

Commentaires - DS n°1 (CCINP - e3a)

Moyenne : 9.6

Notes extrémales : de 4 à 17.5

Devoir pas trop difficile, traité avec plus ou moins de succès par la moitié de la classe.

1 Divers aspects du filtrage d'une tension périodique

Problème intéressant car très complet sur les différents aspects du filtrage, parfait pour réviser l'électrocinétique en fin d'année. Question B.6. particulièrement intéressante et faussement simple.

Quelques conseils ou erreurs récurrentes :

- Q.A.1** Quand la réponse à une question est "évidente", il est inutile de faire un long calcul pour aboutir au résultat : la valeur moyenne d'un sinus sans offset est nulle. Gardez votre énergie pour les questions plus complexes...
- Q.A.2** Notion de tension efficace à revoir.
- Q.B.1** Formes canoniques des fonctions de transfert à connaître par cœur. Quand vous en reconnaissez une, il faut absolument préciser le type de filtre auquel elle correspond (un passe-bande ici).
- Q.B.3** Aucune réponse bien rédigée sur les incertitudes. Trois méthodes possibles ici : formule de propagation des incertitudes, différentielle logarithmique, détermination de l'incertitude par calcul des valeurs extrémales.
- Q.B.4** Ne pas hésiter à faire des petits schémas de spectres pour étayer votre raisonnement.
- Q.B.6** Il fallait représenter le signal d'entrée et de sortie. C'est une question qui s'apparente à de la résolution de problème. Il faut structurer votre raisonnement et ne pas chercher à aller trop vite. Avant de tracer, il faut réfléchir à :
- la période des signaux
 - leurs amplitudes
 - le déphasage entre les deux, à convertir en décalage temporel (sans oublier le signe).
- Q.C.2** Attention au calcul de A_1 dans lequel H_0 a presque toujours été oublié.
- Q.C.3 et 4** Questions plus anecdotiques, qui se résument à des A.N. A ne pas reprendre.

2 Analyse d'un circuit

Problème qui fait redite avec le précédent sur certains points par rapport au précédent.

Quelques conseils ou erreurs récurrentes :

- Q.3** Il existait une méthode simple pour aboutir aux expressions de r et L , mais j'ai valorisé toutes les expressions intermédiaires. J'ai cependant trouvé beaucoup d'erreurs très surprenantes avec les complexes :

$$\frac{\underline{s}}{\underline{e}} = \frac{R}{R + r + jL\omega} \quad \Rightarrow \quad \frac{\underline{e}}{\underline{s}} = \frac{E_m e^{j\omega t}}{S_m e^{j\omega t + j\varphi}} = \frac{E_m e^{-j\varphi}}{S_m} = \frac{R + r + jL\omega}{R}$$

En prenant la partie réelle de l'expression précédente, on obtient :

$$\frac{E_m \cos(\varphi)}{S_m} = \frac{R + r}{R} \quad \text{et non} \quad \frac{E_m \cos(\omega t)}{S_m \cos(\omega t + \varphi)} = \frac{R + r}{R} \quad \text{car} \quad \operatorname{Re} \left[\frac{\underline{A}}{\underline{B}} \right] \neq \frac{\operatorname{Re} [\underline{A}]}{\operatorname{Re} [\underline{B}]}$$

Par ailleurs, on retiendra la généralité suivante (cela conduit toujours à des calculs inutilement compliqués) :

3 Toboggan aquatique (d'après EPITA 2023)

Problème facile, avec applications directes du cours. Seule la dernière question était originale.

Quelques conseils ou erreurs récurrentes :

- **Commencez toujours par faire un schéma (pas microscopique) en mécanique**, et ajouter progressivement les grandeurs, forces... Les erreurs de projections sont souvent dues à l'absence de schéma clair dans lequel figure l'angle α aux endroits adaptés.
- En mécanique, **énoncez toujours clairement** les théorèmes utilisés, les systèmes, les référentiels lorsque cela est ambigu. Pour l'application du TEM (à préférer au TEC, comme certains ont pu constater à leurs dépens puisqu'ils ont oublié le travail du poids ou se sont trompés dans son calcul...), il faut préciser entre quels points ou quels instants on l'applique.
- **Commentez** rapidement les signes, les valeurs, car la plupart des résultats peuvent être anticipés intuitivement (sens du mouvement, vitesse plus grande, moins grande...). Cela permet de détecter (et de corriger !) les étourderies.

Q.16 Seule question demandant un peu de recul et d'autonomie. Elle est intéressante à reprendre pour ceux qui ont bien traité les questions précédentes.