

**Spécial****Programme d'enseignement spécifique de sciences en classe de première des séries économique et sociale et littéraire**

---

NOR : MENE1019645A  
arrêté du 21-7-2010 - J.O. du 28-8-2010  
MEN - DGESCO A1-4

---

Vu code de l'Éducation ; arrêté du 27-1-2010 modifié ; avis du CSE du 1-7-2010

---

**Article 1** - Le programme d'enseignement spécifique de sciences en classe de première des séries ES et L 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** - L'arrêté du 9 août 2000 fixant le programme de l'enseignement scientifique obligatoire en classe de première de la série économique et sociale et l'arrêté du 9 août 2000 fixant le programme de l'enseignement scientifique obligatoire en classe de première de la série littéraire sont abrogés à la rentrée de l'année scolaire 2011-2012.

**Article 4** - 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 à Paris, le 21 juillet 2010

Pour le ministre de l'Éducation nationale, porte-parole du Gouvernement,  
et par délégation,  
Le directeur général de l'enseignement scolaire,  
Jean-Michel Blanquer

**Annexe****SCIENCES****ENSEIGNEMENTS SPÉCIFIQUES - CYCLE TERMINAL DE LA SÉRIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE ET DE LA SÉRIE LITTÉRAIRE  
CLASSE DE PREMIÈRE****Préambule**

Au collège et jusqu'en classe de seconde, l'élève a bénéficié d'un enseignement scientifique qui lui a permis de se construire une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. En classe de première littéraire ou économique et sociale, l'enseignement de sciences prolonge cette ambition en poursuivant la construction de la culture scientifique et citoyenne indispensable dans un monde où l'activité scientifique et le développement technologique imprègnent sa vie quotidienne et les choix de société. L'aspect culturel doit donc être privilégié dans ce programme. Cet enseignement de sciences est construit non pas comme une simple juxtaposition de deux disciplines mais comme une étude de thèmes par l'approche croisée de la chimie, de la physique, des sciences de la Terre et des sciences de la vie afin d'offrir un enseignement global. En même temps, chaque discipline a des apports indépendants, originaux et spécifiques. Afin de faciliter la réorientation entre les séries ES, L et S au cours ou à la fin de l'année de première, les programmes de sciences des séries ES et L d'une part et de la série S d'autre part permettent de faire acquérir des connaissances et des compétences dont certaines sont voisines.

**1. Faire acquérir une culture scientifique**

L'enseignement de sciences en classe de première des séries économique et sociale ou littéraire est d'abord conçu pour faire acquérir aux élèves une culture scientifique. Ainsi cet enseignement scientifique a comme objectifs de permettre à l'élève :

- d'acquérir des connaissances nécessaires à la compréhension des questions et problématiques scientifiques telles qu'il peut les rencontrer quotidiennement ;
- d'appréhender des enjeux de la science en lien avec des questions de société comme le développement durable et la santé, en portant un regard critique afin d'agir en citoyen responsable ;
- de susciter son envie d'approfondir ces questions à travers la consultation de ressources documentaires variées ;
- de comprendre d'une manière simple les démarches ayant mené aux notions et concepts actuels au travers, par exemple, de l'histoire des sciences.

**2. Contribuer à la construction de compétences****Une formation scientifique**

Contrairement à la pensée dogmatique, la science n'est pas faite de vérités révélées intangibles, mais de questionnements, de recherches et de réponses qui évoluent et s'enrichissent avec le temps. Former l'élève à la démarche scientifique, c'est lui permettre d'acquérir des compétences qui le rendent capable de mettre en œuvre un raisonnement :

- en identifiant un problème, en formulant des hypothèses pertinentes, en les confrontant aux constats expérimentaux et en exerçant son esprit critique à l'égard des sources et des méthodes d'analyse ;
  - en prélevant et en exploitant des informations dans des revues, des sites internet, des médias scientifiques, etc.
- Il lui faut rechercher, extraire et organiser l'information utile et également raisonner, argumenter, démontrer et travailler en équipe.

Il s'agit pour lui de tirer des conclusions fondées sur des faits en ayant soin de sélectionner des données, d'en évaluer la pertinence scientifique (distinguer le prouvé du probable ou de l'incertain) et d'appréhender le caractère éventuellement incomplet des informations recueillies l'empêchant alors de conclure de manière certaine.

L'élève est ainsi confronté à des données scientifiques ou des faits d'actualité suscitant le questionnement et lui permettant de construire des éléments de réponses. On lui donne l'envie « d'aller plus loin » par l'accès personnel aux ouvrages ou revues de bonne vulgarisation scientifique.

