

### Exercice 1 : Eau de Javel et détartrant (5 points)

Une société de nettoyage utilise couramment de l'eau de Javel et un gel détartrant. Les **documents 1 et 2** sont les fiches techniques de ces deux produits.

**Données :**

Couple oxydant/réducteur	Demi-équation d'oxydoréduction
Dichlore / ion chlorure : $\text{Cl}_{2(\text{g})} / \text{Cl}^{-}(\text{aq})$	$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2 \text{e}^{-} = 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$
Ion hypochlorite / dichlore : $\text{ClO}^{-}(\text{aq}) / \text{Cl}_{2(\text{g})}$	$2 \text{ClO}^{-}(\text{aq}) + 4 \text{H}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} = \text{Cl}_{2(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

#### Document 1 : fiche technique de l'eau de Javel commerciale

##### Caractéristiques

Composition : hypochlorite de sodium à 2,6 % de chlore actif

Caractéristiques physico-chimiques :

Aspect : liquide                      Odeur : chlorée                      Couleur : jaunâtre

Densité :  $1,03 \pm 0,02$                       pH de la solution diluée à 10 % :  $11,7 \pm 0,3$                       Soude libre :  $< 2 \text{ g/L}$

##### Propriétés

L'eau de Javel commerciale à 9 degrés chlorométriques nettoie, désodorise, blanchit et désinfecte. Elle s'utilise dans des milieux très divers : désinfection des cuisines, salles de bain, salles d'eau, toilettes, poubelles, sols... ; désinfection en milieu hospitalier ; désinfection en restauration collective (légumes, locaux, ustensiles) ; désinfection et blanchiment des textiles ; traitement des eaux de piscine.

##### Conseils d'utilisation

**Pour la maison** : cuisine, salle de bains, toilettes, sols : 100 à 300 mL pour 10 L d'eau. Rincer après 10 min. **Pour la restauration collective locaux, matériels** : de 300 mL à 3 L pour 10 L d'eau. **Pour un usage en contact des denrées alimentaires** : ustensiles, vaisselle : 750 mL pour 50 L d'eau, rincer obligatoirement à l'eau claire. **Désinfection des légumes** : 30 mL pour 50 L d'eau. Rincer obligatoirement à l'eau claire.

Nous conseillons d'utiliser le produit dans les deux années suivant la date de fabrication.

##### Précautions d'emploi

À conserver à l'abri de la lumière et de la chaleur.





5. Expliquer pourquoi le mélange de l'eau de Javel et du produit détartrant est vivement déconseillé. Indiquer le risque encouru par un employé qui réaliserait un tel mélange.

Le degré chlorométrique d'une eau de Javel est défini par un *décret du 10 janvier 1969*: « le degré chlorométrique est le nombre de litres de dichlore susceptible d'être dégagé par un litre de solution, sous l'action d'un acide, à une température de 0 °C et à la pression atmosphérique normale de 1013 hPa ».

6. Déterminer le volume de dichlore susceptible d'être libéré par un bidon d'un litre de l'eau de Javel commerciale.

7. Déterminer le degré chlorométrique de l'eau de Javel diluée, utilisée pour désinfecter la vaisselle et les ustensiles de cuisine.

### **Exercice 2 : Stockage des glucides en prévision d'un effort sportif (5 points)**

L'américaine Kendra Harrison est détentrice du record du monde du 100 mètres haies : 12,20 s le 22 juillet 2016 à Londres. Pour réaliser cet exploit, les muscles ont besoin d'une énergie considérable. Pour ce type d'effort, la quantité de dioxygène est insuffisante : le corps doit utiliser le glycogène qu'il a préalablement stocké, ainsi que le souligne le **document 1**.

#### **Document 1 : Rôle des glucides dans l'organisme**

Le principal rôle des glucides est de fournir de l'énergie aux cellules du corps humain (1g de glucides fournit 4 calories). Lorsque nous mangeons des glucides, ils se transforment plus ou moins rapidement en glucose qui est le carburant de certaines cellules du corps.

Le glucose est soit utilisé directement par l'organisme, car ce dernier a constamment besoin d'énergie, soit stocké sous forme de glycogène dans le foie et dans les muscles pour une utilisation ultérieure.

Voilà pourquoi les sportifs, avant une compétition, cherchent à augmenter leurs réserves en glycogène en mangeant des aliments riches en glucides.

