

N° 6
12 AOÛT
1999

Page 1
à 52

L

e

BO

BULLETIN OFFICIEL
DE L'ÉDUCATION NATIONALE

NUMÉRO
HORS-SÉRIE

● PROGRAMMES DES LYCÉES

VOLUME 2

SOMMAIRE

PROGRAMMES DES LYCÉES

- 3 Programmes de la classe de seconde générale et technologique applicables à la rentrée de l'année scolaire 1999-2000 et à la rentrée de l'année scolaire 2000-2001
A. du 4 -8-1999. JO du 8-8-1999 (NOR : MENE9901760A)

Annexe 1

- 5 L'enseignement des sciences au lycée

- 7 Physique-chimie (nouveau programme)

- 25 Sciences de la vie et de la Terre (nouveau programme)

- 29 Mathématiques (nouveau programme)

- 35 Français (nouveau programme)

Annexe 2

- 41 Éducation physique et sportive (nouveaux programmes)

Ces programmes sont applicables à compter de la rentrée de l'année scolaire 1999-2000



Directeur de la publication : Alain Thyreau - Directrice de la rédaction : Colette Pâris - Rédactrice en chef : Jacqueline Pelletier - Rédacteur en chef adjoint : Jacques Arantias - Rédacteur en chef adjoint (Textes réglementaires) : Hervé Célestin - Secrétaire générale de la rédaction : Martine Marquet - Maquettistes : Laurette Adolphe-Pierre, Christine Antoniuk, Bruno Lefebvre, Karin Olivier, Pauline Ranck ● RÉDACTION ET RÉALISATION : Mission de la communication, Bureau des publications,

110, rue de Grenelle, 75357 Paris cedex 07. Tél. 01 55 55 34 50, fax 01 45 51 99 47 ● DIFFUSION ET ABONNEMENTS : CNDP Abonnement, B-750-60732 STE GENEVIÈVE CEDEX 9. Tél. 03 44 03 32 37, fax 03 44 03 30 13.

● Le B.O. est une publication du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie.

● Le numéro : 15 F - 2,29 € ● Abonnement annuel : 485 F - 73,94 € ● ISSN 1254-7131 ● CPPAP n°777 AD - Imprimerie nationale - 9 010 201

PROGRAMMES DE LA CLASSE DE SECONDE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE

A. du 4-8-1999 - JO du 8-8-1999

NOR : MENE9901760A

RLR : 524-5 ; 524-9

MEN-DESCO A6

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 ; A. du 10-7-1992 mod. par A. du 28-7-1999 ; Avis du CNP ; Avis du CSE du 1-7-1999 et du 12-7-1999

Article 1 - À compter de l'année scolaire 2000-2001, les programmes des enseignements communs, de français, de mathématiques, de physique – chimie, de sciences de la vie et de la Terre, de la classe de seconde du lycée d'enseignement général et technologique, figurant en annexe 1 du présent arrêté, remplacent, dans les mêmes disciplines, les programmes fixés par l'arrêté du 10 juillet 1992 modifié.

Article 2 - À compter de l'année scolaire 1999-2000, le programme de l'enseignement commun d'éducation physique et sportive de la classe de seconde du lycée d'enseignement général et technologique, figurant en annexe 2 du présent arrêté, remplace le programme fixé par arrêté du 10 juillet 1992 modifié.

Article 3 - Les programmes des enseignements de détermination et facultatif d'éducation physique et sportive de la classe de seconde du lycée d'enseignement général et technologique, figurant en annexe 2 du présent arrêté, sont applicables à compter de la rentrée de l'année scolaire 1999-2000.

Article 4 - 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 4 août 1999

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

Le directeur de l'enseignement scolaire
Bernard TOULEMONDE

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU LYCÉE

L'enseignement des sciences au lycée est d'abord conçu pour faire aimer la science aux élèves, en leur faisant comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées, la construction progressive du corpus de connaissances scientifiques.

L'aspect culturel doit donc être privilégié. Naturellement, il est impossible d'apprécier une discipline, sans avoir un certain nombre de connaissances de base. L'enseignement conduira donc à faire acquérir à l'élève une culture scientifique élémentaire. Il incitera certains élèves à s'orienter vers les filières à dominante scientifique et à choisir plus tard des métiers liés aux sciences et aux technologies. Mais pour ceux qui choisiront une autre voie, cet enseignement devra les amener à continuer à s'intéresser aux sciences, à ne pas en avoir peur, à pouvoir aborder ultérieurement la lecture des revues scientifiques de vulgarisation sans appréhension, enfin, à participer à des choix citoyens sur des problèmes où la science est impliquée.

Une règle guide l'élaboration des programmes scientifiques (sauf en mathématiques). L'enseignement du lycée doit être construit comme un tout, donc indépendant de l'enseignement fait au collège qui ne se place pas sur le même registre de modélisation et de formalisation. Le contraste souhaitable lors du passage de la classe de troisième à celle de seconde est assuré en évitant, dans toute la mesure du possible, de reprendre les mêmes sujets d'étude.

Cet enseignement des sciences au lycée est construit, sans doute pour la première fois, comme un tout et non comme une simple juxtaposition de disciplines contiguës.

L'idée première est que l'on ne peut évidemment pas faire de géologie sans biologie, chimie et physique, que l'on ne peut pas comprendre la biologie sans chimie et un peu de physique, que l'on ne peut faire de chimie sans physique. Il y a donc un degré de dépendance. En même temps chaque discipline à des raisonnements, des approches, des apports qui sont indépendants, originaux et spécifiques. De plus, les programmes des disciplines expérimentales ne sont tributaires des mathématiques ni dans leur libellé, ni dans l'évaluation notamment terminale des élèves. Les programmes de mathématiques prennent en compte ceux des autres sciences tout en gardant leur logique interne et leurs objectifs propres.

Au souci d'intégration des diverses disciplines dans une conception globale de la science, fait écho un autre souci. Celui de situer les développements scientifiques dans le contexte historique. Ainsi un certain nombre de développements scientifiques emblématiques seront examinés à la fois dans les cours de sciences et dans les cours d'histoire dont les programmes renouvelés engloberont cette dimension.

De la même manière, les questions traitant de l'environnement seront abordées sous des angles complémentaires en sciences naturelles, en physique et chimie, en géographie.

Ces exemples montrent que les enseignements devront être coordonnés afin de chercher à offrir un enseignement global plus intégré marquant clairement les liens entre sciences et non pas une approche parcellisée. Ce travail est difficile à faire mais indispensable. Le travail d'intégration est facilité d'une part par le libellé des programmes proprement dits, d'autre part par l'existence nouvelle d'enseignements thématiques et de travaux personnels encadrés faisant appel à plusieurs disciplines.

Le choix des sujets et l'organisation de l'enseignement thématique sont faits par l'enseignant en toute liberté. Cet enseignement ne doit introduire aucune notion nouvelle, il peut concerner l'approfondissement d'un chapitre du cours ou un sujet transversal rapprochant quelques notions apparemment éloignées. Son contenu pourra faire l'objet d'un travail entre disciplines, qu'elles soient scientifiques, historiques ou même littéraires, et pousse donc à une intégration des enseignements. La meilleure manière de faire comprendre aux élèves les liens profonds entre les disciplines scientifiques est de leur faire acquérir, à partir d'approches pluridisciplinaires, des repères fondamentaux. Ces approches seront développées par l'équipe enseignante en utilisant en particulier les enseignements thématiques et les travaux personnels encadrés.

Les problèmes d'environnement offrent un exemple typique. L'approche des systèmes complexes, qui est celle des sciences de la vie et de la Terre par excellence, est reprise dans toute son ampleur à leur sujet. L'élève prend conscience que pour comprendre ces problèmes d'environnement il devra, dans sa démarche, faire appel au-delà des sciences de la vie et de la Terre, aux sciences physiques, aux mathématiques, à la géographie voire à d'autres disciplines.

La logique pédagogique que sous-tendent ces nouvelles approches est que le développement des sciences se fait par un va-et-vient entre l'observation et l'expérience d'un côté, la conceptualisation et la modélisation de l'autre, et que l'exposé axiomatique de la science déjà faite ne correspond pas au mouvement de la science en train de se faire.

L'exercice de modélisation du réel est sans doute la démarche la plus importante et aussi la plus difficile dans la démarche scientifique. Passer du concret à l'abstrait, de l'observation à sa traduction formalisée demande que l'on soit capable d'extraire du monde réel une représentation simplifiée, le degré de simplification dépendant du niveau où l'on se situe. La modélisation fait appel à des langages symboliques qui, suivant les cas, peuvent être des diagrammes, des schémas ou des expressions mathématiques. Le professeur doit s'efforcer sur des exemples simples de montrer comment se fait la modélisation, ceci dans toutes les sciences.

L'expérimentation est une démarche essentielle des sciences. Elle consiste à imaginer, à inventer des situations reproductibles permettant d'établir la réalité d'un phénomène ou d'en mesurer les paramètres. Cette démarche qui appartient à toutes les sciences envahit aujourd'hui du fait de l'ordinateur, les mathématiques. Il faut enseigner à l'élève cette démarche, en acceptant les tâtonnements, les erreurs, les approximations. Pour ce faire, il vaut mieux faire réaliser quelques expériences, en petit nombre mais bien choisies et bien comprises, plutôt que de multiplier les expériences rapides.

La science n'est pas faite de certitudes, elle est faite de questionnements et de réponses qui évoluent et se modifient avec le temps. Tout ceci montre qu'il faut privilégier avant tout l'enseignement de la démarche scientifique incluant l'apprentissage de l'observation et de l'expérience. Il faut également éliminer l'idée que la difficulté doit croître de la seconde à la terminale. Au contraire, un esprit de quinze ans est stimulé par une réflexion sur un sujet difficile autant qu'un esprit de dix-huit ans. Mais le mot difficulté n'est pas synonyme de degré de mathématisation. La structure de l'ADN est difficile à bien comprendre, la notion d'inertie en physique est subtile à assimiler.

Enfin, et ce n'est pas la moindre difficulté de l'enseignement scientifique, il faut pousser l'élève à se poser des questions et éviter de donner des réponses avant qu'il ait formulé les questions. L'élève bien sûr ne va pas poser à lui seul les "bonnes questions" - il ne faut pas être naïf - mais on peut petit à petit amener la classe dans son ensemble si ce n'est à toujours énoncer les questions pertinentes tout au moins à comprendre le mécanisme du questionnement.

Dans bien des cas, rien ne peut remplacer l'exposé historique. Celui-ci a un côté culturel irremplaçable, qui situe la découverte scientifique dans son contexte temporel mais aussi montre comment les découvertes scientifiques ont influencé le cours de l'histoire. L'exposé historique permet de mesurer la difficulté que l'humanité a rencontrée pour résoudre des problèmes qui peuvent aujourd'hui sembler élémentaires (2000 ans pour que l'on comprenne que la chute des corps dans le vide est identique pour tous les corps, quels que soient leur volume ou leur masse).

Les mathématiques sont aujourd'hui dans une situation particulière. Science des formes et des nombres, la mathématique est amenée à sortir de son style et de ses pratiques traditionnelles grâce au développement et à la généralisation de l'ordinateur. Elle se rapproche des sciences expérimentales, grâce à l'expérimentation numérique, à la simulation, et à ce que l'on peut appeler la démonstration empirique. En même temps, libérées du poids des calculs, notamment en analyse, les mathématiques peuvent mieux se concentrer sur la manipulation de nouveaux concepts, sur le développement de nouvelles applications comme celles requises justement par l'informatique. Ici encore le récit des développements et des débats historiques, des approches variées de l'efficacité nouvelle des mathématiques appliquées doivent faire partie intégrante de l'enseignement. La notion de fonction est centrale au lycée et son étude donne l'occasion d'aborder des phénomènes non linéaires dans diverses disciplines.

Alors même que nous développons l'usage des technologies de l'information et de la communication au lycée (95% des lycées sont connectés sur Internet), on ne comprendrait pas que l'enseignement scientifique ne soit pas en priorité engagé dans cette utilisation. Tous les programmes seront donc réalisés en faisant appel à ces techniques. Un intranet géré par le CNDP est progressivement mis en place avec tout le matériel documentaire correspondant à la réalisation des programmes proposés.

PHYSIQUE-CHIMIE

CLASSE DE SECONDE

NOUVEAU PROGRAMME APPLICABLE À COMPTER DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2000-2001

A - Objectifs

Les objectifs de l'enseignement de chimie et de physique au lycée répondent à plusieurs exigences :

- offrir à chacun, futur scientifique ou pas, une culture de base dans un domaine de la connaissance indispensable à la compréhension du monde qui nous entoure, et ceci à une époque où nous sommes confrontés à des choix de société, notamment en matière d'environnement,
- faire comprendre ce qui différencie la science des autres domaines de la connaissance, par une pratique de la démarche scientifique,
- faire apparaître les liens entre l'activité scientifique et le développement technologique qui conditionne notre vie quotidienne,
- permettre à chaque lycéen de s'orienter, selon ses goûts, vers des études scientifiques jusqu'au baccalauréat et au-delà, en tentant d'enrayer une certaine désaffection pour la physique, constatée récemment dans plusieurs pays occidentaux.

Par rapport au collège, l'approche de ces disciplines au cours des années de lycée doit marquer une certaine rupture : c'est en effet au lycée qu'il faut amener les élèves à comprendre que le comportement de la nature s'exprime à l'aide de lois générales qui prennent l'expression de *relations mathématiques entre grandeurs physiques bien construites*. L'utilisation du langage mathématique qui, selon le mot de Galilée, est celui de la nature, mérite un soin particulier : même si, à un stade avancé d'analyse d'une situation physique c'est ce langage qui permet de faire des prédictions quantitatives ou de découvrir des effets qualitatifs inattendus, il ne se substitue pas à l'utilisation de la langue naturelle, qui demeure celle de la *question que l'on se pose* et de la *compréhension qualitative* d'un phénomène. Une expérience correspond toujours à une interrogation du type : si, dans telle situation, je fais ceci, que va-t-il se passer et pourquoi ? Apprendre à formuler de telles questions fait déjà partie de l'apprentissage des sciences qui ne doit pas privilégier la manipulation mathématique. La réponse à ces questions implique un double mouvement : du langage naturel au langage formel, puis retour au langage formel au langage naturel, qui caractérise le rôle des mathématiques dans les sciences exactes et plus particulièrement en physique.

Outre ces contraintes d'objectifs, il convient de tenir compte, concernant la classe de seconde, qu'il s'agit d'une classe au cours de laquelle les élèves déterminent, sur la base de leurs intérêts et au vu des résultats qu'ils obtiennent dans les différentes disciplines, la filière qu'ils vont suivre jusqu'au baccalauréat. Or la majorité des élèves de seconde n'optent pas pour la filière scientifique : leur pratique des sciences s'arrêtera donc là. Par conséquent, *le programme doit être conçu de façon à faire sens par lui-même, et non en fonction du développement de la discipline au cours des années suivantes, tout en fournissant des bases solides à ceux qui continueront dans la voie scientifique*. Ceci interdit de laisser l'aval piloter l'amont : ce ne sont pas les connaissances dont on estimerait que les élèves doivent disposer en terminale ou à l'université qui doivent déterminer le contenu du programme de seconde. Il convient plutôt de se demander, de façon schématisée, ce qu'il faut enseigner d'une discipline à quelqu'un qui ne la pratiquera plus. La réponse découle naturellement de ce que l'on estime devoir être la culture scientifique minimale d'un citoyen de notre époque. Les choix du présent programme ont pour arrière-plan une conception de cette culture dont les 5 points suivants constituent une partie importante :

- le monde observable s'étend vers l'infiniment petit et l'infiniment grand,
- le monde naturel a une histoire,
- le monde est constitué de particules en interaction,
- la diversité du monde macroscopique, depuis les structures les plus simples jusqu'aux organismes vivants, résulte de la diversité des formes d'organisation et des comportements des constituants microscopiques,
- il est à la fois utile et intéressant de s'intéresser à ces questions.

Ces différents points peuvent se traiter à tout niveau, en une progression qui s'enrichit de connaissances nouvelles. Au niveau de la seconde, les deux premiers thèmes sont abordés par une étude des *échelles de distances et de temps* dans l'Univers observable (auxquelles on associera en première S une échelle d'énergie), les deux points suivants mettent en place deux niveaux d'appréhension du monde physique et posent le problème du *passage du niveau microscopique au niveau macroscopique* illustré, en seconde, par les *concepts de température et de pression* et par une approche de la *constitution et la transformation de la matière*. Enfin le cinquième point signale que la culture scientifique ne se définit pas seulement en termes de contenus, mais également en termes d'*élaboration de ces contenus*.

Définir la culture scientifique uniquement en termes de contenus - quels qu'ils soient - serait évidemment réducteur : l'enseignement scientifique doit montrer *comment* ces contenus sont élaborés, quels sont les *protocoles expérimentaux et théoriques* mis en place par la science au cours de son développement historique pour construire des représentations du monde qui permettent de transformer notre propre environnement avec l'efficacité parfois redoutable que l'on connaît, et en quoi ces protocoles sont spécifiques à la science.

Restituer la dimension historique du développement des sciences peut jouer ici un rôle spécifique essentiel. En effet, contrairement au cas de l'art ou de la philosophie il est toujours possible techniquement d'enseigner une discipline scientifique en faisant abstraction de son histoire : dans la mesure où les théories nouvelles sont construites par une démarche critique concernant les plus anciennes, les connaissances sont régulièrement réactualisées et la discipline peut se raconter au présent. Mais la curiosité pour les sciences et pour les mécanismes de la création en générale se nourrit à l'évidence de connaître les controverses passées, les longues impasses comme les avancées brutales, les grandes synthèses qui surprennent le bon sens et bouleversent la perception immédiate et intuitive du monde. En seconde, la mise en perspective de la conception aristotélicienne du mouvement, dominante pendant 2000 ans et correspondant toujours au bon sens spontané (*la vitesse d'un objet est le signe d'une force agissante*), et la conception galiléenne/newtonienne (*c'est le changement de la vitesse d'un objet qui est le signe*

d'une force agissante) doit permettre une première approche de ces questions.

Une conséquence notable de cette façon d'envisager l'enseignement de la discipline, à savoir replacer les sujets précis abordés en seconde dans le contexte général de la culture commune, implique d'inclure une certaine dose de vulgarisation scientifique *dans les cours*, au lieu de s'en remettre uniquement, pour cet aspect de la diffusion des connaissances, aux structures extra-scolaires (livres, revues, associations d'amateurs, programmes télévisuels). Un exemple concret permettra d'éviter tout malentendu à ce sujet : l'échelle des distances observables s'étend typiquement de l'échelle nucléaire à la distance parcourue par la lumière depuis l'époque estimée du Big-Bang. En seconde, les élèves peuvent, par exemple, mesurer expérimentalement la taille d'une grosse molécule (expérience de Franklin) et le rayon de la Terre (méthode d'Eratosthène). Il est clair que le *sens* donné à ces deux mesures, qui diffèrent par quinze ordres de grandeur, s'enrichit considérablement si on les replace dans l'échelle générale des distances, qui s'étend en gros sur vingt-six ordres de grandeur, et que l'on n'attendra pas de pouvoir enseigner la physique nucléaire ou l'astrophysique du Big-Bang en maîtrise de physique pour mettre en place l'échelle complète des distances dans toute sa gloire.

Le choix d'organiser le programme autour de concepts transversaux, au lieu d'aborder chaque discipline par ses subdivisions habituelles (électricité, mécanique, chimie organique...) permet une grande liberté dans le choix des phénomènes physiques ou chimiques propres à en illustrer la généralité. Il repose également sur une façon d'aborder le double mouvement de l'activité scientifique, à savoir : dégager de la diversité du monde un petit nombre de concepts généraux et de lois universelles, puis concevoir et réaliser des objets complexes (objets technologiques, molécules de médicament...) à partir des lois simples connues. En seconde, expliciter le fonctionnement d'un objet complexe est difficile, car tout objet moderne est un concentré de trois siècles de science ; en revanche, montrer comment *tel ou tel aspect* d'un objet complexe fait appel à une notion fondamentale connue ou une loi déjà identifiée est non seulement possible mais évidemment souhaitable.

Enfin signalons qu'une place privilégiée est accordée aux activités expérimentales, qu'il s'agisse d'expériences de cours ou de travaux pratiques. Ces activités permettent en effet d'établir le rapport particulier que les sciences expérimentales établissent avec le monde réel, d'où se dégageant une vision et une compréhension unifiées de phénomènes *a priori* très divers. Il faut cependant insister sur le fait que la pratique expérimentale dans l'enseignement ne favorise la formation de l'esprit scientifique que si elle est accompagnée d'une pratique du *questionnement et de la modélisation*. On entend par là le travail d'élaboration d'une *représentation abstraite* simplifiée d'un phénomène, nécessitant d'identifier les paramètres pertinents et ceux qui sont négligeables dans la situation donnée, activité qui peut fournir une compréhension qualitative du phénomène et déboucher éventuellement sur une mise en équation dont la résolution fournira des évaluations quantitatives. Contrairement aux mathématiques, où les objets sur lesquels on raisonne sont toujours simples et facilement identifiables par les élèves - droites, cercles, sphères, cylindres, nombres, etc... - cette activité de modélisation, difficile quel que soit le niveau considéré, est au cœur des sciences expérimentales. À titre d'exemples : le concept de "pendule simple" (une masse *ponctuelle* au bout d'un fil *inextensible* oscillant *sans frottement* sous l'effet de la *force de gravité*) et celui de la "réaction chimique" comme modèle de la transformation chimique d'un système reposent sur une analyse de cette sorte. À cette difficulté des sciences expérimentales s'en ajoute une autre, de nature différente. Un dispositif expérimental est, contrairement à un dispositif théorique aisément simplifiable, toujours complexe, puisque l'accès au phénomène auquel on s'intéresse se fait par l'intermédiaire d'une *instrumentation* qui, dans son fonctionnement met en cause d'autres phénomènes. Sa maîtrise fait donc intervenir des compétences à des niveaux très divers. Il s'agit là d'une difficulté qu'il s'agit de traiter en tant que telle. Sinon, au lieu d'envisager les moyens pédagogiques d'une acquisition progressive de ces compétences, la tentation est grande de traiter la complexité intrinsèque de la situation expérimentale par la rédaction de feuilles de travaux pratiques où tous les gestes à faire sont prédéterminés, sans que la clef de leur raison d'être soit jamais accessible aux élèves : la pratique scientifique est alors transformée en pratique magique. Il faut au contraire veiller à bien définir les objectifs de contenus et à limiter les compétences mises en jeu dans une séance de travaux pratiques, afin de bien dégager les notions que l'on veut faire acquérir aux élèves, et *ne pas mobiliser trop de compétences à la fois* ; l'utilisation recommandée d'une *grille de compétences* peut permettre à l'enseignant de gérer le suivi de ces compétences au cours de l'année.

Une des innovations de ce programme est d'être constitué d'un *enseignement fondamental*, représentant environ 80% des cours et travaux pratiques et d'un *enseignement thématique* (environ 6 semaines d'enseignement) permettant à l'enseignant d'approfondir telle ou telle partie de l'enseignement fondamental en fonction de ses goûts et de la nature de sa classe, *sans toutefois introduire de nouvelles compétences exigibles*. Les compétences à mobiliser par les élèves ne se limitent pas à des connaissances et savoir-faire strictement disciplinaires. Des compétences liées à *la langue française, aux mathématiques, à l'expérimentation et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication* doivent être également acquises. Ces compétences, détaillées plus bas, sont mises en place tout au long du cycle secondaire.

B - Présentation et mise en œuvre

À travers l'exploration de l'Univers des atomes aux galaxies, les notions de base de la chimie et de la physique mises en œuvre dans le programme sont : structure et transformation de la matière, repérages dans le temps et dans l'espace, mouvements et forces, température et pression.

Le programme se compose d'un enseignement thématique et d'un enseignement fondamental. Ce dernier comporte trois parties en chimie comme en physique. Le tableau ci-dessous résume la structure de l'ensemble.

ENSEIGNEMENT THÉMATIQUE	
CHIMIE et PHYSIQUE : 6 TP, 12 h en classe entière	
ou	
CHIMIE environ 3 TP, 6 h en classe entière	PHYSIQUE environ 3 TP, 6 h en classe entière
ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL	
CHIMIE I. "Chimie ou naturel ?" 4 TP, 8 h en classe entière II. Constitution de la matière 4 TP, 8 h en classe entière III. Transformations de la matière 4 TP, 8 h en classe entière	PHYSIQUE I. Exploration de l'espace 5 TP, 10 h en classe entière II. L'univers en mouvements et le temps 4 TP, 8 h en classe entière III. L'air qui nous entoure 3 TP, 6 h en classe entière

GRILLE DE SUIVI DES COMPÉTENCES MISES EN JEU LORS DES SÉANCES DE TRAVAUX PRATIQUES											
Compétences expérimentales	TP 1	TP 2	TP 3	TP 4	TP 5	TP 6	TP 7	TP 8	TP 9
I - COMPÉTENCES LIÉES A L'EXPÉRIMENTATION											
Analyser des résultats expérimentaux, les confronter à des résultats théoriques.											
Déterminer le domaine de validité d'un modèle.											
II - COMPÉTENCES LIÉES AUX MANIPULATIONS ET AUX MESURES											
Respecter les consignes : protection des personnes et de l'environnement.											
Agir en suivant un protocole fourni (texte ou schéma).											
Faire le schéma d'une expérience.											
Reconnaître, nommer, choisir et utiliser le matériel de laboratoire (verrerie, instruments de mesure...).											
Exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs compatibles avec les conditions de l'expérience.											
Faire l'étude statistique d'une série de mesures indépendantes en utilisant une calculatrice ou un tableur.											
Utiliser les technologies de l'information et de la communication.											

