

Le Programme d'Approfondissement de Mathématiques Appliquées

3^{ème} année de l'École Polytechnique – Master 1
Promotion X2023 – Année 2026-2027

Responsables du PA de MAP :
Karim Lounici Flore Nabet

15 septembre 2026

Les responsables du PA



Karim Lounici



Flore Nabet



Nathalie Rodrigues
(coordinatrice des enseignements)

Adresse unique :
`pa-map@polytechnique.fr`

Après la présentation

Ces transparents et d'autres informations relatives au PA sont disponibles à l'adresse suivante :

https://www.cmap.polytechnique.fr/~nabet/PA_MAP.html



Retour sur la campagne d'inscription

- Bugs divers pour l'inscription / Changement de mode d'inscription.
changemyclass : Si plusieurs changements sont regroupés, toute la demande peut être refusée si l'un d'eux ne respecte pas les règles du PA.
- Constitutions de listes d'attente pour les cours à NC :



+ annulation d'inscriptions à certains cours sup

⇒ **Pas de cours sup pour les cours sous tension!**

- Autres campagnes (M1, PEI, MScT, etc) très tardives.
- Quelques places dans les cours à NC pourront se libérer dans les prochains jours ⇒ soyez **réactifs** à nos sollicitations.

Retour sur la campagne d'inscription

- Bugs divers pour l'inscription / Changement de mode d'inscription.
changemyclass : Si plusieurs changements sont regroupés, toute la demande peut être refusée si l'un d'eux ne respecte pas les règles du PA.
- Constitutions de listes d'attente pour les cours à NC :



+ annulation d'inscriptions à certains cours sup

⇒ **Pas de cours sup pour les cours sous tension !**

- Autres campagnes (M1, PEI, MScT, etc) très tardives.
- Quelques places dans les cours à NC pourront se libérer dans les prochains jours ⇒ soyez **réactifs** à nos sollicitations.

Remarques générales :

- pas d'échange de place sur des cours avec liste d'attente (équité);
- assiduité en cours;
- ne quittez pas APM_5X11X (binômes constitués, encadrants affectés).

① Les règles du PA MAP

② Stages 3A et au delà

Les cours et EA sous tension

P1 :

- APM_51052_EP : Modèles stochastiques en Finance
- APM_51059_EP : Théorie avancée de l'Apprentissage Statistique
- APM_51175_EP : Advanced Probability Topics.
- APM_51180_EP : Finance quantitative : modèles, données et apprentissage.

P2 :

- APM_51068_EP : Gestion des incertitudes et analyse de risque.
- APM_52009_EP : Machine Learning for Scientific Computing and Numerical Analysis
- APM_52116_EP : Spectral Methods and Topics in Statistics

EA projets :

- APM_50113_EP, APM_51111_EP, APM_52112_EP

Structure du PA MAP

Rappel : pas de parcours prédéfini au sein du PA MAP, pour plus de liberté dans votre choix de cours

⇒ possibilité de composer son propre parcours, à la carte, par exemple :

- maths pour la finance ;
- maths pour la mécanique et la physique ;
- maths pour les sciences du vivant ;
- maths pour les sciences des données et l'intelligence artificielle ;
- maths de l'optimisation et de la décision ;
- etc.

Le parcours « Mathématiques appliquées » en détail

Périodes	Contenu
P1 & P2	Au moins un EA parmi APM_51111 (P1), APM_52112 (P2), APM_50113 (P1+P2), APM_51175, APM_51177, APM_51178, APM_51180, APM_51181, APM_52188, APM_52116.
P1	• 3 cours au choix dont au moins 2 parmi APM_51050, APM_51051, APM_51052, APM_51055, APM_51056, APM_51057, APM_51059, MDC_51006, CSC_51050, FMA_51054, MEC_51052 ou MEC_51053, MEC_51055. Pour le 3ème cours : panachage autorisé en dehors de cette liste. • 1 EA parmi APM_51111, APM_50113 (P1+P2), APM_51175, APM_51177, APM_51178, APM_51179, APM_51180, APM_51181.
P2	• 3 cours au choix dont au moins 2 parmi APM_52009, APM_52061, APM_52062, APM_52063, APM_52064, APM_52065, APM_52066, APM_52067, APM_52068, APM_52070, APM_52071, MDC_52067, PHY_52060, MEC_52061, MEC_52068. Pour le 3ème cours : panachage autorisé en dehors de cette liste. • 1 EA parmi APM_52112, APM_50113 (P1+P2), APM_52116, APM_52183, APM_52188, BIO_52101, MDC_52P80, FMA_52184_EP (Introduction à la théorie des matrices aléatoires).
P3	1 stage de recherche parmi APM_52092, APM_52093, APM_52094, APM_52095.