*D'après <https://www.passeportsante.net/fr/nutrition>*

**Document 2 : Teneur en glycogène dans le foie d'un sujet soumis à un jeûne prolongé puis à une alimentation riche en glucides**

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

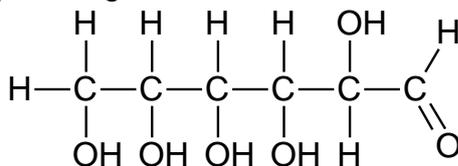
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Périodes	Alimentation normale	Jeûne						Alimentation riche en glucides	
		Jour	0	1	2	3	4	5	6
Teneur en glycogène en g par kg de foie	54,5	40,7	20,1	10,7	4,2	3,8	3,8	78,9	80,2

### Données :

- Masse molaire du glucose :  $M = 180,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Formule semi-développée du glucose :



1. Recopier la formule du glucose puis entourer et nommer les fonctions présentes dans cette molécule.

2. Préciser, en expliquant la réponse, si le glucose est un glucide simple ou un glucide complexe.

La veille d'une compétition, une sportive a préparé un volume de 1,5 L d'une solution aqueuse de glucose de concentration molaire  $C$  égale à  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

3. Calculer la valeur de la masse  $m$  de glucose qui a été nécessaire à cette préparation.

On s'intéresse au stockage des glucides dans l'organisme.

4. Définir un polymère.

5. Citer un polymère du glucose et préciser à quel niveau il est stocké dans l'organisme.

Le **document 2** présente les résultats de l'analyse de la teneur en glycogène dans le foie d'un sujet normal qui est d'abord soumis à un jeûne puis à une alimentation riche en glucides.

6. Expliquer en quoi le **document 2** permet de décrire le rôle du foie dans le stockage des glucides dans l'organisme.

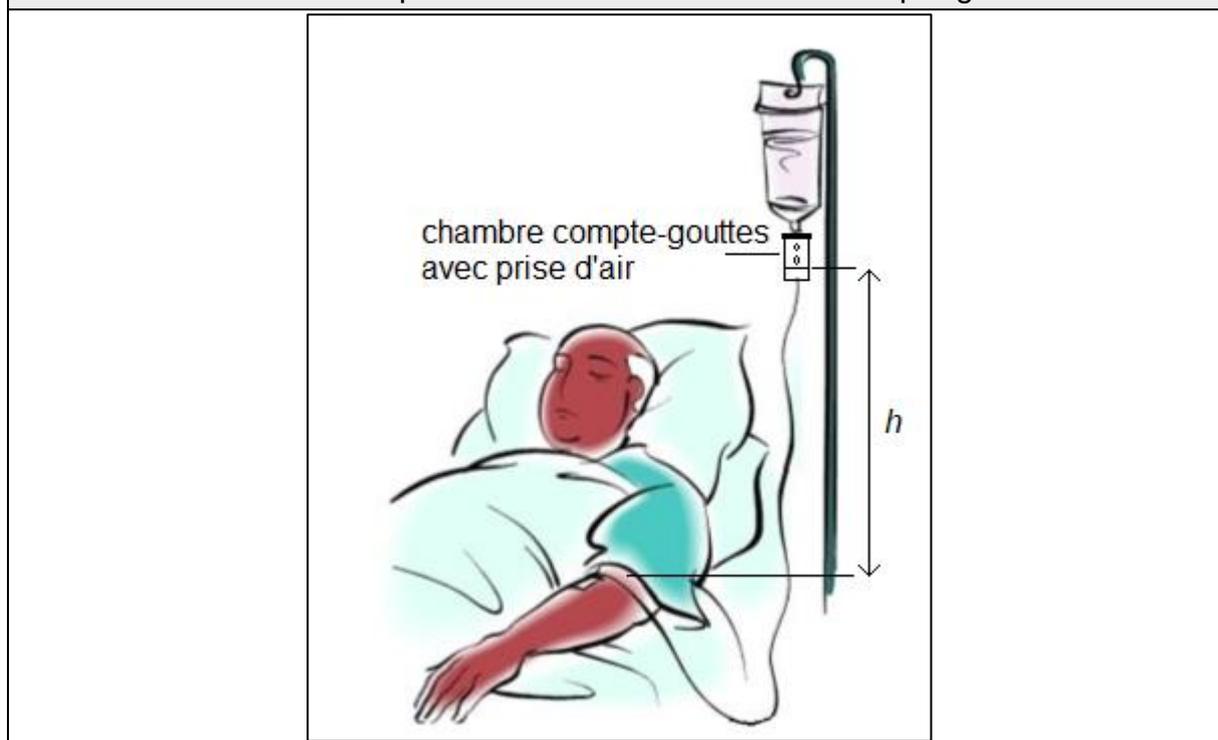


7. Citer, en expliquant la réponse, un aliment qu'a pu manger Kendra Harrison, les jours précédents l'effort, pour augmenter ses réserves de glycogène.