E - Compétences transversales

Les compétences à acquérir ne se résument pas à des connaissances et savoir-faire strictement disciplinaires. L'élève doit être également capable d'utiliser d'autres compétences qui, sauf indications contraires, sont à acquérir tout au long du cycle secondaire.

Compétences liées à la langue française :

- trier des informations,
- décrire une expérience, un phénomène,
- utiliser un vocabulaire scientifique,
- rédiger une argumentation en utilisant à bon escient les conjonctions car, donc, si... alors, etc...

Ces compétences sont mises en œuvre tout au long du cycle secondaire et ne figurent donc pas explicitement dans le contenu de la colonne de droite. Les différentes activités proposées par l'enseignant (étude de documents, description d'une expérience, analyse critique d'un texte...) lui permettront de former et d'évaluer ses élèves au cours de l'année.

Compétences liées aux mathématiques :

- comprendre l'intérêt du calcul littéral,
- utiliser les puissances de 10,
- utiliser la relation de proportionnalité,
- construire un graphique à la main et savoir l'utiliser,
- utiliser quelques notions de géométrie simple,
- utiliser les notions simples de statistiques du programme de mathématique (valeur moyenne et largeur).

Bien que les connaissances et savoir-faire liés à l'outil mathématique soient clairement explicités dans la colonne de droite au fur et à mesure de leur apparition dans le programme, ces compétences seront à mettre en œuvre tout au long de l'année.

Compétences liées aux technologies de l'information et de la communication.

Au cours du cycle secondaire, l'élève doit acquérir les compétences suivantes :

- utiliser l'ordinateur pour acquérir des données expérimentales,
- utiliser un tableur ou un logiciel dédié au traitement des résultats expérimentaux et les présenter graphiquement,
- utiliser l'ordinateur pour confronter des résultats expérimentaux à des valeurs théoriques,
- savoir ce qu'est une simulation et la distinguer clairement de résultats expérimentaux,
- être capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom et sur internet (en ligne et hors ligne),
- produire des documents (avec éventuellement des liens entre eux) incorporant images et graphiques,
- être capable, dans le cadre de travaux collectifs, d'échanger ces documents par courrier électronique.

Ces compétences doivent être mises en jeu plusieurs fois dans l'année lors des séances de travaux pratiques.

F - Relation avec les disciplines voisines

Le thème "Exploration de l'espace" du programme de physique met en jeu certaines notions de géométrie du programme de mathématique et doit contribuer à les éclairer (notamment la vision dans l'espace). D'autres parties permettent d'établir des liens avec le programme de SVT. Citons par exemple : le thème "Messages de la lumière" avec l'observation de la Terre par satellite à certaines longueurs d'onde, et l'analyse de la lumière nous parvenant du Soleil, le thème "L'Univers en mouvements et le temps" avec la structure du système solaire, le thème "L'air qui nous entoure" avec l'étude de l'atmosphère.

ENSEIGNEMENT THÉMATIQUE

Le contenu détaillé de l'enseignement thématique ne relève pas, à proprement parler, d'un programme précis, puisque tout sujet prolongeant et illustrant les notions traitées dans l'enseignement fondamental, et n'introduisant pas de nouvelles connaissances exigibles, peut convenir. C'est à l'enseignant, en fonction de ses intérêts personnels, de la nature de sa classe et des objectifs pédagogiques qu'il se fixe, à déterminer le ou les thèmes qu'il entend traiter. Ce choix peut s'appuyer sur une réflexion au niveau de l'équipe de professeurs de la discipline dans l'établissement ou dans un groupe d'établissements voisins, sur une consultation de sites web académiques ou du site national indiqué plus haut, qui serviront de "banque" de thèmes s'enrichissant des expériences les plus intéressantes. Il est à noter que cet enseignement peut être l'occasion d'envisager des méthodes de travail faisant particulièrement appel à l'initiative des élèves, en réfiguration des TPE des classes de première et terminale (travail en petits groupes, répartition des tâches etc...).

En physique, le thème des capteurs permet de réinvestir et d'affermir de façon pratique des connaissances antérieures en électricité dans une perspective d'instrumentation (mesure de grandeurs au programme).

Les quelques exemples qui suivent n'ont pour but que d'illustrer l'éventail des thèmes possibles, dont certains sont des compléments directs de l'enseignement fondamental, et d'autres constituent des ouvertures plus larges sur la discipline.

Thèmes communs à la chimie et la physique : spectrophotométrie, chimie, physique et art, l'air, l'eau...

Thèmes "chimie" : le sucre, les sucres, autour d'un "produit" de la vie courante : un médicament, par exemple l'aspirine ; un désinfectant, par exemple l'eau de Javel ; une boisson aux fruits..., pigments et colorants...

Thèmes "physique" : capteurs (optoélectroniques, de pression, de température, spectrophotomètre...), phénomènes optiques (mirage, arc-en-ciel, paille dans l'eau...), cadran solaire, système solaire (utilisation de la troisième loi de Kepler), poussée d'Archimède, recherche de documents liés à l'histoire des sciences avec une illustration expérimentale sur la mesure du temps, l'évolution des idées en mécanique, la réfraction de la lumière...

ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL

PROGRAMME DE CHIMIE

I - " Chimie ou naturel ?" (4 TP, 8 heures en classe entière)

Objectifs

Cette partie commence par un questionnement des élèves en vue de mettre en évidence la richesse chimique d'un "produit" quotidien ; pour cela l'enseignant s'appuie sur ce que les élèves savent de la chimie et leur fait découvrir les activités et les outils du chimiste. Puis, grâce à des séances pratiques attrayantes, on montre que la chimie est une science expérimentale dont l'importance pour la société n'a cessé de croître au cours de l'histoire. L'ancrage sur des espèces chimiques naturelles a pour objectif de démythifier la chimie et de susciter une réflexion sur l'opposition médiatique fréquente entre chimie et nature. De nombreuses espèces chimiques présentes dans la nature sont importantes pour l'homme qui, au cours de son histoire, a cherché à les exploiter. C'est la raison d'être des approches expérimentale et historique de l'extraction. Les besoins et les impératifs économiques ont amené l'homme à ne pas se limiter aux ressources naturelles et à élaborer une chimie de synthèse. L'homme ne sait pas synthétiser toutes les espèces naturelles, qu'il n'a d'ailleurs pas toutes inventoriées, mais il sait néanmoins synthétiser des produits qui n'existent pas dans la nature.

Cette partie permet également de réinvestir les connaissances acquises dans des contextes variés : environnement quotidien, informations par les médias, connaissances antérieures de sciences physiques ou de SVT. Les espèces et les transformations chimiques rencontrées dans cette partie seront reprises, à titre d'exemples, pour illustrer les parties suivantes. Les savoir-faire expérimentaux et les comportements mis en place dans cette partie constituent le fondement d'un bon déroulement des activités ultérieures de la classe de seconde et sont mobilisables dans d'autres disciplines, mais aussi dans la vie quotidienne.

1 - La chimie du monde : mise en évidence de l'ubiquité des espèces chimiques

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>"Les 5 sens du chimiste en éveil" : Quelles sont les "substances" chimiques présentes dans un "produit" de la nature (fruit...) ou dans un "produit" manufacturé (papier...)?</p> <p>Quelles sont les substances naturelles dans le "produit" étudié et d'où viennent les autres ?</p> <p>Inventaire et classement des "substances" (naturelles ou de synthèse) en partant de notre environnement quotidien, ou de domaines d'importance économique.</p> <p>Analyse de documents sur l'industrie chimique.</p>	<p>1.1. Inventaire et classement de quelques espèces chimiques</p> <p>1.2. Espèces chimiques naturelles et espèces chimiques synthétiques</p>	<p>Savoir que certaines espèces chimiques proviennent de la nature et d'autres de la chimie de synthèse.</p>

Commentaires

Cette partie n'est pas conçue pour être traitée en cours magistral, mais pour susciter des activités - le plus possible par groupes d'élèves - impliquant observation, lecture d'étiquettes, analyse de documents, classement... Ces activités peuvent amener l'élève à suggérer une expérimentation simple pour tester une hypothèse : par exemple, si le "produit" choisi est la pomme, l'élève peut dire que la pomme est acide ; il a utilisé, en classe de troisième le papier pH ; il est alors possible de tester l'acidité de la pomme. Il est également possible de tester la présence d'eau.

Cette partie permet également de préparer l'élève aux activités du chimiste : extraction, séparation, analyse et synthèse.

2 - Le monde de la chimie : approches expérimentale et historique de l'extraction, de la séparation et de l'identification d'espèces chimiques

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Activité documentaire (textes, iconographie, transparents, vidéo...) concernant les techniques d'extraction, par exemple enflourage, entraînement à la vapeur, distillation, extraction par solvant.</p> <p><i>Approche expérimentale qualitative du partage d'une espèce chimique entre l'eau et un solvant organique.</i></p> <p>À partir d'un "produit" de la nature :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réaliser une décoction, - présenter (ou réaliser) une hydro-distillation, - réaliser une extraction par solvant, - réaliser une décantation, - présenter (ou réaliser) une filtration sous vide. <p>Elaboration d'un protocole d'extraction à partir d'informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées.</p> <p><i>Approche expérimentale de la chromatographie sur couche mince (papier ou plaque) à l'aide de mélanges colorés (encres, colorants alimentaires, extraits de végétaux...) puis application à l'identification des espèces précédemment extraites ; utiliser des techniques de révélation des espèces incolores (UV, révélateur chimique).</i></p> <p>Présenter (ou réaliser) une chromatographie sur colonne.</p>	<p>2.1. Techniques d'extraction d'espèces chimiques organiques</p> <p>a) Approche historique</p> <p>b) Principe de l'extraction par solvant</p> <p>c) Extraction d'espèces chimiques à partir d'un "produit" de la nature : extraction par solvant ou par entraînement à la vapeur</p> <p>2.2. Séparation et identification d'espèces chimiques</p> <p>Caractérisation ou identification par comparaison d'une espèce chimique extraite.</p> <p>a) Chromatographie</p> <p>Principe de la chromatographie : phase fixe, phase mobile, révélation, interprétation, application à la séparation des espèces d'un mélange et à l'analyse.</p> <p>b) Caractéristiques physiques</p> <p>T_r, T_{eb}, densité, indice de réfraction, "couleur", solubilités.</p>	<p>Interpréter les informations de l'étiquette d'un flacon (risques, sécurité, paramètres physiques) comme une carte d'identité de son contenu.</p> <p><i>S'informer sur les risques et les consignes de sécurité à respecter lors des manipulations, en particulier des solvants organiques.</i></p> <p><i>Reconnaître et nommer la verrerie de laboratoire employée.</i></p> <p><i>Utiliser :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - une ampoule à décanter, - un dispositif de filtration, - un appareil de chauffage dans les conditions de sécurité. <p><i>Mettre en œuvre une technique d'extraction.</i></p> <p>À l'aide d'un tableau de données (températures de changement d'état, solubilités, masses volumiques), à pression atmosphérique et pour une température connue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - prévoir l'état physique d'une espèce chimique, - choisir un solvant approprié pour faire une extraction, - prévoir le liquide surnageant dans un système constitué de deux liquides non miscibles. <p><i>Réaliser une chromatographie sur couche mince.</i></p>

Commentaires

Concernant le monde de la chimie, l'accent est mis sur la chimie organique, à travers des extractions d'espèces prises dans le monde végétal ou animal, essentiellement autour des colorants et des parfums.

Le plus souvent l'extraction conduit à un mélange d'espèces chimiques qui, en classe de seconde, ne sont pas isolées. La chromatographie permet de séparer les espèces et d'identifier l'espèce chimique recherchée par comparaison à une référence.

Dans cette partie, il s'agit d'observer et de manipuler et non d'expliquer. Les activités sont abordées sous un angle historique et expérimental. En effet à ce niveau, les outils conceptuels dont dispose un élève sortant de troisième ne permettent pas d'expliquer les concepts chimiques sous-jacents.

3 - Le monde de la chimie : la synthèse des espèces chimiques au laboratoire et dans l'industrie

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p><i>Synthèse (ou hémisynthèse) d'une ou plusieurs espèces chimiques, mettant en jeu des techniques simples, telles que chauffage à reflux, filtration, séparation.</i></p> <p><i>Synthétiser une espèce existant dans la nature et, si possible, susceptible d'être extraite.</i></p> <p><i>Vérifier à l'aide des acquis expérimentaux antérieurs, qu'une espèce chimique de synthèse est identique à la même espèce chimique contenue dans un extrait naturel.</i></p>	<p>3.1 Nécessité de la chimie de synthèse.</p> <p>Quelques exemples de synthèse dans la chimie lourde et dans la chimie fine (à haute valeur ajoutée) à partir des matières premières de la nature et en fonction des besoins des consommateurs.</p> <p>3.2. Synthèse d'une espèce chimique</p> <p>3.3. Caractérisation d'une espèce chimique synthétique et comparaison avec un extrait naturel comportant la même espèce chimique que l'espèce synthétisée.</p>	<p><i>Suivre un protocole de synthèse en respectant les consignes (sécurité, protection de l'environnement).</i></p> <p><i>Proposer une méthode expérimentale pour comparer deux espèces chimiques.</i></p> <p>Interpréter, discuter et présenter les résultats d'une analyse comparative.</p>

Commentaires

Les exemples de synthèse présentés ou réalisés sont pris en chimie organique, par exemple synthèse d'un polymère, d'un médicament, d'un colorant, d'un arôme, d'un savon.

L'important dans cette partie est de montrer que l'on peut synthétiser une espèce chimique identique à une espèce naturelle. Toutefois l'étude d'espèces tirées du monde minéral pourra être développée dans l'enseignement thématique.

L'ensemble de cette partie est fondé sur l'approche expérimentale permettant à l'élève de s'approprier les techniques de base d'un laboratoire de chimie. Dans le cas des synthèses impliquant un chauffage à reflux, l'enseignant présente la nécessité et le fonctionnement d'un montage à reflux (à eau comme à air).

L'enseignant adopte une écriture simplifiée des réactions chimiques pour les transformations décrites, en se limitant aux appellations ou aux formules brutes des espèces chimiques indiquées sur les étiquettes des emballages. Il ne fait pas appel à une écriture détaillée qui sera abordée ultérieurement dans la troisième partie du programme.

Les connaissances et savoir faire exigibles dans cette première partie sont à considérer comme des acquis en fin de classe de seconde ; ils seront donc travaillés toute l'année.

II - Constitution de la matière (4 TP, 8 heures en classe entière)

Objectifs

Cette deuxième partie donne une description microscopique de la matière à l'aide de modèles simples pour la constitution des atomes, des ions et des molécules et introduit le concept d'élément et de sa conservation au cours d'une transformation chimique.

L'enseignant sensibilise l'élève à la notion de modèle et à ses limites : modèle de l'atome, modèle du cortège électronique pour l'atome et modèle de Lewis de la liaison covalente pour les molécules. Les modèles mis en place permettent de rendre compte de la formule et de la géométrie des molécules (et éventuellement de les prévoir). Dans une molécule la disposition relative des atomes est interprétée comme résultant de la minimisation des interactions répulsives entre paires d'électrons autour d'un atome central.

Par une démarche historique et l'utilisation de logiciels l'enseignant explore avec les élèves la classification périodique des éléments, donnant ainsi l'occasion à l'élève de mener une démarche documentaire avec différents outils et différents objectifs.

La notion de famille chimique est introduite à partir de la classification périodique. La progression proposée place la classification périodique après les édifices chimiques, ce qui permet de réinvestir les connaissances acquises sur les molécules et de suggérer des analogies par familles.

1 - Des modèles simples de description de l'atome

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Qu'est-ce qui se conserve au cours d'une transformation ?</p> <p><i>Approche expérimentale de la conservation (par exemple du cuivre, du carbone ou du soufre, sous forme atomique ou ionique) au cours d'une succession de transformations chimiques.</i></p> <p><i>Cycle naturel du carbone, de l'azote...</i></p> <p>Le nombre d'éléments chimiques contenus dans l'univers est-il illimité ?</p> <p>Activité documentaire sur les éléments chimiques : abondance relative, dans l'univers, dans le soleil, dans la terre, dans un homme, un végétal.</p>	<p>1.1. Un modèle de l'atome Noyau (protons et neutrons), électrons : Nombre de charge et numéro atomique Z. Nombre de nucléons A. Charge électrique élémentaire, charges des constituants de l'atome. Électronneutralité de l'atome Masse : masses des constituants de l'atome ; masse approchée d'un atome et de son noyau, considérée comme la somme des masses de ses constituants. Dimension : ordre de grandeur du rapport des dimensions respectives de l'atome et de son noyau.</p> <p>1.2. L'élément chimique Définitions des isotopes. Définitions des ions monoatomiques Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole. Conservation de l'élément au cours des transformations chimiques.</p> <p>1.3. Un modèle du cortège électronique Répartition des électrons en différentes couches, appelées K, L, M. Répartition des électrons pour les éléments de Z compris entre 1 et 18.</p>	<p>Connaître la constitution d'un atome.</p> <p>Connaître et utiliser le symbole A_ZX.</p> <p>Savoir que l'atome est électriquement neutre.</p> <p>Savoir que la masse de l'atome est essentiellement concentrée dans son noyau. Evaluer la masse d'un atome, en faisant la somme de celles de ses protons et de ses neutrons.</p> <p>Connaître le symbole de quelques éléments. Savoir que le numéro atomique caractérise l'élément. Interpréter une suite de transformations chimiques en terme de conservation d'un élément. Distinguer les électrons associés aux couches internes de ceux de la couche externe. Déénombrer les électrons de la couche externe.</p>

Commentaires

L'enseignant porte une attention particulière au vocabulaire employé et à sa définition, en particulier espèce chimique dans le cadre d'une description macroscopique et entité chimique dans le cadre d'une description microscopique de la matière.

A_ZX est le symbole d'un noyau de numéro atomique Z et de nombre de nucléons A (par souci de ne pas multiplier les termes, celui de nucléide, comme celui de nombre de masse, ne sont pas utilisés).

Il peut être intéressant de faire appel à l'expérience historique de Rutherford, en introduction ou en application du modèle de l'atome et de sa structure lacunaire.

En utilisant les puissances de dix et les proportions, il est judicieux de faire des changements d'échelle illustrant l'ordre de grandeur des rayons du noyau et de l'atome (mettant en évidence la structure lacunaire de la matière) et de comparer les masses volumiques des noyaux et des atomes (en lien avec le programme de physique : de l'atome aux galaxies).

Dans l'approche expérimentale de la conservation, l'objectif est de sensibiliser l'élève au fait que lors d'une transformation, il y a conservation de l'élément. Il paraît souhaitable que cette activité expérimentale ait lieu avant le cours et que l'élève découvre, à travers l'expérience, la conservation des différents éléments impliqués lors d'une succession de transformations chimiques. Les transformations au cours desquelles les éléments ne sont pas conservés (réactions nucléaires) peuvent être évoquées (par exemple : réactions nucléaires dans le Soleil et les étoiles, celles vues en SVT).

L'énergie est absente du programme de seconde. En conséquence tout vocabulaire ayant une connotation énergétique est évité. Toutefois l'enseignant peut signaler que dans l'atome les électrons ne sont pas tous également liés. Il insiste sur le nombre d'électrons de la couche externe de l'atome, qui détermine la construction des édifices chimiques. Le modèle des cases quantiques ou un modèle analogue n'est pas utilisé, de même que les représentations de Lewis des atomes avec les électrons associés en doublets. Ceci n'induit pas de représentations erronées de la répartition spatiale et de l'énergie des électrons autour d'un atome.

2 - De l'atome aux édifices chimiques

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Écriture des formules développées, semi-développées et brutes.</p> <p><i>Utilisation des modèles moléculaires ou des logiciels* de visualisation moléculaire, pour illustrer la structure atomique des petites molécules. Représentation de Cram des molécules modélisées.</i></p> <p>Illustration de la notion d'isomérisie sur des exemples simples.</p> <p><i>Utilisation de logiciels* pour visualiser quelques molécules vues en première partie et dans le programme de SVT.</i></p>	<p>2.1. Les règles du "duet" et de l'octet</p> <p>a) Énoncé des règles de stabilité des atomes de gaz nobles (ou "rares"), inertie chimique.</p> <p>b) Application aux ions mono-atomiques stables.</p> <p>c) Application aux molécules à l'aide du modèle de Lewis de la liaison covalente. Représentation de Lewis de quelques molécules. Dénombrement des doublets d'électrons liants et non liants. Notion d'isomérisie.</p> <p>2.2. La géométrie de quelques molécules simples.</p> <p>Disposition relative des doublets d'électrons en fonction de leur nombre. Application à des molécules ne présentant que des liaisons simples. Représentation de Cram.</p>	<p>Connaître les règles du "duet" et de l'octet et savoir les appliquer pour rendre compte des charges des ions monoatomiques existants dans la nature.</p> <p>Donner la représentation de Lewis de quelques molécules simples : H₂, Cl₂, HCl, CH₄, NH₃, H₂O, C₂H₆, O₂, N₂, C₂H₄, CO₂.</p> <p>Représenter des formules développées et semi-développées compatibles avec les règles du "duet" et de l'octet de quelques molécules simples, telles que C₄H₁₀, C₂H₆O, C₂H₇N.</p> <p>Rendre compte de la géométrie des molécules : CH₄, NH₃, H₂O, en se basant sur la répulsion électronique des doublets liants et non liants.</p>

Commentaires

Mis à part les gaz nobles (ou gaz "rares"), les atomes ne restent pas isolés sur Terre. Ils s'assemblent pour donner des molécules. Ils peuvent aussi gagner ou perdre des électrons pour donner des ions. En l'absence de critères énergétiques, l'enseignant se limite à l'énoncé et à l'application de "règles", en l'occurrence, celles du "duet" et de l'octet.

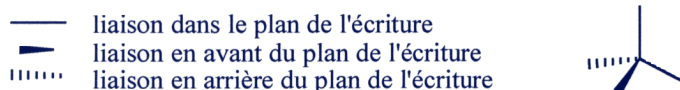
L'enseignant fait la distinction entre les électrons engagés dans les liaisons covalentes (doublets liants) et les électrons non engagés dans ces liaisons (doublets non liants). Les représentations de Lewis des molécules présentent les doublets liants et non liants sous forme de tirets. Les entités n'obéissant pas à la règle de l'octet, comme certains oxydes d'azote par exemple, ne sont pas traitées. Elles peuvent cependant être évoquées pour sensibiliser les élèves aux limites d'un modèle (modèle de Lewis en l'occurrence). Pour établir la représentation d'une molécule, on procède par exploration systématique : les électrons des couches externes des atomes présents dans la molécule sont dénombrés, puis associés en doublets ; les doublets sont ensuite répartis entre les atomes (doublets liants) ou autour des atomes (doublets non liants) de façon à satisfaire les règles du "duet" et de l'octet. Les élèves explorent donc plusieurs représentations de Lewis dont ils ne conservent que celles obéissant aux règles.

Les liaisons multiples et la notion d'isomérisie émergent alors naturellement (à une seule formule brute peuvent correspondre plusieurs formules développées).

L'enseignant veille à contextualiser les molécules étudiées, par exemple en spécifiant que le méthane est le gaz naturel. L'objectif est de rattacher les structures à des réalités chimiques.

La géométrie de molécules simples contenant des atomes de C, H, O, N, est expliquée à l'aide de la répulsion des doublets liants et non liants qui entourent l'atome central. La méthode VSEPR n'est ni nommée, ni développée.

L'enseignant précise les conventions de la représentation de Cram :



3 - La classification périodique des éléments

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment Mendeleïev a-t-il procédé pour établir sa classification ?</p> <p>Activité documentaire et utilisation de multimédias* sur la classification périodique : histoire de la découverte de quelques éléments, étude de la démarche de Mendeleïev à partir de la réactivité chimique.</p> <p>Comment évoluent les rayons atomiques dans le tableau ?</p> <p>À l'aide de balles et ballons utilisés dans différents sports, comparer les volumes relatifs des atomes.</p>	<p>3.1. Classification périodique des éléments.</p> <p>La démarche de Mendeleïev pour établir sa classification ; son génie, ses erreurs.</p> <p>Les critères actuels de la classification : Z et les électrons de la couche externe.</p> <p>3.2. Utilisation de la classification périodique.</p> <p>Familles chimiques.</p> <p>Formules des molécules usuelles et charges des ions monoatomiques ; généralisation à des éléments de Z plus élevés.</p>	<p>En utilisant la classification périodique, retrouver la charge des ions monoatomiques et le nombre de liaisons que peuvent établir les éléments de chacune des familles de la colonne du carbone, de l'azote, de l'oxygène et du fluor.</p> <p>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles (ou "rares").</p>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires

La classification actuelle des éléments les ordonne par numéro atomique croissant. Elle les place en lignes et en colonnes à partir des structures électroniques des atomes. Des analogies de propriétés chimiques dans une même colonne permettent d'introduire la notion de famille chimique. Mendeleïev avait proposé une classification des éléments en utilisant les propriétés connues à son époque. Celle-ci a joué un grand rôle dans l'organisation et l'évolution des connaissances et diffère peu de la classification actuelle.

