la base de la contraction musculaire.

[Les autres aspects de l'énergétique de la fibre musculaire sont exclus.]

- L'ATP joue un rôle majeur dans les couplages énergétiques nécessaires au fonctionnement des cellules. [L'étude préalable des différents exemples du programme permet d'aboutir à une conclusion générale qui ne génère pas en elle-même d'étude complémentaire.]

### Thème 2 - Enjeux planétaires contemporains

#### Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir

Les enveloppes fluides de la Terre (atmosphère et hydrosphère) sont le siège d'une dynamique liée notamment à l'énergie reçue du Soleil. Elles sont en interaction permanente avec la biosphère et la géosphère. Le climat, à l'échelle globale ou locale, est à la fois le résultat de ces interactions et la condition de leur déroulement. La compréhension, au moins partielle, de cette complexité permet d'envisager une gestion raisonnée de l'influence de l'Homme. Sans chercher l'exhaustivité, l'objectif de ce thème est d'aborder quelques aspects de la relation entre histoire des enveloppes fluides de la Terre et histoire du climat.

- L'atmosphère initiale de la Terre était différente de l'atmosphère actuelle. Sa transformation est la conséquence, notamment, du développement de la vie. L'histoire de cette transformation se trouve inscrite dans les roches, en particulier celles qui sont sédimentaires.

[Il s'agit de traiter le passage de l'atmosphère primitive à l'atmosphère oxydante en s'appuyant sur un nombre limité d'arguments pétrographiques.]

- Les bulles d'air contenues dans les glaces permettent d'étudier la composition de l'air durant les 800 000 dernières années y compris des polluants d'origine humaine. La composition isotopique des glaces et d'autres indices (par exemple la palynologie) permettent de retracer les évolutions climatiques de cette période.

[Les élèves doivent connaître les apports essentiels de la glaciologie. Aucun autre argument n'est exigible, mais les élèves devront pouvoir étudier des documents permettant de les mettre en évidence.]

- L'effet de serre, déterminé notamment par la composition atmosphérique, est un facteur influençant le climat global. La modélisation de la relation effet de serre/climat est complexe. Elle permet de proposer des hypothèses d'évolutions possibles du climat de la planète notamment en fonction des émissions de gaz à effet de serre induites par l'activité humaine. [L'ensemble des mécanismes agissant sur le climat n'est pas au programme, mais on indiquera que l'effet de serre n'est qu'un facteur parmi d'autres. En particulier, l'influence des paramètres astronomiques pourra être évoquée, mais n'est pas exigible des élèves au baccalauréat.]
- Sur les grandes durées (par exemple pendant le dernier milliard d'années), les traces de variations climatiques importantes sont enregistrées dans les roches sédimentaires. Des conditions climatiques très éloignées de celles de l'époque actuelle ont existé. [On étudie seulement un exemple permettant de reconstituer les conditions climatiques et leur explication en termes de géodynamique. L'histoire de la variation du climat en elle-même est hors programme ainsi que l'étude exhaustive des relations entre géodynamique et climat.]

### **Thème 3 - Corps humain et santé**

#### **Glycémie et diabète**

- La glycémie est un paramètre du milieu intérieur. Son maintien par l'organisme dans une gamme de valeurs étroite est un indicateur et une condition de bonne santé.
- Les glucides à grosses molécules des aliments sont transformés en glucose grâce à l'action d'enzymes digestives. Les enzymes sont des protéines qui catalysent des transformations chimiques spécifiques (ici celles de la digestion). [La digestion n'est pas en elle-même au programme. Elle est simplement l'occasion d'enseigner les notions fondamentales concernant les enzymes.]
  - La régulation de la glycémie repose notamment sur les hormones pancréatiques : insuline et glucagon. [Les autres mécanismes physiologiques de régulation de la glycémie sont exclus.]
  - Le diabète de type 1 résulte de la perturbation de la régulation de la glycémie provoquée par l'arrêt ou l'insuffisance d'une production pancréatique d'insuline. L'absence ou l'insuffisance de l'insuline est due à une destruction auto-immune des cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans. Le diabète de type 2 s'explique par la perturbation de l'action de l'insuline. [Les mécanismes de la réaction auto-immune sont exclus.]
  - Le déclenchement des diabètes est lié à des facteurs variés, génétiques et environnementaux. [La référence au surpoids, envisagée sous l'angle du lien avec le diabète de type 2, n'entraîne aucune étude exigible du tissu adipeux ou du métabolisme lipidique.]