### Exercice 3 : Perfusion (5 points)

Un patient hospitalisé est examiné par un médecin qui prescrit un bilan sanguin. En attendant les résultats de l'analyse sanguine, une perfusion d'une solution de chlorure de sodium à 0,9 g pour 100 mL est mise en place. Le dispositif est schématisé sur le **document 1** ; il comporte une chambre compte-gouttes avec prise d'air.

**Document 1** : schéma de positionnement de la chambre compte-gouttes



La solution perfusée est décrite dans le **document 2**. Le **document 3** est un graphe montrant l'évolution de la masse volumique d'une solution de chlorure de sodium en fonction de sa concentration massique.

**Document 2** : extrait de la notice de la solution perfusée

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Substance active : chlorure de sodium 0,9 g pour 100 mL de solution pour perfusion.

Une ampoule de 10 mL contient 0,09 g de chlorure de sodium.

Un flacon de 500 mL contient 4,5 g de chlorure de sodium.

Un flacon de 1000 mL contient 9 g de chlorure de sodium.

Sodium ( $\text{Na}^+$ ) : 154 mmol/L, soit 0,154 mmol/mL

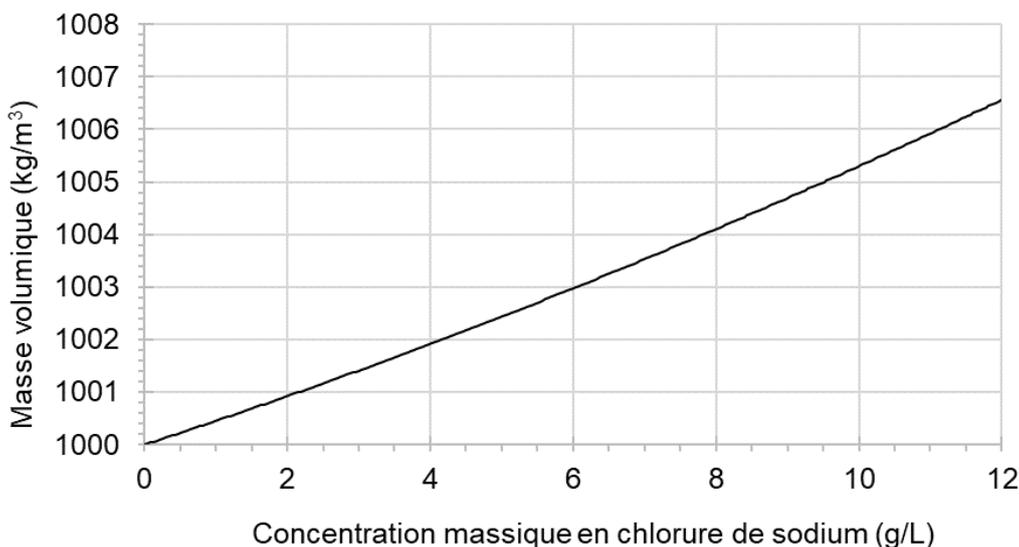
Chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) : 154 mmol/L, soit 0,154 mmol/mL

Osmolarité : 308 mOsm/L

pH compris entre 4,5 et 7

L'autre composant est : l'eau pour préparations injectables.

**Document 3** : masse volumique d'une solution de chlorure de sodium en fonction de la concentration massique



**Données :**

- Pression atmosphérique :  $p_{atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} = 76,0 \text{ cm Hg}$
- Loi fondamentale de la statique des fluides :  $p_2 - p_1 = \rho \times g \times h$
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Lors de l'examen, le médecin mesure la tension artérielle du patient. En centimètre de mercure (cm Hg), elle s'exprime par deux valeurs : 10 ; 6.

1. Donner la définition de la tension artérielle.



2. Nommer les deux grandeurs représentées par les valeurs 10 et 6.

La perfusion est réalisée de telle manière que le niveau de la surface libre du liquide dans la chambre compte-gouttes soit placé à la hauteur  $h$  égale à 70 cm par rapport au niveau de l'aiguille entrant dans la veine du patient, ainsi que le montre le

**document 1.**

3. Expliquer pourquoi la pression dans la chambre compte-gouttes est égale à la pression atmosphérique.

4. Dans l'expression de la loi fondamentale de la statique des fluides, fournie dans les données, indiquer ce que représentent  $p_2 - p_1$  et  $\rho$ , ainsi que les unités internationales à employer.

5. En utilisant les données fournies dans les **documents 2 et 3** et en expliquant chaque étape de la résolution, calculer la valeur de la pression de la solution perfusée au niveau du bras du patient.

6. Comparer cette valeur avec la pression du sang dans la veine du patient égale à  $1,04 \times 10^5$  Pa. Proposer un commentaire.

