

# Programme de khôlle n°13 : du 06/01 au 10/01

## Chapitre OS5 – Oscillateurs harmoniques et amortis (exercices uniquement)

### Contenu :

- Oscillateur harmonique : établissement de l'équation différentielle, résolution avec des conditions initiales données.
- Signal sinusoïdal : notion d'amplitude, de phase, de période, de fréquence et de pulsation.
- Oscillateur amorti : établissement de l'équation différentielle, discussion sur les régimes possibles en fonction de la valeur du facteur de qualité, résolution avec des conditions initiales données, ordre de grandeur du régime transitoire.
- Bilan énergétique.
- Analogie entre oscillateurs mécanique et électronique.

## Chapitre CTM4 – Réactions acido-basiques et de précipitation (cours et exercices)

### Questions de cours :

- Réaction acide/base : équation d'échange protonique, constante d'acidité,  $pK_A$  et exemples, notion de base forte et d'acide fort (avec exemple).
- Tracé d'un diagramme de prédominance et de distribution pour un couple acide/base.
- Prévion de réaction pour deux couples acide-base (autres que les couples de l'eau) : règle du gamma, lien

avec les domaines de prédominance, expression de la constante d'équilibre associée.

- Détermination de la constante d'équilibre pour une réaction faisant intervenir un couple de l'eau, au choix du khôlleur.
- Réaction de dissolution ou précipitation, définition du produit de solubilité  $K_s$  et application à la recherche d'un domaine d'existence du précipité sur un exemple au choix du khôlleur.
- Solubilité : définition, facteurs influençant la solubilité (au moins trois), exemple de calcul sur un exemple au choix du khôlleur.
- Effet d'ion commun : explication générale et exemple du chlorure d'argent  $\text{AgCl}$  ( $\text{p}K_s = 9,8$ ) avec les deux situations rencontrées dans le cours (pour le khôlleur : ajout d'un ion  $\text{Ag}^+$  ou  $\text{Cl}^-$  à une solution initialement saturée mais sans solide et cas d'une dissolution avec présence initiale d'un des deux ions).

### **Contenu :**

- Constante d'acidité, diagrammes de prédominance et de distribution.
- Identifier le caractère acido-basique d'une réaction en solution aqueuse.
- Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH...) et des observations expérimentales.
- Déterminer la valeur de la constante d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques sont connues.
- Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une

transformation modélisée par une réaction chimique unique.

- Constante de l'équation de dissolution, produit de solubilité, solubilité et condition de précipitation, domaine d'existence, facteurs influençant la solubilité.
- Prévoir l'état de saturation ou de non saturation d'une solution.
- Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.
- Exploiter des courbes d'évolution de la solubilité d'un solide en fonction d'une variable.

## **Chapitre M3 – Approche énergétique en mécanique du point (cours uniquement)**

### **Questions de cours :**

- Puissance et travail d'une force. Exemple d'une force constante et d'une force de frottements.
- Démonstration du théorème de l'énergie cinétique et application à la détermination de la vitesse obtenue après une chute libre d'un objet, sans vitesse initiale, d'une hauteur  $h$ .
- Force conservative, énergie potentielle, et exemple de calcul au choix du khôlleur (gravitationnelle, rappel élastique, pesanteur à la surface terrestre).
- Démonstration du théorème de l'énergie mécanique et détermination de l'équation différentielle du pendule simple.
- Analyse du mouvement à l'aide d'un graphe d'énergie potentielle.
- Position d'équilibre, stabilité, et approximation locale par un puits de potentiel harmonique.

---

# Programme de khôlle n°12 : du 16/12 au 20/12

## Chapitre M2 – Dynamique en référentiel galiléen (exercices uniquement)

### Contenu :

- Masse d'un système. Quantité de mouvement d'un point et d'un système de points. Lien avec la vitesse du centre de masse d'un système fermé.
- Première loi de Newton : principe d'inertie, référentiels galiléens. Notion de force, troisième loi de Newton. Deuxième loi de Newton.
- Force de gravitation. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme.
- Modèle d'une force de frottement fluide. Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute.
- Modèle de frottement solide. Exploitation des lois de Coulomb (qui doivent être données).
- Tension d'un fil. Pendule simple et sa mise en équation.

