



**CONCOURS D'ACCES A LA FORMATION DE DOCTORAT LMD EN
TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023**

**Epreuve : Antennes et canaux de transmission
Durée 2H00**

Partie Antennes (10 points):

Exercice 1:

Une transmission entre deux antennes distantes de 50 km à une fréquence de 100 MHz. Les antennes émettrice et réceptrice ont respectivement les directivités 3 dB et 9 dB. Chaque antenne a une efficacité de 90 %. L'émetteur fournit une puissance de 150 W. Calculer :

- 1) La densité de puissance au niveau de l'antenne de réception;
- 2) La surface effective de l'antenne de réception
- 3) La puissance reçue par l'antenne de réception
- 4) La puissance fournie au récepteur.

Exercice 2:

Soit un réseau linéaire de 15 antennes isotropes alignées le long de l'axe Oz et espacées de $\lambda/4$. Ces antennes sont alimentées en équi-amplitude et équi-phase.

- 1) Calculer le facteur de réseau de cette configuration;
- 2) Déterminer la valeur maximale de ce facteur de réseau ainsi que l'angle correspondant ;
- 3) De quel type de diagramme s'agit-il ?
- 4) On veut maintenant créer un réseau à balayage électronique en jouant sur le déphasage entre antennes. Donner les deux valeurs de déphasages permettant des maximums de rayonnement situés à 30° puis à 60° par rapport à l'axe du réseau (Oz).

Partie Canaux de transmission (10 points):

Exercice 1:

Une ligne de transmission coaxiale (75Ω) de longueur 2 cm est terminée par une impédance de charge de $(37.5+j75)\Omega$. Si la permittivité relative de cette ligne est de 2.56 et la fréquence de travail est de 3 GHz, déterminer :

- 1) L'impédance d'entrée de la ligne
- 2) Le coefficient de réflexion au niveau de la charge ainsi que le taux d'ondes stationnaires.
- 3) Le coefficient de réflexion à l'entrée de la ligne

Exercice 2:

Soit un guide d'onde rectangulaire rempli d'air de dimensions internes : $a=4\text{cm}$ et $b=2\text{cm}$.

- 1) Calculer la fréquence de coupure du mode fondamental ainsi que la gamme de fréquence pour laquelle il n'y a qu'un seul mode qui se propage.
- 2) Pour un signal de 5 GHz, calculer l'impédance caractéristique.