



%X@M@I2 IIFLHDGXIP LQVWUHIGH
 @ GXFDWFGI1 DMPQD@IHW
 GXIP LQVWUHIGH @I5 HFKHUFKH

HS N°7 du 31 août

2000

www.education.gouv.fr/bo/2000/hs7/vol5scientlitt.htm - vaguemestre@education.gouv.fr

CLASSE DE PREMIERE

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE SÉRIE LITTÉRAIRE ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

A. du 9 -8-2000. JO du 22-8-2000

NOR : MENE0001925A

RLR : 524-6

MEN - DESCO A4

Vu L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod. ; D. n°90-179 du 23-2-1990 ; A. du 18-3-1999 mod. ; avis du CNP du 18-4-2000 ; avis du CSE du 25-5-2000

Article 1 - Le programme de l'enseignement scientifique obligatoire figurant en annexe une du présent arrêté est applicable à partir de l'année scolaire 2000-2001 en classe de première de la série littéraire.

Il annule et remplace à compter de cette date toute disposition antérieure concernant cet enseignement.

Article 2 - Le directeur 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 9 août 2000

Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,

Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe

Enseignement scientifique

Série littéraire

Nouveau programme applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001

PRÉSENTATION

Quelle que soit leur formation initiale, nos contemporains auront en tant que citoyens, à participer à un nombre croissant de choix de société dans lesquels la science est impliquée. Il est évidemment hors de question de prétendre donner au lycée la maîtrise des connaissances scientifiques impliquées dans ces débats : qu'il s'agisse de l'environnement ou des manipulations génétiques, les problèmes sont trop difficiles, et en général mal maîtrisés, dans leurs conséquences à long terme, par les scientifiques eux-mêmes. Il est cependant possible de

fournir, même à des élèves qui ont décidé de centrer leurs études secondaires hors du champ des sciences expérimentales, un certain nombre de clefs pour se repérer dans les enjeux de société à venir.

Concernant la série littéraire, ces clefs sont essentiellement d'ordre terminologique. Les thèmes traités dans l'enseignement scientifique doivent permettre, par l'examen de situations modèles, de donner un contenu précis à un certain nombre de notions parfois complexes mais incontournables pour la culture de notre époque. Il s'agit d'une première approche qui doit également donner l'envie d'aller plus loin dans la compréhension de ces sujets (ou d'autres qui relèvent de la même démarche) par la lecture d'ouvrages ou de revues de bonne vulgarisation scientifique qui sont maintenant largement disponibles.

L'enseignement scientifique qui suit est organisé en deux parties : deux thèmes communs aux deux disciplines (sciences de la vie et de la Terre, sciences physiques et chimiques), représentant environ les deux tiers du programme, et un complément de thèmes propres à chacune des disciplines.

Le choix de thèmes communs aux sciences de la vie et de la Terre et aux sciences de la matière (physique et chimie) vise à donner un sens à la notion d'enseignement scientifique. Il s'agit moins de développer une approche interdisciplinaire que de montrer comment, sur un même thème, des approches spécifiques et complémentaires doivent être mises en œuvre.

Le programme relatif à ces thèmes, dans sa présentation graphique, définit dans la colonne centrale les contenus relatifs à chaque discipline, et propose en regard des activités en nombre suffisant pour que les professeurs puissent choisir, en fonction de leurs goûts et des intérêts de la classe, celles qui leur paraîtront illustrer le mieux les contenus du programme.

D'autres thèmes se prêtent plus difficilement à un double regard disciplinaire. Aussi, les professeurs de chacune des disciplines choisiront, parmi plusieurs propositions, un thème à traiter dans un cadre strictement disciplinaire. Les thèmes choisis doivent permettre d'apporter à l'élève, outre les éléments de contenus et de méthode rappelés plus haut, les bases d'une réflexion plus philosophique, par exemple sur la distinction entre "monde réel" et "monde perçu", ainsi que des éléments sur "la place et la responsabilité de l'homme et de ses activités dans le monde".

Les deux thèmes communs aux deux disciplines touchent aux bases du comportement de l'homme en rapport avec les paramètres physico-chimiques de son milieu :

- la représentation visuelle du monde ; ce thème de physique et physiologie intégrée montre les propriétés d'un des facteurs du milieu (la lumière) en rapport avec le fonctionnement d'un système de réception (l'œil) et de la représentation du monde que construit le cerveau ;

- l'alimentation et l'environnement ; ce thème comporte, au plan biologique, trois parties : les besoins alimentaires, les paramètres de la production qui doit permettre de satisfaire les besoins, et les conséquences environnementales de certaines des pratiques agricoles ; à chacune de ces parties est associé un contenu de physique et chimie qui lui est coordonné : qualité et potabilité des eaux, quelques espèces chimiques présentes dans les aliments, leur conservation vue sous l'angle des antioxygènes.

Le programme est complété par des **thèmes au choix**, strictement disciplinaires, qui ont été sélectionnés parmi les nombreux sujets porteurs d'intérêt pour les élèves. Ils permettent également de construire un savoir argumenté et méthodologique.

- En sciences de la vie et de la Terre,

l'enseignant choisit un thème parmi trois propositions qui abordent différents sujets de biologie fondamentale comportant des retombées pratiques en termes de santé humaine et d'éthique :

- un thème portant sur le contrôle neuro-hormonal de la reproduction et ses conséquences, de la régulation des naissances à la procréation médicalement assistée ;

- un thème de génétique et biotechnologie qui poursuit une démarche initiée en troisième et approfondie en seconde et qui comporte des aspects allant du diagnostic prénatal jusqu'à une réflexion sur la médecine prédictive ;

- un troisième thème, plus conceptuel, porte sur l'évolution (notions de parenté et d'innovation génétique). Il complète partiellement les approches évolutives développées antérieurement en seconde et permet de replacer l'émergence de l'homme dans le cadre de l'évolution des espèces.

