

Ce document fait suite à la rencontre du 28 avril 2011 avec le doyen et le groupe d'experts chargé de la rédaction des programmes de Physique Chimie de terminale scientifique.

Il a été réalisé à partir des rencontres avec les collègues, des échanges sur la liste de diffusion réservée aux adhérents, des messages reçus sur physique.chimie@snes.edu, et au vu des réactions et demandes de nos interlocuteurs lors de l'audience.

Il répond à la demande du président du groupe d'experts de lui faire connaître nos remarques le plus précisément possible. Le compte-rendu de l'audience est consultable dans la rubrique « actualités ».

DERNIERE MINUTE...

... Le « projet » disparaît de l'enseignement de spécialité...

Ce document a été écrit avant que ne soit connue cette décision.

Nous le livrons tel quel, étant entendu qu'il y était déjà suggéré que la « spécialité » soit étoffée de contenus retirés du tronc commun qu'il apparaissait impossible de traiter dans le temps imparti.

INTRODUCTION

Après s'être dans un premier temps réjouis de ce programme ambitieux, les collègues craignent que la mise en œuvre, dans l'esprit du préambule, n'en soit impossible.

En effet, la « *rédaction volontairement allégée des contenus, notions et compétences* » donne une large part à l'interprétation locale. Le temps imparti aux différentes parties n'est pas précisé ; peu d'exemples sont donnés alors que les ressources qui seront ultérieurement publiées n'auront pas de valeur prescriptive ; la compétence exigible la plus fréquente est de savoir « *extraire et exploiter des informations* », sans qu'il soit précisé le type d'exploitation attendu.

On peut donc craindre une grande disparité entre les candidats au baccalauréat et entre les futurs étudiants. Dans certains établissements, les moyens alloués permettront de mettre en place l'expérimentation en demi-groupe et de prendre le temps de l'investigation. Dans d'autres, seule une lecture minimaliste du programme sera possible : celle qui consiste à mettre des documents à la disposition des élèves pour en « *extraire et exploiter des informations* ».

La rencontre avec le groupe d'experts a permis de clarifier un certain nombre de points.

L'intention de ce programme n'est effectivement pas de balayer en une « mauvaise vulgarisation » tout un ensemble de domaines. En particulier, nous avons reçu l'assurance que la modélisation mathématique était bien attendue dans chacune des parties.

On s'achemine vers davantage d'exploitations de documents et les élèves n'auront pas forcément à « connaître les formules » tandis qu'ils devront les utiliser dans des contextes différents. Cette évolution ferait suite à une demande des formateurs du « supérieur » pour qui la « démarche » prime sur le « contenu ».

Toutefois, les modalités précises de l'évaluation au baccalauréat ne sont pas actuellement connues, notamment en ce qui concerne la spécialité.

Bien que l'examen ne constitue pas une fin en soi de l'enseignement dispensé en lycée, cette inconnue gêne l'analyse des textes. Comment juger de leur mise en application sans savoir comment les élèves seront évalués ?

En attendant le cadrage des épreuves du baccalauréat, ce document reprend donc, à la demande de l'Inspection générale, les différents points que les enseignants souhaiteraient voir précisés afin de faciliter la mise en œuvre du programme et d'éviter, **dans le contexte d'une réforme que le SNES combat par ailleurs**, une trop grande disparité entre établissements.

1. Inquiétudes : respect de l'esprit du préambule lors de la mise en œuvre du programme...

Il ne semble pas que le choix du vocabulaire pour décrire les compétences exigibles garantisse que «*l'enseignement de la physique-chimie au cycle terminal [permettra] la construction progressive et la mobilisation du corpus de connaissances et de méthodes scientifiques de base de la discipline, en s'organisant autour des grandes étapes de la démarche scientifique : l'observation, la modélisation, et l'action sur le réel*».

