

Corrigé du Test de validation du DS n°2 de Sciences physiques

Exercice 1 : Le béryllium

- Avec un numéro atomique $Z = 4$, l'atome de béryllium a 4 électrons donc sa structure électronique est : $1s^2 2s^2$
- Sa couche externe étant la couche $n=2$, le béryllium est **sur la 2^e ligne et sur la 2^e colonne** (car il a 2 électrons de valence).
- Une famille d'éléments chimiques correspond aux éléments situés sur la même colonne, donc avec le même nombre d'électrons de valence, soit 2 électrons de valence.
C'est le cas du **magnésium** : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

4.

Isotope	Nb. de protons	Nb. de neutrons	Nb. d'électrons
${}^9\text{Be}$	4	5	4
${}^5\text{Be}$	4	1	4
${}^{16}\text{Be}$	4	12	4

- Pour respecter la **règle du duet**, le béryllium va adopter la structure électronique de l'hélium He avec 2 électrons : il perd donc 2 électrons pour former l'ion **Be^{2+}** .
- Un composé ionique est un solide neutre composé d'ions.
- Oxyde de béryllium : **BeO**
Fluorure de béryllium : **BeF_2**
Oxyde d'aluminium : **Al_2O_3**

Exercice 2 : Les molécules dans l'industrie chimique

- L'azote N ($Z=7$) a pour structure électronique $1s^2 2s^2 2p^3$. Il a donc 5 électrons de valence sur sa couche externe $n=2$. Pour respecter la règle de l'octet, il fait **3 liaisons covalentes** pour adopter la structure électronique du néon ($Z=10$). Sur ses 5 électrons de valence, 3 électrons sont donc engagés dans ces liaisons covalentes ; les 2 électrons non engagés dans des liaisons covalentes forment **1 doublet non liant**.

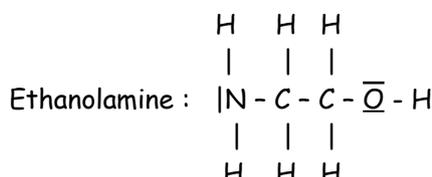
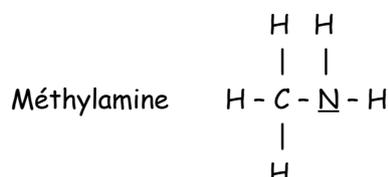
Schéma de Lewis :



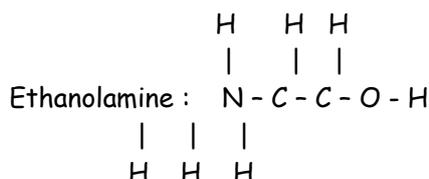
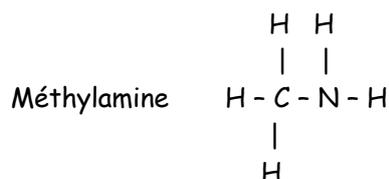
Schéma de Lewis des atomes concernés :



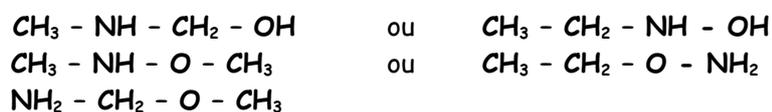
2.



3.

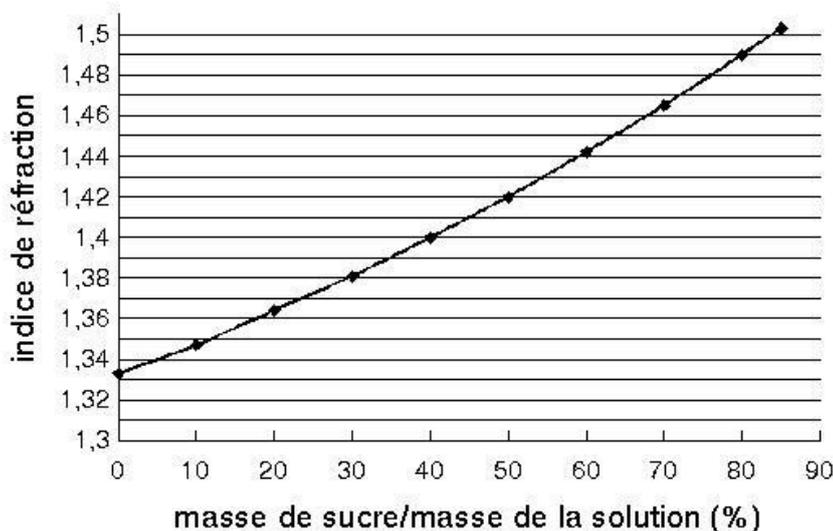


4.



