

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
jaunâtre

Odeur : chlorée

Couleur :

Densité : $1,03 \pm 0,02$
libre : $< 2 \text{ g/L}$

pH de la solution diluée à 10 % : $11,7 \pm 0,3$

Soude

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 :

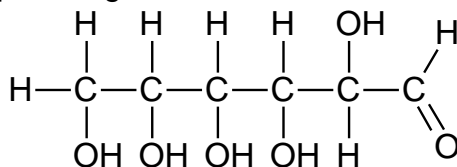
(Les numéros figurent sur la convocation.)

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 : État cardiaque chez un cycliste (5 points)

Afin de tester la résistance cardiaque à l'effort d'un cycliste, un médecin décide d'effectuer des mesures pour accéder à la valeur du débit cardiaque de ce sportif au repos puis au cours d'un effort intense. Les résultats des mesures sont consignés dans le **document 1**.

Le **document 2** apporte des informations relatives à la fréquence et au débit cardiaques chez le sportif d'endurance. Le **document 3** est un graphique schématisant l'évolution des vitesses d'écoulement sanguin dans le réseau circulatoire d'une personne au repos.

Données : $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$; $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$

Document 1 : résultats des examens effectués par le médecin sur le cycliste		
	Fréquence cardiaque f_c (battements par minute)	Volume d'éjection systolique V_{ES} (mL)
Repos	60	83
Effort intense	180	130

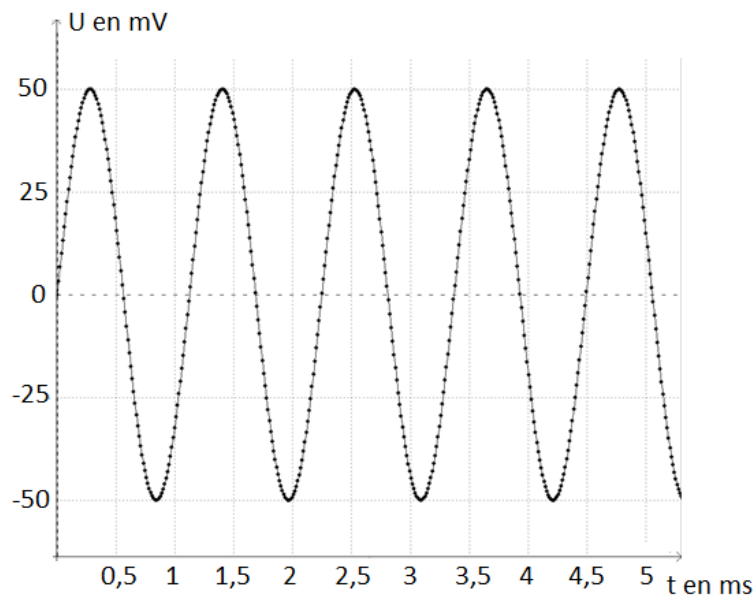
Document 2 : débit cardiaque chez le sportif d'endurance
<p>Le cœur d'un adulte en condition physique normale bat entre 50 et 80 fois par minute au repos. Chez un sportif d'endurance, comme un cycliste ou un coureur de fond, la fréquence cardiaque peut être proche de 30 battements par minute au repos la nuit sans que cela soit anormal.</p> <p>Par ailleurs, le volume d'éjection du sang augmente également lors d'un exercice, et ce, grâce à deux phénomènes, d'une part l'augmentation de la puissance de contraction du cœur, ce qui permet au ventricule de se vider davantage qu'au repos, et d'autre part l'amélioration du retour veineux vers le cœur, ce qui permet d'augmenter le volume de remplissage des cavités cardiaques. En bref, le cœur se remplit et se vide mieux lors d'un exercice physique qu'au repos. Ces deux phénomènes se traduisent par une augmentation considérable du débit cardiaque lors d'un effort. Ainsi, celui-ci correspond typiquement à $5,0 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ au repos chez le sédentaire comme chez le sportif, il croît jusqu'à $25 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ chez un sédentaire effectuant un effort et jusqu'à parfois plus de $40 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ chez un sportif spécialiste d'endurance.</p>



Exercice 4 : Test d'audition (5 points)

En France, deux-tiers des personnes ayant plus de 65 ans ont des difficultés de compréhension de la parole dans le bruit. C'est le premier signe de la malaudition.