Dans ce contexte, l'élève construit et mobilise ses connaissances.

En présentant la démarche suivie et les résultats obtenus, l'élève est amené à une activité de communication écrite et orale susceptible de le faire progresser dans la maîtrise des compétences langagières et de développer le goût de la rigueur dans l'expression et de l'enrichissement du vocabulaire. Il élabore des synthèses, des commentaires et des argumentations, à l'écrit comme à l'oral, sous la forme d'exposés, de débats, à partir de supports divers (scientifiques mais aussi littéraires, historiques, etc.).

**Des compétences sociales et civiques**

Tout au long de cet enseignement, il s'agit d'amener l'élève à réfléchir à la manière dont la science et les progrès technologiques interagissent avec la société et son quotidien. Il doit prendre ainsi conscience que ces progrès, s'ils apportent des solutions ou des améliorations, peuvent être aussi à l'origine de questions nouvelles. Afin de développer son esprit critique, sa curiosité et son esprit d'initiative, on engage l'élève dans des débats argumentés le conduisant à proposer une argumentation scientifique portant sur des questions de société, sur les avantages et limites des avancées scientifiques et technologiques ou sur des problématiques de santé ou de développement durable.

**Une convergence des disciplines**

Les grands défis auxquels nos sociétés sont confrontées exigent une approche scientifique et culturelle globale de même que l'approche de la complexité du réel nécessite l'apport croisé des différents champs disciplinaires.

Le croisement des regards disciplinaires vise à éduquer à une approche systémique et à développer des compétences adaptées au traitement de la complexité : prendre conscience de la multiplicité des approches, s'interroger de façon à multiplier les éclairages, rechercher des explications dans différents domaines avant d'en confronter les implications. On rejoint ainsi les sciences économiques et sociales, les mathématiques, l'histoire-géographie, l'éducation civique, juridique et sociale par exemple.

#### Les technologies de l'information et de la communication

Les sciences expérimentales participent à la préparation et à la validation du B2i niveau lycée et de ce fait concourent à la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication favorisant l'insertion sociale et professionnelle.

La recherche documentaire sur internet sera l'occasion de renforcer les compétences liées à l'utilisation des Tic déjà travaillées au collège et en seconde permettant à l'élève :

- de faire de ce mode de recherche une utilisation raisonnée ;
- de percevoir les possibilités et les limites des traitements informatisés ;
- de faire preuve d'esprit critique face aux résultats de ces traitements ;
- d'identifier les contraintes juridiques et sociales dans lesquelles s'inscrivent ces utilisations.

L'attractivité que représente la diversification des modalités d'échanges au cours des débats argumentés pourra notamment s'envisager à travers l'utilisation d'un forum ou d'un groupe de travail implanté sur l'environnement numérique de travail (ENT) du lycée.

### 3. Histoire des arts

En continuité avec les préconisations des programmes de collège et de la classe de seconde, les sciences apportent leur contribution à l'enseignement de l'histoire des arts en soulignant les relations entre les arts, la science et la technique, notamment dans les rapports des arts avec l'innovation et la démarche scientifiques ou dans le discours que tiennent les arts sur les sciences et les techniques.

### 4. Évaluation

L'évaluation doit porter davantage sur la mobilisation de connaissances dans des contextes nouveaux et variés que sur une simple restitution des notions et contenus définis dans le programme. Elle fait référence principalement aux capacités des élèves à trier des informations, à en établir le bien-fondé et à les mettre en relation. Elle concerne également les capacités à communiquer à l'écrit mais aussi à l'oral à travers des synthèses, des commentaires et des argumentations.

Formative ou sommative, l'évaluation doit permettre de tester les compétences de l'élève et donc son aptitude à appréhender une problématique en lien avec les sciences et ce, de manière raisonnée.

## Organisation de l'enseignement

Cet enseignement de sciences est organisé en trois parties : deux thèmes communs aux deux disciplines (« Représentation visuelle » et « Nourrir l'Humanité ») et un thème propre à chacune d'elles : « Féminin-Masculin » pour les sciences de la vie et de la Terre et « Le défi énergétique » pour les sciences physiques et chimiques.

Le thème « **Représentation visuelle** » permet d'une part l'étude des propriétés de la lumière en rapport avec un système de réception, l'œil, et d'autre part celle de la représentation du monde que construit le cerveau.

Le thème « **Nourrir l'Humanité** » permet d'étudier sous les angles physico-chimiques et biologiques les pratiques agricoles et les modes de conservation des aliments, dégagant ainsi la nécessité de produire plus et mieux, en préservant les ressources naturelles, l'environnement et la santé.

