

# À propos de la cohérence entre Mathématiques et Sciences au lycée professionnel

Jérôme Menuet

**Avant-propos :** Quand on commence à parler de cohérence, on a une fâcheuse tendance à dériver facilement vers les incohérences : on pointe naturellement ce qui ne va pas et on ne met pas souvent en avant ce qui fonctionne bien... Nous parlerons ici uniquement des sections dites industrielles où les élèves étudient mathématiques et sciences physiques.

## 1- La bivalence

L'enseignant de Mathématiques au lycée professionnel est aussi l'enseignant de Sciences. Ceci est dû au fait qu'en lycée professionnel les professeurs d'enseignement général enseignent deux matières ou disciplines différentes. Ce sont les fameux « bivalents ». La bivalence est donc le premier facteur de cohérence : les enseignants peuvent préparer une progression cohérente en sciences en tenant compte de la progression en mathématiques. Par exemple, en terminale nous commençons par le module des statistiques à deux variables. Ceci nous permet par la suite de pouvoir utiliser les droites d'ajustement affine pour modéliser en sciences la loi de pression dans l'eau à l'aide de l'EXAO (expérimentation assistée par ordinateur).

La bivalence est un vaste sujet. Les professeurs de maths-sciences ont suivi pour la plupart soit des études de mathématiques soit des études de sciences et pour un certain nombre ont également préparé le CAPES correspondant. Peu de professeurs se dirigent en premier lieu vers la préparation des concours du lycée professionnel (CAPLP à ne pas confondre avec le CAPET) souvent par simple méconnaissance ou ignorance de leur existence avant d'entrer en préparation.

Mais il existe une possibilité de ne faire que des mathématiques. En effet, dans les sections dites tertiaires (Hôtellerie, Restauration, gestion administrative), les élèves de bac pro n'ont pas de cours de sciences. La bivalence n'est pas forcément naturelle au départ mais elle se travaille. Chaque discipline permet de nourrir l'autre : c'est un apport mutuel.

D'un point de vue purement administratif, sur les bulletins des élèves, on trouve suivant les établissements et les équipes pédagogiques une ligne maths-sciences ou deux lignes bien séparées. Administrativement parlant, une seule ligne est certes plus simple à gérer mais les deux disciplines sont comme un prisme différent permettant de révéler des comportements et attitudes parfois diamétralement opposés suivant qu'on est en maths ou en sciences. La bivalence permet également aux élèves d'avoir

moins d'interlocuteurs et de professeurs qu'au collège.

Comme on ne peut pas naturellement séparer les maths et les sciences, la bivalence décroïssonne les deux matières au lycée professionnel et offre un espace commun. D'ailleurs, il n'est pas rare que les élèves nous demandent si nous sommes en maths ou en sciences ! Les deux disciplines n'étant pas sans intersection, les cours de maths-sciences peuvent apporter un enseignement spiralée intéressant et naturel.

## **2- Et le référentiel de maths et de sciences ?**

Comme les enseignants sont bivalents, les inspecteurs IEN Maths-Sciences le sont également. Nous avons heureusement un référentiel commun (sous la forme d'un document unique) qui regroupe les programmes de maths et de sciences. C'est là un deuxième facteur de cohérence non négligeable, il faut l'avouer. Le seul point d'incohérence que j'ai noté en seconde bac pro se situe dans le module mécanique, on parle de « segments fléchés » alors que le module sur les vecteurs est vu en première. Mais il s'agit là d'un problème de vocabulaire, loin d'être insurmontable...

Un programme de mathématiques existe pour chaque année alors qu'en sciences le programme de première et de terminale est donné pour les deux ans. Pourquoi cela ?

## **3- La Démarche expérimentale et les cinq compétences**

Depuis 2009, le Bac Pro a subi une réforme qui a vu la mise en place de l'évaluation par compétences. Les bacheliers de la voie professionnelle sont évalués selon les cinq compétences suivantes : S'approprier, Valider, Communiquer, Analyser/Raisonner et Réaliser. Elles sont évaluées au travers de situations problématiques où une démarche d'investigation est entreprise. Ce mode d'évaluation est commun aux deux matières : l'approche est exactement la même. On pourrait même dire que les mathématiques se sont approprié les méthodes propres aux sciences.

## **4- Les examens**

Les évaluations en mathématiques et en sciences se font en contrôle en cours de formation (CCF) avec une épreuve en seconde, une épreuve en première et deux épreuves en terminale : les dates sont déterminées par le professeur, qui évalue l'élève seulement quand il est prêt... Le programme des épreuves est fourni une semaine à l'avance aux élèves sous la forme d'une fiche d'information. Il y a également deux appels durant l'épreuve servant à évaluer la communication orale d'une part et permettant de vérifier ce que l'élève fait d'autre part. Les trames et les grilles d'évaluation sont les mêmes à la différence qu'en mathématiques 3 points sur 10 sont réservés à l'utilisation des Tice (Calculatrice et logiciels sur PC) alors qu'en sciences trois points sont réservés à la communication (cf grille). Dans les examens, on part de situations avec une problématique à laquelle l'élève doit répondre après avoir répondu à des questions intermédiaires.

## 5- Les outils mathématiques

On parle souvent d'incohérence entre mathématiques et sciences quand on n'enseigne pas les outils mathématiques dont on aurait besoin en sciences pour étudier certains phénomènes. Par exemple, on ne peut imaginer enseigner les équations différentielles sans exponentielle, dérivée et logarithme. Il faut avouer que les outils mathématiques utilisés dans l'enseignement des sciences sont assez simples (fonctions constantes, linéaires, affines, carrées et inverses). De plus, les sciences sont devenues beaucoup moins calculatoires et se basent plus sur l'observation de phénomènes. On utilise en sciences l'expérimentation assistée par ordinateur (EXAO) qui fournit des outils d'analyse mathématique très efficaces. On se sert énormément de l'aspect visuel donc graphique des outils car le calcul algébrique est souvent moins bien maîtrisé.

## 6- Incohérence organisationnelle ?

Il existe pourtant une incohérence organisationnelle entre les mathématiques et les sciences. La démarche expérimentale est à privilégier pour les mathématiques tout autant que pour les sciences et pourtant les heures ne sont pas dédoublées en mathématiques. Nous sommes restés sur un schéma traditionnel dans la conception des horaires et des emplois du temps. Dans l'esprit, l'organisation des cours de maths est toujours conçue à l'ancienne, c'est-à-dire avec papier, crayon et tableau à craie ! Alors qu'utiliser GeoGebra sur des ordinateurs constitue des séances de travaux pratiques tout comme on le fait en sciences avec l'EXAO. Et effectuer des séances avec la calculatrice à 24 ou 30 élèves relève de l'exploit ! Mais je crois que ce problème n'est pas réservé aux seuls lycées professionnels.

## Conclusion

L'enseignement de maths-sciences est intéressant au lycée professionnel pour plusieurs raisons. Alors on peut se poser la question suivante : Ce modèle est-il applicable ailleurs ? Le lycée professionnel n'a pas vocation à former des jeunes désireux de faire des études scientifiques mais à préparer des professionnels aptes à travailler directement après le baccalauréat. La spécialisation nécessaire à un moment donné dans tout parcours quel qu'il soit requiert des savoirs plus pointus et exige des compétences plus poussées...