- En sciences de la matière (physique et chimie),

deux propositions de thèmes ont été choisies pour leur importance dans l'environnement quotidien des élèves :

- enjeux planétaires énergétiques : il s'agit de présenter les principales sources de production d'énergie et de comparer leurs avantages et inconvénients respectifs, en particulier en termes de gestion des déchets (déchets nucléaires et rejets liés aux combustions de carburants) ;

- physique et chimie dans la cuisine : ce thème, à dominante plus chimique, se propose de montrer à l'élève qu'une cuisine est une sorte de laboratoire. À travers un ensemble d'expériences concernant la préparation des aliments, quelques processus physico-chimiques intervenant dans un des cadres les plus familiers sont mis en évidence.

L'ordre des thèmes ci-dessus ne préjuge en rien de leur mise en place annuelle laissée à l'appréciation de l'enseignant, de même que la durée exacte pour l'enseignement de chaque thème (obligatoire ou au choix).

Cependant, la durée moyenne prévue est de 10 semaines par thème, également partagées entre l'enseignement de physique et chimie et l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre.

Les pratiques pédagogiques associées à cet enseignement doivent s'adapter au partage horaire entre les disciplines et à leur coordination pour ce qui concerne les deux thèmes obligatoires. Elles se déroulent en demi-classe à raison de 1h30 de travaux pratiques (ou TP-cours) par semaine. Ces activités s'appuieront, partout où cela sera possible, sur les techniques de l'information et de la communication (TIC).

L'ensemble de ces activités fait l'objet d'une évaluation.

ORGANISATION GÉNÉRALE

Deux thèmes obligatoires de dix semaines, communs aux deux disciplines SVT - physique-chimie (7h30 de TP-cours en SVT et 7h30 de TP-cours en physique-chimie)	Un thème au choix de cinq semaines, propre à chacune des disciplines (7h30 de TP-cours en SVT et 7h30 de TP-cours en physique-chimie)
- Représentation visuelle du monde - Alimentation et environnement	En SVT, ce thème est à choisir parmi : - procréation - du génotype au phénotype, applications biotechnologiques - place de l'homme dans l'évolution
	En sciences de la matière (physique chimie), ce thème est à choisir entre : - enjeux planétaires énergétiques - physique et chimie dans la cuisine

Pour la première année d'application, année scolaire 2000-2001, et en vue de la préparation de l'épreuve anticipée de juin 2001 de l'examen du baccalauréat, il est demandé aux professeurs de retenir, en physique-chimie, le thème : enjeux planétaires énergétiques.

LA REPRÉSENTATION VISUELLE DU MONDE

La représentation visuelle que nous avons du monde extérieur est le fruit d'une construction cérébrale à partir des signaux lumineux que capte notre œil. Ces signaux lumineux nous parviennent, soit par l'intermédiaire d'appareils optiques qui produisent des images intermédiaires, soit directement, l'œil - appareil optique produisant une image sur la rétine - écran. On analyse dans un premier temps les images formées par des lentilles simples, puis on caractérise quelques défauts de l'œil ; enfin, on aborde quelques notions relatives à la vision colorée. Dans sa composante SVT, ce thème vise à donner quelques éléments de connaissance sur la formation et la propagation du message nerveux. Il conduit à souligner l'importance des phénomènes d'intégration qui participent à cette construction cérébrale. Il souligne enfin que chaque cerveau est unique. En effet, bien que construit sur les mêmes bases morpho-anatomiques et fonctionnelles dans une espèce donnée, le cerveau diffère dans le détail d'un individu à l'autre, notamment en raison de la plasticité neuronale qui se manifeste au cours de l'apprentissage et modifie l'organisation des réseaux de neurones responsables de son activité. Ce thème peut constituer une base concrète intéressante pour une approche ultérieure de la différence individuelle de perception du monde en cours de philosophie en classe de terminale L.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES EN SVT	NOTIONS ET CONTENUS	ACTIVITÉS ENVISAGEABLES EN PC
TP1 : - Étude anatomique de l'œil par la dissection ou l'observation de sa maquette. - Mise en évidence de la formation d'une image rétinienne dans un œil décapé.	SVT. L'œil : système optique de la formation des images L'œil est limité par trois enveloppes emboîtées : la sclérotique, la choroïde, et la rétine qui se prolonge par le nerf optique. Il comprend des milieux transparents (cornée, humeur vitrée, cristallin, humeur aqueuse) qui rendent possible la formation d'images sur la rétine.	
	Physique - chimie. Formation des images optiques Un objet ne peut être vu que s'il émet de la lumière et que celle-ci pénètre dans l'œil. Le cerveau interprète la lumière comme se propageant en ligne droite. Les milieux transparents permettent la propagation de la lumière. Une lentille modifie le trajet de la lumière. Point-objet, point-image ; image d'un objet étendu.	TP1 ET TP2 : - Reconnaître au toucher une lentille mince convergente d'une lentille divergente, par la déviation produitesur un faisceau de lumière parallèle, par l'effet de grossissement ou de réduction des objets (plus une lentille est

