

Physique 1

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Microtechniques
Orientation	Microtechniques (MI)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom	: Physique 1
Identifiant	: Phy1
Années académiques	: 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Anne-Gabrielle Pawlowski
Charge de travail	: 180 heures d'études
Périodes encadrées	: 128 (= 96 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours			96						
Laboratoire			32						

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes:

- Cinématique et dynamique : mouvement rectiligne uniforme et uniformément accéléré ; mouvement circulaire uniforme ; lois de Newton en dynamique avec masse invariable ; travail d'une force constante.
- Notions élémentaires de température et de chaleur ; dilatation des solides et des liquides ; chaleur massique des solides et liquides ; loi des gaz parfaits.
- Notions concernant les incertitudes et la propagation des erreurs de mesures.
- Notions concernant l'optique géométrique.

La MPT et l'unité d'enseignement IPH (introduction à la physique) permettent d'acquérir ces connaissances.

Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

Concernant la mécanique du point matériel :

- énoncer les lois de Newton et le principe de conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé ;
- appliquer ces lois à des problèmes de chocs et de cinématique de la particule en coordonnées cartésiennes ou polaires ;
- définir une force conservative appliquer les concepts et théorèmes énergétiques ;
- et non conservative, énergies cinétique, potentielle et mécanique totale ;

- décrire le mouvement d'un oscillateur harmonique libre, amorti ou pas; formuler des analogies avec l'électricité ;
- illustrer les notions de champ électrique et de champ d'induction magnétique à l'aide de l'expression de la force de Lorentz;
- décrire et caractériser la trajectoire d'une particule soumise à une telle force ;
- appliquer ces concepts pour décrire le principe d'instruments tels que : sélecteur de vitesse, spectromètre de masse, tube cathodique et accélérateurs de particules ;

Concernant la mécanique du corps solide indéformable :

- calculer la résultante de plusieurs forces agissant sur un solide ; expliquer les notions de moment d'une force et de moment d'un couple ; appliquer ces notions aux systèmes simples tels que leviers et poulies ;
- expliquer qualitativement les mouvements de translation et rotation d'un solide ; introduire la notion de moment d'inertie d'un corps solide ;
- calculer le moment cinétique et l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe ;

Concernant la thermique et la thermodynamique :

- définir les notions de température et de dilatation des corps ;
- appliquer les notions de chaleur massique et chaleur latente à la calorimétrie sans et avec changements de phase ;
- interpréter un diagramme de phases et expliquer la notion des points triple et critique ;
- distinguer les notions d'humidité relative et absolue de l'air et expliquer la notion du point de rosée ;
- énoncer l'équation des gaz parfaits et savoir l'appliquer ;
- déterminer le nombre de degrés de liberté des particules d'un gaz ; calculer l'énergie cinétique moyenne des particules et l'énergie interne du gaz ;
- calculer pour un gaz parfait les chaleurs molaires à pression ou volume constant ;
- expliquer qualitativement la notion de réversibilité d'un processus thermodynamique ;
- expliquer les différents modes de transfert de la chaleur ;
- calculer à l'aide du premier principe de thermodynamique les échanges d'énergie, l'efficacité d'un cycle comprenant des processus isochore, isobare, isotherme et/ou adiabatique ;
- décrire les différentes machines thermiques et leurs flux énergétiques ;
- décrire le cycle réversible de Carnot ainsi que les cycles d'Otto du moteur à 4 temps et de Diesel ; calculer leur efficacité thermique ;

Concernant les transferts de chaleur :

- décrire les différents modes de transfert de chaleur : conduction, convection et rayonnement. Notion de flux thermique ;

- calculer le flux thermique par conduction en régime stationnaire pour des cas de géométrie simple. Cas de conducteurs thermiques placés en série et en parallèle ;
- décrire les caractéristiques des convections libre (naturelle) et forcée. Appliquer une approche simplifiée pour le cas de convection libre dans l'air et pour des géométries simples ;
- décrire le rayonnement pour le modèle d'un corps noir ; expliquer la loi de distribution spectrale (loi de Planck) ;
- Appliquer les lois de Wien et de Stefan-Boltzmann. Calculer le transfert de chaleur radiatif d'un corps noir ou gris vers l'environnement.

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- estimer les incertitudes des mesures directes ;
- calculer la propagation des incertitudes lors d'une mesure indirecte ;
- faire les changements de variables appropriés afin de simplifier la vérification graphique d'une relation physique, dans le cadre d'une vérification expérimentale ;
- réaliser une régression avec son incertitude sur un ensemble de points de mesure donnés ;
- effectuer différents montages expérimentaux et mesurer diverses grandeurs physiques ;
- analyser les mesures, discuter des résultats expérimentaux obtenus et les confronter, munis de leur incertitude, aux valeurs théoriques ou tabulées ;
- tenir un cahier de laboratoire et rédiger un rapport.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 96 périodes

- Mécanique de la particule et du corps solide indéformable (2D) 32
- Thermique, éléments de thermodynamique et transferts de chaleur 64

Laboratoire: 32 périodes

- Travaux de laboratoire 32

Bibliographie

Aucune information

Contrôle de connaissances

Cours : L'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale de 5 périodes.

Laboratoire : Ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum

Examen : L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 120 minutes.

Matériel autorisé :

- Information communiquée directement par l'enseignant.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.4 + moyenne laboratoire x 0.2 + moyenne examen x 0.4