

# Progamme colles MPSI1 (semaine 8)

## Cours et exercices

### C5 - Régimes libres d'oscillateurs amortis linéairement

- I. **Notion d'oscillateur amortis linéairement** : forme canonique  $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0^2 x(t)$ , différentes évolutions en régime libre (pseudo-periodique, apériodique et critique)
- II. **Un exemple électrique (circuit  $RLC$  série)** : équation différentielle sur la charge  $q(t)$ , allures des évolutions possibles (courbes temporelles), bilan de puissance.
- III. **Un exemple mécanique (masse + ressort sur support horizontal)** : équation différentielle sur l'écart  $u(t)$  à la position d'équilibre, allures des évolutions possibles (courbes temporelles).

### TC1 - Description d'un système chimique

- I. **Classification de la matière par composition** : corps pur simple et composé, mélange homogène et hétérogène.
- II. **États physiques courants des corps purs** : paramètre intensif (définition qualitative), phase, transitions de phase courantes, modèle du gaz parfait, solide cristallin et verre.
- III. **Transformations de la matière** : physiques, chimiques et nucléaires.
- IV. **Système physico-chimique** : notions de système, fractions molaires et massiques d'un mélange homogène, concentrations massiques et molaires, pression partielle, loi de Dalton.
- V. **Activité d'une espèce chimique** : solide et liquide purs et incompressibles, gaz parfait, solutions diluées idéales et mélange parfait de gaz parfait.

### TC2 -État final d'un système chimique

- I. **Réaction chimique** : modélisation d'une transformation par une équation bilan de réaction, coefficients stœchiométriques, avancements molaire  $\xi$  et volumique  $x$ , proportions stœchiométriques, coefficient de dissociation d'un réactif.
- II. **Équilibre chimique** : définition, réaction renversible, activité d'une espèce chimique, quotient de réaction et constante d'équilibre, loi d'évolution, expression de  $K^\circ$  en fonction de  $\xi_{eq}$ .
- III. **Transformation totale** : définition, détermination du réactif limitant (calcul de  $\xi_{max}$ ), transformations quasi-totale et quasi-nulle.
- IV. **Détermination de la composition finale d'un système chimique** : méthode pour remplir un tableau d'avancement pour des réactions totales, des équilibres atteints ou non.

## Cours seulement

### TC3 - Cinétique chimique formelle

- I. **Vitesse de réaction** : vitesse volumique d'une réaction chimique d'équation bilan donnée, facteurs cinétiques.
- II. **Facteur concentration** : réaction admettant un ordre (ordre global et partiels d'une réaction).
- III. **Réactions d'ordres simples** : ordre 0, ordres 1 et 2 par rapport à un unique réactif, ordre 1 par rapport à 2 réactifs (dans les proportions stœchiométriques).
- IV. **Facteur température** : loi d'Arrhénius

## TC4 - Cinétique chimique expérimentale

- I. **Suivi temporel d'une transformation chimique** : méthode chimique (trempe + titrage), méthodes physiques (conductimétrie avec loi de Kohlrausch, absorbance avec loi de Beer-Lambert, manométrie avec loi des gaz parfaits), vitesse d'apparition et de disparition d'un constituant.
- II. **Réactions avec un unique réactifs admettant un ordre** : méthode différentielle, méthode intégrale pour les ordres 0,1 et 2.
- III. **Réactions avec 2 réactifs (ou plus) admettant un ordre** : mélanges stoechiométriques, dégénérescence d'un ordre partiel
- IV. **Détermination de l'énergie d'activation** : tracé du graphe  $\ln k = f(1/T)$  ou calcul avec seulement 2 valeurs  $k(T_1)$  et  $k(T_2)$