Les Enseignements d'Approfondissement (EA) en P1

Créneau dédié : le mardi après-midi

- APM_51175 : Advanced Probability Topics (Igor Kortchemski). NC=20
Complet
- APM_51177 : Modélisation, estimation, simulation des risques climatiques(Gauthier Vermandel). NC=20.
- APM_51178 : Advanced topics in Machine Learning – Collaborative Learning (Aymeric Dieuleveut & El Mhamdi El Mhadi). NC=30
- APM_51179 : Algorithmes et principes de conception de logiciels pour les mathématiques appliquées en C++ moderne (Loïc Gouarin). NC=24
Cet EA n'ouvrira pas !
- APM_51180 : Finance quantitative : modèles, données et apprentissage (Stefano De Marco & Eduardo Abi Jaber). NC=56 **Complet**
- APM_51181 : Adversarial Machine Learning (El Mhamdi El Mhadi). NC=30
- APM_51111 : EA initiation recherche (P1) **Complet**
- APM_50113 : EA initiation recherche long (P1 et P2) **Complet**

Les Enseignements d'Approfondissement (EA) en P2

Créneau dédié : le mardi après-midi

- APM_52183 : Apprentissage profond : de la théorie à la pratique.
NC=100
- APM_52188 : Optimal Transport pour le Machine Learning et Fairness
Algorithmique (Rémi Flamary & Solenne Gaucher). NC=30
- APM_52116 : Spectral Methods and Topics in Statistics (Matthieu
Lerasle & Laurent Massoulié). NC=30 **Complet**
- FMA_52184 : Introduction à la théorie des matrices aléatoires
(G. Dubach)
- APM_52112 : EA initiation recherche (P2) **Complet**
- APM_50113 : EA initiation recherche long (P1 et P2) **Complet**

EA d'initiation à la recherche : APM_51111, APM_52112, APM_50113

- Sur la période 1 (APM_51111), sur la période 2 (APM_52112), ou sur les périodes 1 et 2 (APM_50113).
- L'EA s'effectue en **binôme** ou **trinôme**.
Travail d'initiation à la recherche encadré par un enseignant-chercheur ou un chercheur industriel.
- Créneau dédié : le **mardi après-midi**
- Thématique déjà attribuée pour APM_51111 et APM_50113 : effectifs gelés. Pour APM_52112, plus de mouvement après mi-décembre.
- Contact des responsables : ea-recherche@cmap.polytechnique.fr

Quelques règles et modalités d'inscription à garder à l'esprit

- Changements de cours possibles uniquement durant les deux premières semaines (sauf APM_5x11x), **avec accord des enseignants et des responsables du PA** pour les cours à NC et panachages.
- Cours et EA à numerus clausus : changement autorisé uniquement durant la 1ère semaine.
 - ▶ But : permettre de trouver un remplaçant.
- Pour les EA d'initiation à la recherche : tous les projets sont complets.

① Les règles du PA MAP

② Stages 3A et au delà

Le stage de recherche

Mise en œuvre en situation professionnelle des notions acquises dans le PA.

- Jusqu'au 1er décembre possibilité de changement d'option de stage sans validation du PA.
- Initiation à la recherche (académique ou industrielle).
- Obligatoirement dans une option MAP.
- Contenu scientifique mathématique **indispensable**.
- Début du stage fin mars.
- Durée de 16 semaines minimum (voir présentation SOIE).

Et après le PA ... la 4A

Les voies disponibles :

- Master 2, MSc, MScT, PhD track.
- Corps.
- Écoles d'application.

Préparation des candidatures :

- Filières souvent très sélectives, dossiers très soignés.
- Lettres de recommandation **indispensables** : encadrants d'EA, enseignants de PC, ...
- 1^{ères} deadlines **en décembre**.

N'hésitez pas à discuter de votre projet avec les enseignants (amphi, PC) pour avoir des conseils. Certains cours organisent aussi des séances plus spécialisées.

Master 2 de l'IP Paris

- Analyse, Modélisation, Simulation
- Data Science
- Mathématiques de l'Aléatoire
- Mathématiques pour les Sciences du Vivant
- Mathématiques, Vision, Apprentissage
- Modélisation Mathématique
- Optimisation
- Probabilité et Finance
- Statistiques, Finance et Science Actuarielle

La thèse

- La thèse est le diplôme le **plus reconnu** au niveau international!
- Dans quelle université?
↪ Ce sont surtout le sujet et l'encadrement qui comptent.
- Débouchés en entreprise ou dans le monde académique.