| Mot | Dans le seul préambule | Dans le programme, hors préambule | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------|
| | Fréquence | fréquence | associé à | fréquence |
| <i>modélisation</i> | 7 | 0 | | |
| <i>modéliser</i> | 0 | 0 | | |
| <i>observer</i> | 4 (citations du titre) | 1 | <i>titre de la partie</i> | |
| <i>exploiter</i> | 1 | 39 | réaliser | 1 |
| | | | extraire | 24 |
| | | | recueillir | 1 |
| | | | connaître | 6 |
| | | | « autres » | 7 |
| <i>établir</i> | 1 | 5 | exploiter | 1 |
| | | | l'expression | 2 |
| | | | bilan énergétique | 1 |
| | | | réaction* | 1 |
| <i>mesurer</i> | | 1 | le pH | 1 |
| <i>évaluer</i> | 1 | 1 | affaiblissement signal | 1 |
| <i>mettre en œuvre</i> | | 13 | dispositif | 1 |
| | | | protocole | 6 |
| | | | lois de Newton | 1 |
| | | | démarche investigation | 1 |
| | | | démarche expérimentale | 4 |
| <i>reconnaître</i> | | 6 | | |
| <i>analyser</i> | 1 | 0 | | |
| <i>protocole</i> | 3 | 13 | mettre en œuvre | 6 |
| | | | [analyse de protocoles] | 5 |
| | | | [contexte de mise en œuvre] | 2 |

*ou plutôt l'équation bilan ?

Bien que le verbe « analyser » ait été employé à maintes reprises par le groupe d'experts lors de l'audience, il n'apparaît qu'une seule fois, dans le préambule. Il serait bon que le mode d'exploitation des formules (analyse dimensionnelle, résolution d'équation, etc.) soit précisé. Il serait également souhaitable qu'il apparaisse nettement que l'exploitation s'appuie sur des connaissances qui permettent par exemple de juger de la pertinence des données à extraire d'une expérience.

On l'a dit dans l'introduction de ce document, l'expression « *extraire et exploiter* » des informations, qui revient à 24 reprises dans le programme inquiète beaucoup les enseignants qui redoutent qu'à terme il ne s'agisse que de travailler sur des documents « grand public ». Porter un regard critique sur des informations ne saurait se substituer à la confrontation au réel ; or la réalisation d'une série de mesures, la réalisation d'une expérience, n'est pas considérée comme un mode privilégié de « recueil d'information » par le non scientifique amené à se prononcer sur la DHG...

2. Inquiétudes : activité expérimentale et dédoublements

*L'activité expérimentale permet notamment de poursuivre l'éducation de l'élève à la sécurité, à l'évaluation des risques, à la surveillance et à la protection de l'environnement, au développement durable [...]
poser les bases de comportements[...]
la règle de droit peut être amenée à s'appuyer sur des normes quantitatives communes (seuils, plafonds, valeurs de références, ...) et la mesure des écarts à ces normes en définit les modalités de validation.
[...] Page 1*

Même si le préambule insiste sur les apports spécifiques de l'activité expérimentale à la formation, même si, plus loin, une annexe revient sur les mesures et incertitudes, on aimerait que le libellé rende impossible une lecture du programme qui permettrait d'envisager des expériences bureau ou des expériences très simples (réalisées certes en petits groupes de 2 ou 3 mais sans effectifs réduits pour l'enseignant) suivies d'un traitement quantitatif informatisé de données apportées par l'enseignant.

En fait, nos craintes sont exprimées dans le préambule page 6 :

Il faudra toutefois veiller à ce que l'usage des TIC comme auxiliaire de l'activité didactique ne se substitue pas à une activité expérimentale directe et authentique, en dispensant les élèves de l'observation directe et de l'acquisition concrète des méthodes d'obtention et de traitement des données. Par ailleurs, les précisions des résultats affichés par l'ordinateur ne devront pas faire illusion et remplacer l'étude des conditions de précision du travail expérimental

Cette phrase peut sembler longue lorsqu'elle est sortie de son contexte, mais nous souhaitons que la rédaction du programme rappelle plus souvent la nécessité que le professeur soit disponible pour encadrer un recueil et une exploitation de données raisonnés (mise au point, discussion du protocole ; mesures et incertitudes...).

C'est pourquoi ce programme, même allégé, ne peut être appliqué sans que soit maintenue l'obligation de dédoubler les classes deux heures par semaine.

L'enseignement de la physique-chimie au cycle terminal permet la construction progressive et la mobilisation du corpus de connaissances et de méthodes scientifiques de base de la discipline, en s'organisant autour des grandes étapes de la démarche scientifique : l'observation, la modélisation, et l'action sur le réel, tout en recherchant l'adhésion et l'intérêt des élèves par des entrées et des questionnements contextualisés et modernes.

En réalité, les enseignants envisagent plutôt les grandes étapes comme devant être déclinées dans chaque partie, dans chaque chapitre, plutôt qu'illustrées par une partie.

