Programme de khôlle n°25 : du 29/04 au 02/05

Chapitre M4 – Mouvements de particules chargées

Exercices sur des champs E ou B (pas les deux en même temps, sauf à donner des indications)

Chapitre T2 – Premier principe de la thermodynamique

Questions de cours :

- Enthalpie de changement d'état : définition, signe. Application à un bilan d'enthalpie lorsque le système subit un échauffement ET un changement d'état.

Exercices pouvant porter sur des changements de température, changements d'états, de gaz ou de phases condensées, utilisant le premier principe avec H ou U. Possible également d'introduire des lois phénoménologiques et utiliser le premier principe infinitésimal.

Chapitre M5 – Loi du moment cinétique et mouvements dans un champ de force centrale conservatif

Questions de cours :

- Moment cinétique d'un point matériel : définition mathématique, sens physique, lien entre sens et rotation. Calcul dans le cas d'un mouvement circulaire.
- Moment de force : définition mathématique, sens physique, notion de bras de levier et moment scalaire.

- Loi du moment cinétique pour un point matériel : énoncé, cas de conservation du moment cinétique et application au pendule simple.
- Mouvement à champ de force centrale : propriété de la force, moment cinétique et justification que le mouvement est plan.
- Démontrer la loi des aires et l'interpréter sur l'exemple d'un mouvement elliptique.
- Dans le cas d'un champ de force newtonien d'énergie potentielle $E_{\rm p} = -\dfrac{K}{r}$, montrer l'expression de l'énergie potentielle effective et caractériser les différents types de mouvements dans le cas d'une interaction purement attractive.
- Étudier le mouvement circulaire dans le cadre d'une interaction gravitationnelle : vitesse, période et énergie mécanique.
- Cas du satellite géostationnaire : conditions à respecter et démonstration de la hauteur d'un satellite géostationnaire autour de la Terre. Les données numériques doivent être connues.

Exercices pouvant porter sur l'utilisation de la loi du moment cinétique pour un point matériel, hors mouvement à force centrale.

Programme de khôlle n°24 : du 22/04 au 25/04

Chapitre M4 – Mouvements de particules

chargées

Exercices sur des champs E ou B (pas les deux en même temps, sauf à donner des indications importantes)

Chapitre T2 – Premier principe de la thermodynamique

Questions de cours :

- Énoncé complet du premier principe et application à une compression isotherme mécaniquement réversible d'un gaz parfait.
- Enthalpie : définition, propriétés. Énoncé du premier principe avec cette fonction en précisant les conditions d'application.
- Capacité thermique à pression constante C_p : définition, relation de Mayer et expression des capacités thermiques à volume et pression constante à l'aide du coefficient adiabatique γ.
- Énoncé de la loi de Laplace en variable (P,V) (sans démonstration), conditions d'applications et passage à un autre jeu de variables au choix ((P,T) ou (T,V)).
- Enthalpie de changement d'état : définition, signe. Application à un bilan d'enthalpie lorsque le système subit un échauffement ET un changement d'état.

Exercices pouvant porter sur des changements de température, changements d'états, de gaz ou de phases condensées, utilisant le premier principe avec H ou U. Possible également d'introduire des lois phénoménologiques et utiliser le premier principe infinitésimal.

Chapitre M5 – Loi du moment cinétique et

mouvements dans un champ de force centrale conservatif (cours uniquement)

Questions de cours :

- Moment cinétique d’un point matériel : définition mathématique, sens physique, lien entre sens et rotation. Calcul dans le cas d’un mouvement circulaire.
- Moment de force : définition mathématique, sens physique, notion de bras de levier et moment scalaire.
- Loi du moment cinétique pour un point matériel : énoncé, cas de conservation du moment cinétique et application au pendule simple.

Programme de khôlle n°23 : du 31/03 au 04/04

Chapitre T1 – Description microscopique et macroscopique d’un système à l’équilibre

Exercices

Chapitre M4 – Mouvements de particules chargées

Questions de cours :

- Mouvement dans un champ électrique uniforme : type de trajectoire, expression de la norme de la vitesse atteinte par un électron placé entre deux plaques

parallèles reliées à un générateur de tension U.
- Le cyclotron : principe, mouvement d'une particule dans un champ magnétique orthogonal au vecteur vitesse initial, pulsation cyclotron, applications.

