

Option informatique

MPSI/MP

Informatique ?

Science de la construction de l'information par le calcul
construire -> structures
calcul -> algorithmes

Un approfondissement : 2h par semaine (CM/TD)

- Objectifs :
 - Les fondements théoriques de l'informatique
 - Structures de données
 - Algorithmes

L'un n'allant pas sans l'autre pour construire des logiciels efficaces.

- en langage OCaml (Objective Categorical Abstract Machine Language)
- Plutôt que d'écrire beaucoup de code, on cherche à :
 - **démontrer** que les codes que l'on écrit sont corrects
 - **construire solidement** et efficacement les programmes

Exemples de code OCaml : <https://try.ocamlpro.com/>

```
let rec pgcd a b = if b = 0 then a else pgcd b (a mod b)
let rec fact n = if n <= 1 then 1 else n * fact (n - 1)
let rec insert_sort l =
  match l with
  | [] -> []
  | e::t -> insert_elem (insert_sort t) e
```

MPSI - OCaml et structures de données fondamentales

- Apprentissage du langage OCaml :
 - Syntaxe très différente de Python, très puissante
 - Concepts différents : langage fonctionnel, récursivité
- Logique (syntaxe et sémantique)
- Structures de données et algorithmes associés :
 - Tableaux (tris, recherche)
 - Listes chaînées (tout ;-)
 - Arbres (dictionnaire, compression d'information, organisation)
 - Files (graphes)
 - Piles (graphes)
 - Graphes (Tronc commun)

MP/MP* - algorithmes avancées, automates, logique

- Retour du trace (backtracking)
- Structure de Tas et applications (tri, file de priorités)
- Graphes avancés :
 - arbres recouvrants,
 - tri topologique
 - composantes fortement connexes
 - graphe bipartis
- Automates et langages :
 - AFD, AFND, Expressions rationnelles
 - Langages réguliers
- Logique : déduction naturelle

Intérêt de l'option

- Prendre de l'avance si vous savez ce que vous voulez faire plus tard :
 - Domaine des télécoms/réseaux
 - Domaine des systèmes embarqués / robotique
 - Domaine des sciences de la données (stats, finances, sciences, IA)
 - Domaine informatique (web, infrastructures, algorithmique)
 - Recherche
- Découvrir les fondements de l'informatique (mathématiques discrètes)
- Développer une capacité à résoudre des problèmes très génériques avec des structures abstraites

Exemples d'applications (codage)

- Résolution d'un problème logique (énigme, situation)
- Résolution d'un jeu :
 - modélisation du jeu (structures de données)
 - création d'algorithmes pour implémenter des stratégies
- Trouver une(des) solution(s) optimale(s) à un problème (logistique, organisationnel, financier, ingénierie)
- Construire un automate pour implémenter une logique de contrôle d'un système
- ...

Qualités

- être curieux
- aimer imaginer
- aimer structurer et construire
- aimer jouer est un plus (cartes, plateaux, stratégie)
- ne pas être rebuté par des raisonnements mathématiques : récurrence, absurde, contraposée, double inclusion, contre-exemple.

Processus

Échanges :

- en TP / CM, en dehors s'il faut
- Échanger avec les MP et les MP*
- Aller voir le cours en ligne
- Aller voir les sujets des épreuves
(CCINP, CCMP, Centrale, X/ENS)

- Questionnaire mi-décembre (sondage)
 - Vœux définitifs début janvier
 - Conseil de classe entérine les choix
 - Début de l'option mi-janvier.
-

Exemple de devenir d'élèves (option info)

Lu.

- Telecom Nancy
 - Intelligence Artificielle et Masses de Données
 - Ingénierie du Logiciel
 - Systèmes, internet et sécurité
 - Systèmes et Logiciels Embarqués
 - Systèmes d'Information d'Entreprise
- 3A : a choisi de devenir apprentie en cybersécurité (mutuelle)

Ca.

- Centrale Supelec
- Généraliste / Info num / conception de systèmes / IA

Ga.

- ENSAI - fonctionnaire
- Sciences de la données (stats)

Ha.

- Telecom Strasbourg
- Technologie de la santé (imagerie médicale)

M.

- ENSEIRB/MATMECA électronique/systèmes embarqués

Exemple de devenir d'élèves (option info)

A.

- Telecom Paris

H.

- ENSEEIHT

Au.

- ENSTA
- Généraliste / Junior Entreprise

Sa.

- Telecom Sud Paris

+ magistères de physique, math, Centrale méd, IMT Albi...

Ja.

- EURIA (actuariat)

F.

- ENSEIRB MATMECA / Informatique

E.

- Phelma
- Physique/électronique

N.

- IMT Europe