

Réforme des mathématiques au LEGT
Synthèse de la réunion IA-IPR / PAD du 9/2/2021

IA-IPR (Inspecteurs Académiques - Inspecteurs Pédagogiques Régionaux)

Éric SOROSINA

Ludovic DEGRAEVE

PAD (Professeur animateurs Diocésains)

Annabelle COQUEMONT

Nezha PERQUIS

Philippe CAPITAINE

Cécile LE BRAS

Yann COGAN

Armelle MEAR

Les IA-IPR privilégient les réunions disciplinaires dans les lycées à l'occasion ou sur demande plutôt que de réunir les enseignants dans un cadre plus large. Pour compléter ces réunions, ils ont proposé une rencontre avec les Professeurs animateurs Diocésains des 4 départements de Bretagne, notamment basée sur les questions que les enseignants ont fait remonter via un questionnaire. Ci-dessous le compte-rendu de cette réunion.

Orientation

Constats

- la réforme du lycée se déploie : Les familles osent davantage choisir des spécialités variées. Si on enlève les 6 triplettes les plus choisies, on observe que les choix plus « exotiques » ont été multipliés par 16 cette année.
 - conséquences :
 - cela va dans le sens de sortir des « tuyaux d'orgue » des filières précédentes ;
 - parcours plus variés, plus dans l'esprit de la réforme et potentiellement en articulation avec le projet de poursuite d'études dans le supérieur ;
 - choix des spécialités (retour des établissements) : augmentation du stress, choix difficile pour les élèves (importance du travail mené dès la classe de Seconde autour de l'orientation), la Spé Maths apparaît difficile pour beaucoup ;
 - cohérence des apprentissages et des profils de formation parfois plus difficile à trouver ;
 - difficultés pédagogiques pour gérer l'hétérogénéité des profils (exemple patent : comment enseigner les sciences physiques, dont les nouveaux programmes s'appuient davantage sur les modélisations mathématiques et leur exploitation, à des élèves qui n'ont pas pris la spécialité mathématique en première ; il est fortement conseillé aux élèves qui veulent faire spé physique de prendre aussi spé maths, au moins en 1ère).

Solutions proposées pour gérer l'accroissement de l'hétérogénéité des groupes

- fonctionner plus encore sur la différenciation pédagogique (différencier les contenus, les supports proposés, les modalités d'apprentissage, les productions attendues), accepter que tous les élèves ne fassent pas la même chose, en même temps, sortir du « moule unique ». Exemple : Les dispositifs

de type « plan de travail », qui permettent à l'élève de cheminer à son rythme, selon ses capacités, en développant son autonomie tout en le responsabilisant.

- idée pour enseigner la spécialité mathématique en première en tenant compte de cette hétérogénéité accrue (aggravée par les inégalités de suivi en seconde à cause de la crise sanitaire) : démarrer l'année par le chapitre sur les probabilités : moins bloquant pour les élèves les moins à l'aise dans la matière, et mettre en place des routines de début de cours sur le calcul littéral pour préparer des chapitres plus théoriques faits ensuite (l'étude du trinôme, des fonctions...);
- **Prioriser le travail mené autour des capacités attendues :**
- pour les élèves les plus curieux, proposer de chercher les démonstrations (pour d'autres élèves, on peut demander de dégager les idées clefs d'une démonstration ou poser quelques questions ponctuelles pour s'assurer de la compréhension d'une démonstration, par exemple) et, s'il y a la place, des thèmes d'approfondissement.
- établir ponctuellement des groupes de besoin / de compétences, en fonction des niveaux d'expertise, des compétences à travailler, des souhaits pour l'année suivante... : math complémentaires, spé simple, spé avec math expertes (possible si les groupes sont en barrettes).
- des devoirs de maison différenciés : problèmes de base ou standard pour les uns, problèmes plus ouverts, plus difficiles, plus techniques pour d'autres, production à l'écrit pour certains, à l'oral pour d'autres (bande audio) ;
- certains outils utilisés au collège peuvent nous aider à réfléchir :
 - RA16_C4_MATH_ladifferentiation_pedagogique_547934.pdf (education.fr)
 - plans de travail (académie de Rennes) : <https://pedagogie.ac-rennes.fr/spip.php?article2352>
 - CLIC : <https://spark.adobe.com/page/JZN6p/>

Le sujet zéro publié pour la spé math terminale est un sujet dont le niveau de difficulté tient compte de la mise en place de la réforme et de la crise sanitaire, les sujets des années à venir pouvant être plus ambitieux, notamment en termes de questions ouvertes.