Exercices sur des champs E ou B (pas les deux en même temps, sauf à donner des indications importantes)

Chapitre T2 – Premier principe de la thermodynamique (cours uniquement)

Questions de cours :

- Définir les transformations suivantes : monobare, isobare, monotherme, isotherme, isochore, adiabatique, mécaniquement réversible (quasi-statique).
- Expression du travail des forces extérieures de pression et exemples (transformation monobare ; transformation isotherme et mécaniquement réversible d'un gaz parfait).
- Énoncé complet du premier principe et application à une compression isotherme mécaniquement réversible d'un gaz parfait.
- Enthalpie : définition, propriétés. Énoncé du premier principe avec cette fonction en précisant les conditions d'application.
- Capacité thermique à pression constante C_p : définition, relation de Mayer et expression des capacités thermiques à volume et pression constante à l'aide du coefficient adiabatique γ.
- Énoncé de la loi de Laplace en variable (P,V) (sans démonstration), conditions d'applications et passage à un autre jeu de variables au choix ((P,T) ou (T,V)).

Programme de khôlle n°22 : du 24/03 au 28/03

Chapitre OS8 – Ondes et interférences

Exercices sur les ondes progressives et les interférences. Pas d’ondes stationnaires.

Chapitre T1 – Description microscopique et macroscopique d’un système à l’équilibre

Questions de cours :

- Présenter le modèle des phases condensées indilatables et incompressibles (PCII). Propriété de l’énergie interne dans le cadre de ce modèle. Donner deux ordres de grandeurs de capacités thermiques : l’eau liquide et les solides usuels.
- Donner le diagramme de Clapeyron pour l’équilibre liquide-vapeur en précisant le nom des courbes, les différents états. Expliquer la différence de pente sur les isothermes.
- Énoncer et démontrer le théorème des moments lors d’un équilibre liquide-vapeur.

Chapitre M4 – Mouvements de particules chargées (cours uniquement)

Questions de cours :

- Force de Lorentz : expression, puissance associée, conséquences. Comparaison avec le poids.
- Réalisation d’un champ électrique uniforme : principe, potentiel électrique en fonction de la position, lien

entre la norme du champ E et la différence de potentiel U. Ordre de grandeur.
- Mouvement dans un champ électrique uniforme : type de trajectoire, expression de la norme de la vitesse atteinte par un électron placé entre deux plaques parallèles reliées à un générateur de tension U.
- Le cyclotron : principe, mouvement d'une particule dans un champ magnétique orthogonal au vecteur vitesse initial, pulsation cyclotron, applications.

Chapitre T2 – Premier principe de la thermodynamique (cours uniquement)

Questions de cours :

- Définir les transformations suivantes : monobare, isobare, monotherme, isotherme, isochore, adiabatique, mécaniquement réversible (quasi-statique).
- Expression du travail des forces extérieures de pression et exemples (transformation monobare ; transformation isotherme et mécaniquement réversible d'un gaz parfait).

Programme de khôlle n°21 : du 17/03 au 21/03

Chapitre OS7 – Filtrage linéaire

Exercices sur des filtres d'ordre 1 ou 2, exploitant des graphiques, calculant des fonctions de transfert, des asymptotes, des gabarits,…

Chapitre OS8 – Ondes et interférences

Exercices sur les ondes progressives et les interférences. Pas d'ondes stationnaires.

Chapitre T1 – Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre (cours uniquement)

Questions de cours :

