

---

# Programme de colle n°13 – Semaine du 22 janvier

---

## PHYSIQUE

### Révisions de sup

- Propagation d'ondes
- Ondes progressives sinusoïdales – double périodicité spatiale et temporelle
- Ondes stationnaires
- Corde de Melde – modes propres
- Battements
- Intérférences

### Ondes sur une corde vibrante (cours + TD)

- Position du problème et formulation des hypothèses.
- Démonstration de l'équation de propagation, écriture générale d'une équation de d'Alembert à une dimension, identifier la célérité en fonction des paramètres du milieu.
- Définition des termes : transverse, plane, progressive, stationnaire.
- Solution de l'équation de d'Alembert en ondes progressives, en ondes progressives harmoniques.
- Solution de l'équation de d'Alembert en ondes stationnaires.
- Équivalence des deux types de solution.
- Vibration d'une corde vibrante limitée à deux extrémités fixes : modes propres, nœuds et ventres de vibrations.
- Corde de Melde : oscillations forcées d'une des extrémités de la corde, résonances.
- Réflexion et transmission d'une onde sur un obstacle constitué d'une masse ponctuelle  $m$ , puis d'une paroi fixe.
- Coefficients de réflexion et de transmission complexes en amplitude. Interprétation physique.

### Milieux magnétiques (cours + TD)

- Dipôles magnétiques :
  - Définition du moment magnétique pour une boucle de courant (spire), analogie des cartes de champs d'une spire et d'un aimant permanent.
  - Champ magnétique créé à grande distance : à partir de la formule fournie, décrire le champ et représenter qualitativement les lignes de champ magnétique.
  - Quantum de moment magnétique électronique :
    - Modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène
    - Expression du magnéton de Bohr – ordre de grandeur.
  - Actions subies par un dipôle magnétique plongé dans un champ magnétique extérieur : utiliser les expressions fournies de l'énergie potentielle, de la résultante et du moment des forces de Laplace. Décrire qualitativement l'évolution d'un dipôle magnétique dans un champ extérieur.
  - Citer l'ordre de grandeur du champ magnétique terrestre en France.

- Milieux magnétiques :
  - Vecteur aimantation volumique  $\vec{M}(P, t)$  : définition.
  - Vecteur densité de courant d'aimantation associé à  $\vec{M}$  :  $\vec{j}_{\text{liés}}(P, t) = \text{rot} \vec{M}(P, t)$  (relation admise), distinction avec les courants libres (de conduction).
  - Définition du vecteur excitation magnétique  $\vec{H}(P, t)$ . Equation de Maxwell-Ampère écrite avec  $\vec{H}(P, t)$  et  $\vec{j}_{\text{libres}}(P, t)$ , simplification dans le cadre de l'ARQS. Théorème d'Ampère écrit avec la circulation de  $\vec{H}$  et les courants libres enlacés.
- Milieux ferromagnétiques :
  - Courbes de première aimantation, aimantation à saturation.
  - Cycle d'hystérésis : dans le plan  $(H, M)$  et dans le plan  $(H, B)$ . Définition de l'aimantation rémanente, du champ magnétique rémanent, de l'excitation coercitive.
  - Milieux ferromagnétiques doux et dur : savoir les distinguer.
  - Milieu ferromagnétique doux : relation constitutive linéaire, définition de la perméabilité relative, ordre de grandeur.
- Circuits magnétiques en ARQS.
  - Circuit magnétique parfait torique, sans entrefer : approximations usuelles, conséquences. Calcul de  $H$  et de  $B$  dans le cas d'un milieu doux non saturé, calcul de l'inductance propre, calcul de l'énergie magnétique emmagasinée.
  - Effets dissipatifs dans le matériau : pertes cuivre, pertes fer. Lien entre l'aire du cycle et la puissance moyenne absorbée par hystérésis.

# CHIMIE

*Prévoir d'interroger chaque élève sur le chapitre "procédés industriels continus" soit sur le cours soit par des exercices et compléter éventuellement la colle avec des révisions de sup.*

## Révisions de Sup : cinétique chimique – solutions aqueuses.

- Cinétique chimique.
- Réactions acide-base.
- Réactions de précipitation.
- Réactions d'oxydoréduction.
- Diagrammes E-pH.
- Titrages suivis par pH-métrie, conductimétrie, potentiométrie.

## Procédés industriels continus (Cours +TD)

*Le programme impose de travailler à débit volumique constant et en régime stationnaire.*

- Savoir définir une opération unitaire d'un procédé industriel.
- Identifier un procédé discontinu et un procédé continu.
- Différents modèles de réacteurs ouverts : RPAC et RP
- Être capable d'effectuer un bilan de matière sur une espèce chimique à partir de données sur les compositions et les débits entrants et sortants.
- Savoir définir un taux de conversion relativement à un réactif.
- Savoir définir le temps de passage.
- Être capable de relier le taux de conversion d'un réactif en sortie d'un RPAC ou d'un RP au temps de passage pour une transformation modélisée par une loi de vitesse donnée.
- Savoir réaliser un bilan énergétique sur un RPAC afin d'établir une relation entre les températures d'entrée et de sortie, le taux de conversion et le flux thermique éventuellement échangé.
- Capacité numérique : déterminer les points de fonctionnement (température et taux de conversion) d'un RPAC siège d'une transformation modélisée par une réaction isotherme unique et en discuter la stabilité.