

Programme de colle MPSI 1

Semaine 17 : 5 février

DYNAMIQUE ET ÉNERGIE D'UN POINT MATÉRIEL – EXERCICES

Tous exercices en dynamique : tension d'un fil, poulie, frottement et lois de Coulomb, frottements fluides, mouvement d'une masse accrochée à un ressort, pendule simple. Théorème de l'énergie cinétique, Théorème de l'énergie mécanique.

ÉQUILIBRE D'UNE PARTICULE SOUMISE À UNE FORCE CONSERVATIVE – RÉVISION DU COURS ET EXERCICES

Barrière et puits de potentiel — Conditions d'équilibre — Stabilité de l'équilibre (graphique). Calcul des petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable par un développement limité.

ONDES – COURS ET EXERCICES

1. Ondes progressives selon $\pm \vec{u}_x$ (en exercice seulement)

Vecteur d'onde, longueur d'onde, relations $\lambda = cT$, $\lambda = \frac{2\pi}{k}$. Célérité.

Attention, modification du contenu du programme :

- Les vecteurs de Fresnel ne sont plus au programme, mais nous les avons vus à titre d'exemple. Selon le programme, il faut faire les calculs avec la trigonométrie.
- Les ondes stationnaires sont hors programme (corde de Melde également).

2. Interférences (cours et exercices)

Interférence de deux ondes sinusoïdales. Expérience : cuve à onde.

Différence de marche δ ; valeur de δ en fonction de λ pour des interférences constructives, destructives

Interfrange (distance sur l'écran ou angle : interfrange angulaire).

Fentes de Young : dispositif expérimental, démonstration de la différence de marche $\delta \simeq \frac{ax}{D}$.

OSCILLATEUR AMORTI OU EN RÉGIME SINUSOÏDAL FORCÉ, RÉSONANCE (OH2) – COURS

1. Oscillateur harmonique (révisions)

2. Oscillateur harmonique amorti

Oscillateur faiblement amorti $Q > 1/2$ — Oscillateur critique $Q = 1/2$ — Oscillateur aperiodique $Q < 1/2$ — Analogies entre oscillateur mécanique et oscillateur électrique

3. Équation différentielle d'un OH en régime sinusoïdal forcé

Étude du régime permanent sinusoïdal — Analogie électricité-mécanique — Graphes de résonance : vitesse, élongation

Tout exercice avec des ressorts peut être donné, en attendant les exos sur cette partie spécifique.

CHIMIE : ÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES - COURS ET EXERCICES

1. Couple acide-base

Constante d'acidité d'un couple acide-base — Transfert de proton entre deux couples — Autoprotolyse de l'eau, produit ionique K_0 — Bases faibles

2. Domaines de prédominance

Définitions ; monoacide et diacide. — Diagramme de distribution.

3. Méthode des réactions prépondérantes

4. Dosages acidobasiques

Dosage : acide fort par base forte — Dosage d'un acide faible HA par une base forte

▷ En exercice, les élèves doivent savoir obtenir l'expression des fonctions tracées sur un diagramme de distribution des espèces en fonction du pH.

▷ Le calcul de pH peut être demandé sur des cas simples.

CHIMIE : CONNAISSANCE DES NOMS ET FORMULES – COURS

Connaître le nom, la formule et la nature (acide, base, faible ou forte,...) des composés suivants :

acide sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique. Acide nitreux, ion nitrite. Ion hydrogénocarbonate. Ion nitrate, ion chlorure, ion sodium. Soude, ion hydrogénocarbonate, ammoniac, ion ammonium. Acides méthanoïque, éthanoïque, propanoïque, butanoïque et pentanoïque.

Ion sulfate, thiosulfate, sulfite, tétrathionate. Ion permanganate, dichromate, hypochlorite ; peroxyde d'hydrogène.