	<p>Tout rayon optique issu d'un point-objet émerge de la lentille en passant par le point-image correspondant.</p> <p>Éléments caractéristiques d'une lentille mince : centre optique, axe optique, foyer.</p> <p>Construction géométrique de l'image, d'un petit objet-plan par une lentille convergente.</p> <p><i>Limites :</i> <i>les relations de conjugaison (position, grandissement) ne seront ni établies, ni utilisées ;</i> <i>toute relation entre le rayon de courbure et la vergence est hors programme ;</i> <i>les conditions de Gauss, les développements sur les aberrations sont hors programme.</i></p>	<p>bombée, plus elle est convergente).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion de foyer image, de distance focale; détermination de la distance focale d'une lentille convergente ; relation entre distance focale et vergence. - Obtention d'une image avec une lentille convergente. Taille, position, sens de l'image. - Observer une image agrandie et non retournée avec une lentille convergente et une lentille divergente.
<p>TP2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observation et interprétation d'une coupe microscopique de la rétine. - Mise en évidence du point aveugle (expérience de Mariotte). <p>TP3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détermination des champs visuels en lumière blanche et en lumière colorée. - Mise en évidence de l'adaptation aux faibles éclairagements. - Expérience de persistance des images rétinienne. - Enregistrement de la propagation de signaux électriques dans le nerf. <p>TP4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observation de coupes du cortex, d'électronographies de synapses. - Analyse de films sur le rôle de neurotransmetteurs 	<p>SVT. La rétine : les photorécepteurs réiniens génèrent des messages sensoriels</p> <p>Structure des photorécepteurs réiniens</p> <p>La rétine est un tissu nerveux. La représentation visuelle du monde est dépendante de la diversité et des propriétés des photorécepteurs réiniens. Les cônes et bâtonnets sont des cellules photoréceptrices dont la répartition est variable suivant les endroits de la rétine.</p> <p>Fonction des photorécepteurs réiniens</p> <p>La stimulation des photorécepteurs réiniens par la lumière est à l'origine du processus visuel. L'absorption des photons par les pigments réiniens des cônes et des bâtonnets est à l'origine du message nerveux sensoriel. Ce processus se traduit en message nerveux destiné au cerveau.</p> <p>Les bâtonnets sont les cellules photoréceptrices fonctionnelles en faible éclairage.</p> <p>La rétine humaine comprend trois types de cônes ; chacun présente un maximum de sensibilité pour une longueur d'onde donnée. Ils participent à la vision des couleurs mais sont beaucoup moins sensibles à la lumière que les bâtonnets.</p> <p>Le message nerveux provenant de la rétine est propagé par les fibres du nerf optique sous forme de signaux électriques.</p> <p><i>Limites :</i> <i>l'ultrastructure des cônes et des bâtonnets ;</i> <i>l'analyse détaillée de l'activité électrique des cônes et des bâtonnets ;</i> <i>la décomposition et la synthèse des pigments photosensibles ;</i> <i>le rôle des cellules pigmentaires, des neurones bipolaires ;</i> <i>horizontaux et ganglionnaires, ne sont</i></p>	

	<p><i>pas au programme.</i></p> <p>Les voies visuelles</p> <p>Les messages nerveux véhiculés par les fibres du nerf optique aboutissent à un relais cérébral connecté aux aires du cortex visuel occipital.</p> <p>Les fibres du nerf optique communiquent avec le relais cérébral au niveau des synapses par un message chimique. Toute perturbation du fonctionnement des synapses sous l'action de substances chimiques a des conséquences sur le fonctionnement des neurones.</p>	
	<p>Physique - chimie. Œil réduit, défauts et corrections</p> <p>Éléments optiques constituant l'œil ; formation de l'image sur la rétine et nécessité de l'accommodation.</p> <p>Punctum proximum et punctum remotum.</p> <p>Défauts de l'œil. Principe de correction de ces défauts par association de lentilles minces ou par modification de la courbure de la cornée.</p> <p><i>Limites : myopie, hypermétropie et presbytie sont les seuls défauts envisagés.</i></p>	<p>TP 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction d'un œil réduit avec une lentille convergente et une distance fixe par rapport à un écran. - Modélisation de l'accommodation du cristallin. - Détermination approchée du pouvoir séparateur de l'œil. - Détermination des distances maximale et minimale de vision nette. - Anomalies de la vision (étude documentaire). - Construction d'un œil réduit myope, hypermétrope. - Détermination expérimentale de la longueur de l'œil réduit et corrections optiques. - Localisation des images formées, avant et après correction.
	<p>Physique - chimie. Lumières colorées. Couleurs des objets</p> <p>Déviation des rayons optiques par un prisme. Domaine spectral de la lumière blanche, IR et UV. Radiations monochromatiques.</p> <p>Synthèse soustractive. Couleur des objets.</p> <p>Couleurs complémentaires.</p>	<p>TP 4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décomposition de la lumière blanche. Arc-en-ciel - Décomposition de la lumière émise par un filament incandescent à l'aide d'un prisme ou d'un réseau. - Recomposition de la lumière blanche avec une lentille convergente ou deux prismes. Disque de Newton. - Filtres colorés, synthèse soustractive. Spectre d'absorption. Rôle de la lumière incidente sur la couleur des objets. - Prolongements possibles : Synthèse additive des couleurs primaires ; activité documentaire sur le pointillisme, principe