L'enseignant présente, ou fait découvrir aux élèves, sous forme d'activités documentaires, quelques repères historiques dans la découverte des éléments : métaux de la préhistoire, éléments connus à l'époque de Lavoisier et de Mendeleïev, situation actuelle.

L'utilisation de différents multimédias, permet :

- d'éveiller la curiosité des élèves par une exploration libre ou thématique : historique des éléments, utilisations dans la vie courante, principales sources sur la Terre, par exemple,
- de servir de sources d'informations pour répondre à une question précise, comme par exemple l'abondance relative des éléments dans l'univers, les isotopes naturels (nombre et proportions),
- d'illustrer l'évolution des rayons des atomes dans une ligne ou dans une colonne.

L'enseignant peut choisir d'illustrer la notion de famille à l'aide d'expériences.

III - Transformations de la matière (4 TP, 8 heures en classe entière)

Objectifs

La troisième partie porte sur la transformation chimique d'un système. Un des objectifs spécifiques de la classe de seconde est d'établir un bilan de matière ; pour ce faire, à la transformation chimique d'un système est associée une réaction chimique qui rend compte macroscopiquement de l'évolution du système et qui donne lieu à une écriture symbolique appelée équation. Lorsqu'ultérieurement la cinétique d'évolution du système sera abordée, il sera nécessaire de mettre en place un modèle plus élaboré faisant intervenir des intermédiaires réactionnels et les équations correspondantes. Le modèle et ses limites restent donc au cœur de cette partie.

L'étude de la transformation chimique d'un système commence par la mise en place d'outils de description macroscopique du système impliquant la définition de la mole.

L'enseignant fait bien la distinction entre la transformation subie par le système et la réaction chimique qui modélise cette transformation. Aussi souvent que possible, les manipulations servent de support introductif à cette approche pour essayer de remédier aux difficultés actuelles rencontrées par les élèves.

Il s'agit ensuite, en s'aidant d'un outil - un tableau descriptif du système au cours de la transformation - d'analyser cette transformation, en introduisant la notion d'avancement, et d'établir un bilan de matière. L'élève doit être capable d'écrire les nombres stoechiométriques de l'équation en respectant les lois de conservation des éléments et des charges et de comprendre qu'une transformation chimique ne nécessite pas que les réactifs soient dans des proportions particulières dans l'état initial.

Les élèves seront formés à l'utilisation d'un vocabulaire précis et à l'appropriation d'outils commodes pour décrire et analyser une transformation, selon une progression en difficultés croissantes utilisant l'avancement.

L'élaboration que l'enseignant fait avec l'élève de ce bilan de matière est essentielle pour la validation du modèle proposé. Toutefois aucune compétence n'est exigible sur ce bilan de matière. L'ensemble de cette présentation sera reprise au début de l'enseignement de la chimie en classe de première scientifique.

Des illustrations expérimentales sont utilisées pour s'approprier le concept de transformation chimique (état initial et état final) et permettent de vérifier la validité d'un modèle proposé de réaction chimique pour rendre compte de l'évolution d'un système subissant une transformation chimique.

Tout particulièrement dans cette partie, l'enseignant veille à une utilisation rigoureuse du vocabulaire proposé en classe de seconde pour traiter de la transformation chimique. Il précise et justifie les points sur lesquels portent ces modifications.

1 - Outils de description d'un système

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment peut-on mesurer une quantité de matière ? <i>Prélèvement d'une même quantité de matière (en mol) pour différentes espèces chimiques.</i></p> <p><i>Opérations expérimentales de dissolution d'espèces moléculaires (sucres, diiode (en raison de sa couleur), alcool...) et opérations de dilution de solutions.</i></p> <p><i>Opérations expérimentales de dilution de solutions courantes (colorants, sulfate de cuivre...).</i></p> <p><i>Mise en œuvre ou élaboration d'un protocole de dissolution ou de dilution. Réalisation d'échelles de teintes et applications (par exemple avec le diode).</i></p>	<p>1.1. De l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique : la mole Unité de la quantité de matière : la mole. Constante d'Avogadro, N_A Masse molaire "atomique" : M ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$). Masse molaire moléculaire. Volume molaire V_m ($\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$) à T et P.</p> <p>1.2. Concentration molaire des espèces moléculaires en solution. Notions de solvant, soluté, solution et solution aqueuse. Dissolution d'une espèce moléculaire. Concentration molaire d'une espèce dissoute en solution non saturée.</p> <p>Dilution d'une solution.</p>	<p>Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques.</p> <p>Déterminer une quantité de matière (exprimée en mol) connaissant la masse d'un solide ou le volume d'un liquide ou d'un gaz.</p> <p><i>Prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée en utilisant une balance, une éprouvette graduée ou une burette graduée.</i></p> <p>Savoir qu'une solution peut contenir des molécules ou des ions. <i>Réaliser la dissolution d'une espèce moléculaire.</i> <i>Réaliser la dilution d'une solution.</i></p> <p><i>Utiliser une balance et la verrerie de base qui permet de préparer une solution de concentration donnée (pipette graduée ou jaugée, poire à pipeter, burette, fiole jaugée).</i></p> <p>Connaître l'expression de la concentration molaire d'une espèce moléculaire dissoute et savoir l'utiliser.</p>

Commentaires

Les paramètres nécessaires à la description du système sont : la pression P , la température T (en lien avec le programme de physique), la nature des espèces chimiques présentes, leur état (solide, s , liquide, l , gazeux, g , solution, le plus souvent aqueuse, aq) et leurs quantités respectives. Pour cette description, on effectue le passage de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique en définissant l'unité de quantité de matière (la mole) et la concentration molaire en solution, en se limitant aux espèces moléculaires.

La constante d'Avogadro permet de faire un changement d'échelle : passage du niveau microscopique (atome, molécule ou ion : $m \sim 10^{-26}$ kg) à un niveau macroscopique (la mole d'atomes, de molécules ou d'ions dont la masse avoisine quelques g ou dizaines de g). Une évaluation de la constante d'Avogadro permet de mieux s'approprier la définition de la mole.

A ce stade de l'enseignement de la chimie, il est précisé que le volume molaire (V_m) est fonction des conditions de température T et de pression P . Dans le cas des gaz, il est introduit en physique dans le modèle du gaz parfait.

L'emploi des guillemets dans masse molaire "atomique" a pour objectif de mettre en évidence qu'il s'agit en réalité de la masse d'une mole d'atomes à l'état naturel (ce qui revient à considérer les abondances isotopiques naturelles).

Seules les espèces moléculaires sont utilisées pour illustrer l'opération de dissolution en vue de l'obtention d'une solution de concentration donnée (on considère que le diiode en solution est une espèce moléculaire, autrement dit la présence des ions I_3^- n'est pas mentionnée. Attention ! les cristaux de diiode sont toxiques. Il est donc conseillé de diluer une solution déjà préparée). Ce n'est qu'au début de la classe de première S que la réaction de dissolution des espèces ioniques sera écrite et qu'il pourra être exigé de calculer les concentrations molaires des ions. Néanmoins, en classe de seconde, on peut présenter des expériences dans lesquelles les solutions résultent de la dissolution de solides ioniques. On donne alors les concentrations (colorants ou sulfate de cuivre, par exemple) et ces solutions ne peuvent donner lieu qu'à des opérations de dilution.

2 - Transformation chimique d'un système

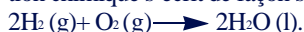
EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment décrire le système chimique et son évolution ? <i>À l'aide d'expériences simples à analyser, et sur la base des hypothèses formulées par les élèves, caractérisation des espèces chimiques présentes dans l'état initial (avant transformation du système) et des espèces chimiques formées :</i> - lame de cuivre dans solution de nitrate d'argent, - poudre de fer dans solution de sulfate de cuivre, - combustions du carbone, d'alcanes ou d'alcools dans l'air ou l'oxygène, - réaction du sodium et du dichlore, - réactions de synthèse vues dans la première partie, - précipitation de l'hydroxyde de cuivre... <i>Mise en évidence expérimentale de l'influence des quantités de matière des réactifs sur l'avancement maximal et vérification expérimentale de la validité d'un modèle proposé de réaction chimique pour décrire l'évolution d'un système chimique subissant une transformation : acide éthanoïque sur l'hydrogène-carbonate de sodium.</i></p>	<p>2.1. Modélisation de la transformation : réaction chimique Exemples de transformations chimiques. Etat initial et état final d'un système. Réaction chimique. Ecriture symbolique de la réaction chimique : équation. Réactifs et produits. Ajustement des nombres stœchio-métriques.</p> <p>2.2. Bilan de matière Initiation à l'avancement. Expression des quantités de matière (en mol) des réactifs et des produits au cours de la transformation. Réactif limitant et avancement maximal Bilan matière. Cette progression dans les contenus est accompagnée par la construction d'un tableau descriptif de l'évolution du système au cours de la transformation.</p>	<p>Décrire un système. Écrire l'équation de la réaction chimique avec les nombres stœchiométriques corrects.</p>

Commentaires

La réaction chimique donne lieu à une écriture symbolique appelée équation. L'enseignant insiste sur le fait que la conservation des éléments et des charges au cours de la transformation chimique d'un système se traduit par l'ajustement des nombres stœchiométriques dans l'équation (il justifie que l'on dise conservation des éléments et non plus comme en classe de 4e conservation des atomes).

Dans cette équation, les réactifs sont les espèces chimiques écrites dans le membre de gauche et les produits sont les espèces chimiques écrites dans le membre de droite.

Si on prend l'exemple de la synthèse de l'eau dans les conditions ambiantes (1 bar, 25°C), on peut réaliser le bilan de matière, en considérant que la formation de 2 moles d'eau s'accompagne de la consommation de 2 moles de dihydrogène et d'une mole de dioxygène. Cette réaction chimique s'écrit de façon symbolique :



La réaction chimique est écrite, en classe de seconde, avec pour symbolisme la simple flèche : \longrightarrow . Outre sa cohérence avec le programme de Troisième, ce symbolisme précise, de façon condensée, dans quelle direction le système évolue dans les conditions de l'expérience. La réaction ne préjuge en rien de ce qui se passe au niveau microscopique et qui est la cause de l'évolution du système. Pour définir la transformation chimique d'un système, l'enseignant choisit des exemples simples parmi ceux déjà rencontrés au collège et ceux proposés lors des synthèses développées dans la première partie.

Toujours dans le cadre du programme de seconde :

- les quantités de matière des espèces chimiques présentes dans le système au cours de la transformation chimique s'expriment à l'aide d'une grandeur (en mol, notée x par exemple), identifiée à un avancement,
- seules sont envisagées des transformations qui s'achèvent quand l'un des réactifs, appelé réactif limitant, a disparu. L'avancement final atteint se confond alors avec l'avancement maximal. Il existe des cas, qui seront rencontrés dans le cursus scientifique ultérieur, où l'avancement final n'est pas l'avancement maximal (estérification, dissociation des acides ou des bases faibles dans l'eau, par exemple).

Au-delà de l'utilisation de la simple flèche : \longrightarrow , l'enseignant propose aux élèves d'utiliser un tableau, considéré comme un outil, pour décrire et analyser l'évolution d'un système ; il adopte une progression en difficultés croissantes : dans un premier temps l'enseignant considère des réactions dont l'équation ne présente que des nombres stoechiométriques égaux à 1 ; dans un deuxième temps, il considère des réactions dont l'équation présente au moins un nombre stoechiométrique égal à 1 ; enfin une généralisation pourra être établie avec des nombres quelconques. L'enseignant décide à quel niveau de difficultés il arrête sa progression et définit les connaissances et savoir-faire exigibles des élèves en conséquence.

Exemple de tableau en reprenant le cas de la synthèse de l'eau :

Relation stoechiométrique		O ₂ (g)	+	2H ₂ (g)	=	2H ₂ O (l)
État du système	Avancement	Moles de dioxygène		Moles de dihydrogène		Moles d'eau
État initial	0	3		1		0
Au cours de la transformation	x	$3 - x$		$1 - 2x$		$2x$
État final	x_{\max}					

L'avancement maximal, x_{\max} est obtenu en écrivant que les quantités de chaque espèce chimique sont nécessairement positives : $2x \geq 0$; $3 - x \geq 0$; $1 - 2x \geq 0$

Il est alors possible de déterminer x_{\max} (en l'occurrence : 1/2).

Le tableau peut alors être complété.

Remarque : l'IUPAC recommande d'utiliser le signe = pour exprimer la relation stoechiométrique (qui ne présuppose pas dans quelle direction le système évolue) et donc mener une activité de calcul sur la transformation chimique considérée. En classe de seconde il est prématuré d'introduire un symbolisme supplémentaire.

Le bilan de matière peut aussi se présenter sous la forme :



Afin de traiter le bilan matière (2.2), on pourrait adopter la progression suivante (qui reviendrait à consacrer 2 TP et 2 h en classe entière) avec un exemple ayant fait l'objet d'une approche expérimentale (l'acide éthanóique sur l'hydrogénocarbonate de sodium convient parfaitement) :

1. Approche qualitative expérimentale et observations : système, état initial, état final, caractérisation des espèces, réactif limitant. L'enseignant fait soigneusement la différence entre la transformation étudiée et les tests utilisés pour caractériser les réactifs ou les produits.
2. Approche quantitative : l'enseignant mène une discussion avec les élèves en vue de formaliser les observations qu'ils ont faites. Il introduit l'avancement et met en place l'outil (construction du tableau avec les élèves).
3. Vérification expérimentale de la validité d'un modèle proposé de la réaction chimique. En exploitant la même réaction chimique que lors des approches qualitative et quantitative (points 1 et 2) les élèves vont être à même d'exploiter les observations faites, de réaliser des mesures et de mener les calculs permettant de "compléter" le tableau.

L'utilisation d'un tableau peut permettre la simulation de l'évolution des quantités de matière au cours de la transformation et éventuellement le tracé de ces évolutions en fonction de l'avancement pour visualiser l'arrêt de la transformation lors de l'épuisement d'un réactif. Il serait cependant dommage qu'il détourne l'attention des élèves de l'objectif recherché : établir un bilan de matière.

ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL

PROGRAMME DE PHYSIQUE

I - Exploration de l'espace (5 TP, 10 heures en classe entière)

Cette partie présente l'Univers qui nous entoure, de l'atome aux galaxies. On apprend à s'y repérer par la mesure de distances, de l'échelle atomique à l'échelle astronomique, et à utiliser la lumière pour obtenir des renseignements sur les astres et la matière contenus dans l'espace.

1 - De l'atome aux galaxies.

Objectifs

À partir de la projection d'un film (puissance de 10, exploration de l'Univers...) et des connaissances des élèves, le professeur présente de façon simple l'Univers en introduisant les ordres de grandeurs des distances et des tailles. L'idée est de compléter cette échelle des longueurs au fur et à mesure de cette première partie, voire au cours de l'année.

L'enseignant fait remarquer que les mesures de longueurs à l'échelle humaine sont relativement aisées. Quelques mesures simples faites en classe à l'aide d'un double décimètre permettent d'introduire la notion de précision d'une mesure liée à l'appareil de mesure, et le nombre de chiffres significatifs à conserver.

En revanche, lorsqu'il s'agit de mesurer des distances ou des tailles d'objets à l'échelle astronomique ou microscopique, des techniques particulières doivent être mises en œuvre. Quelques unes de ces techniques sont présentées soit en travaux pratiques, soit en expérience de cours. Elles peuvent être choisies dans un large éventail touchant à de nombreux domaines de la physique : optique, électricité, mécanique... Il est

souhaitable que plusieurs domaines de la physique soient illustrés dans le choix des travaux pratiques.

L'enseignant "pique" dans l'échelle des longueurs en plusieurs endroits afin d'illustrer la détermination expérimentale d'une longueur d'un ordre de grandeur déterminé. Le défi proposé peut être formulé ainsi :

- comment peut-on arriver à l'ordre de grandeur de la taille d'une molécule ?
- comment peut-on mesurer des longueurs dont l'ordre de grandeur est l'épaisseur d'un cheveu ?
- comment évaluer la distance de l'endroit où l'on se trouve au bâtiment d'en face ?
- comment peut-on mesurer des longueurs dont l'ordre de grandeur est le rayon de la Terre ?

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment déterminer l'ordre de grandeur de la taille d'une molécule ? <i>Expérience de Franklin</i></p> <p>Comment déterminer l'ordre de grandeur de l'épaisseur d'un cheveu ? <i>Utilisation de la diffraction pour construire une courbe d'étalonnage et utilisation de cette courbe</i> <i>Utilisation d'un microscope ou d'une loupe</i></p> <p>Comment évaluer la distance et les dimensions d'un immeuble ? <i>Méthode de la parallaxe</i> <i>Technique de la visée</i> <i>Utilisation du diamètre apparent</i></p> <p>Comment déterminer la profondeur d'un fond marin ? <i>Technique du sonar</i></p> <p>Comment mesurer le rayon de la Terre ? <i>Méthode d'Eratosthène*</i>.</p> <p>Comment mesurer la distance de la Terre à la Lune ? <i>Technique de l'écho laser</i></p> <p>Étude de documents textuels ou multimédias* donnant des informations sur les représentations du système solaire et sur les échelles de distances.</p>	<p>1.1. Présentation de l'Univers L'atome, la Terre, le système solaire, la Galaxie, les autres galaxies .</p> <p>1.2. Echelle des longueurs Echelle des distances dans l'univers de l'atome aux galaxies. Unités de longueur. Taille comparée des différents systèmes.</p> <p>1.3. L'année de lumière. Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air. Définition et intérêt de l'année de lumière.</p>	<p>Utiliser à bon escient les noms des objets remplissant l'espace aussi bien au niveau microscopique (noyau, atome, molécule, cellule etc...) qu'au niveau cosmique (Terre, Lune, planète, étoile, galaxie). Savoir classer ces objets en fonction de leur taille. Savoir positionner ces objets les uns par rapport aux autres sur une échelle de distances. Savoir que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire, aussi bien au niveau de l'atome qu'à l'échelle cosmique.</p> <p>Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air) et savoir qu'il s'agit d'une vitesse limite. Convertir en année de lumière une distance exprimée en mètres et réciproquement. Expliquer que "voir loin, c'est voir dans le passé".</p> <p>Utiliser les puissances de 10 dans l'évaluation des ordres de grandeur, dans les calculs, et dans l'expression des données et des résultats. Repérer un angle</p> <p><i>Mesurer une petite et une grande distance :</i> - mettre en œuvre une technique de mesure utilisée en TP - garder un nombre de chiffres significatifs en adéquation avec la précision de la mesure - exprimer le résultat avec une unité adaptée</p> <p>Compétence en cours d'acquisition : être capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom ou sur internet.</p>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires

Le travail sur cette grandeur fondamentale de la physique, la longueur, doit permettre à l'élève de faire une transition relativement aisée du collège au lycée. En effet, peu de notions nouvelles sont introduites. Ceci permet de travailler davantage en début d'année sur la méthodologie. Ainsi, l'accent est mis sur diverses compétences liées à la *langue française*, à l'*outil mathématique* et à l'*expérimentation*. Le travail autour de l'expérience de cours ou de travaux pratiques est essentiel afin que l'élève, comme il l'a fait au collège, continue d'apprendre à observer, à décrire, à schématiser, à analyser, à rédiger, à utiliser un vocabulaire scientifique, à argumenter...

Les compétences développées ici sont bien évidemment mises en jeu tout au long de l'année, mais c'est au cours de cette partie du programme que l'enseignant pourra cerner les difficultés de ses élèves et introduire, dès le début de l'année, quelques outils méthodologiques dans sa classe.

Il faut souligner que les activités expérimentales proposées pour la détermination des longueurs dans cette première partie font référence à des démarches historiques (Eratosthène, Franklin) ou à des techniques utilisées actuellement. Dans le cas de l'expérience d'Eratosthène, on remarque que la détermination du rayon de la Terre repose sur l'hypothèse de sa sphéricité qui, 250 ans avant notre ère, n'allait pas de soi et demandait à être justifiée.

L'utilisation de la diffraction ne doit pas conduire à un développement théorique. On constate qu'un obstacle de faible dimension provoque la diffraction de la lumière et on utilise ce phénomène pour déterminer des petites longueurs.

Il est bon d'avoir à l'esprit qu'à toutes les échelles, le remplissage de l'espace par la matière est lacunaire et discontinu.

Pour une meilleure compréhension des dimensions relatives du noyau et du nuage électronique de l'atome, on peut donner dans le cadre du cours de physique ou de chimie un exemple transposé à l'échelle humaine (si le cortège électronique avait la taille du Stade de France, le noyau de l'atome aurait approximativement la taille d'une tête d'épingle placée au centre). Le rapport entre la taille du Soleil et la taille du système solaire est du même ordre de grandeur.

Les connaissances à introduire concernant la structure de l'Univers doivent rester modestes.

2 - Messages de la lumière

Objectifs

On montre dans cette partie que l'analyse de la lumière (direction, spectre) permet d'obtenir des renseignements sur la matière d'où elle est issue et qu'elle traverse. Cette technique est illustrée par quelques applications astrophysiques.

L'étude de la réfraction est dans un premier temps réalisée avec un filtre de couleur donnée. L'indice du milieu transparent est introduit.

Une approche historique permet d'introduire la notion de radiation monochromatique. En observant la décomposition de la lumière blanche à travers un prisme, Newton tire la conclusion que les couleurs obtenues sont présentes dans la lumière blanche, et que le prisme a pour effet de les séparer. L'indice du milieu transparent constituant le prisme n'est donc pas le même suivant la couleur de la lumière.

Il montre ensuite que les couleurs du spectre ne peuvent se décomposer en de nouvelles couleurs : si l'on envoie de la lumière rouge (émise par un laser par exemple) sur un prisme, on retrouve la même couleur rouge après la traversée du prisme. Cette couleur est appelée radiation monochromatique.

L'étude de nombreux spectres limitée au domaine du visible permet de formuler les deux lois suivantes :

- un corps chaud émet un rayonnement continu. Ce rayonnement s'enrichit vers le violet lorsque la température du corps augmente.

- dans certaines conditions expérimentales (faible pression), un corps ne peut émettre que les radiations qu'il est capable d'absorber.

Une entité chimique est ainsi caractérisée par un spectre, qui constitue en quelque sorte la signature de cette entité.

L'analyse spectrale donne des renseignements sur la température et la composition chimique d'astres inaccessibles à l'expérimentation directe par comparaison avec les spectres d'atomes ou d'ions mesurés au laboratoire.

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment un prisme permet-il d'obtenir un spectre ? <i>Décomposition de la lumière blanche par un prisme</i> <i>Etude expérimentale des lois de la réfraction en lumière monochromatique, puis en lumière blanche.</i></p>	<p>2.1. Un système dispersif, le prisme Caractérisation d'une radiation. Lois de Descartes sur la réfraction pour une radiation (l'un des milieux étant l'air). Dispersion de la lumière blanche par un prisme. Variation de l'indice d'un milieu transparent selon la radiation qui le traverse; interprétation qualitative de la dispersion de la lumière par un prisme.</p>	<p>Savoir que la longueur d'onde, qui s'exprime en mètres et sous-multiples, caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique. Connaître et appliquer les lois de Descartes sur la réfraction. <i>Utiliser un prisme pour décomposer la lumière blanche.</i> <i>Etudier expérimentalement la loi de Descartes sur la réfraction :</i> <i>- Utiliser un dispositif permettant d'étudier les lois de la réfraction.</i> <i>- Repérer un angle entre un rayon lumineux et une référence.</i> <i>- Mesurer un angle</i></p>
<p><i>Comment le spectre d'une étoile nous renseigne-t-il sur sa température ?</i> Réalisation du spectre continu d'une lampe à incandescence (avec prisme ou réseau) : Observation de la variation de la couleur et du spectre de la lampe en fonction de sa température.</p>	<p>2.2. Les spectres d'émission et d'absorption. 2.2.1. Spectres d'émission Spectres continus d'origine thermique. Spectres de raies. 2.2.2. Spectres d'absorption Bandes d'absorption de solutions colorés. Raies d'absorption caractéristiques d'un atome ou d'un ion.</p>	<p>Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu qui s'enrichit vers le violet quand la température de ce corps augmente. Savoir distinguer un spectre d'émission et un spectre d'absorption. Savoir repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption, une radiation caractéristique d'une entité chimique. Savoir qu'un atome ou un ion ne peut absorber que les radiations qu'il est capable d'émettre. <i>Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.</i> <i>Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.</i></p>
<p>Comment déterminer la nature de la matière qui entoure une étoile ? <i>Réalisation de spectres de raies et de bandes d'émission et absorption.</i> <i>Etude expérimentale des couleurs de flamme.</i></p>	<p>2.3. Application à l'astrophysique</p>	<p>Savoir que l'étude des spectres permet de connaître la composition de l'enveloppe externe des étoiles.</p>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires

La physique de cette partie n'utilise que le modèle de l'optique géométrique pour la loi de la réfraction de Descartes. Aucun modèle ne sera présenté concernant l'optique physique.

Cette partie du programme permet d'enrichir la notion d'entité chimique qui sera introduite dans le cours de chimie.

