

Programmes, commentaires, accompagnement des programmes

En rouge ou magenta : texte officiel mis en valeur. En bleu : commentaire partial.

Nous avons cherché dans les programmes et les documents d'accompagnement la façon dont chacune des disciplines Mathématiques, Physique et Chimie et S.V.T faisait appel aux autres, l'interdisciplinarité ou la pluridisciplinarité.

Nous nous sommes aussi intéressés à l'apparition des mots : modèle, modélisation, expérience, expérimental : c'est l'aspect lexicométrique.

Les silences et les oublis sont souvent très expressifs !

collection Lycée – voie générale et technologique

série Accompagnement des programmes

Mathématiques classes de première des séries générales 88 pages,

Mathématique(s)		
Physique	4	
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	1	biologie
Disciplines scientifiques	0	
Sciences	2	autres, expérimentales
pluridisciplinaire	7	Autres disciplines
Modèle /modélisation	44	Stat et proba
Expérience/ expérimental	96	69 / 27 Stat et proba

série Accompagnement des programmes

Enseignement scientifique (Sciences de la Vie et de la Terre) classes de première ES et L

Mathématique(s)	1	calculs
Physique	11	
Sciences de la vie et de la terre (SVT)		
(Disciplines) scientifiques	36	démarches , enseignement, connaissances
Sciences		
pluridisciplinaire		
Modèle /modélisation	2	
Expérience/ expérimental	9	

Document d'accompagnement du programme de Mathématiques de la classe de Seconde

Mathématique(s)		
Physique	1	
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	0	
Disciplines scientifiques	6	
Sciences pluridisciplinaire	0	(conscience = 1)
Modèle /modélisation	5	5 / 0
Expérience/ expérimental	32	Simulations, fluctuation

Physique-Chimie classe Terminale de la série scientifique

Mathématique(s)	18	
Physique		
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	6	biologique
Disciplines scientifiques	14	
Sciences pluridisciplinaire	12	
Modèle /modélisation	34	22 / 12
Expérience/ expérimental		

« Les mathématiques ne sont pas un outil pour la physique, elles en sont constitutives.

Leur pertinence pour la description du monde physique peut être l'objet d'une interrogation permanente : comment la manipulation de symboles sur une feuille de papier permet-elle de mettre en place un monde abstrait qui se comporte de façon analogue au monde réel, processus-clef de notre compréhension de la nature et d'une action aux effets prévisibles? »

« Cette sensibilisation peut être réalisée à l'occasion d'un jeu, d'une simulation, pouvant donner lieu à une collaboration avec le professeur de mathématiques. »

Mathématiques classe terminale de la série économique et sociale

Mathématique(s)		
Physique	0	
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	0	
Disciplines scientifiques	1	démarche

Sciences		
pluridisciplinaire		
Modèle /modélisation	4	0 / 4
Expérience/ expérimental	8	démarche, étude

, ce que disent et ne disent pas les uns et les autres :

Programme de l'enseignement de Physique-Chimie en classe terminale de la série scientifique

Le thème de la **radioactivité** est l'occasion d'opérer une convergence thématique avec les **mathématiques** (exponentielle, probabilité, statistiques et équation différentielle) et les **sciences de la vie et de la Terre** (datation). Une concertation entre **les professeurs des trois disciplines scientifiques est encouragée**.

.../...

Concernant l'application à la **datation**, une concertation avec le professeur de sciences de la vie et de la Terre est encouragée. La datation par la méthode du carbone-14 est simple, car elle repose sur l'hypothèse selon laquelle le rapport $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ dans l'atmosphère est en première approximation indépendant du temps. La radio-chronologie utilisant des noyaux à longue durée de vie (par exemple rubidium-strontium pour déterminer l'âge de la Terre), qui nécessite l'élaboration d'une méthode permettant de s'affranchir de la connaissance de la composition isotopique initiale de la roche, est envisageable plutôt dans le cours de sciences de la Terre.

On réalisera les **datations par méthode graphique et par le calcul**. Les deux méthodes seront exigibles en fin d'année.

Programme de l'enseignement des Sciences de la vie et de la terre en classe terminale de la série scientifique

Remarque : la **datation** absolue des objets naturels en sciences de la Terre est une illustration pratique du principe de la décroissance radioactive étudié en sciences physiques et de la fonction exponentielle étudiée en **mathématiques** : une **coordination entre les enseignants des disciplines scientifiques** pourra être développée à ce sujet.

Mathématiques classe terminale, série scientifique
Programme applicable à compter de la rentrée 2002

Il est demandé d'introduire la fonction exponentielle très tôt dans l'année, dans un souci de cohérence entre les enseignements de **mathématiques, de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre**. Pour l'introduction des autres concepts, l'enseignant reste libre de l'ordre de présentation.

Introduction de la fonction exponentielle. L'étude de ce problème pourra être motivée par un ou deux exemples, dont celui de la **radioactivité traité en physique**, ou par la recherche des fonctions dérivables f telles que $f(x+y)=f(x)f(y)$. Ce travail se fera très tôt dans l'année car il est central dans le **programme de mathématiques et de physique**.

