

# Compte rendu de la réunion du groupe « Maths – Sciences expérimentales »

## du 24 janvier 2007 sur l'Option Sciences en 2de

Partant des expériences menées dans les académies de Reims par Jean Pierre Richeton, puis de Montpellier, et du dossier établi par Thomas Hausberger consultable sur le site <http://www.math.univ-ntp2.fr/~hausberg>, le groupe de travail s'est penché sur :

### 1. LE CADRE INSTITUTIONNEL , les objectifs officiels des programmes

### 2. L'OPTION SCIENCES EN 2de

- Ses objectifs
- Réponses à apporter
  - De principe
  - Organisation pédagogique
  - Organisation matérielle

### LE CADRE INSTITUTIONNEL , les objectifs officiels des programmes

*“ Entraîner les élèves à l'activité scientifique et promouvoir l'acquisition de méthodes : la classe de mathématiques est d'abord un lieu de découverte, d'exploitation de situations, de réflexion et de débat sur les démarches suivies et les résultats obtenus, de synthèse dégagant clairement quelques idées et méthodes essentielles et mettant en valeur leur portée... ”,*

*“ Formuler un problème, conjecturer un résultat, expérimenter sur des exemples, bâtir une démonstration, mettre en oeuvre des outils théoriques, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus, évaluer leur pertinence au regard du problème posé. ”*

Des objectifs auxquels on ne peut que souscrire, qui doivent, en fin de cycle secondaire, mettre les élèves en situation d'acquérir une véritable culture scientifique. Néanmoins ils se heurtent à divers obstacles :

- En seconde, la passivité des élèves .  
Leur manque de curiosité semble du au trop lourd effectif des classes, car d'une part, il est moins sensible en SVT où, en groupe, les élèves savent observer et conjecturer, même s'ils ne savent pas formuler le problème, et d'autre part, en maths, lorsque les élèves sont en groupes de modules, « formuler et conjecturer » deviennent des activités possibles à condition d'être suggérées et guidées.
- Toujours en seconde, on note le manque d'outils dont disposent les élèves, qui ne leur permet pas, face à une situation – problème, une prise d'initiative. Ce déficit d'outils n'autorise pas une activité scientifique autonome. Les horaires en collège nous en paraissent la cause.
- La grande hétérogénéité des classes de seconde est un véritable obstacle en classe entière.
- En première et terminale S, le manque de temps est un obstacle majeur. La mise en œuvre d'approches interdisciplinaires laisse moins de place à des activités de recherche autonome des élèves.
- Dans les sections littéraires et ES, la motivation des élèves est en cause, d'autant plus qu'en seconde ils n'ont pas été sensibilisés à l'aspect culturel des maths et sciences .
- Plus de temps, de liberté, et de disponibilité des élèves en première STG permettent de travailler réellement dans le sens de ces objectifs si, en amont en seconde, la sensibilisation conceptuelle a été réalisée.

### L'OPTION SCIENCES EN 2de

**Ses objectifs : faire acquérir aux élèves une culture scientifique.**

1. Les rendre plus autonomes ;
2. Leur apprendre à chercher, à “sécher”, sur des problèmes demandant prise d'initiative ;

Au lycée Cocteau de Martigues, les enseignants ont remarqué que seuls les élèves suivant l'option sciences avaient pris l'habitude de chercher, parallèlement au cours, sur feuille de brouillon.

3. Faire appel à leur **imagination**, développer leur **créativité**, leur capacité **d'analyse**, leur **esprit critique**,
4. Développer leur désir de savoir et le plaisir de la connaissance...
5. Grâce à la motivation, leur faire prendre conscience de la nécessité d'acquérir des outils pour comprendre et résoudre.

#### **Accord avec le texte du collectif Action Sciences :**

- Inciter au **choix raisonné** de la série scientifique en donnant, au-delà des clivages disciplinaires, plus de sens à l'enseignement des sciences et en montrant comment les sciences sont impliquées tant dans la culture (élaboration de la pensée et du discours scientifique) que dans l'approche **interdisciplinaire** de situations concrètes ou de problèmes de société.
- Mettre les élèves en situation de recherche, d'expérimentation, de réussite et d'acquisition d'autonomie dans la perspective, à court terme, des TPE, plus tard dans leurs études et dans leurs activités personnelles...
- Mettre en oeuvre un rapprochement de démarches issues des divers champs disciplinaires ; approfondir les articulations des raisonnements scientifiques.
- Réduire le "saut" méthodologique et conceptuel entre 2nde et 1ère, en particulier pour les élèves se destinant à une série scientifique.

