



BLAISE PASCAL
PT 2020-2021

Fiche de révisions R2

Cinétique chimique

Ressources en ligne

Scanner ou cliquer sur les QR-code pour accéder aux ressources.

- **L'essentiel du cours sous forme de cartes mémo** : cartes réalisées par Christophe Cayssiols.



Cartes utilisables pour ce bloc de révisions : cinétique chimique.

- **Qmax : QCM d'applications directes du cours**



Choisir d'abord le mode « j'apprends » puis éventuellement le mode « je révise ». Ces QCM correspondent au programme de PCSI, certaines notions peuvent donc vous être inconnues : me demander en cas de doute.

Thèmes abordés dans ce bloc de révisions : cinétique.

Rappels de cours

Méthodes de suivi d'une réaction

Ce paragraphe liste différentes méthodes de suivi d'une réaction, qui peuvent permettre d'étudier sa cinétique. En cinétique, une exploitation précise des mesures n'est possible que si la quantité mesurée est reliée à l'avancement par une relation linéaire ou affine. Cela exclut donc un suivi cinétique par pH-métrie ou potentiométrie.

- **Spectrophotométrie** : La couleur de la solution varie en fonction de l'avancement de la réaction. De manière quantitative, l'absorbance de la solution est reliée à la concentration en espèces colorées (indiquées c) par la **loi de Beer-Lambert**

$$A = \sum_c \varepsilon_c(\lambda) \ell [A_c]$$

où ℓ est la longueur de la cuve de spectrophotométrie, $[A_c]$ est la concentration de l'espèce colorée A_c et $\varepsilon_c(\lambda)$ son coefficient d'extinction molaire à la longueur d'onde de travail.

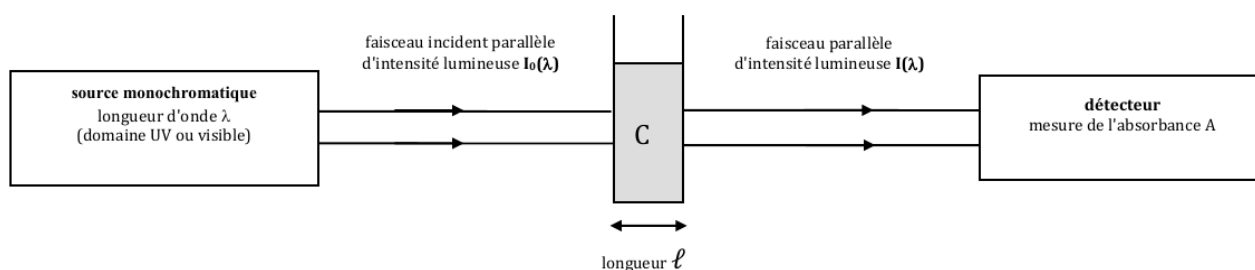


Figure 1 – Schéma de principe du fonctionnement d'un spectrophotomètre.

• **Conductimétrie** : La conductivité σ de la solution varie en fonction de l'avancement. La conductivité d'une solution est reliée aux concentrations des ions (indiqués i) par la **loi de Kohlrausch**,

$$\sigma = \sum_i \lambda_i^\circ [A_i]$$

où $[A_i]$ est la concentration de l'ion A_i et λ_i° sa conductivité molaire ionique standard.

⚠️⚠️⚠️ **Attention !** Compte tenu des unités usuelles des λ° ($\text{S} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1}$), la concentration doit être exprimée en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ au lieu de $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

⚠️⚠️⚠️ **Attention !** Tous les ions présents dans la solution contribuent à sa conductivité ... y compris les ions spectateurs, qu'il ne faut pas oublier.

Rappelons enfin qu'un conductimètre n'est autre qu'un ohmmètre, capable de mesurer la résistance de la portion de solution présente entre les deux plaques de la cellule de conductimétrie, voir figure 2.

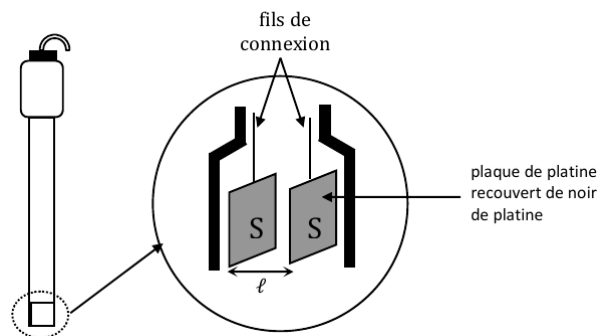


Figure 2 – Schéma de principe d'une cellule de conductimétrie.

• **Mesure de pression** : Si la réaction est effectuée en réacteur isochore fermé et qu'elle produit (ou consomme) des gaz, alors l'équation d'état des gaz parfaits permet de relier la pression dans le réacteur à l'avancement de la réaction. Pour que cette méthode soit applicable, il faut que la quantité de matière totale de gaz varie au cours de la transformation, sans quoi la pression reste constante.

Questions de cours

R2.1 - On considère la réaction $2\text{I}^- + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$. On admet que la réaction est d'ordre 1 par rapport à I^- et on suppose qu'il y a dégénérescence de l'ordre par rapport à $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par $[\text{I}^-]$.

R2.2 - On considère la réaction $\text{CH}_3\text{CHO} = \text{CH}_4 + \text{CO}$. On admet que la réaction est d'ordre 2 par rapport à CH_3CHO . Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par $[\text{CH}_3\text{CHO}]$.

Méthode : Exprimer la vitesse de réaction à partir du bilan de matière (sans oublier le nombre stœchiométrique) et de la loi de vitesse, puis résoudre en utilisant une séparation de variables si l'équation est non-linéaire. Par exemple,

$$v = \frac{1}{V} \frac{d\xi}{dt} \underset{\text{BM}}{=} -\frac{1}{2} \frac{d[\text{I}^-]}{dt} \underset{\text{LV}}{=} k_{\text{app}}[\text{I}^-] \quad \text{d'où} \quad [\text{I}^-](t) = [\text{I}^-]_0 e^{-2k_{\text{app}}t}.$$

Pour le deuxième exemple on doit trouver

$$\frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} = \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} + kt.$$

Posez des questions si besoin !