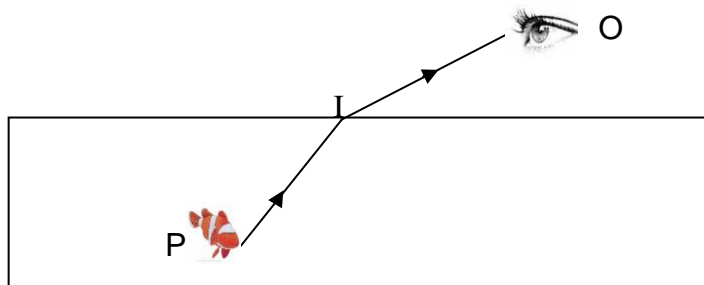


Exercice n°1: Univers 3 (8 points)

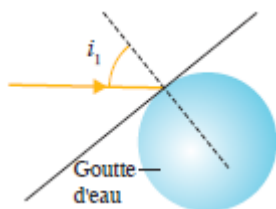
Un rayon lumineux émis par un poisson P est réfracté en un point I de l'interface eau – air en direction de l'œil d'un observateur O (voir schéma).

Données : indice de réfraction $n_{\text{eau}} = 1,33$ et $n_{\text{air}} = 1,00$



- 1) Légèder le schéma en faisant apparaître : la normale, le rayon incident, l'angle d'incidence i_{eau} , le rayon réfracté, l'angle de réfraction i_{air} .
- 2) Ecrire la loi de Snell-Descartes sur les sinus dans le cas général puis l'écrire avec les notations de l'énoncé.
- 3) Calculer l'angle de réfraction i_{air} sachant que l'angle d'incidence est $i_{\text{eau}} = 25,0^\circ$.
- 4) L'observateur O voit-il le poisson en P, au-dessus de P, au-dessous de P ? Justifier en traçant un rayon en pointillé sur le schéma.

Un faisceau de lumière blanche atteint une goutte d'eau sous un angle d'incidence $i_1 = 40,0^\circ$. L'indice de réfraction de l'eau a pour valeur



$n_R = 1,3289$ pour une radiation lumineuse rouge et $n_B = 1,3403$ pour une radiation bleue. L'indice de réfraction de l'air est $n_{\text{air}} = 1,0003$ pour toutes les radiations.

- 5) Ecrire la loi de Snell-Descartes pour la radiation rouge, en respectant les notations du texte.
- 6) Calculer la valeur i_{2R} de l'angle de réfraction de la radiation rouge. Calculer la valeur i_{2B} de l'angle de réfraction de la radiation bleue.
- 7) Les calculs précédents montre que $i_{2R} > i_{2B}$. Représenter sur le schéma de la goutte, l'allure de chaque faisceau après la réfraction.
- 8) Comment se nomme le phénomène observé dans la goutte d'eau ?

Exercice n°2: Univers 5 (6 points)

Une émeraude et une aigue-marine sont des pierres précieuses qui ont en commun des ions issus des atomes d'oxygène (O, Z = 8), d'aluminium (Al, Z = 13) et de béryllium (Be, Z = 4).



- 1) Ecrire les formules électroniques (en couches) des atomes d'oxygène, d'aluminium et de béryllium.
- 2) Enoncer précisément les règles du duet et de l'octet.
- 3) Dédire des règles précédentes, les ions formés par les atomes d'oxygène et de béryllium.
- 4) A quelle colonne et à quelle période appartiennent les atomes d'oxygène et de béryllium ? Expliquer.

L'ion aluminium $Al^{3+}(aq)$, peut être mis en évidence dans une solution, en formant un précipité blanc lorsqu'il réagit avec les ions hydroxydes $HO^-(aq)$.

- 5) Ecrire la formule du précipité blanc d'hydroxyde d'aluminium formé.

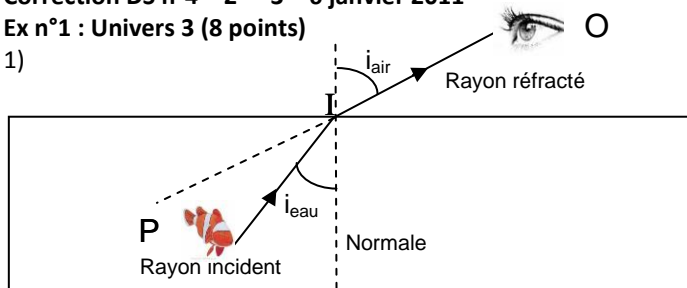
Exercice n°3: Univers 6 (6 points)

- 1) Dans quel référentiel, lié à la Terre, les personnages sont-ils : a. Immobiles ? b. En mouvement ?
- 2) Décrire le référentiel dans lequel les personnages sont en mouvement.
- 3) Convertir la vitesse 1700 km / h en $m.s^{-1}$.
- 4) Sur l'illustration ci-dessus, qui a raison ? Justifier en précisant le référentiel choisi par chacun des personnages.
- 5) Que met en évidence l'illustration ci-dessus ?