### **Conséquences et implications d'ordre pédagogique**

#### **L'interdisciplinarité offre un regard transversal.**

Un enseignant du secondaire n'est pas chercheur et les élèves ne sont pas des « petits chercheurs en herbe ». Un éclairage universitaire sur la recherche, le travail des chercheurs et la vision scientifique qui en découle est alors nécessaire ; il se situe à trois niveaux :

- Recensement des thèmes se prêtant à un traitement interdisciplinaire.
- Examen et analyse des thèmes retenus. Issus de la recherche universitaire, leur déclinaison doit être adaptée à chaque public de seconde, par concertation entre les enseignants de l'équipe et le chercheur.
- Intervention d'un enseignant – chercheur, en classe sous forme de conférence, et / ou dans son labo lors d'une visite de la classe, en réponse aux demandes de l'équipe pédagogique.

#### **Le rapport des élèves à la connaissance et aux apprentissages est modifié.**

- Le choix des exercices est circonstanciel. Leur résolution nécessite une prise d'initiative.
- Les élèves apprennent à sécher. Le temps passé à la recherche ou résolution n'a plus la même valeur.
- Ils savent qu'ils sont évalués sur autre chose que le résultat final, c'est pourquoi ils cherchent, conjecturent ; leur démarche est lue.
- On se donne le temps de mettre aussi en oeuvre des mathématiques expérimentales (utilisation des TICE, mathématiques assistées par ordinateur), de confronter résultats expérimentaux et calculs, de remettre en question des calculs,...
- Sciences et mathématiques ne sont plus perçus comme un pensum, un mal nécessaire, critère de passage en 1<sup>ère</sup> S, et passeport pour toutes les études ultérieures, mais comme un élément de la culture du citoyen, la « culture scientifique ». La science revêt une image positive même pour les élèves qui ne se dirigent pas vers des études scientifiques.

#### **Dangers et remèdes.**

- Manque de diversité dans le choix des thèmes ; répétitivité. Uniformisation de leur exploitation .
- Un programme imposé ou seulement prédéfini détruirait l'espace de liberté, la possibilité d'adapter le travail proposé à la qualité, au rythme du groupe et aux spécificités environnementales. En outre il ne permettrait pas de saisir les opportunités locales, (événements, films, etc...).

Un lieu de réflexion, d'échanges et de mutualisation des expériences et des ressources produites devrait permettre de concilier les exigences d'autonomie et de diversité, tout en limitant les risques évoqués dans le premier point.

