

Devoir Surveillé n°2 de Physique-Chimie

Toute réponse devra, dans la mesure du possible, être **justifiée** par un calcul ou un raisonnement **rédigé**. Le soin apporté à la copie et aux schémas sera pris en compte dans la notation.

L'usage d'une calculatrice est autorisé.

Ce sujet comporte 6 exercices, **qui sont indépendants**, présentés sur 6 pages numérotés de 1 à 6, y compris celle-ci. La notation est sur 40 points.

La page d'annexe (page 7) EST À RENDRE AVEC LA COPIE, même si elle n'a pas été complétée.

Données pour tous les exercices :

➤ Exercice 4 :

- ✓ La constante dans la loi de Wien : $a = 2,9 \cdot 10^{-3}$ USI
- ✓ Conversion degrés Celsius en Kelvin : $T(K) = \theta (^{\circ}C) + 273$

➤ Exercice 6 :

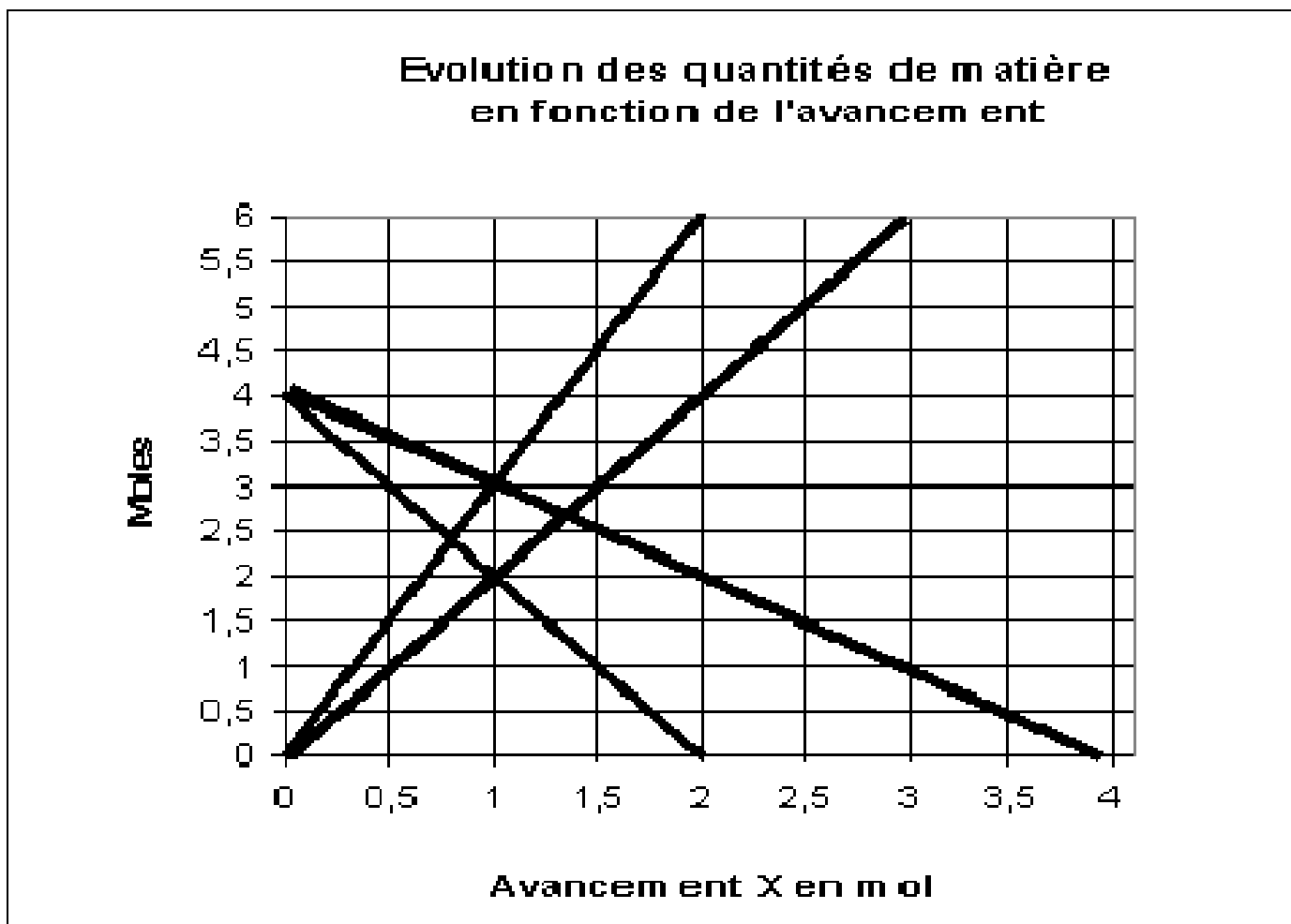
- ✓ Quelques masses molaires (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) : $M(O) = 16$; $M(Al) = 27$

Exercice 1 – Etude d'un graphique (8 points) :

La réaction entre l'hydrogène sulfureux $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ et le dioxyde de soufre $\text{SO}_2_{(g)}$ produit du soufre à l'état solide et de l'eau à l'état liquide.

