

## Chapitre 2 – Circuits linéaires du premier ordre

Ont été vus en détails en cours : la charge et la décharge d'un condensateur, la charge d'une bobine.

**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. Unités SI d'une capacité  $C$  et d'une inductance  $L$ .
- ▷ 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  $\tau$  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  $\tau$  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

### 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), soit l'état final est un état d'équilibre (cas difficile).
- ▷ Loi d'Action de Masse (LAM) ; savoir que la constante d'équilibre  $K^\circ$  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.
- ▷ Utiliser la notion d'avancement d'une réaction chimique pour construire le tableau d'avancement de cette réaction.
- ▷ 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  $\xi_{\text{eq}}$ , ou en utilisant le résultat donné.
- ▷ Si la réaction est quantitative ou quasi-totale (constante d'équilibre très grande devant 1), faire l'hypothèse  $\xi_{\text{final}} \simeq \xi_{\max}$  pour les produits.
- ▷ Si le réactif limitant est un solide ou un liquide, déterminer si l'équilibre est atteint en comparant l'avancement à l'équilibre  $\xi_{\text{eq}}$  à l'avancement maximal  $\xi_{\max}$ . Notion de rupture d'équilibre.
- ▷ Expliquer qualitativement le principe d'un *déplacement d'équilibre*.