Le thème propre aux sciences de la vie et de la Terre « **Féminin-Masculin** » permet de montrer comment la connaissance du déterminisme sexuel et de son contrôle hormonal a abouti à la mise au point des méthodes chimiques actuelles de maîtrise de sa procréation par un couple. Ce sera l'occasion de rappeler les principes d'hygiène et de prévention.

Le thème propre aux sciences physiques et chimiques « **Le défi énergétique** » est l'occasion de présenter les principales sources d'énergies, renouvelables ou non, et d'appréhender les problématiques de gestion des ressources dans une logique de développement durable.

Les deux thèmes communs aux deux disciplines expérimentales (sciences de la vie et de la Terre, sciences physiques et chimiques) représentent environ les deux tiers du programme, et l'ensemble des thèmes propres à chacune des disciplines constitue le troisième tiers.

L'ordre de présentation de chacun des thèmes ne préjuge en rien de leur programmation annuelle, laissée à l'appréciation des enseignants, de même que leur durée exacte.

Le programme est présenté en deux colonnes pour chaque thème :

- la colonne intitulée « Notions et contenus » définit les sujets d'études ;
- la colonne intitulée « Compétences exigibles » définit les connaissances et capacités que l'élève devra savoir mobiliser dans un contexte donné.

## Représentation visuelle

Nous vivons dans un monde où les images sont omniprésentes, fixes ou animées, véhiculées par différents médias. Mais ces images traduisent-elles la réalité du monde qui nous entoure ? Cette interrogation n'est pas nouvelle, elle sous-tendait déjà le mythe de la caverne de Platon où Socrate démontre à son disciple Glaucon que l'on n'a du monde que des images (les « ombres ») personnelles limitées par ses propres moyens d'accès à la connaissance du réel.

La représentation visuelle, qui passe par la perception visuelle, est le fruit d'une construction cérébrale. Dans sa composante sciences physiques et chimiques, l'objectif de ce thème est d'amener l'élève à comprendre :

- le fonctionnement de l'œil en tant qu'appareil optique ;
- le principe de la correction de certains défauts de l'œil ;
- l'obtention des couleurs de la matière.

Dans sa composante sciences de la vie et de la Terre, l'objectif de ce thème est d'amener l'élève à comprendre les bases scientifiques de la perception visuelle qui :

- dépend de la qualité des messages transmis vers le cerveau, eux-mêmes directement liés à la qualité de l'image formée sur la rétine (avec la possibilité de la corriger par des lentilles artificielles) et à la nature des récepteurs ;
- met en jeu plusieurs zones spécialisées du cerveau qui communiquent entre elles ;
- permet, associée à la mémoire et à des structures spécifiques du langage, l'apprentissage de la lecture ;
- peut être perturbée par des drogues agissant sur la communication entre neurones ;
- peut présenter des déficiences dont certaines peuvent être traitées.

Cet enseignement doit aider l'élève à adopter des comportements pour préserver l'intégrité de sa vision et du fonctionnement de son cerveau.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<b>De l'œil au cerveau</b>	
<p><b>L'œil : système optique et formation des images</b></p> <p>Conditions de visibilité d'un objet. Approche historique de la conception de la vision.</p> <p>Modèle réduit de l'œil.</p> <p>Lentilles minces convergentes, divergentes. Éléments caractéristiques d'une lentille mince convergente : centre optique, axe optique, foyers, distance focale. Construction géométrique de l'image d'un petit objet-plan donnée par une lentille convergente.</p> <p><b>L'œil, accommodation, défauts et corrections</b></p> <p><b>Formation des images sur la rétine ; nécessité de l'accommodation.</b> Punctum proximum et punctum remotum. Défauts de l'œil : myopie, hypermétropie et presbytie. Principe de correction de ces défauts par des lentilles minces ou par modification de la courbure de la cornée ; vergence.</p>	<p>Exploiter les conditions de visibilité d'un objet. Porter un regard critique sur une conception de la vision à partir de l'étude d'un document.</p> <p>Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.</p> <p>Reconnaître la nature convergente ou divergente d'une lentille mince. Représenter symboliquement une lentille mince convergente ou divergente. Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente.</p> <p>Modéliser l'accommodation du cristallin. Reconnaître la nature du défaut d'un œil à partir des domaines de vision et inversement. Associer à chaque défaut un ou plusieurs modes de correction possibles. Exploiter la relation liant la vergence et la distance focale.</p>