Question des deux alternatives en première générale

Les élèves doivent choisir entre un contenu mathématique moins conceptuel (enseignement scientifique) ou un contenu ambitieux en filière générale.

Cela procède d'un choix politique assumé : faire que choisir les mathématiques soit une vraie décision et pas une contrainte de filière ou un demi-choix.

Inconvénient signalé par les enseignants, les élèves et leurs parents : il y a des formations qui requièrent un certain niveau en mathématique sans nécessiter des compétences poussées dans l'abstraction ou la géométrie (sciences économiques et sociales, médecine, management...). Ne pas choisir la spé en première fera que les bases mathématiques de poursuite d'étude ne seront pas en place pour ces filières. Choisir la spé en première imposera à ces élèves, qui n'en ont pas nécessairement le goût ni l'aptitude, de travailler des domaines difficiles et non nécessaires à leur projet d'étude.

Cela fait que :

- nombre d'élèves qui auraient pu ou dû choisir la spé math en première ne le font pas par crainte d'une difficulté trop grande (le programme est chargé et l'année de seconde a été compliquée pour certains) ;
- nombre d'élèves qui n'auraient pas choisi feu la série S sont amenés à choisir la spé math et sont confrontés à un programme trop ambitieux pour leur niveau et leur projet.

Il n'est pas prévu de revenir en arrière sur un choix de spécialité une fois l'année commencée. L'esprit de la réforme est de faire des choix en fin de classe de Seconde.

Dans le supérieur, les choses bougent également et la transition se met en place à la suite de la réforme du lycée. Cette réforme est systémique : au lycée comme dans le post-bac, l'idée est de proposer, autant que faire se peut, un menu « davantage » à la carte.

Les nouveaux programmes en CPGE sont adaptés aux spécialités choisies par les bacheliers.

A l'université, il y a une réflexion pour adapter en début de cursus (les premiers mois), le niveau dans différentes disciplines aux différents profils des étudiants (ex : physique-chimie à Rennes 1).

La réforme du lycée implique d'être en adéquation avec la politique d'orientation au lycée

Proposition d'organisation : il peut être intéressant de mettre les groupes de spé math en barrette, afin de pouvoir mixer les groupes durant l'année en fonction des objectifs fixés (ex : compétences travaillées, poursuite d'études...).

Programmes

Le programme est riche et chargé. Entre les activités d'introduction, le cours, les démonstrations, l'algorithmique et la programmation, l'enseignant doit faire des choix en fonction des élèves de son groupe et garder à l'esprit, comme fil rouge de l'année en 1^{ère} et Term, de centrer les apprentissages sur les capacités attendues (comme par exemple dans le sujet 0 du bac et la banque de sujets EC 1^{ère}).

Ainsi, les démonstrations de cours peuvent ne pas être systématiquement proposées aux élèves. L'idée est que, par exemple, l'élève parvienne petit à petit à en dégager les principes sous-jacents.

Il n'est pas attendu que toutes les démonstrations soient faites par l'enseignant ou par l'élève ; par exemple, on peut tout à fait donner une démonstration et la questionner ou donner l'idée clé à tous les élèves et demander seulement à certains élèves de rédiger la démonstration.

Avec certains élèves, on pourra envisager d'aller plus loin en jouant sur la formalisation et la conceptualisation : la démonstration est un outil d'apprentissage mais pas d'évaluation (pas de démonstration au BAC *a priori*).

Concernant la difficulté à trouver du temps pour l'algorithmique, on peut mixer l'utilisation des logiciels entre :

- salle informatique
- en classe sur ordinateur du professeur avec vidéo-projection (5 minutes par séance, soit 30 minutes par semaine...)
- à la maison, par exemple lors d'un devoir en temps libre

Calculatrice en mode examen : cela reste d'actualité pour le moment (un aménagement pour les élèves dyscalculiques peut être demandé).

