

L'informatique en CPGE au lycée Montaigne

Géraldine Olivier¹ et Laurent Sartre²

¹Professeure d'informatique en 1ère année MPII et MPSI
geraldine.olivier@ac-bordeaux.fr

²Professeur d'informatique en 2ème année MPI et MP
laurent.sartre@ac-bordeaux.fr

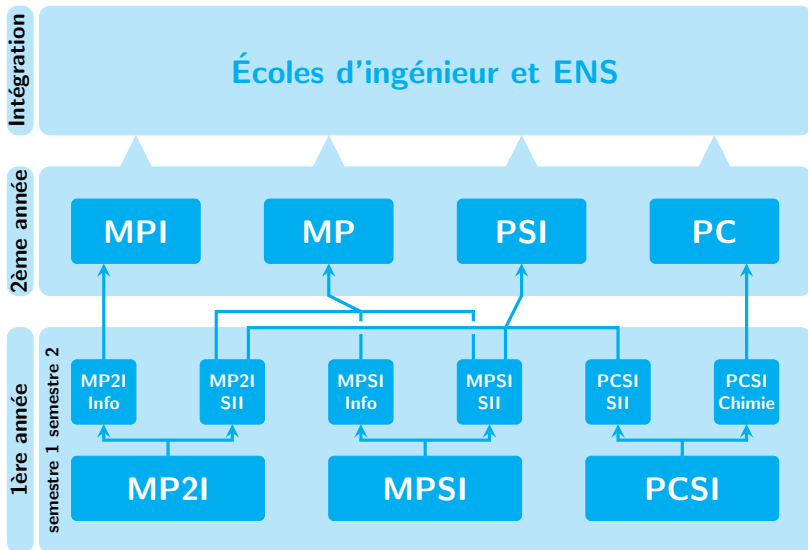
Jeudi 4 Juillet 2024



- 1 Trois types de cours d'informatique en CPGE scientifiques
- 2 L'option informatique en MPSI/MP
- 3 Les cours d'informatique en filière MPII/MPI
- 4 Recrutement en MPII au lycée Montaigne
- 5 Poursuite d'études, résultats aux concours

- 1 **Informatique Tronc Commun (ITC)** : sur les 2 années de toutes les CPGE scientifiques sauf MPI. Langage Python. 2h/semaine
- 2 **Option Informatique en MPSI/MP** : en plus de l'ITC, uniquement pour les élèves qui se destinent à la MP, choix d'option en S2 MPSI. Langage OCaml. 3h/semaine
- 3 **Cours d'informatique de la filière MPII/MPI** : Langage C et OCaml. 6h/semaine

Les filières et les passerelles au lycée Montaigne



Modalités

- choix à l'issu du S1 de MPSI entre informatique et SI
- enseignement exclusivement illustré en OCaml
- recoupements avec le programme d'ITC
- approfondissement des aspects théoriques, algorithmiques et mathématiques

Évaluation aux concours

- essentiellement sur papier (épreuve de 3h ou 4h)
- coefficient à peu près équivalent à une épreuve de physique
- exception : concours dédié X-ENS avec un TP à l'oral

Thèmes abordés en MPSI/MP option informatique

- Stratégies algorithmiques
- Programmation récursive
- Preuves formelles et analyses de complexité
- Structures de données abstraites : piles, files, files de priorité, arbres (ABR, tas...etc), dictionnaires, graphes
- Syntaxe et sémantique de la logique propositionnelle
- Dédution naturelle
- Théorie des langages et des automates

Pas de pré-requis en lien avec la spécialité NSI

Le programme est conçu pour ne pas pénaliser les élèves n'ayant pas choisi la spécialité NSI.

Pré-requis du tronc commun lycée (mathématiques, SNT, ES)

- être à l'aise avec un ordinateur : savoir créer un dossier, éditer et enregistrer un fichier, se repérer dans l'arborescence de fichiers, utiliser une clé USB...
- maîtriser les algorithmes de base associés au programme de mathématiques et d'enseignement scientifique
- notions élémentaires de programmation impérative

Notions élémentaires de programmation impérative

- variables et notion d'affectation, échanger les valeurs de deux variables
- boucles *for* et *while*
- structures conditionnelles *if*
- *print* \neq renvoyer une valeur en sortie d'une fonction
- *scanf* \neq passer une valeur en entrée d'une fonction
- programmation modulaire : définir une fonction et savoir l'appeler avec différentes valeurs d'entrée, vision procédurale, imbrication de fonctions
- tableau, gestion des indices, débordement mémoire
- tracé de courbes en Python (pour mathématiques et physique)
- génération de nombre pseudo-aléatoires, échantillonnage, intervalles de confiance

Aspects théoriques et mathématiques

Il ne s'agit pas d'une formation en programmation mais bien d'un enseignement de **science informatique**.

Un **bagage solide en mathématiques et de bonnes capacités d'abstraction** sont requises.

