

E3 · Circuits du second ordre : oscillateurs électriques

 Circuit LC série :

- **Établir** l'équation différentielle.

$$\ddot{f}(t) + \omega_0^2 f(t) = \omega_0^2 f_{eq}$$

- **Établir & énoncer** la solution de cette équation différentielle.

$$f(t) = f_{eq} + A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t) = f_{eq} + F_m \cos(\omega_0 t + \phi)$$

- **Démontrer** l'équivalence entre ces 2 formes.
- **Vocabulaire** : amplitude, phase, phase à l'origine, pulsation, fréquence, période.
- **Tracer** la fonction : $f(t) = f_{eq} + F_m \cos(\omega_0 t + \phi)$. Savoir faire apparaître sur le graphique f_{eq} , F_m , ω_0 et ϕ .
- **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie (électrique). Savoir interpréter physiquement ces bilans.

 Définir la valeur moyenne $\langle s(t) \rangle$ d'une fonction T-périodique.

-
- Énoncer & Démontrer**
- :
- $\langle \cos(\omega_0 t) \rangle = \langle \sin(\omega_0 t) \rangle = 0$
- et
- $\langle \cos^2(\omega_0 t) \rangle = \langle \sin^2(\omega_0 t) \rangle = 1/2$
- .

 Circuit RLC série :

- **Établir** l'équation différentielle.

$$\ddot{f}(t) + \frac{\omega_0}{Q} \dot{f}(t) + \omega_0^2 f(t) = \omega_0^2 f_{eq}$$

- **Établir** l'équation caractéristique.
- Selon la valeur du facteur de qualité :
 - **Déterminer** les racines de l'équation caractéristique associée à l'ED ;
 - **Décrire** physiquement la nature de la réponse ;
 - **Établir** la forme mathématique des solutions (avec les conditions initiales) ;
 - **Établir** l'ordre de grandeur du temps du régime transitoire.
- **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie (électrique). Savoir interpréter physiquement ces bilans.

M1 · Cinématique du point

-
- Savoir qu'un mouvement est relatif.
-
-
- Savoir qu'un intervalle de temps ou qu'une distance est, en mécanique classique, absolu.

-
- Citer un exemple où la description classique de l'espace et du temps est mise en défaut.
-
-
- Définir**
- un référentiel.
-
-
- Pour les coordonnées
- cartésiennes
- ,
- polaires
- et
- cylindriques
- :
- **Définir** le système de coordonnées à l'aide d'un schéma : tracer le vecteur position \vec{OM} et les vecteurs de base.
 - **Établir** (graphiquement et par le calcul) l'expression du vecteur déplacement élémentaire $d\vec{OM}$.
 - **Établir** l'expression du vecteur vitesse \vec{v} .
 - **Établir** l'expression du vecteur accélération \vec{a} .
-
- Pour les coordonnées
- sphériques
- :
- **Définir** le système de coordonnées à l'aide d'un schéma : tracer le vecteur position \vec{OM} et les vecteurs de base.
 - **Établir** graphiquement l'expression du vecteur déplacement élémentaire $d\vec{OM}$.
-
- Mouvement à vecteur accélération constant.
- **Établir** l'expression des vecteurs $\vec{v}(t)$ et $\vec{OM}(t)$.
 - **Établir** l'expression de la trajectoire. Reconnaître une parabole.
-
- Mouvement circulaire uniforme et non uniforme.
- **Établir** l'expression des vecteurs $\vec{OM}(t)$, $\vec{v}(t)$ et $\vec{a}(t)$.
-
- Définir**
- de repère de Frenet
- (M, \vec{T}, \vec{N})
- .

-
- Établir**
- les expressions des vecteurs
- $\vec{v}(t)$
- et
- $\vec{a}(t)$
- dans le repère de Frenet.

-
- Connaître les liens entre les composantes du vecteur
- $\vec{a}(t)$
- , la courbure de la trajectoire, la norme de la vitesse et sa dérivée temporelle.

$$a_{\parallel} = \vec{a} \cdot \vec{T} = \frac{dv}{dt} \quad \text{et} \quad a_{\perp} = \vec{a} \cdot \vec{N} = \frac{v^2}{R}$$

-
- Savoir placer qualitativement les vecteurs
- $\vec{v}(t)$
- et
- $\vec{a}(t)$
- pour une trajectoire plane connue.
-
-
- Définir**
- mathématiquement un mouvement uniforme :
- $a_{\parallel} = 0$
- ; et un mouvement rectiligne :
- $a_{\perp} = 0$
- .
-
-
- Savoir projeter des vecteurs.