

Bulletin officiel spécial n°3 du 17 mars 2011

Chimie, biochimie, sciences du vivant en classe de 1ère de la série STL

NOR : MENE1104250A

arrêté du 8-2-2011 - J.O. du 25-2-2011

MEN - DGESCO A3-1

Vu code de l'Éducation ; arrêté du 27-5-2010 ; avis du comité interprofessionnel consultatif du 4-2-2011 ; avis du CSE du 9-12-2010

Article 1 - Le programme de l'enseignement de chimie, biochimie, sciences du vivant en classe de première de la série sciences et technologies de laboratoire est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2 - Les dispositions du présent arrêté entrent en application à la rentrée de l'année scolaire 2011-2012.

Article 3 - Le directeur général de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 8 février 2011

Pour le ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative
et par délégation,
Le directeur général de l'enseignement scolaire,
Jean-Michel Blanquer

Annexe

Chimie-biochimie - Science du vivant - classe de première de la série STL

Préambule

Lorsque Friedrich Wöhler synthétise l'urée, molécule organique, molécule du vivant, à partir d'isocyanate d'ammonium, composé minéral, un premier lien se tisse entre chimie, biochimie et science du vivant. Nous sommes en 1828. Ce lien n'a cessé de s'étoffer ensuite, de se renforcer. Les travaux de Pasteur, après la découverte en 1848, des deux formes énantiomères de l'acide tartrique, ont introduit l'idée de dissymétrie moléculaire propre au vivant, l'obtention de molécules optiquement actives étant issue de l'action d'un « ferment ». Des découvertes fondamentales surviennent en 1953 lorsque Francis Crick et James Watson publient dans « Nature » la célèbre structure en hélice de l'ADN sur la base de clichés de diffraction de rayons X et obtiennent le prix Nobel de physiologie et de médecine, puis, en 1954, lorsque Linus Pauling reçoit le prix Nobel de chimie pour « ses recherches sur la nature de la liaison chimique et leurs applications à la détermination de la structure de substances complexes » comme la conformation en hélice de certaines protéines. Très récemment, en 2008, le prix Nobel est donné à Shimomura, Chalfie et Tsien pour la découverte et les applications de la protéine fluorescente verte.

Depuis longtemps désormais, **l'interface entre chimie, biochimie et science du vivant** est le siège de découvertes et d'avancées scientifiques considérables. La science s'est appropriée cette interface et a définitivement abandonné le cloisonnement des champs disciplinaires ; les technologies suivent aussi cette évolution porteuse d'innovations. Ainsi, de nombreux secteurs d'activités se positionnent au carrefour de ces trois disciplines ; il est possible de citer par exemple la gestion et le traitement des eaux, les domaines de la santé, de l'agroalimentaire ou celui des agro-ressources, etc.

L'enseignement de chimie, biochimie, sciences du vivant est commun aux deux spécialités de la série STL : biotechnologies et sciences physiques et chimiques en laboratoire. Son objectif est de permettre aux élèves des filières technologiques, futurs techniciens, futurs ingénieurs, futurs chercheurs d'acquérir **une culture générale dans ces trois champs disciplinaires** qui se mêlent, s'enrichissent des apports de chacun, se questionnent et se répondent.

Il s'agit d'un **enseignement intégré** qui va permettre d'installer une culture commune, fondée sur une approche concrète et transdisciplinaire, concernant les systèmes vivants aux différentes échelles et d'apporter les concepts relatifs à chaque discipline au moment opportun, connaissances fondamentales et compétences transversales indispensables à la poursuite d'étude. Le choix est fait de privilégier les approches par des activités pratiques (expérimentales, de terrain, documentaires, etc.). Il ne s'agit pas d'une juxtaposition de disciplines sans lien entre elles, mais bien, dans cet enseignement innovant, de faire ressortir les connexions entre trois champs disciplinaires par le passage continu d'une discipline à l'autre. Ce programme a le souci d'harmoniser le vocabulaire utilisé pour favoriser la compréhension de l'élève. Celui-ci pourra alors plus facilement faire le lien d'une discipline à une autre au cours de ses études secondaires, tout en bénéficiant d'une grande ouverture d'esprit pour une poursuite d'études supérieures scientifiques.

L'enseignement de chimie, biochimie, sciences du vivant s'appuie comme pré-requis sur les enseignements de seconde (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre). Ce programme est en cohérence avec l'enseignement de physique-chimie du tronc commun des séries STI2D et STL et avec les autres enseignements de la série STL : enseignement transversal de mesure et instrumentation et enseignements spécifiques dans l'une et l'autre des spécialités : biotechnologies » et « sciences physiques et chimiques en laboratoire.

L'enseignement de chimie, biochimie, science du vivant doit aussi permettre à l'élève, au travers d'**activités concrètes, pratiques et contextualisées**, d'acquérir autonomie, initiative, goût pour la démarche scientifique. Ceci constituera pour lui un bagage précieux pour réussir aussi bien au lycée que dans ses poursuites d'études.

