

**Exercice 1 (10 pts):**

Un générateur sinusoïdal délivre un signal à la fréquence de 10 GHz. Ce générateur est connecté à une charge  $Z_{ch}$  par une ligne d'impédance caractéristique  $Z_C=50$  Ohms dont la permittivité effective est  $\epsilon_e=9$  et de longueur 2cm.

- a) En considérant une valeur de charge  $Z_{ch}=80-j.100$  Ohms, et à l'aide de l'abaque de Smith, positionner cette impédance (l'impédance caractéristique est  $Z_C=50$  Ohms)
- b) en déduire la valeur du coefficient de réflexion  $\Gamma_{ch}$  à la fréquence de 10 GHz.
- c) calculer la longueur d'onde  $\lambda$  relative à la propagation sur la ligne reliant le générateur et la charge. S'agit-il d'un problème localisé ou distribué ? justifier
- d) Sur quel lieu se situe l'impédance  $Z_{ch-Ligne}$  lorsque l'on se déplace de la charge vers le générateur ? dessiner ce lieu sur l'abaque de Smith.
- e) à quelle distance de la charge se trouve le premier minimum de tension ? Que vaut alors l'impédance équivalente en ce point de la ligne ? Que vaut le coefficient de réflexion associé ?
- f) à quelle distance de la charge se trouve le premier maximum de tension ? Que vaut alors l'impédance équivalente en ce point de la ligne ? Que vaut le coefficient de réflexion associé ?
- g) que vaut l'impédance en entrée de la ligne (i.e. l'impédance vue par le générateur) ?

**Exercice 2 (7 pts)**

Considérons une nouvelle fois la charge  $Z_{ch}=80-j.100$  Ohms (mesurée sous  $Z_C=50$  Ohms et à la fréquence du signal sinusoïdal  $f=10$  GHz).

- a) En supposant que cette charge est constituée d'une association série d'une résistance et d'un élément réactif localisé, donner la nature de l'élément réactif en question (L ou C), la valeur de la résistance et de la capacité ou inductance en question.
- b) Même question en supposant une association parallèle d'une résistance et d'un élément réactif (L ou C).

*Nota : vous pouvez vous servir de l'abaque de Smith ou d'une relation analytique pour justifier vos réponses*

**Exercice 3 (3 pts)**

Un générateur délivre une puissance de  $P=0.25$  mW à l'entrée d'une ligne sans perte de longueur 10cm et d'impédance caractéristique de  $Z_C=50$  Ohms. La longueur d'onde est de  $\lambda=4$  cm (régime de fonctionnement sinusoïdal).

L'impédance de charge est de  $Z_{ch}=150$  Ohms.

- a) Quelle est la puissance délivrée à la charge  $Z_{ch}$  ? justifier
- b) Même question pour une longueur de ligne de 7 cm.