Il n'est pas utile de développer l'étude des phénomènes de réflexion et de réflexion totale pour introduire les notions indispensables à la compréhension des phénomènes.

On convient d'attacher un nombre servant de référence à cette radiation monochromatique dans l'air ou dans le vide. Ce nombre, dont on ne

cherchera pas à donner la signification physique, est appelé longueur d'onde, noté λ et s'exprime en mètres (ou sous-multiples). Le parti pris est de pouvoir utiliser directement des documents provenant de sources variées (Internet, livres d'astrophysique...) dans lesquels les radiations sont repérées par leur longueur d'onde dans le vide, et non par leur fréquence.

On peut mentionner l'existence de rayonnement invisible à l'œil, ultraviolet ou infrarouge.

II - L'Univers en mouvements et le temps (4 TP, 8 heures en classe entière)

Le mouvement des planètes est interprété par l'existence des forces d'interaction gravitationnelle. Ces mouvements ont permis à l'Homme de se repérer dans le temps. Par la suite, la fabrication d'horloges, mécaniques ou électriques, ont permis un repérage beaucoup plus précis.

1 - Mouvements et forces

Objectifs

Cette partie est structurée autour de 3 notions qui s'articulent dans une progression logique:

- la *relativité* de tout mouvement : le mouvement d'un objet n'a de sens que *par rapport* à un autre objet pris comme corps de référence,
- le *principe d'inertie*,
- l'*utilisation heuristique* du principe d'inertie pour la mise en évidence de forces, et en particulier de la gravitation universelle.

La relativité du mouvement s'établit simplement par l'analyse de divers exemples où le mouvement d'un objet est décrit par deux observateurs en mouvement l'un par rapport à l'autre.

On montre ensuite sur des exemples concrets que l'exercice d'une force est susceptible de modifier le mouvement d'un corps, et l'on détaille les deux effets possibles : modification de la vitesse, modification de la trajectoire.

Après avoir remarqué que l'absence de force ne signifie pas nécessairement absence de mouvement, on pose le principe d'inertie comme principe général.

Dans un deuxième temps, on se place dans un référentiel géocentrique pour étudier le mouvement de projectiles sur Terre (chute des corps) et le mouvement de la Lune. L'utilisation heuristique du principe d'inertie indique que, si un objet ne suit pas un mouvement rectiligne uniforme, il est soumis à une force. Cette force résulte de l'interaction gravitationnelle qui, à la surface de la Terre, s'identifie pratiquement au poids. L'enjeu de la démarche est important : un principe de physique est toujours posé comme généralisation vraisemblable de cas particuliers. Mais une fois posé, l'utilisation du principe dans des situations nouvelles permet de découvrir et d'interpréter des phénomènes, ici, l'existence de forces. On restituera cette démarche dans son contexte historique.

L'étude de l'influence de la vitesse initiale sur la trajectoire d'un objet permet de comprendre qualitativement comment l'on passe d'une trajectoire de type projectile retombant à la surface de la Terre à une trajectoire de type satellite. L'objectif est ici de comprendre l'*universalité* de l'interaction gravitationnelle, qui rend compte ainsi des mouvements à l'échelle cosmique comme des phénomènes de pesanteur.

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>La trajectoire d'un corps qui tombe est-elle la même pour tous les observateurs ? <i>Analyse d'un mouvement par rapport à différents corps de référence*</i> (étude à partir d'images vidéo, chronophotographie)</p> <p><i>Expériences montrant l'influence d'une force sur le mouvement d'un corps (action d'un aimant sur une bille qui roule, modification de la trajectoire d'une balle lorsqu'on la touche, forces entre corps électrisés...)</i></p> <p>Peut-il y avoir mouvement sans force dans un référentiel terrestre ? Etude d'exemples de la vie courante provenant de films ou de bandes dessinées illustrant le principe d'inertie</p> <p>Pourquoi la Lune "ne tombe-t-elle pas" sur la Terre ? <i>Influence de la vitesse initiale sur la chute d'un corps* (simulation, étude à partir d'images vidéo..)</i> <i>Observation du mouvement circulaire uniforme d'un corps soumis à une force centrale</i></p>	<p>1.1. Relativité du mouvement</p> <p>1.2. Principe d'inertie 1.2.a. Effets d'une force sur le mouvement d'un corps. Rôle de la masse du corps</p> <p>1.2.b. Énoncé du principe d'inertie pour un observateur terrestre : "tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent"</p> <p>1.3. La gravitation universelle 1.3.a. L'interaction gravitationnelle entre deux corps. 1.3.b. La pesanteur résulte de l'attraction terrestre. Comparaison du poids d'un même corps sur la Terre et sur la Lune.</p> <p>1.3.c. Trajectoire d'un projectile. Interprétation du mouvement de la Lune (ou d'un satellite) par extrapolation du mouvement d'un projectile.</p>	<p>Décrire le mouvement d'un point dans deux référentiels différents.</p> <p>Savoir qu'une force s'exerçant sur un corps modifie la valeur de sa vitesse et/ou la direction de son mouvement et que cette modification dépend de la masse du corps.</p> <p>Énoncer le principe d'inertie Savoir qu'il est équivalent de dire : "un corps est soumis à des forces qui se compensent" et "un corps n'est soumis à aucune force".</p> <p>Utiliser le principe d'inertie pour interpréter en termes de force la chute des corps sur Terre Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse, et représenter cette force. Cas du poids en différents points de la surface de la Terre Prévoir qualitativement comment est modifié le mouvement d'un projectile lorsqu'on modifie la direction du lancement ou la valeur de la vitesse initiale.</p>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires :

L'analyse de la relativité de tout mouvement fait apparaître la nécessité de préciser, à chaque fois que l'on étudie le mouvement d'un objet, le choix du corps de référence, appelé référentiel. *Mais il est inutile d'attacher un repère à ce référentiel.*

Dans la mesure où, poursuivant la démarche historique, on cherche à expliciter dans cette partie le caractère *universel* de la gravitation, deux types de corps de référence sont nécessaires :

- le référentiel terrestre qui permet l'étude de mouvements de courtes durées, réalisés sur Terre. Ce référentiel peut être assimilé à la salle de classe par exemple.

- le référentiel géocentrique qui permet l'étude du mouvement de la Lune autour de la Terre (ainsi que celui des satellites artificiels). Ce référentiel est défini comme étant le globe terrestre privé de son mouvement de rotation autour de lui-même.

On affirme que le principe d'inertie est vérifié dans ces deux référentiels dans le cadre des mouvements décrits ci-dessus.

Tous les exemples de la vie courante montrés aux élèves devront présenter soit des corps de petites dimensions, soit des corps évoluant en translation.

On ne considère que le mouvement de translation de la Lune.

La notion de centre d'inertie et la possibilité de mouvements de rotation ne sont pas introduits.

L'énoncé du principe d'inertie proposé, très proche de la version historique, permet de s'affranchir de la définition d'un référentiel galiléen et de la notion de centre d'inertie.

Dans le cas de deux corps à répartition sphérique de masse, l'intensité de l'interaction gravitationnelle a pour expression $F = G.m.m'/d^2$, dans laquelle G est la constante de gravitation et d la distance entre les centres de ces corps. Cette force s'applique aux centres de chacun des corps. L'introduction de la force gravitationnelle pose le problème de l'action et de la réaction, ou mieux, de l'action réciproque. L'étude détaillée de ce point sera faite en première S.

En suivant l'évolution d'un projectile dans un référentiel terrestre par projection suivant la direction de la force et suivant la direction perpendiculaire, on constate :

- que la vitesse n'est pas modifiée dans la direction perpendiculaire (ce qui est conforme au principe d'inertie)

- que la vitesse est modifiée dans la direction de la force.

Ce résultat peut être extrapolé au cas d'un satellite en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre : la force d'attraction gravitationnelle, radiale, ramène continuellement vers le centre la direction de son mouvement tandis qu'elle ne modifie pas la valeur de la vitesse, puisqu'elle est toujours perpendiculaire à la direction de celle-ci.

Cela peut être facilement montré sur des enregistrements vidéo. Des logiciels de simulations montrent comment le mouvement d'un projectile dans un référentiel terrestre ou celui d'un satellite dans un référentiel géocentrique dépendent de leur vitesse de lancement.

On pourra observer que, sous l'effet de la seule gravité (c'est-à-dire lorsque les frottements sont négligeables), le mouvement des corps est indépendant de leur masse (chute libre, mouvement des objets dans un satellite artificiel). L'enjeu théorique de cette constatation (identité entre la masse inerte et la masse pesante) ne peut être à l'évidence évoqué qu'en terminale S.

2 - Le temps

Objectifs

L'homme a toujours recherché à se repérer dans le temps. Les phénomènes astronomiques lui ont permis un premier repérage. Puis l'élaboration de dispositifs ingénieux et performants lui a permis d'accéder à des mesures de durée de plus en plus précises.

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
Sur quel principe repose la construction d'un calendrier ?	Utilisation d'un phénomène périodique. 2.1 Phénomènes astronomiques : l'alternance des jours et des nuits, des phases de la lune, des saisons permettent de régler le rythme de la vie (jour, heure, mois, année).	<i>Passer des années aux mois, aux jours, aux heures, aux secondes et réciproquement.</i> Connaître les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique. Savoir calculer la fréquence d'un phénomène à partir de sa période et réciproquement, et exprimer ces calculs avec les unités convenables.
Comment peut-on mesurer une durée ? <i>Construction et étude d'un pendule simple*</i> <i>Utilisation d'un oscilloscope, ou d'un ordinateur interfacé, pour la mesure d'une durée*.</i> <i>Étude d'une clepsydre.</i> <i>Production et/ou étude d'un signal d'horloge.</i> Comment une horloge fonctionne-t-elle ? <i>Étude du signal quartz d'un réveil*.</i> <i>Étude d'une horloge avec dispositif à échappement.</i> Étude de documents textuels et multimédias sur l'histoire de la mesure du temps : cadran solaire, gnomon, clepsydre, sablier...	2.2 Dispositifs construits par l'Homme.	Nommer et reconnaître quelques dispositifs mécaniques ou électriques permettant la mesure d'une durée : cadran solaire, clepsydre, horloge à balancier... <i>Mesurer une durée :</i> <i>- mettre en œuvre une technique de mesure utilisée en TP</i> <i>- garder un nombre de chiffres significatifs en adéquation avec la précision de la mesure</i> <i>- exprimer le résultat avec une unité adaptée</i>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires

On insiste sur le fait que la détermination d'un étalon de durée nécessite la recherche d'un phénomène périodique.

L'enseignant peut s'appuyer sur des travaux de recherches documentaires effectués avec les élèves. Aborder les difficultés rencontrées par les hommes au cours de l'Histoire pour inventer des dispositifs de mesure du temps peut illustrer l'aventure humaine que constitue l'élaboration des Sciences et des Techniques.

Concernant les exemples d'horloges, on se limite à des descriptions sommaires et variées d'horloges mécaniques, électriques ou à quartz en montrant à chaque fois la présence d'un oscillateur sans toutefois entrer dans le détail de fonctionnement de ce dernier.

Peu de nouvelles notions sont introduites dans cette partie. Il est souhaitable de réinvestir les notions étudiées dans les parties précédentes en faisant intervenir temps, distances, mouvements et forces.

III - L'air qui nous entoure (3 TP, 6 heures en classe entière)

Objectifs

Pour illustrer l'existence de plusieurs niveaux d'appréhension du monde naturel, le macroscopique et le microscopique, on étudie le comportement d'un fluide gazeux : l'air qui nous entoure.

On y apprend comment on peut modéliser le comportement de cette matière gazeuse dont la nature microscopique n'est pas aisément perceptible ; on met d'abord en évidence l'agitation moléculaire puis, comme il est impossible de connaître le mouvement précis des molécules, on introduit les grandeurs macroscopiques qui vont permettre de rendre compte de l'état d'un gaz. Les instruments de mesures qui permettent d'évaluer ces grandeurs sont introduits au cours des activités expérimentales.

La description de phénomènes physiques liés à l'état thermique d'un corps, dans l'intention de montrer le principe du repérage d'une température, permet d'introduire sans dogmatisme la notion de température absolue : c'est l'état thermique d'une quantité donnée de gaz à faible pression qui permet de définir l'échelle Kelvin.

L'équation d'état du modèle du gaz parfait vient finaliser cette partie.

EXEMPLES D'ACTIVITÉS	CONTENUS	CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES
<p>Comment expliquer que deux gaz finissent toujours par se mélanger ? <i>Observation du mouvement brownien.</i> De quels paramètres la pression d'un gaz dépend-elle ? <i>Mise en œuvre de situations expérimentales simples permettant l'identification et la mesure des grandeurs macroscopiques décrivant l'état d'un gaz : mise en évidence de l'influence des paramètres V, n, T sur la pression d'un gaz*.</i> Quels phénomènes peuvent fournir des renseignements objectifs sur l'état thermique d'un corps ? <i>Mise en œuvre de situations expérimentales permettant de montrer des phénomènes physiques dépendant de l'état thermique d'un corps.</i></p> <p>Utilisation de logiciels de simulation montrant l'agitation moléculaire*. <i>Etude quantitative du comportement d'une quantité donnée de gaz à température constante* : loi de Mariotte.</i></p> <p>Comment interpréter les observations suivantes : - pourquoi un ballon de foot devient-il plus dur quand on le gonfle ?, - pourquoi la soupape d'une cocotte-minute se met-elle à tourner ? - que se passe-t-il dans l'expérience du jet d'eau ? ...</p>	<p>1. Du macroscopique au microscopique 1.1 Description d'un gaz à l'échelle microscopique. 1.2 Nécessité de décrire l'état gazeux par des grandeurs physiques macroscopiques 1.2.1 Notion de pression - force pressante exercée sur une surface, perpendiculairement à cette surface . - définition de la pression exercée sur une paroi par la relation $P=F/S$. - instrument de mesure de la pression : le manomètre. - unités de pression. - mise en évidence et origine de la pression dans un gaz ; interprétation microscopique. 1.2.2. Notion d'état thermique De nombreux phénomènes physiques peuvent renseigner sur l'état thermique d'un corps comme : la dilatation des liquides, la dilatation des gaz, la variation de la résistance électrique, l'émission de rayonnement (cf. Messages de la lumière)... La mesure d'une température implique l'équilibre thermique de deux corps en contact.</p> <p>2. Lien entre agitation thermique et température : équation d'état des gaz parfaits - l'agitation des molécules constituant un gaz à faible pression caractérise son état thermique et peut être utilisée pour définir sa température. - tous les gaz permettent de définir la même échelle de température, dite échelle Kelvin. - l'absence d'agitation thermique correspond au zéro absolu. - unité de température absolue : le Kelvin. - la température θ en degré Celsius est déduite de la température absolue T</p>	<p>Savoir que la matière est constituée de molécules en mouvement. Savoir que l'état d'un gaz peut être décrit par des grandeurs macroscopiques comme : • sa température • son volume • la quantité de matière du gaz • sa pression Utiliser la relation $P=F/S$. Connaître l'unité légale de pression. Savoir interpréter la force pressante sur une paroi par un modèle microscopique de la matière. Donner quelques exemples de propriétés physiques qui dépendent de l'état thermique d'un corps. <i>Savoir mesurer une pression et une température :</i> - utiliser un manomètre adapté à la mesure* - utiliser un thermomètre adapté à la mesure* - garder un nombre de chiffres significatifs en adéquation avec la précision de la mesure - exprimer le résultat avec une unité correcte</p> <p>Savoir que, à une pression donnée et dans un état thermique donné, un nombre donné de molécules occupe un volume indépendant de la nature du gaz. Savoir que l'équation d'état $PV=nRT$ définit le modèle de comportement du gaz "parfait". Savoir utiliser la relation : $\theta (^{\circ}C) = T(K) - 273,15$ et $T(K) = \theta (^{\circ}C) + 273,15$ Savoir que dans les conditions habituelles de température et de pression l'air de la salle de classe peut être assimilé à un gaz parfait. Savoir utiliser la relation $PV = nRT$</p>

* Les activités pouvant mettre en jeu les technologies de l'information et de la communication sont repérées par un astérisque.

Commentaires :

Les logiciels de simulation sont d'une aide précieuse pour permettre aux élèves de se construire une représentation du modèle microscopique. On peut signaler que la vitesse moyenne d'une molécule de dioxygène ou de diazote de la salle de classe est d'environ 500 m/s. Si l'enseignant souhaite faire observer le mouvement brownien (dans un gaz ou dans un liquide), l'idée que cette vitesse moyenne diminue lorsque la masse augmente peut être évoquée. En effet, les particules de poussières qui sont "géantes" et très lourdes comparées aux molécules de l'air se déplacent beaucoup moins vite. C'est ce qui permet l'observation du mouvement brownien dans le champ d'un microscope.

Dans un souci de familiarisation avec le matériel, on confronte tout d'abord l'élève à des situations expérimentales où sont mises en œuvre des mesures de volume, de température et de pression.

Le professeur choisit des situations où l'identification et, éventuellement, la mesure des grandeurs qui évoluent au cours de l'expérience peuvent se faire sans équivoque ; il s'agit de sensibiliser les élèves à l'interdépendance des quatre variables d'état.

On doit signaler que le calcul de la quantité de matière contenue dans un mélange gazeux (tel que l'air) n'est possible que si on en connaît l'exacte composition.

La description expérimentale de phénomènes physiques dépendant de l'état thermique d'un corps doit rester simple et ne déboucher sur aucun formalisme. On explique à cette occasion pourquoi les sensations thermiques humaines ne sont pas fiables pour mesurer une température.

Il est important de faire comprendre aux élèves que l'échelle de température absolue est actuellement l'échelle de référence dont sont déduites d'autres échelles d'utilisation courante souvent bien plus commodes.

On signale, à l'attention du professeur, que depuis 1968, l'échelle Celsius est définie internationalement à partir de l'échelle de température absolue (ou thermodynamique) par la relation $\theta(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$; le degré Celsius est donc égal au Kelvin et les deux échelles ne diffèrent l'une de l'autre que par une simple translation. Il découle de sa "nouvelle" définition que l'échelle Celsius n'est pas a priori une échelle centésimale et, du reste, elle ne l'est pas exactement (à l'échelle d'une précision du centième de degré).

La dernière partie, dont le contenu se résume à l'équation d'état des gaz parfaits, est entièrement enseignée à travers des activités expérimentales comme :

- des expériences quantitatives dont l'enjeu est de comparer le comportement d'un gaz du laboratoire avec le modèle du gaz dit "parfait".
- des "situations-problème" empruntées à la vie courante ou montrant des expériences de laboratoire, dont l'enjeu est l'exercice de la démarche scientifique. Les élèves doivent utiliser les outils de résolution comme le modèle du gaz parfait et l'origine de la force pressante pour parvenir à interpréter les situations observées.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CLASSE DE SECONDE

NOUVEAU PROGRAMME APPLICABLE À COMPTER DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2000-2001

La classe de seconde est une classe charnière de notre système éducatif.

Pour une partie des adolescents elle constitue le dernier contact avec l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre. Pour eux, comme pour l'ensemble des élèves, le programme vise à apporter les éléments de connaissance et plus largement de culture permettant de saisir les enjeux éthiques et sociaux auxquels est confronté le citoyen de notre temps.

Il a aussi pour objectif d'asseoir les bases scientifiques nécessaires à la poursuite des cursus d'enseignement général. Les notions et contenus de l'enseignement, les démarches mises en œuvre et la pratique des technologies de l'information et de la communication (TIC) contribuent à motiver le choix positif vers la filière scientifique.

S'appuyant sur les acquis du collège, le programme laisse à l'enseignant toute liberté dans l'organisation de sa progression. Il comporte trois parties :

“La planète Terre et son environnement” :

Dans le but de situer l'homme dans le monde au sens le plus large, l'étude de la planète Terre est l'occasion de décrire et de percevoir les dimensions dans l'espace, les durées et les mouvements. Ces connaissances sont nécessaires à la compréhension de l'environnement, de son évolution et à la perception de sa fragilité.

“L'organisme en fonctionnement” :

L'objectif est de sensibiliser les élèves à la notion d'intégration des fonctions dans l'organisme. Le contenu de cette partie constitue une première approche du concept de régulation physiologique.

“Cellule, ADN et unité du Vivant” :

La prise de conscience des apparentements constatés à l'échelle des cellules, de la molécule d'ADN et des organismes permet de dégager les notions de patrimoine génétique et d'origine commune des espèces.

Le cours et les travaux pratiques s'inscrivent dans une démarche explicative et critique qui comprend des observations, des expérimentations, des analyses de documents et des synthèses. Ils jouent un rôle essentiel dans le questionnement de l'élève. Ils soutiennent l'effort individuel et favorisent l'appropriation par l'élève de son savoir. De nombreuses activités pratiques sont proposées à la suite des “notions et contenus” de chaque partie. Cette liste de travaux pratiques envisageables n'est pas exhaustive. Il ne s'agit pas forcément de les réaliser tous mais de faire des choix en fonction de la progression pédagogique choisie, du matériel disponible et du niveau de la classe. Ils peuvent être réalisés avec l'aide de supports audiovisuels, de logiciels et de tableurs graphiques qui permettent le traitement des données expérimentales. Dans les différentes parties, quand cela est possible, on s'efforce de souligner la complémentarité qui peut être apportée par d'autres disciplines, notamment la physique et la chimie.

Le temps consacré à l'étude du programme ne recouvre pas l'année toute entière ; il reste une marge d'environ six semaines. L'enseignant peut ainsi choisir librement un sujet (thème) d'étude. Ce choix peut tenir compte des conditions locales. L'enseignant a toute liberté pour organiser cette activité tout au long de l'année ou sur une période plus concentrée. Le sujet peut être la mise en relation de deux points, apparemment éloignés du programme, ou un développement de celui-ci sans introduction de nouvelles notions fondamentales ou un travail expérimental particulier. Les documents d'accompagnement proposeront des exemples de sujets.

LA PLANÈTE TERRE ET SON ENVIRONNEMENT (8 semaines)

Cette partie du programme est, d'une part, une initiation à la planétologie par une étude comparée des planètes et, d'autre part, une introduction aux problèmes d'environnement globaux par l'intermédiaire de l'étude de la dynamique des enveloppes externes de la planète Terre (atmosphère et océans). Elle s'articule autour de la perception de l'espace, du mouvement et des durées caractéristiques des phénomènes naturels. Il s'agit de situer l'Homme dans son environnement au sens le plus large (dans le système solaire et sur Terre), de montrer comment on étudie cet environnement (missions spatiales, observations de la Terre depuis l'espace) et de prendre conscience de sa fragilité.

Cette partie du programme s'appuie sur les acquis des classes du collège. L'un des objectifs est d'établir que la compréhension et l'évolution de notre environnement (passé et futur) nécessite une bonne perception des échelles d'espace et de durée des phénomènes. Des calculs très simples permettent de comprendre les mouvements des planètes autour du Soleil, de percevoir les problèmes d'environnement à l'échelle globale et d'avoir un avis sur des enjeux importants du monde futur (effet de serre, dispersion des polluants par l'atmosphère et les océans, stockage des déchets, etc). Deux grands thèmes seront abordés : “La Terre est une planète du système solaire” et “La planète Terre et son environnement global”.

NOTIONS ET CONTENUS	LIMITES
<p>La Terre est une planète du système solaire.</p> <p>Le Soleil est une étoile autour de laquelle tournent différents objets (planètes, astéroïdes, comètes) (1). Ils sont de tailles, compositions chimiques et activités internes variées. Certaines planètes ont des enveloppes externes gazeuses ou liquides. L'énergie solaire reçue par les planètes varie en fonction de la distance au soleil.</p> <p>La répartition en latitude des climats et l'alternance des saisons sont des conséquences de la sphéricité de la Terre, et de sa rotation autour d'un axe incliné par rapport au plan de révolution autour du soleil.</p> <p>Planète Terre et environnement global</p> <p>La structure et l'évolution des enveloppes externes de la Terre (atmosphère, hydrosphère, lithosphère et biosphère) s'étudient à partir d'images satellitales (2).</p> <p>L'effet de serre résulte comme sur Mars et Vénus de la présence d'une atmosphère (3).</p> <p>Les mouvements des masses atmosphériques et océaniques résultent de l'inégale répartition géographique de l'énergie solaire parvenant à la surface de la Terre et de la rotation terrestre. Ces mouvements ont des conséquences sur l'évolution de l'environnement planétaire.</p> <p>L'atmosphère terrestre a une composition chimique et une structure thermique qui varient avec l'altitude (4). L'ozone protège la Terre du rayonnement UV ; il est aussi responsable de la séparation troposphère/stratosphère. Les mouvements atmosphériques sont rapides (de l'ordre de la dizaine de $m.s^{-1}$) et permettent un mélange efficace des gaz et polluants (CO_2, CFC, poussières, etc) à l'échelle planétaire. Les masses océaniques sont animées de mouvements de deux types : les courants de surface (couplés à la circulation atmosphérique) et les courants profonds (liés aux différences de température et de salinité de l'eau de mer (5)). Ces deux types de courants ont des vitesses de déplacement différentes. Ces vitesses sont plus faibles que celle de l'atmosphère et disséminent moins rapidement les polluants à l'échelle planétaire.</p> <p>La biosphère ensemble de la matière vivante. Notion de respiration, de fermentation, synthèse chlorophyllienne.</p> <p>Les cycles de l'oxygène, du CO_2 et de l'eau (6) : ils montrent comment la lithosphère-l'hydrosphère, l'atmosphère et la biosphère sont couplées. Influence de l'homme. Action sur la température de surface.</p> <p>Evolution historique de la composition de l'Atmosphère : La courbe des teneurs en CO_2 et O_2 de l'atmosphère terrestre depuis 4,5 milliards d'années. La courbe des températures fossiles et des teneurs en CO_2 au cours du quaternaire récent déterminée grâce à l'étude des isotopes de l'oxygène et des inclusions gazeuses des carottes polaires.</p>	<p>Ne sont pas au programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'astronomie d'observation - Le bilan énergétique détaillé de l'effet de serre - Le détail des réactions photochimiques de fabrication et de destruction de l'ozone. - Les développements théoriques et quantitatifs sur la force de Coriolis. - Les mécanismes de la photosynthèse, de la respiration et de la fermentation. - Le bilan détaillé de l'écosystème terrestre. - Les bilans quantitatifs des cycles géochimiques. - Les mécanismes exacts des fractionnements isotopiques de l'oxygène.

