

Programme colles MPSI1 (semaine 10)

Cours et exercices

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 stœchiométriques, 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 $k(T_2)$

C6 - Circuits électriques en régime sinusoïdal forcé

- I. **Exemple du circuit RC série en RSF** : régimes transitoire et permanent, passage par des signaux complexes pour simplifier la détermination du régime permanent.
- II. **Circuits électriques en RSF** : lois des nœuds et des mailles, impédance et admittance complexe d'un dipôle, résistance, bobine idéale et condensateur (avec comportement hautes et basses fréquences), impédances en série et en parallèle, diviseurs de tension et de courant.
- III. **Impédance, amplitude et déphasage** : déphasage entre deux signaux sinusoïdaux de même fréquence, valeurs particulières (en phase, opposition et quadrature de phase), mesure expérimentale d'une impédance complexe (mesures rapport amplitudes + déphasage entre u et i).

Cours seulement

C7 - Oscillateurs linéaires en régime sinusoïdal forcé

- I. **Forçage sinusoïdal d'un oscillateur linéairement amorti** : forme canonique $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0^2 x(t) = F_0 \cos(\omega t + \psi)$, régimes transitoire et permanent, notion de régime sinusoïdal forcé, résonance (définition, largeur ou bande passante $\Delta\omega$ et acuité $\omega_r/\Delta\omega$)
- II. **Exemple du circuit RLC série** : résonance en intensité ($\omega_r = \omega_0$, $Q = \omega_r/\Delta\omega$ et $\varphi(\omega_r) = 0$), résonance en tension aux bornes du condensateur pour $Q > 1/\sqrt{2}$
- III. **Exemple d'un oscillateur mécanique amorti** : résonance en élongation pour $Q > 1/\sqrt{2}$, résonance en vitesse ($\omega_r = \omega_0$, $Q = \omega_r/\Delta\omega$ et $\varphi(\omega_r) = 0$)