Il est essentiel que les enseignants consacrent du temps à conduire **une démarche scientifique** pour bien appréhender la façon dont se construit le savoir scientifique. La poursuite des objectifs de formation méthodologique implique le développement d'une pédagogie active, au cours de laquelle **l'élève participe** à l'élaboration d'un projet, à sa réalisation et à la conduite de ses propres

apprentissages. La démarche d'investigation prend tout particulièrement du sens lorsqu'elle s'appuie **sur des travaux d'élèves produits lors d'activités pratiques diversifiées et sur l'exploitation de résultats expérimentaux issus le plus directement possible des laboratoires de recherche après transposition didactique.**

Dans ce contexte, il est fondamental que chaque élève ait l'occasion d'aller sur le terrain, d'expérimenter, de réaliser des dissections, de préparer et réaliser des observations microscopiques, d'acquérir des données à l'aide d'un ordinateur, d'utiliser des banques de données, de modéliser, de pratiquer une recherche documentaire.

Les activités expérimentales sont à privilégier notamment pour la richesse des apprentissages méthodologiques et techniques qu'elles permettent : mise au point d'un protocole adapté à une problématique scientifique préalablement définie, mise en œuvre d'un protocole, exploitation de résultats, confrontation d'une théorie avec des résultats expérimentaux, production et communication adaptées des travaux. Il convient alors d'exercer les élèves à conduire **une dialectique entre les faits et les idées**. Il est possible de partir des faits et, par raisonnement inductif, d'arriver à une représentation (l'idée) qui aura ainsi valeur d'interprétation ; il est également tout aussi possible de partir d'une représentation, de lui conférer un statut d'hypothèse et, par raisonnement déductif, de la confronter aux faits pour la valider. D'autre part, certaines thématiques se prêtent bien au développement d'une démarche historique; elle permet en particulier de montrer aux élèves l'importance du contexte socio-culturel et des conditions dans lesquelles se construisent les savoirs. Dans tous les cas, il appartient au professeur de choisir la démarche, les supports et les apprentissages les mieux appropriés au sujet traité et à ses objectifs formatifs.

Enfin, le travail de terrain est un moyen privilégié **d'aborder des situations complexes réelles**. Plusieurs parties du programme sont particulièrement bien adaptées à une telle approche : observation de biodiversités, étude de sols, d'éco et d'agrosystèmes, de processus industriels biotechnologiques. Ce travail doit s'exercer en cohérence avec un projet pédagogique pensé dans le contexte local de l'établissement.

Programme

Le programme de première comporte **quatre thèmes**. Chaque thème comporte une brève introduction qui en indique l'esprit général :

Thème 1 : Les systèmes vivants présentent une organisation particulière de la matière

Thème 2 : Les systèmes vivants échangent de la matière et de l'énergie

Thème 3 : Les systèmes vivants maintiennent leur intégrité et leur identité en échangeant de l'information

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

Ces quatre thèmes seront prolongés en classe de terminale et seront complétés par un cinquième thème portant sur les systèmes vivants de grande échelle : écosystèmes et biosphère.

L'acquisition des **connaissances fondamentales**, la mobilisation de **capacités et d'attitudes** restent essentielles à la formation intellectuelle et citoyenne des élèves. Connaissances, capacités et attitudes présentes dans le programme définissent concrètement l'ensemble des **compétences** spécifiques à prendre en compte tant dans les procédures pédagogiques mises en œuvre que lors des évaluations qui leurs sont associées ; cet ensemble de compétences précise les limites des attendus du programme.

Ainsi, le programme est rédigé en **deux colonnes** intitulées :

Connaissances : dans la colonne de gauche, figurent résumés les savoirs, contenus cognitifs à acquérir. Les termes en gras sont des **mots clés** destinés à faciliter la lecture et le repérage. Le niveau visé est précisé par les capacités à mettre en œuvre ces connaissances dans une situation donnée, qui sont regroupées dans la colonne de droite.

Capacités : dans la colonne de droite sont précisés les savoir-faire, capacités à acquérir. Chaque partie est introduite par le type d'activités à mener avec les élèves afin de les amener à savoir mettre en œuvre les capacités explicitées par des verbes d'action dans le cadre de l'item décrit. Les termes et expressions libellés en caractères gras et en italique font référence à des **activités pratiques en laboratoire** réalisées par les élèves. Les ressources documentaires restent au choix de l'enseignant qui doit s'assurer de leur validité scientifique ; ce sont des supports papier, des ressources numériques, des vidéos, l'essentiel étant que les élèves soient habitués à exploiter des documents de natures différentes.

En ce qui concerne les **attitudes** ou savoir-être, il s'agit **d'attitudes communes** mobilisées dans la plupart des parties, aussi sont-elles données dans le préambule. Elles s'inscrivent toutes dans le prolongement du socle commun :

- Manifester sens de l'observation, curiosité, imagination, esprit critique.
- Montrer de l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques.
- Être capable d'attitude critique face aux ressources documentaires.
- Avoir le goût du raisonnement fondé sur des arguments dont la validité est à prouver.
- Être conscient de sa responsabilité face à l'environnement, la santé, le monde vivant.
- Avoir une bonne maîtrise de son corps.
- Respecter les règles de sécurité.
- Travailler en groupe, prendre en compte l'avis des autres.