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<p><b>Acquis du collège</b> : <i>propagation rectiligne de la lumière, modèle du rayon lumineux, vision des objets, lentilles, formation des images réelles.</i></p> <p><b>Des photorécepteurs au cortex visuel</b> La vision du monde dépend des propriétés des photorécepteurs de la rétine. L'étude comparée des pigments rétinien permet de placer l'Homme parmi les Primates.</p> <p>Le message nerveux visuel emprunte des voies nerveuses jusqu'au cortex visuel.</p> <p><b>Aires visuelles et perception visuelle</b> L'imagerie fonctionnelle du cerveau permet d'identifier et d'observer des aires spécialisées dans la reconnaissance des couleurs, ou des formes, ou du mouvement.</p> <p><b>Aires cérébrales et plasticité</b> La reconnaissance d'un mot écrit nécessite une collaboration entre aires visuelles, mémoire et des structures liées au langage.</p>	<p>Déterminer les rôles des photorécepteurs et de l'organisation anatomique des voies visuelles dans la perception d'une image. Relier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- certaines maladies et certaines anomalies génétiques à des déficiences visuelles ;</li> <li>- certaines caractéristiques de la vision à certaines propriétés et à la répartition des photorécepteurs de la rétine.</li> </ul> <p>Justifier la place de l'Homme au sein des Primates à partir de la comparaison des opsines ou des gènes les codant. Expliquer à partir de résultats d'exploration fonctionnelle du cerveau ou d'étude de cas cliniques, la notion de spécialisation fonctionnelle des aires visuelles. <b>Établir les relations entre coopération des aires cérébrales, plasticité des connexions et activité de lecture.</b></p>
<p><b>Couleurs et arts</b> Colorants et pigments. Approche historique. Influence d'un ou plusieurs paramètres sur la couleur de certaines espèces chimiques.</p> <p>Synthèse soustractive ; synthèse additive. Application à la peinture et à l'impression couleur.</p> <p><b>Acquis du collège</b> : <i>lumière blanche composée de lumières colorées, couleur d'un objet, synthèse additive, synthèse d'une espèce chimique.</i></p> <p><b>Limites :</b> <i>L'appui sur des maladies et des anomalies n'implique pas une connaissance exhaustive de celles-ci. On n'aborde ni l'organisation détaillée de la rétine ni le fonctionnement des photorécepteurs. On signale simplement l'élaboration globale d'un message nerveux acheminé par le nerf optique. Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive des techniques d'exploration du cerveau, des cas cliniques, des maladies et des anomalies de la vision. On n'étudie ni la localisation relative des aires V1 à V5, ni leurs spécialisations, ni les mécanismes précis de la mémoire ou du langage.</i></p>	<p>Rechercher et exploiter des informations portant sur les pigments, les colorants et leur utilisation dans le domaine des arts. Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la présence de différents colorants dans un mélange. Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.</p> <p>Distinguer synthèses soustractive et additive. Exploiter un cercle chromatique. Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.</p>

**La chimie de la perception**

**La transmission synaptique**

La perception repose sur la transmission de messages nerveux, de nature électrique, entre neurones, au niveau de synapses, par l'intermédiaire de substances chimiques : les neurotransmetteurs.

**Les perturbations chimiques de la perception**

Certaines substances hallucinogènes perturbent la perception visuelle. Leur action est due à la similitude de leur structure moléculaire avec celle de certains neurotransmetteurs du cerveau auxquels elles se substituent.

Leur consommation entraîne des troubles du fonctionnement général de l'organisme, une forte accoutumance ainsi que des « flash-back » imprévisibles.

**Acquis du collège et de la classe de seconde :**

*Système nerveux, organes sensoriels, récepteur, centres nerveux (moelle épinière, cerveau), nerf sensitif, neurones, altération des récepteurs sensoriels par l'environnement, cerveau, centre d'analyse et lieu de la perception, variation du débit sanguin en fonction de l'activité d'un organe.*

*Communication au sein d'un réseau de neurones, action de la consommation ou de l'abus de certaines substances sur les récepteurs et les effecteurs.*

**Limites :**

*On se contente, à travers l'observation iconographique de vésicules au niveau synaptique, de mettre en évidence l'intervention d'un neurotransmetteur.*

*L'action du LSD (et éventuellement d'autres drogues) est expliquée au niveau moléculaire.*

*Le volet « éducation à la santé » doit être développé.*

Mettre en évidence la nature chimique de la transmission du message nerveux entre deux neurones par la mise en relation de documents, dont des électrographies.

