



## Oral ENSSAT 2013

### Physique – MMHa5

#### MP/PC/PSI/PT

30 minutes de préparation, 25 minutes de présentation. Le candidat traitera obligatoirement les deux parties, dans l'ordre de son choix. Documents et calculatrice interdits.

#### Exercice 1 :

- Rappeler la relation de passage caractérisant la discontinuité du champ électrique au niveau d'une interface chargée avec une densité surfacique de charges  $\sigma(P)$  où  $P$  est un point de l'interface.
- Obtenir le champ électrostatique créé en tout point de l'espace par une sphère chargée uniformément en surface de densité surfacique de charges uniforme  $\sigma_0$ , de rayon  $R$  et de centre  $O$ , placée dans le vide.
- Vérifier que la discontinuité du champ électrique au niveau de la surface de la sphère est bien en accord avec la relation de passage du champ électrique.

#### Exercice 2 :

Un interféromètre de Michelson est réglé en lame d'air à faces parallèles. Lorsqu'on est au contact optique l'index qui indique la position du miroir mobile par rapport à la séparatrice donne la valeur 2,56 mm. Le miroir est déplacé jusqu'à la position où l'index indique 4,21 mm. Il est éclairé avec une source étendue à l'infini en forme de disque de rayon angulaire  $\alpha=0,2$  rad, monochromatique (longueur d'onde dans l'air :  $\lambda=550$  nm).

- Quelle est l'épaisseur  $e$  de la lame d'air équivalente à l'interféromètre de Michelson formée par le miroir fixe et l'image du miroir mobile par la lame séparatrice.
- Comment réaliser en pratique la source indiquée ? Faire un schéma du montage.
- Où doit-on placer un écran pour visualiser une figure d'interférences contrastée ? Cette observation se fait avec une lentille de distance focale  $f_2=1,0$  m.
- Quelle est la forme de la figure d'interférences observée ?
- Calculer numériquement l'ordre d'interférence maximal obtenu sur la figure d'interférences, noté  $p_0$ . Le centre de la figure d'interférences correspond-il à une frange sombre ? une frange brillante ?
- Calculer numériquement le rayon  $a$  du champ d'interférences sur l'écran.
- Obtenir l'expression littérale donnant le rayon  $r_n$  du  $n$ -ième anneau brillant en fonction de  $p_n=p_0-n$  (l'ordre d'interférence correspondant),  $f_2$ ,  $\lambda$  et  $e$ . Puis en fonction de  $n$ ,  $\lambda$ ,  $f_2$  et  $e$ .
- Quels sont les rayons du premier anneau brillant, du dixième et du cinquantième ? Evaluer le nombre d'anneaux visibles sur l'écran.