

## PROGRAMME DE COLLES

Semaine 19 : du 17 au 21 février

Nouveauté : les étudiants qui ont pris l'option SI/chimie au 2ème semestre peuvent être interrogés sur de la physique et/ou de la chimie (en question de cours et/ou en exercice), au choix de l'examinateur.

### CHAPITRE M4 : FORCE DE LORENTZ

#### COURS et EXERCICES

#### Ce qu'il faut SAVOIR

- Notion de champ, exemples
- Allure du champ électrique créé par une charge ponctuelle et par un condensateur plan (aucune démo).
- Allure du champ magnétique créé par un aimant en U (aucune démo).
- Force de Lorentz exercée par un champ électromagnétique sur une charge ponctuelle : expression, puissance, remarques diverses
- Savoir que composante magnétique ne travaille pas.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale perpendiculaire à  $\vec{B}$ .

#### Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- Evaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
- Mettre en équation le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire et déterminer ses caractéristiques
- Effectuer un bilan énergétique pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel
- Déterminer le rayon de la trajectoire d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire en admettant que celle-ci est circulaire

### CHAPITRE T1 : DESCRIPTION D'UN SYSTÈME THERMODYNAMIQUE

#### COURS et EXERCICES

#### Ce qu'il faut SAVOIR

- Échelles microscopique, macroscopique et mésoscopique, système thermodynamique ouvert / fermé / isolé
- Définitions : Variable ou grandeur d'état (extensive / intensive), grandeurs molaires et massiques
- Notion d'équilibre thermodynamique, équation d'état
- Hypothèses du modèle du gaz parfait, équation d'état du gaz parfait
- Modèle de la phase condensée incompressible et indilatable
- Définitions : énergie interne, capacité thermique à volume constant
- Première loi de Joule
- Énergie interne et capacité thermique à volume constant du gaz parfait monoatomique (expressions admises)
- Énergie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée considérée incompressible et indilatable

**Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE**

- Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état microscopique et d'un état macroscopique. Relier qualitativement les grandeurs macroscopiques (température, pression) aux propriétés du système à l'échelle microscopique.
- Utiliser les conditions d'un équilibre thermodynamique pour calculer une pression
- Exploiter l'équation d'état du gaz parfait pour décrire le comportement d'un gaz
- Exploiter l'expression de la variation de l'énergie interne d'un gaz considéré comme parfait
- Exploiter l'expression de la variation de l'énergie interne d'un système considéré incompressible et indilatable en fonction de sa température

**CHAPITRE T2 : PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE****COURS et exercices simples**

Toutes les notions relatives aux changements d'état seront vues dans un chapitre ultérieur.

**Ce qu'il faut SAVOIR**

- Notion de transformation thermodynamique.
- Vocabulaire : évolutions isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme, adiabatique
- Transformation réversible
- Travail des forces de pression, simplification dans les cas isochore et monobare
- Trois modes de transfert thermique (description qualitative), définition d'un thermostat
- Flux thermique. Résistance thermique
- Loi phénoménologique de Newton, modélisation de l'évolution de la température d'un système incompressible au contact d'un thermostat.
- Énoncé du premier principe de la thermodynamique pour un système fermé au repos :  $\Delta U = W + Q$  et version infinitésimale  $dU = \delta W + \delta Q$
- Enthalpie, expression du 1er principe pour une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final
- Capacité thermique à pression constante, cas du gaz parfait monoatomique et de la phase condensée incompressible et indilatable

**Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE**

- Calculer le travail des forces de pression dans une situation donnée
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron
- Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail  $W$  et transfert thermique  $Q$
- Calculer le transfert thermique  $Q$  sur un chemin donné connaissant le travail  $W$  et la variation de l'énergie interne  $\Delta U$
- Effectuer un bilan d'énergie pour un système incompressible et indilatable en contact avec un thermostat : établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la température du système
- Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare

ATTENTION, IL Y A UNE DEUXIÈME PAGE

Pour les étudiants qui ont pris l'option chimie :

- SEMMAN (groupe 8)
- GALIM ARNAUD (groupe 9)
- VINCENZA (groupe 9)
- MEGDICH (groupe 10)
- SALAANI (groupe 10)

## CHAPITRE Ch1 : RAPPELS ET COMPLÉMENTS DE CHIMIE

### Ce qu'il faut SAVOIR

- Vocabulaire : atome, noyau, proton, neutron, nucléon, électron, nuage électronique, ion, molécule
- Définitions : système physico-chimique, espèce chimique, fraction molaire/massique, solution/solvant/soluté, concentration molaire/massique, pression partielle, avancement molaire/volumique
- Expression de la pression partielle dans le cas d'un mélange gazeux idéal :  $p_i V = n_i R T$
- Formules + démonstrations :  $P_i = x_i P$  et  $\sum_i p_i = P$
- Ecriture générale d'une équation-bilan :  $\sum_i \nu_i X_i$ , coefficient stoechiométrique algébrique

### Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- Manipuler les grandeurs permettant de donner la composition d'un mélange ou d'une solution
- Ecrire l'équation-bilan d'une réaction chimique
- Remplir un tableau d'avancement

## CHAPITRE Ch2 : ÉVOLUTION ET ÉTAT FINAL DES SYSTÈMES CHIMIQUES

### Ce qu'il faut SAVOIR

- Définitions : activité chimique, quotient de réaction, équilibre chimique
- Constante d'équilibre, loi d'action de masse (LAM)
- Critères d'évolution d'une réaction chimique (sens et avancement)

### Ce qu'il faut SAVOIR FAIRE

- Exprimer l'activité chimique d'une espèce, exprimer le quotient de réaction d'une réaction chimique
- Prévoir le sens d'évolution d'une réaction chimique
- Déterminer une constante d'équilibre à partir de données fournies (autres constantes d'équilibres)
- Déterminer la composition chimique du système dans l'état final