



Demandez le programme ...de seconde

Cet article présente les projets de programme de seconde dans les matières scientifiques.

L'astronomie y est présente, avec plus ou moins de bonheur. L'état d'esprit dans lequel est conçu le programme de physique mérite notre attention particulière. Nous attendons vos réactions et suggestions.

En sciences physiques

Il s'agit du nouveau programme de physique-chimie qui a paru au BO du 12 août 99. En écrivant cette première phrase, je pense au futur ex-programme paru en 92 et à la débauche d'énergie (et d'équipements) mise en oeuvre pour son application. Je ne pensais pas qu'il faudrait s'y remettre aussi tôt. Ai-je des regrets ? non, mais il faut reconnaître que certaines parties du programme, encore en vigueur cette année présentaient un certain intérêt.

Quelles sont les modifications que l'on perçoit en jetant un coup d'oeil rapide sur le texte du nouveau programme ?

Le contenu de la chimie semble moins modifié que celui de la physique.

En chimie, après une partie "Chimique ou naturel ?", l'étude des atomes permet de construire des molécules, de faire une classification périodique des éléments et de terminer par les transformations de la matière.

En physique, l'électricité disparaît totalement. On commence par une exploration de l'espace des noyaux d'atomes aux amas de galaxies, puis on passe aux "messages de la lumière" (cela me rappelle le titre d'un livre), on continue par "l'Univers en mouvement et le temps" et "l'air qui nous entoure" conclut ce programme.

Comme nouveauté, on peut constater dans le découpage la présence de 12 TP au lieu de 15 en physique et en chimie et pour compléter, il est prévu un enseignement thématique comprenant 3 TP et 6 heures de cours en physique et également en chimie.

Devant ces modifications vais-je hurler par exemple à cause de la disparition de l'électricité ? Non. L'électricité est-elle indispensable pour l'élève qui ne fera presque plus de physique en quittant la classe de seconde ? Je ne crois pas plus qu'elle soit indispensable pour un élève qui souhaite aller en première scientifique (on ne connaît pas encore le futur programme de première). Je pense que, comme actuellement, la loi d'Ohm sera le seul bagage nécessaire. Les élèves perdront peut-être une certaine aisance dans l'utilisation des appareils de mesure électrique et la réalisation des montages, au moins pour ceux qui ne font pas l'option IESP (Informatique et Electronique appliquées aux Sciences Physiques).

A vrai dire ce programme me satisfait assez. Plus que le contenu, c'est l'esprit qui est changé. Je l'avais senti lors d'une présentation faite par le président du GTD à Toulouse. Ce programme aborde des concepts essentiels à la physique : au début les échelles de distance et de temps puis les concepts de température et de pression, sans oublier l'aspect historique.

Mais surtout, ce programme met en avant l'enseignement expérimental, il souhaite un suivi des compétences à partir d'une grille, un travail par objectifs, il donne un certain espace de liberté (enseignement thématique) et il est peut-être moins lourd.

Je crois qu'il est important de donner aux élèves les objectifs d'une leçon, donc ce qui est important, ce qu'ils devraient savoir, donc ce sur quoi ils seront évalués.

Mais qu'il y a-t-il de nouveau à promouvoir un enseignement expérimental ? Nous faisons déjà des TP. Oui, mais là je crois que le doigt est mis sur un point important : l'esprit dans lequel ils doivent être menés. Quel est l'intérêt de faire un TP pour faire un TP ?

Quel est l'intérêt de faire un TP si celui-ci est vidé de sa moelle ?

Le troisième paragraphe de la page 8 du BOEN donne bien le cadre des activités expérimentales. Il est trop long pour être cité ici, mais je vais en extraire une phrase.

Après avoir accordé une place privilégiée aux activités expérimentales, noté la complexité d'un dispositif expérimental et souhaité la prise en charge de cette difficulté, le texte continue par : *"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 clé de leur raison d'être (ne) soit jamais accessible aux élèves : la pratique scientifique est alors transformée en pratique magique"*.

J'espère que les éditeurs auront bien lu et compris l'esprit et que nous aurons enfin de vrais livres d'élèves. Quel intérêt de mettre dans un livre d'élèves un protocole expérimental ? Quel est l'enseignant qui demande à ses élèves d'ouvrir leur livre à la page 99 par exemple et de lire le protocole proposé ? Cela ne fait qu'alourdir inutilement l'ouvrage de l'élève. Imaginez 30 protocoles de moins par livre de seconde !