Pas d'allègement des programmes à prévoir.

En ce qui concerne les documents d'accompagnement : il en existe plusieurs (<https://eduscol.education.fr/1723/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-gt>).

Les possibilités dans le programme sont riches et permettent de répondre à la question de la différenciation, point important en présence de groupes hétérogènes.

Certaines notions (comme les primitives ou les équations différentielles) sont abordées dans d'autres matières. Cet abord permet de les traiter en mathématiques avec un éclairage préalable sur l'utilisation de la notion dans d'autres sciences. La spécialité math permet de présenter la notion sous l'angle de la théorie mathématique : Il y a donc intérêt à croiser les regards, notamment concernant les progressions annuelles, afin que les élèves perçoivent la cohérence et la complémentarité des différentes approches, sans nécessité que ces notions soient d'abord vues en mathématiques.

Le choix de spécialité math, ou a minima de l'option mathématiques complémentaires, est vivement conseillée si l'élève a choisi la spé physique.

Le contenu mathématique de l'enseignement scientifique est de préférence pris en charge par un professeur de mathématique ou en co-enseignement avec un professeur de sciences, notamment en Terminale. On constate cependant que c'est rarement le cas dans les établissements en raison de problèmes de répartition horaire.

En **maths complémentaires**, le programme est chargé mais l'évaluation a moins d'importance donc l'enseignant peut davantage user de sa liberté pédagogique, privilégiant par exemple, une entrée par situation-problème et apporter des contenus au fur et à mesure de l'apparition du besoin en nouveaux outils mathématiques. L'existence d'un contexte favorisera l'accès au sens des notions. Une progression d'année peut donc se construire sous forme d'un tableau croisé (thème-notion)

Pas de retour des mathématiques dans le tronc commun ni en option de première à prévoir à ce jour.

En ce qui concerne maths expertes, il est vrai que les notes pèsent peu dans la note du bac. C'est un choix assumé de la réforme du lycée (aucune option, hormis le latin, n'amène des points bonus). Cette option reste importante dans le cadre de l'orientation post-bac, elle pourra être ou sera valorisée dans le dossier de PARCOURSUP (investissement de l'élève).

Concernant les options maths complémentaires et maths expertes, la question des types d'évaluation se pose. L'évaluation formative est à privilégier par rapport à l'évaluation sommative. Il faut valoriser le choix de l'option et évaluer les compétences avec bienveillance et raisonnablement.

Cela questionne la politique d'évaluation de l'établissement. Un travail est à mener par établissement sur l'harmonisation des pratiques, en lien avec le contrôle continu.

BAC (calendrier, correction, entraînement)

L'idée en positionnant des épreuves mi-mars est d'éviter l'encombrement du mois de juin. Cela permet aussi d'intégrer une note de spé dans PARCOURSUP pour le choix du supérieur. Il n'est actuellement pas prévu que le calendrier change.

A la mi-mars (épreuves de spécialités de Terminale), tous les collègues de l'académie pouvaient être mobilisés. Il était prévu de décharger les enseignants de cours de spé sur 2 jours et de fixer une limite à environ trente copies à corriger par professeur. A noter : ces modalités ne seront peut-être pas reconduites l'an prochain.

Il est nécessaire d'évaluer la spé Maths si elle est abandonnée à l'issue de la première.

Pour s'entraîner à l'épreuve, proposer le sujet 0 pour tous les élèves et avec la possibilité de "muscler" ce sujet pour certains, en complétant par une question ouverte par exemple.

A noter : 2 sujets nationaux vont être publiés prochainement, qui reflètent le niveau exigible en examen. Il conviendra alors de clarifier les exigences attendues.

Un guide de l'évaluation a été diffusé : <https://eduscol.education.fr/2688/bac-2021-guide-de-l-evaluation>

Par rapport au problème évoqué du cas d'un élève qui aurait travaillé tous les sujets de la banque de sujet de première. Celle-ci est conséquente, il est peu probable qu'un élève traite tous les sujets. Si tel était le cas, on peut considérer qu'il mérite d'être récompensé pour son investissement et le niveau qu'il aura acquis ce faisant.