- Définir l'échelle mésoscopique et son intérêt. Définir le libre parcours moyen et donner quelques ordres de grandeur.
- Définir les termes suivants : variable d'état, équation d'état, fonction d'état ; équilibre thermodynamique.
- Définir les éléments suivants : système ouvert, fermé, isolé ; variable d'état ; équilibre thermodynamique.
- Énergie interne : définition et propriétés. Définition de la capacité thermique et de ses dérivées molaires et massiques. Cas du gaz parfait : expression de l'énergie interne et de la capacité thermique molaire dans les cas monoatomique (en partant de $U=\dfrac32Nk_B T$) et diatomique (admis).
- Rappeler les hypothèses du gaz parfait. Donner l'équation d'état associée avec ses unités. Application au calcul du volume molaire dans les CNTP. Allure du diagramme en coordonnées de Clapeyron et d'Amagat pour un gaz parfait et un gaz réel.
- Présenter l'interprétation microscopique de la température, le lien avec l'énergie cinétique microscopique et l'énergie interne. Exprimer la vitesse quadratique moyenne et en donner un ordre de grandeur connaissant la masse molaire du gaz.
- Présenter le modèle des phases condensées indilatables et incompressibles (PCII). Propriété de l'énergie interne dans le cadre de ce modèle. Donner deux ordres

de grandeurs de capacités thermiques : l'eau liquide et les solides usuels.
- Donner le diagramme de Clapeyron pour l'équilibre liquide-vapeur en précisant le nom des courbes, les différents états. Expliquer la différence de pente sur les isothermes.
- Énoncer et démontrer le théorème des moments lors d'un équilibre liquide-vapeur.

Chapitre M4 – Mouvements de particules chargées (cours uniquement)

Questions de cours :

- Force de Lorentz : expression, puissance associée, conséquences. Comparaison avec le poids.
- Réalisation d'un champ électrique uniforme : principe, potentiel électrique en fonction de la position, lien entre la norme du champ E et la différence de potentiel U. Ordre de grandeur.

Programme de khôlle n°20 : du 10/03 au 14/03

Chapitre OS7 – Filtrage linéaire

Exercices sur des filtres d'ordre 1 ou 2, exploitant des graphiques, calculant des fonctions de transfert, des asymptotes, des gabarits,…

Chapitre OS8 – Ondes et interférences

Questions de cours :

- Donner sans démonstration les deux formes mathématiques par lesquelles on peut modéliser une onde progressive quelconque se propageant à la célérité c dans le sens des x croissants. Que deviennent ces deux formes dans le cas où l'onde se propage dans le sens des x décroissants ?
- Présenter l'onde progressive sinusoïdale, avec la formule selon le sens de propagation, la double périodicité. Démontrer la relation liant la longueur d'onde, la période et la célérité d'une onde progressive sinusoïdale.
- Présenter le phénomène d'interférences. Montrer, dans le cas de signaux sinusoïdaux synchrones et en phase issus de points S_1 et S_2 que la connaissance de la différence de marche $\delta =S_1M-S_2M$ en un point M de l'espace permet de connaître si les interférences sont constructives ou destructives.
- Présenter l'expérience des fentes d'Young et calculer la différence de marche dans l'approximation paraxiale.
- Donner la formule de Fresnel, l'appliquer au cas des fentes d'Young où $\delta = \dfrac{ax}{D}$. Interpréter qualitativement, puis déterminer l'interfrange.

Exercices sur les ondes progressives (pas encore les interférences).

Chapitre T1 – Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre (cours uniquement)

Questions de cours :

- Définir l'échelle mésoscopique et son intérêt. Définir le libre parcours moyen et donner quelques ordres de

grandeur.

- Définir les termes suivants : variable d’état, équation d’état, fonction d’état ; équilibre thermodynamique.
- Définir les éléments suivants : système ouvert, fermé, isolé ; variable d’état ; équilibre thermodynamique.
- Énergie interne : définition et propriétés. Définition de la capacité thermique et de ses dérivées molaires et massiques. Cas du gaz parfait : expression de l’énergie interne et de la capacité thermique molaire dans les cas monoatomique (en partant de $U=\dfrac32Nk_B T$) et diatomique (admis).
- Rappeler les hypothèses du gaz parfait. Donner l’équation d’état associée avec ses unités. Application au calcul du volume molaire dans les CNTP. Allure du diagramme en coordonnées de Clapeyron et d’Amagat pour un gaz parfait et un gaz réel.
- Présenter l’interprétation microscopique de la température, le lien avec l’énergie cinétique microscopique et l’énergie interne. Exprimer la vitesse quadratique moyenne et en donner un ordre de grandeur connaissant la masse molaire du gaz.