D'ailleurs, dans l'écriture du programme, ces grandes étapes sont mentionnées dans d'autres parties, et c'est normal (« action sur le réel » dès la première partie s'il y a activités expérimentales sur les ondes). Du coup ce découpage, déjà critiqué pour le programme de première S, apparaît artificiel.

Ce n'est pas si gênant que cela puisque le professeur est laissé libre de sa progression et que par ailleurs il peut ne pas insister sur le titre de chaque partie si cela le gêne !

Mais c'est aux concepteurs de dire si leur projet est dénaturé si, dès la mise en application, les enseignants considèrent que le programme se découpe selon les traditionnels chapitres : ondes électromagnétiques et mécaniques / lumière / mécanique / relativité etc. et que les entrées qu'ils ont choisies sont délaissées.

D'autres fils rouges possibles existent, plus larges, comme la thématique générale des ondes (propriétés, sources, détection, traitement de l'information), la spectroscopie comme méthode (principe, expérience, résultats, exploitations), etc. La seule contrainte est qu'au bout du compte, l'ensemble des notions et contenus explicités dans le programme soient traités dans la perspective de l'acquisition par tous les élèves des compétences exigibles précisées.

La liberté de l'enseignant, traduction sur le plan pédagogique de la liberté intellectuelle du chercheur, doit être révélatrice pour les élèves de l'esprit de la démarche scientifique.

Page 13

La conclusion de la partie de présentation du programme laisse donc perplexe car elle semble dire que tout ce préambule est inutile puisque finalement, chacun fera ce qu'il souhaite !!

Il devient alors difficile de réagir à des choix non assumés...

L'étude du vocabulaire réalisée plus haut montre d'ailleurs que les souhaits exprimés dans le préambule peuvent ne pas être obligatoirement satisfaits lors de la mise en œuvre du programme.

3. Modalités de mise en œuvre suggérées dans le préambule peu compatibles avec les conditions de mise en application imposées par l'institution

- **Démarches impossibles à adopter avec des groupes de 35 élèves : il faut avoir conscience qu'une évolution de l'épreuve de Bac vers davantage de contextualisation à partir de documents nécessite davantage d'encadrement sauf à tomber dans le « journalisme grand public » ce qui ne peut être l'objectif d'une formation scientifique.**

Faire réfléchir les élèves sur les *conditions de précision du travail expérimental* demande du temps et de la disponibilité si c'est bien ce type de réflexion, également décrit en page 3 où il est question de *recherche patiente* et de *réflexion critique*, qui est attendu.

Les collègues de terminale ont souligné que le programme apparaissait beaucoup trop lourd pour pouvoir être traité dans ces conditions. Cela semble déjà difficile avec les élèves qu'ils ont actuellement... ce sera impossible dans deux ans puisque les élèves arriveront avec beaucoup moins de connaissances et surtout de pratique et de savoir faire (réduction de 30% des horaires obligatoires de première S). La crainte est donc grande que les conditions d'enseignement ne dénaturent ce que le groupe d'expert semble avoir souhaité.

- **Trop de contenus pour qu'ils puissent être enseignés dans l'esprit du préambule**
Voir en fin de document les allègements suggérés.

- **Parfois pas assez de contenus pour qu'ils puissent être enseignés dans l'esprit du préambule.**

Par exemple, on trouve dans « *notions et contenus* » (s'agit-il d'ailleurs toujours de « notions » ?) : « *Houle, ondes sismiques, ondes sonores. Magnitude d'un séisme sur l'échelle de Richter.* » Il s'agit d'interpréter des phénomènes courants ou du moins largement médiatisés à l'aide de la notion d'onde mécanique : les paramètres influant sur la célérité apparaissent dans les documents grand public et on peut s'étonner que rien ne soit mentionné sur les milieux de propagation et qu'une mesure de célérité ne soit pas attendue, protocole qui pourrait être développé plus loin pour permettre une mesure très simple de vitesse par effet Doppler, plus accessible que le seul « red shift » qui ne peut être étudié que sur documents.

De même, on se sait pas grand-chose de la façon avec laquelle le phénomène d'interférences, « véritable marque du caractère ondulatoire d'une onde », doit être abordé, ni avec quels types de dispositifs (front d'onde, division d'amplitude).

