

**CONCOURS D'ACCES EN DEUXIEME ANNEE**  
**INPT**

**JUILLET 2013**

**DUREE : 1H30**

NOM :

PRENOM :

## EXERCICE :1

### i-Cours

- Rappeler la définition de la fréquence de coupure d'un mode de propagation.
- Quelle est la signification d'un atténuateur 3 dB en terme de rapport de puissance?
- Citer trois propriétés principales des ondes planes.
- Rappeler la notion de réflexion totale

### ii-Applications vectorielles

Soient le vecteur champ électrique  $\vec{E}(x^2 zy; y^2 z^2 x; x^2 yz^2)$

et le potentiel scalaire  $V = 2x^2 + 3y^2 - z^2$

Calculer :  $\text{Rot}(\vec{E})$  ,  $\text{grad}(V)$  ,  $\Delta(\vec{E})$  .

---

## EXERCICE :2

Pour tout le problème la ligne est alimentée par une source de f.e.m efficace  $E_g = 10$  V et d'impédance interne :  $Z_g = (100 - j50)\Omega$  . On supposera que la ligne est sans pertes  $\epsilon_r = 1,4$ , d'impédance caractéristique  $Z_c = 50 \Omega$  et de longueur L fermée sur une charge à impédance  $Z_L$  .

### A- La valeur de $Z_L$ est fixée à $Z_L = j Z_c$ et $L = 2,75\lambda$ avec $\lambda$ la longueur d'onde

A-1- Calculer la vitesse de propagation sachant que la fréquence est  $f = 600$  MHz.

A-2- Y-a-t-il adaptation entre la ligne et le générateur ?

### B - Maintenant la longueur de la ligne est de $L = 26,50$ est une charge $Z_L = 70 \Omega$

B-1- Déterminer la Valeur de  $Z_{\min}$  impédance minimale et celle de  $Z_e$  impédance d'entrée.

B-2- La puissance transmise à l'entrée est-elle maximale ? Calculer alors sa valeur.

---

## EXERCICE -3-

Une onde électromagnétique transverse électrique (TE) se propage dans le vide de la forme :

$$\vec{E} = E_0 \sin(k.x) e^{j(\omega t + kz)} \vec{y}$$

$E_0$  : amplitude de E constante ;  $\omega$  : la pulsation ;  $k$  : vecteur d'onde.

4-1- Quelle est la définition d'une onde TE ?

4-2- Cette onde est-elle plane ? (Justifier votre réponse)

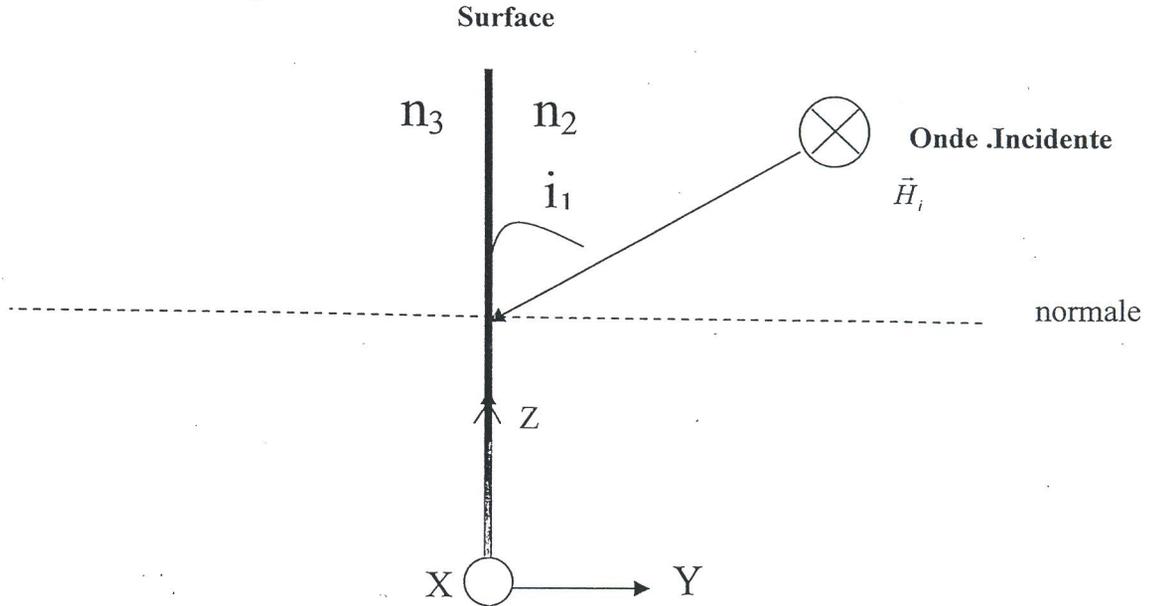
4-3- Déterminer l'expression du magnétique  $\vec{B}$  ?

4-4- calculer  $\vec{R} = \frac{1}{2} R_e(\vec{E} \wedge \vec{H}^*)$ . Conclure ! [ $\vec{H}^*$  : Conjugué du vecteur  $\vec{H}$ ]

### EXERCICE 4:

On se propose d'étudier la réflexion et la réfraction d'une onde plane polarisée rectilignement sur la surface de séparation plane de deux milieux isotropes d'indices  $n_3$  et  $n_2$  avec  $n_2 > n_3$

de même perméabilité  $\mu_0$ .



1- Compléter la figure 1 et 2 en y ajoutant les directions et sens des champs incidents, réfléchies et transmis. (Justifier votre réponse)

(N.B: on prendra comme hypothèse qu'à l'incidence normale les champs électriques incidents, réfléchies et transmis ont le même sens)

2- Quel est le plan d'incidence ? De quel type de polarisation s'agit-il ?

3- En utilisant la continuité des composantes tangentielles du champ électrique  $\vec{E}$  et du champ magnétique  $\vec{H}$ . Calculer le coefficient de réflexion et de transmission dans le cas de la figure ci-

haut. (N.B : à la surface  $S$   $\sigma = 0$  et  $j_s = 0$ )