



Oral ENSSAT 2010

Physique

Planche 3

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 pendant la préparation.

Exercice 1 Vitesse d'un satellite de masse $m = 1800 \text{ kg}$ sur une orbite circulaire à une altitude $h = 500 \text{ km}$ autour de la terre de rayon $R_T = 6400 \text{ km}$ et de masse M .

On rappelle que l'on peut relier facilement le produit $G.M$ à la norme du champ de pesanteur à la surface de la terre $g = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$.

Exercice 2 Un interféromètre réglé en lame d'air (d'épaisseur e) est éclairé par une source ponctuelle de longueur d'onde $\lambda_0 = 632 \text{ nm}$.

On place à la sortie une lentille convergente de distance focale $f' = 10 \text{ cm}$ et un écran dans son plan focal image.

On repère alors sur l'écran des anneaux brillants dont les rayons sont comptés en partant du centre :

anneau brillant	1	2	3	4	5
$r \text{ (mm)}$	5,02	7,11	8,7	10	12

1. Quelle est la différence de marche entre deux rayons interférant un en point M de l'écran distant de r de l'axe optique ? (exprimer δ en fonction de f' , e et r)
2. Déduire des données l'épaisseur e de la lame d'air.
3. Quel est l'ordre d'interférence au centre ?

Éléments de correction

Exercice 1 $v = \sqrt{\frac{G.M}{R_T + h}} = \sqrt{\frac{g.R_T^2}{R_T + h}} = 7,6 \text{ km.s}^{-1}$

Exercice 2 1. $\delta = 2.e. \left(1 - \frac{r^2}{2.f'^2}\right)$

2. Comme $\delta = p.\lambda$, on en déduit que $p = \frac{2.e}{\lambda} \cdot \left(1 - \frac{r^2}{2.f'^2}\right)$

On peut exploiter les franges 1 et 5. Sachant que l'ordre d'interférence diminue en s'éloignant du centre :

$$p_1 - p_5 = 4 = \frac{2.e}{\lambda} \cdot \frac{r_5^2 - r_1^2}{2.f'^2}$$

On en déduit alors que $e = \frac{4.\lambda.f'^2}{2.(r_5^2 - r_1^2)} = 424 \text{ } \mu\text{m}$

3. $p_0 = \frac{e}{\lambda} = 1341,8, 4.$ On est proche de la frange brillante au centre.