Correction DS n°4 – 2^{nde} 3 – 6 janvier 2011

Ex n°1 : Univers 3 (8 points)

1)



2) Loi de Snell-Descartes : $n_1 \cdot \sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(i_2)$.

Avec les notations de l'énoncé: $n_{\text{eau}} \cdot \sin(i_{\text{eau}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_{\text{air}})$.

3) Comme $n_{\text{air}} = 1,00$ alors $\sin(i_{\text{air}}) = n_{\text{eau}} \cdot \sin(i_{\text{eau}})$ soit

$$\sin(i_{\text{air}}) = 1,33 \times \sin(25,0) = 0,562$$

$$\text{donc } i_{\text{air}} = \sin^{-1}(0,562) = 34,2^\circ > i_{\text{eau}}.$$

4) La personne semble voir le poisson selon le prolongement du rayon réfracté, donc au-dessus de la position réelle P du poisson. Voir rayon en pointillé.

5) Loi de Snell-Descartes pour la radiation rouge :

$$n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) = n_{\text{R}} \cdot \sin(i_{2\text{R}})$$

$$6) \sin(i_{2\text{R}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) / n_{\text{R}} = 1,0003 \times \sin(40,0) / 1,3289$$

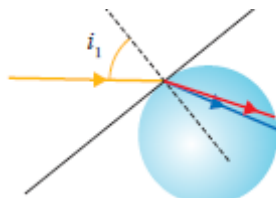
$$\sin(i_{2\text{R}}) = 0,484 \text{ donc } i_{2\text{R}} = \sin^{-1}(0,484) = 28,9^\circ$$

$$\text{Et: } \sin(i_{2\text{B}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) / n_{\text{B}} = 1,0003 \times \sin(40,0) / 1,3403$$

$$\sin(i_{2\text{B}}) = 0,480 \text{ donc } i_{2\text{B}} = \sin^{-1}(0,480) = 28,7^\circ < i_{2\text{R}}$$

7) Voir schéma.

8) Ce phénomène est appelé dispersion de la lumière blanche.



Ex n°2 : Univers 5 (6 points)

1) Oxygène, $Z = 8 : K^2L^6$

Aluminium, $Z = 13 : K^2L^8M^3$

Béryllium, $Z = 4 : K^2L^2$

2) Règle du duet : les éléments de numéro atomique $Z \leq 5$ cherchent à adopter la structure en duet de l'hélium : K^2 .

Règle de l'octet : les éléments de numéro atomique $Z > 5$ cherchent à adopter la structure en octet du gaz noble le plus proche (K^2L^8 ou $K^2L^8M^8$).

3) L'atome d'oxygène O cherche la structure en K^2L^8 (règle de l'octet) il gagne ainsi deux électrons pour former l'ion O^{2-} .

L'atome de béryllium Be cherche la structure en K^2 (règle du duet) il perd ainsi deux électrons pour former l'ion Be^{2+} .

4) Oxygène: K^2L^6 couche externe L donc 2^{ème} période
6 électrons externes donc colonne 16.

Béryllium: K^2L^2 couche externe L donc 2^{ème} période
2 électrons externes donc colonne 2.

5) Précipité d'hydroxyde d'aluminium : $Al(OH)_3$.

Ex n°3 : Univers 6 (6 points)

1) Les personnages :

a. sont immobiles dans le référentiel terrestre.

b. en mouvement dans le référentiel géocentrique.

2) Référentiel géocentrique :

Origine : le centre de la Terre

3 axes dirigés vers 3 étoiles fixes.

$$3) 1700 \text{ km/h} = 1700 \times 10^3 \text{ m/h} = 1700 \times 10^3 / 3600 \text{ m.s}^{-1} \\ = 472,2 \text{ m.s}^{-1}.$$

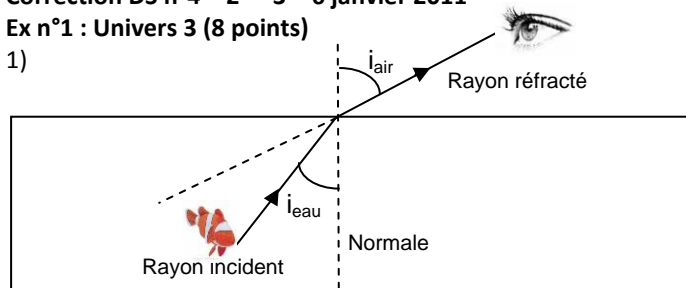
4) Les deux personnages ont raison ... Ils sont immobiles dans un référentiel terrestre et en mouvement dans le référentiel géocentrique.