On considère le graphique ci-dessous représentant l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques mises en jeu lors de la réaction en fonction de l'avancement.

Information : la quantité de matière d'eau en tant que solvant n'est pas prise en compte dans ce graphique.



A. Etude du graphique :

1. Indiquer, sans justifier, les quantités de matière initiales des réactifs (0,5 point).
2. A partir du graphique, déterminer la valeur de l'avancement maximal en justifiant (1 point).
3. Ecrire, sans justifier, les équations des droites représentées sur le graphe (2 points).

B. Interprétation à partir de l'équation de la réaction :

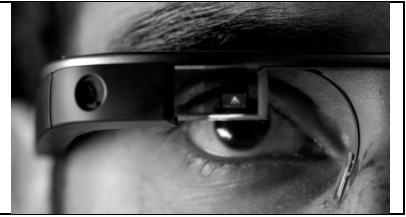
4. Ecrire l'équation de la réaction, puis l'équilibrer (0,5 point).
5. A partir de l'équation, identifier les 4 droites en justifiant (2 points).
6. Sans dresser de tableau d'avancement, faire un bilan de matière à l'état final en justifiant (2 points).

Exercice 2 – Google Glass (8 points) :

COMPÉTENCES Restituer, s'approprier, analyser

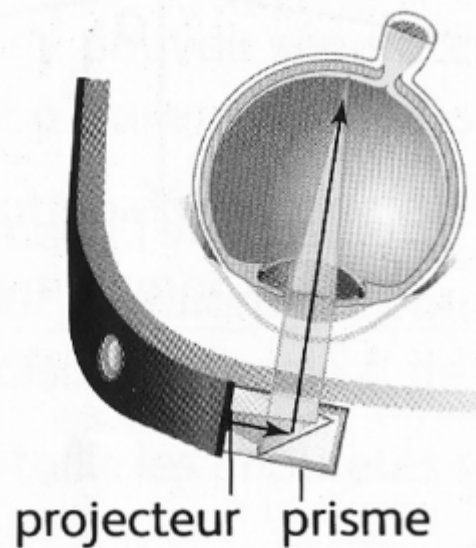
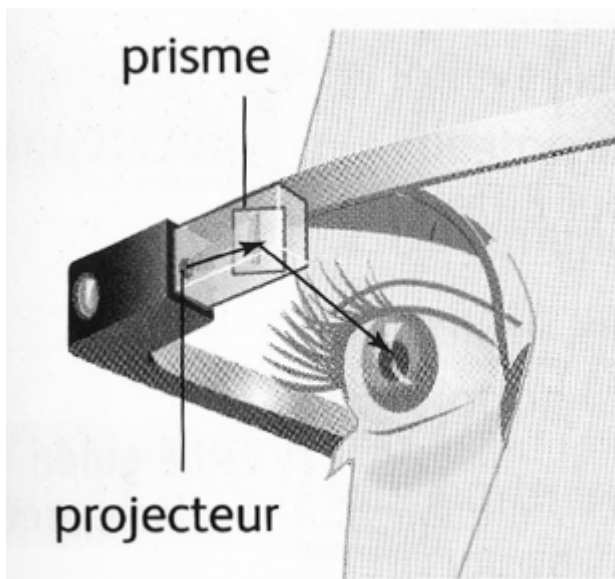
Document 1 : présentation des Google Glass

Les Google Glass sont des lunettes équipées d'une caméra, d'un micro, d'un pavé tactile et de connexions Bluetooth et Wi-Fi. Elles permettent à l'utilisateur de prendre des photos, d'enregistrer des vidéos, d'envoyer des messages...



Document 2 : fonctionnement des Google Glass

Au cœur de la technologie des Google Glass se trouvent un mini-projecteur et un prisme semi-transparent qui projettent des informations directement sur la rétine de l'utilisateur.