		de trichromie pour la TV couleur.
<p>TP5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observation et description d'un encéphale. - Étude de documents d'imagerie cérébrale normale et pathologique concernant la vision. - Étude d'illusions d'optique. 	<p>SVT. Le cerveau : un exemple d'intégration des signaux</p> <p>Le cortex visuel comporte plusieurs aires qui répondent de façon spécifique à des aspects différents du stimulus visuel (couleur, direction du mouvement, reconnaissance des formes). D'autres aires corticales participent à l'élaboration de la perception visuelle (cortex temporal, pariétal...). Les différentes aires du cortex visuel échangent en permanence des informations qui permettent une perception visuelle globale des objets. L'organisation générale du cortex visuel est la même pour tous (déterminisme génétique). Les apprentissages et les expériences acquises sont à l'origine d'une organisation différente des réseaux de neurones corticaux qui fait qu'aucun cerveau ne voit le monde exactement comme un autre.</p> <p><i>Limites : le corps genouillé latéral et les structures des aires corticales ne sont pas au programme.</i></p>	
	<p>Physique - chimie. Apparences de la perception visuelle</p> <p>Le cerveau joue un rôle dans l'interprétation de l'information lumineuse reçue. Il est soumis à des illusions géométriques ou liées au temps. Le dioptre et la réflexion sont choisis pour illustrer les illusions géométriques ; les expériences de stroboscopie, les illusions liées à la succession temporelle des images.</p> <p>Dioptre, surface de séparation de deux milieux réfringents. Réflexion. Conditions de transmission de la lumière dans un autre milieu réfringent. Réflexion totale.</p> <p>Principe d'observation d'un mouvement apparent ou d'immobilité apparente : ralenti, projection cinématographique.</p> <p><i>Limites : la relation de Descartes pour la réfraction est horsprogramme ; toute approche quantitative est à exclure en stroboscopie.</i></p>	<p>TP5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déviation d'un pinceau lumineux à la surface de séparation air-eau, par une lame à faces planes et parallèles. - Étude qualitative de la réfraction (milieux plus ou moins réfringents). - Observation d'objets immergés dans l'eau, expérience du bâton brisé. - Mesure approchée d'un indice de réfraction. - Propagation de la lumière dans un milieu à indice variable. - Détermination approchée de la durée de persistance des impressions rétinienne. - Observation en éclairage stroboscopique. - Vision stéréoscopique et illusions d'optique. - Dessin animé, construction d'un zootrope. - Disque de Newton.

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

Ce thème est une approche à la fois individuelle et globale des problèmes de l'alimentation des hommes sur la planète. Il fait ressortir les apports nécessaires au maintien de l'organisme en réinvestissant des connaissances de la classe de troisième. Il permet également une étude des déséquilibres de la consommation et de la production avec leurs incidences individuelles (pathologies) ou collectives (en terme de santé ou d'atteintes à la qualité de l'environnement par des pollutions chimiques, biologiques ou génétiques...). Ce thème doit permettre de poser scientifiquement des questions sur "Quels aliments pour nourrir demain six milliards d'hommes ?" en considérant à la fois l'individu et son environnement proche et global. Une interaction avec l'enseignement de géographie et de

sciences économiques peut être mise en place à partir de ce thème. Dans son versant physique - chimie, ce thème permet de montrer l'activité de l'homme pour rendre un aliment (l'eau, en l'occurrence) propre à la consommation. Le chimiste recense alors qualitativement et quantitativement les espèces chimiques par dosages, et élimine celles qui sont néfastes. On aborde également les techniques chimiques de conservation des aliments.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES EN SVT	NOTIONS ET CONTENUS	ACTIVITÉS ENVISAGEABLES EN PC
<p>TP1 : - Étude de la composition chimique de divers aliments.</p> <p>TP2 : - Élaboration et mise en œuvre d'un protocole de dégustation permettant d'évaluer les préférences alimentaires.</p> <p>TP3 : - Utilisation de logiciels adaptés pour estimer la valeur du métabolisme individuel et la couverture des besoins nutritionnels.</p> <p>TP4 : - Interprétation de documents (graphiques, textes historiques ou d'actualité...) relatant les effets de carences alimentaires ou d'excès.</p>	<p>SVT. Comportements alimentaires et satisfaction des besoins</p> <p>Choisir ses aliments Les aliments comportent des substances minérales et organiques en proportions diverses. L'eau est un aliment essentiel. L'appétence alimentaire nécessite la mise en jeu de plusieurs fonctions sensorielles.</p> <p>Évaluer ses besoins La ration alimentaire dépend de plusieurs paramètres (âge, sexe, intensité de l'activité, caractéristiques morphologiques et physiologiques). L'équilibre nutritionnel est à la fois qualitatif et quantitatif.</p> <p>Analyser les conséquences d'une ration déséquilibrée La prise alimentaire ne coïncide pas toujours avec les besoins nutritionnels. Les déséquilibres alimentaires, fréquemment liés au contexte socio-économique, ont des effets néfastes sur la santé.</p>	
	<p>Physique - chimie. Points de vue de la chimie sur quelques aliments</p> <p>Les eaux naturelles Les eaux de source. Composition chimique d'une eau minérale ; diversité. Dureté d'une eau et conséquences.</p> <p><i>Limites : l'écriture des réactions chimiques mises en jeu dans les dosages n'est pas une compétence exigible.</i></p> <p>Des eaux naturelles à l'eau potable Le cycle de l'eau dans la nature ; enjeux planétaires. Critères physicochimiques de potabilité. Opérations de traitement d'une eau naturelle : purification.</p> <p>Les oligoéléments Les oligoéléments : présentation, ordre de grandeur des teneurs en minéraux, sources, rôle, apports nécessaires ; différence entre "oligoélément" et "macroélément"</p> <p><i>Limites : l'étude des macroéléments (Na, K, Ca, Mg et P) n'est pas envisagée.</i></p>	<p>TP1 : - Tests gustatifs comparés sur des eaux de consommation. - Approche de la "dureté" d'une eau (degré hydrotimétrique) par action comparative d'une solution savonneuse (dans l'alcool). - Mesure du pH. - Dosage des ions chlorure ou des ions hydrogencarbonate. - Activité documentaire sur la composition des eaux naturelles.</p> <p>TP2 : - Visite d'une unité captation/purification. - Réalisation d'une ou plusieurs opérations de purification : décantation, filtration ; floculation, action du carbone actif, distillation d'une eau salée, traitement par résine échangeuse d'ions.</p> <p>TP3 : - Mise en évidence, par un test chimique sur un extrait naturel des oligoéléments</p>