Il fournit un premier contact avec la notion d'équation différentielle et montre comment étudier une fonction dont on ne connaît pas une formule explicite. La méthode d'Euler fait apparaître une suite géométrique et donne l'idée que l'exponentielle est l'analogue continu de la notion de suite géométrique, ce que l'équation fonctionnelle confirme.

B.O. N°2 30 août 2001 hors série. Mathématiques classe de seconde

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 davantage réservée **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..

Aucun lien avec la physique ou les SVT à propos des fonctions de référence.

Programme de seconde, lien avec le programme de physique-chimie

On travaillera sur les ordres de grandeur. Activités et exercices proposées dans le document d'accompagnement du programme de physique

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° .

Utilisation dans un TP sur la réfraction

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.

Rien sur le pendule simple ! (fonction citée ci-dessous)

D'autres fonctions telles que $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x^3$, $x \rightarrow |x|$, 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.

B.O. N°2 30 août 2001 Programmes des Lycées hors série

Programmes d'enseignements de la classe de seconde générale et technologique

Ce qui suit provient des pages 1 et 2 !

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. 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 rénovés 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.

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.

Page 5

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 technologies de l'information et de la communication doivent être également acquises.

Page 6 & 7

GRILLE DE COMPETENCES (voir Atelier2, page 8)

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 **sciences de la vie et de la Terre**.

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.

B.O. N°2 30 août 2001 hors série Sciences de la vie et de la terre

Classe de Seconde

LA PLANÈTE TERRE ET SON ENVIRONNEMENT (8 semaines)

.../...

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.
programme de physique “Temps, mouvements et forces”.
- (2) Intérêt de travailler à certaines longueurs d’onde pour observer les objets de la surface de la Terre (végétation, eau, sol, etc.).
programme de physique “Message de la lumière”.
- (3) 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. La Terre émet de la lumière infrarouge.
- (4) La variation de la température et de la pression de l’atmosphère terrestre en fonction de l’altitude : cours physique “L’air qui nous entoure”.
- (5) L’océan a une composition chimique complexe. : manipulation pendant le cours de chimie.
réaction de précipitation des carbonates. Cette réaction est sensible à la température, à la teneur en CO₂.
- (6) cycles du CO₂. le CO₂ peut se trouver piégé dans les carbonates aspect traité en chimie lors de la présentation des grandeurs molaires.

Et les relations transversales avec le programme de maths ?

Série sciences et technologies industrielles

Spécialités : génie mécanique ; génie des matériaux ; génie électronique ; génie électrotechnique ; génie civil ; génie énergétique

Des aménagements au programme de mathématiques du cycle terminal de la série STI ont été arrêtés le 9 août 2000 et publiés

4. EMPLOI DES CALCULATRICES

Les élèves doivent savoir utiliser une calculatrice programmable dans les situations liées au programme de la classe considérée.

Cet emploi combine les capacités suivantes, qui constituent un savoir-faire de base et sont *seules exigibles* :

- Savoir effectuer les opérations arithmétiques sur les nombres et savoir comparer des nombres ;
- Savoir utiliser les touches des fonctions qui figurent au programme de la classe considérée et *savoir programmer le calcul des valeurs d'une fonction d'une variable* permis par ces touches ;
- *Savoir programmer une instruction séquentielle ou conditionnelle* et, en classe terminale, une instruction itérative, comportant éventuellement un test d'arrêt.

Il est conseillé de disposer d'un modèle dont les caractéristiques répondent aux spécifications et aux objectifs précédents et comportant, en vue de l'emploi dans les autres disciplines et dans les études supérieures, les fonctions statistiques (à une ou deux variables). En revanche, les écrans graphiques ne sont pas demandés.

En guise de conclusion.

Des mauvaises langues, pourraient dire que les mathématiciens, dans leur tour d'ivoire, manquent de culture scientifique et ne savent pas profiter d'éventuelles synergies avec les ADS.

Pour faire l'avocat du diable (qui n'en a pas besoin) je citerai quelques anomalies que tous connaissent, mais ça va mieux en le disant, surtout si c'est écrit.

STT (futures STG) :

calculs de statistiques ou d'ajustement linéaires traités différemment en maths et en éco-droit.

Le Boen dit:

L'ajustement affine par moindres carrés et la corrélation linéaire ne sont pas au programme.

Les représentations graphiques tiennent une place importante.

Les activités graphiques doivent elles aussi tenir une place importante ; elles développent les qualités de soin et de précision et mettent l'accent sur des réalisations combinant un savoir-faire manuel, un appel à l'intuition et une réflexion théorique.

Le Boen ne dit pas :

voilà une grille d'évaluation pour les représentations graphiques (Atelier2, p8)

STI , GET/GEN :

nombre complexes utilisés avec la notation polaire en GET/GEN

STI , Génie mécanique : le produit vectoriel sorti du programme de maths et utilisé à tour de bras avec les torseurs.

Le Boen dit : En liaison avec l'enseignement de la mécanique, dans la série STI, on sera amené à définir le produit vectoriel et à donner ses propriétés élémentaires mais aucune connaissance n'est exigible des élèves à ce sujet en mathématiques.

Tous bacs :

La maîtrise (partielle) de la calculatrice programmable et d'un tableur (Excel) est demandée dans les textes et jamais une question ne permet de contrôler cette compétence.