

Correction Devoir surveillé n°3

Exercice n°1 :

1) On a une situation de proportionnalité : il y a 1000 vagues en 1 heure (1 h = 3 600 s).

On cherche le nombre vagues créées en 1 s : $f = \frac{1000}{3600} = 0,278 \text{ Hz}$.

2) On a $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,278} = 3,60 \text{ s}$

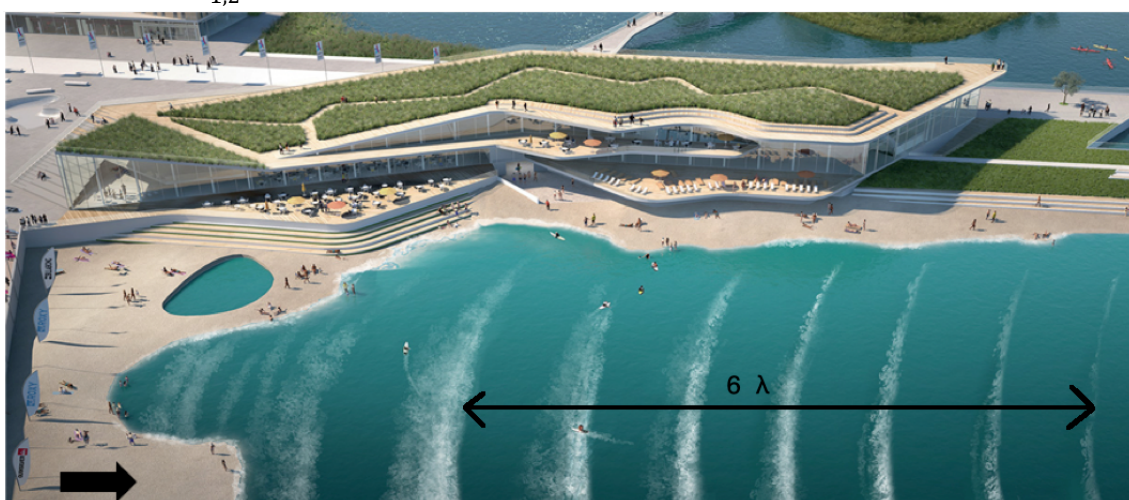
3) En exploitant le document 2, on mesure 6 longueurs d'onde :

6 λ mesurent 10 cm

Donc λ mesure $\frac{10}{6} = 1,67 \text{ cm}$

Avec l'échelle 1,2 cm sur le schéma correspondent à 10,5 m

Ainsi $\lambda = 10,5 \times \frac{1,67}{1,2} = 14,6 \text{ m}$



4) On a : $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{14,6}{3,60} = 4,05 \text{ m/s}$

Exercice n°2 :

1) On a $n_1(\text{Mg}) = \frac{m}{M} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{24,3} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

On a aussi : $n_2(\text{H}^+) = C \times V = 5,0 \cdot 10^{-2} \times 100 \cdot 10^{-3} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

2) Tableau d'avancement

Équation de la réaction		Mg(s)	+	2 H ⁺ (aq).	→	Mg ²⁺ (aq)	+	H ₂ (g)
État initial	0	n ₁		n ₂		0		0
État en cours de transformation	x	n ₁ - x		n ₂ - 2 x		x		x
État final	x _{max}	n ₁ - x _{max}		n ₂ - 2 x _{max}		x _{max}		x _{max}

3) Si Mg est le réactif limitant, $n_1 - x_{\text{max}} = 0 \rightarrow x_{\text{max}} = n_1 = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