	<p>Les glucides Hydrolyse, réaction de polycondensation de l'amidon, macromolécules, tests de l'amidon et du glucose. Les principales étapes de la panification .</p> <p><i>On se limitera à la présentation de l'amidon, du glucose, du saccharose et du fructose.</i></p>	<p>présents dans un aliment.(ou sur un complément alimentaire commercial).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dosage du fer dans le vin, dans les épinards (au choix). - Activité documentaire pour les autres éléments : sources, besoins, quantités, rôle. <p>TP4 : Quelques réactions autour de l'amidon et du glucose :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence de l'amidon et du glucose dans un aliment ; test. - Hydrolyse acide (voie chimique ou enzymatique) de l'amidon (ou du saccharose) : mise en évidence des produits. - Polycondensation de l'amidon. - Application à la compréhension de la fabrication du pain.
<p>TP5 : - Construction d'une pyramide des biomasses.</p> <p>TP6 : - Étude comparée des besoins nutritifs des plantes et des apports d'engrais. - Exemple des cultures hors sol. - Étude d'un exemple de pollution (engrais nitrés, pesticides...).</p>	<p>SVT. Production alimentaire et environnement Quantifier les productions alimentaires La production végétale est à la base de la production animale et d'une partie de la production humaine. La production de la matière animale nécessite une production végétale quantitativement importante.</p> <p>Analyser le fonctionnement d'un agrosystème et ses conséquences environnementales Un agrosystème est un système déséquilibré dont l'exploitation intensive nécessite un entretien. Cet entretien permet de lutter par différents moyens contre les parasites, les ravageurs et les plantes adventives. L'apport d'engrais permet une productivité accrue. Les conséquences des apports exogènes (engrais, pesticides) sur un agrosystème induisent des "déséquilibres biologiques" et des pollutions qui peuvent nuire à la santé humaine et animale.</p>	
	<p>Physique - chimie. Conservation des aliments : les agents antioxygènes Effets du dioxygène de l'air et de la lumière sur certains aliments. Rôle de la lumière dans l'oxydation des produits naturels : les radicaux libres.</p> <p><i>Limites : l'écriture des réactions radicalaires et des réactions d'oxydo-réduction n'est pas au programme ;</i></p>	<p>TP5 : - Recherche documentaire (lecture des notices de composition alimentaire) ou expérimentale qualitative sur l'oxydation des aliments. Exemples : étude sur le rancissement des graisses, étude sur l'oxydation d'un vin.</p>

	<i>l'écriture des réactions chimiques mises en jeu dans les dosages n'est pas une compétence exigible.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'antioxygènes dans des aliments par lecture des notices de composition alimentaire. - Dosage d'un antioxygène.
--	--	--

PROCRÉATION

Ce thème a pour objectif de montrer que la connaissance des étapes d'un processus biologique a permis d'agir sur le contrôle de la procréation et de lutter contre les pathologies associées. L'accent est particulièrement mis sur les rapports entre les activités cérébrales (sensibilité du complexe hypothalamo-hypophysaire aux hormones sexuelles, facteurs déclenchant ou inhibant la procréation) qui permettent d'envisager un niveau de contrôle plus intégré en rapport avec les facteurs internes et externes. Ce thème est d'une grande importance pour les adolescents, au regard des problèmes de santé individuelle sous-jacents ainsi que des conséquences sociales et éthiques qu'il évoque.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES	NOTIONS ET CONTENUS
<ul style="list-style-type: none"> - Dissection de l'appareil génital de la souris. - Observations microscopiques de coupes d'ovaires et d'utérus. - Analyses d'expériences relatives au rôle endocrine des ovaires et au contrôle exercé par le complexe hypothalamo-hypophysaire (vidéos, logiciels...). - Observations microscopiques de spermatozoïdes. - Étude de la fécondation en s'appuyant sur des films vidéo 	<p>Des processus biologiques contrôlés par des hormones</p> <p>Cycle menstruel, cycle ovarien Chez la femme, à partir de la puberté et jusqu'à la ménopause, la physiologie sexuelle s'inscrit dans un cycle menstruel. L'activité ovarienne est sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dont le fonctionnement est contrôlé par l'ovaire lui-même (rétro-contrôle négatif exercé par les hormones ovariennes) et par des stimuli d'origine interne ou externe. L'ovaire contrôle le cycle utérin, ce qui synchronise l'ovulation et la réceptivité utérine à l'implantation de l'embryon. L'augmentation pré-ovulatoire de la sécrétion des œstrogènes exerce un rétro-contrôle positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et permet d'assurer le synchronisme entre la maturation folliculaire et la commande hypophysaire de l'ovulation. <i>Limites : les sécrétions pulsatiles des hormones ne sont pas au programme.</i></p> <p>La production de gamètes mâles Chez l'homme, la production des gamètes mâles est continue de la puberté jusqu'à la fin de la vie. L'activité testiculaire est sous le contrôle du complexe hypothalamo- hypophysaire. <i>Limites : l'étude des différentes étapes de la spermatogénèse est hors programme.</i></p> <p>Rencontre des gamètes La rencontre des gamètes est conditionnée, au moins en partie, par la qualité de la glaire cervicale. La fécondation a lieu dans le tiers supérieur des trompes et n'est possible que pendant une brève période après l'ovulation. <i>Limites : la description détaillée des phénomènes cytologiques de la fécondation n'est pas au programme .</i></p> <p>Début de la grossesse Après fécondation et nidation, la sécrétion de l'hormone HCG par le tout jeune embryon permet la poursuite de l'activité du corps jaune et, par conséquent, la sécrétion de progestérone indispensable au maintien de la muqueuse utérine au début de la grossesse.</p>

