



BLAISE PASCAL
PT 2021-2022

Programme des colles semaine 3 : du 13 au 17 septembre

Révisions d'électronique

*La colle commence par une question de cours extraite de la liste ci-dessous et se poursuit par un exercice.
Je rappelle que vous trouverez sur mon site la version complétée du poly de cours,
ainsi que les corrigés des TD et des DM. N'hésitez surtout pas à me signaler s'il en manque !*

Chapitres à travailler

Chapitre 1 : Systèmes linéaires

Questions de cours et exercices.

Chapitre 2 : Électronique numérique

Uniquement les questions de cours, **aucun exercice cette semaine.**

Révisions R1 : Électronique de PTSI

Questions de cours et exercices, en particulier sur le filtrage.

Questions et applications de cours

Seuls les étudiants du groupe PT (trinômes 1 à 8) seront interrogés sur les questions marquées d'une étoile, car elles sont plus techniques et/ou moins essentielles ... mais tous les étudiants sont bien sûr invités à les travailler !*

1.1 - Définir la stabilité d'un SLCI. Sur un exemple de relation différentielle ou de fonction de transfert donnée par l'interrogateur, indiquer si le système est stable ou non.

2.1 - Sur un exemple donné par l'interrogateur, construire le spectre d'un signal échantillonné connaissant le spectre du signal analogique et la fréquence d'échantillonnage. Indiquer s'il y a ou non recouvrement spectral.

2.2 - Établir le critère de Shannon. Je rappelle à mes chers petits qu'établir est synonyme de démontrer ☺.

2.3 - Sur un exemple donné par l'interrogateur (durée d'acquisition et fréquence d'échantillonnage), déterminer le nombre d'échantillons et les fréquences présentes dans le spectre du signal échantillonné.

R1.1 - Rappeler le modèle de Thévenin d'un générateur réel et établir sa relation courant-tension.

R1.2 - Circuit RC série alimenté par une tension constante E : établir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$ et l'écrire sous forme canonique. La résoudre en notant $u_C(t=0) = U_0$.

R1.3 - Circuit RC série en régime sinusoïdal forcé par une tension harmonique $e(t) = E_m \cos(\omega t)$: déterminer $u_C(t)$ sous la forme $u_C(t) = U_{C,m} \cos(\omega t + \varphi)$.

Méthode : par un pont diviseur de tension,

$$\underline{U_C} = \frac{1/jC\omega}{R + 1/jC\omega} E = \frac{1}{1 + jRC\omega} E.$$

Par définition de la représentation complexe,

$$U_{C,m} = |\underline{U_C}| = \frac{E_m}{\sqrt{1 + (RC\omega)^2}} \quad \text{et} \quad \varphi = \arg \underline{U_C} = -\arg(1 + jRC\omega) + \arg E = -\arctan(RC\omega)$$

R1.4 - Filtre RC passe-bas : établir la fonction de transfert et construire son diagramme de Bode asymptotique en gain.

(★) **R1.5** - Circuit RLC série alimenté par une tension constante E : établir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$ et l'écrire sous forme canonique. Lister les différentes formes que peuvent prendre ses solutions en fonction de la valeur du facteur de qualité.

(★) **R1.6** - Circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé par une tension harmonique $e(t) = E_m \cos(\omega t)$: établir la fonction de transfert en courant (qui est ici l'admittance $\underline{Y} = \underline{I}/\underline{E}$). Établir l'expression de la pulsation de résonance et rappeler sans démonstration le lien entre la largeur de la résonance et le facteur de qualité.

Méthode : l'admittance du montage complet s'écrit

$$\underline{Y} = \frac{1}{R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega}} = \frac{1}{R + j\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}.$$

Il y a résonance en courant lorsque le module de l'admittance est maximal, c'est-à-dire lorsque le module du dénominateur est minimal. La partie réelle étant indépendante de ω , ce minimum est atteint lorsque la partie imaginaire est nulle. On retrouve alors la pulsation de résonance bien connue $\omega_r = 1/\sqrt{LC}$.

R1.7 - Filtre RLC série : lorsque l'on prend la sortie aux bornes de la résistance, la fonction de transfert s'écrit

$$\underline{H} = \frac{1}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}$$

- ▷ identifier la nature du filtre **d'abord** par une analyse de dipôles équivalents en haute et basse fréquence **puis** avec la fonction de transfert ;
- ▷ tracer le diagramme de Bode asymptotique en gain ;
- ▷ tracer l'allure du diagramme réel pour $Q = 0,1$ et $Q = 100$ (méthode attendue : calcul exact en $\omega = \omega_0$)

Et après ?

- ▷ Chapitre 3 : Amplificateur linéaire intégré ;
- ▷ Chapitre 4 : Oscillateurs.