

# Programme de khôlle n°16 : du 27/01 au 31/01

## Chapitre CTM4 – Annexe sur les titrages (exercices uniquement)

### Contenu :

- Titrages acido-basiques directs seulement pour l'instant.

## Chapitre OS6 – Les oscillateurs électriques et mécaniques en régime forcé (cours et exercices)

### Questions de cours :

- Établir l'équation différentielle vérifiée par un oscillateur masse-ressort vertical accroché à un plafond oscillant de position  $z_p(t) = a \cos \omega t$ . Après changement de variable, établir l'expression de l'amplitude complexe de la position de la masse.
- Présenter la notation complexe d'un signal physique sinusoïdal (grandeur complexe, amplitude complexe). Préciser quelles opérations mathématiques sur l'amplitude complexe fournissent l'amplitude réelle, la phase. Rappeler enfin l'effet de la dérivation et l'intégration sur les grandeurs complexes.
- En partant de l'expression de l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC

$$\underline{U}_{c,m} = \frac{\omega_0^2 E_0}{(\omega_0^2 - \omega^2) + j \frac{\omega \omega_0}{Q}}$$

série , établir l'expression de l'amplitude réelle puis établir la condition sur le facteur de qualité  $Q$  d'existence d'une résonance en tension.

- En partant de l'expression de l'amplitude complexe de

$$\underline{U}_{c,m} = \frac{\omega_0^2 E_0}{(\omega_0^2 - \omega^2) + j \frac{\omega \omega_0}{Q}}$$

l'oscillateur forcé , étudier les cas où la pulsation est soit très inférieure, soit égale, soit très supérieure à la pulsation propre et calculer le déphasage associé dans ce cadre, et représenter l'allure du déphasage en fonction de la pulsation pour différentes valeurs de facteur de qualité.

- Calculer le courant complexe dans un circuit RLC série à partir des impédances et établir l'existence d'une résonance et la pulsation de résonance en intensité.
- Présenter l'analogie électromécanique entre le système masse-ressort et le circuit RLC par le biais d'exemples (forme d'équation en régime libre, grandeurs physique, régime forcé).
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine en régime harmonique. Présenter leur modélisation à basse et haute fréquence.

## Contenu :

- Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance. Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé. Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité. Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Impédances complexes. Établir et citer l'impédance d'une

résistance, d'un condensateur, d'une bobine.

- Association de deux impédances. Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.

## Chapitre CTM5 – Réactions d'oxydo-réduction (cours uniquement)

### Questions de cours :

- Présenter la notion de nombre d'oxydation et l'utiliser sur un exemple au choix du colleur. Exposer le lien entre position dans la classification périodique et caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
- Présenter la pile Daniell : constitution, observations expérimentales, réactions aux électrodes, bornes, fém et capacité.
- Formule de Nernst. Application au couple  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ .
- Prédiction du sens d'une réaction : domaine de prédominance, réactivité de deux couples rédox (espèces nécessaires, domaines disjoints, réaction prépondérante).
- Démonstration de l'expression de la constante d'équilibre d'une réaction rédox sur un exemple au choix du khôlleur. Discussion selon le signe de  $\Delta E$ . Sens d'une réaction rédox selon le signe de  $\Delta E$ .