

Durée de l'épreuve : 45 min

Le sujet de chimie comporte 3 pages et 3 exercices.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Présentation sur 1 point

Les exercices sont indépendants.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

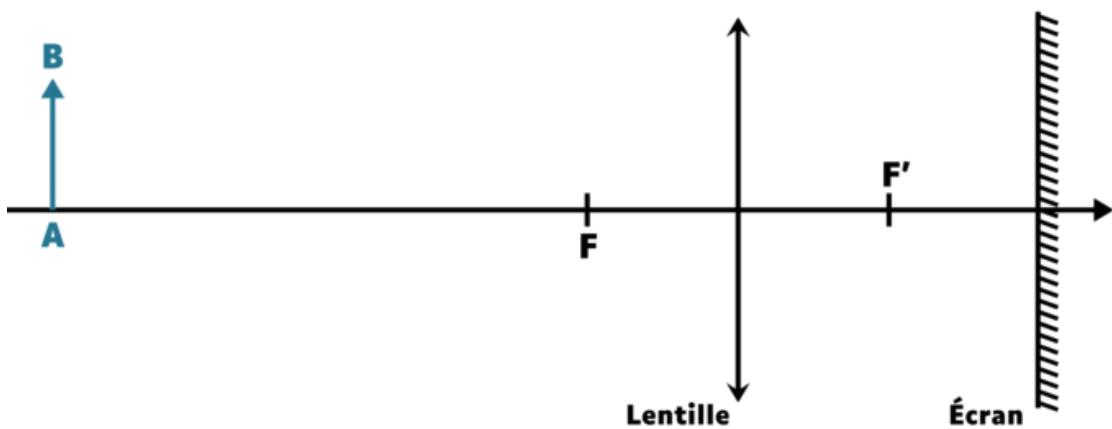
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 : Détection et correction de problèmes de vision

7

Vous êtes infirmier-e scolaire et des parents inquiets viennent vous voir. Leur fille de 6 ans, Malala, se penche beaucoup sur ses cahiers de dessin et ils pensent que c'est lié à sa vision.

Document 1 – Schéma de la position de la feuille par rapport à l'œil de Malala quand elle voit flou



Document 2 – Défauts de la vision

- **la myopie**, qui empêche de voir net de loin. À cause d'un défaut dans la forme de l'œil ou du cristallin, la formation des images se fait avant la rétine pour un objet lointain. Pour un objet proche, elle se forme sur la rétine.
- **l'hypermétropie**, qui empêche de voir net de près, pour des raisons inverses de la myopie, l'image est formée après la rétine pour un objet proche. Pour un objet lointain, elle se forme sur la rétine.

- 1 – Indiquer quelles parties de l'œil sont schématisées par la lentille et par l'écran. 2
- 2 – En traçant des rayons lumineux particuliers sur le document 1, trouver où se forme l'image $A'B'$ de l'objet AB . 3
- 3 – Commenter la position de l'image obtenue pour expliquer pourquoi elle voit flou. 1
- 4 – Nommer le défaut de la vision dont souffre Malala. 1

Exercice 2 : Automatismes (connaître son cours)

9

1 — Relier chaque grandeur à son symbole et à l'unité associée.

3

Grandeur		Symbol		Unité
Concentration massique	●	n	●	● mol · L ⁻¹
Masse	●	C	●	● L
Quantité de matière	●	C _m	●	● g
Volume	●	V	●	● g · L ⁻¹
Concentration molaire	●	M	●	● g · mol ⁻¹
Masse molaire	●	m	●	● mol

2 — Entourer la ou les relations permettant de calculer les grandeurs de la première colonne.

2

Pour calculer une quantité de matière	$\frac{m}{M}$	$m \times M$	$C \times V$	$\frac{V}{C}$
Pour calculer une concentration massique	$\frac{m}{V}$	$\frac{n}{V}$	$C \times M$	$\frac{M}{m}$
Pour calculer la concentration en ion oxonium	$10^{-\text{pH}}$	10^{pH}	$10 - \text{pH}$	pH^{10}
Pour calculer une masse	$M \times n$	$C_m \times V$	$m \times M$	$\frac{M}{m}$

3 — Donner le nom de ces deux ions

1



4 — Définir un acide d'après Brønsted.

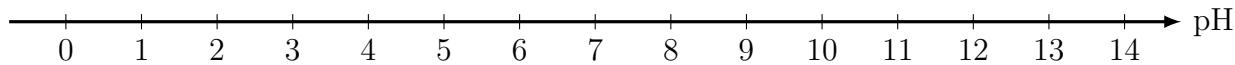
1

.....
.....

