

E2 · Circuits du premier ordre

Cours + Exercices.

- Circuits RC série et RL série soumis à un échelon de tension :
 - **Établir** les valeurs des différentes grandeurs en $t = 0^-$, $t = 0^+$ et $t \rightarrow +\infty$.
 - **Établir** l'équation différentielle vérifier par $u_c(t)$, $u_L(t)$ ou $i(t)$.
 - **Établir** la solution de cette équation différentielle.
 - **Tracer** la solution. Savoir déterminer la constante de temps τ graphiquement.
 - **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie. Savoir interpréter physiquement ces bilans.
- Savoir qu'un condensateur est équivalent à un circuit ouvert en régime stationnaire.
- Connaître la forme canonique d'une ED du premier ordre avec second membre constant :

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

Savoir que τ donne l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

- Savoir qu'une bobine est équivalente à un fil électrique en régime stationnaire.
- **Expliquer** le principe de la méthode d'Euler pour résoudre numériquement une ED du premier ordre.

S1 · Ondes progressives

Cours + Exercices.

- **Définir** une onde.
- **Énoncer** les grandeurs physiques couplées permettant la propagation des signaux acoustiques, électriques et électromagnétiques.
- **Définir** une onde progressive (dans un milieu illimité, non dispersif et sans atténuation).
- Savoir représenter le profil temporel et le profil spatial d'une OP.
- Savoir qu'une OP peut se mettre sous la forme $f(x - ct)$, $g(t - x/c)$, $f(x + ct)$ ou $g(t + x/c)$. Relier le signe + ou - au sens de propagation.
- **Définir** une onde progressive harmonique.
- **Définir** la vitesse de phase d'une OPH.
- **Vocabulaire** : fréquence, période, pulsation, longueur d'onde, nombre d'onde, vecteur d'onde.

- **Démontrer** la relation entre fréquence, longueur d'onde et vitesse de phase d'une OPH : $f = c/\lambda$.
- **Vocabulaire** : signaux en phase, en opposition de phase, en quadrature de phase, en avance de phase, en retard de phase.
- **Établir** le lien entre le retard τ dû à la propagation et le déphasage :

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{\tau}{T}$$

- **Établir** le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts en fonction de λ :

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda}$$

- **Ordre de grandeur** des fréquences acoustiques et électromagnétiques.
- **Définir** un milieu dispersif. Citer des exemples.

S2 · Interférences à deux ondes

Question de cours uniquement

- Savoir associer à tout signal harmonique $s = A \cos(\omega t + \varphi)$ le signal complexe $\underline{s} = A e^{i(\omega t + \varphi)} = \underline{A_m} e^{i\omega t}$
- **Définir** l'amplitude complexe $\underline{A_m} = A e^{i\varphi}$ associée au signal $s = A \cos(\omega t + \varphi)$.
- Savoir qu'une somme de signaux harmonique de même pulsation ω est un signal harmonique de pulsation ω .
- Interférences entre deux ondes mécaniques de même fréquence :
 - **Établir** l'amplitude de l'onde résultante en fonction du déphasage.

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi)}$$

- **Établir & Énoncer** les conditions d'interférences constructives ou destructives, en fonction du déphasage $\Delta\varphi$ et de la différence de marche δ .
 $\Delta\varphi = 2\pi p \Leftrightarrow \delta = p\lambda$ et $\Delta\varphi = 2\pi \left(p + \frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow \delta = \left(p + \frac{1}{2}\right)\lambda$