

## I Introduction

La Spé MP prépare aux différents concours suivants :

- Groupe INP regroupant près d'une trentaine d'écoles : il faut une bonne aisance du cours et des exercices et des méthodes standards.
- Concours Commun Centrale-Supélec (Ecoles Centrales Paris, Lyon, Lille, Nantes, EGIM, Supélec, Supoptique, ENSAE, IIE...) : les sujets sont d'un type un peu particulier avec des notations souvent difficiles. Il faut, en plus d'une bonne connaissance du cours, une aisance dans son utilisation, un recul important pour pouvoir faire face à un problème non connu.
- Concours Commun Mines Ponts : beaucoup d'intuition dans la démarche mathématique à aborder est nécessaire : il faut énormément faire d'exercices pour les acquérir. Le cours doit aussi être irréprochable.
- E3A (regroupant près d'une trentaine d'écoles ESTP, groupe Archimède (ESEM,etc), groupe Ecrin...) : c'est un concours qui récompense le travail régulier et une bonne connaissance du cours et des méthodes.
- ENSAI, ISUP, ISFA, etc, et quelques autres écoles au concours isolé.

## II Programme

— *Issu du programme officiel :*

” La réflexion sur les concepts et les méthodes, la pratique du raisonnement et de la démarche scientifique constituent un objectif majeur. [Les étudiants doivent connaître les définitions, les énoncés et les démonstrations des théorèmes figurant au programme, savoir analyser la portée des hypothèses et des résultats, et savoir mobiliser leur connaissances pour l'étude de problèmes.](#)”

la rédaction d'un problème ou d'un exercice est donc primordiale : certains candidats sont très surpris de leur note aux écrits, alors qu'elle est simplement dû souvent à un manque de rigueur : l'idée est simple :

**NE PAS DIRE COMMENT FAIRE, MAIS FAIRE**

- Travail personnel nécessaire et à adapter à son propre niveau. [Ne pas se décourager face à une difficulté](#) : trouver un moyen de s'en sortir, essayer de la contourner en trouvant d'autres moyens d'approches, d'autres moyens d'utiliser les hypothèses.
- Avoir un esprit curieux, inventif et actif pour affronter les difficultés.
- Avoir une idée le plus vite possible de l'école que vous voulez faire : il faut avoir un objectif pour avancer, savoir où l'on va. Choisir une école qui soit accessible.
- Le forum des grandes écoles est prévu pour le samedi 11 décembre 2021 de 9h00 à 12h00, afin de rencontrer les élèves des années passées qui viennent présenter leur école.

Le programme de la classe se répartit sur trois parties inégales :

**1) ALGÈBRE LINEAIRE ET BILINEAIRE :**

- Groupes, anneaux, corps, polynômes, et algèbre : approfondissement de MPSI, et utilisation des polynômes annulateurs.
- Algèbre linéaire : approfondissement de MPSI (applications linéaires et calcul matriciel, déterminants), dualité en dimension finie. Réduction des endomorphismes et des matrices carrées.
- Algèbre bilinéaire : produits scalaires et projection orthogonale dans un espace pré-hilbertien (avec de nombreuses applications). Approfondissement de MPSI sur les espaces euclidiens, avec la réduction des endomorphismes symétriques et applications.

**2) ANALYSE :**

- Suites et séries numériques (approfondissement de MPSI et étude des séries, et des familles sommables).
- Espaces vectoriels normés : approfondissement de MPSI, en topologie, et des nouveautés dont l'étude de la continuité des applications linéaires, compacité et complétude. Applications.
- Dérivation et intégration des fonctions : approfondissent de MPSI, et renforcement sur l'intégration sur un intervalle quelconque.
- Suites et séries de fonctions : partie totalement nouvelle et non abordée en MPSI en particulier sur la notion de convergence uniforme, et tous les grands théorèmes : convergence dominée, intégration terme à terme, étude des intégrales à paramètres. Etude des séries entières et des séries de Fourier, et applications.
- Calcul différentiel : approfondissement de MPSI sur les fonctions de plusieurs variables, mais avec des notions nouvelles : différentiabilité, classe  $C^1$ , composition. Usage des coordonnées polaires, et applications. Etude des extrema. Notions sur les formes différentielles.
- Equations différentielles linéaires : approfondissement de MPSI sur les équations scalaires du premier ordre et du second ordre à coefficients constants. Etude générale de  $x'(t) = a(t)x(t) + b(t)$ . Utilisation de l'exponentielle d'un endomorphisme ou d'une matrice (et usage de la réduction).

**3) PROBABILITÉS :**

- Il s'agit d'une généralisation du programme de MPSI qui consistait à étudier les probabilités sur des univers finis. Cette année, nous envisagerons des univers au plus dénombrables.
- Espaces probabilisés et calcul de probabilités discrètes.
- Étude des variables aléatoires discrètes et des couples de variables aléatoires discrètes.
- Approximations (Loi de Poisson par la loi binomiale par exemple), loi faible des grands nombres.
- Etude des fonctions génératrices.