5) l'illustration met en évidence la relativité du mouvement. Le mouvement d'un objet dépend du référentiel d'étude choisi.

Correction DS n°4 – 2^{nde} 3 – 6 janvier 2011

Ex n°1 : Univers 3 (8 points)

1)



2) Loi de Snell-Descartes : $n_1 \cdot \sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(i_2)$.

Avec les notations de l'énoncé: $n_{\text{eau}} \cdot \sin(i_{\text{eau}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_{\text{air}})$.

3) Comme $n_{\text{air}} = 1,00$ alors $\sin(i_{\text{air}}) = n_{\text{eau}} \cdot \sin(i_{\text{eau}})$ soit

$$\sin(i_{\text{air}}) = 1,33 \times \sin(25,0) = 0,562$$

$$\text{donc } i_{\text{air}} = \sin^{-1}(0,562) = 34,2^\circ > i_{\text{eau}}.$$

4) La personne semble voir le poisson selon le prolongement du rayon réfracté, donc au-dessus de la position réelle P du poisson. Voir rayon en pointillé.

5) Loi de Snell-Descartes pour la radiation rouge :

$$n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) = n_{\text{R}} \cdot \sin(i_{2\text{R}})$$

$$6) \sin(i_{2\text{R}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) / n_{\text{R}} = 1,0003 \times \sin(40,0) / 1,3289$$

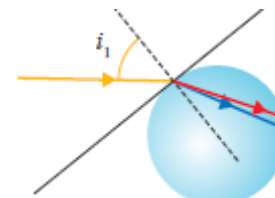
$$\sin(i_{2\text{R}}) = 0,484 \text{ donc } i_{2\text{R}} = \sin^{-1}(0,484) = 28,9^\circ$$

$$\text{Et: } \sin(i_{2\text{B}}) = n_{\text{air}} \cdot \sin(i_1) / n_{\text{B}} = 1,0003 \times \sin(40,0) / 1,3403$$

$$\sin(i_{2\text{B}}) = 0,480 \text{ donc } i_{2\text{B}} = \sin^{-1}(0,480) = 28,7^\circ < i_{2\text{R}}$$

7) Voir schéma.

8) Ce phénomène est appelé dispersion de la lumière blanche.



Ex n°2 : Univers 5 (6 points)

1) Oxygène, $Z = 8 : K^2L^6$

Aluminium, $Z = 13 : K^2L^8M^3$

Béryllium, $Z = 4 : K^2L^2$

2) Règle du duet : les éléments de numéro atomique $Z \leq 5$ cherchent à adopter la structure en duet de l'hélium : K^2 .

Règle de l'octet : les éléments de numéro atomique $Z > 5$ cherchent à adopter la structure en octet du gaz noble le plus proche (K^2L^8 ou $K^2L^8M^8$).

3) L'atome d'oxygène O cherche la structure en K^2L^8 (règle de l'octet) il gagne ainsi deux électrons pour former l'ion O^{2-} .

L'atome de béryllium Be cherche la structure en K^2 (règle du duet) il perd ainsi deux électrons pour former l'ion Be^{2+} .

4) Oxygène: K^2L^6 couche externe L donc 2^{ème} période
6 électrons externes donc colonne 16.

Béryllium: K^2L^2 couche externe L donc 2^{ème} période
2 électrons externes donc colonne 2.

5) Précipité d'hydroxyde d'aluminium : $Al(OH)_3$.

Ex n°3 : Univers 6 (6 points)

1) Les personnages :

a. sont immobiles dans le référentiel terrestre.

b. en mouvement dans le référentiel géocentrique.

2) Référentiel géocentrique :

Origine : le centre de la Terre

3 axes dirigés vers 3 étoiles fixes.

$$3) 1700 \text{ km/h} = 1700 \times 10^3 \text{ m/h} = 1700 \times 10^3 / 3600 \text{ m.s}^{-1} \\ = 472,2 \text{ m.s}^{-1}.$$

4) Les deux personnages ont raison ... Ils sont immobiles dans un référentiel terrestre et en mouvement dans le référentiel géocentrique.

5) l'illustration met en évidence la relativité du mouvement. Le mouvement d'un objet dépend du référentiel d'étude choisi.