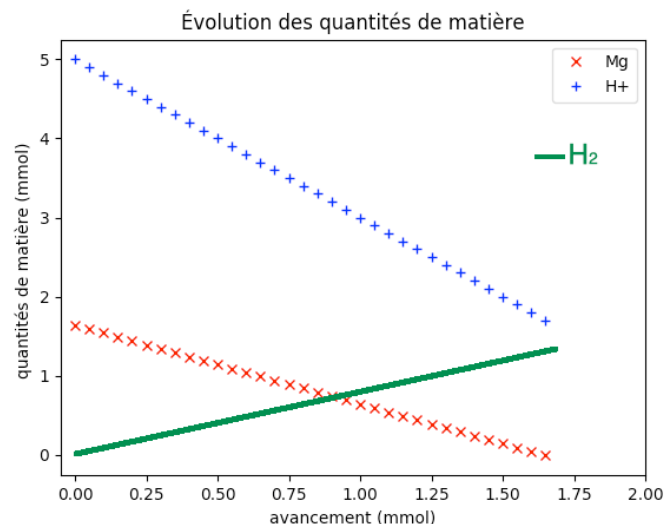
Si H⁺ est le réactif limitant, $n_2 - 2 x_{\text{max}} = 0 \rightarrow x_{\text{max}} = \frac{n_2}{2} = \frac{5,0 \cdot 10^{-3}}{2} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

La plus petite valeur est $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ donc le réactif limitant est Mg.

4) D'après le tableau d'avancement, on a $n_{\text{max}}(\text{H}_2) = x_{\text{max}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

5) Étude d'un programme Python

- La ligne du programme codant l'information correspondant à une transformation totale est la ligne 14 car elle indique que la boucle a lieu tant qu'un des deux réactifs n'a pas été complètement consommé.
- On a d'après la deuxième ligne du tableau d'avancement $n(\text{H}_2) = x$
- On peut écrire à la ligne 19 : « $n_{\text{H}_2}.\text{append}((n_{\text{H}_2}+1*x))$ »
- On sait que H_2 est un produit. Sa quantité de matière augmente donc. D'après les coefficients stœchiométriques, la pente pour H_2 est de 1, la même que celle de Mg (en positif).



6) Vérification expérimentale des prévisions.

- On trouve le temps de fin de réaction lorsque le volume de H_2 n'évolue plus, soit à $t = 270$ s.

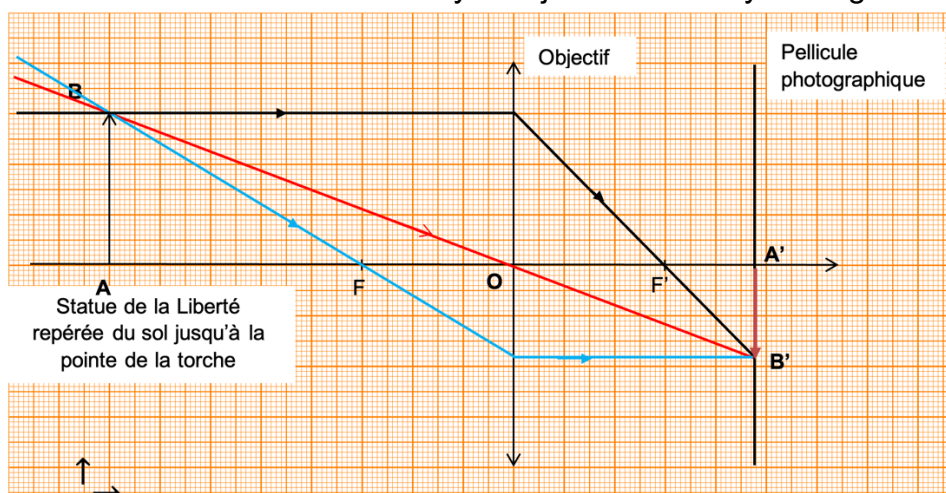
On lit alors $V_{\text{exp}}(\text{H}_2) = 39$ mL

- On a $n_{\text{exp}} = \frac{V}{V_m} = \frac{39 \cdot 10^{-3}}{24} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

On trouve que la valeur expérimentale est égale à la valeur théorique si la transformation est totale : on peut en déduire que la transformation chimique est totale.