Document 3 : Punctum Proximum

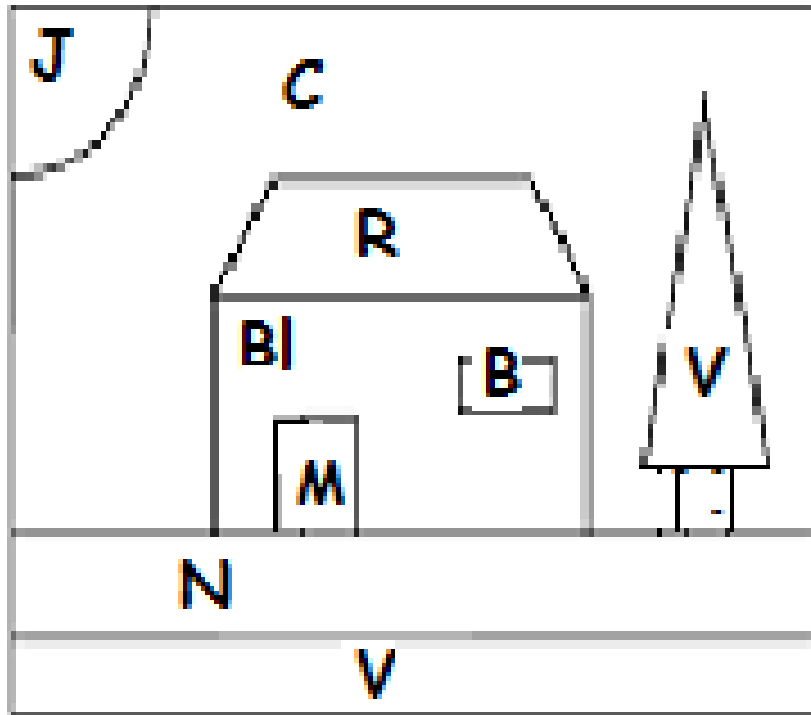
Pour observer des objets proches, le cristallin devient plus convergent : c'est l'accommodation. Lorsque l'œil accommode au maximum, il est capable de voir nettement un objet situé à une distance appelée Punctum Proximum (souvent noté PP). Pour un œil normal, cette distance vaut 25 cm.

Dans cet exercice, vous rédigerez une synthèse de 20 lignes environ comportant 3 paragraphes :

- ✓ Le premier paragraphe (10 lignes) rappellera la constitution d'un œil et son fonctionnement (au repos et en accommodant) (**RES**).
- ✓ Le second paragraphe (5 lignes) indiquera pourquoi la technologie des Google Glass n'utilise pas un écran semi-transparent situé à quelques centimètres de l'œil et sur lequel seraient projetées les images à visualiser (**APP**).
- ✓ Le troisième paragraphe (5 lignes) expliquera le principe de fonctionnement des Google Glass, en insistant sur la formation des images (**ANA**).

Exercice 3 – Un joli dessin (4 points) :

Lise, la fille de M. Fontaine, a fait un joli dessin pour son papa, avec pleins de couleurs : du jaune (le soleil), du cyan (le ciel), du vert (le sapin et la pelouse), du noir (la route), du rouge (le toit), du bleu (une fenêtre), du blanc (les murs) et du magenta (la porte).



