



Oral ENSSAT 2011

Physique - CBi10

MP/PC/PSI

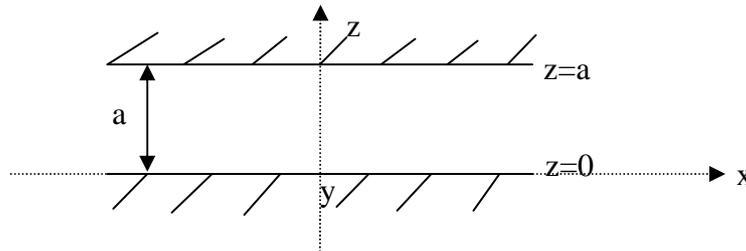
30 minutes de préparation, 25 minutes de présentation. Le candidat traitera obligatoirement les deux parties, dans l'ordre de son choix. Calculatrice autorisée lors du passage au tableau.

Exercice 1 :

On considère un satellite décrivant une trajectoire circulaire autour de la terre de masse M . Établir la relation entre la période T du satellite et le rayon R de la trajectoire.

Exercice 2 :

L'espace est rapporté au trièdre $Oxyz$ direct et orthonormé, de base $(\mathbf{ux}, \mathbf{uy}, \mathbf{uz})$. Une onde électromagnétique TE (transversale électrique) de pulsation ω , polarisée rectilignement, se propage dans le vide suivant la direction Ox entre deux plans métalliques parfaits $z = 0$ et $z = a$; le champ électrique de cette onde en $M(x, y, z)$ entre les conducteurs est $\mathbf{E} = E_0(z) \cos(\omega t - kx) \mathbf{uy}$.



- 1- Déterminer l'équation d'onde vérifiée par le champ électrique entre les deux plans métalliques. Montrer que l'amplitude $E_0(z)$ de cette onde obéit à une équation différentielle du second ordre.
- 2- a- Déterminer la loi $E_0(z)$ dans les trois cas : $\omega < kc$, $\omega = kc$ et $\omega > kc$ (c étant la vitesse de la lumière).
Conclusion ?
b- Déterminer l'équation de dispersion dans le guide d'onde. Montrer qu'il ne peut y avoir propagation des ondes de mode N (N entier) que pour des fréquences f supérieures à une fréquence de coupure f_N qu'on exprimera en fonction de a , $|N|$ et c .
c- Sur quelle fréquence minimale et quelle longueur d'onde maximale les gardiens d'un grand parking souterrain (construit en béton armé sur un niveau) peuvent-ils communiquer entre eux si la distance verticale sol plafond est 2,65 m.
- 3- Déterminer les champs électrique $\mathbf{E}(x, t)$ et magnétique $\mathbf{B}(x, t)$ de l'onde, lorsqu'elle existe.
- 4- Déterminer la vitesse de phase de l'onde.