

Mathématiques en MP

Benoît Landelle

2024/2025

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement

Communication

- Mail : blandelle.math@gmail.com
- Site de la classe : <https://cahier-de-prepa.fr/mp-ism/>
Google : mp ism

- 1 Preamble
- 2 **Fonctionnement**
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement

Le cours de mathématiques

- Volume : 2h par jour, 10h par semaine ;
- Cours magistral au tableau ;
- Format usuel : 1h40 de cours, 20 minutes d'exercices ;
- Couvre tout le programme plus du hors-programme incontournable (clairement identifié dans le cours) ;
- Mise en ligne en fin de chapitre du fichier de cours avec des annexes (compléments, preuves hors-programme).

Les travaux dirigés

- Volume : 2h par semaine ;
- Pour chaque thème, trois feuilles :
 - ▶ numéro $3n - 2$: niveau facile, moyen ;
 - ▶ numéro $3n - 1$: niveau moyen, difficile ;
 - ▶ numéro $3n$: niveau moyen, difficile, en autonomie, format papier sans indications, version en ligne avec indications.
- En ligne, consigne des exercices à chercher.

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation**
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement

Déroulement

- 25 semaines avant les écrits : 23 semaines de cours, 2 semaines de révision ;
- 20 chapitres à traiter en 23 semaines : contenu dense, rythme élevé.

Déroulement

Chapitre	Titre	Période
1	Intégrales généralisées	S1-S2
2	Séries numériques	S2
3	Convexité	S3
4	Structures	S3
5	Algèbre linéaire	S4
6	Réduction	S5-S6
7	Espaces vectoriels normés	S6
8	Topologie, Continuité	S7-S8
9	Séries et fonctions vectorielles	S9
10	Familles sommables	S9-S10

Déroulement

Chapitre	Titre	Période
11	Suites et séries de fonctions	S10-S11
12	Séries entières	S12
13	Espaces préhilbertiens	S12-S13
14	Espaces euclidiens	S15
15	Probabilités discrètes	S16-S17
16	Équations différentielles linéaires	S18-S19
17	Calcul différentiel	S20-S21
18	Groupes	S22
19	Anneaux	S23
20	Arithmétique	S23

Devoirs surveillés

- Toutes les 3/4 semaines sur une durée de 4h ;
- Sujets de concours : Centrale ou Mines (pas exclusivement MP), CCINP, ... ;
- Parfois : sujets différenciés ;
- Double notation :
 - ▶ Notation type concours : moyenne $\simeq 8$, coefficient : 1 ;
 - ▶ Notation européenne : moyenne $\simeq 12$, coefficient : 40.

Devoirs en temps libre

- Un devoir par semaine quand il n'y a pas DS ;
- Sujets distribué le jeudi, à rendre le jeudi suivant ;
- Pas trop lourd : trois ou quatre problèmes, parfois un en bonus ;
- Coefficient : 1.

Interrogations

- Chaque lundi matin, pendant 10 minutes ;
- Un document de préparation de l'interrogation distribué le vendredi précédent : développements limités, calculs de dérivées, primitives, définitions, théorèmes, exercices types et révisions de MPSI ;
- Note sur 10 ;
- Coefficient : 1 ;

Colles

- Colle hebdomadaire, 20 semaines de colles ;
- Couverture de la totalité des chapitres en colles ;
- Programme détaillé avec une dizaine de questions de cours portant sur des points précis : énoncés, démonstrations, exemples importants ;
- Déroulé des colles : 10 – 15 minutes sur un des points exigibles puis, un ou plusieurs exercices de difficulté graduelle.

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage**
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement

Apprentissage du cours

- Réécrire le cours au brouillon ;
- Refaire les preuves des théorèmes en détail ;
- Reprendre les exemples ;
- Pour une majorité : faire des fiches ;
- S'entraider ;
- Refaire un maximum d'exercices : la pratique ancre les connaissances.

Apprentissage du cours

Des clés pour mémoriser durablement :

- donner du sens ; typiquement, avoir un dessin à l'esprit sur des résultats qui s'y prêtent : théorème de Rolle, inégalité de convexité, etc. ;
- la répétition : par exemple, la formule de Taylor reste intégral.

Révisions

Réviser ses « gammes » régulièrement :

- trigonométrie ;
- primitives, dérivées ;
- développements limités ;
- etc.

Les interrogations du lundi matin ponctuent ce travail de révision.