5 — Indiquer sur l'échelle pH ci-dessous où se trouvent les solutions acides, les solution basiques et les solutions neutres. Puis placer sur cette échelle pH les solutions suivantes :

2

Solution	Acide chlorhydrique	Acide sulfurique	Soude	Eau	Eau de mer
pH	3,1	1,0	13,9	7,0	8,1



Exercice 3 : L'acide ascorbique

9

Les vivres embarquées sur les navires européens du XVe au XVIIIe siècle étaient essentiellement des salaisons, des légumes secs et des biscuits pour des raisons liées à la conservation des aliments. Or ceux-ci ne contenant pas de vitamine C (aussi appelée acide ascorbique), il en a résulté des cas de scorbut lors des expéditions de longues distance (plus de six semaines à plus de trois mois) en mer.

Les marins atteints du scorbut subissaient des gingivites hypertrophiques (entraînant le gonflement des gencives et le déchaussement des dents) et des syndromes hémorragiques et cutanés (pertes des cheveux et hématomes) si bien qu'après un voyage de 3 mois (pour ceux qui y survivaient), ces derniers semblaient avoir vieilli de vingt ans.

En 2019, le scorbut est réapparu en France chez des personnes précaires ne se nourrissant pas suffisamment de légumes et fruits frais.

Données : *Masse molaire atomique :*

$$M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(N) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1 — Quelle espèce chimique permet de lutter contre le scorbut ? Dans quels aliments peut-on la trouver ? 2

La concentration massique en vitamine C dissout dans un jus de pomme est $C_m = 9,0 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

2 — Quel est le soluté ? Quelle est la solution ? 1

3 — Calculer la masse de vitamine C présente dans une bouteille de volume $V = 1,5 \text{ L}$ de jus de pomme. 1,5

4 — La formule brute de la vitamine C est $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Calculer la masse molaire moléculaire de la vitamine C. 1,5

5 — Déterminer la quantité de matière en vitamine C présent dans un volume de $1,5 \text{ L}$ de jus de pomme. 1,5

6 — En déduire la concentration molaire en vitamine C dans le jus de pomme. 1,5

Durée de l'épreuve : 45 min

Le sujet de chimie comporte 3 pages et 3 exercices.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Présentation sur 1 point

Les exercices sont indépendants.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

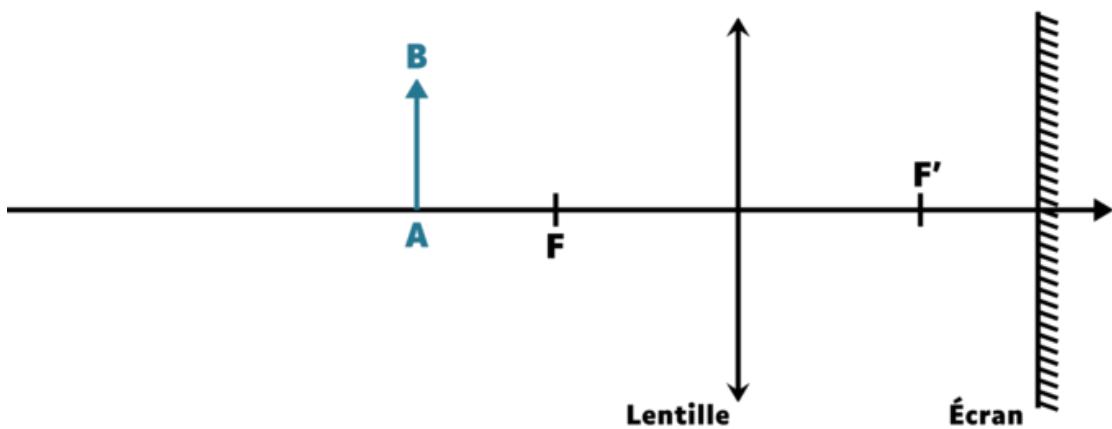
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 : Détection et correction de problèmes de vision

7

Vous êtes infirmier-e scolaire et des parents inquiets viennent vous voir. Leur fille de 6 ans, Malala, s'éloigne beaucoup de ses cahiers de dessin et iels pensent que c'est lié à sa vision.

