

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



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 : Transfusion sanguine (5 points)

L'analyse sanguine d'un patient révèle une anémie aigüe. Le médecin prescrit alors la transfusion de deux poches de concentré de globules rouges (CGR) dont les caractéristiques sont identiques et indiquées sur le **document 1**.

Le dispositif de transfusion représenté sur le **document 2** comporte une chambre compte-gouttes calibrée pour que le volume de 15 gouttes soit égal à 1,0 mL à $\pm 10\%$ près.

Le protocole de la transfusion suit des règles précises :

- Pendant les quinze premières minutes, le débit du concentré de globules rouges (CGR) est réglé à une valeur de $5,0 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$.
- Ensuite, le débit du CGR doit être réglé entre les valeurs de $2,0 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$ et $3,0 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$.

Document 1 : étiquette d'une poche de concentré de globules rouges (CGR)

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


Concentré de globules rouges déleucocytés
issu de sang total unité adulte SAGM
Déplasmatisé

A-

D- C- E- c+ e+ K-
 RH: -1,-2,-3,4,5 KEL: -1

GS

04021


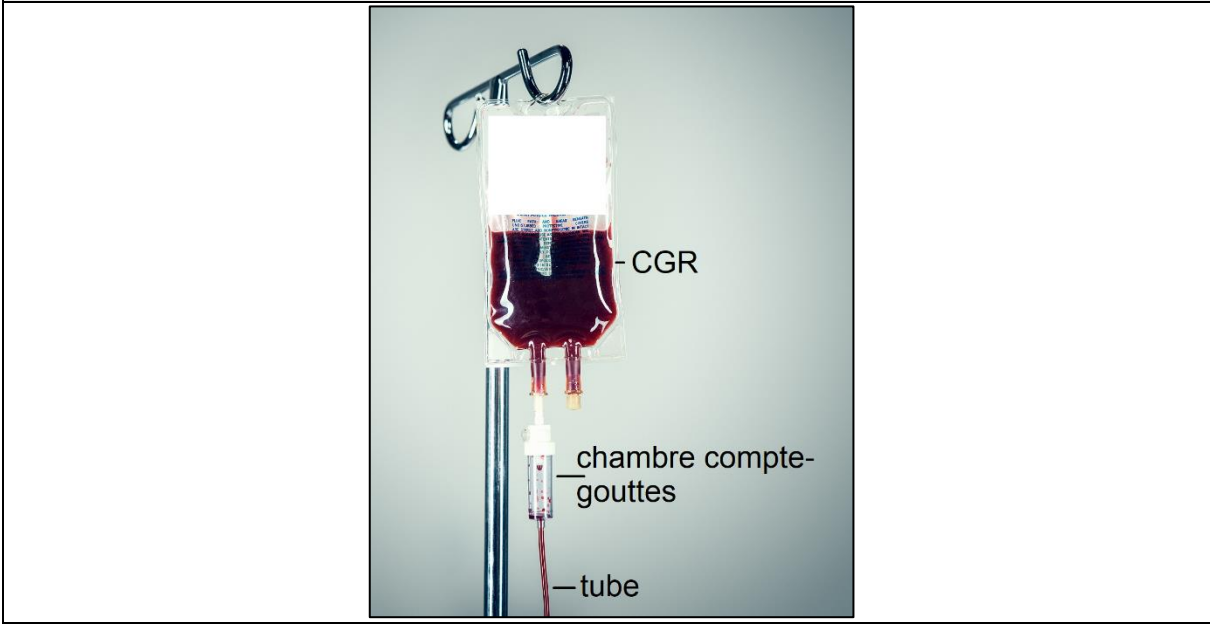
CMV négatif

Don 300080609593 

Conserver entre +2 °C et +6 °C

Hémoglobine totale > ou = 35 g
Volume = 240 mL

Document 2 : dispositif de transfusion sanguine



1. Calculer la valeur du volume V_1 de concentré de globules rouges reçu par le patient durant les quinze premières minutes de la transfusion.



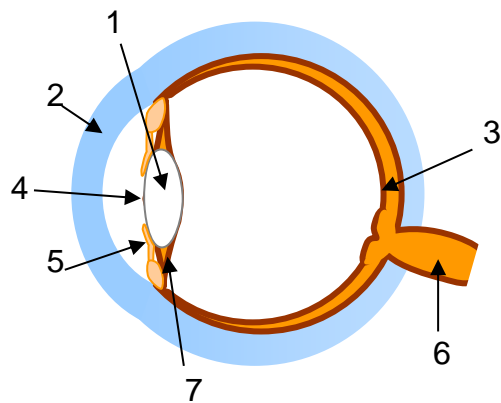
2. En déduire la valeur du volume V_2 de concentré de globules rouges qu'il reste à transfuser au-delà du premier quart d'heure.
3. En expliquant le raisonnement, déterminer la durée totale minimale de la transfusion.
4. Déterminer le volume d'une goutte délivrée par le compte-gouttes en tenant compte de l'incertitude de $\pm 10\%$.
5. Après le premier quart d'heure de transfusion, l'infirmière qui effectue la transfusion règle le débit du compte-gouttes à 40 gouttes par minute. En argumentant à l'aide d'un calcul, montrer que le protocole de la transfusion est respecté.

