

Toute documentation permise
 Calculatrices : modèles autorisés seulement
 Durée de l'examen : 3 heures

14-PH-A3 ÉLECTROMAGNÉTISME

Question 1 (25%)

Une onde plane de polarisation perpendiculaire est incidente à un prisme de verre de forme triangulaire utilisé comme instrument optique. Considérant une permittivité relative du verre de $\epsilon_r=4$, calculez le pourcentage de la puissance de l'onde incidente qui est réfléchi par le prisme tel qu'illustré à la figure 1.

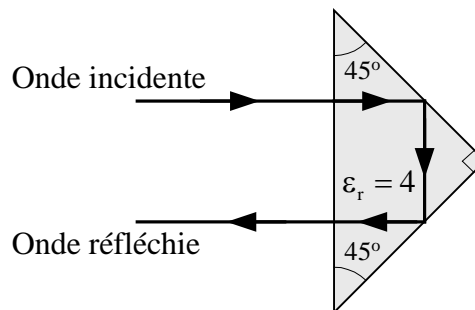


Figure 1 Onde électromagnétique incidente sur un prisme isocèle

Question 2 (25%)

Une onde électromagnétique ayant une polarisation perpendiculaire est générée sous l'eau et est incidente à l'interface air-eau.

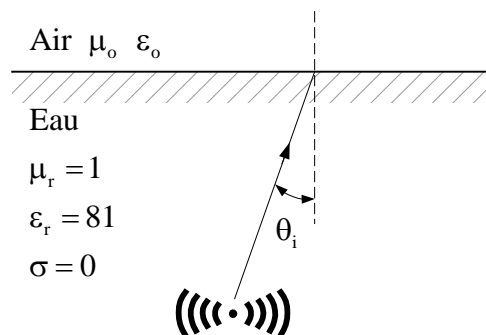


Figure 2 Onde électromagnétique incidente à la surface de l'eau

Calculer :

- L'angle d'incidence critique pour lequel l'onde est totalement réfléchi.
- Le coefficient de réflexion pour un angle d'incidence de 30 degrés.
- Le coefficient de transmission pour un angle d'incidence de 30 degrés.
- L'atténuation en dB par longueur d'onde dans l'air pour un angle d'incidence de 30 degrés

Question 3 (25%)

Pour le circuit de la Figure 3, calculer:

- L'impédance à l'entrée de la ligne.
- La puissance moyenne fournie à la charge.
- Le rapport d'onde stationnaire (VSWR).

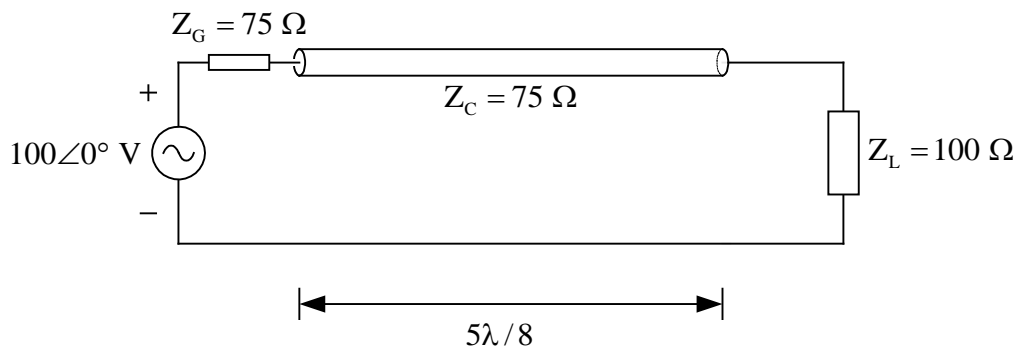


Figure 3 Ligne de transmission

Question 4 (25%)

Une source de 100 V avec une impédance interne Z_G alimente un câble coaxial sans perte à une fréquence de 100 MHz. La charge R_L de 100Ω est compensée par une réactance X_L tel qu'illustré à la Figure 4. Calculez:

- La réactance X_L requise afin d'obtenir une impédance purement réelle vue de la source.
- L'impédance vue à l'entrée du câble.
- La puissance moyenne fournie à la charge compensée.
- La puissance moyenne fournie au câble.
- La puissance moyenne fournie par la source.

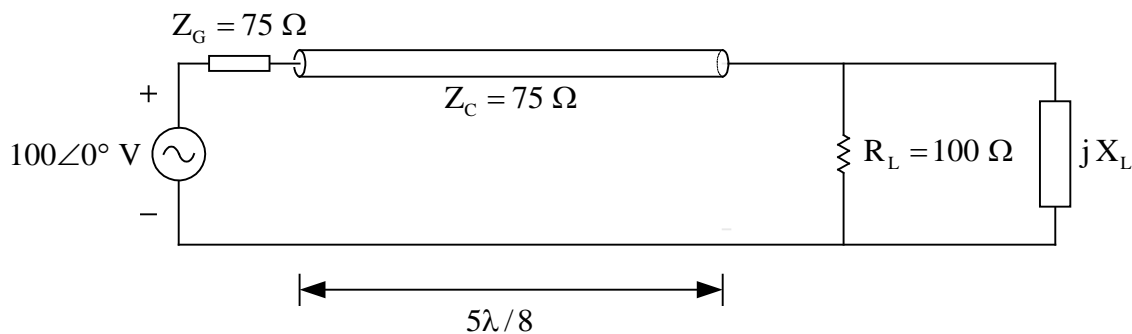


Figure 4 Charge compensée