

# MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE EN INTERACTION

Automne 2025

---

<b>Enseignant :</b>	Thibault Lefeuvre	<b>Horaire :</b>	Mardis 13h30 – 15h30
<b>Email :</b>	<a href="mailto:tlefeuvre@imj-prg.fr">tlefeuvre@imj-prg.fr</a>	<b>Lieu :</b>	Bâtiment 336 - Salle 124

---

*Documents de cours proposés par Alix Deleporte*

**Page web du cours :** <https://thibaultlefeuvre.blog/mathematics-enseignement/>

**Pour me poser des questions :** Après le cours, ou sur rendez-vous, ou par email.

**Objectifs :** L'objectif de ce cours est de découvrir des notions mathématiques utiles à l'étude de problèmes physiques, et d'illustrer les notions mathématiques déjà connues par des problèmes physiques. Dans ce cours, on développera des approches théoriques mais aussi des explorations numériques, grâce au langage Python et notamment des notebooks Jupyter.

**Mode de fonctionnement :** Ce cours est principalement constitué de plusieurs séquences, chaque séquence durant deux semaines. Au début de chaque séquence, un énoncé de DM et un notebook jupyter sont distribués. La première semaine de la séquence est à distance : il faut traiter le DM et le notebook Jupyter comme un DM. À l'issue de cette première semaine, vous devez me rendre une copie pour le DM et m'envoyer votre notebook Jupyter, et déposer ces deux fichiers via ecampus. Il est possible (et encouragé !) de travailler en binôme, et dans ce cas, il faut un seul rendu (DM+notebook) pour le binôme, avec les deux noms.

La deuxième semaine de chaque séquence est en présentiel : pendant la séance, je réexpliquerai les concepts en jeu, et je ferai passer des personnes au tableau pour résoudre le DM.

Les deux premières séances seront uniquement en présentiel.

**Plan du cours :** Ce plan est provisoire, il pourra être amené à être modifié.

1. Séance présentielle no 1 : Le pendule simple.
2. Séance présentielle no 2 : L'oscillateur harmonique
3. Séquence mixte no 3 : Un modèle d'évolution d'une population.
4. Séquence mixte no 4 : Stabilité des équations différentielles.
5. Séquence mixte no 5 : Chaînes de Markov.
6. Séquence mixte no 6 : Dynamique symbolique
7. Séquence mixte no 7 : L'entropie.

**Modalités de notation :** Chaque rendu sera noté. La note finale sera composée à 60% de la moyenne des trois meilleures notes des cinq rendus. Les 40% restants correspondent à la note de l'examen.

Il n'est pas nécessaire d'avoir répondu à toutes les questions d'un DM pour avoir la note maximale ; chacune des questions proposées, en particulier vers la fin du DM, est une piste potentielle de réflexion et il vaut mieux en explorer une de manière convaincante qu'essayer de tout faire. La clarté de l'exposition, et en particulier la qualité des illustrations numériques présentes dans le notebook Jupyter, seront également un critère déterminant dans la notation. Vous devez rédiger une solution comme si vous alliez la présenter à un ou une de vos camarades.

Le rendu de chaque DM est obligatoire. En cas d'absence injustifiée de rendu, ou de manque de sérieux dans le rendu, j'appliquerai une pénalité sur la note finale ou demanderai de réaliser un travail supplémentaire.

La triche sera sévèrement sanctionnée et pourra mener, en plus de l'invalidation de la note à ce cours, à des sanctions disciplinaires.

Jour	Groupe B3	Groupe B4
08/09	Introduction et séance 1	
09/09	Séance 2	Relâche
16/09	Séquence 3	Séance 2
23/09		Séquence 3
30/09	Séquence 4	
07/10		
14/10	Séquence 5	Séquence 5
04/11		
10/11	Séquence 6	Séquence 6
18/11		
25/11	Séquence 7	Séquence 7
02/12		
09/12	Relâche	