Expliquer le mode d'action de substances hallucinogènes (ex. : LSD ou « acide ») par la similitude de leur structure moléculaire avec celle de certains neurotransmetteurs du cerveau auxquels elles se substituent.

Expliquer l'action d'une drogue dans la perturbation de la communication nerveuse qu'elle induit et les dangers de sa consommation tant d'un point de vue individuel que sociétal.

## Nourrir l'humanité

Une population de neuf milliards d'humains est prévue au XXIème siècle. Nourrir la population mondiale est un défi majeur qui ne peut être relevé sans intégrer des considérations géopolitiques, socio-économiques et environnementales.

L'élève sera amené à percevoir la complexité des questions qui se posent désormais à chacun, dans sa vie de citoyen, tant au niveau individuel que collectif, et à l'humanité concernant la satisfaction des besoins alimentaires.

Il élaborera quelques éléments de réponses, scientifiquement étayées, à certaines de ces interrogations concernant l'accroissement de la production agricole, la conservation des aliments et leurs transformations. Il prendra conscience que pour obtenir, par l'amélioration des pratiques culturales, une augmentation des rendements et de la productivité agricoles, dans un contexte historique et économique de développement des populations mondiales, il est désormais nécessaire de prendre en compte :

- l'impact sur l'environnement, dont les interactions et les échanges entre les êtres vivants et leurs milieux, et la gestion durable des ressources que représentent le sol et l'eau ;
- les conséquences sur la santé.

Par une approche historique et culturelle, l'élève aborde les processus physiques, chimiques et biologiques de la transformation et de la conservation des aliments. Il acquiert des connaissances qui lui permettent d'adopter des comportements responsables en matière de risque alimentaire.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<b>Vers une agriculture durable au niveau de la planète</b>	
<p><b>Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales</b> L'agriculture repose sur la création et la gestion d'agrosystèmes dans le but de fournir des produits (dont les aliments) nécessaires à l'humanité.</p> <p>Dans un agrosystème, le rendement global de la production par rapport aux consommations de matière et d'énergie conditionne le choix d'une alimentation d'origine animale ou végétale, dans une perspective de développement durable.</p> <p><b>Une agriculture pour nourrir les Hommes</b> L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements et l'amélioration qualitative des productions posent le problème : - des apports dans les cultures (engrais, produits phytosanitaires, etc.) ; - des ressources en eau ; - de l'amélioration des races animales et des variétés végétales par la sélection génétique, les manipulations génétiques, le bouturage ou le clonage ; - du coût énergétique et des atteintes portées à l'environnement. Le choix des techniques culturales doit concilier la production, la gestion durable de l'environnement et la santé.</p> <p><b>Qualité des sols et de l'eau</b> Le sol : milieu d'échanges de matière. Engrais et produits phytosanitaires ; composition chimique.</p>	<p>Comparer la part d'intervention de l'Homme dans le fonctionnement d'un écosystème et d'un agrosystème. Montrer que consommer de la viande ou un produit végétal n'a pas le même impact écologique.</p> <p>Comparer les bilans d'énergie et de matière (dont l'eau) d'un écosystème et de différents agrosystèmes (cultures, élevages), à partir de données prélevées sur le terrain ou dans des bases de données et traitées par des logiciels de calculs ou de simulation. Expliquer, à partir de résultats simples de croisements, le principe de la sélection génétique (« vigueur hybride » et « homogénéité de la F1 »). Relier les progrès de la science et des techniques à leur impact sur l'environnement au cours du temps. Étudier l'impact sur la santé ou l'environnement de certaines pratiques agricoles (conduite d'un élevage ou d'une culture).</p> <p>Exploiter des documents et mettre en œuvre un protocole pour comprendre les interactions entre le sol et une solution ionique en termes d'échanges d'ions. Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison une espèce présente dans un engrais ou dans un produit phytosanitaire.</p>

