EMIG/TS/TC 2017 Devoir d'Optique Durée : 2 heures

Exercice 1

On considère un prisme d'angle ˆA, d'indice n >1, entouré d'air.

1. A quelles conditions sur ˆA et sur n peut-on trouver un rayon incident qui donne naissance à un rayon émergent ?
2. Que devient la déviation ´D lorsque l'indice du prisme varie ?
3. Etude de la déviation en fonction de l'angle d'incidence : montrer l'existence d'un minimum de déviation.
4. Si ˆA est petit et pour les faibles incidences que devient la déviation ?

Exercice 2

1. Un dioptre plan sépare l'air d'un milieu n. Pour quelle valeur de l'angle d'incidence le rayon réfléchi est-il perpendiculaire au rayon réfracté ?
2. On dispose d'un flotteur mince, de rayon R au centre duquel on a planté un clou, perpendiculaire au plan du disque. La tête du clou est à la distance b du centre du disque. Le disque est placé dans l'eau, le clou étant immergé. A quelle condition le clou est-il visible pour un observateur placé dans l'air ? On prendra pour l'indice de l'eau n=1.33.

Exercice 3

On dispose d'une lentille convergente dont on cherche à mesurer la distance focale f '.

On utilise la méthode de Bessel qui consiste à partir d'un objet A (réel) et d'un écran distant de D, à trouver les deux positions de la lentille qui donnent une image A' (réelle) dans le plan de l'écran :

1. On note : p =OA et p'=OA'

1.1. Rappeler la relation entre p', p et f '.

1.2. Quelle est la relation entre D, p' et p ?

1.3. Montrer qu'il existe deux positions de la lentille donnant une image nette, à condition que D soit supérieur à une certaine valeur que l'on précisera.

2. On note d la distance entre ces deux positions. Montrer qu'on peut exprimer la focale f' de la lentille en fonction de D et d.

On mesure d = 41 cm. Calculer la focale de la lentille. On donne D = 60 cm.

www.aemn-emig.org