

Projet de programme de terminale de spécialité

Physique-chimie et mathématiques TSTI2D – voie technologique

Paris : le 13 mars 2019

Comme cela a été le cas début octobre 2018 pour les projets de programmes de seconde et de première, les Groupe d'élaboration de projets de programmes (GEPP) du Conseil supérieur des programmes (CSP) ont invité les représentants des syndicats et des associations disciplinaires pour une présentation des projets de programmes de terminale.

La réunion s'est déroulée en présence des personnes suivantes (liste non exhaustive) :

- David Bauduin, secrétaire général du CSP
- Denis Gratias et Alain Cadix, membres du CSP
- Bénédicte Faure, Daniel Assouline et Eric Roser : IGEN pilotes du GEPP
- Les représentants de : CFEM – APMEP (Alice Ernoult) – ADIREM
- Les représentants du SGEN et du SNES
- Philippe Goutverg et Philippe Robert pour l'UdPPC

En introduction, le secrétaire général du CSP présente un calendrier prévisionnel :

- Étude et mise au vote par le CSP entre le 15 mai et le 07 juin 2019 ;
- Publication au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Mise en ligne de la totalité des projets pour le 09 juin.
- Consultation des syndicats et des organisations disciplinaires par la DGESCO après le 10 juin ;
- Publication des programmes officiels au B.O. fin juillet.

La présentation faite ce jour n'est que sommaire car rien n'est encore acté ni consolidé. L'objectif de la consultation est d'avoir un premier regard sur le projet pour éventuellement le faire évoluer.

Daniel Assouline présente la partie physique-chimie du programme

Introduction générale

- Il s'agit de renforcer la préparation des élèves de la filière STI2D pour le supérieur.
 - Le groupe veut donner suffisamment d'éléments scientifiques nécessaires pour le supérieur.
 - Il y a une volonté de donner à la filière une coloration scientifique, et pas seulement technologique.
 - Ce programme est en prolongation du programme de première, qu'il vient compléter et approfondir.
- On retrouve donc les quatre thématiques :
- Mesures et incertitudes ;
 - Energie ;
 - Matière et matériaux ;
 - Ondes et informations.

1. Mesures et incertitudes

- Évaluation des incertitudes type de type A et de type B
- Insistance sur la façon d'apprécier le résultat d'une mesure avec le nombre d'incertitudes-types qui séparent la valeur d'une valeur de référence.
- Écriture du résultat d'une mesure, sans composition des incertitudes ni facteur d'élargissement.
- Utiliser cela tout au long de l'année. Il faut éviter le calcul pour le calcul, l'idée est de donner du sens à la mesure (dispersion, validité d'un résultat).

2. Énergie (point "fort" du programme)

- Puissance instantanée
- Relation puissance / énergie avec utilisation d'outils numériques pour le calcul
- Puissance absorbée, puissance utile, rendement, réversibilité d'une conversion d'énergie
- Énergie chimique :
 - o Pile et accumulateur
 - o Conversion d'énergie chimique en énergie électrique
- Énergie électrique :
 - o Régime sinusoïdal, puissance active, puissance apparente
 - o Transport d'électricité
 - o Protection du matériel et des personnes
- Énergie interne :
 - o Flux thermique
 - o Conductivité
- Énergie mécanique :
 - o Principe fondamental de la dynamique
 - o Frottements fluides et solides
 - o Travail mécanique, action mécanique
 - o Rotation
 - o Statique et dynamique des fluides, loi de conservation de la masse
- Lumière :
 - o Modèle du photon, énergie du photon
 - o Conversion photovoltaïque et photothermique

3. Matière et matériaux

- Propriétés des matériaux :
 - o Changements d'états, transferts thermiques
 - o Nucléaire : décroissance radioactive, défaut de masse, énergie libérée
- Bilan d'une combustion complète
- Redox :
 - o Pile et accumulateur du point de vue redox
 - o Bilan de matière
 - o Pile à combustible
- Acide base :
 - o Couple acido-basique
 - o Réaction acido-basique
 - o pH

4. Ondes et informations

- Approfondissement de la notion d'onde :
 - o Spectre d'amplitude d'un signal périodique
 - o Valeur efficace
 - o Puissance transportée (avec calcul numérique)
- Ondes sonores :
 - o Spectre
 - o Son pur / son complexe
 - o Timbre / hauteur
 - o Niveau acoustique
- Transmission d'informations par onde électromagnétique
 - o Spectre des OEM
 - o Communication

Conclusion

On travaille toujours les compétences Analyser, Réaliser, Communiquer, ...

On travaille les compétences expérimentales : nécessité d'une pratique expérimentale régulière.

Insistance sur la démarche de projet : l'étude d'un objet (douche solaire, sous-marin...) permet de ponctuer et de rassembler les notions vues sur une partie de l'année (2 à 3 mini-projets d'application dans l'année).