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques**
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement

Déclarations, Notations

Déclarer ses variables et faire des choix de notations conformes aux habitudes :

- $n, m, p, k, \dots$ pour des entiers ;
- $i, j, k, \ell, \dots$ pour des indices de sommes ou produits : $\sum_{i=1}^n, \sum_{1 \leq i \leq j \leq n}, \dots$;
- x, y, z, a, b, c, d pour des inconnues (en petite quantité) ;
- $x_1, \dots, x_n, \dots$ pour n inconnues ;
- z pour un complexe, ω pour une racine de l'unité, $\dots$;
- $(u_n)_n, (v_n)_n, \dots$ pour des suites ;
- $f, g, u, \dots$ pour un endomorphisme ou une application linéaire ;
- $(x_i)_i, (\alpha_i)_i, (\lambda_i)_i$ pour des familles de scalaires ;

Déclarations, Notations

Déclarer ses variables et faire des choix de notations conformes aux habitudes :

- des majuscules pour les matrices : $A, B, \dots, N$ pour une matrice nilpotente, D pour une matrice diagonale, T pour une matrice triangulaire, P pour une matrice de passage, $\dots$;
- des majuscules pour les polynômes : $P, Q, R, \dots$, de petites lettres (différentes pour éviter les confusions) pour les degrés : P de degré n , Q de degré m , $\dots$;
- des majuscules pour des variables aléatoires : $X, Y, X_1, \dots, X_n, \dots$

Spécialisation

Spécialiser les variables ou indices jouant un rôle spécifique :

- Soit $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ non identiquement nulle : il existe $t_0 \in I$ tel que $f(t_0) \neq 0$;

- Soit $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$, on note $i_0 \in \llbracket 1 ; n \rrbracket$ tel que $|x_{i_0}| = \max_{i \in \llbracket 1 ; n \rrbracket} |x_i|$.

Nommer les quantités à manipuler :

- On pose $I = \int_a^b f(t) \, dt$, $I_n = \int_a^b f_n(t) \, dt$;
- On pose $S_n = \sum_{k=1}^n \dots$;
- On pose $\Delta_n = S_n - T_n$ (Δ pour une différence).

Faire des dessins aussi souvent que possible

Illustrer

Inégalités, équivalents :

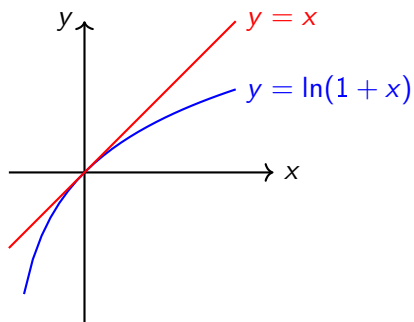


Figure – $\ln(1+x) \underset{x \rightarrow 0}{\sim} x$ et $\forall x > -1 \quad \ln(1+x) \leq x$

Illustrer

Théorème des accroissements finis

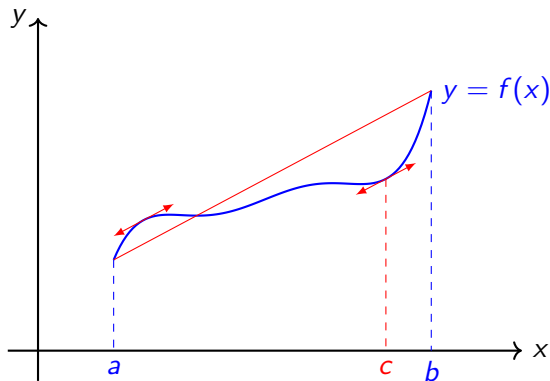


Figure – $\exists c \in]a; b[: f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$

Illustrer

Somme de Riemann

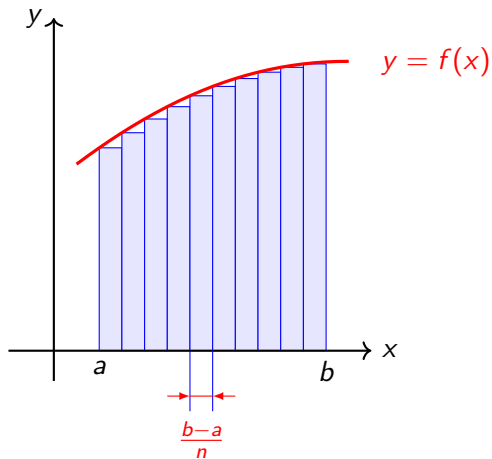


Figure – $\frac{b-a}{n} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(a + k \frac{b-a}{n}\right) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \int_a^b f(t) dt$

Projection orthogonale

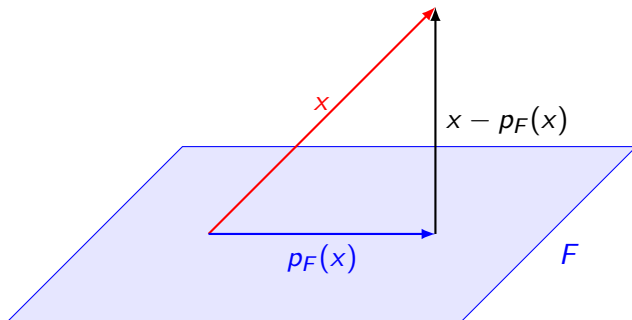


Figure – $p_F(x) \in F$ et $x - p_F(x) \in F^\perp$

Quelques règles de bon sens :