Quel est l'intérêt pour un élève de suivre un protocole qui lui est proposé,

sans qu'il n'ait réfléchi au problème ? Quel est l'intérêt pour sa formation ? Est-ce que cela l'aide à mieux comprendre une notion, à mieux l'assimiler ? N'est-il pas plus formateur qu'il réfléchisse au problème, qu'il le fasse sien, qu'il émette des hypothèses, qu'il repère les paramètres qui semblent importants, qu'il propose une expérience ? C'est ce que je pense et c'est ce qui me plaît dans ce programme. Je pense que je ne suis pas le seul dans ce cas, car au CLEA nous avons cette démarche. Certains appellent cela TP-top, d'autres parleront de TP à clés. Qu'importe, l'important est que l'élève soit actif dans cette démarche expérimentale dans laquelle l'expérimentation est importante, mais qui ne doit pas se résumer qu'à cela.

A ceux qui m'ont suivi jusque là, j'ai réservé la liste de ce qui se rapporte à l'astronomie ou à l'astrophysique.

"L'exploration de l'espace " (5 TP et 10 h de cours) comprend deux parties. La première : "de l'atome aux galaxies" permet un beau voyage et la réalisation de mesures de longueur à des échelles différentes (taille d'une molécule, technique de la visée, méthode de la parallaxe, rayon de la Terre sur les pas d'Eratosthène, ou distance Terre-Lune). Dans les connaissances exigibles on retrouve l'année de lumière et "voir loin c'est voir dans le passé".

Dans la seconde partie sur les "messages de la lumière" on retrouve les spectres d'émission et d'absorption et donc le spectre d'une étoile.

Dans la partie "l'Univers en mouvements (sic) et le temps" (4 TP et 8 h de cours) sont abordés le principe d'inertie et la gravitation universelle et l'interprétation du mouvement de translation de la Lune, ainsi que les calendriers, les phénomènes périodiques astronomiques.

La dernière partie sur les notions de température et pression " (3 TP et 6 h de cours) ne fait pas intervenir d'astronomie.

Dans la partie thématique, il est proposé de traiter entre autre les phénomènes optiques, le cadran solaire, le

système solaire (utilisation de la troisième loi de Kepler).

Je pense que tous les amoureux du ciel qui enseignent en seconde, trouveront dans ce programme de quoi partager leur enthousiasme avec leurs élèves et j'espère que cela apportera quelques articles pour les Cahiers Clairaut et peut-être une prochaine Université d'Été.

Jean Ripert

En sciences de la vie et de la terre

Le nouveau programme de seconde de SVT, applicable à compter de l'année scolaire 2000- 2001 comporte trois parties : "la planète Terre et son environnement", "l'organisme en fonctionnement", "cellule, ADN et unité du Vivant", dont la première ne peut manquer d'interpeller les lecteurs des CC.

Sur l'année scolaire, il reste une plage de 6 semaines pour traiter un thème d'étude au choix de l'enseignant.

La rédaction propose ici d'une part les extraits (p 25 à 27) du BO n° 6 du 12 août 1999, d'autre part certaines observations recueillies auprès d'enseignants consultés sur le sujet.

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 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...

Notions et contenus

(A traiter en 8 semaines avec 1/2 h de cours et 1h 1/2 de TP)

La Terre est une planète du système solaire.

Le Soleil est une étoile autour de laquelle tournent différents objets (planètes, astéroïdes, comètes). 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.

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.

Planète Terre et évolution globale.

La structure et l'évolution des enveloppes externes de la Terre (atmosphère, hydrosphère, lithosphère) s'étudient à partir d'images satellites.

L'effet de serre résulte comme sur Mars et Vénus de la présence d'une atmosphère.

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.

L'atmosphère terrestre a une composition chimique et une structure thermique qui varient avec l'altitude. 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 $m \cdot s^{-1}$) et permettent un mélange efficace de 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) Ces deux types de courant ont des vitesses de déplacement différentes. Ces vitesses sont plus faibles que celles de l'atmosphère et disséminent moins rapidement les polluants à l'échelle planétaire.

La biosphère ensemble de la matière vivante

Notion de respiration, de fermentation, synthèse chlorophyllienne.

Les cycles de l'oxygène, du CO_2 , de l'eau) : ils montrent comment la lithosphère, l'hydrosphère, l'atmosphère et la biosphère sont couplées.

Influence de l'homme. Action sur la température de surface.

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 calottes polaires.

Observations

Le bilan énergétique n'est pas fonction que de la distance solaire (énergie interne, radioactivité, contraction) ; cf. origine endogène des enveloppes fluides des planètes telluriques.

La loi en $1/r^2$ concerne aussi les mathématiques (aire de la sphère) et la physique (conservation de l'énergie) et peut-être une occasion d'un travail interdisciplinaire.

La Terre est la seule planète où l'eau existe sous trois états, la vie est liée à l'eau liquide.

Climat / latitude est un problème ; saison / axe incliné en est un autre (sans parler des saisons sur une comète...).

La compréhension de l'effet de serre impose de préciser la nature des gaz et les longueurs d'onde des rayonnements

La partie concernant les cycles biogéochimiques est plus développée (H_2O ; O) que dans un avant-projet (CO_2), mais quid de N, P, S...?