Document 1 : Enregistrement d'un signal sonore utilisé lors d'un test d'audition



Document 2 : Domaines correspondant aux différents types de sons audibles ou inaudibles

				Fréquences (Hz)			
		20	200	2000	20000		
A	Sons audibles					D	
	B	Son médium			C		

Document 3 : Perte auditive et niveau de perte auditive de monsieur S. en fonction de la fréquence en Hertz (Hz)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

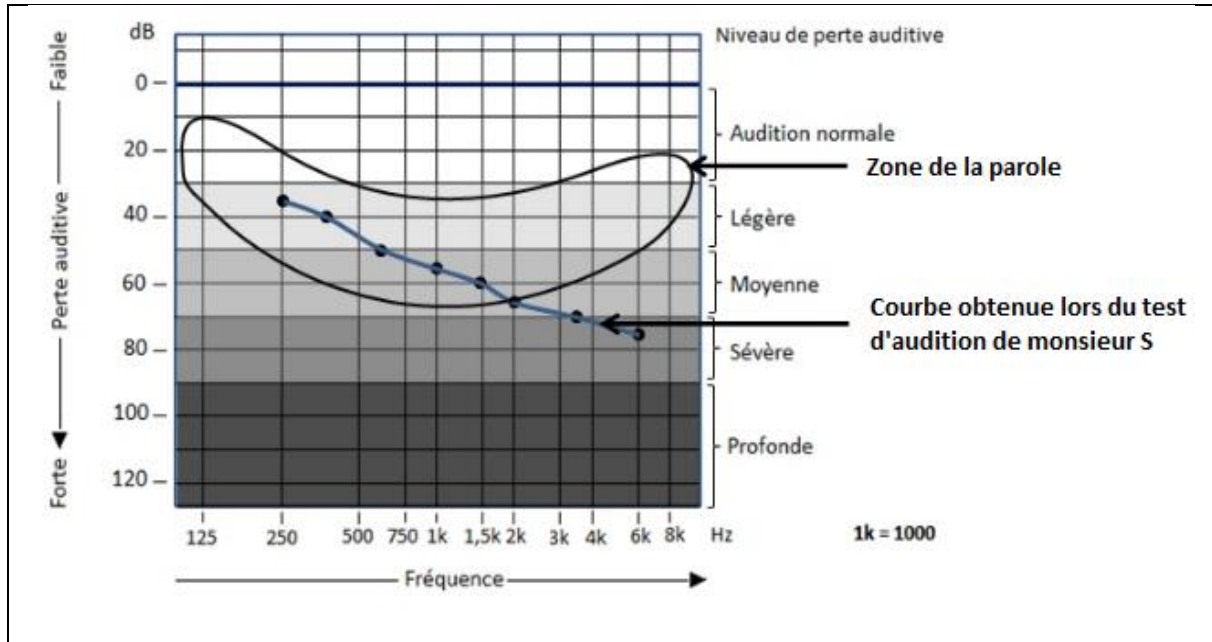
N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



Données :

- La fréquence f d'un signal est l'inverse de la période T
- $1\text{ms} = 10^{-3}\text{ s}$

Au cours d'un test d'audition, des sons de différentes fréquences sont émis. Il est possible d'enregistrer le signal correspondant à un son donné grâce à un dispositif adapté. Le patient est placé dans une pièce insonorisée et on l'équipe d'un casque audio. Le médecin envoie des sons purs de différentes fréquences en augmentant progressivement leur niveau d'intensité sonore et quand le patient détecte le son, il le signale. Le médecin porte alors sur une courbe la valeur du niveau d'intensité sonore (correspondant à une perte auditive) en fonction de la fréquence du son émis.

1. Préciser, en choisissant parmi les quatre propositions suivantes, la nature de la courbe tracée par le médecin lors du test d'audition et rédiger une phrase à cet effet.

- a) Oscillogramme b) électrocardiogramme c) audiogramme
d) électroencéphalogramme

2. Montrer, en explicitant les calculs, que la fréquence du son enregistré sur la figure du **document 1** est voisine de 900 Hz.

3. Nommer les types de sons correspondant aux domaines A, B, C et D repérés sur le **document 2**.

4. À partir du **document 2**, qualifier le son enregistré sur la figure du **document 1**, en expliquant la réponse.



Monsieur S, âgé de 67 ans, évoque avec son médecin le fait qu'il demande de plus en plus à ses interlocuteurs de répéter ; le médecin lui propose de réaliser un test d'audition.

Le **document 3** indique la perte auditive de monsieur S en fonction de la fréquence. On y a fait figurer la zone de la parole (niveau des sons émis lors de conversations normales).

5. Déterminer la perte auditive de monsieur S. pour un son de fréquence égale à 1500 Hz. En déduire son niveau de perte auditive pour cette fréquence.

Les basses fréquences allant de 50 à 1500 Hz sont responsables de la compréhension de 20 % des mots et les hautes fréquences, de 1500 Hz à 16000 Hz, sont responsables de 80 % de la compréhension des mots.

6. En utilisant le **document 3**, rédiger un court texte argumenté qui explique pourquoi les résultats de monsieur S au test d'audition permettent d'expliquer qu'il a du mal à comprendre une conversation normale.