Relations transversales avec le programme de physique-chimie

(1) Les objets du système solaire tournent autour du Soleil avec des périodes de révolutions et des vitesses différentes. Cet aspect de la planétologie est contenu dans la partie du programme de physique "Temps, mouvements et forces". Les lois de Képler peuvent être évoquées.

(2) Intérêt de travailler à certaines longueurs d'onde pour observer les objets de la surface de la Terre (végétation, eau, sol, etc.). Utilisation de la partie du programme de physique "Message de la lumière".

(3) Utiliser la partie du programme de physique "Message de la lumière". Le spectre de la lumière du Soleil correspond à la température élevée de sa surface. Ce spectre est modifié par absorption de certaines longueurs d'ondes par des molécules de l'atmosphère (exemple : l'ozone). La Terre émet de la lumière infrarouge qui correspond à sa température de surface. Une partie de ce rayonnement est absorbé par les molécules de H_2O et CO_2 de l'atmosphère.

(4) La variation de la température et de la pression de l'atmosphère terrestre en fonction de l'altitude sont des notions contenues dans le cours physique "L'air qui nous entoure".

(5) L'océan a une composition chimique complexe. Une caractérisation des ions (Na^+ , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} ...) en solution dans l'eau de mer peut faire l'objet d'une manipulation pendant le cours de chimie. Certaines réactions chimiques ont lieu dans l'océan comme par exemple la réaction de précipitation des carbonates. Cette réaction est sensible à la température, à la teneur en CO_2 dissout dans l'eau de mer.

(6) Dans le cycles du CO_2 ce dernier n'est pas toujours sous forme de l'espèce CO_2 . Il peut se trouver piégé dans les carbonates par exemple. Il faut ainsi savoir exprimer la quantité équivalente de CO_2 dans un carbonate. Cet aspect peut être traité en chimie lors de la présentation des grandeurs molaires.

Travaux pratiques envisageables

- Comparaison des planètes :

Études d'images et de données des sondes spatiales. Documents de planétologie comparée.

Mise en évidence d'une activité interne des planètes (ou de son absence) à partir de l'observation de leurs surfaces (appareils volcaniques, figures tectoniques et leur chronologie relative, etc).

Comparaison des mouvements atmosphériques de planètes géantes avec ceux observés sur Terre.

- Quantité d'énergie reçue par les planètes : Climats et saisons – Effet de serre :

Expérience analogique montrant la variation de la quantité d'énergie reçue par unité de surface planétaire en fonction de l'éloignement au Soleil. Expérience avec une lampe de forte puissance. On mesure avec un détecteur la variation d'énergie que reçoit une surface donnée en fonction de l'éloignement à la lampe. L'émission sphérique de l'énergie conduit à une dépendance en l'inverse du carré de la distance au Soleil. Explication analogique de la répartition en latitude des climats et de l'alternance des saisons en fonction de l'éclairement solaire. On éclaire un globe terrestre par un pinceau de lumière parallèle de taille plus petite que le globe et faisant un angle de 23° avec l'équateur de ce globe. En déplaçant ce faisceau de lumière de l'équateur aux pôles, on montre que la surface éclairée change. Sur un globe quadrillé par des secteurs de surfaces connues on peut montrer que la quantité d'énergie reçue à la surface change avec la latitude. Les saisons sont explicables en faisant référence à l'axe de rotation du globe par rapport au faisceau de lumière.

Expérience analogique sur les gaz à effet de serre : conséquences de la composition de l'atmosphère sur la température à la surface de la planète.

- Observations de la Terre par satellite – Mouvements atmosphériques et océaniques – Diffusion des pollutions :

Utilisation d'un radiomètre. Mise en évidence de la signature optique de certains matériaux (végétation, sable sec, sable humide) par l'étude de leurs réflectances à différentes longueurs d'onde en utilisant des filtres.

Mise en évidence du rôle de la rotation terrestre sur les mouvements atmosphériques ou océaniques.

Etude de photos satellitaires météorologiques (figures cycloniques) de la circulation atmosphérique, et de la propagation de nuages de poussières (par exemple volcan Pinatubo), de polluants (par exemple nuage radioactif de Tchernobyl). Calcul à l'ordre de grandeur des mouvements des masses d'air.

Simulation à l'aide d'une maquette analogique de courants profonds avec des liquides de densités et de couleurs différentes. Calcul à l'ordre de grandeur des mouvements des masses d'eau par l'étude de la propagation de fronts de pollution ou de la dérive de bouées de mesure dans les grands courants, etc.

- Les séries temporelles :

Rappel des principes de stratigraphie. Enregistrement des séquences sédimentaires ou glaciaires. Vitesse de sédimentation. Examen des chronogrammes. Apprentissage des commentaires. Corrélations entre chronogrammes. (Il s'agira là d'un travail commun avec le professeur de mathématiques pour introduire sur ces exemples la notion de corrélation de manière très empirique).

BIOLOGIE

I - L'organisme en fonctionnement (7 semaines)

Cette partie du programme a pour objectif de sensibiliser les élèves à la notion d'intégration des fonctions dans l'organisme. Le support choisi est l'étude des variations des paramètres cardio-respiratoires du corps humain au cours de l'effort physique. Elle repose sur des acquis essentiels du collège tels que le rôle des nutriments et du dioxygène, celui des échanges gazeux et de la ventilation pulmonaire.

NOTIONS ET CONTENUS	LIMITES
<p>Relations entre activité physique et paramètres physiologiques. L'augmentation de l'activité physique s'accompagne d'un accroissement de la consommation de dioxygène et de nutriments par les cellules musculaires. L'effort physique est associé à la variation de l'activité des systèmes circulatoire et respiratoire.</p>	<p>Ne sont pas au programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les divers nutriments autres que le glucose - Les conversions énergétiques. - Le quotient respiratoire, le métabolisme basal, la dette d'oxygène. - Les mécanismes de contraction de la cellule musculaire.
<p>Couplage entre l'activité cardio-respiratoire et l'apport de dioxygène aux muscles. La circulation du sang au sein des cavités cardiaques se fait dans un seul sens. La disposition en série de la circulation pulmonaire et de la circulation générale permet la recharge en dioxygène de l'ensemble du volume sanguin. L'apport préférentiel de dioxygène aux muscles en activité résulte de la disposition en parallèle de la circulation générale associée à une vasoconstriction variable. L'augmentation des débits cardiaque et ventilatoire permet d'apporter davantage de dioxygène aux muscles en activité.</p>	<p>Ne sont pas au programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les pressions intracardiaques. - Les mécanismes d'échange du dioxygène. - Les structures des vaisseaux. - Les mécanismes de la vasoconstriction.
<p>Intégration des fonctions dans l'organisme au cours de l'activité physique. Le fonctionnement automatique du cœur est modulé par le système nerveux. L'activité rythmique des muscles respiratoires est commandée par le système nerveux. Au cours de l'activité physique, cette modulation et cette commande sont modifiées, ce qui adapte l'organisme à l'effort.</p>	<p>Ne sont pas au programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La structure du tissu nodal et les mécanismes de l'automatisme cardiaque. - Le codage du système nerveux. - Les structures de transmission et les mécanismes d'action des neuro-médiateurs. - Les réseaux neuroniques.

Travaux pratiques envisageables

- Activité physique :

Mesure de la consommation de dioxygène, de la fréquence cardiaque et du débit ventilatoire.

- Dissection du cœur :

Observation des cavités cardiaques, des valvules et des vaisseaux afférents et efférents.

- Mécanismes assurant la variation de l'apport de dioxygène aux muscles en activité :

Etude des variations du débit cardiaque, de la distribution du sang entre les organes et de la teneur en dioxygène du sang artériel et du sang veineux.

- Automatismes cardiaques :

Observation des battements cardiaques dans divers organismes animaux ; extension vidéo (fonctionnement autonome du cœur isolé dans le cadre de la transplantation cardiaque humaine).

- Implication du système nerveux dans le contrôle des rythmes cardio-respiratoires :

Analyse de données expérimentales sur les conséquences des sections et des stimulations des nerfs.

II - Cellule, ADN et unité du vivant (11 semaines)

L'objectif général est de dégager la notion d'origine commune des espèces qui conforte l'idée d'évolution déjà introduite au collège. Les études portent sur différents niveaux d'organisation : cellule, molécule et organisme. Elles montrent que, malgré leur extraordinaire diversité les êtres vivants possèdent des propriétés fondamentales communes.

NOTIONS ET CONTENUS	LIMITES
<p>La cellule fonde l'unité et la diversité du vivant. Les cellules sont les unités structurales et fonctionnelles de tous les êtres vivants. Toutes les cellules sont limitées par une membrane plasmique. Elle définit un compartiment intracellulaire où a lieu le métabolisme. L'hétérotrophie et l'autotrophie sont deux grands types de métabolisme. Les activités fondamentales des cellules telles que le métabolisme et la division sont sous le contrôle d'un programme génétique. Le matériel génétique est contenu dans un ou des chromosomes.</p>	<p>Ne sont pas au programme : - La description détaillée des organites et de la membrane plasmique. - La structure moléculaire de la membrane. - Les mécanismes des échanges membranaires. - Les mécanismes de l'hétérotrophie et de l'autotrophie. - Le cycle cellulaire. - L'architecture des chromosomes.</p>
<p>Universalité et variabilité de la molécule d'ADN. La transgénèse repose sur l'universalité de la molécule d'ADN en tant que support de l'information génétique. Chaque chromosome contient une molécule d'ADN qui porte de nombreux gènes. L'ADN est formé de deux chaînes complémentaires de nucléotides (A, T, C, G). La séquence des nucléotides au sein d'un gène constitue un message. Les allèles ont pour origine des mutations qui modifient la séquence de l'ADN. Les mutations introduisent une variabilité de l'information génétique. Les conséquences des mutations sont différentes selon qu'elles touchent les cellules somatiques ou germinales.</p>	<p>Ne sont pas au programme : - Les expériences historiques sur la structure et les fonctions de l'ADN. - La structure détaillée des nucléotides. - La réplication de la molécule d'ADN. - Les mécanismes de l'expression génétique et le code génétique. - Les différents types de mutations (ponctuelles et chromosomiques).</p>
<p>Parenté et diversité des organismes. Les vertébrés présentent des similitudes anatomiques qui se traduisent par un plan d'organisation commun : axes de polarité (antéro-postérieur, dorso-ventral, droite-gauche), disposition des principaux organes par rapport à ces axes. Le développement embryonnaire conduit à la mise en place du plan d'organisation en suivant un programme génétiquement déterminé. Malgré leur diversité les grands plans d'organisation du monde vivant sont en partie sous le contrôle des gènes apparentés tels que les gènes homéotiques. Les similitudes aux différents niveaux d'organisation : cellule, molécule d'ADN, et organismes conduisent à la notion d'origine commune des espèces.</p>	<p>Ne sont pas au programme : - La description détaillée des organes et des appareils. - Les mécanismes cellulaires et moléculaires de l'embryogenèse. - Les mécanismes de l'évolution.</p>

Travaux pratiques envisageables

- Observation de cellules en microscopie photonique et électronique :

Cellules eucaryotes et procaryotes.

- Identification des besoins nutritifs et énergétiques des cellules :

Culture de cellules.

Comparaison des cellules autotrophes et hétérotrophes (échange gazeux, besoins nutritifs) ;

Mesure de la croissance d'une population cellulaire (étalement de cellules et comptage de clones, spectrophotométrie).

- Analyse documentaire d'expériences de transgénèse.

- ADN :

Mise en évidence d'ADN au niveau des chromosomes (Feulgen). Extraction d'ADN. Modèles d'ADN réels ou virtuels.

- Mutation :

Obtention par traitement contrôlé aux UV de mutants de levure reconnaissable par la coloration des colonies ou leur auxotrophie.

- Plans d'organisation :

Dissections comparatives permettant d'établir quelques caractéristiques du plan d'organisation chez les vertébrés.

- Programme de développement :

Observation de gamètes et réalisation d'une fécondation. Les premières étapes du développement de l'embryon ; construction du plan d'organisation.

MATHÉMATIQUES

CLASSE DE SECONDE

NOUVEAU PROGRAMME APPLICABLE

À COMPTER DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2000-2001

INTRODUCTION

La seconde est une classe de détermination. Pour que l'élève puisse définir son orientation, il doit avoir pris conscience de la diversité de l'activité mathématique. Chercher, trouver des résultats partiels, se poser des questions, appliquer des techniques bien comprises, étudier une démonstration qu'on n'aurait pas trouvée soi-même, expliquer oralement une démarche, rédiger au brouillon puis au propre, etc. sont quelques-uns des aspects de cette activité. Il importe donc que cette diversité se retrouve dans les travaux proposés à la classe ; parmi ceux-ci les travaux écrits faits à la maison restent absolument essentiels à toute progression de l'élève.

L'utilité et la pérennité des mathématiques ne sont pas à prouver. Néanmoins, il faut que chaque élève, à son niveau, puisse faire l'expérience personnelle de l'efficacité des concepts mathématiques et de la simplification que permet la maîtrise de l'abstraction. Il doit, pour cela, pouvoir prendre le temps de faire des mathématiques, de bâtir un ensemble cohérent de connaissances et d'accéder au plaisir de la découverte et à l'expérience de la compréhension.

Le programme qui suit est écrit dans le cadre d'une seconde de détermination. Il est composé de trois grands chapitres : statistique, calcul et fonctions, géométrie. Pour chaque chapitre, les capacités attendues, en nombre volontairement limité, constituent la base commune sur laquelle se fonderont les programmes des années ultérieures. De plus, un ensemble de thèmes d'études est proposé, dans lequel l'enseignant pourra puiser au gré du questionnement et des motivations de ses élèves ; ces thèmes, entourant le contenu du chapitre, permettent de faire vivre l'enseignement au-delà de l'évaluation sur les capacités attendues et de prendre en compte dans une certaine mesure l'hétérogénéité des classes. L'enseignant a toute liberté pour choisir les thèmes au-delà de ces propositions.

A titre indicatif, le temps à consacrer aux différents chapitres pourrait être de 1/8 pour les statistiques, le reste se répartissant équitablement entre les deux autres chapitres.

L'informatique, devenue aujourd'hui absolument incontournable, permet de rechercher et d'observer des lois expérimentales dans deux champs naturels d'application interne des mathématiques : les nombres et les figures du plan et de l'espace. Cette possibilité d'expérimenter, classiquement plus propre aux autres disciplines, doit ouvrir largement la dialectique entre l'observation et la démonstration, et, sans doute à terme, changer profondément la nature de l'enseignement. Il est ainsi nécessaire de familiariser le plus tôt possible les élèves avec certains logiciels ; en seconde l'usage de logiciels de géométrie est indispensable. Un des apports majeurs de l'informatique réside aussi dans la puissance de simulation des ordinateurs ; la simulation est ainsi devenue une pratique scientifique majeure : une approche en est proposée dans le chapitre statistique.

Chaque chapitre est l'occasion de constater l'économie de pensée qu'apportent des notations adaptées et d'éprouver la nécessité d'avoir à ce propos des conventions claires. Le développement de l'argumentation et l'entraînement à la logique font partie intégrante des exigences des classes de lycée. A l'issue de la seconde, l'élève devra avoir acquis une expérience lui permettant de commencer à détacher les principes de la logique formelle de ceux de la logique du langage courant, et, par exemple, à dissocier implication mathématique et causalité.

Le programme est une trame à partir de laquelle le professeur construit son enseignement. Il ne doit pas perdre de vue que, par le choix des exemples traités et de la progression suivie, par le vocabulaire imagé employé, par sa manière personnelle de raconter l'histoire de certaines idées, il transmet une image des mathématiques importante pour l'avenir de ses élèves.

Statistique

Rappel des programmes antérieurs :

SIXIÈME	CINQUIÈME	QUATRIÈME	TROISIÈME
<i>Exemples conduisant à lire et établir des relevés statistiques sous forme de tableaux ou de représentations graphiques, éventuellement en utilisant un ordinateur.</i>	<i>Lecture, interprétation, représentations graphiques de séries statistiques. Diagrammes à barres, diagrammes circulaires. Classes, effectifs. Fréquences.</i>	<i>Effectifs cumulés, fréquences cumulées. Moyennes pondérées. Initiation à l'usage des tableurs-grapheurs. Valeur approchée de la moyenne d'une série statistique regroupée en classes d'intervalles.</i>	<i>Caractéristiques de position d'une série statistique. Approche de caractéristiques de dispersion d'une série statistique. Initiation à l'utilisation des tableurs-grapheurs en statistique.</i>

En seconde le travail sera centré sur :

- la réflexion conduisant au choix de résumés numériques d'une série statistique quantitative ;
- la notion de fluctuation d'échantillonnage vue ici sous l'aspect élémentaire de la variabilité de la distribution des fréquences ;
- la simulation à l'aide du générateur aléatoire d'une calculatrice. La simulation remplaçant l'expérimentation permet, avec une grande économie de moyens, d'observer des résultats associés à la réalisation d'un très grand nombre d'expériences. On verra ici la diversité des situations simulables à partir d'une liste de chiffres.

L'enseignant traitera des données en nombre suffisant pour que cela justifie une étude statistique ; il proposera des sujets d'étude et des simulations en fonction de l'intérêt des élèves, de l'actualité et de ses goûts.

La notion de fluctuation d'échantillonnage et de simulation ne doit pas faire l'objet d'un cours. L'élève pourra se faire un "cahier de statistique" où il consignera une grande partie des traitements de données et des expériences de simulation qu'il fait, des raisons qui conduisent à faire des simulations ou traiter des données, l'observation et la synthèse de ses propres expériences et de celles de sa classe. Ce cahier sera complété en première et terminale et pourra faire partie des procédures d'évaluation annuelle.

En classe de première et de terminale, dans toutes les filières, on réfléchira sur la synthèse des données à l'aide du couple moyenne, écart-type qui sera vu à propos de phénomènes aléatoires gaussiens et par moyenne ou médiane et intervalle inter-quartile sinon. On amorcera une réflexion sur le problème de recueil des données et sur la notion de preuve statistique ; on fera un lien entre statistique et probabilité. L'enseignement de la statistique sera présent dans toutes les filières mais sous des formes diverses.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Résumé numérique par une ou plusieurs mesures de tendance centrale (moyenne, médiane, classe modale, moyenne élaguée) et une mesure de dispersion (on se restreindra en classe de seconde à l'étendue).	Utiliser les propriétés de linéarité de la moyenne d'une série statistique. Calculer la moyenne d'une série à partir des moyennes de sous-groupes. Calcul de la moyenne à partir de la distribution des fréquences.	L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur la nature des données traitées, et de s'appuyer sur des représentations graphiques pour justifier un choix de résumé. On peut commencer à utiliser le symbole \bar{x} . On commentera quelques cas où la médiane et la moyenne diffèrent sensiblement. On remarquera que la médiane d'une série ne peut se déduire de la médiane de sous séries. Le calcul de la médiane nécessite de trier les données, ce qui pose de problèmes de nature algorithmique.
Définition de la distribution des fréquences d'une série prenant un petit nombre de valeurs et de la fréquence d'un événement. Simulation et fluctuation d'échantillonnage.	Concevoir et mettre en œuvre des simulations simples à partir d'échantillons de chiffres au hasard.	La touche "random" d'une calculatrice pourra être présentée comme une procédure qui, chaque fois qu'on l'actionne, fournit une liste de n chiffres (composant la partie décimale du nombre affiché). Si on appelle la procédure un très grand nombre de fois, la suite produite sera sans ordre ni périodicité et les fréquences des dix chiffres seront sensiblement égales. Chaque élève produira des simulations de taille n (n allant de 10 à 100 suivant les cas) à partir de sa calculatrice ; ces simulations pourront être regroupées en une simulation ou plusieurs simulations de taille N, après avoir constaté la variabilité des résultats de chacune d'elles. L'enseignant pourra alors éventuellement donner les résultats de simulation de même taille N préparées à l'avance et obtenues à partir de simulations sur ordinateurs.

Calcul et fonctions

Rappel des programmes antérieurs :

SIXIÈME	CINQUIÈME	QUATRIÈME	TROISIÈME
Nombres et calcul numérique. Ecriture décimale et opérations + - \times . Division par un entier et valeur approchée. Ecritures fractionnaires du quotient de 2 entiers.	Expressions numériques. Produit de deux fractions. Comparaison, somme et différence de deux fractions.	Opérations sur les relatifs en écriture décimale ou fractionnaire. Puissance d'un exposant entier ou relatif. Touches $\sqrt{\quad}$ cos, 1/x de la calculatrice.	Calculs comportant des radicaux. Exemples d'algorithmes simples ; application numérique sur ordinateur. Fractions irréductibles.
Calcul littéral. Substitution de valeurs numériques dans une formule.	$k(a + b)$; $k(a \times b)$ Test par substitution de valeurs dans une expression littérale	Développement d'expressions. Effets sur l'ordre de + et de \times . Equations du premier degré.	Factorisation (identités) Problèmes se ramenant au 1er degré Systèmes d'équations à 2 inconnues
Application d'un pourcentage. Etude de situations relevant ou non de la proportionnalité. Lecture et réalisation de tableaux, de graphiques.	Mouvement uniforme. Reconnaissance et mise en œuvre de la proportionnalité.	Vitesse moyenne. Applications de la proportionnalité. Initiation à l'usage de tableaux-graphes.	Effet d'une réduction, d'un agrandissement sur des aires et des volumes. Fonctions linéaires et affines.

Objectifs :

- Approfondir la connaissance des différents types de nombres.
- Expliciter, sous différents aspects (graphique, calcul, étude qualitative), la notion de fonction.
- Etudier quelques fonctions de références, préparant à l'analyse.
- Progresser dans la maîtrise du calcul algébrique, sans recherche de technicité, toujours dans la perspective de résolution de problèmes ou de démonstration.
- Utiliser de façon raisonnée et efficace la calculatrice pour les calculs et pour les graphiques.

La plupart de ces objectifs concernent les trois années de lycée.

Le calcul numérique et le calcul algébrique ne doivent pas constituer un chapitre de révision systématique, mais se retrouvent au travers des différents chapitres. En particulier, ils seront traités en relation étroite avec l'étude des fonctions. Comme la géométrie, les activités de calcul doivent être l'occasion de développer le raisonnement et l'activité de démonstration.

Lors de la résolution de problèmes, on dégagera, pour certains exemples étudiés, les différentes phases du traitement : mathématisation et mise en équation, résolution, contrôle de la cohérence des résultats et exploitation.

