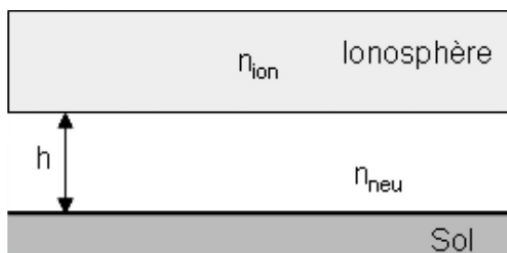


|                                                                                   |                                                                                                                |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  | <b>Université Privé Islamique<br/>du Gabon</b><br><i>Faculté des Sciences et<br/>Techniques de l'Ingénieur</i> | <b>Année Universitaire</b> : 2022-2023 — Semestre 1 |
|                                                                                   |                                                                                                                | <b>Date</b> : septembre 2023                        |
|                                                                                   |                                                                                                                | <b>Module</b> : Optique géométrique — Rattrapage    |
|                                                                                   |                                                                                                                | <b>Classe</b> : Licence 1 STI                       |
|                                                                                   |                                                                                                                | <b>Durée</b> : 2 heures                             |
|                                                                                   |                                                                                                                | <b>Enseignant</b> : M. William MOUCKEYTOU           |

- Un formulaire de 2 pages est autorisé et les téléphones mobiles sont interdits.

### Exercice 1 : 7 points



L'atmosphère terrestre est composée de différentes couches caractérisées, par exemple, par leur densité et la température. Pour simplifier le problème, on ne considérera que deux d'entre elles : une située au dessus de 100 km d'altitude, l'ionosphère, et l'autre située en dessous de 100 km que l'on assimilera à l'atmosphère neutre (voir ci-contre).

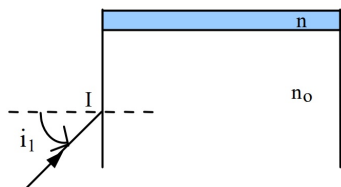
L'indice de réfraction de l'ionosphère ( $n_{\text{ion}}$ ) est inférieur à celui de l'atmosphère neutre ( $n_{\text{neu}}$ ) et  $\frac{n_{\text{ion}}}{n_{\text{neu}}} = 0,908$ . On suppose que la propagation d'une onde radio dans l'atmosphère neutre peut être traitée par l'optique géométrique et qu'à cette longueur d'onde, le sol est parfaitement réfléchissant.

- 1) A quelle condition l'onde radio, issue du sol, se réfléchit-elle sur l'ionosphère ?
- 2) Comment dans ces conditions l'onde se propage-t-elle dans l'atmosphère neutre ?
- 3) Combien de réflexions subit l'onde radio en allant de Paris vers Nice, si son angle d'incidence est égal à  $68^\circ$  et si ces deux villes sont distantes de 990 km ?

### Exercice 2 : 6 points

Quelle taille minimum doit avoir un miroir plan pour qu'un homme de 1,80 m puisse s'y voir entièrement et où le miroir doit-il se trouver ? (on supposera que ses yeux se situent à 10 cm au dessous du sommet de son crâne)

### Exercice 3 : 7 points



Pour mesurer l'indice de réfraction d'un liquide, on dispose d'un bloc de verre de forme parallélépipédique d'indice  $n_0$  plongé dans l'air d'indice l'unité. Le liquide d'indice  $n$  à mesurer est disposé sur la partie supérieure du bloc de verre.

Un rayon incident, faisant l'angle  $i_1$  avec la normale à une face verticale, se réfracte en  $I$  et est ajusté de sorte que l'angle d'incidence en  $J$  sur le dioptré avec le liquide d'indice  $n$  soit légèrement supérieur à l'angle critique d'incidence  $\lambda$ . Ce rayon émerge dans l'air par la face verticale opposée à la face d'incidence.

1. Tracer la marche du rayon lumineux.
2. Déterminer l'angle d'émergence  $j$  en fonction de l'angle d'incidence  $i_1$ .
3. Déterminer l'indice  $n$  du liquide et l'angle critique  $\lambda$  en fonction de  $i$  et de  $n_0$ .

AN. :  $i_1 = 30^\circ$  et  $n_0 = 1,5$