

## Programme de colle MPSI 1

*Semaine 9 : 27 novembre*

### RÉGIME NON PERMANENT DANS L'AEQS - TOUS EXERCICES

1. Réponse à un échelon : régimes transitoire et permanent  
Étude d'un circuit RC série. Temps caractéristique. — Bilan énergétique pour un circuit RC — Étude d'un circuit RL parallèle. Temps caractéristique.
2. Oscillateur harmonique  
Exemple du circuit LC, mise en équation — Bilan énergétique du circuit LC
3. Dipôle RLC  
mise en équation — Rappels sur les équations différentielles d'ordre 2 — Solutions : pseudopériodique, aperiodique, critique — Dipôle RLC série : mise en équation — Équation différentielle canonique. Facteur de qualité — Décroissement logarithmique

### DIPÔLES LINÉAIRES EN RÉGIME SINUSOÏDAL FORCÉ – COURS ET EXERCICES

1. Impédance et admittance complexes  
Étude d'un dipôle RLC série. — Généralisation : dipôles en série — Admittance d'un dipôle RLC parallèle — Généralisation pour des dipôles en parallèle et exemples : 2 condensateurs ; L et R ; C et R
2. Résonance  
Résonance d'intensité dans RLC série. Bande passante. — Expression canonique en fonction de  $x$  et  $Q$

*Les diagrammes de Fresnel ne sont plus au programme. Les élèves connaissent juste la représentation d'une impédance dans le plan complexe, à titre d'illustration.  
La résonance d'élongation en mécanique sera vue ultérieurement. La résonance de tension aux bornes du condensateur a été abordée graphiquement, cette partie n'est pas exigible en cours, et en exercice elle n'a pas été vue encore.*

Le calcul pour la résonance n'est au programme que dans le cas de la résonance d'intensité.

### FONCTION DE TRANSFERT. DIAGRAMME DE BODE - COURS

1. Transfert d'un système linéaire  
Quadripôle — Exemple : circuit RC série — Exemple : circuit CR
2. Diagramme de Bode : réponse fréquentielle  
Utilisation d'un diagramme semi-log. — Fonction de transfert. GdB, phase. — Fonction de transfert  $\mathcal{H}(j\omega) = j\omega/\omega_0$  — Fonction de transfert  $\mathcal{H}(j\omega) = (j\omega/\omega_0)^{-1}$  — Fonction de transfert  $\mathcal{H}(j\omega) = (j\omega/\omega_0)^n$

### CINÉTIQUE CHIMIQUE – EXERCICES

### CAPACITÉS NUMÉRIQUES ET PYTHON 3 – COURS

*Les élèves ne doivent pas connaître par cœur les fonctions, mais savoir les utiliser et les modifier ou les adapter à un problème particulier. Il faut donc leur fournir un script, du type de ceux fournis dans les photocopiés de cours.*

1. Régression linéaire  
Utiliser la fonction polyfit de la bibliothèque numpy (sa spécification étant fournie) pour exploiter des données.  
Utiliser la fonction random.normal de la bibliothèque numpy (sa spécification étant fournie) pour simuler un processus aléatoire.
2. Probabilités – statistiques : variable aléatoire - exemple de la loi normale  
Utiliser les fonctions de base des bibliothèques random et/ou numpy (leurs spécifications étant fournies) pour réaliser des tirages d'une variable aléatoire.  
Utiliser la fonction hist de la bibliothèque matplotlib.pyplot (sa spécification étant fournie) pour représenter les résultats d'un ensemble de tirages d'une variable aléatoire.  
Déterminer la moyenne et l'écart-type d'un ensemble de tirages d'une variable aléatoire.  
*exemple traité : loi normale et Gaussienne*