

Questions de cours (idem semaine précédente)

1. Charge d'un condensateur dans un circuit RC : → Chap2.II & Test3
 - ▷ établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ du condensateur ;
 - ▷ identifier la constante de temps τ et montrer que $\tau = R C$;
 - ▷ donner la forme générale des solutions ;
 - ▷ déterminer la constante d'intégration à partir des conditions initiales ;
 - ▷ tracer qualitativement le graphe $t \mapsto u(t)$.
2. Décharge d'un condensateur dans un circuit RC : → Chap2.III
 - ▷ établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ du condensateur ;
 - ▷ identifier la constante de temps τ et montrer que $\tau = R C$;
 - ▷ donner la forme générale des solutions ;
 - ▷ déterminer la constante d'intégration à partir des conditions initiales ;
 - ▷ tracer qualitativement le graphe $t \mapsto u(t)$.
3. Charge d'une bobine dans un circuit RL : → Chap2.IV & Test4
 - ▷ établir l'équation différentielle vérifiée par la courant $i(t)$ dans le circuit ;
 - ▷ identifier la constante de temps τ et montrer que $\tau = L/R$;
 - ▷ donner la forme générale des solutions ;
 - ▷ déterminer la constante d'intégration à partir des conditions initiales ;
 - ▷ tracer qualitativement le graphe $t \mapsto i(t)$.

Chapitre 2 – Circuits linéaires du premier ordre

Note aux colleurs : j'ai fait le choix d'utiliser et donc de tolérer la notation « u' » pour la dérivée temporelle de u ; pas de « $\dot{u}$ » pour le moment, afin d'éviter les horreurs comme « $\dot{i}$ » ou « $\dot{i}$ »...

À savoir

- ▷ Relation $q = C \cdot u$ (q et u étant définis correctement sur un schéma) pour le condensateur.
- ▷ Relations entre intensité et tension pour un condensateur, une bobine (« loi du condensateur » et « loi de la bobine »).
- ▷ Expression de l'énergie $\mathcal{E}_C$ stockée dans un condensateur ; expression de l'énergie $\mathcal{E}_L$ stockée dans une bobine.
- ▷ Conditions de continuité dans un circuit électrique : courant traversant une bobine et tension aux bornes d'un condensateur.
- ▷ Comportement équivalent des condensateurs/bobines en régime stationnaire (ou permanent).
- ▷ Vocabulaire : distinction régime transitoire/régime stationnaire, réponse à un échelon et régime libre.
- ▷ Forme canonique d'une équation différentielle linéaire d'ordre 1 à coefficients constants (EDLC1) :

$$\frac{df}{dt} + \frac{f(t)}{\tau} = \frac{f_{RS}}{\tau}$$

- ▷ Solution générale de la forme

$$f(t) = A \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) + f_{RS}$$

avec A une constante à déterminer à partir des conditions initiales.

- ▷ La constante f_{RS} correspond au comportement en régime stationnaire.

À savoir faire

- ▷ Établir l'expression de l'énergie stockée dans une bobine/un condensateur à partir de la puissance qu'elle/il reçoit.
- ▷ Déterminer le temps caractéristique τ à partir d'une représentation graphique ou d'un relevé expérimental.
- ▷ Établir l'équation différentielle (ED) sur une grandeur électrique à partir d'une loi de Kirchhoff, puis des relations u/i des dipôles du circuit.
- ▷ Repérer et mettre sous forme canonique une EDLC1 ; identifier la fonction $f(t)$, la constante de temps τ et la solution régime stationnaire f_{RS} .
- ▷ Déterminer f_{RS} directement à partir de l'analyse du circuit en régime stationnaire.
- ▷ Bilans énergétiques simples (énergie stockée dans un condensateur/une bobine par différence entre énergie initiale/finale) et plus compliqués (énergie reçue/fournie par un dipôle comme intégrale de la puissance reçue/fournie) :

$$\mathcal{E}_{\text{reçue}} = \int_0^{\infty} \mathcal{P}_{\text{reçue}}(t) dt$$

Chapitre 3 – Équilibre chimique

Note aux colleurs : j'ai choisi de ne **pas** écrire les c° et les p° dans les expressions des activités afin de ne pas alourdir inutilement les calculs ; les élèves doivent être capables de remettre la bonne unité (mol, mol · L⁻¹ ou encore bar) à l'issue d'une application numérique.

À savoir

- ▷ Différence entre transformation nucléaire, physique ou chimique.
- ▷ Distinction entre **transformation chimique** (ce qu'on observe dans la réalité) et **réaction chimique** (la modélisation de la transformation observée à partir d'une **équation de réaction** qui traduit la conservation de la matière).
- ▷ Loi des gaz parfaits : $P V = n R T$; unité SI des différentes grandeurs.
- ▷ Définition de la pression partielle d'un gaz dans un mélange ; exemple de l'air.
- ▷ Expressions de l'**activité** d'une espèce chimique X :
 - ▷ pour X un liquide pur, un solide pur ou le solvant : $a(X) = 1$;
 - ▷ pour X un gaz supposé parfait $a(X) = \frac{p_X}{p^\circ}$ avec $p^\circ = 1 \text{ bar}$ la pression standard ;
 - ▷ pour X un soluté peu concentré $a(X) = \frac{[X]}{c^\circ} = \frac{c_X}{c^\circ}$ avec $c^\circ = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ la concentration standard.
- ▷ Deux futurs possibles pour une transformation chimique : soit le réactif limitant disparaît à l'EF et la transformation est totale (cas facile, $\xi_f = \xi_{\max}$), soit l'état final est un état d'équilibre (cas difficile, $\xi_f = \xi_{\text{eq}} < \xi_{\max}$).
- ▷ Loi d'Action de Masse (LAM) ; savoir que la constante d'équilibre K° d'une réaction donnée ne dépend que de la température.
- ▷ Différence entre réaction peu avancée ($\xi_f \ll \xi_{\max}$) et réaction très avancée, ou quantitative, ou quasi-totale ($\xi_f \simeq \xi_{\max}$).

À savoir faire

- ▷ Reconnaître la nature d'une transformation : nucléaire, physique ou chimique.
- ▷ Recenser les constituants physico-chimiques présents dans un système.
- ▷ Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.
- ▷ Équilibrer une réaction chimique.
- ▷ Construire le tableau d'avancement d'une réaction chimique (équation, EI, EF et éventuellement état intermédiaire).
- ▷ Repérer le réactif limitant et calculer l'avancement maximal $\xi_{\max}$.
- ▷ Déterminer l'avancement final de la réaction si la transformation est totale, égal à $\xi_{\max}$.
- ▷ Exprimer le **quotient réactionnel** d'une réaction donnée et prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.
- ▷ La constante d'équilibre thermodynamique étant donnée, déterminer la composition chimique du système dans l'état final en appliquant la LAM et en résolvant une équation sur ξ_{eq} , ou en utilisant le résultat donné.
- ▷ Si le réactif limitant est un solide ou un liquide, déterminer si l'équilibre est atteint en comparant l'avancement à l'équilibre ξ_{eq} à l'avancement maximal $\xi_{\max}$. Notion de rupture d'équilibre.
- ▷ Expliquer qualitativement le principe d'un *déplacement d'équilibre*.