Document 1 – Schéma de la position de la feuille par rapport à l'œil de Malala quand elle voit flou



Document 2 – Défauts de la vision

- **la myopie**, qui empêche de voir net de loin. À cause d'un défaut dans la forme de l'œil ou du cristallin, la formation des images se fait avant la rétine pour un objet lointain. Pour un objet proche, elle se forme sur la rétine.
- **l'hypermétropie**, qui empêche de voir net de près, pour des raisons inverses de la myopie, l'image est formée après la rétine pour un objet proche. Pour un objet lointain, elle se forme sur la rétine.

- 1 – Indiquer quelles parties de l'œil sont schématisées par la lentille et par l'écran. 2
- 2 – En traçant des rayons lumineux particuliers sur le document 1, trouver où se forme l'image $A'B'$ de l'objet AB . 3
- 3 – Commenter la position de l'image obtenue pour expliquer pourquoi elle voit flou. 1
- 4 – Nommer le défaut de la vision dont souffre Malala. 1

Exercice 2 : Automatismes (connaître son cours)

9

1 — Relier chaque grandeur à son symbole et à l'unité associée.

3

Grandeur		Symbol		Unité
Concentration massique	●	n	●	● mol · L ⁻¹
Masse	●	C	●	● L
Quantité de matière	●	M	●	● g
Volume	●	V	●	● g · L ⁻¹
Concentration molaire	●	C _m	●	● g · mol ⁻¹
Masse molaire	●	m	●	● mol

2 — Entourer la ou les relations permettant de calculer les grandeurs de la première colonne.

2

Pour calculer une quantité de matière	$\frac{m}{M}$	$m \times M$	$C \times V$	$\frac{V}{C}$
Pour calculer une concentration molaire	$\frac{m}{V}$	$\frac{n}{V}$	$C \times M$	$\frac{M}{m}$
Pour calculer la concentration en ion oxonium	$10^{-\text{pH}}$	10^{pH}	$10 - \text{pH}$	pH^{10}
Pour calculer une masse	$M \times n$	$C_m \times V$	$m \times M$	$\frac{M}{m}$

3 — Donner le nom de ces deux ions

1



4 — Définir une base d'après Brønsted.

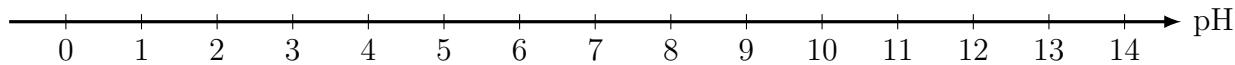
1

.....
.....

5 — Indiquer sur l'échelle pH ci-dessous où se trouvent les solutions acides, les solution basiques et les solutions neutres. Puis placer sur cette échelle pH les solutions suivantes :

2

Solution	Acide éthanoïque	Acide sulfurique	Savon	Eau	Eau de mer
pH	4,2	1,0	8,9	7,0	8,1



Exercice 3 : L'acide ascorbique

9

Les vivres embarquées sur les navires européens du XVe au XVIIIe siècle étaient essentiellement des salaisons, des légumes secs et des biscuits pour des raisons liées à la conservation des aliments. Or ceux-ci ne contenant pas de vitamine C (aussi appelée acide ascorbique), il en a résulté des cas de scorbut lors des expéditions de longues distance (plus de six semaines à plus de trois mois) en mer.

Les marins atteints du scorbut subissaient des gingivites hypertrophiques (entraînant le gonflement des gencives et le déchaussement des dents) et des syndromes hémorragiques et cutanés (pertes des cheveux et hématomes) si bien qu'après un voyage de 3 mois (pour ceux qui y survivaient), ces derniers semblaient avoir vieilli de vingt ans.

En 2019, le scorbut est réapparu en France chez des personnes précaires ne se nourrissant pas suffisamment de légumes et fruits frais.

Données : *Masse molaire atomique :*

$$M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(N) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1 — Quelle espèce chimique permet de lutter contre le scorbut ? Dans quels aliments peut-on la trouver ? 2

La concentration massique en vitamine C dissout dans un jus de poire est $C_m = 6,0 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

2 — Quel est le soluté ? Quelle est la solution ? 1

3 — Calculer la masse de vitamine C présente dans une bouteille de volume $V = 2,0 \text{ L}$ de jus de poire. 1,5

4 — La formule brute de la vitamine C est $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Calculer la masse molaire moléculaire de la vitamine C. 1,5

5 — Déterminer la quantité de matière en vitamine C présent dans un volume de 2,0 L de jus de poire. 1,5

6 — En déduire la concentration molaire en vitamine C dans le jus de poire. 1,5