

Rentrée LLG 2021

Attendus en mathématiques.

1 Les priorités en mathématiques

Deux années particulières, qui demandent beaucoup de travail.
Il faut donc savoir gérer les priorités.

1.1 Hygiène de vie

- ◇ Une bonne hygiène de vie : dormir suffisamment par exemple.
- ◇ Un bon rythme hebdomadaire de travail.

1.2 Apprendre le cours

- Une très bonne connaissance du cours est indispensable.
- Il faut revenir le soir même sur le cours de la journée.
- Au début de chaque cours, questions sur le cours précédent : d'abord de votre part pour éclaircir certains points, ensuite de ma part pour tester votre compréhension.
- Pendant le cours, les questions sont toujours les bienvenues.
- Il faut également réviser de manière hebdomadaire en se conformant au programme des colles.
Etudiez en particulier les questions de cours qui seront au début de chaque programmes de colle.
Utilisez le résumé de cours que je vous enverrai chaque semaine.
- Enfin, avant chaque DS, il convient de réviser l'ensemble des notions vues depuis le début de l'année.
Il ne faut pas perdre de vue qu'aux concours, c'est l'ensemble du programme des deux années qui doit être connu.

1.3 Les devoirs

L'écrit est le premier obstacle à franchir en concours. Il faut donc s'y préparer de manière spécifique, d'où l'importance des devoirs.

- Les devoirs maison sont en temps libre : vous pouvez leur consacrer jusqu'à une douzaine d'heures (ne pas s'y prendre la veille, répartir l'effort sur la ou les semaine(s)). Il est important de mettre en place des techniques de recherche et d'apprendre à rédiger. Sur ce point, les exigences sont nettement supérieures à celles du secondaire : on attend une rédaction lisible, claire, concise mais détaillée.

C'est une occasion de collaborer entre vous, mais la rédaction des solutions doit être personnelle. L'idéal est de chercher à plusieurs sur un tableau noir et chacun repart avec ses seuls souvenirs pour rédiger la solution.

L'objectif n'est pas de finir les devoirs (mais ce n'est pas interdit) mais de très bien traiter les questions abordées.

- Les devoirs surveillés : pour se rapprocher des conditions de concours.
- Les sujets de concours prennent souvent la forme d'un sujet qui explore une question mathématique. Moins souvent, il s'agit de plusieurs exercices à résoudre. Il en sera de même pour les devoirs maison et les devoirs surveillés.

1.4 Les TD

- Il faut savoir refaire rapidement un exercice vu en cours ou en TD, surtout si je vous signale qu'il est classique.
- Chercher les exercices (cf feuilles d'exercices), avant qu'ils ne soient vus en classe. L'objectif de cette recherche préalable n'est pas de faire parfaitement tous les exercices (mais ce n'est pas interdit) mais de prendre connaissance de chaque énoncé et de chercher rapidement un début de solution et de traiter parfaitement quelques exercices pour pouvoir les présenter au tableau. C'est indispensable pour prendre du recul par rapport au cours et pour mieux le digérer. C'est encore une occasion de collaborer.

1.5 Les colles :

Une préparation à l'oral.

1.6 Les TIPE :

Seulement à partir du second semestre.

Permet d'étudier un problème scientifique spécifique qui vous intéresse et de voir comment le cours peut s'appliquer.

2 Quelles mathématiques cette année ?

2.1 Généralités

- Les connaissances de Terminale pourront être utilisées dès maintenant, mais nous les reverrons toutes assez tôt dans l'année, à l'exception des probabilités.
- Le programme officiel de CPGE (MPSI puis MP), très détaillé, est disponible par exemple sur le site prepas.org.
- Nous ferons l'intégralité du programme de première année et une partie du programme de seconde année, ainsi qu'un peu de "hors programme" afin de prendre plus de recul.

2.2 Analyse et algèbre

Hormis les probabilités que nous étudierons en fin d'année, les mathématiques comprennent essentiellement deux branches, l'analyse et l'algèbre, qui sont cependant intimement liées.

◇ L'algèbre s'intéresse aux structures, c'est-à-dire à la façon dont les éléments d'un ensemble interagissent entre eux. Nous étudierons les notions de groupes, anneaux, corps, espaces vectoriels (systèmes linéaires, matrices, déterminants, réduction de matrices), espaces euclidiens. Nous nous attarderons sur le groupe $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, sur le groupe des permutations de $\{1, \dots, n\}$, sur l'anneau des entiers relatifs et des polynômes (arithmétique), sur les corps de nombres (\mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C} , $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ avec p premier).

◇ L'analyse (réelle, seule au programme) s'intéresse aux objets mathématiques construits à partir du corps des réels. Nous étudierons les fonctions numériques, la dérivation et l'intégration de telles fonctions, les équations différentielles, le comportement asymptotique des suites de réels et des fonctions (limites, développements limités), les séries, les espaces métriques.

2.3 Le début de l'année

- ◇ Nous commencerons par une première approche de la dérivation et de l'intégration : en prenant appui sur les acquis de Terminale, on étudiera les fonctions de \mathbb{R} dans \mathbb{R} , en admettant temporairement certains résultats théoriques.
- ◇ Ensuite, on essaiera de mettre en place les fondations des mathématiques :
 - Théorie des ensembles ;
 - Logique ;
 - Relations binaires, dont les relations d'ordre et les relations d'équivalence ;
 - Construction et étude des principaux ensembles de nombres : \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} ;
 - Les applications ;
 - Le dénombrement ;
 - Calcul de sommes et de produits.

Cela nous permettra de balayer de nombreuses notions, dont certaines sont vues en Terminale, mais dont la plupart sont nouvelles, selon un point de vue formel. C'est une approche assez différente de celle des années précédentes, qui dégage d'emblée l'importance de la *démonstration* en mathématiques.