	Les tests de grossesse consistent à détecter cette hormone dans les urines.
<p>- Enquêtes sur les différents types de pilules contraceptives, leur composition et leurs modes d'action ; enquêtes sur les autres moyens contraceptifs.</p> <p>- Films vidéo sur la surveillance de la grossesse.</p> <p>- Enquêtes et débats sur les problèmes éthiques.</p>	<p>Maîtrise de la reproduction Régulation des naissances La contraception hormonale féminine s'appuie sur l'ensemble des connaissances sur le déterminisme hormonal de la physiologie sexuelle. La contraception hormonale masculine est encore à l'état de recherche. On ne peut donc parler d'application médicale. Outre la prise d'une contraception hormonale par la femme, le couple peut utiliser d'autres moyens contraceptifs visant à empêcher la rencontre des gamètes ou l'implantation de l'embryon. En cas d'échec de la contraception, l'interruption volontaire de grossesse (IVG) reste un ultime recours.</p> <p>Aide médicalisée à la procréation Le suivi de la grossesse : Pendant toute la période de la grossesse, la femme et le fœtus sont médicalement surveillés grâce à différents moyens d'investigation (analyses sanguines, échographies et, si nécessaires, amniocentèse ou choriocentèse...). En cas de dépistage d'une anomalie grave du fœtus, diverses mesures peuvent être mises en œuvre, qui peuvent aller jusqu'à proposer une IVG thérapeutique. Infertilité et procréation médicalement assistée : Les causes d'infertilité d'un couple sont diverses et touchent aussi bien l'homme que la femme. Les dosages hormonaux fournissent des renseignements sur l'activité des gonades et du complexe hypothalamo-hypophysaire. Différentes techniques médicales peuvent apporter une solution (l'insémination artificielle, la FIVETE, l'ICSI). Le développement de ces techniques nouvelles posent des questions éthiques.</p>

DU GÉNOTYPE AU PHÉNOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

Cette partie de programme s'appuie sur l'universalité de structure et de fonction de la molécule d'ADN étudiée en classe de seconde. Elle précise dans un premier temps les mécanismes biologiques assurant l'expression de l'information génétique. Par la suite, à partir de quelques exemples, elle appréhende la notion de complexité des relations entre génotype et phénotype. Elle permet d'aborder une réflexion critique sur l'étude des génomes et sur l'utilisation des biotechnologies, particulièrement d'actualité dans le domaine biomédical et dans le domaine de l'éthique.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES	NOTIONS ET CONTENUS
<p>- Analyse de divers exemples : drépanocytose, phénylcétonurie ou mucoviscidose, xéroderma pigmentosum, rétinites pigmentaires ...</p> <p>- Observation comparative des séquences de différents allèles et des séquences protéiques correspondantes, conséquences pour le phénotype macroscopique.</p> <p>- Analyse d'exemples de production de nouvelles protéines par transgénèse</p>	<p>De l'information génétique au phénotype - Applications Des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant Le phénotype peut se définir à différentes échelles : macroscopique, cellulaire et moléculaire.</p> <p>La relation entre ADN et protéines Les gènes sont des segments de la molécule d'ADN codant pour des protéines. La séquence des nucléotides dans l'ADN gouverne la séquence des acides aminés dans la protéine selon un système de correspondance, le code génétique. Les propriétés des protéines dépendent de leur séquence respective en acides</p>

<p>intraspécifique, ou interspécifique (hormone de croissance, insuline, facteur de coagulation...).</p> <p>- Analyse de divers exemples : pigments de yeux de drosophile, albinisme, groupes sanguins...</p> <p>- Analyse de divers exemples : drépanocytose, phényl-cétonurie (effets du passage de la phénylalanine vers le tissu cérébral, de l'alimentation...), cancer (prédisposition familiale, rôle de l'environnement et de l'alimentation).</p> <p>- Étude d'un diagnostic prénatal.</p> <p>- Débat argumenté en relation avec l'enseignement d'éducation civique, juridique et sociale.</p>	<p>aminés.</p> <p>Ces protéines, en régissant la structure et les activités cellulaires, contribuent à l'établissement du phénotype.</p> <p>La modification du génotype d'un organisme par transgénèse qui permet de produire de nouvelles protéines repose sur l'universalité du code génétique.</p> <p><i>Limites : seuls sont traités les exemples permettant l'acquisition des notions d'échelle d'observation des phénotypes. On ne parlera ici que des parties codantes des gènes. Les mécanismes de la transcription et de la traduction sont hors programme.</i></p> <p>Complexité des relations entre génotype et phénotype - Applications</p> <p>- Un phénotype macroscopique donné résulte de processus biologiques gouvernés par l'expression de plusieurs gènes. La mutation de l'un seulement de ces gènes peut altérer ce phénotype. Un même phénotype macroscopique peut donc correspondre à plusieurs génotypes.</p> <p>- La réalisation d'un phénotype macroscopique dépend de l'interaction de plusieurs gènes entre eux et avec les facteurs de l'environnement.</p> <p>- Médecine prédictive et diagnostic prénatal ont pour but de détecter la présence de certains allèles chez un individu</p>
---	---

PLACE DE L'HOMME DANS L'ÉVOLUTION

Le programme de la classe de seconde a permis de mettre en place le concept d'unité du vivant. Ce thème a donc pour objectif de montrer que la parenté entre les êtres vivants est le fruit d'une longue histoire jalonnée d'innovations génétiques issues de restructurations des génomes. Il permet de souligner l'antériorité de ces innovations génétiques aléatoires par rapport à l'influence du milieu sur l'évolution, en montrant la contingence entre évolution et sélection naturelle. Parmi ces innovations, certaines ont conduit à l'émergence des hominidés au sein desquels se place l'homme dont on soulignera les spécificités culturelles. Dans le cadre de l'étude critique de textes scientifiques fondateurs de théories de l'évolution, ce thème peut trouver des attaches avec l'enseignement ultérieur de philosophie en classe de terminale.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES	NOTIONS ET CONTENUS
<p>- Utilisation d'un logiciel de phylogénie et de pièces anatomiques pour établir les relations de parenté entre les vertébrés. Étude d'arbres phylogénétiques.</p> <p>- Établissement du calendrier simplifié de l'évolution des êtres vivants au cours du temps.</p> <p>- Utilisation d'un logiciel d'analyse génique et de la banque de données sur les gènes des primates pour établir l'apparentement homme- chimpanzé.</p>	<p>À la recherche de "l'ancêtre commun"</p> <p>Chaque espèce est issue d'une longue suite de générations au cours de laquelle les caractères qui la définissent sont apparus à différentes périodes dans l'histoire de la terre. Ainsi, l'homme est un eucaryote, un vertébré, un amniote, un mammifère, un primate, un hominoïde et un hominidé.</p> <p>Par la prise en compte des caractères homologues et de l'état ancestral ou dérivé de ces caractères, on peut construire des relations de parenté entre les êtres vivants.</p> <p>Les données moléculaires confortent l'idée que c'est avec le chimpanzé que l'homme partage l'ancêtre commun le plus récent. Cet ancêtre commun n'est pas un chimpanzé ni un homme. Il devait posséder des caractères appartenant à la fois à l'homme et au chimpanzé. Parmi ces caractères figurent un répertoire locomoteur</p>