- Le préambule accorde beaucoup d'importance à l'histoire des sciences et à la façon dont s'est construite la connaissance. Il est rappelé que « *le degré de précision des observations de Mars par Tycho-Brahé a permis à Kepler d'établir ses lois* ». Mais les lois de Kepler ne sont justement pas mentionnées dans le programme... Il ne nous semble pas souhaitable que le programme, même pour respecter la liberté pédagogique du professeur, ne mentionne pas explicitement un ou deux exemples « incontournables » de cet ancrage historique.

4. Place du formalisme mathématique mal définie

- **3 formules données ; s'agit-il de celles qu'il faut savoir « par cœur »** (Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda / a$) **les autres étant données (par exemple par le sujet d'examen) car il faudra les « exploiter » ? Il ne semble pas que n'aient été données que celles qui prêtaient à confusion. Pourquoi privilégier $\theta = \lambda / a$ et $p = h / \lambda$. (la troisième formule est l'expression vectorielle de la 2^{ème} loi de Newton) et pourquoi dire « la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité » plutôt que $T = \lambda / v$?**
- **Des collègues s'inquiètent que les notions choisies évitent à l'élève d'avoir à manipuler les outils conceptuels et mathématiques indispensables à une poursuite d'études scientifiques. Dans le programme actuel, les élèves étaient entraînés à la formalisation mathématique en mécanique et en électricité.**
- **« Etablir l'expression » n'est explicitement demandé que 3 fois (en mécanique) ; « exploiter » est un verbe qui apparaît... près de 40 fois dans ce programme !! A la relecture, cela ne correspond pas aux propos tenus par le groupe d'experts qui nous a dit que même si cela n'était pas écrit, l'usage des mathématiques allait de soi.**

On ne donne ici QUE trois exemples où l'usage des mathématiques ne semble pas imposé par le programme :

- « Effet Doppler » sont les deux seuls mots de la colonne « notions et contenus » Etablir la formule donnant le décalage Doppler n'est pas si difficile... est-ce inclus dans « *Elaborer et mettre en œuvre un protocole de mesure d'une vitesse utilisant l'effet Doppler* » ? Certainement pas dans « *Utiliser des données spectrales et un logiciel de traitement d'images pour illustrer l'utilisation de l'effet Doppler comme moyen d'investigation en astrophysique* »

- On s'interroge : «mettre en œuvre les lois de Newton » est-ce établir les équations horaires du mouvement ? (« Connaître et exploiter les trois lois de Newton ; les mettre en œuvre pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes » [...]) Car plus loin, il est précisé : « Démontrer que, dans l'approximation des trajectoires circulaires, le mouvement d'un satellite, d'une planète, est uniforme. Établir l'expression de sa vitesse et de sa période. » Pourquoi tant de précision pour un cas particulier ? Le même travail n'est-il pas attendu pour les autres applications des lois de Newton ?
- Doit-on établir l'équation du mouvement de l'oscillateur mécanique (comme le suggère... le programme de mathématique qui y fait référence) ou bien seule l'étude énergétique est-elle au programme puisque l'étude de la période n'est mentionnée que selon l'approche expérimentale, sans doute celle du célèbre TP top...
- **Il est dommage qu'il ne soit pas fait référence au programme de mathématiques de manière précise alors que le projet de programme de mathématiques renvoie explicitement à celui de SPC (parfois de façon erronée : il n'y a plus la décroissance radioactive au programme en physique)**

Il aurait pu être judicieux de poursuivre l'étude de la radioactivité puisqu'elle a été initiée en première et qu'elle s'intègre bien dans l'enseignement des mathématiques, quitte à envisager des suppressions d'autres alinéas de programme. Le projet de programme de SVT mentionne également un lien possible avec la physique (radiochronologie des roches) en ce domaine.