On exploitera les possibilités offertes par les tableurs, par les grapheurs et par les logiciels de géométrie.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Nature et écriture des nombres. Notations $\mathbf{N, Z, Q, R}$. Représentation des nombres dans une calculatrice. Nombres premiers.	Distinguer un nombre d'une de ses valeurs approchées. Interpréter un résultat donné par une calculatrice. Organiser un calcul à la main ou à la machine. Décomposer un entier en produit de nombres premiers.	On admettra que l'ensemble des réels est l'ensemble des abscisses des points d'une droite. On travaillera sur les ordres de grandeur. On donnera un ou deux exemples de limites d'utilisation d'une calculatrice. On fera quelques manipulations de nombres en écriture scientifique. On se limitera à des exemples (du type 56×67) pour lesquels la connaissance des tables de multiplication suffit.
Ordre des nombres. Valeur absolue d'un nombre.	Choisir un critère adapté pour comparer des nombres. Comparer a, a^2 et a^3 lorsque a est positif. Caractériser les éléments d'un intervalle et le représenter.	La valeur absolue d'un nombre permet de parler facilement de la distance entre deux nombres.
Fonctions.	Identifier la variable et son ensemble de définition pour une fonction définie par une courbe, un tableau de données ou une formule. Déterminer, dans chacun des cas, l'image d'un nombre.	On étudiera des situations issues, entre autres, de la géométrie, de la physique, de l'actualité ou de problèmes historiques. On réfléchira sur les expressions <i>être fonction de</i> et <i>dépendre de</i> dans le langage courant et en mathématiques. On donnera des exemples de dépendance non fonctionnelle (poids et taille, note au bac et moyenne de l'année). Les fonctions abordées ici sont généralement des "fonctions numériques d'une variable réelle" pour lesquelles l'ensemble de définition est donné. On pourra voir quelques exemples de fonctions définies sur un ensemble fini ou même de fonctions à deux variables (aire en fonction des dimensions). L'utilisation de calculatrice ou d'ordinateur amènera à considérer une fonction comme un dispositif capable de produire une valeur numérique quand on introduit un nombre (c'est-à-dire comme une "boîte noire"). Les notations $f(x)$, déjà introduite au collège, et f seront systématiquement utilisées. Il importe d'être progressif dans l'utilisation de ces écritures : le passage du nombre $f(x)$ à l'objet mathématique "fonction" noté f est difficile et demande un temps de maturation individuelle qui peut dépasser la classe de 2nde.
Étude qualitative de fonctions. Fonction croissante, fonction décroissante ; maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.	Décrire, avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variations, le comportement d'une fonction définie par une courbe. Dessiner une représentation graphique compatible avec un tableau de variation.	S'il s'agit des courbes, on distinguera celles pour lesquelles, par convention, l'information sur les variations est exhaustive, de celles obtenues sur un écran graphique. La perception sur un graphique de symétries ou de périodicité pourra conduire à une formulation analytique de ces propriétés. On soulignera le fait qu'une fonction croissante conserve l'ordre, tandis qu'une fonction décroissante renverse l'ordre; une définition formelle est ici attendue.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Premières fonctions de référence. Fonctions linéaires et fonctions affines	Etablir le sens de variation et représenter graphiquement les fonctions $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$. Connaître la représentation graphique de $x \mapsto \sin x$ et de $x \mapsto \cos x$. Caractériser les fonctions affines par le fait que l'accroissement de la fonction est proportionnel à l'accroissement de la variable.	D'autres fonctions telles que $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto x $, ... pourront être découvertes à l'occasion de problèmes. Les résultats les concernant pourront être admis. Les positions relatives des diverses courbes ainsi découvertes seront observées et admises. La définition de $\sin x$ et $\cos x$ pour un réel x quelconque se fera en "enroulant \mathbb{R} " sur le cercle trigonométrique. On fera le lien avec les sinus et cosinus de 30° , 45° et 60° . Exemples de non-linéarité. En particulier, on fera remarquer que les fonctions carré, inverse, ... ne sont pas linéaires.
Fonctions et formules algébriques.	Reconnaître la forme d'une expression algébrique (somme, produit, carré, différence de deux carrés). Identifier l'enchaînement des fonctions conduisant de x à $f(x)$ quand f est donnée par une formule. Reconnaître différentes écritures d'une même expression et choisir la forme la plus adaptée au travail demandé (forme réduite, factorisée, ...). Modifier une expression ; la développer ; la réduire selon l'objectif poursuivi.	Les activités de calcul doivent être l'occasion de raisonner et de démontrer. On évitera une activité trop mécanique et on s'efforcera de développer, avec des expressions littérales faisant intervenir une seule lettre, deux plus rarement, des stratégies s'appuyant sur l'observation, l'anticipation et l'intelligence du calcul. On multipliera les approches et on explicitera quelques procédures simples permettant d'infirmer ou de confirmer une formule. À l'occasion de certains travaux sur tableur, on distinguera la recherche et l'observation d'une loi empirique de la démonstration d'une formule. Des activités liées aux fonctions, aux équations ou aux inéquations mettront en valeur l'information donnée par la forme d'une expression et motiveront la recherche d'une écriture adaptée.
Mise en équation ; résolution algébrique, résolution graphique d'équations et d'inéquations.	Résoudre une équation ou une inéquation se ramenant au premier degré. Utiliser un tableau de signes pour résoudre une inéquation ou déterminer le signe d'une fonction. Résoudre graphiquement des équations ou inéquations du type : $f(x) = k$; $f(x) < k$; $f(x) = g(x)$; $f(x) < g(x)$; ...	Pour un même problème, on combinera les apports des modes de résolution graphique et algébrique. On précisera les avantages et les limites de ces différents modes de résolution. On pourra utiliser les graphiques des fonctions de référence et leurs positions relatives. On ne s'interdira pas de donner un ou deux exemples de problème conduisant à une équation qu'on ne sait pas résoudre algébriquement et dont on cherchera des solutions approchées.

Géométrie

Rappel des programmes antérieurs :

SIXIÈME	CINQUIÈME	QUATRIÈME	TROISIÈME
Parallépipède rectangle : description, représentation et patrons.	Prismes droits, cylindres de révolution : description, représentation et patrons.	Pyramide et cône de révolution.	Sections d'une sphère ; d'un cube, d'un parallépipède rectangle, d'un cône de révolution, d'une pyramide dans des cas simples.
Dans le plan, transformation de figures par symétrie axiale : construction d'images, construction de figures simples ayant un axe de symétrie, énoncé de propriétés.	Dans le plan, transformation de figures par symétrie centrale.	Translation.	Polygones réguliers. Transformation de figures par rotation ; composition de symétries centrales ou de translation.
Reproduction de figures planes simples.	Parallélogramme ; caractérisation angulaire du parallélisme. Cercle circonscrit.	Milieux et parallèles dans un triangle, triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux sécantes ; droites remarquables. Cercle et triangle rectangle.	Théorème de Thalès et réciproque. Vecteurs : somme de 2 vecteurs.
Abscisses positives sur une droite graduée. Repérage dans le plan par des entiers relatifs.	Repérage sur une droite graduée et dans le plan.	Alignement de points et proportionnalité.	Coordonnées du milieu d'un segment, d'un vecteur ; distance de deux points à partir de leurs coordonnées.
	Somme des angles d'un triangle, inégalité triangulaire. Aire du parallélogramme, du triangle, du disque.	Distance d'un point à une droite et tangente à un cercle. Pythagore et sa réciproque. Cosinus d'un angle aigu.	Relations trigonométriques dans un triangle rectangle.

Objectifs :

Deux objectifs principaux sont assignés à cette partie du programme :

- développer la vision dans l'espace ;

- proposer aux élèves des problèmes utilisant pleinement les acquis de connaissances et de méthodes faits au collège. Pour dynamiser la synthèse et éviter les révisions systématiques, trois éclairages nouveaux sont proposés : les triangles isométriques, les triangles de même forme et des problèmes d'aires.

Le calcul vectoriel et analytique est limité au minimum : entretien des acquis du collège ; utilisation en physique. Aucune notion nouvelle sur les transformations n'est envisagée.

On utilisera les possibilités qu'offrent les logiciels de géométrie.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Géométrie dans l'espace. Positions relatives de droites et plans : règles d'incidence. Orthogonalité d'une droite et d'un plan.	Manipuler, construire, représenter des solides. Effectuer des calculs simples de longueur, aire ou volume. Connaître les positions relatives de droites et plans de l'espace.	On mettra en œuvre les capacités attendues sur un ou deux exemples: construction d'un patron, représentation en perspective cavalière, dessin avec un logiciel de construction géométrique, calcul de longueurs, d'aires ou de volumes.
Les configurations du plan. Triangles isométriques, triangles de même forme.	Utiliser, pour résoudre des problèmes, les configurations et les transformations étudiées en collège, en argumentant à l'aide de propriétés identifiées. Reconnaître des triangles isométriques. Reconnaître des triangles de même forme. Résoudre des problèmes mettant en jeu formes et aires.	Les problèmes seront choisis de façon - à inciter à la diversité des points de vue, dans un cadre théorique volontairement limité, - à poursuivre l'apprentissage d'une démarche déductive, - à conduire vers la maîtrise d'un vocabulaire logique adapté (implication, équivalence, réciproque). A partir de la construction d'un triangle caractérisé par certains de ses côtés ou de ses angles, on introduira la notion de triangles isométriques. On pourra observer que deux triangles isométriques le sont directement ou non. On pourra utiliser la définition suivante : "deux triangles ont la même forme si les angles de l'un sont égaux aux angles de l'autre" (il s'agit donc de triangles semblables). On caractérisera ensuite, grâce au théorème de Thalès, deux triangles de même forme par l'existence d'un coefficient d'agrandissement/réduction. Rapport entre les aires de deux triangles de même forme. Pour des formes courantes (équilatéral, demi-carré, demi-équilatéral), on fera le lien avec les sinus et cosinus des angles remarquables. On s'interrogera, à partir de décompositions en triangles, sur la notion de forme pour d'autres figures de base (rectangle, quadrilatère quelconque,...).
Repérage dans le plan. Multiplication d'un vecteur par un réel. Équations de droites. Système d'équations linéaires.	Repérer des points d'un plan, des cases d'un réseau carré ou rectangulaire; interpréter les cartes et les plans. Un repère étant fixé, exprimer la colinéarité de deux vecteurs ou l'alignement de trois points. Caractériser analytiquement une droite. Reconnaître que deux droites sont parallèles. Déterminer le nombre de solutions d'un système de deux équations à deux inconnues. Résoudre des problèmes conduisant à de tels systèmes.	On pourra réfléchir aux avantages des divers types de repérage. On évoquera, en comparant les repérages sur la droite, dans le plan (voire sur la sphère ou dans l'espace), la notion de dimension. On n'utilisera le calcul vectoriel que pour faciliter le repérage des points, justifier le calcul de coordonnées et caractériser des alignements. On démontrera que toute droite a une équation soit de la forme $y = mx + p$, soit de la forme $x = c$.

THÈMES D'ÉTUDE

Pour chacun des chapitres, le professeur choisira, pour l'ensemble des élèves ou pour certains seulement en fonction de leurs centres d'intérêt, un ou plusieurs thèmes d'étude dans la liste ci-dessous.

Statistique

- Simulations d'un sondage ; à l'issue de nombreuses simulations, pour des échantillons de taille variable, on pourra introduire la notion de fourchette de sondage, sans justification théorique. La notion de niveau de confiance 0,95 de la fourchette peut être introduite en terme de "chances" (il y a 95 chances sur 100 pour que la fourchette contienne la proportion que l'on cherche à estimer); on pourra utiliser les formules des fourchettes aux niveaux 0,95, 0,90 et 0,99 pour une proportion observée voisine de 0,5 afin de voir qu'on perd en précision ce qu'on gagne en niveau de confiance. On incitera les élèves à connaître l'approximation usuelle de la fourchette au niveau de confiance 0,95, issue d'un sondage sur n individus ($n > 30$) dans le cas où la proportion observée \hat{p} est comprise entre 0,3 et 0,7, à savoir : $[\hat{p} - 1/\sqrt{n}; \hat{p} + 1/\sqrt{n}]$.

- Simulations de jeux de pile ou face : distribution de fréquences du nombre maximum de coups consécutifs égaux dans une simulation de 100 ou 200 lancers de pièce équilibrée; distribution de fréquences du gain sur un jeu d'au plus dix parties où on joue en doublant la mise (ou en la triplant) tant qu'on n'a pas gagné. On pourra aussi faire directement l'expérience avec des pièces pour bien faire sentir la notion de simulation..
- Simulations du lancer de deux dés identiques et distribution de la somme des faces. On pourra aussi faire directement l'expérience avec des dés pour bien faire sentir la notion de simulation....
- Simulations de promenades aléatoires sur des solides ou des lignes polygonales, fluctuation du temps et estimation du temps moyen mis pour traverser un cube ou pour aller d'un sommet donné à un autre sommet donné d'une ligne polygonale.
- Simulations de naissances : distribution du nombre d'enfants par famille d'au plus quatre enfants lorsqu'on s'arrête au premier garçon, en admettant que pour chaque naissance, il y a autant de chances que ce soit un garçon ou une fille.

Calcul et fonctions

- Calculatrices et grands nombres.
- Etude détaillée d'un exemple concret de fonction (tarifs téléphoniques, montant de l'impôt en fonction du revenu) : lecture de texte, représentation graphique, variations.
- Sur tableur, explicitation des différentes étapes du calcul d'une formule en appliquant d'une colonne à l'autre une seule opération (+, -, \times , /, carré, ...). Explicitation de l'enchaînement des fonctions conduisant de x à $f(x)$. Recherche de la formule permettant de passer de la cellule donnant $f(x)$ à la valeur de la cellule recevant x .
- Problèmes historiques sur les nombres, irrationalité de $\sqrt{2}$, crible d'Ératosthène, ...
- Croissance et fonction du temps. Suites de données annuelles : mesure absolue $f(t+1) - f(t)$ et mesure relative (coefficient multiplicateur) $\frac{f(t+1)}{f(t)}$. On observera que l'évolution relative n'est pas visible sur un graphique à graduation régulière.
- Construction, prévision des variations de la somme ou différence de fonctions données par leurs représentations graphiques (on pourra se servir de la demi-somme, plus facile à construire, pour prévoir les variations de la somme).
- Caractérisation des éléments de \mathcal{D} et de \mathbb{Q} , soit en terme de développement décimal fini ou périodique, soit comme quotient irréductible d'entiers (le dénominateur étant ou non de la forme $2^p \times 5^q$).
- Fonction affine par morceaux conforme à un tableau de variation ou un tableau de valeurs et problèmes d'interpolation linéaire.
- A l'aide d'un traceur de courbes, ajustement fonctionnel d'un tableau de valeurs (issues du champ de la physique, de l'économie, ... ou reprise d'un problème important dans l'histoire des sciences). On pourra observer que les solutions sont diverses, proposer de se limiter à tel ou tel type de fonctions et s'interroger sur ce que pourrait signifier l'expression "cette solution est" meilleure "que telle autre". À propos d'ajustement linéaire, on réfléchira sur le fait que la description affine de y à partir de x n'implique pas de causalité entre x et y .

Géométrie

- Patrons de pyramides non régulières.
- Repérage sur la sphère; application à la géographie, à l'astronomie.
- Exemples de pavages périodiques du plan.
- Les solides de Platon.
- Exemples de démonstrations classiques par les aires : théorème de Pythagore, théorème de Thalès, ...
- Représenter en perspective cavalière et en vraie grandeur une section plane d'un solide de référence dans des cas simples.
- Reconstitution d'un objet à partir de trois vues.
- Reconstitution d'un objet à partir d'une suite de coupes parallèles.
- Empilement de boules et cylindres de même diamètre.
- Exemples de réseaux dans le plan et l'espace (description, exemple des cristaux, ...).
- Puzzle 3D (décomposition d'un cube, ...).
- Projections orthogonales d'une sphère ou d'un disque sur un plan.

FRANÇAIS

CLASSE DE SECONDE

NOUVEAU PROGRAMME APPLICABLE À COMPTER DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2000-2001

Le présent programme définit les finalités propres à l'enseignement du français au lycée et spécifie les objectifs à atteindre, les types de contenus à enseigner, les démarches à mettre en pratique. La version actuelle indique les principes et les objectifs généraux de progression pour le lycée d'enseignement général et technologique, mais seuls sont précisés les contenus et démarches pour la classe de seconde.

Ce programme définit un cadre, qui sera complété par des textes d'accompagnement. Ceux-ci seront mis au point après que les professeurs auront pu prendre connaissance du programme et faire connaître leurs observations, suggestions et expériences.

Trois préoccupations majeures ont guidé l'élaboration de ce programme.

La première consiste à assurer une cohérence des cursus d'apprentissage de la sixième à la terminale.

La deuxième est le souci de mieux assurer la formation des lycéens d'aujourd'hui en diversifiant les modes d'accès à la littérature.

La troisième, consiste à tenir compte de l'évolution de la discipline dans la continuité des programmes précédents en précisant les objectifs et les contenus, notamment dans les domaines suivants : l'histoire littéraire, qui fait l'objet de nouvelles démarches; l'oral et la maîtrise de la langue, dont le rôle est accru ; les formes diversifiées de lecture et d'écriture, leurs relations constantes; la production de textes d'invention et la maîtrise des discours.

LE FRANÇAIS AU LYCÉE

I - Finalités

L'enseignement du français au L.E.G.T. est un élément essentiel de l'éducation au lycée; l'acquisition de savoirs organisés, la maîtrise de l'expression orale et écrite et l'accès à la culture par les textes permettent la formation intellectuelle du citoyen.

Cet enseignement participe à l'acquisition d'une culture par la fréquentation des œuvres littéraires et l'attention portée à leurs significations. Il participe à la formation des élèves, en donnant à chacun une meilleure maîtrise de la langue et en développant la réflexion, la capacité de problématiser et l'imagination. La maîtrise progressive de l'expression est un élément essentiel dans l'accès à la citoyenneté.

L'histoire littéraire et culturelle contribue à éclairer l'histoire des mentalités, des idéologies, des goûts. L'étude des registres (soit, pour les principaux : le comique, l'épique, le fantastique, le lyrique, le pathétique, le polémique, le satirique, le tragique) éclaire des attitudes de l'homme face à l'existence. L'étude des genres contribue à la compréhension des codes et des usages qui régissent les rapports humains.

Par leurs effets esthétiques, les idées qu'elles portent, les discours qu'elles constituent, les œuvres littéraires représentent des objets d'une richesse particulière.

La lecture d'œuvres du passé et d'œuvres contemporaines permet aux élèves de développer leur curiosité et de nourrir leur imagination.

De plus, la lecture d'œuvres littéraires, de documents, gagne à être associée à la production de textes par les élèves eux-mêmes. Cette liaison entre lecture et écriture favorise une compréhension effective des textes lus, en même temps qu'elle améliore les capacités d'expression, soit libre, soit élaborée dans un cadre défini.

II - Objectifs et contenus

1 - Objectifs

Ces finalités générales se traduisent par des objectifs plus spécifiques, liés à l'âge et à la situation des lycéens. Il s'agit:

- De faire connaître et comprendre aux élèves l'héritage culturel dans lequel ils se situent. Cet héritage regroupe des œuvres issues de la communauté française, francophone ou européenne mais aussi, plus largement, des œuvres qui appartiennent au patrimoine de l'humanité.

- D'amener ces élèves, en tenant compte de leur âge, à engager une réflexion sur les différentes attitudes face à l'existence, à connaître l'histoire des idées et des mentalités, à observer les codes et les usages qui régissent les rapports humains. Il s'agit par là de leur faire prendre conscience du caractère relatif des sensibilités, des traditions et des cultures.

- De donner aux élèves une véritable maîtrise de la langue, intégrant la compréhension des textes, leur analyse et leur interprétation, la possibilité de les restituer et, naturellement, la capacité à produire des textes de façon autonome.

- De les mettre en mesure de construire leur opinion sur un sujet donné et de la justifier de façon convaincante, ce qui est indispensable pour faire d'eux des adultes responsables et autonomes. Cela suppose, d'une part, la capacité de s'informer et de recueillir des connaissances

appropriées sur un thème précis; d'autre part, la capacité de délibérer et de construire un raisonnement à partir de divers avis, parfois contradictoires.

- De leur permettre de réfléchir sur eux-mêmes et sur leur rapport au monde qui les entoure. Ce qui suppose de développer leur imaginaire, leur capacité de se représenter le passé, l'ailleurs, l'altérité, le futur, et leur faculté d'invention.

2 - Compétences à développer et types de contenus

Ces objectifs impliquent le développement des connaissances et compétences suivantes:

- La connaissance de l'héritage culturel de la communauté française et francophone, européenne et humaine. Elle passe par l'étude des œuvres et de leur contexte. Pour que les élèves connaissent et comprennent cet héritage, il est nécessaire que l'enseignement de l'histoire littéraire et culturelle mette constamment en relation les œuvres et les sociétés.

- La capacité à développer une réflexion critique à partir d'œuvres et de documents d'origine et de sensibilité très diverses. Pour développer cette réflexion, les élèves ont besoin d'étudier des textes, des œuvres littéraires et des images relevant de différentes inspirations, en s'habituant à les interpréter et à les comparer entre eux. C'est également par ce moyen qu'ils percevront l'originalité des œuvres et leur beauté.

- La maîtrise de la langue, qui est autant un élément constitutif de la personnalité qu'un moyen d'expression. Le lycée doit être un lieu où se poursuit un travail effectif sur la langue. Ce travail vise à faciliter la compréhension et l'interprétation des textes lus mais aussi à améliorer l'expression écrite et orale.

- La maîtrise du discours, qui est indispensable pour comprendre des textes lus ou entendus et être capable d'en produire. Cette maîtrise implique un apprentissage des codes du langage, littéraire et non littéraire, qui fait appel à la poésie, ainsi que la connaissance des effets de ces codes sur les destinataires du discours, qui fait appel à la rhétorique.

- La capacité à construire une argumentation et à l'exposer de façon claire.

- L'imagination. Développer l'imagination et la faculté d'invention chez les élèves nécessite non seulement d'élargir, de diversifier les lectures et de multiplier les échanges autour de celles-ci, mais aussi de s'habituer à produire des textes originaux. Dans ce but une réflexion sur le travail d'écriture doit être engagée.

III - Progression d'ensemble

L'enseignement du français au lycée doit permettre d'appréhender de façon critique les liens (de continuité et de ruptures) entre passé et présent. Cependant, l'ampleur des savoirs en histoire littéraire et culturelle excède les possibilités des élèves; aussi, la progression en ce domaine se fera-t-elle en leur apportant des connaissances solides sur des phénomènes essentiels. La classe de seconde accordera la priorité à des phénomènes littéraires et culturels français et francophones. Plus tard la classe de première élargira la perspective à l'espace européen. Dans tous les cas, il s'agira d'apprendre à construire des problématiques et démarches applicables à d'autres périodes, courants, phénomènes et espaces.

La classe de seconde affine en priorité la pratique et la connaissance des façons de convaincre et persuader, la classe de première, poursuivra ce travail et approfondira la capacité à délibérer.

IV - Mise en œuvre

Pour donner une culture active, l'enseignement du français au lycée doit privilégier :

- Les activités de lecture diverses, en faisant une place importante à la lecture cursive, notamment d'œuvres complètes (au moins six œuvres par an – mais un nombre plus élevé est bien sûr recommandé).

- Des activités de production écrite et orale, faisant une large place à l'écriture d'invention et d'imagination. C'est ainsi que les élèves pourront accéder à des connaissances pratiques dans le domaine de la rhétorique générale et de la poésie générale, connaissances qui s'acquièrent par la production autant que par la réception.

- Un travail effectif sur la langue, à partir des productions des élèves eux-mêmes en même temps qu'à partir des textes lus.

- Une organisation du travail en ensembles cohérents d'activités variées, ou séquences, unissant lectures, expression orale et écrite et travail sur la langue.

Dans ce cadre, les œuvres littéraires et les documents étudiés chaque année sont choisis par le professeur, en fonction du projet pédagogique de la classe, afin d'illustrer les différentes rubriques du programme. Dans le but d'éclairer ce choix, les textes d'accompagnement du programme, qui seront publiés ultérieurement, proposeront pour chaque rubrique des listes d'œuvres et de documents, ou de types d'œuvres et de documents, appropriés.

V - Évaluation

L'évaluation est, tout au long de la scolarité, au service des objectifs définis par le programme. Elle s'attache donc particulièrement à donner aux élèves, par des exercices écrits et oraux, la mesure de leur acquisition en matière de compréhension des textes, d'expression, de réflexion et d'invention.

LE FRANÇAIS EN CLASSE DE SECONDE

I - Objectifs

Première année du lycée et année indifférenciée, la seconde a pour fonction première de consolider les acquis antérieurs et d'établir les bases nécessaires à un choix positif de formation. L'enseignement du français en classe de seconde a pour objectifs :

1 - De permettre aux élèves de comprendre que chaque texte qu'ils lisent ou écrivent répond à des règles et à des usages qui en déterminent en partie la signification. Pour ce faire, on les conduira à maîtriser l'essentiel des notions de genre et de registre, à partir d'exemples significatifs, littéraires et non littéraires, et de leur propre pratique de production de textes (voir notamment ci-dessous le §II,1: "Genres et registres").

2 - De les intéresser aux textes et aux œuvres littéraires et de leur apprendre, pour les lire et les interpréter correctement, à s'interroger sur leur contexte (voir notamment le § II, 2: "Histoire littéraire et culturelle").

3 - De les amener à analyser et à maîtriser les processus mis en œuvre dans la production des textes. Pour ce faire on a recours à l'écriture et à la composition de textes, mais aussi à l'étude des états successifs d'un même texte littéraire et à la comparaison des variantes d'une œuvre (voir notamment le § II, 3: "Production, diffusion et réception des textes").

4 - De leur faire découvrir et comprendre la diversité des buts et des formes de l'argumentation, en particulier la connaissance et l'usage des différentes façons de convaincre et persuader (voir notamment le § II, 4 : "Argumentation").

L'accomplissement de ces objectifs est lié à la réalisation de trois buts constants de l'enseignement du français au lycée :

- amener les élèves à une maîtrise accrue de la langue, dans ses dimensions phrastique, textuelle et discursive implique une mise en relation constante de la lecture et de l'écriture, une observation méthodique d'exemples et une réflexion sur les productions personnelles orales et écrites.
- leur apprendre à s'informer et à s'appropriier les savoirs ; cela se fait par un recours constant aux sources documentaires (sur supports papier ou numérique) et un entraînement régulier aux façons de retranscrire et réinvestir les connaissances acquises (de la prise de note au commentaire et au compte rendu).
- faire que tous les élèves trouvent du plaisir à la lecture, à la poésie, au théâtre, au maniement du discours, à toutes les expressions de la langue française.

II - Contenus

Ces objectifs sont mis en œuvre par l'intermédiaire de différentes rubriques, qui correspondent chacune à un objectif à atteindre et qui regroupent chaque fois plusieurs types de contenus. L'ordre de présentation des rubriques n'obéit à aucune hiérarchie ni aucune exclusive. Les modalités de leur traitement dans l'année seront décidées par le professeur selon le projet pédagogique de la classe. Il réalisera, en fonction de ce projet, des liaisons entre les rubriques.