Exercice 4 : L'œil et sa modélisation (5 points)

Un élève de première recherche des informations concernant le fonctionnement de l'œil. Il trouve les documents 1, 2 et 3 suivants.

Document 1 : Anatomie et fonctionnement de l'œil

L'œil a une forme de globe. Sa membrane externe, la sclérotique devient transparente et bombée sur le devant pour former la **cornée**.
Le **cristallin** est un milieu transparent dont la forme se modifie sous l'action des **muscles ciliaires**.
En fonction de la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil, l'**iris** se déforme et modifie ainsi le diamètre de la **pupille**.
L'image de l'objet observé se forme sur un écran qui tapisse le fond de l'œil : c'est la **rétine**.
Le **nerf optique** transmet l'information reçue par l'œil au cerveau.



Œil en coupe

Document 2 : Le banc optique

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

Le banc optique est un dispositif permettant de modéliser la formation d'une image dans l'œil.

La mise au point consiste à avoir une image nette sur l'écran.

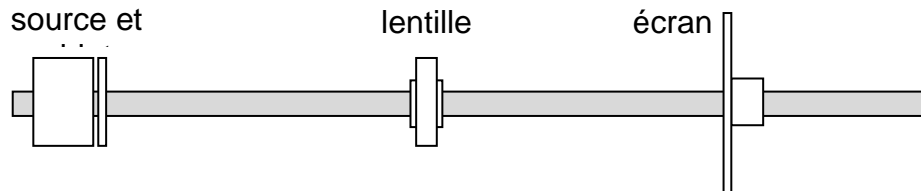
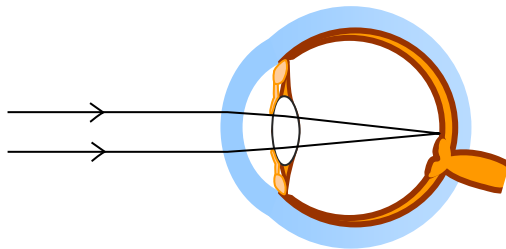


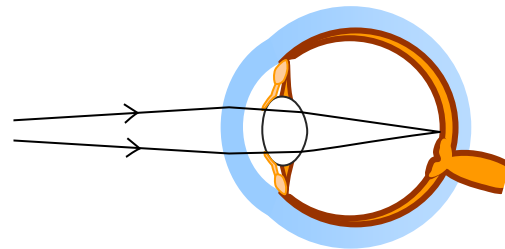
Schéma du banc optique vu de dessus.

Document 3 : La « mise au point » de l'œil

Vue de loin



Vue de près



Le texte du **document 1** comporte certains mots écrits en gras, en lien avec l'image de la « coupe de l'œil » sur le côté droit du même document.

1. Associer ces mots aux numéros qui figure sur l'image de la « coupe de l'œil ».

Le **document 2** présente le dispositif du banc optique dans lequel la source et l'objet sont fixes.

2. Nommer la lentille utilisée pour former une image sur un écran.
3. Proposer une méthode pour effectuer une mise au point avec le banc optique.
4. Associer la lentille et l'écran du banc optique à deux éléments de l'œil réel.

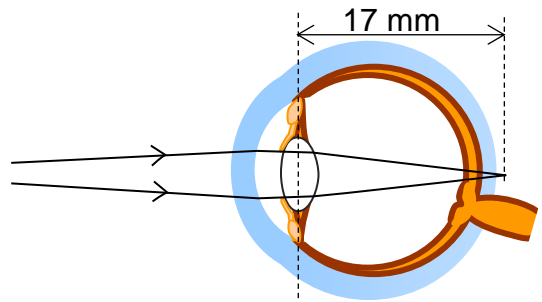
Le **document 3** illustre la mise au point réalisée par l'œil lorsqu'un objet est vu de loin et de près.

5. Préciser le terme utilisé en optique qui correspond à la « mise au point » de l'œil.
6. Rédiger en quelques lignes le principe de la mise au point faite par l'œil pour obtenir une image nette.



Parfois, la mise au point faite par l'œil ne se fait pas convenablement et l'image se forme derrière la rétine.

7. Citer le défaut de l'œil illustré ci-contre ainsi que le type de lentille permettant de le corriger.



La distance focale de l'œil sans correction est estimée à une valeur de 17 mm .

8. Calculer la vergence de la lentille permettant de corriger ce défaut permettant ainsi à l'œil d'avoir une vergence v égale à $62,0 \text{ δ}$.