

## 2.2.F - PHYSIQUE II - Filière PSI

### I) REMARQUES GENERALES

Le problème est composé de deux parties indépendantes. La première s'intéressait à l'obtention d'oscillations au moyen d'un montage à résistance négative et la deuxième proposait une étude de l'effet de peau dans un conducteur cylindrique. Chacune de ces deux parties au programme de la filière PSI était très classique et aurait dû permettre aux candidats de montrer leur compréhension des phénomènes étudiés. Cela qui n'a pas toujours été le cas. Quelques questions de nature expérimentale auraient dû aussi leur permettre de valider le travail pratique des années de préparation.

Les correcteurs ont déploré le manque de réflexion et de "combativité" dans beaucoup de copies, où les candidats s'arrêtent au milieu des calculs, encadrent des expressions non simplifiées, donnent des explications illogiques, ne vérifient pas l'homogénéité de leurs relations. Les correcteurs constatent souvent le manque de savoir-faire pour la résolution d'une équation différentielle linéaire du second ordre et la non cohérence entre un résultat donné et l'allure de la courbe représentative.

Peu de très bonnes copies, mais celles qui l'étaient étaient très agréables à corriger.

Lorsque les résultats ne sont pas donnés dans l'énoncé, il ne sert à rien d'aller vite ! Dans le cas de circuits électroniques simples, les points ne sont donnés que si les résultats sont exacts et sous une expression finale. Ce n'est pas au correcteur de faire la dernière addition. Les candidats doivent savoir faire deux lignes de calcul et pas seulement savoir écrire des équations de maille.

### II) REMARQUES PARTICULIERES

Les points précédents vont être explicités question par question, mais ces commentaires gardent une portée générale.

Q1 : Plutôt bien traitée, même si on trouve des formules non homogènes et non simplifiées, deux exemples parmi d'autres :  $1 - \frac{(R1+R2)R3}{R2}$   $R1 - R1 \frac{(R2+R3)}{R2}$ .

D'autre part, laisser dans la formule encadrée  $V_e$  et  $I_e$ , montre une incompréhension totale de ce qu'est une définition.

Q2 : Beaucoup d'erreurs, une tension constante est souvent proposée en saturation. C'est la tension  $V_s$  qui vaut la tension de saturation, pas la tension  $V_e$ .

Q3 : L'énoncé demande une "visualisation à l'oscilloscope de la caractéristique", utiliser un ampèremètre ne répond donc pas à la question, de même utiliser une seule voie sur l'oscilloscope et proposer de faire les calculs pour en déduire le courant ne convient pas non plus. Il y avait toutefois des difficultés inhérentes au sujet car  $R_g$  a été comprise comme "intégrée" au générateur donc impossible de récupérer. L'énoncé indiquait pourtant que  $R_g$  et le générateur idéal étaient en série.

Q4 et Q5 : Tous les candidats qui ont pensé à une méthode graphique ont compris le problème même s'ils s'étaient trompés avant.

Q6 : La conduite des calculs est très mauvaise en général. Très peu de candidats connaissent l'ordre de grandeur du gain d'un amplificateur opérationnel et encore moins celui de la fréquence de coupure. On trouve aussi beaucoup de formules encadrées où il reste epsilon !

Q7 : pour ceux qui avaient la bonne équation, la simplification a été souvent mal maîtrisée, sans doute à cause de la comparaison de  $-AA0$  et de 1 !

Q8 : Une erreur de signe fréquente (  $-Z_e$  à la place de  $+Z_e$ ) liée à l'inattention sur l'orientation (convention récepteur ou générateur).

Q9 : Assez bien comprise sauf la condition de démarrage.

Q10 : La bobine présente une résistance parce qu'elle est constituée d'un enroulement de fils. Un nombre non négligeable de candidats s'est ridiculisé en disant que l'air était un mauvais conducteur, ce qui expliquait  $Z_b$  ! (ou bien que l'air frottait sur les spires).

Q11 : Faire varier  $C$  a été très rarement évoqué. Peu de candidats ont compris que la fréquence était imposée par le circuit. Attention il n'y a pas de générateur dans le montage étudié !

Q12 : Question plutôt réussie, la valeur numérique de  $R_p$  y est donnée sans trop de chiffres significatifs (ce n'est pas 217931 ohms) mais trop de candidats oublient de vérifier les hypothèses numériques.

Q13 : Réussite convenable à cette question assez longue de tous ceux qui calculaient  $Z_{eq}$ . Le passage  $j\omega$  à la dérivée temporelle est plutôt bien fait. Attention, il ne peut pas rester dans le résultat final  $j\omega$  et une dérivée temporelle.

Q14 : Réussite convenable dans la continuité de la question précédente.

Q15 : C'est-là qu'il s'agit de donner la solution de l'équation différentielle (2) donnée dans l'énoncé, (rencontrée si souvent pendant les deux années de préparation) et d'en tracer l'allure dans un cas précisé par l'énoncé. Que d'erreurs !

Q16 : Pas de problème pour  $R_T$  mais trop d'erreur pour  $R_T < 0$  en lien bien sûr avec Q15.

Q17 : La saturation de l'ampli a été évoquée avec des commentaires satisfaisants.

Q18 et Q19 : Qui font intervenir aussi le régime non linéaire sont très rarement réussies.

Q19 : Très rarement compris.

Q20 : Satisfaisante, c'est avec plaisir que le jury a constaté que des candidats ont montré des qualités dans la partie électromagnétisme alors qu'ils avaient été faibles voire très faibles dans tout le début du sujet.

Q21 : En général correcte ; les erreurs fréquentes sont de se contenter de dire que les pulsations sont petites, ou de se fixer une limite ( $10^{14}$  Hz par exemple).

Q22 : Assez bien pour le calcul de  $J$  mais nettement moins réussie pour  $G$ .

Q23 : Ceux qui avaient trouvé l'expression de  $G$  ont fait correctement cette question.

Q24 : Assez bien même si le passage en réel revient pour beaucoup à remplacer  $\exp(i\omega t)$  par  $\cos(\omega t)$  sans se préoccuper de la présence du terme complexe. En effet  $\exp(i\omega t) = \cos \omega t + i \sin \omega t$ .

Q25 : Réussite rarissime, il faut intégrer la densité de courant sur la section du conducteur (et non multiplier par  $\pi a^2$ ) et ne pas oublier que la puissance ne se calcule pas à partir de  $i$  complexe au carré.

Q26 : Très rarement réussie sauf pour les invariances et les symétries.

Q27 : Que de confusion entre puissance et énergie, puissance volumique ou linéique... et que peu de candidats sachant que  $\vec{J} \cdot \vec{E}$  représente une puissance volumique savent l'exprimer en  $W.m^{-3}$ .

Q28 : Certains candidats ont continué avec  $\kappa$  et montré qu'ils avaient compris le sujet.

Q29 : Jamais réussie complètement, cette question dépendait trop des résultats précédents.