5. Rapports au temps et à l'espace...

- **Il est apparu lors de l'audience que l'évolution temporelle était un des fils conducteurs du programme (grandeurs qui se conservent, évolution « simultanément dans les deux sens » justifiant le retour de la double flèche en chimie...).**
Il est donc un peu gênant que le temps apparaisse dans la rédaction comme prétexte à introduire un peu d'histoire (il « fournit la matière à l'étude documentaire d'une recherche de progrès tendue par le souci toujours plus grand de la précision, de la stabilité et de l'universalité ») ou comme quelque chose d'immanent, «inscrire le temps comme variable naturelle des phénomènes évolutifs » de la mécanique Newtonienne. La phrase «Le temps est ainsi présent pour quantifier les évolutions chimiques, dont [antécédent du pronom relatif : le temps ? les évolutions ?] la présence au sein de la matière est intimement liée à la structure de celle-ci tout en étant le moteur de son évolution » n'est pas très claire. Une confusion règne donc entre le temps rythmé selon le « principe de causalité » (la cause précède l'effet qui conduit à poser l'invariance de c) et la « flèche du temps » qui rend compte d'un principe d'évolution irréversible à l'échelle macroscopique.
- **Beaucoup de collègues souhaiteraient voir explicitée la relation entre intervalle d'espace et intervalle de temps puisque la relativité entre dans ce programme.**
La synchronisation des horloges et le problème de la simultanéité des événements pour des observateurs situés dans des référentiels différents devrait être abordés. On remarque que le mot « référentiel » n'apparaît que 2 fois, (Choisir un référentiel d'étude / référentiel galiléen) dans le paragraphe « Temps, cinématique et dynamique newtoniennes » mais pas lorsqu'il s'agit de définir le temps propre et la dilatation des durées. De même, certains collègues souhaiteraient une mention des effets observés dans des référentiels non « inertiels » (force centrifuge, force de Coriolis, etc.) si importants en géophysique.

6. Spécialité

6.1. Choix pédagogique

Les compétences exigibles sont les mêmes que celles du tronc commun, le dossier ne peut dépasser cinq pages et les deux thèmes, imposés pour la durée de l'application du programme (*eau* en chimie, *son et musique* en physique), ne semblent exister que pour permettre à l'élève d'apprendre à « parler » au sens de « *savoir définir et utiliser les termes composant la discipline* ». Ces ambitions très réduites inquiètent les enseignants.

Après une diminution de 30 % des horaires de physique-chimie en première S et la suppression du caractère obligatoire des doubléments pour des travaux pratiques, le lycéen ne possède pas les connaissances et les savoir faire pour « *affirmer sa maîtrise de la démarche scientifique ainsi que celle des pratiques expérimentales* ».

Il conviendrait d'étoffer le contenu de la première partie de l'année, peut-être en déplaçant des contenus du programme de tronc commun, très lourd, vers la spécialité.

6.2. Mise en œuvre

Il n'est pas prévu de groupes à effectifs réduits. Or il n'est pas raisonnable d'envisager qu'un professeur accompagne 7 groupes de 5 élèves, travaillant sur des projets qui pourraient n'avoir rien de commun. Le programme doit prévoir des garde-fous puisque le travail en groupe à effectifs réduits est désormais lié à un arbitrage local des moyens.

Il faut absolument préciser les attentes dans le libellé du texte car **la formulation actuelle est si floue qu'il serait possible de pervertir ce qui semble être son esprit** : avec des élèves non armés par l'enseignement reçu antérieurement et des enseignants paralysés par une institution aux moyens raréfiés le projet risque de devenir une étude documentaire grand public de cinq pages illustrées de photos de petites expériences.

7. Questions avant que ce ne soient les manuels qui fixent les règles et les limites...

7.1. Vocabulaire et formalismes d'écritures

Niveau

Ainsi qu'il a été évoqué lors de l'audience il faut remplacer l'expression « niveau d'entrée » par « moment de l'année où... » puisque c'était là l'idée du groupe d'experts. Il ne saurait s'agir pour les professeurs d'avoir le choix du niveau (niveau scolaire) d'entrée pour leur enseignement... Le risque est déjà très grand que la mise en œuvre de ce programme soit très différente d'un établissement à un autre.

Forces conservatives et non conservatives

Les plus anciens font remarquer que cette expression n'est plus utilisée depuis des lustres...

Conservation de l'énergie suffirait ? cf. programme de première S.

Veut-on montrer que pour certaines interactions (newtoniennes, coulombiennes) le travail ne dépend pas du « chemin suivi » ?

Remarque : l'énergie cinétique apparaît du côté « compétences exigibles » mais pas dans les « notions et contenus »...

Expérimental...

- « Pratiquer une démarche expérimentale »
- « Mettre en œuvre un protocole expérimental ».
- « Mettre en œuvre une démarche d'investigation »
- « Élaborer et mettre en œuvre un protocole »

Les formulations sont nombreuses. Pour les décrire, utiliser les mêmes formulations que celles employées dans d'autres programmes serait préférable : Réaliser (mettre en œuvre) un protocole / Elaborer (concevoir) un protocole / Pratiquer une démarche expérimentale.

