

## Chapitre 0 – Analyse dimensionnelle

- ▷ Connaître les 7 dimensions de base du système international, leur symbole et l'unité associée dans le SI :
  - ▷ le temps de symbole  $T$ , d'unité la seconde de symbole  $s$  ;
  - ▷ la longueur de symbole  $L$ , d'unité le mètre de symbole  $m$  ;
  - ▷ la masse de symbole  $M$ , d'unité le kilogramme de symbole  $kg$  ;
  - ▷ l'intensité électrique de symbole  $I$ , d'unité l'ampère de symbole  $A$  ;
  - ▷ la température de symbole  $\Theta$ , d'unité le kelvin de symbole  $K$  ;
  - ▷ la quantité de matière de symbole  $N$ , d'unité la mole de symbole  $mol$  ;
  - ▷ l'intensité lumineuse de symbole  $J$ , d'unité la candela de symbole  $cd$ .
- ▷ Savoir vérifier l'homogénéité d'une expression par analyse dimensionnelle.
- ▷ Dimension d'un produit, d'un quotient, d'une dérivée et d'une intégrale.
- ▷ Déterminer les dimensions et les unités associées d'une énergie, d'une puissance, d'une force, d'une tension.
- ▷ Utiliser l'analyse dimensionnelle pour déterminer l'expression possible d'une grandeur physique dimensionnée dépendant d'autres grandeurs dimensionnées. Le théorème de Vaschy-Buckingham est hors-programme.

## Chapitre 1 – Circuits électriques dans l'ARQS

- ▷ Définition du courant électrique comme mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques, et de son intensité comme le nombre de charges traversant une section du circuit, par unité de temps :  $1 A = 1 C \cdot s^{-1}$ .
- ▷ Définition de la tension électrique entre deux points d'un circuit comme différence de potentiel ( $U_{AB} = V_A - V_B$ , flèche de B vers A).
- ▷ Définitions : mailles, nœuds, branche, courant électrique, intensité, tension.
- ▷ Description d'un dipôle : conventions d'orientation générateur et récepteur pour le courant et la tension, et définitions de puissance reçue et fournie.
- ▷ **Surtout** comprendre que ces conventions sont un choix ! La signification physique d'une grandeur est donnée par la convention **combinée** au signe de la grandeur. Par exemple, une puissance reçue positive signifie que le dipôle reçoit effectivement de l'énergie.
- ▷ Approximation des Régimes Quasi Stationnaires (ARQS) : énoncé et conséquences : le circuit doit être de taille  $L \ll c/f$  où  $f$  est la fréquence d'un signal électrique dans le circuit, ou  $L \ll c\tau$ , où  $\tau$  est un temps caractéristique de variation des signaux dans le circuit ( $c$  est la célérité de la lumière dans le vide, qui correspond approximativement à la célérité des ondes électriques dans le circuit) ; cette ARQS permet l'utilisation des lois de Kirchhoff.
- ▷ Expliquer que le courant est le même dans l'ensemble d'une branche dans l'ARQS (pas d'accumulation de charge en un point).
- ▷ Loi des nœuds ; interprétation comme conservation de la charge.
- ▷ Loi des mailles ; interprétation comme somme de différences de potentiels globalement nulle en faisant un tour complet de la maille ( $V_A - V_A = 0$ ).
- ▷ Notion de caractéristique d'un dipôle.
- ▷ Loi d'Ohm pour une résistance. Conventions définies à l'aide d'un **schéma**.
- ▷ Associations en série ou en parallèle de résistances :
  - ▷ en série les résistances s'ajoutent ;
  - ▷ en parallèle les conductances s'ajoutent.
- ▷ Pont diviseur de tension : formule et démonstration (à partir d'un **schéma**), à utiliser pour des résistances en série (donc parcourues par le même courant).
- ▷ Pont diviseur de courant : formule et démonstration (à partir d'un **schéma**), à utiliser pour des résistances en parallèle (donc ayant la même tension à leurs bornes).
- ▷ Définition d'une source idéale de tension (les sources de courant ne sont pas explicitement au programme mais, si introduites, peuvent être utilisées dans les exercices).
- ▷ Modèle d'une source de tension réelle (comprenant une source de tension idéale et une résistance interne) dit modèle de Thévenin.
- ▷ Notion de point de fonctionnement de deux dipôles branchés l'un aux bornes de l'autre ; savoir déterminer le point de fonctionnement analytiquement ou par une méthode graphique.

## Chapitre 2 – Circuits linéaires du premier ordre

- ▷ Relation  $q = C u$  ( $q$  et  $u$  étant définis correctement sur un schéma) pour le condensateur.
- ▷ Relations entre intensité et tension pour un condensateur, une bobine.
- ▷ Savoir établir l'expression de l'énergie stockée dans une bobine/un condensateur à partir de la puissance qu'elle/il reçoit.
- ▷ Connaître les conditions de continuité dans un circuit électrique : courant traversant une bobine et tension aux bornes d'un condensateur.
- ▷ Connaître le comportement équivalent des condensateurs/bobines en régime stationnaire.
- ▷ Savoir 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, puis la mettre sous forme canonique. Ont été vus en détails en cours : la charge et la décharge d'un condensateur, la charge d'une bobine.
- ▷ Vocabulaire : savoir distinguer régime transitoire/régime stationnaire, réponse à un échelon et régime libre.
- ▷ Connaître l'ensemble des solutions d'une ED d'ordre 1 à coefficients constants comme l'ensemble des fonctions qui sont somme d'une solution particulière et d'une solution de l'équation homogène, contenant un paramètre à déterminer par conditions initiales (CI) avec l'expression de la solution **GÉNÉRALE**, donc à la fin.
- ▷ Savoir déterminer la solution particulière constante à partir de l'analyse du circuit en régime stationnaire.
- ▷ Savoir interpréter le temps caractéristique  $\tau$  et le déterminer à partir d'une représentation graphique ou d'un relevé expérimental.
- ▷ 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) :

$$E_{\text{reçue}} = \int_0^{\infty} P_{\text{reçue}} dt \quad (1)$$