<p>Eau de source, eau minérale, eau du robinet ; composition chimique d'une eau de consommation. Critères physicochimiques de potabilité d'une eau. Traitement des eaux naturelles.</p> <p><b>Acquis (collège et seconde) :</b> SVT : caractéristiques du milieu et répartition des êtres vivants ; peuplement d'un milieu ; biodiversité ; production alimentaire par l'élevage ou la culture ou par une transformation biologique ; le sol, patrimoine durable ; producteurs ; synthèse de matière organique à la lumière ; biomasse ; gènes ; allèles, ADN ; transgénèse ; reproduction sexuée et unicité des individus.</p> <p>SPC : l'eau dans l'environnement, mélanges aqueux, mélanges homogènes et corps purs, l'eau solvant, formules de quelques ions, protocole de tests de reconnaissance de certains ions.</p> <p><b>Limites :</b> On se limite à la quantification des flux d'énergie et de matière sans identifier ni expliquer les mécanismes biologiques explicatifs. Aucune exhaustivité n'est attendue dans la connaissance des pratiques de cultures et d'élevages. Les mécanismes cellulaires du bouturage ne sont pas à connaître. Les étapes du clonage et des manipulations génétiques ne sont pas étudiées pour elles-mêmes mais pour leur intérêt en agriculture.</p>	<p>Réaliser une analyse qualitative d'une eau. Rechercher et exploiter des informations concernant : - la potabilité d'une eau ; - le traitement des eaux naturelles ; - l'adoucissement d'une eau dure.</p>
<p><b>Qualité et innocuité des aliments : le contenu de nos assiettes</b></p>	
<p><b>Biologie des microorganismes et conservation des aliments</b> Certaines techniques de conservation se fondent sur la connaissance de la biologie des microorganismes, dont certains sont pathogènes, et visent à empêcher leur développement.</p> <p><b>Conservation des aliments, santé et appétence alimentaire</b> La conservation des aliments permet de reculer la date de péremption tout en préservant leur comestibilité et leurs qualités nutritives et gustatives. Les techniques de conservation peuvent modifier les qualités gustatives et nutritionnelles des aliments et provoquer parfois des troubles physiologiques chez le consommateur.</p> <p><b>Conservation des aliments</b> Effet du dioxygène de l'air et de la lumière sur certains aliments. Rôle de la lumière et de la température dans</p>	<p>Expliquer à partir de données expérimentales ou documentaires le rôle des conditions physico-chimiques sur le développement de micro-organismes. Expliquer les conseils de conservation donnés aux consommateurs. Identifier les avantages et les inconvénients pour le consommateur de certains traitements appliqués dans le cadre de la conservation des aliments. Utiliser des arguments scientifiques pour confirmer ou infirmer certaines affirmations véhiculées dans les médias ou dans les publicités concernant l'action de certains produits alimentaires sur la santé.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole pour mettre en évidence l'oxydation des aliments.</p> <p>Distinguer une transformation physique d'une</p>



l'oxydation des produits naturels.  
Conservation des aliments par procédé physique et par procédé chimique.

**Se nourrir au quotidien : exemple des émulsions**

Structure simplifiée des lipides.  
Espèces tensioactives ; partie hydrophile, partie hydrophobe.  
Formation de micelles.

**Acquis (collège et seconde) :**

*Transformation biologique : microorganismes, aspect gustatif.*

*Les changements d'état, composition de l'air, les atomes pour comprendre la réaction chimique.*

**Limites :**

*Il ne s'agit pas :*

- d'établir une liste exhaustive des agents pathogènes, des intoxications alimentaires et des symptômes de ces dernières ;
- d'étudier les techniques de conservation des aliments pour elles-mêmes ;
- de lister tous les conservateurs et leurs effets supposés sur la santé.

réaction chimique.

Associer un changement d'état à un processus de conservation.

Extraire et organiser des informations pour :

- rendre compte de l'évolution des modes de conservation des aliments ;
- analyser la formulation d'un produit alimentaire.

Interpréter le rôle d'une espèce tensioactive dans la stabilisation d'une émulsion.

Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence les conditions physicochimiques nécessaires à la réussite d'une émulsion culinaire.

**Féminin/masculin**

La prise en charge de façon responsable de sa vie sexuelle par ce futur adulte rend nécessaire de parfaire une éducation à la sexualité qui a commencé au collège.

Ce thème vise à fournir à l'élève des connaissances scientifiques clairement établies, qui ne laissent de place ni aux informations erronées sur le fonctionnement de son corps ni aux préjugés.

Ce sera également l'occasion d'affirmer que si l'identité sexuelle et les rôles sexuels dans la société avec leurs stéréotypes appartiennent à la sphère publique, l'orientation sexuelle fait partie, elle, de la sphère privée.