## Chapitre OS5 – Oscillateurs harmoniques et amortis (cours et exercices)

### Questions de cours :

- Présenter le signal sinusoïdal : forme mathématique en définissant les différents termes, lien entre période, pulsation et fréquence.

- Présenter l'oscillateur harmonique sur l'exemple du circuit LC : équation différentielle, pulsation propre, résolution dans le cas d'un condensateur initialement chargé sous une tension  $E_0$ .
- Présenter le circuit RLC série : équation différentielle, mise en forme canonique, identification de la pulsation propre et du facteur de qualité.
- Donner la forme canonique d'une équation différentielle d'un oscillateur amorti. En régime pseudo-périodique, établir l'expression de la pseudo-période  $T$  et justifier qu'on puisse confondre avec la période propre de l'oscillateur non amorti en précisant dans quel cadre.
- Après avoir rappelé la solution d'une ED d'un oscillateur amorti en régime pseudo-périodique, la résoudre entièrement avec des conditions initiales au choix du khôlleur.
- Distinguer les différents régimes de fonctionnement d'un oscillateur amorti soumis à un échelon de tension selon la valeur du facteur de qualité : donner la forme des solutions, effectuer une représentation graphique et indiquer pour chaque cas un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
- Démontrer que dans le cas d'un oscillateur amorti en régime pseudo-périodique,  $Q$  est l'ordre de grandeur du nombre de pseudo-périodes observables pendant le régime transitoire.
- Déterminer l'équation différentielle d'un oscillateur mécanique amorti. Présenter l'analogie électromécanique entre le système masse-ressort et le circuit RLC.

### **Contenu :**

- Oscillateur harmonique : établissement de l'équation différentielle, résolution avec des conditions initiales données.
- Signal sinusoïdal : notion d'amplitude, de phase, de

période, de fréquence et de pulsation.

- Oscillateur amorti : établissement de l'équation différentielle, discussion sur les régimes possibles en fonction de la valeur du facteur de qualité, résolution avec des conditions initiales données, ordre de grandeur du régime transitoire.
- Bilan énergétique.
- Analogie entre oscillateurs mécanique et électronique.

## **Chapitre CTM4 – Réactions acido-basiques et de précipitation (cours uniquement)**

### **Questions de cours :**

- Réaction acide/base : équation d'échange protonique, constante d'acidité,  $pK_A$  et exemples, notion de base forte et d'acide fort (avec exemple).
- Tracé d'un diagramme de prédominance et de distribution pour un couple acide/base.
- Prévion de réaction pour deux couples acide-base (autres que les couples de l'eau) : règle du gamma, lien avec les domaines de prédominance, expression de la constante d'équilibre associée.
- Détermination de la constante d'équilibre pour une réaction faisant intervenir un couple de l'eau, au choix du khôlleur.
- Réaction de dissolution ou précipitation, définition du produit de solubilité  $K_s$  et application à la recherche d'un domaine d'existence du précipité sur un exemple au choix du khôlleur.
- Solubilité : définition, facteurs influençant la solubilité (au moins trois), exemple de calcul sur un exemple au choix du khôlleur.
- Effet d'ion commun : explication générale et exemple du chlorure d'argent  $AgCl$  ( $pK_s = 9,8$ ) avec les deux

situations rencontrées dans le cours (pour le khôlleur : ajout d'un ion  $\text{Ag}^+$  ou  $\text{Cl}^-$  à une solution initialement saturée mais sans solide et cas d'une dissolution avec présence initiale d'un des deux ions).

