

Présentation de l'option

« Objectif Prépa : préparation aux mathématiques du supérieur »

Laure Helme-Guizon, LFT

1) **Public visé :** Les élèves de Terminale S qui dans leurs études supérieures seront confrontés à des mathématiques théoriques, en particulier les élèves de Terminale S se destinant une classe préparatoire scientifique. Cet enseignement vient en complément de l'enseignement obligatoire et est aussi ouvert aux élèves n'ayant pas choisi la spécialité maths.

2) **Pourquoi cette option ?** La marche est haute entre le lycée et le supérieur, de plus en plus haute depuis que, dans le secondaire, on ne fait plus d'algèbre¹ et que dans un certain nombre de chapitres des définitions intuitives ont remplacé les définitions rigoureuses.

Dans le supérieur niveau d'abstraction s'élève nettement, avec d'une part l'usage systématique de définitions rigoureuses et d'autre part la généralisation des concepts qui peuvent alors s'appliquer à des objets mathématiques très dissemblables. Ainsi, les élèves découvriront par exemple que l'on peut définir le produit scalaire de deux fonctions. Des fonctions peuvent donc être orthogonales (mais si, mais si...) et il existe une version du théorème de Pythagore pour les fonctions !

Du coup, les élèves ont l'impression que dans le supérieur une nouvelle sorte de maths, l'algèbre, apparaît brutalement (comme si quelqu'un qui ne connaissait des maths que les calculs découvrait la géométrie), que l'approche des maths a complètement changé (par exemple, au lieu de leur demander de simplement savoir utiliser le théorème de Pythagore, on leur demandera de le démontrer et de savoir comment la théorie correspondante, qui englobe le produit scalaire de deux vecteurs et celui de deux fonctions, se construit.).

De leur aveu, nos élèves ont du mal à passer ce cap.

3) **Format:** exactement similaire à celui des spécialités, c'est-à-dire 2 heures par semaine tout au long de l'année scolaire donnant lieu à une évaluation.

4) **Contenu et objectifs :**

Abstraction / rigueur

- Familiarisation avec les démonstrations rigoureuses et abstraites (par rapport aux définitions parfois intuitives du secondaire). Ce travail pourra se faire par exemple en reprenant sous cet angle l'étude des limites de suites que les élèves connaissent déjà.
- Une nouvelle approche du cours de maths : d'une approche semi intuitive au lycée à un cours entièrement construit à partir de quelques définitions et dans lequel les démonstrations sont la pierre angulaire.

Initiation à une démarche de recherche

- Émission de conjecture à partir de simulations informatiques puis démonstration de ces conjectures dans une démarche du type épreuve expérimentale de TS.
- Initiation à de mini projets de recherche en maths (préparation aux TIPE).

Logique et structure des démonstrations

¹ Etude des structures comme les groupes, les espaces vectoriels...etc.

Mise en évidence sur des exemples des bases de la logique : Comme Mr Jourdain qui faisait de la prose sans le savoir, les élèves ont vu passer des raisonnements par implication, par contraposée, par équivalence et des raisonnements par l'absurde. Être conscients de leur existence et connaître leur fonctionnement permet aux élèves de savoir quelles sont les approches disponibles pour attaquer un problème et choisir la meilleure. On pourra par exemple résoudre le même problème par différentes approches.

L'algèbre linéaire se prête bien à mettre à plat la structure des démonstrations et sera l'occasion de travailler sur ce thème.

Familiarisation avec des objets mathématiques dont le cas général sera étudié dans le supérieur

De même qu'il est difficile de comprendre un cours sur les fonctions en général si on n'a pas la maîtrise de cas particuliers comme la fonction carré ou les fonctions affines, il est difficile de comprendre et d'apprécier les chapitres d'algèbre des classes préparatoires sans avoir une certaine familiarité avec des cas particuliers. En effet, comment passer au cas général si on ne connaît pas les cas particuliers ?

Par exemple, nous chercherons ce qu'ont en commun l'ensemble des vecteurs du plan, l'ensemble des vecteurs de l'espace, l'ensemble des fonctions de \mathbb{R} dans \mathbb{R} et l'ensemble des suites pour dégager la définition d'un espace vectoriel.

Objectifs transversaux

- Amélioration de la puissance de calcul.
- Développer des stratégies face à un énoncé complexe ou abstrait qu'on ne comprend pas d'emblée.