Y a-t-il vraiment nécessité d'imposer que ce soit pour telle notion que le protocole soit donné et pour telle autre que l'élève l'élabore ? Peut-être pourrait-on simplement signaler qu'on attend qu'au cours de l'année, selon les TP, tous les degrés de l'autonomie soient couverts.

Doit-on comprendre qu'en chimie organique la seule expérience réalisée sera une synthèse ? (pas d'estérification par exemple). Si la catalyse doit être illustrée par une réaction empruntée à la chimie organique, il faudrait le préciser.

Calculs... ? analyse dimensionnelle...?

« Déterminer le pH » sans doute attend-on un calcul. Lequel ? (puisque la mesure est demandée plus haut dans le programme).

Le groupe d'experts nous a confirmé que les formules n'étaient pas à savoir par cœur. Cela nous semble justifié dans une certaine mesure puisque beaucoup de candidats ont à leur disposition, par leur calculatrice, la plus grande partie de leur cours ! Ne pourrait-on pas introduire de façon explicite dans le programme l'analyse dimensionnelle (choix entre plusieurs formules, justification de formules etc.) ?

Réaction, transformation, équation...

Beaucoup aimeraient retrouver la rigueur de l'ancien programme.

Comme le dit le titre « transformation en chimie organique » on liste les « grandes catégories de transformations » (et non de réactions). Il s'agit bien de « réactions entre donneurs et accepteurs d'électrons » mais elles sont à illustrer par les « transformations suivantes » (et non réactions). Etc.

On aimerait, s'il y a retour à la double flèche pour rendre compte d'une évolution « dans les deux sens » comme cela a été rappelé lors de l'audience, que cette double flèche ne soit pas utilisée pour les synthèses organiques (elle ne se justifierait que pour les mécanismes microscopiques qu'on n'écrit pas). On retrouverait donc une simple flèche pour une transformation quasi-totale en chimie organique : réactif principal à gauche, produit à droite et les réactifs secondaires au dessus de la flèche.

Dans tous les cas, les recommandations établies par l'UICPA doivent être respectées.

Chimie organique

Par aménagement de structure faut-il comprendre modification de la chaîne carbonée et par aménagement de fonction passage d'une fonction à une autre ? Il faudrait le préciser car ces expressions sont inconnues.

7.2. Analyse spectrale

Donner le principe de la RMN est trop complexe. Une lecture attentive nous montre que ce n'est peut-être pas ce qui est attendu ? Dans ce cas, cette partie illustre bien la catégorie « observer » et l'on peut supposer que ce qui est demandé est une appropriation des techniques comme cela se fait dans d'autres séries.

Dans ce cas, même si l'apprentissage de l'interprétation des spectres se fait sur papier ou via des logiciels de simulation, **il faut que les établissements aient la possibilité de réaliser des spectres IR** et que le travail soit réinvesti dans la partie « synthétiser des molécules ».

Il existe en effet des spectromètres portatifs CCD pouvant être fibrés et connectables sur port USB : cet équipement va être nécessaire et **il serait bon que des suggestions d'équipements soient réalisées par le groupe d'experts.**

Il faudrait que le lien avec la partie de chimie organique qui suit soit plus clairement exprimé pour que l'ensemble n'apparaisse pas comme une juxtaposition de sujets indépendants.

7.3. Transformation en chimie organique

La logique est-elle la suivante :

C'est par l'analyse spectrale qu'on connaît la formule des réactifs et des produits.

On distingue les groupes caractéristiques, on nomme les molécules.

Dans une transformation, (a priori une synthèse ?) on repère les aménagements et on détermine à quelle catégorie ils appartiennent.

On interprète ces aménagements en termes de réactivité et on utilise le formalisme des flèches courbes pour les schématiser.

Tout le programme est formulé avec « reconnaître, distinguer, déterminer la catégorie... »

On attend de l'élève une schématisation de la synthèse (ou une étape de la synthèse) selon le schéma : réactif principal à gauche, flèche, produit à droite et réactifs secondaires au dessus de la flèche ?

Il manquerait des précisions sur ce qui est fourni à l'élève : « synthèse organique donnée prise dans le domaine de l'industrie, du laboratoire ou du vivant. » Cela inclut-il la donnée d'un protocole assez complexe avec plusieurs étapes dont l'élève devra comprendre l'articulation avant de les schématiser en utilisant ses connaissances ?