1 - Genres et registres

- Les genres narratifs : l'exemple du roman ou de la nouvelle

Corpus: une œuvre littéraire du 19^{ème} ou du 20^{ème} siècle au choix du professeur, accompagnée de textes complémentaires.

On explicite la notion de genre à partir du narratif non littéraire (le fait divers, le compte rendu, le reportage,...) et littéraire (le roman, la nouvelle). On peut aborder les registres fantastique, pathétique, comique, ou (dans le cas du roman) des formes de l'épique.

- Le théâtre (les genres de la comédie ou la tragédie, et les registres comique et tragique) est étudié dans la rubrique "Études d'histoire littéraire et culturelle" (voir ci-dessous § 2).

- La poésie est prise en compte dans les rubriques : "Un mouvement littéraire", "Le travail de l'écriture", "Eloge et blâme" - avec les registres correspondants (voir ci-après §2, 3 et 4).

2 - Histoire littéraire et culturelle

- Histoire des genres : le théâtre

- Comédie et comique

Corpus: une pièce au choix du professeur, accompagnée de textes complémentaires ;

ou

- Tragédie et tragique

Corpus : une pièce au choix du professeur, accompagnée de textes complémentaires.

On analyse notamment les rapports entre texte et représentation. On fait saisir la perspective historique de l'évolution du genre. Cette étude est menée en liaison avec le programme d'histoire. Problématiques conseillées : la critique des mœurs, la reprise d'un mythe.

- Un mouvement ou un phénomène littéraire et culturel du XIX^e ou du XX^e siècle (français ou francophone)

Corpus : une œuvre littéraire au choix du professeur ou un groupement de textes littéraires et de documents (textes et images).

3 - Production, diffusion et réception des textes

- Le travail de l'écriture

Corpus: un groupement de textes littéraires et de documents (notamment, en relation avec les arts plastiques, des esquisses et variantes d'une œuvre graphique ou picturale), en liaison avec des productions d'élèves.

L'examen des rapports entre texte et variantes, la perception des effets d'intertextualité, mais aussi du travail des notes, brouillons, esquisses, établit une relation entre l'étude de modèles (notamment littéraires) et la pratique de production des élèves. Il fonde une réflexion sur les buts et les formes de différentes sortes de textes, notamment les buts de la littérature.

- Ecrire, publier, lire aujourd'hui

Corpus : un ou plusieurs ouvrages contemporains au choix du professeur et divers documents et extraits (incluant l'usage de la presse).

On examine les statuts des auteurs, des lecteurs (ou spectateurs), les modes de diffusion et leurs enjeux, en même temps qu'on vise à faire prendre conscience des formes et des effets des contextes effectifs de ces œuvres.

4 - Argumentation

- Démontrer, convaincre et persuader

Corpus: un groupement de textes et de documents au choix du professeur.

On fait percevoir la différence entre la démonstration et les différentes formes de l'argumentation sur des opinions. On initiera au registre polémique.

Problématiques conseillées : les débats sur l'éducation ou la question de l'altérité, du XVI^e au XX^e siècle.

- L'éloge et le blâme

Corpus : une œuvre ou un ensemble de textes et documents au choix du professeur (incluant textes littéraires, textes de presse et images, et en particulier le genre du portrait).

On montre en quoi ces deux sortes d'action par le langage sont des moyens importants pour l'adhésion ou l'opposition à des attitudes, opinions et valeurs. On portera attention aux registres employés (notamment les registres laudatif et pathétique) et on procèdera à une première approche du registre satirique.

III - Démarche

L'ensemble de ces rubriques est traité au cours de l'année de seconde.

Le professeur assure leur mise en œuvre au moyen de séquences qui combinent de façon diversifiée les pratiques de lecture, la production de textes, et des travaux pour la maîtrise de la langue. Une rubrique peut comporter une ou plusieurs séquences. Certaines séquences peuvent être naturellement communes à plusieurs rubriques.

La durée des séquences et le temps consacré à chaque rubrique peuvent varier selon leur place dans le projet pédagogique de la classe. La durée moyenne des séquences est d'environ 12 heures et on évite en tout cas qu'elle excède 14 heures. L'ensemble laisse donc à la disposition

de la classe environ 20% de l'horaire annuel (non compris les "modules"), soit pour approfondir certains points, soit pour lire des textes complémentaires, soit pour réaliser d'autres activités.

Le professeur a le choix des exemples et des textes et œuvres étudiés, dans le cadre des rubriques. Les textes d'accompagnement du programme proposeront des listes d'œuvres et indiqueront aussi les modalités détaillées de mise en œuvre des objectifs, des contenus et des activités.

Les contenus indiqués dans les rubriques du programme font l'objet du travail en **classe entière**. Les modules sont le lieu privilégié pour travailler, notamment, en liaison avec les activités menées en classe entière : la production de textes, écrite et orale : la maîtrise de la langue ; la méthodologie, appliquée notamment à la documentation.

IV - Mise en œuvre et pratiques

1 - Lecture

Les élèves qui entrent en seconde ont déjà, tant dans leur cursus antérieur que dans leurs pratiques personnelles, appris à s'appropriier des écrits divers selon des modalités de lecture variées. Aussi, on vise à développer leur capacité et leur goût de lire, en les confrontant cependant à des œuvres plus éloignées de leur univers culturel familier. Pour cela, on utilise deux formes de lecture :

- La lecture cursive : elle est la forme libre, directe, courante de la lecture; il convient **de la développer et d'en donner le goût et l'usage familier**, afin d'inciter à la lecture, des élèves qui n'en ont pas toujours l'habitude. Elle n'amène pas à analyser le détail du texte ni à en mémoriser les contenus, mais vise une saisie du sens dans son ensemble. Elle peut s'appliquer à des documents et textes brefs et des extraits, mais son objet essentiel est la lecture d'œuvres.

- La lecture analytique : elle a pour but l'examen méthodique d'un texte. Elle peut s'appliquer à des œuvres, pour l'étude d'œuvres intégrales (en ce cas, elle ne s'étendra pas sur plus de trois ou quatre semaines), ou à des textes brefs ou des extraits, organisés en groupements de textes. Il s'agit d'une pratique d'interprétation. Elle vise à développer la capacité de lectures autonomes.

L'étude d'œuvres intégrales associe la lecture cursive et diverses démarches de lecture analytique.

Les lectures documentaires – qui peuvent être cursives ou analytiques – doivent être développées et devenir un moyen courant d'information. Elles font appel aux dictionnaires, encyclopédies, banques de données (sur support papier et numérique) et à la presse. Elles permettent une meilleure contextualisation des œuvres, favorisant ainsi leur interprétation.

La lecture s'applique aussi à l'image. Elle prend appui sur des supports divers, des images fixes ou mobiles. Elle s'attache à dégager les spécificités du discours de l'image et à **mettre en relation l'expression verbale et l'expression visuelle**.

2 - Écriture

Le but est d'amener les élèves à écrire **souvent et régulièrement**, des textes de nature et de longueur variées. Ils seront entraînés progressivement à produire trois types d'écrits :

- des écrits visant à fixer des connaissances (prise de notes, résumé, fiche de synthèse); à construire et restituer des savoirs, en français et dans les autres disciplines ; à initier les élèves à l'écriture d'une lettre et du compte rendu ;

- des écrits visant à convaincre ou à persuader ;

- des écrits d'imagination, en liaison avec les rubriques du programme.

Ces deux dernières formes d'écrits peuvent s'entrecroiser. Dans tous les cas, les exercices sont nantis de consignes explicites, précisant notamment les genres, les registres et les situations d'énonciation. En seconde, on incite en particulier les élèves à imiter, transformer et transposer. Cela se fait en liaison étroite avec les textes lus et selon les rubriques du programme. La production de textes, loin de se borner à des exercices formels, contribue ainsi à une meilleure compréhension des lectures et permet aux élèves de construire leur réflexion.

On a recours, dans toute la mesure du possible, aux traitements de textes auxquels on initiera les élèves.

3 - Oral

En classe de seconde, le but est de permettre aux élèves de pratiquer des activités orales diversifiées et de commencer à analyser les spécificités de l'oral (variations des formes de parole et des niveaux de langage en fonction des situations, des buts, des interlocuteurs).

A cette fin, on associe (en classe entière et en modules) :

- L'écoute : on insiste sur la diversité des genres de l'oral, sur les relations entre les interlocuteurs, sur les stratégies mises en œuvre dans les échanges. On engage une analyse de la hiérarchie des informations, et des explicitations, reformulations, digressions, dans un propos oral, en particulier à l'intérieur d'un cours.

- L'expression orale : elle inclut des pratiques d'oralisation de textes (lecture à haute voix, jeux dramatiques, mémorisation, récitation), et des pratiques de production orale (reformuler oralement un énoncé qu'on vient d'entendre, formuler oralement des questions, exposer un bref compte rendu de lecture, organiser un propos à partir de notes, réagir à des discours oraux, participer à un débat, en liaison notamment avec l'éducation civique, juridique et sociale).

Ces travaux sont organisés le plus fréquemment possible à l'intérieur de groupes, notamment dans le cadre des modules. L'oral constitue souvent une propédeutique aux activités d'expression écrite.

4 - La pratique raisonnée de la langue

Elle est en fait un facteur commun aux pratiques ci-dessus. Elle associe les productions des élèves et l'observation des exemples fournis par les œuvres et textes lus et étudiés.

En classe de seconde, il s'agit surtout d'améliorer la maîtrise de la phrase, du texte et du discours. On vise ainsi à enrichir le lexique, à améliorer la maîtrise des situations de discours, à perfectionner le recours aux variations de formes et de registres.

Pour cela :

- à l'échelon de la phrase, on comble d'éventuelles lacunes morphosyntaxiques ;

- à l'échelon du texte, on privilégie les questions touchant à la cohésion ;

- à l'échelon du discours, on développe la réflexion sur les situations d'énonciation, sur les formes de modalisation, et sur la dimension pragmatique ;

- on aborde, lorsque les œuvres et textes étudiés l'appellent, l'analyse des variations historiques et sociales de l'usage langagier.

Le vocabulaire fait l'objet d'une attention suivie. Les domaines considérés sont ceux qui correspondent aux rubriques de contenus indiquées au § II. On enrichit le lexique en relation avec les textes lus. On approfondit l'analyse de la structuration et des moyens de la création lexicale. On donne accès au vocabulaire abstrait en faisant réfléchir notamment sur la nominalisation et les pratiques de définition.

On rend usuelle la pratique des différents dictionnaires (sur support papier ou informatique).

En relation avec la maîtrise de la langue, les exercices d'écriture utilisent notamment le travail de reformulation : par changement de point de vue, par changement d'interlocuteurs, par changement de temps, par changement de genre ou de registre. Ils sont aussi l'occasion d'ana-

lyser (notamment en modules) les moyens lexicaux et grammaticaux nécessaires aux productions de textes par les élèves.

NB. Les documents d'accompagnement indiqueront les outils de la langue à faire maîtriser par les élèves et ceux qui sont à mettre en œuvre sans que la connaissance en soit nécessairement théorisée. Ils donneront aussi une nomenclature.

V - Relations avec les autres disciplines

Discipline carrefour, le français développe les compétences discursives indispensables dans toutes les disciplines. De plus, des relations avec, en particulier, l'histoire, l'éducation civique, juridique et sociale et les arts plastiques ont été indiquées pour certains contenus. Elles ne sont pas limitatives : le professeur les enrichira selon son projet pédagogique.

Par ailleurs, la liaison sera constante avec le centre de documentation et d'information du lycée : pour des lectures et des échanges autour des lectures, et pour l'usage des fonds documentaires multimédias et pluridisciplinaires.

Le professeur aura soin de porter une attention constante à l'actualité littéraire et culturelle. Il est conseillé de solliciter des interventions, voire d'établir des partenariats, avec des auteurs, comédiens, metteurs en scène, bibliothécaires, journalistes, éditeurs, plasticiens.

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

CLASSE DE SECONDE

NOUVEAUX PROGRAMMES

APPLICABLES À COMPTER

DE L'ANNÉE SCOLAIRE 1999-2000

ORIENTATIONS GÉNÉRALES

L'éducation physique et sportive au collège est le temps d'une unité de la formation - socle de compétences variées, groupements d'activités. Au lycée, elle est le temps d'une expérience corporelle personnalisée, qui favorise l'acquisition de compétences et de connaissances en relation au patrimoine culturel des activités physiques sportives et artistiques (APSA).

• Pour chacun, à l'âge de la majorité et de l'accès à l'indépendance, les itinéraires personnels et les choix possibles sont nombreux à l'égard des activités physiques, sportives et artistiques (APSA).

• Pour tous, le passage en classe de seconde suppose de construire de nouveaux repères, et de chercher les voies de réalisation de soi-même en éducation physique et sportive.

Au lycée, cette réalisation passe par la recherche d'une efficacité dans les APSA. Cependant, tous les élèves ne parviennent pas d'emblée à trouver les conditions de cette efficacité, qui constitue pourtant la garantie de la réussite dans cette discipline. C'est pourquoi, afin de garantir l'équité entre les lycéens, il est nécessaire d'explicitier un deuxième aspect de la formation favorisé par la diversité des APSA: la recherche d'un développement, condition de l'équilibre personnel.

La formation au lycée suppose donc deux aspects, qui sont ici caractérisés afin qu'ils donnent lieu à un enseignement explicite :

a) la recherche d'une efficacité personnelle par la réalisation d'une performance motrice dans les APSA, dans lesquelles les lycéens trouvent le plaisir de s'éprouver, se dépasser, et de se comparer à d'autres. La performance est constituée autant par la prestation maîtrisée que la recherche du meilleur résultat possible.

b) la recherche d'un équilibre personnel par une approche lucide de ses propres prestations physiques et de celles des autres dans les APSA. Les lycéens trouvent ici une responsabilisation de leurs choix et de leurs engagements individuels et collectifs, une conscience de leurs différences et appartenances.

L'éducation physique et sportive doit être un lieu où tous peuvent trouver les modalités d'une réalisation personnelle et d'une réussite dans les APSA, par un travail approfondi.

• Pour ceux qui le souhaitent, la recherche d'une qualification ajoutée peut ouvrir sur une formation approfondie dans le domaine des APSA, qui oriente notamment vers les métiers du sport, ou vers une spécialisation sportive choisie (cf. EPS enseignement de détermination).

I - Finalités et objectifs

L'enseignement de l'éducation physique et sportive au lycée a pour finalité de permettre aux lycéens d'affirmer leur personnalité, par le sens de l'effort physique, le développement de leurs talents, la conduite de façon responsable et autonome de leur santé et leur sécurité.

Dans la classe ou le groupe, l'éducation physique et sportive permet d'apprendre le respect de l'opinion et des comportements d'autrui, de saisir l'intérêt d'une attitude ouverte et critique à l'égard des pratiques sportives, de réguler les comportements violents et agressifs par la compréhension de l'usage des règles. Elle participe à la formation d'un citoyen actif et responsable.

Dans cette perspective, l'objectif du lycée est de faire accéder chaque lycéenne et lycéen à une culture corporelle qui lui donne le goût des pratiques physiques et permet la réalisation de soi. Les enjeux correspondants sont :

• de construire des compétences et intégrer des connaissances nécessaires au développement d'une motricité polyvalente en recherchant l'efficacité personnelle, et l'adaptation à l'environnement physique et humain. Chacun(e) s'approprie ainsi une culture commune (le patrimoine constitué par les activités physiques, sportives et artistiques).

• de construire des compétences et intégrer des connaissances nécessaires à la construction d'un équilibre personnel, et la conduite de sa vie corporelle. Chacun(e) élabore ainsi les instruments d'une culture singulière, à l'occasion de la pratique des APSA.

• de construire des compétences et intégrer des connaissances nécessaires à l'engagement dans un projet personnel de spécialisation qui peut mener à une qualification dans le domaine des APSA. Certains peuvent ainsi construire les éléments d'une culture spécialisée.

II - Progression et relations disciplinaires

A - En première approche les formes de la culture corporelle peuvent être réparties selon deux pôles : le pôle de l'efficacité personnelle, le pôle de l'équilibre personnel.

Pour l'ensemble des élèves, ces formes seront travaillées de façon équilibrée, durant toute la scolarité lycéenne, sur l'ensemble de l'année scolaire, autant que possible au sein même de chaque APSA. Elles sont ici dissociées pour les rendre plus lisibles par les élèves.

La progression d'ensemble au lycée sera la suivante :

- En classe de seconde : par des formes motivantes de pratique et un temps d'engagement moteur important, le professeur donne la priorité:
 - a) sur le pôle de l'efficacité personnelle, à la stabilisation des compétences développées au collège, à la réalisation des meilleures performances possibles et à l'acquisition des compétences et connaissances correspondantes dans au moins quatre APSA ;
 - b) sur le pôle de l'équilibre personnel, à la sollicitation du goût pour les pratiques physiques, à la conquête d'un équilibre nouveau dans au moins quatre APSA, ou de façon spécifique dans des activités physiques de développement personnel.
- En classe de première : sur le pôle de l'efficacité personnelle, réaliser les meilleures performances possibles, acquérir les compétences et connaissances correspondantes dans au moins trois APSA ; sur le pôle de l'équilibre personnel, expérimenter des stratégies de développement corporel dans au moins trois APSA, ou de façon spécifique dans des activités physiques de développement personnel (APDP).
- En terminale : sur le pôle de l'efficacité personnelle, réaliser les meilleures performances possibles, acquérir les compétences et connaissances dans au moins deux APSA, qui seront le support des épreuves de certification; sur le pôle de l'équilibre personnel, insister sur les stratégies de préparation autonome dans deux APSA au moins, ou de façon spécifique dans des activités physiques de développement personnel (APDP).

B - L'éducation physique et sportive entretient des relations avec d'autres disciplines ou des technologies communes à l'ensemble des disciplines. Quelques heures seront consacrées à une approche interdisciplinaire, ou au travail de ces approches technologiques, pour lesquelles cette matière apporte un éclairage original. Quelques exemples sont ici proposés.

- Les arts : par un travail spécifique sur le corps, l'espace, le rythme, l'imaginaire, l'éducation physique et sportive permet le développement d'une aisance motrice relayée dans les ateliers d'expression artistique (danse, théâtre). La construction d'un projet créatif personnel ou collectif, la découverte du patrimoine chorégraphique sont des éléments susceptibles d'enrichir la présentation de ces thèmes dans l'enseignement artistique de danse.

- L'éducation civique, juridique et sociale : l'éducation physique et sportive permet aux élèves de saisir les activités physiques, sportives comme des enjeux de société. Les lycéens comprennent aisément les règles sportives et sociales qui délimitent et régulent les affrontements susceptibles de dégénérer en violence. L'analyse de ces situations permet d'enrichir la présentation de ces questions en éducation civique, juridique et sociale.

- Les sciences de la vie et de la terre : par un travail sur les déterminants de l'effort, l'analyse des différences de potentiel corporel, de l'efficacité et des limites des méthodes d'entraînement, l'éducation physique et sportive contribue à l'éducation à la santé et au développement personnel. Cette discipline peut constituer un moment d'observation et de réflexion sur le fonctionnement corporel. L'identification de ces éléments dans la pratique permet d'enrichir la présentation des processus de régulation de l'organisme en sciences de la vie et de la Terre.

- L'histoire, les sciences économiques et sociales : l'évolution des règles sportives, leur différenciation selon les contextes historiques et sociaux, plus généralement l'histoire sociale des activités physiques et sportives, enrichissent les enseignements de l'histoire et des sciences économiques et sociales.

- Les technologies de l'information et de la communication : en éducation physique et sportive, elles permettent une appropriation personnalisée du savoir, par un accès progressif aux processus de formation et d'apprentissage individualisés en autonomie, une initiation à l'analyse de la performance et de la pratique physique pour conduire son travail (ex. : matériels de biofeedback), un développement de la communication au sein de la classe, dans et hors de l'établissement (utilisation de l'Internet). Pendant les cours, les technologies nouvelles permettent aux enseignants d'analyser les prestations des élèves, d'identifier les problèmes d'apprentissage en utilisant la vidéo numérique, de différencier les contenus d'enseignement, d'individualiser l'enseignement, d'adapter les charges de travail selon les niveaux en analysant les données recueillies.

III - Les secteurs d'intervention de l'éducation physique et sportive

L'éducation physique et sportive propose des choix différenciés en fonction des types d'enseignement.

A - L'enseignement commun d'éducation physique et sportive assure aux lycéennes et lycéens, une formation qui vise une réalisation personnelle par l'acquisition d'une culture commune et d'une culture singulière.

B - L'enseignement de détermination d'éducation physique et sportive assure aux lycéens motivés une qualification ajoutée dans ce domaine. Il peut préparer à une qualification dans les métiers du sport, par une formation exigeante et rigoureuse, une diversification et un approfondissement des formes d'activités physiques sportives et artistiques, une attitude réflexive à leur égard.

C - L'enseignement facultatif assure, aux lycéens motivés par la spécialisation, une formation sportive poussée dans une ou deux APSA.

IV - Expérience corporelle, compétences et connaissances

A - L'éducation physique et sportive confronte les lycéennes et lycéens à un type particulier de travail scolaire. Cette discipline apprend à résoudre de manière efficace et autonome des situations motrices nouvelles ou imprévues. L'élève adapte son activité à chaque situation, et à cette occasion mobilise, exploite, modifie l'ensemble de ses qualités personnelles, compétences, savoirs, émotions face à un objectif à atteindre.

Ainsi les lycéennes et les lycéens construisent ici et maintenant leur expérience corporelle qui les inscrit dans une dynamique de formation à plus long terme.

L'intervention du professeur d'éducation physique et sportive, en cohérence avec le projet de l'équipe pédagogique, sollicite la construction de cette expérience corporelle. Le professeur met à profit cette expérience pour développer les compétences du programme et transmettre les connaissances de la discipline.

B - Ces expériences permettent de construire des compétences qui sont des compétences à agir, des savoirs en action où le corps est engagé. Elles s'actualisent dans l'action et s'observent à l'occasion d'un travail particulier, par le degré d'efficacité et d'efficience dans la réalisation de la tâche proposée par l'enseignant. Ces tâches sollicitent les ressources de l'élève confronté au contexte variable constitué par les APSA. Au lycée, les huit compétences du programme sont développées dans le contexte fourni par chaque APSA.

C - Ces compétences combinent des connaissances issues des enseignements et des apprentissages tant explicites qu'implicites. Six types de connaissances sont intégrées en éducation physique et sportive, dans la pratique des APSA :

- certaines concernent surtout l'efficacité personnelle dans les APSA :

a) les habiletés motrices, ou les techniques qui permettent d'être efficace, et adapté à des contextes variables, dans les activités individuelles ou collectives (ex. : porter une prise en sports de combat) ; elles sont à rapprocher des compétences spécifiques du collège ;

b) les procédures d'analyse de situations et les prises de décision qui permettent d'associer l'action à ses conditions de réalisation (ex. : s'adapter à un coup de l'adversaire en sports de raquettes) ; elles enrichissent les compétences spécifiques du collège ;

c) les informations inhérentes aux règlements des APSA, aux techniques, aux types d'actions individuelles et collectives (ex. : connaître les types d'attaque et de défense en sports collectifs) ; elles enrichissent les compétences spécifiques du collège.

- d'autres concernent surtout l'équilibre personnel dans les APSA :

a) les stratégies de préparation personnelle à l'apprentissage qui permettent de s'engager de façon raisonnée dans les APSA (ex. : s'échauffer, se relaxer) ;

b) le contrôle de ses réactions émotionnelles, ce qui permet d'identifier les modes positifs et négatifs de retentissement sur soi de l'activité physique et de se conduire dans un groupe (ex. : maîtriser un stress, comprendre un échec) ;

c) l'attitude critique et réflexive sur sa propre activité et sur les pratiques corporelles qui permet,

- d'identifier son mode de fonctionnement corporel (ex. : se fixer un but dans une APSA de manière autonome, et mener un entraînement pour l'atteindre) ;

- de prendre en charge l'organisation d'épreuves sportives (ex. : prendre en charge l'organisation d'un tournoi, l'arbitrage d'un sport collectif) ;
- d'exercer un esprit critique sur les intérêts et dérives des sports (ex. : établir une relation entre le sport étudié en classe et le sport dans un contexte plus large) ;

- de s'engager de façon citoyenne dans les APSA (ex. : connaître ses droits et devoirs dans un jeu, dans la classe, dans l'établissement et les traduire en actes).

Les connaissances qui concernent l'équilibre personnel dans les APSA sont à rapprocher des compétences générales du collège, et sont à décliner en contenus d'enseignement. Elles ne sont pas nécessairement toutes évaluées, mais doivent être l'objet d'un enseignement explicite.

ENSEIGNEMENT COMMUN D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Par l'enseignement commun obligatoire de la classe de seconde, dans le cadre des finalités et objectifs de l'éducation physique et sportive au lycée, les élèves stabilisent les compétences développées au collège, étudient les conditions de l'efficacité personnelle dans au moins quatre activités physiques sportives et artistiques (APSA), y conquièrent un équilibre personnel nouveau, sous la conduite du professeur.