Deux grands thèmes seront abordés :

- "la Terre est une planète du système solaire"
- "la planète Terre et son environnement global".

Quant au thème au choix de l'enseignant qui opterait pour la planétologie ce pourrait être l'un des suivants :

- les conditions physico-chimiques de la vie sur Terre.
- La construction et l'utilisation d'une maquette du système solaire.
- l'évolution du trou d'ozone au cours de l'année à partir d'images satellitaires.
- la qualité de l'air d'une ville en relation avec les conditions atmosphériques.
- Le suivi d'une mission spatiale en cours ou le suivi de son élaboration.
- L'extension du phénomène El-Nino au cours de l'année par l'étude d'images satellitaires de la température de l'océan.
- La mesure de la température moyenne du globe.
- Les gaz à effet de serre, rôles et temps de résidence dans l'atmosphère.
- la progression des fronts de désertification ou de déforestation.
- L'érosion des sols liés à la désertification.
- La biosphère océanique suivie par l'étude d'images satellitaires.
- les météorites d'origine lunaire ou martienne, etc...

Des remarques plus globales ont été faites sur ce programme :

- L'aspect catalogue des notions présentées a souvent été critiqué : la présence d'un fil directeur et d'articulations logiques n'est pas évidente. Face aux phénomènes, le côté descriptif semble laisser une place médiocre au côté causal.

- Les liaisons transversales avec la géographie sont nombreuses mais à expliciter (quid du programme d'histoire géographique ?)

- Le louable souci exprimé (BO cité p. 5) de situer les développements scientifiques dans leur contexte historique n'est que poudre aux yeux au vu de la vacuité de cet aspect dans le libellé du programme.

Pour conclure, ces nouveaux programmes posent avec acuité la nécessité de stages pluridisciplinaires, bases dans les établissements d'un travail lui aussi pluridisciplinaire.

Annie Pincaut et Michel Bobin

En mathématiques

La seule partie du programme concernant l'astronomie est un thème d'étude en géométrie : repérage sur la sphère : applications à la géographie, à l'astronomie.

Les programmes de math de seconde n'ont jamais explicitement fait référence à l'astronomie mais l'enseignant avait une plage de liberté convenable : (2 h 1/2 de cours et 1 h 3/4 de TD et de modules) pour approfondir certains sujets.

En particulier depuis quelques années c'est le prof de math qui traite les notions de longitude de latitude, et de fuseaux horaires, disparues du programme de géographie de seconde. La réalisation d'une carte céleste s'inscrit très bien à ce niveau (repérage sur la sphère, projection, trigonométrie). Le calcul de certaines distances astronomiques par triangulation est intéressant. Quant aux données astronomiques, elles peuvent alimenter et enrichir de nombreuses activités numériques

La diminution des horaires (1/2 de cours et 1/4 h de TD en moins) "compensée" (!!!?) par l'introduction de l'aide individualisée pour un groupe d'au plus 8 élèves) semble en contradiction avec l'objectif affiché du programme :

"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"

Un certain nombre de notions ont

disparu : certaines autres, considérées indispensables aux autres sciences, sont superficiellement effleurées : par exemple, les élèves devront connaître la représentation graphique des fonctions sinus et cosinus alors que le nouveau programme définit $\sin x$ et $\cos x$ pour un réel x quelconque à partir du cercle trigonométrique tout en interdisant la maturation du concept adéquat d'angle orienté. (les élèves ont appris au collège la trigonométrie du triangle rectangle).

La part importante accordée aux statistiques (1/8) laisse perplexe. Rôle dans l'éducation mathématique de base ? Cohérence globale des programmes du secondaire ? (actuellement les statistiques sont essentiellement traitées dans les premières et terminales non scientifiques) attrait pour les élèves et les enseignants...?

Nous vous invitons donc à proposer des exercices dont les données numériques soient puisées dans un corpus astronomique (populations stellaires, impacts météoritiques, etc ...). Remue-méninges et échanges sont donc lancés. 1

On peut considérer que les contenus actuels de la seconde indifférenciée étaient un compromis peu satisfaisant entre le trop et le pas assez.

Pour les élèves en difficulté, est-ce une réponse pertinente d'alléger à la fois le contenu et l'horaire ?

Pour les futurs scientifiques n'est-ce pas leur préparer de nouvelles difficultés ?

Le risque est grand de réduire les mathématiques à un simple outil pour les autres disciplines (sans certitude d'une meilleure maîtrise de cet outil...)

Les contenus "light" proposés ne paraissent pas à même de fonder des connaissances solides de la science mathématique en tant que science à part entière ni d'en développer mieux que par quelques touches de vernis les aspects culturels et historiques.

Martine et Michel Bobin ■