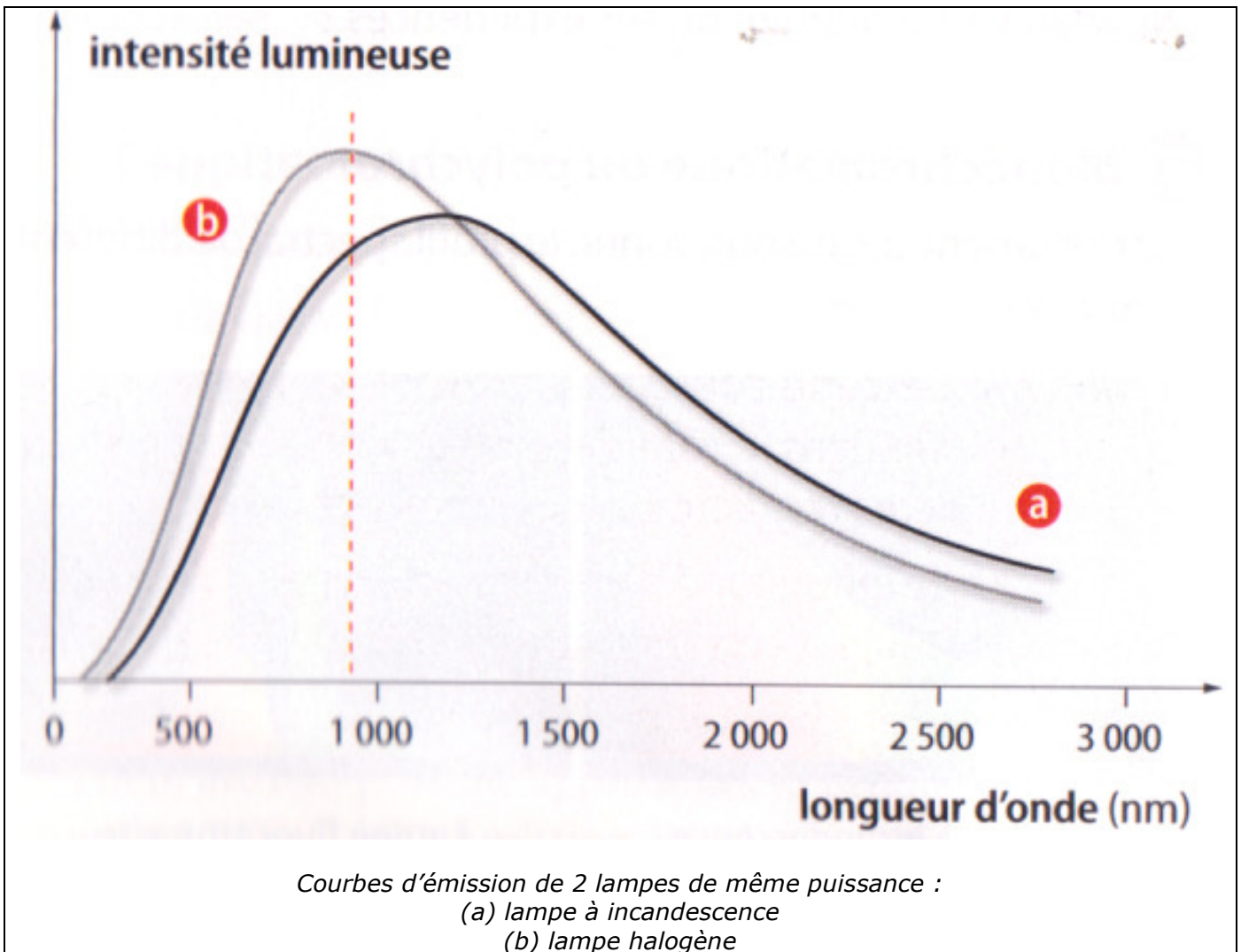
- 1) En regardant le dessin sous une lumière jaune, comment l'heureux papa verra-t-il le dessin de sa fille ? Compléter **l'annexe** sans justifier (1 point).

- 2) En jouant avec des lunettes 3D à l'extérieur (lumière blanche), Lise fait une bêtise et casse le verre de couleur rouge.
 - a) Comment verra-t-elle le dessin en utilisant le verre de couleur cyan ? Compléter **l'annexe** sans justifier (1 point).
 - b) Le verre cyan absorbe-t-il les petites, moyennes ou grandes longueurs d'onde ? Justifier (0,5 point).

- 3) En courant, Lise tombe et déchire son beau dessin. Pour la consoler, son papa décide de refaire son dessin sous Photoshop®, puis de l'imprimer.
 - a) Quelles sont les couleurs des 3 encres utilisées ? Quel type de synthèse est utilisé ? (0,5 point)
 - b) Sur **l'annexe**, préciser pour chaque zone à imprimer la ou les encres à déposer (1 point).

Exercice 4 – Loi de Wien (4 points) :

Une lampe à incandescence produit de la lumière blanche en portant à haute température un filament de tungstène. Une lampe halogène produit une lumière semblable en utilisant des gaz halogénés (iode et brome) à haute pression.



- 1)
 - a) Indiquer l'unité de a dans la loi de Wien en justifiant (0,5 point).
 - b) Déterminer la température du filament T_{hal} en K, de la lampe halogène (1 point).
 - c) Convertir la température en $^{\circ}\text{C}$ qu'on notera θ_{hal} (0,5 point).

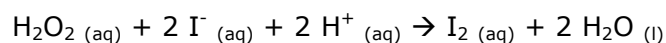
- 2)
 - a) Laquelle de ces deux lampes émet le plus de lumière dans le visible ? Justifier (0,5 point).
 - b) Dans quel domaine émet principalement la seconde ampoule ? Justifier (0,5 point).

- 3) Laquelle de ces deux lampes possède le filament le plus chaud ? Justifier sans faire de calcul (0,5 point).

- 4) Les lampes halogènes présentent deux avantages, l'un d'un point de vue énergétique, l'autre d'un point de vue lié à la lumière. Quels sont-ils ? (0,5 point).