L'absence de manipulation autre que l'usage de logiciels est regrettable, d'où la suggestion faite plus haut (7.1 , expérimental) d'en proposer dans la partie « cinétique ».

7.4. Chimie générale et analytique

Il y a une grande inquiétude concernant la chimie générale.

La constante d'équilibre est-elle introduite à partir du quotient de réaction comme dans le programme actuel ? Si oui, cela prend beaucoup de temps. Sinon, le programme apparaît comme très superficiel.

De combien de temps disposera-t-on pour traiter à un niveau scientifique suffisant tout ce qui concerne la « transformation [et non réaction] chimique par échange de proton » et les dosages ?

Comment les élèves prendront-ils en compte la stœchiométrie dans les dosages s'ils n'ont pas l'outil du tableau d'avancement qui, même s'il constituait une méthode alternative « très lourde » permettait à tous d'arriver au résultat ? Le terme d'avancement n'est pas utilisé dans le programme alors que la notion figure au programme de première et que les connaissances pourraient être réinvesties.

Comprendre dans un laps de temps si court le dosage direct et le principe du dosage indirect ne sera pas facile...

Doit-on se limiter aux dosages acido-basiques ou bien pourra-t-on présenter des dosages colorimétriques mettant en jeu des réactions redox ? Est-ce possible sans parler d'oxydoréduction ?

La conductimétrie est citée comme technique de dosage. Cela inclut-il la définition de la conductivité et de la conductivité molaire ionique des ions ?

Ces notions présentaient déjà beaucoup de difficultés pour les élèves. Ce sera bien plus « douloureux » puisque les élèves n'auront pas les acquis de la 1^{ère} S actuelle...

7.5. Expériences...

- **Quels sont les tests expérimentaux attendus :** « La liberté didactique du professeur consiste à faire un choix, notamment entre une approche historique, pouvant d'emblée annoncer le postulat et le faire suivre par des tests expérimentaux, et une approche plus « pédagogique » partant des résultats expérimentaux pour rendre plus naturelle ensuite l'hypothèse d'Einstein. »
- « *Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.* » « *Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.* » **Peut-on se contenter des expériences de diffraction de la lumière par des fils puis un cheveu ?**
- « montrer le caractère biodégradable d'un matériau » **Pourrait-on se contenter d'exposer un sac en maïs aux UV ?**

8. Pistes pour alléger le programme...

Quantité de mouvement

- La seconde loi de Newton est écrite sous la forme $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ A partir du moment où on ne définit la quantité de mouvement que pour un point matériel, on peut se demander l'intérêt de ce choix plutôt que $\sum \vec{F} = m\vec{a}$
- L'alinéa « Conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé » **présente comme seule compétence exigible** « *Mettre en œuvre une démarche d'investigation pour interpréter un mode de propulsion par réaction à l'aide d'un bilan qualitatif de quantité de mouvement.* » **Puisqu'il s'agit d'une interprétation qualitative, la seule troisième loi de Newton suffit ? La quantité de mouvement ne semble pas indispensable puisqu'elle n'est pas utilisée ailleurs dans le programme, en tout cas pas en relativité.**

Représentation spatiale des molécules

Les contenus de cette partie ne semblent pas être réinvestis dans le reste du programme. Ils mettent en œuvre des logiciels de simulation.

Il semble que cette partie pourrait être allégée, limitée aux révisions de première S, voire supprimée. En tout cas, le vocabulaire « chirale, diastéréoisomère, stéréoisomère, énantiomère » ne semble pas indispensable...

Énergie matière rayonnement

Il serait possible de supprimer beaucoup d'alinéas dans cette partie. Par exemple, la constante d'Avogadro et le mouvement brownien n'ont pas d'intérêt s'ils sont traités superficiellement et ne sont pas reliés à d'autres parties...

Transmettre et stocker de l'information

Cette partie qui alourdit le programme, si elle devait subsister, semblerait mieux placée dans le cadre de la spécialité et pourrait constituer un thème.

Cependant, beaucoup d'interrogations surgissent : comment parler de signal à transmettre, d'onde électromagnétique, de conversion d'un signal analogique en un signal numérique alors que l'électricité n'est plus au programme du cycle terminal du lycée, et que les notions de champ magnétique et électrique sont à peine abordées dans le programme de 1^{ère} ? On a pu constater auprès des élèves de spécialité de l'ancien programme combien ces notions sont difficiles.

Contact :

Dominique Noisette, responsable contenu physique-chimie physique.chimie@snes.edu