A l'issue de cet enseignement l'élève devrait être capable d'expliquer :

- à un niveau simple, par des mécanismes hormonaux, les méthodes permettant de choisir le moment de procréer ou d'aider un couple stérile à avoir un enfant ;
- comment un comportement individuel raisonné permet de limiter les risques de contamination et de propagation des infections sexuellement transmissibles (IST) ;
- le déterminisme génétique et hormonal du sexe biologique, et de différencier ainsi identité et orientation sexuelles ;
- que l'activité sexuelle chez l'Homme repose en partie sur des phénomènes biologiques, en particulier l'activation du système de récompense.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<b>Prendre en charge de façon conjointe et responsable sa vie sexuelle</b>	
<p>La connaissance de plus en plus précise des hormones naturelles contrôlant les fonctions de reproduction humaine a permis progressivement la mise au point de molécules de synthèse qui permettent une maîtrise de la procréation de plus en plus adaptée, avec de moins en moins d'effets secondaires.</p> <p>Ces molécules de synthèse sont utilisées dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la contraception régulière (« la pilule ») ;</li> <li>- la contraception d'urgence ;</li> <li>- l'IVG médicamenteuse.</li> </ul> <p>Elles sont également utilisées dans les techniques de procréation médicalement assistée (PMA) qui permettent ou facilitent la fécondation et/ou la gestation dans les cas de stérilité ou d'infertilité.</p> <p>Les IST, causes de stérilité, et leur propagation au sein de la population peuvent être évitées par des comportements individuels adaptés.</p> <p><b>Acquis du collègue :</b> <i>reproduction sexuée, fécondation, nidation, cellules reproductrices (spermatozoïdes, ovules), organes reproducteurs, caractères sexuels secondaires, origine hormonale et caractéristiques de la puberté, règles, ménopause, rapport sexuel, embryon, hormones ovariennes (œstrogènes, progestérone), organe-cible, maîtrise de la reproduction : contraception (chimique ou mécanique), contra-gestation, interruption de grossesse, effet abortif, PMA.</i></p> <p><b>Limites :</b>  <i>Seuls les mécanismes régulateurs permettant de comprendre les phénomènes moléculaires des actions contraceptives sont à connaître. Les mécanismes cellulaires d'action des molécules hormonales ne sont pas au programme.</i></p> <p><i>Il ne s'agit pas de prendre en compte toutes les</i></p>	<p>Replacer dans le temps et dans la société la chronologie de l'apparition des méthodes de régulation des naissances.</p> <p>Identifier les modes d'action des molécules de synthèse et les expliquer par les mécanismes biologiques sur lesquels ils se fondent.</p> <p>Expliquer les pratiques médicales chimiques mises en œuvre en cas de déficience de la fertilité du couple.</p> <p>Relier les conseils d'hygiène, de dépistage, de vaccination et d'utilisation du préservatif aux modes de contamination et de propagation des IST.</p> <p>Discuter les limites des méthodes de maîtrise de la procréation en s'appuyant sur la législation, l'éthique et l'état des connaissances médicales.</p>

<p><i>causes de stérilité ni toutes les techniques de procréation médicalement assistée mais de montrer que leurs principes reposent sur des connaissances scientifiques.</i>  <i>Le cadre éthique doit être discuté.</i>  <i>L'étude exhaustive des IST et de leurs agents infectieux n'est pas l'objectif du programme.</i>  <i>Le volet « éducation à la santé » doit être développé.</i></p>	
<p><b>Devenir homme ou femme</b></p>	
<p>La mise en place des structures et de la fonctionnalité des appareils sexuels se réalise sur une longue période qui va de la fécondation à la puberté, en passant par le développement embryonnaire et fœtal.</p> <p><b>Acquis du collège :</b>  <i>Chromosomes sexuels, gène, caractères héréditaires, organes reproducteurs, caractères sexuels secondaires, puberté, embryon.</i></p> <p><b>Limites :</b>  <i>On étudie les trois étapes de la différenciation mais :</i>  <i>- le lien entre sexe génétique et sexe phénotypique s'appuie sur des données médicales et non expérimentales ;</i>  <i>- on n'entre pas dans le détail des mécanismes montrant l'influence du sexe génétique sur le sexe phénotypique (gène SRY, protéine TDF).</i></p>	<p>Caractériser à partir de différentes informations et à différentes échelles un individu de sexe masculin ou de sexe féminin.</p> <p>Expliquer, à partir de données médicales, les étapes de différenciation de l'appareil sexuel au cours du développement embryonnaire.</p> <p>Différencier, à partir de la confrontation de données biologiques et de représentations sociales ce qui relève :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de l'identité sexuelle, des rôles en tant qu'individus sexués et de leurs stéréotypes dans la société, qui relèvent de l'espace social ;</li> <li>- de l'orientation sexuelle qui relève de l'intimité des personnes.</li> </ul>
<p><b>Vivre sa sexualité</b></p>	
<p>Le comportement sexuel chez les Mammifères est contrôlé, entre autres, par les hormones et le système de récompense.</p> <p>Au cours de l'évolution, l'influence hormonale dans le contrôle du comportement de reproduction diminue, et corrélativement le système de récompense devient prépondérant dans la sexualité de l'Homme et plus généralement des primates hominoïdes.</p> <p>Les facteurs affectifs et cognitifs, et surtout le contexte culturel, ont une influence majeure sur le comportement sexuel humain.</p> <p><b>Acquis du collège :</b> <i>système nerveux, centres nerveux.</i></p> <p><b>Limites :</b> <i>on s'en tiendra à une approche descriptive du déterminisme hormonal du comportement sexuel et de l'intervention du système de récompense, sans explication à l'échelle cellulaire ou moléculaire.</i></p>	<p>Établir l'influence des hormones sur le comportement sexuel des Mammifères.</p> <p>Identifier les structures cérébrales qui participent aux processus de récompense à partir de données médicales et expérimentales.</p>