**Exercice 4 : Observation d'une chenille à travers une lentille (5 points)**

**MATERIEL ELEVE NECESSAIRE : règle graduée, crayon de bois, gomme et calculatrice**

Une chenille, matérialisée par un objet AB est observée à travers une lentille convergente, ainsi que le représente le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**. Le rayon issu de B, parallèle à l'axe optique, a été tracé.

1. Mesurer, en mm, la distance focale de la lentille symbolisée sur le schéma 1 de l'**annexe à rendre avec la copie**.

2. Sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**, tracer le rayon issu de B passant par le centre optique de la lentille.

3. Sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**, tracer l'image A'B' de la chenille qui sera symbolisée par une flèche.

4. Choisir la bonne proposition qui caractérise l'image A'B' parmi les suivantes et expliquer le choix du mot « réelle » ou du mot « virtuelle » dans la bonne proposition.

Cette image A'B' est :

- a. virtuelle, droite
- b. virtuelle, renversée
- c. réelle, renversée

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

d. réelle, droit

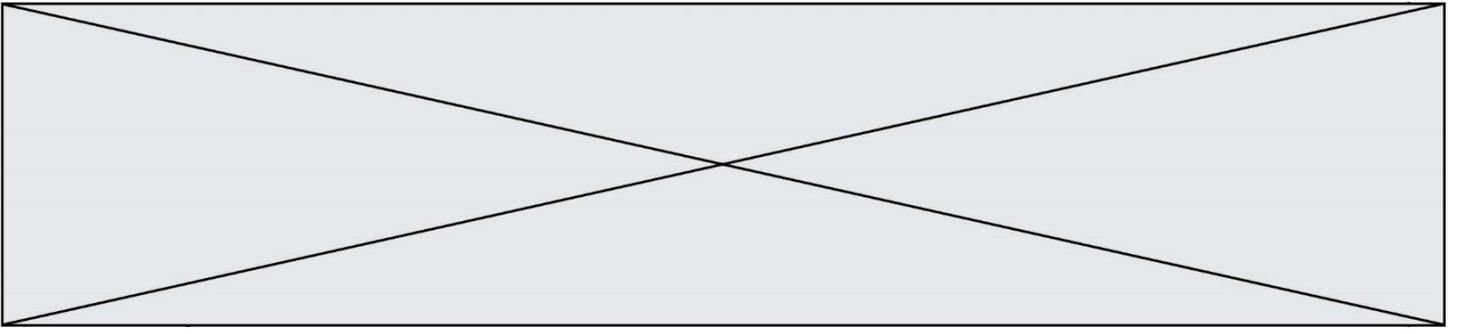
5. Définir et évaluer le grandissement  $\gamma$  à partir de la construction réalisée sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**.

6. En déduire une utilisation pratique de cette lentille dans cette configuration.

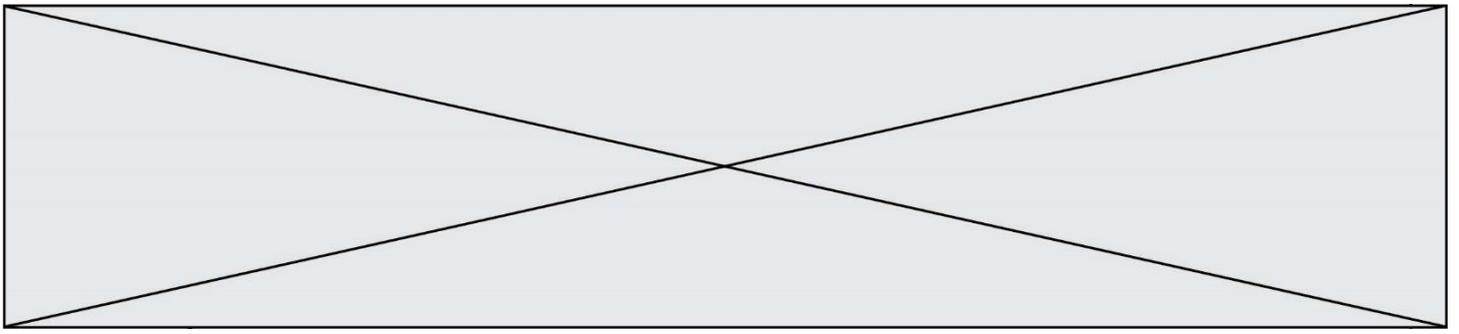
7. On rapproche la lentille de la chenille, ainsi que le montre le **schéma 2** de l'**annexe à rendre avec la copie**.

a. Sur ce **schéma 2**, construire la nouvelle image de la chenille, notée A"B".

b. Déduire de cette construction l'effet de ce rapprochement sur la taille de l'image.







**Exercice 4 (schéma 2) : annexe à rendre avec la copie**