Grand oral

La préparation s'opère dès la seconde. Les occasions sont multiples pour les élèves d'oraliser leurs pratiques.

Exemples :

- Lors de la correction d'exercices, le cahier de l'élève peut être projeté et ce dernier explique sa démarche.
- Un élève peut également s'enregistrer en train d'expliquer sa démarche et échanger la bande audio avec son binôme qui aura fait de même pour un autre exercice. Le dialogue, le questionnement qui s'en suivra, sera enrichissant pour les deux lycéens (on peut se baser sur les vidéos « présenter sa thèse en 180 secondes » <https://mt180.fr/>)
- Lors des travaux de groupes, un rôle d'espion peut aussi être confié à un élève dont la mission sera de récolter des informations concernant la résolution d'un problème et de les retransmettre oralement à son groupe.

De la seconde à la terminale, il convient donc de multiplier les occasions pour chaque élève de s'exprimer à l'oral, pour restituer sa démarche, justifier ses choix, défendre un diagnostic... Et ce dans toutes les disciplines.

S'il est difficile de dégager du temps avant la mi-mars, il est en revanche possible de dédier une partie des 6h hebdomadaires pour la préparation de l'oral après.

Rappel : Lors du grand oral, on n'évalue pas le contenu disciplinaire (évalué par l'épreuve de spécialité de Terminale), mais essentiellement les compétences langagières, l'aisance, l'argumentation, la présentation, la conduite du projet...

Ne pas faire de comparaison avec les anciens oraux de TPE. Il faut que l'on puisse comprendre le raisonnement, la démarche de l'élève. Pas besoin de formaliser outre mesure.

Il n'est pas prévu de banque de sujets officielle afin d'éviter une certaine modélisation des sujets.

Pistes pour trouver des idées de sujets :

- Programme de Maths complémentaires (abord des notions par thème)
- Piste d'approfondissement du programme de Maths de 1^{ère} et Term
- Centres d'intérêt des élèves

- Projet d'étude des élèves

Dispositif intéressant pour la préparation dans un premier temps : travail en groupe

4 types de problèmes

1. le problème purement mathématique ; exemple : « que dire de la fonction $x \rightarrow x^x$? »
2. le problème avec une dimension historique ; exemple : la notion de limite
3. le problème interdisciplinaire de vulgarisation de modélisation, en lien souvent avec une autre spécialité
4. un problème transversal au programme, un concept large ; par exemple « avec les simulations sur ordinateur, on arrive à créer des valeurs approchées des probabilités, est-il encore utile de continuer à enseigner les probabilités ? »

Un travail avec le professeur de DNL est tout à fait envisageable (autour, par exemple, d'un questionnaire du type : comment apprend-on les mathématiques dans d'autres pays ? en veillant à mettre cela en adéquation avec le programme de spécialité).

La première partie de l'oral, est une présentation sans support : les maths, ça peut aussi se faire sans passer par l'écrit (amener rapidement les élèves à prendre cela en compte dans leur projet).

D'où l'importance de la capacité à vulgariser la présentation du sujet pour ne pas en perdre le fil lors de ce premier temps de l'épreuve (notamment selon la composition du jury) et ne pas tout dévoiler de manière à susciter certaines questions de la part du jury

NB : Un support peut cependant être remis au jury et à partir du 2^{ème} temps, l'utilisation du tableau est permise.

Aide à consulter : foire aux questions du Ministère de l'Éducation Nationale évolutive :
<https://eduscol.education.fr/729/presentation-du-grand-oral>

En ce qui concerne la constitution du jury, rien n'empêche un enseignant de Maths complémentaires de jouer « le naïf ».

L'Organisation d'un grand oral blanc est plutôt déconseillée car elle pourrait amener l'élève à « répéter » son oral blanc le jour J.

Privilégier plutôt un oral sur le questionnaire du type démarche de projet (point d'étape) :

- Ce que tu as appris.
- Sur quoi tu buttes.
- Ce qu'il te reste à faire.

Ce qui a l'avantage de faire travailler les compétences langagières sans modéliser.