Les profils purs geeks peuvent être déstabilisés en MPII.

Aspects techniques : langages et environnement de programmation

- **Pas de Python**, à part à la marge dans le cadre des programmes de physique (traitement de données, calcul d'incertitudes) et de mathématiques (résolution d'ODE, simulations numériques) ou en TIPE
- **Deux langages : OCaml (paradigme fonctionnel) et C (paradigme impératif)**
- **Environnement Linux** : salle dédiée au lycée, 24 postes accessibles aux élèves de MPII/MPI

Thèmes abordés en MPII/MPI

- Méthodes et discipline de programmation
- Récursivité et induction
- Structures de données abstraites, implémentations concrètes : listes, files, piles, arbres (ABR, tas...etc), files de priorité, graphes...
- Algorithmique : DPR, backtracing, probabiliste, algorithmique des textes, des graphes, IA et jeux
- Gestion des ressource de la machine : mémoire, entrées/sorties et multi-threading
- Logique : syntaxe et sémantique, logique propositionnelle, logique du 1er ordre, déduction naturelle
- Langages formels et automates, grammaires
- Décidabilité et classes de complexité
- Bases de données, langage SQL

Choix de spécialités

- **Mathématiques** : obligatoire jusqu'en Terminale. Option **mathématiques expertes très appréciée**. Mathématiques complémentaire non suffisant.
- **Physique** : **obligatoire jusqu'en fin de 1ère**
- Choix de spécialité 2 ou 3 le plus pertinent : **NSI**.
- Tolérance sur d'excellents dossiers si d'autres choix en lien avec les matières évaluées aux concours (LLCER, HLP, SI)

Statistiques de recrutement en MPII rentrée 2023

- Doublette Mathématiques-NSI en Terminale : 11/48
- Doublette Mathématiques-Physique-NSI en 1ère : 14/48

Total : 25/48 élèves ont suivi NSI au moins jusqu'en 1ère.

Traitement humain des dossiers

Tous les dossiers sont lus et évalués par une commission de deux enseignants scientifiques de la filière.

Tout défaut de comportement, tout absentéisme ou stratégie d'évitement sont rédhibitoires.

Critères d'évaluation des dossiers

- choix de **spécialités** cohérents avec la filière
- **excellents classements et appréciations dans les groupes de spécialité scientifique**
- **homogénéité** du profil : pas de matière faible, très bon niveau en langues, français, philosophie. Notes de bac français.
- **comportement, assiduité et engagement académique irréprochables** dans toutes les matières et sur les 2 années 1ère et Terminale
- élève à l'aise au lycée, qui *en a sous le pied*

Traitement humain des dossiers

Tous les dossiers sont lus et évalués par une commission de deux enseignants scientifiques de la filière.

Tout défaut de comportement, tout absentéisme ou stratégie d'évitement sont rédhibitoires.

Ce qui fait sortir le dossier du lot

- prix au Concours Général de mathématiques, de physique, d'informatique
- participation à des ateliers et clubs scientifiques
- prix dans des concours de programmation (Prologin, Algoréa, Alkindi, trophée NSI...)
- contribution au développement de projets informatiques reconnus, avec lien vers les codes créés, *book* personnel GitHub...

Pas d'auto-censure ! Accessible à tout élève motivé et méritant

- **Mixité** : 11 filles /48 élèves en MP11 à la rentrée 2023
- **Coût de la scolarité** : 30 euros par an (frais de reprographie)
- **Internat** (environ 2300 euros à l'année pour l'hébergement et tous les repas) : revenus, éloignement géographique, fratrie
- 29.25% de **boursiers** de l'enseignement supérieur en MP11
- 18.5% d'élèves issus des **lycées des Cordées** de la Réussite
- Très peu d'abandon (1/48 en 2023)
- Possibilité de **réorientation en fin de S1 si difficulté en informatique**, vers filière MP ou PSI
- **Validation des crédits ECTS** pour tous les élèves assidus et travailleurs si réorientation vers l'université

1078 élèves inscrits en CPGE MPI/MPI* en France en 2023

Concours	X	ENS	CCMP	MT	CCS	CCINP	E3A
Places	24	37	124	141	118	224	161

Source : <https://prepas-mp2i.fr/concours/>

Statistiques 2023

	Inscrits	Admissibles	Classés	Propositions	Entrés	Places
MP	7938	6899	6200	5909	4270	4643
MPI	828	755	716	701	568	999
PC	4954	4689	4393	4272	3210	3452
PSI	5527	5097	4635	4466	3398	3734
PT	2366	2219	2107	1951	1576	2087
TSI	1205	1023	888	767	607	837
BCPST	2792	2452	2335	2283	1777	1925
TB	151	112	106	102	91	102
TPC	77	57	47	45	32	50
Totaux	25838	23303	21427	20496	17189	20510

Source : https://www.scei-concours.fr/stat2023/stat_generale_2023.html



Merci...