- s'efforcer d'être lisible, soigner grammaire et orthographe, mettre des majuscules aux noms propres, limiter l'usage des abréviations exotiques (apcr, evdf, ...);
- lire les questions posées (intégralement);
- penser à la réciproque (on trouve des solutions, faire la synthèse, quelques mots peuvent suffire : « réciproque immédiate »);
- rédiger les récurrences (surtout en début de sujet!);
- garder à l'esprit que les questions peuvent être liées;

Quelques règles de bon sens :

- Citer les hypothèses et si le théorème concerné a un nom, le nommer dans sa copie ;
- mettre en valeur les résultats systématiquement en les encadrant à l'écrit et à l'oral ;
- à l'oral, gérer son tableau (on partitionne le tableau en 2 ou 3 pans selon la configuration et on opte pour une rédaction chronologique) ;
- ne pas tricher : si le sujet donne la réponse, ne pas prétendre l'avoir obtenue si ce n'est pas le cas (le correcteur n'est jamais dupe).

Effectuer quelques vérifications :

- Vérifier qu'une quantité est non nulle (oubli parmi les plus fréquents aux concours) ;
- Vérifier le signe d'une expression ;
- Vérifier la rédaction des récurrences (simple, double, forte, ...).

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales**
- 7 Encadrement

Attitude générale

- Assiduité, ponctualité ;
- Avoir confiance en soi et en ses professeurs ;
- Suivre les conseils des professeurs ;
- Être dans une dynamique de réussite personnelle et collective ;
- Savoir faire preuve d'humilité ;
- Avoir un bon état d'esprit : envie d'apprendre, vouloir se dépasser, donner le meilleur de soi, s'entraider ;
- Pas de bavardage, pas d'insurrection même s'il y a une erreur grossière au tableau ;
- Ne pas choisir ses matières ;
- Apprendre à tourner la page (lors des phases de découragement, après des situations contrariantes) ;
- faire du sport (idéal pour évacuer la tension nerveuse).

Attitude en cours

- Venir en ayant appris le cours précédent ;
- Être concentré (les premiers rangs peuvent y aider) ;
- Être actif en posant des questions, en participant ;
- Pour tous mais plus particulièrement les 5/2 : suivre cours et TD et réécrire le cours.

La préparation des TD

- S'obliger à préparer quelques exercices pour ne pas subir la séance ;
- Consulter son cours et les exemples du cours pour aborder les exercices ;
- Investir un temps minimal sur chaque exercice abordé en fonction de sa difficulté : 5 – 10 minutes sur un exercice facile, 15 – 20 minutes sur un exercice moyen ou difficile ;
- S'entraider.

Attitude en TD

- Être actif : se porter volontaire pour des corrections, poser des questions ;
- Avoir son cours !
- Avoir du brouillon pour chercher, pour faire les calculs exposés au tableau, etc..

La recherche des devoirs en temps libre

- Effectuer un travail personnel ;
- Consulter le cours et les TD pour identifier les similitudes entre les problèmes soumis et ceux déjà rencontrés ;
- Soigner la forme : pas de jeu de piste, pas d'abréviation (tolérance pour ev, sev), résultats encadrés, feuilles numérotées ;
- Consacrer un temps suffisant pour que ce qui est abordé soit bien traité, même si ça ne représente qu'un tiers ou un quart du devoir.

Les absences

- Absences en cours ou TD : à justifier auprès de M. Stochement puis brièvement auprès du professeur concerné ;
- Absences en DS : prévenir en avance quand l'absence est programmée ;
- Absences en colles : si l'absence peut être anticipée, mettre en place un échange avec un étudiant d'un autre groupe ; sinon, rattraper en se greffant à un binôme et prévenir le colleur concerné avant pour qu'il prévoit des exercices appropriés.

- 1 Preamble
- 2 Fonctionnement
- 3 Organisation
- 4 Apprentissage
- 5 Conseils méthodologiques
- 6 Règles comportementales
- 7 Encadrement**

Principe :

- Choix d'un professeur tuteur ;
- Après la Toussaint, rencontres étudiants/tuteurs : échange autour des méthodes de travail et surtout des choix de concours.

Groupe +

Principe :

- Constitution d'un groupe + sur recommandation des professeurs de MPSI et de MP pour les 5/2 ;
- Proposé à des étudiants avec des profils équilibrés qui peuvent faire plus que ce qui est proposé ;
- Groupe non figé : entrée/sortie possible (permet parfois d'abaisser la pression) ;
- 7 séances additionnelles de TD de mathématiques sur des problèmes difficiles, en bordure du programme (préparation requise) ;
- Attentes spécifiques : forte participation en TD et traitement des problèmes bonus dans les devoirs en temps libre.