

Fiche pédagogique
Classe de Terminale STL
Enseignement de Chimie - Biochimie - Sciences du Vivant (CBSV)

Enseignement de Chimie biochimie sciences du vivant

Pour cette fin d'année scolaire, des concepts du programme de CBSV Terminale sont remobilisés et approfondis pour ceux qui semblent fondamentaux, qu'il s'agisse de concepts de chimie, de biochimie et de biologie humaine en particulier. Ils peuvent faire l'objet d'une synthèse, en identifiant clairement ceux qui seront essentiels pour suivre dans de bonnes conditions à la rentrée 2020 en études supérieures. La compétence de synthèse ainsi développée, est un atout essentiel pour la poursuite d'études en BTS, en DUT, à l'université ou en CPGE.

Les conseils donnés ci-dessous ont une valeur indicative et visent simplement à aider le professeur à identifier les notions essentielles qu'il peut choisir de travailler durant la période de reprise. Ces notions ont été sélectionnées, d'une part en fonction de leur importance au regard des problématiques abordées et, d'autre part dans un objectif d'optimiser, le cas échéant, la poursuite d'études scientifiques dans l'enseignement supérieur.

Les choix effectués dépendent naturellement de ce qui a déjà été traité par le professeur et des conditions de la continuité pédagogique pendant la période de confinement. Pendant cette courte période de reprise, il est d'abord nécessaire de rassurer et de réengager progressivement les élèves dans les apprentissages. Par ailleurs, il est préférable, compte tenu des contraintes sanitaires, de s'appuyer sur des expériences conduites par le professeur, des vidéos, des animations et des simulations. Ceci ne remet pas en cause la pratique de la démarche scientifique et la nécessaire mise en activité des élèves. Enfin, eu égard à la variabilité vraisemblable des conditions de la reprise (par exemple alternance de séances en présentiel et de travaux à distance), il est recommandé de construire des séances relativement autonomes. L'acquisition des capacités expérimentales sera poursuivie, le cas échéant, dans l'enseignement supérieur ; les expériences de cours et les vidéos peuvent être l'occasion, pour le professeur, de continuer à apporter des éléments de formation en lien direct avec la pratique expérimentale.

Pour réaliser des bilans synthétiques, il est possible de construire des schémas, des tableaux récapitulatifs, des cartes heuristiques ou toutes autres formes de synthèse que les élèves pourront utiliser pour se remémorer les concepts fondamentaux lorsqu'ils en auront besoin.

Il peut être intéressant de suivre de courtes conférences, de lire des articles de revues scientifiques grand public portant sur les questions de société actuelles quel que soit le thème qui pourrait être laissé au choix de l'élève et discutée ensuite en visioconférence, avec présentation d'un résumé qui fait travailler la encore la synthèse et la présentation à l'oral, compétences essentielles pour la poursuite d'études.

Par ailleurs, les notions autour du coronavirus, sa structure et son dépistage, pourront également être évoquées dans le cadre des questions scientifiques de biochimie et de biologie : expliquer clairement et simplement quelques concepts de virologie, de physiologie et d'immunologie à partir d'articles d'actualité, en lien avec la pandémie. Ces notions pourront être utilisées pour expliciter les réponses que les scientifiques et les médecins apportent d'ores et déjà et les travaux de recherche en cours pour aller plus avant dans les traitements et la préventions ; (importance et la signification des gestes barrières et rôle des masques, tests de dépistage, réactions immunitaires impliquées, etc.).

Conseils proposés par thème du programme étudié en terminale

Thème 1 : Les systèmes vivants présentent une organisation particulière de la matière
Connaissances et capacités à travailler en priorité
1.6 Les virus sont des systèmes biologiques non cellulaires
Conseil : L'entrée liée à l'infection COVID 19, et au coronavirus devraient permettre d'intéresser tous les élèves même ceux qui ne poursuivront pas les études en sciences biologiques ou en santé. Il est donc intéressant d'insister sur la classification du coronavirus, virus à ARN, enveloppé. La notion de parasite permet d'expliquer la nécessité d'un hôte, l'humain en l'occurrence, pour qu'il se multiplie et propage ainsi l'infection virale, d'où découlent les mesures de distanciation physique. Pour illustrer les autres mesures de prévention dite « barrière », il est intéressant d'insister sur la nature protéique et lipidique en bicouche de l'enveloppe qui rend le virus sensible au caractère « détergent » des savons moussants, et au gel hydro-alcoolique qui précipite les protéines et inactive le virus. Un lien sera établi entre la nature de l'information génétique, sous forme de molécule d'ARN et la technique RT PCR de détection du virus dans les prélèvements des patients.
Thème 2 : Les systèmes vivants échangent de la matière et de l'énergie
Connaissances et capacités à travailler en priorité
2.5 Les systèmes vivants assurent leur activité et maintiennent leur intégrité en utilisant des voies métaboliques variées
Conseil : Il est essentiel qu'ait été construite la notion de transformation totale et limitée et que pour cette dernière la notion d'équilibre chimique d'un système soit maîtrisée. Une distinction doit bien être faite entre le quotient réactionnel Q et la constante d'équilibre $K(T)$. Le premier évoluant au cours de la transformation et la seconde étant une constante associée à la réaction. On insistera sur le caractère favorisé ou non d'une réaction en lien avec la valeur de la constante ou de l'enthalpie standard de réaction. Les notions de systèmes ouverts sont reprises dans l'enseignement supérieur. Pour ce qui concerne l'oxydo-réduction, il s'agit de bien identifier les couples rédox et d'associer le caractère favorisé ou non d'une réaction à la valeur de la différence entre les potentiels standard. Les exemples seront choisis dans le domaine du vivant.
2.6 Les voies métaboliques des systèmes vivants sont exploitées dans les bio-industries
Connaissances et capacités à travailler en priorité
Conseil : Certaines voies métaboliques présentées préalablement permettent de montrer leur intérêt industriel. Il s'agit d'analyser le bilan pour identifier le « produit intéressant » de la voie métabolique. Par exemple pour la fermentation alcoolique et lactique, l'alcool et l'acide lactique dans des exemples d'application simple. Le taux de conversion peut être réservé à la poursuite d'études
Thème 3 - Les systèmes vivants maintiennent leur intégrité et leur identité en échangeant de l'information
3.2 Les systèmes vivants utilisent deux grandes voies de communication (suite)
Connaissances et capacités à travailler en priorité
Conseil : Les concepts essentiels à présenter sont d'une part, le contrôle de l'hypophyse par l'hypothalamus et la notion d'axe pour le contrôle de l'hypophyse sur les organes sexuels. La représentation schématique d'un rétrocontrôle négatif, fait partie des fondamentaux des capacités de cette partie. Les points clés du cycle ovarien présentées doivent permettre d'appréhender ensuite la maîtrise de la procréation. Cette dernière partie relevant de la culture générale et de la formation du citoyen, est importante à traiter.

