

La classe de deuxième année MP est ouverte aux étudiants ayant fait une première année en MPSI. Cette filière est particulièrement bien adaptée à tous les élèves qui ont des affinités avec les mathématiques et les aspects plutôt théoriques des sciences appliquées. C'est en MP que les mathématiques sont le plus approfondies. Le programme de sciences physiques est complet et conçu pour être en adéquation avec la recherche et l'ingénierie actuelle, avec par exemple l'optique ondulatoire, la mécanique quantique ou la physique statistique. Cette filière est très généraliste, très ouverte sur de nombreux types d'écoles, et donne une formation initiale solide aux étudiants scientifiques qui se destinent à des carrières de haut niveau (bac +5 ou plus) dans de nombreux secteurs publics et privés : ingénierie (dans une multitude de domaines très variés), recherche (fondamentale ou appliquée), enseignement (mathématiques ou sciences physiques), carrière d'officiers militaires (terre, marine, air), cadres financiers (actuariat, banques, assurances), statistique (INSEE, entreprises), aviation civile (pilotage, contrôle aérien) . . .

Au lycée Arago, l'effectif moyen en MP est d'une trentaine d'élèves, ce qui permet aux six enseignants de réaliser un taux d'encadrement élevé. L'emploi du temps est particulièrement soigné de façon à étaler les deux disciplines à fort horaire (mathématiques et sciences physiques) sur tous les jours de la semaine. L'enseignement est fortement basé sur le travail en classe avec des activités que l'étudiant cherche par lui-même, à partir de ressources actualisées et modernes. Toutes les matières enseignées sont importantes pour la réussite aux concours et il faut bien travailler le français, l'anglais, l'informatique et les sciences de l'ingénieur, en plus des mathématiques et des sciences physiques. L'équipe enseignante est très soudée, et organise tout au long de l'année le travail et le suivi personnel des élèves de façon concertée, régulière et équilibrée, en étant particulièrement attentive au bien-être de chacun, quel que soit son potentiel. En adhérent à ce type d'organisation, l'étudiant de MP optimise ses chances de réussite aux concours en fonction de son niveau. Le taux de satisfaction des élèves est très bon, tant sur le plan de la scolarité en MP que sur celui des débouchés. Nous sommes fiers de voir la belle évolution des étudiants au cours de leur scolarité, de permettre aux plus fragiles d'atteindre leurs objectifs d'écoles, et d'envoyer nos meilleurs étudiants dans les écoles les plus prestigieuses.

## Mathématiques

L'enseignement des mathématiques en MP est passionnant. Il recouvre toutes les branches des mathématiques, à la fois de manière théorique et appliquée. Cela permet aux étudiants d'avoir tous les outils nécessaires à une poursuite d'études en ingénierie comme dans la recherche fondamentale ou l'enseignement, ou encore dans les domaines de la finance.

On y étudie :

- l'algèbre générale ' groupes, anneaux, corps ' et ses applications à l'arithmétique et au codage, chiffrement
- l'algèbre linéaire, la réduction des endomorphismes, les espaces euclidiens
- tous les domaines de l'analyse : séries, séries entières, intégrales, équations différentielles et calcul différentiel
- la topologie ' espaces vectoriels normés ' et toutes ses applications
- les probabilités dont l'usage dans tous les domaines scientifiques ou sociétaux n'est plus que reconnu.

Les étudiants montrent beaucoup d'intérêt à leur formation, il y a un grand dynamisme dans la participation en classe et ils anticipent les questions. Le travail des devoirs maison se fait à la fois de manière individuelle et en échange d'idées en petits groupes.

## Physique - Chimie

Le programme de physique-chimie en classe de MP est très complémentaire à celui de la classe MPSI. Toutes les thématiques sont reprises, complétées et approfondies. Le programme est très diversifié, moderne et permet de modéliser de nombreux phénomènes et machines technologiques utilisées dans l'industrie et la recherche. L'enseignement hebdomadaire est de 6h en classe entière et 3h en demi-groupe. Chaque semaine, 2h de TP permettent d'illustrer et approfondir la théorie, sur toutes les thématiques.

Afin de rendre les étudiants acteurs de leur formation, les heures de cours magistraux sont minimisées afin de dégager du temps aux nombreuses activités et exercices que les étudiants cherchent en classe avec l'accompagnement personnalisé de l'enseignant. Cette pratique permet à chacun de travailler à son rythme. Les étudiants à fort potentiel peuvent ainsi chercher une grande quantité de sujets, tandis que les étudiants les plus fragiles peuvent profiter du soutien de l'enseignant en classe pour maîtriser les bases du programme.

Chaque devoir surveillé (DS) est précédé d'un devoir à la maison sur le même thème, afin de préparer au mieux les étudiants. A chaque DS, deux sujets sont proposés (au choix de l'étudiant avec avis de l'enseignant) afin de satisfaire tous les niveaux. Tous les devoirs sont conçus à partir de sujets de concours récents posés aux grandes écoles. Afin de répondre aux demandes des étudiants les plus solides et rapides, l'enseignant propose des devoirs à la maison supplémentaires qui leur permet d'atteindre les exigences des concours les plus prestigieux.

Programme d'enseignement :

- **Electronique**  
Composants et circuits électriques analogiques, en complément du programme de MPSI. Electronique numérique (échantillonnage, filtrage numérique).
- **Optique ondulatoire**  
Diffraction et interférences des ondes lumineuses, dont l'interféromètre de Michelson, le plus utilisé au monde dans la recherche et l'industrie.
- **Electromagnétisme**  
Champ électrique, champ magnétique, ondes électromagnétiques (radio, micro-onde, RX).
- **Mécanique classique**  
Cinématique et dynamique en référentiel non galiléen, en complément de l'étude réalisée en MPSI en référentiel galiléen.
- **Thermodynamique**  
Les trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement. Les machines thermiques réelles (moteurs thermiques, machines frigorifiques, pompes à chaleur).
- **Mécanique quantique**  
Eléments de mécanique quantique dans le modèle de Schrödinger, apportant les bases à la poursuite d'étude dans ce domaine (50% du PIB des pays industrialisés provient de la technologie à base quantique).
- **Physique statistique**  
Eléments de statistique apportant les bases à la poursuite d'étude dans ce domaine très présent dans la recherche.
- **Chimie**  
Le programme (commun à celui de la classe de PSI) tourne autour de deux domaines. La thermodynamique chimique étudie les conditions opératoires dans les synthèses industrielles. L'électrochimie s'intéresse aux phénomènes de corrosion et aux piles et accumulateurs qui sont l'une des clés de la transition écologique au XXI<sup>e</sup> siècle.

## Sciences de l'Ingénieur

Le programme de deuxième année en Sciences de l'Ingénieur est un aboutissement des deux années dans les deux grands thèmes abordés que sont la mécanique du solide et l'automatisme.

En mécanique, après la cinématique et la statique, nous allons traiter la dynamique du solide.

En automatisme, nous finirons les asservissements par l'étude fréquentielle et les correcteurs de signaux.

Voici une version très succincte des grandes parties du cours :

### Mécanique

- Étude fonctionnelle (mobilité et hyperstatisme)
- Dynamique
- Cinétique

- Masse et inertie
- PFD
- Énergétique
- Notion de rendement

### **Asservissement**

- Étude fréquentielle
- Performance des systèmes
- Étude des correcteurs