Eric Roser présente la partie mathématiques du programme

Introduction générale

Cette partie présente deux enjeux à concilier :

- Un calendrier : "livrer" l'équation différentielle au professeur de physique début décembre de l'année scolaire
- Articuler cet enseignement de spécialité avec le programme de mathématiques de tronc commun

Contenus : analyse et géométrie (les probabilités et les statistiques sont dans le tronc commun)

1. Analyse

- Fonction exponentielle en prenant appui sur a^x vue dans le tronc commun
- Logarithme népérien (mais le log décimal est dans le tronc commun)
- Équation différentielle linéaire du 1^{er} ordre à coefficients constants : $y' = ay + b$
- Oscillateur : $y'' + \omega^2 y = 0$
- Composition de fonctions
- Intégrale par mesure de surface (ce ne serait pas pour la physique, qui n'en a pas besoin, mais pour le supérieur)

2. Géométrie

- Nombres complexes (forme exponentielle) + conséquences en trigonométrie
- Travail des transformations du plan avec les complexes

Discussions diverses

Structure des enseignements

Au niveau horaire, le groupe de travail est parti sur la base :

- 30 semaines de cours en 1^{re} : 130 h de PC pour 50 h de maths
- 27 semaines de cours en terminale avec la même proportion maths/PC
- Il y aurait un gain en efficacité si c'était le même professeur de mathématique pour le tronc commun et pour la spécialité
- Il est rappelé que, même s'il y a un tronc commun dans les filières technologiques, la finalité n'est pas la même en STI2D/STL qu'en STMG, et donc que le bon sens voudrait qu'on ne mélange pas les élèves des filières technologiques !

Il devrait y avoir des indications sur une progression en mathématiques pour arriver à concilier le tronc commun et la spécialité, et amener rapidement l'équation différentielle pour la physique-chimie (stage PNF et documents ressources annoncés).

Projet et épreuve orale

- Participation possible de PC-maths dans le projet comptant pour le grand oral, qui doit s'appuyer sur l'une et/ou l'autre des deux spécialités ? (*réponse assez floue*)
- La préparation à l'épreuve orale doit se faire sur toute l'année et pas seulement en fin d'année de terminale, sur mai/juin.
- Il y a une inquiétude sur ce que sera l'évaluation de l'épreuve orale : on ne sait pas encore s'il s'agit d'une épreuve de rhétorique ou si on jugera également le contenu scientifique et la démarche de projet. Malgré tout, les personnes présentes ne pensent pas qu'elle sera purement basée sur l'aisance à l'oral. Il semble toutefois difficile qu'une partie de la note évalue la conduite du projet, comme actuellement.

Détails du programme

- Volonté de liens entre PC et mathématiques, notamment sur les façons différentes qu'ont les deux matières d'aborder et d'utiliser certaines notions et notations (ex : $\frac{\Delta y}{\Delta t}$ / $\frac{dy}{dt}$) de manière à aider les élèves à s'y retrouver.
- Il y a eu moins de lien avec le groupe qui a rédigé les programmes de STI :
 - o Utilisation de Python dans toutes les matières
 - o La partie mesure et incertitudes complète ce qui est fait en STI
 - o L'énergie est un thème vu également en STI, mais sous une autre approche
 - o Il y aurait en fait une grande convergence entre ce projet et celui de STI (*pas si évident que cela*)

- On n'utilisera pas l'intégration en PC (gardée pour le supérieur) :
 - o La 2^e loi de Newton : pas d'intégration ensuite pour remonter aux équations horaires
 - o Le lien énergie /puissance sera fait dans le sens dérivation de l'énergie pour arriver à la puissance instantanée
- Sur la partie incertitudes, discussion sur l'opportunité de la distinction entre type A et type B si on ne compose pas les incertitudes
- Sur la partie acide/base : on ne parle pas d'équilibre, pas de pKa, donc on ne demande de savoir déterminer le sens d'une réaction
- Idem en redox, pas d'échelle de potentiel standard
- Le langage Python n'apparaît pas explicitement dans le programme de STI2D comme il apparaît en STL ou en filière générale, mais il est logique de l'utiliser puisqu'il est connu des élèves...

Organisation de la fin d'année

Peu/pas d'info, mais il y a des gens qui y réfléchissent. On pourrait imaginer que dans le programme figurent des thèmes supplémentaires non obligatoires pour l'écrit, qui pourraient être travaillés durant la période mai-juin.

Définitions des épreuves

- L'épreuve de spécialité n'est pas encore complètement définie. On se dirige vers une épreuve avec différents exercices (purements physique-chimie / purements mathématiques / mélange des deux) sur l'exemple de ce qui est fait actuellement en Enseignement scientifique de 1^{re} ES/L.
- Les banques de sujets pour les contrôles en cours d'année seront des sujets complets et pas une banque d'exercices dans lesquels les enseignants viendraient piocher pour faire un sujet. Les groupes académiques travaillent en ce moment sur des exercices (briques) qui seront assemblées au niveau national pour présenter des sujets équilibrés et laissant la possibilité de varier les progressions. Malgré tout, le sujet est choisi par le chef d'établissement : c'est donc le même pour tout l'établissement et pas un par professeur. Les sujets seront classés par mots-clés pour faciliter la sélection. La banque nationale de sujets a vocation à devenir publique. Le cadrage sera connu en avril pour les épreuves de 1^{re}.