3.3 Le maintien de l'intégrité de l'organisme par les mécanismes immuns nécessite la reconnaissance du soi et une coopération entre cellules immunocompétentes

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : Cette partie du programme est à traiter en établissant des liens avec l'infection COVID 19 pour motiver l'ensemble des publics. En effet la réaction inflammatoire non spécifique et ses conséquences physiopathologiques, la production d'anticorps spécifiques du coronavirus, en lien avec les tests réalisés pour la détection de l'immunité acquise, permettent d'introduire les concepts fondamentaux de l'immunologie.

Thème 4 - Les systèmes vivants contiennent, échangent et utilisent de l'information génétique

4.2 Le phénotype d'un individu est lié à l'expression de son génotype

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : Les notions essentielles à traiter : la différence entre génotype et phénotype en lien avec la transmission des caractères héréditaires, la notion d'allèle/gène qui caractérise les eucaryotes diploïdes. L'analyse d'arbres généalogiques simples permet de renforcer le raisonnement logique, ainsi que l'analyse et l'interprétation de données biologique.

4.3 La séquence codante d'un gène permet l'expression d'un caractère via la synthèse d'une protéine

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : dans cette partie la nature biochimique du support de l'information génétique en lien avec la transcription et la traduction sont fondamentales, avec la notion de « biomolécules informatives » et de séquence de nucléotides, notamment pour une poursuite d'études en sciences du vivant. L'épissage peut être juste évoqué.

4.4 L'information génétique est conservée par réplication de l'ADN

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : la notion de réplication semi-conservative en lien avec l'analyse d'une expérience historique permet de comprendre la conservation de l'information. La mitose peut se limiter à l'analyse de clichés des différentes phases pour mettre en parallèle chacune des phases et sa représentation schématiques, avec les chromosomes, en insistant sur l'état de condensation du chromosome.

4.5 La reproduction sexuée permet la rencontre de deux informations génétiques

Conseil : Il s'agit dans cette partie d'insister sur le lien entre haploïdie et gamètes, et de faire le lien avec la fécondation et diploïdie. De plus pour présenter la méiose, la notion de chromosomes homologues et d'appariement avec les échanges d'ADN et de répartition aléatoire permettent de comprendre le brassage génétique. La distinction entre mitose et méiose est réalisée par des schémas comparés. La procréation assistée peut être évoqués à cette occasion pour la culture générale.

4.6 L'ADN est un objet des biotechnologies

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : Cette partie est l'occasion de présenter la modification génétique de l'ADN et les possibilités qu'elle offre en termes d'amélioration de la santé, d'amélioration des capacités d'alimentation. Il est intéressant de faire réfléchir les jeunes sur l'importance de prendre en compte des données scientifiques robustes sur les OGM, pour interpréter et comprendre ce qui est en jeu dans les articles grand public. Pour ceux qui vont poursuivre dans le supérieur en sciences du vivant ou de la santé, ces concepts sont essentiels pour la recherche en biologie.

Thème 5 - Des systèmes vivants existent à grande échelle : écosystèmes et biosphère

5.1 Les organismes vivants sont divers mais apparentés

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : ce chapitre très court est cependant essentiel, car il contribue à faire comprendre les enjeux de la biodiversité pour le développement durable. Il peut donner lieu à l'étude d'articles grand public.

5.2 Le sol et l'agrosystème sont deux écosystèmes de surface

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : l'exploitation de ressources documentaires peut-être intéressante pour analyser la composition d'un sol ou établir le bilan des échanges de matière et d'énergie (entrées et sorties) d'un agrosystème.

5.3 La biosphère est une interface entre différentes enveloppes terrestres

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : L'intérêt majeur de ce chapitre est de réinvestir les métabolismes des microorganismes comme maillons essentiels des cycles biogènes. L'analyse des deux cycles, de l'azote et du carbone, ou leur construction collective, doivent permettre de comprendre l'importance de la diversité des potentiels métaboliques des microorganismes et leur rôle fondamental dans le cycle de la matière, en interaction, avec les éléments gazeux de l'atmosphère.

5.4 Les organismes vivants sont utilisés par l'Homme comme agents de dépollution et de production

Connaissances et capacités à travailler en priorité

Conseil : Ce chapitre n'introduit pas de notions nouvelles, mais permet de réinvestir des notions abordées en chimie et biologie dans un contexte sociétal.