	incluant une certaine forme de bipédie et l'usage d'outils.
<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de logiciels et de banques de données pour comparer les séquences de gènes et mettre en évidence le polymorphisme des gènes (antitrypsine, HLA). - Comparaison de gènes, familles de gènes (globines, gènes homéotiques...). - Comparaison des squelettes des australopithèques, de l'homme et du chimpanzé en rapport avec la bipédie. - Analyse critique de divers scénarios relatifs à la bipédie. - Interprétation de données expérimentales en rapport avec la notion de sélection naturelle (phalène du bouleau). - Critique scientifique de textes d'inspiration ou d'expression lamarckienne. 	<p>Les mécanismes de l'évolution Les génomes des espèces sont des archives. Ils permettent d'imaginer les événements génétiques moléculaires de l'évolution qui ont conduit à des innovations, à leur diversification et à leur complexification (familles multigéniques, gènes chimères...) . Ces innovations génétiques sont aléatoires ; leur nature ne dépend pas des caractéristiques du milieu. L'évolution des génomes résulte d'un bricolage moléculaire qui a conduit à faire du neuf avec du vieux. Ainsi, l'acquisition de la bipédie dans la lignée humaine ne fait pas intervenir une explication finaliste. À l'origine de la bipédie se trouvent des innovations génétiques. Elles ont dû affecter les gènes du développement. Les conditions de l'environnement peuvent jouer le rôle de crible vis-à-vis des nouveautés phénotypiques engendrées par les innovations génétiques (sélection naturelle). De ce fait, l'évolution dans la lignée humaine comme dans les autres lignées peut être dépendante de changements dans l'environnement. Elle est contingente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison de crânes, d'endocrânes, de pelvis d'hominidés. - Observation d'objets caractéristiques des cultures des hominidés. 	<p>Émergence du genre <i>Homo</i> Diverses caractéristiques morpho-anatomiques et comportementales contribuent à définir le genre <i>Homo</i> (volume et morphologie crânienne, bipédie, fabrication d'outils, vie sociale et culturelle). La découverte de traces d'activité et de restes fossiles fait remonter de plus en plus dans le temps l'apparition du genre <i>Homo</i>. L'analyse génétique des populations humaines suggère qu'elles dérivent toutes d'une seule population d'<i>Homo sapiens</i>. Les données fossiles indiquent que celle-ci a pour origine géographique le Proche-Orient ou l'Afrique.</p>

PHYSIQUE ET CHIMIE DANS LA CUISINE

Ce thème permet de développer un regard scientifique sur des activités quotidiennes et universelles, celles liées à la préparation des aliments. A travers les trois sujets retenus, à savoir les changements de phase, la préparation des émulsions et le lavage, il s'agit de montrer que la pertinence des concepts de la physique et de la chimie n'est pas confinée au laboratoire, et que leur utilisation offre une vision nouvelle sur les processus les plus familiers.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES	NOTIONS ET CONTENUS
<p>TP1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expériences mettant en jeu un mélange réfrigérant glace + sel ; réalisation d'un sorbetet ... - Expériences qualitatives mettant en évidence le caractère cryogénique d'une évaporation. - Mise en évidence des variations de la température d'ébullition en fonction de la pression. - Étude de documents sur les techniques de conservation utilisant les changements d'état : réfrigération, congélation, lyophilisation. 	<p>Physique dans la cuisine : les changements d'état et leurs applications en cuisine Solidification, fusion, ébullition, sublimation. Réfrigération et congélation ; fusion et évaporation. Ébullition et cuisson sous pression ; cuisson à la vapeur. Lyophilisation : sublimation.</p>

<p>TP2 - Recherche expérimentale des conditions physico-chimiques (nécessité de composés tensioactifs, influences du mixage et de la température) permettant la réussite d'une émulsion culinaire. - Élaboration d'une recette d'émulsion s'appuyant sur l'étude précédente.</p> <p>TP3 Exemple de synthèse d'un matériau biodégradable : synthèse de polylactate, film amidon glycérol, etc.</p>	<p>Chimie dans la casserole Les émulsions Rappel sur la structure de l'eau. Structure simplifiée des lipides. Composés tensioactifs, partie hydrophile et partie hydrophobe. Formation de film, de micelles. Application à la compréhension de la fabrication d'une émulsion : mayonnaise, sauce béarnaise, sauce hollandaise, chocolat chantilly...</p> <p>Recherche d'emballages comestibles Exemples de matériaux biodégradables.</p>
<p>TP4 Mise en évidence de la tension superficielle de différents liquides : eau, eau salée, liquide vaisselle, liquide lessive, huile... - Fabrication d'un savon. - Activité documentaire sur l'industrie du savon.</p>	<p>Chimie et lavage Tension superficielle. Propriétés des détergents. Mode d'action d'un savon. L'industrie du savon. Différentes catégories de détergents. Biodégradabilité.</p> <p><i>Limites : l'écriture et le mécanisme de la réaction de saponification ne sont pas au programme.</i></p>

ENJEUX PLANÉTAIRES ÉNERGÉTIQUES

Ce thème permet de donner quelques éléments objectifs concernant la production et la consommation d'énergie dans le monde. On soulignera que les choix de société en cette matière comportent une évaluation, toujours incertaine, des risques attachés à chaque technique mise en œuvre et des effets à long terme, étant entendu qu'il n'y a pas de choix sans risque.

