

# Programme de kholles

Semaine du 18 septembre au 24 septembre



## ELEC 1 - Propriétés des systèmes linéaires. Stabilité.

- ◇ Système linéaire invariant : définitions propriétés.
- ◇ Réponse à une excitation sinusoïdale (RSF) : intérêt de l'étude, grandeurs complexes, impédances complexes et lois générales en notation complexe, fonction de transfert et lien avec équation différentielle. (rappels PTSI)
- ◇ Réponse indicielle (régime transitoire) : intérêt de l'étude, lien avec la stabilité, stabilité des systèmes d'ordre 1 et 2.

Temps de réponse des systèmes d'ordre 1. Régime pseudo-périodique, critique et a-périodique des systèmes d'ordre 2 :  $Q_{critique} = 1/2$ , décrement logarithmique.

## ELEC 2 - Quadripôle et filtrage

- ◇ Notion de quadripôle. Impédance d'entrée, de sortie, fonction de transfert. Mise en cascade?
- ◇ Notion de filtre. Gain, gain en décibel, diagramme de Bode.
- ◇ Décomposition d'un signal périodique en série de Fourier.
- ◇ Action d'un filtre sur un signal périodique : fréquence de coupure d'un filtre, action d'un filtre idéal, action d'un filtre réel du premier ou du deuxième ordre. Caractère dérivateur ou intégrateur du filtre. Exemple de la réponse d'un filtre passe bas ou passe haut du premier ordre à un signal d'entrée triangulaire ou créneau.
- ◇ Lien entre équation différentielle et fonction de transfert.

## ELEC 3 - Filtres passifs linéaires d'ordre 1 et 2 (rappels PTSI)

- ◇ Filtres passifs linéaires du premier ordre et du deuxième ordre (passe bas, haut et bande). Vous devez connaître par coeur : Fonction de transfert sous forme canonique, allure du diagramme asymptotique en gain et en phase et être capable de redémontrer rapidement les propriétés. Notamment :
  - ★ Largeur de la BP du passe bande :  $Q = \omega_0 / \Delta\omega$
  - ★ Résonance éventuelle pour passe bas ou haut ordre 2 si  $Q > 1/\sqrt{2}$ .  
 $\omega_c \neq \omega_0$  sauf pour  $Q = 1/\sqrt{2}$

## ELEC 4 - Rétroaction et filtres actifs : exemple de l'ALI (cours seulement)

- ◇ Avantages et inconvénients des filtres actifs/passifs
- ◇ ALI idéal / ALI parfait (idéal de gain infini)
- ◇ Montages de base à ALI parfait en régime linéaire : suiveur, ampli inverseur, ampli non inverseur, intégrateur, dérivateur
- ◇ Hors programme cette semaine car non traité :
  - ★ Montages avec ALI parfait en régime saturé : comparateur simple et à Hystérésis
  - ★ Analyse en termes de schéma bloc et rôle de la rétroaction sur l'exemple de l'ampli non inverseur
  - ★ Modèle plus réaliste de l'ALI idéal de gain fini : prise en compte du temps de réponse : filtre passe bas d'ordre 1
  - ★ Effet de la rétroaction sur le temps de réponse : produit gain bande conservé
  - ★ Influence de la rétroaction sur la stabilité.
  - ★ Exemples de filtres actifs

- ⇒ Transposer la fonction de transfert opérationnelle dans les domaines fréquentiels (fonction de transfert harmonique) ou temporel (équation différentielle).
- ⇒ Discuter la stabilité d'un système d'ordre 1 ou 2 d'après les signes des coefficients de la relation différentielle ou de la fonction de transfert.
- ⇒ Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire.
- ⇒ Etablir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur. Exprimer les impédances d'entrée de ces montages.
- ⇒ Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée pour une association en cascade d'étages à faible impédance de sortie.

PTSI toute l'élec (cf progr. officiel) notamment :

- ⇒ Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur.
- ⇒ Savoir trouver l'équation différentielle du régime transitoire et connaître ses solutions pour un système d'ordre 1 ou 2 comportant une ou deux mailles.
- ⇒ Savoir établir les conditions initiales (continuité des grandeurs) et les utiliser pour déterminer les constantes d'intégration
- ⇒ Déterminer les grandeurs électriques en régime permanent en remplaçant les bobines et les condensateurs par des interrupteurs fermés ou ouverts.
- ⇒ Savoir étudier la réponse à une excitation sinusoïdale d'un circuit quelconque (représentation complexe et savoir utiliser les théo de base : Kirchhoff, ponts...).
- ⇒ Savoir déterminer qualitativement la nature d'un filtre (équiv. BF et HF).
- ⇒ Savoir déterminer l'effet qualitatif d'un filtre sur un signal à partir de son diagramme de Bode et du spectre du signal d'entrée

## A l'attention des kholleurs

- ⇒ Le chap 4 sur les ALI est la seule nouveauté par rapport au programme de PTSI
- ⇒ Nous avons seulement corrigé des exercices sur transitoire et RSF pour l'instant, pas encore sur les filtres et les ALI...
- ⇒ Pas d'exos sur les ALI cette semaine mais du cours...

## Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Le même avec en plus fin des ALI et les oscillateurs à relaxation et quasi-sinusoïdaux

## Questions de cours - exemples (NON EXHAUSTIF)

- ◇ Système linéaire invariant : définition, propriétés, les différentes réponses à étudier...
- ◇ Impédance complexe. Définition, intérêt, exemples d'utilisation.
- ◇ Régime transitoire d'un circuit RLC série.  $Q_{critique} = 1/2$
- ◇ Stabilité des systèmes d'ordre 1 et 2.
- ◇ Notion de quadripôle : impédance d'entrée, de sortie, et fonction de transfert.
- ◇ Notion de filtre : effet sur un signal périodique quelconque. Exemples.
- ◇ Filtres passifs linéaires d'ordre 1 : présentation des résultats par coeur puis démonstration sur un cas particulier : par exemple passe haut avec 1 condensateur et 1 résistance.
- ◇ Filtre passe bande. Largeur de la bande passante.
- ◇ Filtre passe bas ou passe haut d'ordre 2. Résonance éventuelle.  $Q_{critique} = 1/\sqrt{2}$
- ◇ Modèle de l'ALI parfait. Montages de base utilisant un ALI parfait en régime linéaire.
- ◇ Adaptation d'impédance. Exemple du double RC.