Exercice n°3A :

- Voir schéma ci-dessous. F : foyer objet F' : foyer image O : centre optique



2)

3) D'après la lecture de l'énoncé, on connaît : $\overline{OA} = -1,0 \text{ m}$ et $\overline{OF'} = 10,0 \text{ cm}$. On cherche $\overline{OA'}$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{\overline{OF'} + \overline{OA}}{\overline{OA} \times \overline{OF'}}$$

$$\rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{OF'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = \frac{10,0 \times -100}{-100 + 10,0} = 11,1 \text{ cm}$$

Exercice n°3 B :

1) Objet / image et lentille

a. L'image est visible sur un écran, elle est donc réelle. On sait de plus qu'une image réelle est forcément renversée (dans le sens contraire de l'objet).

b. On cherche la distance entre l'écran et la lentille soit la distance $\overline{OA'}$

On utilise la relation de grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \times \overline{OA} \rightarrow \overline{OA'} = \frac{-2,0}{1,25} \times -3,5 = 5,6 \text{ cm}$$

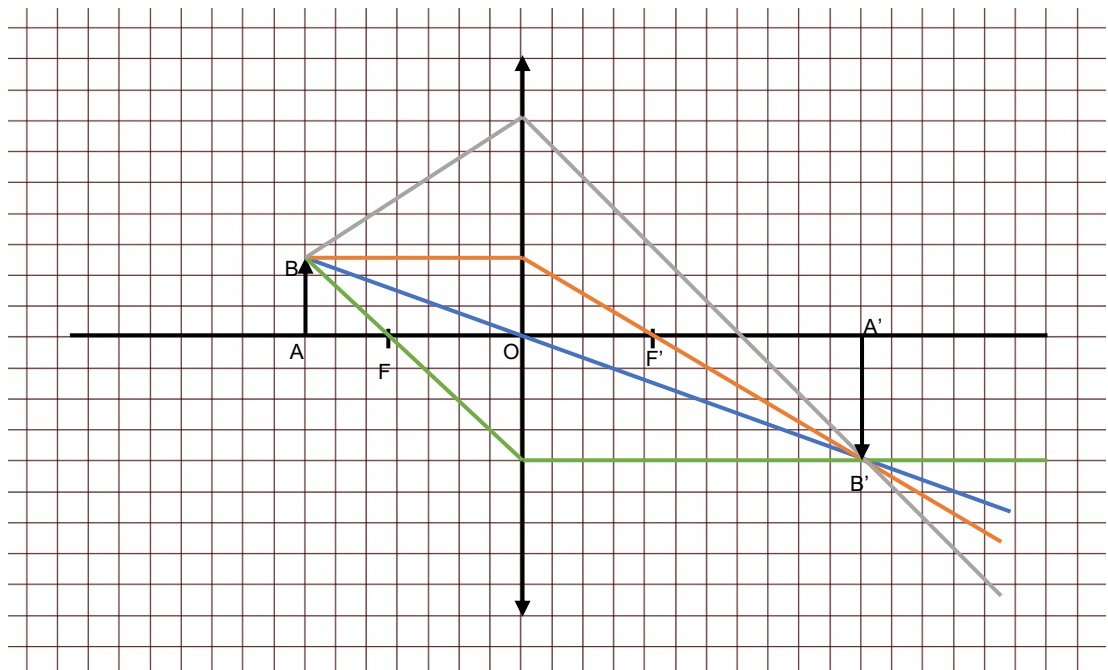
c. On cherche la distance focale, en utilisant la relation de conjugaison.

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{\overline{OA} - \overline{OA'}}{\overline{OA} \times \overline{OA'}}$$

$$\rightarrow \overline{OF'} = \frac{\overline{OA} \times \overline{OA'}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$$

$$\rightarrow \overline{OF'} = \frac{-3,5 \times 5,6}{-3,5 - 5,6} = 2,2 \text{ cm}$$



d.

2) L'image se forme sur un écran, donc l'image est réelle.

Le grandissement vaut alors $\gamma = -4,0$

$$\text{On a } \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \rightarrow \overline{OA} = \frac{\overline{OA'}}{\gamma} = -\frac{\overline{OA'}}{4,0}$$

D'après la relation de conjugaison, on peut écrire :

$$\begin{aligned}\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} &= \frac{1}{\overline{OF'}} \\ \rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-\frac{\overline{OA'}}{4,0}} &= \frac{1}{\overline{OF'}} \\ \rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{4,0}{\overline{OA'}} &= \frac{1}{\overline{OF'}} \\ \rightarrow \frac{5,0}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} &\rightarrow 5,0 \times \overline{OF'} = \overline{OA'}\end{aligned}$$

On a donc $\overline{OA'} = 5 \times 5 = 25 \text{ cm}$