

PHYSIQUE I B

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le sujet était relatif à l'étude d'un câble coaxial. Il comportait trois parties largement indépendantes. La première partie concernait l'étude en régime stationnaire (électrostatique et magnétostatique). La deuxième partie traitait de l'étude du câble en régime variable à partir des équations de Maxwell; on étudiait quel critère avait conduit au choix des valeurs numériques des dimensions du câble. Le candidat était ensuite amené à établir un schéma équivalent qui servait à établir les relations de propagation dans la ligne. La troisième partie du sujet était relative à la propagation de signaux dans le câble, dans le cas sinusoïdal d'une part, et dans le cas de la réponse à un échelon d'autre part. On étudiait en particulier l'influence de la charge sur le coefficient de réflexion.

COMMENTAIRE GENERAL

Les meilleurs candidats ont pratiquement traité la totalité des questions. L'épreuve, assez classique et de difficulté progressive, a eu un très bon pouvoir classant, les questions les plus difficiles de chaque partie n'étant pas "bloquantes".

ANALYSE PAR PARTIE

La première partie (qui était une application directe du cours de première année) a été très bien traitée dans l'ensemble, beaucoup de candidats ont obtenu la totalité des points; attention, toutefois, au choix des unités pour les "self" et capacités par unité de longueur.

Dans la deuxième partie, les candidats étaient bien guidés tout au long des questions, il suffisait de se laisser conduire par l'énoncé. Nous avons souvent trouvé de très bonnes prestations, mais certaines questions restent systématiquement mal traitées. C'est le cas en particulier lorsque l'on demande si l'Approximation des Régimes Quasi Stationnaires est respectée. C'est aussi le cas lorsque, à partir d'une relation, on demande d'imaginer un schéma équivalent, ou encore lorsqu'on demande d'appliquer le principe de conservation de la charge à partir d'un raisonnement, et non pas à partir d'une formule toute faite.

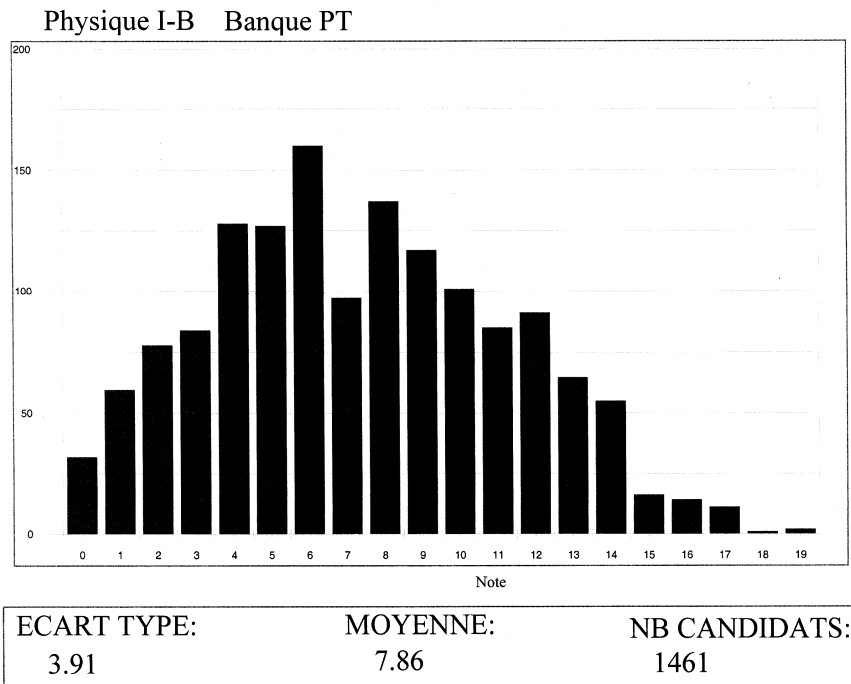
Il faut songer à vérifier l'homogénéité des formules, en fin de démarche un peu longue.

La troisième partie n'a pas été abordée par tous les candidats, et c'est dommage car il y avait des questions qui pouvaient rapporter quelques points pour peu que l'on s'imprègne de la démarche à suivre. Il est étonnant que presque personne n'ait pu donner la signification du coefficient α .

Enfin, l'étude du régime sinusoïdal est mieux maîtrisée que celle de la réponse indicielle du câble coaxial chargé.

ANALYSE DES RESULTATS

Comme l'indique l'histogramme ci-dessous, l'épreuve a eu un très bon pouvoir classant, ce qui doit fortement motiver les candidats dans leur effort de préparation.



CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Nous incitons les candidats à mieux comprendre les raisonnements, et à ne pas se contenter de connaître les formules. Lorsqu'il s'agit de faire un bilan de charge par exemple, on attend du candidat qu'il raisonne sur l'élément étudié, qu'il se pose des questions sur la charge à l'instant t puis celle à l'instant $t+dt$, qu'il se demande pourquoi cette charge a varié, les relations que l'on peut écrire...

Les candidats doivent faire les applications numériques: bien souvent elles rapportent autant de points que les formules littérales. Il serait bon aussi que des ordres de grandeurs usuels soient connus pour éviter de donner des réponses hors de proportion.

L'usage de la calculatrice (qui dépasse désormais largement le simple domaine calculatoire) doit rester raisonné. Les résultats qui arrivent comme "sortis du chapeau", non démontrés donc, donnent presque toujours un a priori négatif de la copie. Sans doute est-il vrai qu'il y a des évidences, et en tant que telles elles ne se démontrent pas. Mais l'évidence est toujours relative au niveau de la copie corrigée. Si "tout est juste" en amont l'évidence peut être admise, pas dans le cas contraire !