Exercice 5 – Avancement et absorbance (8 points) :

L'eau oxygénée (H_2O_2) réagit avec les ions iodures I^- en milieu acide (présence d'ions hydrogènes H^+) selon la réaction suivante :



L'absorbance d'une solution aqueuse de diiode de concentration molaire $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ vaut $A_0 = 0,60$.

1. a) Rappeler la loi de Beer-Lambert en précisant les unités (0,75 point).
- b) En déduire le coefficient de proportionnalité k dans son unité usuelle (1 point).

Dans un bécher, on mélange une solution d'iodure de potassium ($\text{K}^+ \text{ (aq)} + \text{I}^- \text{ (aq)}$), de volume $V_1 = 25 \text{ mL}$, de concentration $C_1 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et acidifiée (les ions hydrogènes seront considérés en large excès), à une solution d'eau oxygénée de volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ et de concentration inconnue C_2 .

2. a) Les ions K^+ n'apparaissent pas dans l'équation. Comment les appelle-t-on ? (0,25 point)
- b) Compléter le tableau d'avancement de la transformation en **annexe** (1 point).
- c) Quelle relation existe-t-il entre l'avancement x et la concentration molaire C en diiode dans le mélange ? (1 point)
- d) En déduire la relation littérale entre l'absorbance A et l'avancement x de la réaction (1 point).
- e) En supposant que l'iodure de potassium est le réactif limitant, quelle devrait être la valeur de x_{max} ? (1 point)
- f) En déduire une condition sur C_2 afin que l'eau oxygénée soit en excès (1 point).
- g) En déduire la valeur maximale de l'absorbance (1 point).

Exercice 6 – Les saphirs (8 points) :

COMPÉTENCES Effectuer des calculs ; extraire et exploiter des informations

Les saphirs sont des pierres précieuses constituées de cristaux d'oxyde d'aluminium. Des impuretés, à l'état de traces, leur donnent leur couleur (titane et fer pour le bleu, vanadium pour le violet, chrome pour le roser, fer pour le jaune et vert.

L'oxyde d'aluminium, $\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (s)}$ peut être obtenu en faisant réagir à chaud du métal aluminium $\text{Al} \text{ (s)}$ avec du dioxygène $\text{O}_2 \text{ (g)}$.

Au cours d'une réaction, une masse $m(\text{Al})$ d'aluminium a totalement réagi dans un excès de dioxygène. Il se forme 25,5 g d'oxyde d'aluminium.

Calculer la masse $m(\text{Al})$ d'aluminium consommée. Vous détaillerez toutes les étapes de votre raisonnement.

Nom :

Prénom :

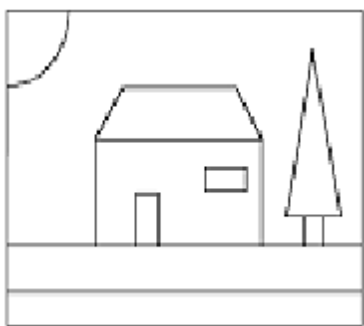
ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 2, notation :

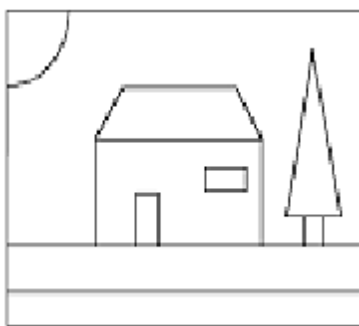
Ce cadre sera rempli par votre professeur.

✓ RES : restituer des connaissances (coeff 1) ✓ APP : s'approprier des documents en reformulant des informations (coeff 2) ✓ ANA : analyser des documents en reliant les différents éléments entre eux et avec ses connaissances (coeff 3)	RES	APP	ANA	8
---	------------	------------	------------	----------

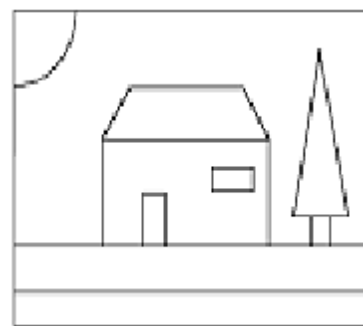
Exercice 3 :



Question 1
Lumière jaune



Question 2. a)
Verre cyan



Question 3. b)
Imprimante

Exercice 5 :

Equation de la réaction		$H_2O_2 (aq)$	+	$2 I^- (aq)$	+	$2 H^+ (aq)$	→	$I_2 (aq)$	+	$2 H_2O (l)$
Etats du système	Avanc.	Quantités de matière (mol)								
Etat initial	$x = 0$					Excès				Excès
Etat intermédiaire	x					Excès				Excès
Etat final	$x = x_{max}$					Excès				Excès