## Principe de l'option et organisation pédagogique.

1. L'option Science doit être une **option de détermination**, au même titre que MPI, ISI, SES, LV3,... proposée aux élèves lors de l'inscription en classe de 2<sup>nde</sup> .  
Au lycée Cocteau, depuis 2001, c'était un enseignement facultatif donc lourd, en horaire pour les élèves et en coût pour le budget.
  - Dans le cas où le nombre de places est réduit, les élèves présentent une lettre de motivation, à moins qu'un document émanant du collège n'ait été joint au dossier.
  - Leurs projets d'orientation ne sont pas des critères déterminants, la curiosité oui.Eventuellement le double statut détermination / facultatif pourrait être envisagé.
2. **Pas de programme spécifique** mais un cadrage national concernant les objectifs, les méthodes, les compétences à développer.  
« *Un programme officiel aurait vite fait d'en faire un surentraînement à la classe de 1<sup>re</sup>S.* »
  - la liberté est nécessaire pour permettre de saisir les opportunités, de tenir compte des spécificités locales.
  - Elle soutient l'intérêt des élèves.
  - elle est garante de la motivation des enseignants.
  - Elle fait bénéficier les élèves de la passion , enthousiasme ( et compétences) de leurs professeurs dans leurs domaines de prédilection (astronomie, géométrie,...)Donc : liberté totale ou liberté avec choix de thèmes
3. Les enseignants impliqués dans l'option sciences doivent être **volontaires, et les équipes solidaires**,
  - soit qu'elles se forment après proposition d'un thème fédérateur,
  - soit qu'elles se forment par affinité et déterminent ensemble leur choix de thèmes présentant des intérêts communs.Dans les deux cas le projet est élaboré à la fin de l'année scolaire précédente. Les professeurs intéressés des trois disciplines
  - précisent, avec le chercheur le cadre de ses interventions,
  - définissent méthode de travail et déclinaison des thèmes,
  - prévoient les visites, rencontres et interventions .
4. Groupes élèves à effectif réduit.
  - groupe de 16 élèves,
  - ou classe dédoublée,
  - ou 2 demi - classes
5. Les horaires sont ceux d'une option de détermination, donc sur la base de 3 heures hebdomadaires : une heure dans chaque discipline scientifique.
  - Il est souhaitable de réserver à l'option une plage de 3 h consécutives, aussi bien côté élèves que pour les trois enseignants impliqués pour introduire de la souplesse dans la gestion de ces 3 heures entre les professeurs et donner un peu de densité au contenu de l'option, permettant ainsi occasionnellement:
    - d'organiser des visites extérieures, de rencontrer des personnes ressources dans leur contexte de travail
    - d'accueillir le(s) chercheur(s) pour exposé, conférence, ou table ronde.
    - aux trois enseignants d'intervenir ensemble pendant une séance.
  - Le rythme courant est établi sur la base de tranches horaires de 1 h 30, à planifier suivant les semaines entre les 3 disciplines ;  
Ou bien, comme au lycée Cocteau : 1 h de maths toutes les semaines  
2 h de sciences svt / physique, alternées par quinzaine
6. Les élèves travaillent la plupart du temps en groupe. Ils tiennent un cahier ( ou classeur) où sont consignés leurs recherches et travaux, les résultats ou problématiques.  
Un cahier par discipline, ou un seul pour l'option : les 2 méthodes sont utilisées.
7. L'évaluation des élèves privilégie les progrès dans la maîtrise des méthodes et l'acquisition des compétences propres aux disciplines scientifiques.  
Elle est concrétisée par l'établissement d'une note unique et d'une appréciation de l'équipe des professeurs de l'option figurant sur le bulletin trimestriel.  
Le mode de notation adopté par les enseignants du lycée Cocteau semble être bien adapté à la mesure régulière de la démarche qu'on attend des élèves : partant d'un capital de 10 points , chaque élève gagne ou perd des points chaque semaine.

## Procédure d'ouverture et mise en œuvre de l'Option Science

1. L'ouverture de l'Option Sciences, option de détermination, est subordonnée à une demande de l'établissement et à l'accord de son conseil d'administration.
  - Le projet est transmis aux corps d'inspection pour avis.
2. Dans l'académie de Montpellier, la mise en place de l'option sciences s'est faite à moyens constants en termes de DHG.
  - Cela a conduit à établir des partenariats avec des établissements d'enseignement ou de recherche, des établissements publics, des collectivités locales ou des associations agréées.
3. la mise à disposition des élèves et des enseignants d'une ou deux salles spécifiques équipées est souhaitable ; elle permet de travailler dans des conditions idéales, sans déplacements inutiles.

## CONCLUSION

- L'Option Sciences est l'une de ces initiatives prises par certains collègues de l'enseignement secondaire. Elle a été mise en application au lycée Jean Monnet de Strasbourg, puis largement dans l'académie de Montpellier, et dans quelques établissements de l'académie d'aix-Marseille. Son contexte propre, centré sur le cursus du lycée, est résumé dans un texte du collectif Action Sciences dont fait partie la SMF, l'APMEP,.... qui appelle à la généralisation des Options Sciences.
- Elle s'inscrit dans la démarche interdisciplinaire de la commission inter IREM « maths – sciences expérimentales », pour ce qui concerne la classe de seconde.
- Il nous paraît profitable d'offrir en classe de seconde une option à caractère scientifique interdisciplinaire :
  - montrant la spécificité et la globalité des *démarches scientifiques*,
  - soulignant la portée des problématiques scientifiques,
  - montrant la portée culturelle des sciences,
  - donnant aux élèves *le temps* d'expérimenter,
  - respectant les spécificités disciplinaires au sein de laquelle les mathématiques trouveraient leur place, en terme de méthodes et de contenu.
- Ce premier travail devrait permettre aux équipes d'enseignants qui le souhaitent de proposer l'ouverture d'une Option Sciences dans leur établissement.
- Le choix des contenus serait un travail du groupe lors de ses prochaines réunions.