I - Objectifs

- Les élèves de la classe de seconde sont très divers dans leurs morphologies, leurs ressources perceptives et motrices, leurs goûts et leurs motivations. À ce niveau de la formation, le professeur d'EPS met en évidence l'intérêt de formes multiples de pratiques et de groupements d'élèves. Il situe les APSA dans le contexte de l'école et de la société. Ici plus qu'ailleurs, les élèves aiment comprendre l'intérêt de telle ou telle activité avant de s'y engager.

- Une place importante est accordée à la pratique physique. Une programmation équilibrée des APSA, la recherche d'un engagement moteur important, sont les conditions d'une stabilisation des acquisitions du collège. Les élèves acquièrent les compétences et les connaissances nécessaires à la construction d'une culture commune (le patrimoine constitué par les activités physiques, sportives et artistiques), et d'une culture singulière (outils de l'équilibre corporel).

II - Programmes

Les deux pôles de la formation - efficacité personnelle et équilibre personnel - donnent lieu à la définition de deux types de compétences (A et B) qui seront actualisées dans les APSA. Chacun de ces types se décline en quatre compétences.

1 - Compétences A : efficacité personnelle

- Le lycéen cherche individuellement ou collectivement à produire la meilleure performance dans un contexte donné. En classe de seconde, les quatre compétences de type A sont travaillées.

- Des exemples d'application orientent les professeurs d'EPS vers la définition des connaissances exigibles. Trois types de connaissances seront développées pour chacune des compétences travaillées : habiletés, procédures d'analyse de situations, informations.

- Les documents d'accompagnement des programmes de la classe de seconde donneront des exemples de connaissances à transmettre en référence aux compétences du programme.

- Le niveau de fin de seconde se caractérise par l'acquisition des quatre compétences de type A, et des trois types correspondants de connaissances : montrer une habileté, être apte à analyser un contexte de réalisation et montrer la connaissance d'informations, dans quatre APSA au moins.

- Le niveau d'acquisition des compétences sera fixé en fonction de la qualité et la quantité des connaissances mobilisées et maîtrisées. Mais au lycée, le niveau 3 est atteint en complément du collège, lorsqu'une APSA a été l'objet de vingt heures supplémentaires de pratique.

COMPÉTENCES A : EFFICACITÉ PERSONNELLE		
COMPÉTENCE A. 1	EX. APSA	EXEMPLES D'APPLICATION
Développer des apprentissages efficaces	Toutes	S'approprier les techniques nécessaires pour être efficace.
	Activités athlétiques	Rechercher la plus grande précision gestuelle et mettre en relation cette précision et la performance réalisée
	Activités athlétiques	Réaliser des séries de performances lors d'épreuves athlétiques combinées
	Activités athlétiques	Augmenter la précision des gestes athlétiques et choisir une vitesse d'action optimale
	Activités athlétiques	Accroître la vitesse globale d'exécution et adopter des vitesses d'exécution supérieure
	Activités athlétiques	Tirer profit ou relativiser la solution gestuelle du champion
	Activités aquatiques	Connaître précisément son potentiel d'engagement dans le milieu aquatique
	Activités aquatiques	Interroger son potentiel, en expérimenter les conditions d'entretien ou de développement en milieu aquatique
	Activités aquatiques	Nager longtemps et vite dans une épreuve à plusieurs nages autogérée et réglementée
	Activités gymniques	Réaliser précisément les formes et mouvements gymniques choisis

COMPÉTENCES A : EFFICACITÉ PERSONNELLE		
COMPÉTENCE A. 2	EX. APSA	EXEMPLES D'APPLICATION
Maîtriser ses déplacements dans différents environnements	Activités de pleine nature	Traduire les informations issues du milieu en actes lors de la conduite de son déplacement
	Activités de pleine nature	Reconnaître et suivre un itinéraire selon un enchaînement de déplacements adaptés aux caractéristiques des zones rencontrées
	Activités de pleine nature	Maîtriser la conduite des engins permettant le déplacement dans différents milieux (ski, canoë, etc.)
	Activités de pleine nature	En association avec un engin, créer des appuis efficaces pour transmettre et convertir l'énergie de manière économique tout au long du déplacement.
	Activités de pleine nature	Connaître les dangers et les règles propres à l'environnement dans lequel on évolue
COMPÉTENCE A. 3	EX. APSA	EXEMPLES D'APPLICATION
Produire des actions destinées à être vues et appréciées par d'autres	Activités gymniques	Enchaîner en sécurité une séquence gymnique de manière continue et équilibrée
	Activités gymniques	Élaborer et réaliser un projet de quelques éléments gymniques en alternant des phases statiques et dynamiques
	Activités gymniques	Différencier dans une séquence gymnique observée les principaux éléments
	Activités physiques artistiques	Construire et donner à voir un projet artistique singulier s'appuyant sur des partis pris clairement affirmés (option esthétique, mouvements, traitement du propos, monde sonore, décors, relation aux objets, costumes, organisation de l'espace)
	Activités physiques artistiques	Réaliser un enchaînement de formes corporelles stylisées
	Activités physiques artistiques	Reconnaître et apprécier en tant que spectateur la valeur technique et artistique d'une création
COMPÉTENCE A. 4	EX. APSA	EXEMPLES D'APPLICATION
Conduire un affrontement et obtenir le gain d'une rencontre ou d'un rapport de force dans le respect de l'autre et des règles	Activités avec raquettes	Réaliser des types de frappes de balle en fonction d'informations prélevées sur l'adversaire
	Activités avec raquettes	Maintenir ou changer une stratégie de gain de points en fonction des réactions de l'adversaire ou de l'évolution de la marque
	Activités avec raquettes	Maintenir une distance entre l'adversaire et soi qui permet de garder le contrôle de l'échange et sa fréquence élevée
	Activités de combat	S'exprimer sans crainte et sans risque dans une situation de combat codifié
	Activités de combat	Dans un projet tactique de combat, réaliser des actions offensives et défensives organisées
	Activités de combat	À l'occasion d'un combat, assumer différents rôles sociaux (pratiquant, arbitre, commissaire sportif)
	Activités collectives	Élaborer des stratégies collectives et individuelles d'action afin de protéger la cible et d'exploiter les alternatives d'attaque présentes (jeu direct ou indirect, sous forme rapide ou lente)
	Activités collectives	Différencier et coordonner son rôle avec ceux des partenaires en vue de la construction de l'attaque (porteur de balle et partenaire au porteur de balle)
	Activités collectives	Favoriser la continuité du jeu au sein de son équipe lorsqu'elle est en possession du ballon
	Activités collectives	Intervenir sur le ballon afin de donner du temps à ses partenaires et mettre en crise de temps ses adversaires

2 - Compétences B : équilibre personnel

- Le lycéen cherche à percevoir et analyser les conséquences des pratiques physiques, sportives et artistiques sur soi, sur l'autre et sur l'environnement. En classe de seconde, les quatre compétences de type B sont travaillées.

- Des exemples d'application orientent les professeurs d'éducation physique et sportive vers la définition des connaissances exigibles. Trois types de connaissances seront développées pour chacune des compétences travaillées : stratégies de préparation personnelle, contrôle des réactions émotionnelles, attitude critique et réflexive sur sa propre activité et sur les pratiques corporelles.

- Les documents d'accompagnement des programmes de la classe de seconde donneront des exemples de connaissances à transmettre en référence aux compétences du programme.

- Le niveau de fin de seconde se caractérise par l'acquisition des quatre compétences de type B, et des trois types correspondants de connaissances : faire preuve d'une préparation personnelle, de contrôle, d'expression critique, dans quatre APSA au moins.

- Le niveau d'acquisition des compétences sera fixé en fonction de la qualité et la quantité des connaissances mobilisées et maîtrisées.

. Remarque 1 : les compétences sont travaillées de façon générale à l'occasion de toutes les activités physiques sportives et artistiques, ou de façon particulière à l'occasion d'activités physiques de développement personnel (APDP).

. Remarque 2 : ces compétences ne sont pas toutes l'objet d'une évaluation, mais doivent en revanche être l'objet d'un enseignement explicite.

COMPÉTENCES B : ÉQUILIBRE PERSONNEL	
COMPÉTENCE B.1	EXEMPLES D'APPLICATIONS
Maîtriser son entrée et sa sortie d'une activité et contrôler son engagement pendant l'action	Faire preuve de curiosité à l'égard d'APSA non connues
	Utiliser le matériel nécessaire pour pratiquer en sécurité
	S'échauffer pour pratiquer en sécurité
	Se donner et donner aux autres élèves des consignes de sécurité dans une activité
	Adopter une disposition mentale qui augmente les chances de réussir
	Développer une attitude de curiosité sur les raisons d'un échec ou d'une réussite
	Identifier et maîtriser les phases de transition entre effort et récupération
	Apprendre différentes méthodes de relaxation
	Identifier les retentissements personnels, physiques et mentaux, positifs ou négatifs d'une activité physique
COMPÉTENCE B.2	EXEMPLES D'APPLICATION
Réguler ses émotions et identifier leur traduction corporelle	Reconnaître des tensions, des sensations (hypo ou hyper tonicité)
	Agir sans tension en sollicitant ou en abandonnant certaines concentrations
	Se détendre et récupérer au moment choisi
	Mobiliser les mécanismes respiratoires pour intervenir sur les états de vigilance
COMPÉTENCE B.3	EXEMPLES D'APPLICATION
Se fixer et conduire un projet personnel	Se donner un projet technique personnel réaliste pour atteindre le but visé
	S'entraîner sans la sollicitation de l'enseignant
	Maîtriser la progressivité de son engagement personnel
	Identifier les risques de blessures
	Se tonifier et se muscler en vue d'une activité particulière
	Adapter ses intentions d'entraînement aux objectifs différents poursuivis : savoir s'entraîner pour acquérir la santé, compenser, mieux jouer, se détendre, viser une performance, transformer ses capacités physiques
	Définir et assumer son rôle dans une réalisation motrice collective
COMPÉTENCE B.4	EXEMPLES D'APPLICATION
Développer des attitudes et des conduites citoyennes	Respecter les règles de fonctionnement du groupe et du travail collectif, les consignes relatives à la sécurité
	Respecter dans tous les cas les règles institutionnelles et de sécurité
	Éviter et empêcher toute violence dans les activités sportives. Respecter les autres
	Critiquer, argumenter, négocier, justifier les règles d'un groupe, d'un jeu, de la classe
	Prendre une décision qui engage les activités du groupe
	Répondre consciemment d'une transgression et admettre une sanction. Respecter les arbitres
	Évaluer autrui et soi-même en fonction de critères objectifs
	Aider un autre élève à acquérir une compétence
Analyser un événement sportif dans ses dimensions sociologiques et économiques	

III - Programmation des APSA

- Pour faire travailler les huit compétences du programme (A.1, A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.3, B.4) et définir les six types de connaissances, chaque équipe d'établissement choisit et traite les APSA en fonction de leur spécificité ou des thèmes communs qui les réunissent, et des particularités du contexte local.

- Afin de garantir à tous l'équité de la formation, une offre commune est nécessaire. En classe de seconde, les élèves doivent pratiquer et être évalués, sur le pôle de l'efficacité personnelle et de l'équilibre personnel, au moins dans quatre APSA faisant intervenir les trois catégories d'APSA, et selon deux modalités de pratique différentes (individuelle, collective). Une séquence continue ou échelonnée sur l'année de douze à quinze heures est consacrée à chaque APSA. Les catégories et les modalités de pratique sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

- Trois catégories d'APSA doivent donner lieu à une programmation explicite dans le cadre du projet d'éducation physique et sportive de l'établissement :

a) les activités physiques caractérisées par une production de performance en relation avec l'espace et le temps (ex. : activités athlétiques, activités aquatiques, activités de pleine nature),

b) les activités physiques caractérisées par la production et la présentation de formes corporelles (ex. : activités gymniques, activités physiques artistiques)

c) les activités physiques caractérisées par la confrontation à autrui en coopération et/ou en opposition (ex. : activités collectives, activités de combat, activités avec raquettes).

- Ces trois catégories d'activités physiques doivent donner lieu à deux modalités de pratique :

a) une pratique individuelle, où le pratiquant est seul à s'engager, juger des conséquences de ses choix, remettre en question ses modes d'action.

b) une pratique collective, où les pratiquants interagissent dans la planification, la réalisation ou l'évaluation de l'action commune.

Exemple de croisement des trois catégories et des deux modalités

TROIS CATÉGORIES D'APSA	PRATIQUE INDIVIDUELLE	PRATIQUE COLLECTIVE
Produire une performance en relation à l'espace et au temps	Ex.: lancer du javelot Ex.: kayak	Ex.: relais Ex.: course d'orientation
Produire et présenter des formes corporelles	Ex.: danse en solo Ex.: enchaînement aux agrès	Ex.: chorégraphie collective Ex.: acrogyrn.
Se confronter à autrui en coopération et/ou en opposition	Ex.: badminton Ex.: judo	Ex.: hockey, basket-ball

Exemples de programmation d'APSA

Exemple 1

TROIS CATÉGORIES D'APSA	PRATIQUE INDIVIDUELLE	PRATIQUE COLLECTIVE
Produire une performance en relation à l'espace et au temps	Course de haies	
Produire et présenter des formes corporelles		Acrogyrn
Se confronter à autrui en coopération et/ou en opposition	Tennis de table	Hand-ball

Exemple 2

TROIS CATÉGORIES D'APSA	PRATIQUE INDIVIDUELLE	PRATIQUE COLLECTIVE
Produire une performance en relation à l'espace et au temps	Escalade	
Produire et présenter des formes corporelles	Danse	
Se confronter à autrui en coopération et/ou en opposition	Judo	Hockey

ENSEIGNEMENT DE DÉTERMINATION D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Par l'enseignement de détermination de la classe de seconde, dans le cadre des finalités et objectifs de l'éducation physique et sportive au lycée, certains élèves approfondissent l'étude des conditions de l'efficacité personnelle, enrichissent la recherche autonome d'un équilibre personnel, s'engagent dans une voie de spécialisation sportive, s'initient à une analyse réflexive dans les activités physiques, sportives et artistiques (APSA), sous la conduite du professeur.

I - Objectifs

- L'enseignement de détermination dans le domaine des APSA constitue une occasion de choix stratégiques et de projets plus ciblés. Il offre aux élèves de nouvelles perspectives d'approfondissement, de réussite et de qualification ajoutée. Il s'agit d'un enseignement ouvert qui peut conduire à une professionnalisation dans les métiers du sport (par les BTS et les universités), mais peut aussi faciliter d'autres études.

- Cet enseignement ne constitue pas une spécialisation dans une seule APSA, mais une formation pratique, exigeante, rigoureuse et réflexive, dans le domaine général des APSA. Pendant les cinq heures hebdomadaires qui lui sont consacrées, les lycéens acquièrent les éléments d'une culture spécialisée.

. Remarque : le programme proposé à titre transitoire évoluera en fonction des propositions des équipes d'établissement concernées

II - Programmes

En classe de seconde, les enseignements accordent une place importante à la pratique physique, selon trois types d'enseignement.

1 - Approfondissement des APSA

• Deux ou trois heures hebdomadaires sont consacrées à la stabilisation et l'amélioration des compétences acquises lors des enseignements communs. Trois ou quatre APSA sont programmées, dans la mesure du possible différentes de celles qui sont proposées lors des deux heures d'enseignements communs.

. Remarques :

- si deux heures hebdomadaires sont consacrées à l'enseignement de trois APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de vingt heures est consacrée à chacune d'elles.

- si trois heures hebdomadaires sont consacrées à l'enseignement de quatre APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de vingt heures au moins est consacrée à chacune d'elles.

- si trois heures hebdomadaires sont consacrées à l'enseignement de trois APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de trente heures est consacrée à chacune d'elles.

• Pendant cet horaire, les deux pôles de la formation - efficacité personnelle et équilibre personnel - donnent lieu à la définition de deux types de compétences (A et B), qui seront actualisées dans les APSA. Chacun de ces types se décline en quatre compétences.

1.1. Compétences A : efficacité personnelle

Le lycéen cherche individuellement ou collectivement à produire la meilleure performance dans un contexte donné. En classe de seconde, les quatre compétences de type A sont approfondies. Par rapport à l'enseignement commun, leur enseignement est développé par une augmentation des connaissances transmises, tant en qualité qu'en quantité.

Compétence A.1	Développer des apprentissages efficaces
Compétence A.2	Maîtriser ses déplacements dans différents environnements
Compétence A.3	Produire des actions destinées à être vues et appréciées par d'autres
Compétence A.4	Conduire un affrontement et obtenir le gain d'une rencontre ou d'un rapport de force dans le respect de l'autre et des règles

1.2. Compétences B : équilibre personnel

Le lycéen cherche à percevoir et analyser les conséquences des pratiques physiques, sportives et artistiques sur soi, sur l'autre et sur l'environnement. En classe de seconde, les quatre compétences de type B sont approfondies. Par rapport à l'enseignement commun, leur enseignement est développé dans trois ou quatre APSA complémentaires.

Compétence B.1	Maîtriser son entrée et sa sortie d'une activité et contrôler son engagement pendant l'action
Compétence B.2	Réguler ses émotions et identifier leur traduction corporelle
Compétence B.3	Se fixer et conduire un projet de transformation motrice
Compétence B.4	Développer une réflexion lucide sur les activités physiques sportives et sur sa propre attitude dans les groupes

- Les deux types de compétences sont à travailler dans le cadre d'une programmation élargie :
 - a) une ouverture sur des APSA plus rarement programmées (ex. : activités de pleine nature),
 - b) une diversification des formes de pratique (ex. : stage ou demi-journée).

2 - Spécialisation

- Une ou deux heures hebdomadaires sont consacrées à une spécialisation. En fonction des ressources et contraintes locales, l'élève choisit une ou deux APSA. Le professeur aide l'élève à planifier un entraînement sur une longue période, pour réaliser la meilleure performance possible, individuelle ou collective.

. Remarque 1 :

- si une heure hebdomadaire est consacrée à cette spécialisation, elle se réalise en formation de classe dédoublée.
- si deux heures hebdomadaires sont consacrées à cette spécialisation, une seule est réalisée en formation de classe dédoublée.

. Remarque 2 : exemples de mise en œuvre

- si une heure hebdomadaire est consacrée à l'enseignement d'une APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de trente heures lui est consacrée.
- si deux heures hebdomadaires sont consacrées à l'enseignement de deux APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de trente heures est consacrée à chacune d'elles.
- si deux heures hebdomadaires sont consacrées à l'enseignement d'une APSA, une séquence continue ou échelonnée sur l'année de soixante heures lui est consacrée.

• Pour le choix de la performance à réaliser, le professeur s'inspire des compétences A.1, A.2, A.3, A.4 et des exemples d'application fournis dans le programme de l'enseignement commun.

Pour la programmation de l'entraînement, le professeur s'inspire des compétences B.1, B.2, B.3, B.4 et des exemples d'application fournis dans le programme de l'enseignement commun.

• Selon le niveau des élèves, le professeur peut orienter la spécialisation vers l'optimisation de la performance sportive. Pour cela il fera travailler les cinq compétences proposées dans l'option facultative.

Compétence O.1	Planifier un entraînement
Compétence O.2	Se préparer de façon générale
Compétence O.3	Se préparer de façon spécifique
Compétence O.4	Gérer les outils de la planification de l'entraînement
Compétence O.5	Réaliser la meilleure performance possible à échéance fixée

3 - Analyse réflexive sur les APSA

- Une heure hebdomadaire est consacrée à des travaux dirigés sur les compétences du programme. À partir d'un engagement moteur effectif dans une activité physique, sportive, ou artistique, le professeur aide l'élève à produire une analyse réflexive sur son propre fonctionnement corporel, sur la progression de ses apprentissages, sur l'évolution des activités physiques et des techniques corporelles. Plusieurs APSA sont prises comme support de ces travaux dirigés par le professeur.

- Des connaissances d'ordre biologique, biomécanique, psychologique, sociologique, historique peuvent être transmises par le professeur, éventuellement en relation avec d'autres disciplines scolaires. Cet enseignement constitue une occasion privilégiée de développer l'utilisation des technologies d'information et de communication.

- Cette formation donne lieu à la définition d'un nouveau type de compétences, pour lequel trois propositions sont faites ci-dessous (C.1, C.2, C.3). Des exemples d'application orientent les professeurs vers la définition des connaissances exigibles.

COMPÉTENCES C : ANALYSE RÉFLEXIVE		
COMPÉTENCE C. 1	EXEMPLES D'APPLICATIONS	
Identifier les déterminants biologiques et biomécaniques de la performance	Relever les indicateurs de l'adaptation de l'organisme à l'effort	
	Recueillir la fréquence cardiaque avant l'activité, lors de la récupération	
	Établir les relations entre différents indicateurs (temps d'effort, nombre de foulées, etc.)	
	Préciser le rôle des facteurs énergétiques dans la performance (transformation d'énergie et entraînement)	
	Planifier un entraînement, et en évaluer les conséquences en fonction des caractéristiques de l'APSA, et de ses propres ressources	
	Connaître les différents types d'effets recherchés et produits par les substances utilisées dans le dopage et les dégâts provoqués sur la santé	
	Analyser les mouvements en s'initiant aux trajectoires de différents points anatomiques	
	Comparer différentes trajectoires pour caractériser les conditions de la meilleure performance	
COMPÉTENCE C. 2	EXEMPLES D'APPLICATIONS	
		Identifier les déterminants psychologiques de la performance sportive
		Distinguer le rôle des facteurs informationnels (prise d'information, traitement et décision, contrôle moteur) dans la performance sportive
		Identifier les facteurs de l'évolution de ses performances
		Identifier les points communs et les divergences de plusieurs types de techniques sportives
		Caractériser son profil d'apprentissage
COMPÉTENCE C. 3	EXEMPLES D'APPLICATIONS	
		Porter un regard lucide sur le développement des cultures corporelles
		Dans la mise en œuvre des techniques sportives, analyser les influences de différents contextes socioculturels sur les formes de pratiques.
	S'initier physiquement aux transformations techniques et réglementaires intervenues durant le siècle	
	S'initier à une ou plusieurs activités issues d'autres cultures (géographiques ou historiques)	

OPTION FACULTATIVE D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Par l'enseignement facultatif de la classe de seconde, dans le cadre des finalités et objectifs de l'éducation physique et sportive au lycée, certains élèves s'engagent dans une voie de spécialisation sportive, sous la conduite du professeur.

I - Objectifs

- L'enseignement d'option "sport" constitue une occasion de spécialisation sportive. Ils offrent aux élèves la possibilité d'effectuer des choix personnalisés.

- En classe de seconde, son principal objectif est de préparer les élèves à l'optimisation d'une performance dans deux activités physiques, sportives et artistiques (APSA), individuelle et collective.

- Cet enseignement de trois heures hebdomadaires par niveau de classe concerne l'ensemble des voies du lycée. Il n'est pas ouvert aux élèves qui ont choisi les enseignements de détermination.

II - Programmes

En classe de seconde, les enseignements se focalisent sur l'optimisation d'une performance dans deux APSA individuelle et collective. Cinq compétences et leurs exemples d'application sont donnés dans le domaine de la planification d'un entraînement, de la préparation générale et spécifique, de l'utilisation d'outils pour l'entraînement, afin de réaliser la meilleure performance possible. La confrontation à soi-même ou aux autres sera le plus souvent recherchée.

COMPÉTENCE O. 1	EXEMPLES D'APPLICATION
Planifier un entraînement	Apprendre à se fixer un objectif d'entraînement
	Apprendre à concevoir un entraînement en relation à l'objectif fixé
	Apprendre à définir les différentes séquences de l'entraînement avec différents types d'effort, d'intensité
	Conduire un type d'effort en fonction du moment de la préparation
	Apprendre à gérer les temps d'effort et de récupération
	Conduire un type d'effort au bon moment dans son entraînement
	Apprendre à alterner les entraînements de type technique, foncier, etc

COMPÉTENCE O.2	EXEMPLES D'APPLICATION
Se préparer de façon générale	Apprendre des méthodes de musculation
	Apprendre différentes techniques d'étirement
	S'initier aux méthodes de préparation psychologique du sportif
	S'initier aux principes du suivi biologique du sportif (ex. : utilisation du cardio-fréquence-mètre)
	S'initier aux principes de l'alimentation du sportif
	Connaître les moyens licites et illicites de l'entraînement du sportif
	Apprendre les risques de blessure en relation au sport choisi
COMPÉTENCE O.3	EXEMPLES D'APPLICATION
Se préparer de façon spécifique	Apprendre à développer un travail technique adapté au sport choisi
	Apprendre à développer un travail physique spécifique au sport choisi
	Apprendre à travailler à plusieurs niveaux d'intensité d'effort
	Apprendre les techniques d'étirement en fonction du type d'effort physique et du sport choisi
	Apprendre les techniques de préparation spécifiques au sport choisi
COMPÉTENCE O.4	EXEMPLES D'APPLICATION
Gérer les outils de la planification de l'entraînement	Savoir utiliser des tests utiles dans la planification de l'entraînement (tests d'effort et de récupération)
	Réajuster sa préparation en fonction des résultats aux tests
	Apprendre à utiliser des instruments dans le cadre de l'entraînement (cardio-fréquence-mètre, etc.)
COMPÉTENCE O.5	EXEMPLES D'APPLICATION
Réaliser la meilleure performance possible à échéance fixée	Réaliser des épreuves combinées en athlétisme
	Gagner un tournoi de sports collectifs
	Réaliser une performance dans une épreuve de natation à plusieurs nages