ACTIVITÉS ENVISAGEABLES	NOTIONS ET CONTENUS
<p>TP1 Mise en évidence des produits des combustions complète et incomplète d'un hydrocarbure. Mise en évidence des produits de la combustion du bois. Activité documentaire sur le pot catalytique, sur l'effet de serre, sur la destruction de la couche d'ozone...</p>	<p>Les énergies fossiles et la pollution atmosphérique Ressources énergétiques ; sources d'énergie fossile. Les produits de combustion du gaz naturel, du bois, du charbon, du fuel, de l'essence. Les principaux polluants atmosphériques : origine, effets, remèdes. <i>Limites : l'écriture et l'exploitation quantitative des réactions de combustion des hydrocarbures n'est pas exigible.</i></p>
<p>TP2 Recherche des conditions électromagnétiques permettant la production d'une tension électrique variable. Analyse documentaire sur les différents types de centrale. Visite d'une unité de production électrique.</p>	<p>Production d'énergie électrique dans une centrale Sources de champ magnétique, lignes de champ. Principe de l'alternateur. Sources énergétiques, transformations énergétiques, les différentes formes d'énergie. <i>Limites : aucun calcul sur la force électromotrice induite ne doit être envisagée.</i></p>
<p>TP3 À l'aide d'un compteur, mesurer l'absorption des radiations par des écrans d'épaisseur variable. Activité documentaire ou exposé sur les différentes parties de la centrale nucléaire.</p> <p>TP4</p>	<p>Sécurité dans les centrales nucléaires et gestion des déchets Composition du noyau, isotopes, notion de fission. Effets biologiques de la radioactivité, radioprotection. Radioactivité ; courbe de décroissance radioactive, période.</p>

Recherche documentaire sur : - la production d'énergie électrique en France, dans l'Union européenne, dans le monde ; - le rayonnement et la santé ; - les accidents survenus dans les centrales ; - sur les enjeux planétaires énergétiques. Utilisation de logiciels.	Gestion des déchets radioactifs et sécurité des centrales. <i>Limites : aucun calcul d'énergie de liaison ; aucune utilisation de la loi de décroissance d'un radionucléide ne sont exigés.</i>
---	--

RECOMMANDATIONS PÉDAGOGIQUES

Ce texte précise les intentions pédagogiques et scientifiques du programme ainsi que les conditions de sa mise en œuvre.

Des informations scientifiques complémentaires et des démarches pédagogiques possibles destinées aux enseignants sont proposées par le groupe technique disciplinaire de sciences de la vie et de la Terre. Elles sont consultables à partir de l'espace lycée du site www.cndp.fr sous l'intitulé "Commentaires du programme".

Objectifs et organisation

Cet enseignement scientifique porte sur les deux disciplines : sciences physiques et chimiques (PC) et sciences de la vie et de la Terre (SVT). Le programme comporte deux thèmes obligatoires communs aux deux disciplines, et un thème spécifique de chaque discipline à choisir parmi trois propositions en SVT et deux propositions en PC. Au moyen de quelques exemples, cet enseignement vise à donner à l'élève des connaissances de base et des éléments de démarche scientifique nécessaires à la compréhension critique de certains problèmes de société. Il s'agit donc d'un programme à dominante culturelle.

Méthodologie

L'enseignement scientifique comprend 1,5 heure hebdomadaire en classe dédoublée. Le programme est bâti sur quinze semaines par an, soit un volume horaire total de 22h30 pour chacune des deux disciplines. Il doit être réparti régulièrement et en alternance sur l'année pour permettre la coordination des enseignements.

L'enseignement est dispensé sous forme de travaux pratiques intégrés dans une progression pédagogique. Les travaux pratiques ont pour objectif de permettre à l'élève de saisir l'importance d'une démarche expérimentale dans la progression des connaissances, sans pour autant lui faire acquérir des compétences techniques spécialisées. Ils lui permettent d'acquérir des connaissances et d'appréhender quelques problèmes scientifiques de manière concrète et motivante.

En physique - chimie comme en sciences de la vie et de la Terre, chaque séance a un objectif précis de contenu et de pratique. Il apparaît souhaitable qu'une partie initiale de chaque séance soit consacrée à la présentation du sujet, réalisée quand celui-ci s'y prête, sous forme de questionnement. La partie centrale de chaque séance devrait être réservée à la pratique expérimentale réalisée par les élèves. Enfin chaque séance devrait être conclue par une mise en commun et une analyse des résultats et des observations, une synthèse et une conclusion.

L'organisation de la partie expérimentale peut être variée, soit classique, soit sous forme de travaux tournants, soit sous forme de situations différentes réparties entre binômes.

Les professeurs peuvent choisir une progression pédagogique différente de l'ordre de présentation du programme mais ils doivent évidemment coordonner leurs enseignements entre les deux disciplines pour les thèmes obligatoires.

Évaluation

L'évaluation a pour objectif de révéler les connaissances et l'aptitude au raisonnement acquises par les élèves, notamment, à partir de la pratique expérimentale. Les exercices d'évaluation accompagnent la programmation annuelle. Ils permettent au professeur de proposer à chaque élève les remédiations nécessaires.

Les évaluations devront tenir compte des modalités retenues pour l'épreuve anticipée du baccalauréat qui seront définies par ailleurs.