Exercice 3 : Réfractomètre de Pulfrich

- $n_{\text{air}} \sin i' = n \sin i_2$
- On en déduit $i_2 = 28,6^\circ$
Dans le triangle IBJ, $90 - i_2 + 90 + 90 - i_3 = 180$ donc $i_3 = 90 - i_2$ $i_3 = 61,4^\circ$
- Avec $i_4 = 90,0^\circ$ $n \sin i_3 = N \sin i_4 \Leftrightarrow N = n \sin i_3$ $N = 1,362$
- Courbe d'étalonnage de l'indice optique en fonction du taux de sucre



- Pour un indice $N = 1,362$, le taux de sucre relevé sur la courbe d'étalonnage est de **18 %**.

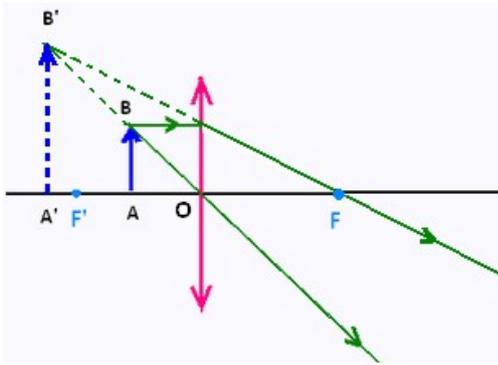
Exercice 4 : Etude de 2 appareils d'optique

A. Projecteur de diapositives

- $f' = 1/C$ $f' = 10 \text{ cm}$. La distance objectif -écran correspond à $\overline{OA'}$:
Formule de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ donc $\overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \times f'}{\overline{OA} + f'}$ avec $\overline{OA} = -11 \text{ cm}$ $\overline{OA'} = 1,1 \text{ m}$
- L'image de la diapositive n'est donc pas nette.
- Formule de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ donc $\overline{OA} = \frac{\overline{OA'} \times f'}{f' - \overline{OA'}}$ avec $\overline{OA'} = 2,50 \text{ m}$ $\overline{OA} = -10,4 \text{ cm}$
Il faut donc déplacer la lentille de **6 mm** pour effectuer le réglage de netteté.
- Formule de grandissement : $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ donc $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$ d'où les dimensions de l'image : **58 cm x 87 cm**

B. Loupe

1.

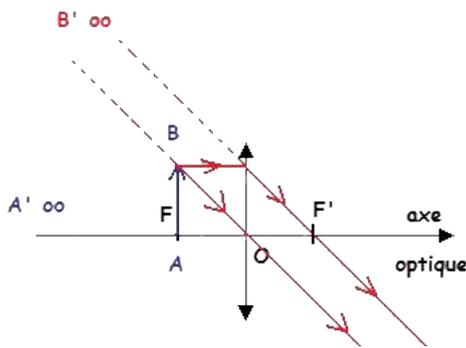


2. L'image est virtuelle, droite et agrandie.

$$y = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \text{avec } \overline{AB} = 2 \text{ cm et on mesure} \\ \overline{A'B'} = 5,0 \text{ cm} \quad \text{donc } \gamma = 2,5$$

4. Pour que l'image soit à l'infini, l'objet doit être situé dans le plan focal objet de la loupe, c'est à dire que la loupe doit être placée à $f' = 1/12 = 8,3 \text{ cm}$ de la surface de la roche à observer.

5.



Exercice 5 : L'œil

8. ① cristallin ② pupille ③ rétine

9. Pour que l'image soit toujours nette sur la rétine, qui est à une distance fixe du cristallin, l'œil modifie la distance focale du cristallin en déformant celui-ci.

10. Ce phénomène s'appelle l'**accommodation**.

11. $\overline{OA} = -0,50 \text{ m}$ et $\overline{OA'} = 0,017 \text{ m}$ (profondeur de l'oeil) et $\overline{A'B'} = 3,0 \text{ mm}$

D'après la formule de grandissement, $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ donc $\overline{AB} = \overline{A'B'} \times \frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}}$ $\overline{AB} = 8,8 \text{ cm}$

12. D'après la formule de conjugaison, $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$ donc $f' = \frac{\overline{OA'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$ $f' = 1,64 \text{ cm}$

Pour un objet situé à 50 cm, l'œil a une distance focale de 1,64 cm soit une vergence $C = 60,8 \text{ δ}$.

13. Pour un objet situé à l'infini, l'image se forme dans le plan focal image qui doit donc être confondu avec la rétine. Donc la distance focale $f' = 1,7 \text{ cm}$ (profondeur de l'œil) soit une vergence $C_{\min} = 58,8 \text{ δ}$.

14. On cherche \overline{OA} connaissant $\overline{OA'} = 1,7 \text{ cm}$ et $1/f' = 59,8 \text{ δ}$.

$$\overline{OA} = -1,0 \text{ m}$$

La personne presbyte ne voit nettement qu'au-delà de 1,0 m.