

MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE EN INTERACTION

Automne 2026

Enseignant :	Thibault Lefeuvre	Horaire :	Mardis 13h30 – 15h30
Email :	thibault.lefeuvre1@universite-paris-saclay.fr	Lieu :	Bâtiment 336 - Salle 304

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.

Objectif : 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 aux 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 et un notebook Jupyter sont distribués. La première partie de séquence est à distance : il faut traiter l'énoncé et le notebook Jupyter comme un Devoir Maison (DM), et vous avez deux semaines pour cela. La deuxième partie de la 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.

Attention : trois séquences font l'objet d'un rendu qui sera noté. Pour ce faire, vous devrez me rendre une copie pour le DM et m'envoyer votre notebook Jupyter la veille de la séance en présentiel. Ces deux fichiers devront aussi être déposés via ecampus.

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 (noté).
4. Séquence mixte no 4 : Stabilité des équations différentielles.
5. Séquence mixte no 5 : Chaînes de Markov (noté).
6. Séquence mixte no 6 : Dynamique symbolique
7. Séquence mixte no 7 : L'entropie (noté).

Modalités de notation : Trois rendus seront notés : la séquence 3, la séquence 5 et la séquence 7. La note finale sera composée à 50% de la moyenne des deux meilleures notes des trois rendus. Les 50% 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 des DM correspondant aux séquences 3, 5 et 7 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.

Intelligence artificielle et triche : Les modèles les plus avancés d'Intelligence Artificielle (IA) sont largement capables de répondre à l'intégralité des questions des DM. **Toute utilisation de l'IA pour répondre aux questions sera considéré comme de la triche.** En plus de vous gâcher le plaisir de réfléchir aux problèmes, vous manqueriez une occasion de vous préparer à l'examen final. Il est beaucoup plus stimulant et valorisant d'apporter des réponses partielles à une question difficile, plutôt que de recopier la solution fournie par une IA. Les tentatives, même infructueuses, de recherche seront valorisées dans la notation.

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

Jour	Groupe 1	Groupe 2
04/09	Introduction et séance 1	
08/09	Séance 2	Relâche
15/09	Séquence 3	Séance 2
22/09		Séquence 3
29/09	Séquence 4	
06/10		
13/10	Séquence 5	Séquence 5
03/11		
10/11	Séquence 6	Séquence 6
17/11		
24/11	Séquence 7	Séquence 7
01/12		
08/12	Relâche	