



**Licence ESA**  
 Ondes Electromagnétiques, 1<sup>er</sup> semestre  
 (Durée 2 heures)  
*Un résumé de cours de 4 pages autorisé*

## QUESTIONS 1

1. Pour quelles raisons procède-t-on à la **classification des ondes électromagnétiques** en différentes bandes et à l'attribution internationale des fréquences ?
2. A quoi sert-il le **diagramme de Smith** ? Formulez la définition du taux d'onde stationnaire. Comment définit-on la résistance/impédance caractéristique d'une ligne de transmission ?
3. Comment se différencient-elles les **surfaces absorbante et réfléchissante** par rapport au rayonnement électromagnétique dans le vide ?
4. Qu'est-ce qu'elles déterminent, les constantes : **d'atténuation, de phase et de propagation** ?
5. Quelles composantes peuvent être négligées dans une **ligne de transmission avec des pertes** dites faibles ? Faites un schéma équivalent.
6. Comment se propage-t-il le **signal polychromatique** dans une ligne de transmission ?
7. Que décrit-t-elle **l'équation de dispersion** ?
8. Comment agissent-t-elles les composantes électriques et magnétiques au passage d'une **interface séparant deux milieux** ?
9. Ecrivez les équations de propagation du **champ électromagnétique dans un vide limité**.
10. Dans quelles conditions apparaît-t-elle **l'onde stationnaire** dans un guide d'onde ?

## PROBLEME 2

Le service de surveillance reçoit un signal radio ayant un champ électrique de  $5 \times 10^{-1} \text{ Vm}^{-1}$ . Les agents estiment, se fondant sur la connaissance du terrain, que l'émetteur est éloigné de 1 km du point de réception. Sur cette base ils doivent vérifier le respect de la licence accordée à ce type de l'émetteur, qui limite la puissance maximale à 100 W. Faites leur travail SVP en procédant point par point. Suggestion : dans ce cas, il suffit d'utiliser une procédure simplifiée en supposant l'émission isotrope qui parcourt la distance suffisante pour pouvoir appliquer l'approximation de l'onde TEM plane avec polarisation linéaire.

## PROBLEME 3

Le flux d'énergie solaire, au niveau de la terre, est  $\Phi = 2.0 \text{ cal/min.cm}^2$ . Convertissez ce résultat en  $\text{kWh/m}^2$  (rappel :  $1 \text{ cal} \approx 4.2 \text{ J}$ ). Quelle est la puissance totale émise par le Soleil ? Avec quelle grandeur physique explique-t-on la puissance d'une radiation électromagnétique ? En déduire l'intensité du champ électrique des ondes supposées localement planes à la surface du Soleil. Distance Terre-Soleil  $d = 150 \times 10^6 \text{ km}$ ; rayon de Soleil  $R_s = 7 \times 10^8 \text{ m}$ . Suggestion : utilisez les approximations utilisées dans l'un des premiers TD.