### III ORGANISATION

#### 1) COURS :

- Cours vidéoprojeté + photocopié. Il faut être en direct et concentrer avec ce qui est dit.
- Sa connaissance se doit d'être irréprochable : Relire le cours chaque soir, se poser des questions, les poser au cours suivant en classe entière (et non à la récréation), être curieux, proposer des solutions... ie **être actif** .
- Un ou deux exercices seront à chercher pour chaque séance par un élève désigné : chacun doit le chercher et le rédiger.
- En cours, être actif intellectuellement ; il faut comprendre le cours en direct, et ne pas se dire qu'il sera compris plus tard. Ne pas rêver en cours.
- Chez soi, faire des fiches personnelles de révisions avec les erreurs classiques ou les méthodes à connaître.  
Il faut un travail PLANNIFIÉ , régulier et travailler toutes les matières.

#### 2) T.D :

- Certains exercices seront à chercher pour les séances de TD, les corrections en cours se feront nominativement, pas en TD ou les passages seront forcés.
- Il faut **travailler la recherche des solutions et les rédiger** . Un travail sur un papier brouillon, non rédigé, n'est pas un travail sérieux.
- Face à un problème, **combativité, rigueur, activité** sont à privilégier. Aller de l'avant.
- Les exercices dits classiques (ils seront marqués sur le site) doivent être connus, et donc repris sur fiche.

#### 3) D.M :

- Possibilité de les chercher à plusieurs mais la rédaction doit être personnelle. J'en ramasserai 15 avec un tirage aléatoire. Ils seront notés et compteront pour le bilan.
- Un DM consiste à faire 3 travaux : la recherche, l'organisation de la résolution puis la rédaction.
- un devoir baclé, recopié ou non rédigé n'aura aucun intérêt et ne sera pas corrigé.
- Ne pas attendre le dernier moment pour le faire : les recherches se font parfois en plusieurs temps ; si une recherche n'aboutit pas une première fois, elle peut aboutir une deuxième. L'essentiel est d'**arriver à franchir une étape personnelle ie un savoir faire supplémentaire à chaque devoir** .

#### 4) D.S :

- 7 à 8 dans l'année, ils sont là pour un entraînement à l'écrit en temps limité. Il faut les faire avec un grand sérieux. Présentation et rédaction seront essentielles : elles comptent dans une bonne partie de la note de manière explicite ou implicite et peuvent être décisive pour une admissibilité. Avant de lire un problème, voici quelques pistes :
- Arriver en ayant relu attentivement les fiches de révision, les fiches d'erreurs et de méthodes.
  - lire en diagonale le sujet pour en voir le but.
  - repérer les questions simples ou classiques qui doivent être rédigées impeccablement
  - repérer les questions ou la réponse est donnée plus loin.
  - Ne pas négliger les débuts de sujets : ils sont très valorisés. Les questions très simples du début sont souvent là pour donner des points, encourager le candidat et le mettre en confiance : il est certain que, si elles sont mal traitées, le correcteur partira sur une mauvaise vision de la copie et aura tendance à plus de sévérité.
  - écrire lisiblement, clairement, pas trop petit, et sur les lignes.

- aérer la copie, sauter des lignes, laisser une marge suffisante, numéroter les questions.
- souligner à la règle ou encadrer les résultats partiels ou finaux.
- éviter le blanc correcteur.
- Utiliser les quantificateurs comme il faut, pas au milieu d'une phrase en français par exemple.
- Ne pas utiliser les implications ou équivalence sans réfléchir : ils font partis de la rigueur et de la rédaction.
- Vérifier sur la copie les hypothèses exactes des théorèmes qui sont utilisés.
- Ne pas oublier qu'il faut arriver à convaincre le correcteur que vous avez compris la démarche scientifique imposée. Pour cela, une personne ne sachant pas résoudre le problème doit savoir le faire après une lecture de votre copie.
- Anticiper les révisions, ne pas travailler que le DS de maths la semaine du DS ; toutes les matières doivent être menées de front.
- Reprendre scrupuleusement la correction, noter les erreurs faites sur fiches, et comprendre ce qui n'a pas été fait.

#### 5) COLLES :

- Elles sont obligatoires. Elles doivent servir à la fois d'un suivi dans le travail et d'une préparation à part entière à l'oral.
- Prévenir suffisamment à l'avance les colleurs d'une absence. Si besoin, échanger entre vous deux séances pour éviter un rattrapage.
- Un colle non faite **doit** être rattrapée sinon 0.

## IV Validation de l'année

- L'année est validée par une réussite aux concours.
- Le travail fourni peut permettre d'obtenir les 120 points ECTS (60 de MPSI + 60 de MP), lesquels permettent d'intégrer la fac en L3.
- Pour obtenir ces 60 points en MP, le travail et les résultats sont considérés.
- Pour assurer ou non un passage en 5/2 éventuel, on tiendra compte du travail, de la discipline, des absences et de l'intérêt porté à la préparation durant les cours ou à l'extérieur.