

## Questions

1. Les antennes filaires peuvent être classées dans 4 familles. Lesquelles? donner des exemples pour chaque famille.
2. Qu'est ce qu'un doublet? A quoi sert-il?
3. Démontrer que le gain (linéaire) d'un doublet est de 1.5. On suppose que le rendement  $\eta = 1$ .
4. Démontrer que l'angle d'ouverture du doublet est égal à  $90^\circ$ .
5. Quelle est la différence entre un dipôle fin et un dipôle épais. Citer leurs domaines d'application.
6. Quel est l'avantage d'un dipôle  $\lambda/2$  par rapport aux autres dipôles?
7. Vérifier que l'angle d'ouverture d'un dipôle  $\lambda/2$  est de  $78^\circ$ .
8. Comment peut-on augmenter la bande passante d'un dipôle? Citer quelques exemples

## Exercice 1

1. Démontrer que la densité de puissance rayonnée par un doublet est donnée par :  $p(r, \theta) = \frac{K}{r^2} \sin^2 \theta$   
Donner la valeur de  $K$ .
2. En déduire la puissance rayonnée par unité d'angle solide  $P(\theta)$ .
3. Calculer la puissance totale rayonnée par le doublet, sachant que :  $P_t = \int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\varphi=0}^{2\pi} P(\theta) \sin \theta d\theta d\varphi$
4. En déduire que la résistance de rayonnement est :  $R_r = 80 \left(\frac{\pi h}{\lambda}\right)^2 \Omega$ .

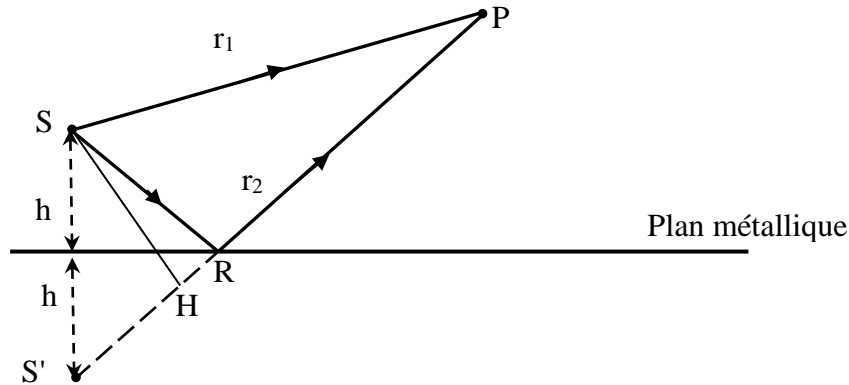
## Exercice 2

On considère un dipôle  $\lambda/2$  de diamètre  $d=\lambda/100$ .

1. Calculer son impédance d'entrée
2. Quelle doit être la longueur  $l$  de chacune de ses tiges pour que  $Z_e$  soit réelle?
3. Déterminer la variation relative de longueur à appliquer à  $l$  pour créer une réactance d'entrée de  $+j20 \Omega$ .

### Exercice 3

On cherche à calculer le champs rayonné en un point P par un dipôle placé en S à une hauteur h au dessus d'un plan métallique, comme le montre la figure ci-dessous.



1. Quelles sont les configurations possibles?
2. On se propose d'étudier la configuration où le dipôle est perpendiculaire au plan de la figure et parallèle au plan métallique.

Le champ dû à la source S selon le parcours SP= $r_1$  est :  $\underline{E}_1 = \underline{V}_0 \frac{e^{-jkr_1}}{r_1} = \underline{E}_0 e^{-jkr_1}$

Le champ dû à la source S' selon le parcours S'P= $r_2$  est :  $\underline{E}_2 = -\underline{V}_0 \frac{e^{-jkr_2}}{r_2}$

- Calculer le champ total,
- En déduire son expression en zone lointaine.
- Quel sera son module?
- Que devient E dans la direction du plan métallique ( $\alpha=0$ ) pour  $h = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$  et pour  $h = n \frac{\lambda}{2}$
- Chercher les maxima et les minima de E dans la direction oblique ( $0 < \alpha < \pi/2$ ). Application pour  $h=\lambda$  et  $h=\lambda/2$ .