## Le défi énergétique

L'exercice de la responsabilité en matière de développement durable repose sur l'analyse des besoins et des contraintes et sur la recherche de solutions nouvelles à court, moyen ou long terme. Pour cela, les sciences expérimentales apportent leur contribution en permettant en particulier de comprendre qu'aucun développement ne sera durable s'il ne recherche, entre autres :

- la disponibilité et la qualité des ressources naturelles ;
- la maîtrise des ressources énergétiques ;
- la gestion des aléas et risques naturels et/ou industriels ;
- l'optimisation de la gestion de l'énergie.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<b>Activités humaines et besoins en énergie</b>	
<p>Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines : industries, transports, usages domestiques.</p> <p>Quantification de ces besoins : puissance, énergie.</p>	<p>Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie.</p> <p>Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie.</p> <p>Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance.</p>
<b>Utilisation des ressources énergétiques disponibles</b>	
<p>Ressources énergétiques et durées caractéristiques associées (durée de formation et durée estimée d'exploitation des réserves).</p> <p>Ressources non renouvelables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fossiles (charbon, pétroles et gaz naturels) ;</li> <li>- fissiles (Uranium : isotopes, <math>^{235}_{92}\text{U}</math> : isotope fissile).</li> </ul> <p>Ressources renouvelables.</p> <p>Le Soleil, source de rayonnement.</p>	<p>Rechercher et exploiter des informations pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ;</li> <li>- distinguer des ressources d'énergie renouvelables et non renouvelables ;</li> <li>- identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.</li> </ul> <p>Mettre en œuvre un protocole pour séparer les constituants d'un mélange de deux liquides par distillation fractionnée.</p> <p>Utiliser la représentation symbolique <math>^A_Z\text{X}</math> pour distinguer des isotopes.</p>
<p>Conversion d'énergie.</p>	<p>Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les transformations d'énergie en termes de conversion et de dégradation.</p>
<p>Centrale électrique thermique à combustible fossile ou nucléaire.</p> <p>Réaction de combustion.</p> <p>Réaction de fission.</p> <p>Réaction de fusion.</p> <p>Le Soleil, siège de réactions de fusion nucléaire.</p> <p>Exploitation des ressources renouvelables.</p>	<p>Identifier les différentes formes d'énergie intervenant dans une centrale thermique à combustible fossile ou nucléaire.</p> <p>Interpréter l'équation d'une réaction nucléaire en utilisant la notation symbolique du noyau <math>^A_Z\text{X}</math>.</p> <p>À partir d'exemples donnés d'équations de réactions nucléaires, distinguer fission et fusion.</p> <p>Exploiter les informations d'un document pour comparer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les énergies mises en jeu dans des réactions nucléaires et dans des réactions chimiques ;</li> <li>- l'utilisation de différentes ressources énergétiques.</li> </ul>

**Optimisation de la gestion et de l'utilisation de l'énergie**

Transport et stockage de l'énergie.  
Accumulateur électrochimique et pile à combustible.  
Sous-produits de l'industrie nucléaire. Décroissance radioactive.  
Effet de serre.

**Les acquis du collège** : les changements d'état de l'eau, les combustions, les atomes pour comprendre la réaction chimique, pile électrochimique et énergie chimique, l'alternateur, tension alternative, puissance et énergie électriques.

Rechercher et exploiter des informations pour comprendre :

- la nécessité de stocker et de transporter l'énergie ;
- l'utilisation de l'électricité comme mode de transfert de l'énergie ;
- la problématique de la gestion des déchets radioactifs.

Analyser une courbe de décroissance radioactive.  
Faire preuve d'esprit critique : discuter des avantages et des inconvénients de l'exploitation d'une ressource énergétique, y compris en terme d'empreinte environnementale.