---

## **Programme de khôlle n°11 : du 09/12 au 13/12**

### **Chapitre CTM3 – Relations entre la structure des entités chimiques et les propriétés physiques macroscopiques (exercices uniquement)**

#### **Contenu :**

- Ordre de grandeur des longueurs et des énergies de liaisons covalentes.
- Nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de sa position dans le tableau périodique.
- Schéma de Lewis pour une molécule ou un ion. Identifier les écarts à la règle de l'octet. Mésonérie.
- Electronegativités, polarisation d'une liaison. Moment dipolaire, molécules polaires et apolaires. Lien avec la géométrie.
- Interactions de Van der Waals et liaisons hydrogène : ordre de grandeurs énergétiques, définition, lien avec les températures de changement d'état et la solubilité.
- Solvants et solubilité.

# Chapitre M2 – Dynamique en référentiel galiléen (cours et exercices)

## Questions de cours :

- Donner la loi de la quantité de mouvement et ses conséquences.
- Définir la force de gravitation et retrouver l'accélération de la pesanteur terrestre et l'expression du poids sur Terre.
- Définir la force de réaction du support et déterminer l'équation horaire d'une masse glissant sans frottement sur un plan incliné.
- Étudier la chute libre verticale d'un objet subissant des frottements fluides linéaires : modélisation, vitesse limite, temps caractéristique, expression temporelle de la vitesse.
- Étudier le tir balistique pour un objet subissant une force de frottement quadratique : équation différentielle, vitesse limite, adimensionnement, discussion du type de trajectoire par une analyse en ordre de grandeur.
- Établir l'équation générale du pendule simple, et son expression dans le cas de l'approximation des petits angles.

## Contenu :

- Masse d'un système. Quantité de mouvement d'un point et d'un système de points. Lien avec la vitesse du centre de masse d'un système fermé.
- Première loi de Newton : principe d'inertie, référentiels galiléens. Notion de force, troisième loi de Newton. Deuxième loi de Newton.
- Force de gravitation. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme.
- Modèle d'une force de frottement fluide. Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute.



- Modèle de frottement solide. Exploitation des lois de Coulomb (qui doivent être données).
- Tension d'un fil. Pendule simple et sa mise en équation.

## Chapitre 055 – Oscillateurs harmoniques et amortis

### Questions de cours :

- Présenter le signal sinusoïdal : forme mathématique en définissant les différents termes, lien entre période, pulsation et fréquence.
- Présenter l'oscillateur harmonique sur l'exemple du circuit LC : équation différentielle, pulsation propre, résolution dans le cas d'un condensateur initialement chargé sous une tension  $E_0$ .
- Présenter le circuit RLC série : équation différentielle, mise en forme canonique, identification de la pulsation propre et du facteur de qualité.
- Donner la forme canonique d'une équation différentielle d'un oscillateur amorti. En régime pseudo-périodique, établir l'expression de la pseudo-période  $T$  et justifier qu'on puisse confondre avec la période propre de l'oscillateur non amorti en précisant dans quel cadre.
- Après avoir rappelé la solution d'une ED d'un oscillateur amorti en régime pseudo-périodique, la résoudre entièrement avec des conditions initiales au choix du khôlleur.
- Distinguer les différents régimes de fonctionnement d'un oscillateur amorti soumis à un échelon de tension selon la valeur du facteur de qualité : donner la forme des solutions, effectuer une représentation graphique et indiquer pour chaque cas un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

- Démontrer que dans le cas d'un oscillateur amorti en régime pseudo-périodique,  $Q$  est l'ordre de grandeur du nombre de pseudo-périodes observables pendant le régime transitoire.
- Déterminer l'équation différentielle d'un oscillateur mécanique amorti. Présenter l'analogie électromécanique entre le système masse-ressort et le circuit RLC.

**Pour les exercices en lien avec ce chapitre : seulement des exercices sur les oscillateurs harmoniques pour cette semaine !**