

Cours préparatoires

Session Mathématique et Physique



1. Physique

Le module de physique est composé de 11 heures de cours magistral et de 5 heures d'exercices en petits groupes.

Vous êtes placés dans une situation semblable à celle que vous rencontrerez pendant votre première année de bachelier. Une partie du temps est consacrée à une présentation de la matière devant un grand auditoire et vous avez l'occasion de travailler, par petits groupes, avec un assistant, pour résoudre des exercices sur cette matière.

La matière

1. La théorie des vecteurs

- Grandeur vectorielle : définition et représentations (géométrique et algébrique)
- Composition des vecteurs à partir de leur représentation géométrique
- Représentation algébrique d'un vecteur
- Composition des vecteurs à partir de leur représentation algébrique
- Utilisation des vecteurs en physique - Exemple de l'équilibre de translation d'un corps soumis à plusieurs forces.

2. Cinématique

- Les grandeurs fondamentales de la cinématique
 - Le vecteur position et la loi des espaces
 - Le vecteur vitesse et la loi des vitesses
 - Le vecteur accélération et la loi des accélérations
- Analyse de quelques mouvements simples
 - Mouvement rectiligne uniforme - MRU
 - Mouvement rectiligne uniformément accéléré - MRUA
 - La chute des corps
 - Composition d'un MRU et d'un MRUA
 - Exercices

3. Dynamique

- Objectif - notion de force - mesure d'une force
- Les forces
 - La gravitation universelle
 - Le poids
 - La force élastique
 - La force de frottement
- La 1ère loi de Newton (principe d'inertie) et quelques applications

- La 2ème loi de Newton
 - La masse
 - Applications de la 2ème loi de Newton : le mouvement d'un satellite, le mouvement sur un plan incliné, le vol parabolique
- La 3ème loi de Newton (principe d'action-réaction) et quelques applications.

4. Electrostatique

- La charge électrique
- La force entre deux charges ponctuelles : la loi de Coulomb et le champ électrique
- Applications : calcul du champ produit par des charges ponctuelles
- Distribution continue de charges : champ créé par un fil rectiligne, infiniment long, chargé uniformément (utilisation de l'intégrale)
- Le potentiel électrique
 - Le produit scalaire
 - Le travail d'une force
 - Le potentiel créé par une charge ponctuelle et le sens physique du potentiel

Les exercices

Les exercices sont réalisés en petits groupes avec l'aide d'un assistant.

Ils portent essentiellement sur le calcul vectoriel et la cinématique. Ces deux sujets donnent également l'occasion de revoir quelques outils mathématiques (trigonométrie et dérivée d'une fonction) indispensables pour aborder un cours de physique.

2. Mathématiques

Ce module insistera autant sur la compréhension et la réflexion que sur l'acquisition de techniques mathématiques. Des exposés théoriques alterneront avec des exercices choisis.

La matière

1. Rudiments de calcul matriciel et résolution de systèmes d'équations linéaires

- Le symbole Σ
- Calcul matriciel
- Résolution de systèmes d'équations linéaires
- Utilisation des matrices dans les systèmes d'équations linéaires

2. Géométrie

- Les droites
- Les coniques

3. Analyse réelle

- Généralités sur les fonctions
- Limites et continuité
- Continuité des fonctions réelles d'une variable réelle
- Dérivabilité
- Calcul intégral

4. Les nombres complexes

- Introduction et résolution d'équations du second degré
- Définitions
- Représentation géométrique et forme trigonométrique
- Addition et multiplication des nombres complexes
- Racines n-ièmes d'un nombre complexe
- Exercices

5. Trigonométrie

- Définition des angles
- Le plan pointé et orienté
- Le cercle trigonométrique - Les nombres trigonométriques d'un angle
- Quelques propriétés des nombres trigonométriques d'un angle
- Relations entre $\sin a$, $\cos a$ et $\operatorname{ctg} a$
- Multidétermination des angles
- Formulaire de trigonométrie
- Les équations trigonométriques élémentaires
- Les équations trigonométriques fondamentales
- Équations qui peuvent se ramener à une équation du second degré
- Équations trigonométriques du type $a \sin x + b \cos x = c$
- Les triangles rectangles
- Les triangles quelconques
- Similitude des triangles
- Exercices

6. Logique et raisonnement (uniquement pour les physiciens)

- Logique des propositions
- Logique des prédicats

3. Méthodologie du travail universitaire

En première année, vous devez rapidement développer de nouvelles stratégies d'apprentissage adaptées à votre formation : prise de notes, gestion du temps de travail, mémorisation de quantités importantes de matières, identification des exigences des enseignants, outils d'étude,...

Pour vous accompagner dans cette démarche, le module méthodologique des cours préparatoires vous propose quatre séances de deux heures qui abordent différentes thématiques.

Durant ces séances, nous vous proposons des exercices pratiques et ludiques en lien avec votre future discipline d'étude. Des activités réflexives font également partie intégrante du développement de votre méthode de travail ainsi que des interactions avec des étudiants ayant réussi leur première année. Pour finir, les différents outils d'aide à la réussite développés par la Cellule interfacultaire d'appui pédagogique (CIAP) de l'Université de Namur vous sont présentés et distribués de manière à ce que vous en disposiez dès le début de l'année académique.

La matière

- Séance 1 : le métier d'étudiant
 - L'enseignement universitaire : les différences essentielles par rapport au secondaire. Comment s'adapter ? Comment s'organise une année académique ?
 - L'organisation du travail et la gestion du temps dès la rentrée académique : outils et informations sur les bonnes pratiques.
 - Les exigences et les attentes des professeurs. Comment s'y préparer ?
 - Se mettre au travail et y rester : les stratégies pour résister aux tentations.

- Séance 2 : témoignages d'étudiants
 - Échange avec des étudiants qui ont vécu et réussi une première année à l'Université.