

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 : les risques encourus par l'usage d'un appareil électrique défectueux
(5 points)

L'électricien des services techniques de l'hôpital est en intervention dans une pièce du sous-sol. Afin d'éclairer les lieux, il tient dans une main une baladeuse c'est-à-dire une lampe électrique portative puis il saisit avec l'autre main la porte d'un autoclave dédié à la stérilisation du matériel médical. Dès qu'il touche cette porte, il est très rapidement projeté en arrière et perd connaissance. Le disjoncteur coupe alors le circuit électrique au bout de 200 ms.

Un médecin réanime la victime après avoir débranché la baladeuse et écarté la main crispée de l'électricien de cette dernière. L'enquête permet d'établir que cette lampe baladeuse n'est pas conforme aux normes électriques NF C15-100. L'isolation des conducteurs d'alimentation de cette dernière est détériorée au niveau de leur entrée dans le manche de la lampe.

L'objectif de cet exercice est de comprendre les constatations du médecin ayant secouru l'électricien.

Document 1 : Enregistrements de signaux de la vie quotidienne

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

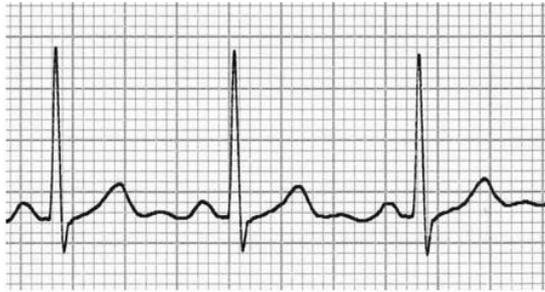
N° d'inscription :



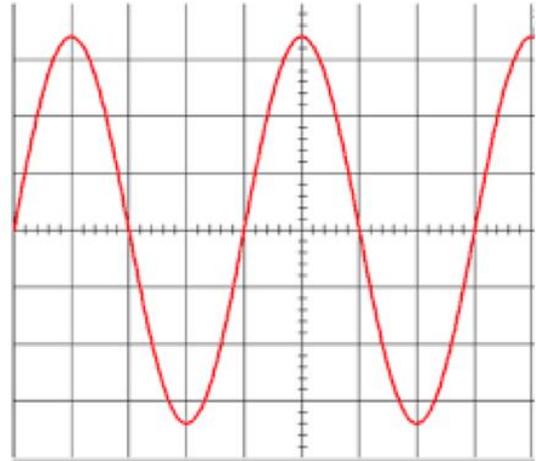
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

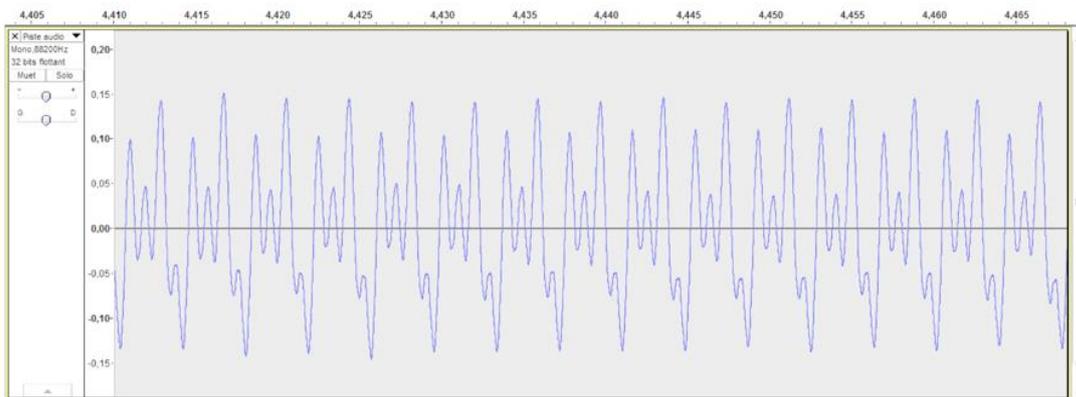
1.1



1 : Enregistrement d'un électrocardiogramme



2 : Oscillogramme d'un signal inconnu



3 : Enregistrement de la note Do3 d'un orgue

Réglages réalisés sur l'oscilloscope de la figure 2 :

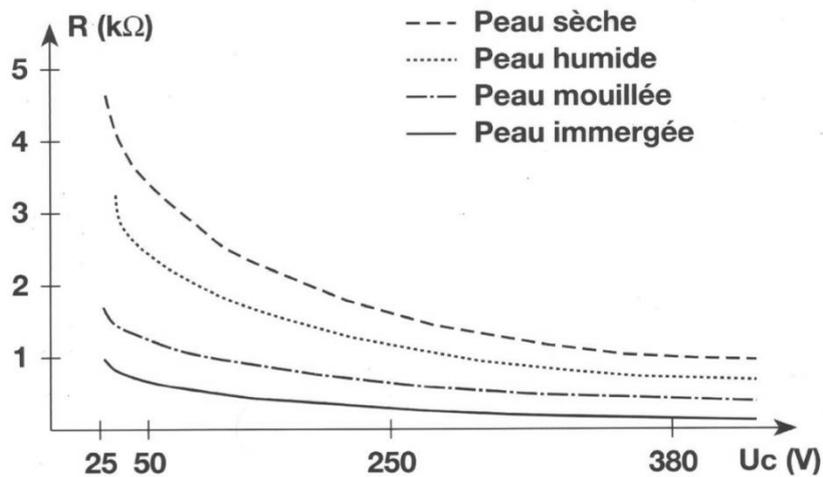
- sensibilité verticale : 100 V / div
- base de temps : 5 ms / div



Document 2 : La résistance du corps humain en fonction de la tension de contact U_c et de l'état de la peau (d'après <http://www.ac-poitiers.fr>)

Le corps humain, est conducteur du courant électrique. Si une personne est soumise à une tension électrique, par exemple entre sa main droite et sa main gauche, ou entre sa main et le sol, un courant électrique va traverser son corps. La résistance électrique du corps humain varie et dépend de plusieurs paramètres : type de courant, intensité du courant, durée du passage du courant, état de la peau (sèche, humide, mouillée), nature du sol, capacité d'isolation des chaussures portées, etc. On peut considérer que la résistance moyenne du corps humain est de l'ordre de $2\text{ k}\Omega$. Le graphique suivant indique les variations de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau.

RÉSISTANCE DU CORPS HUMAIN



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



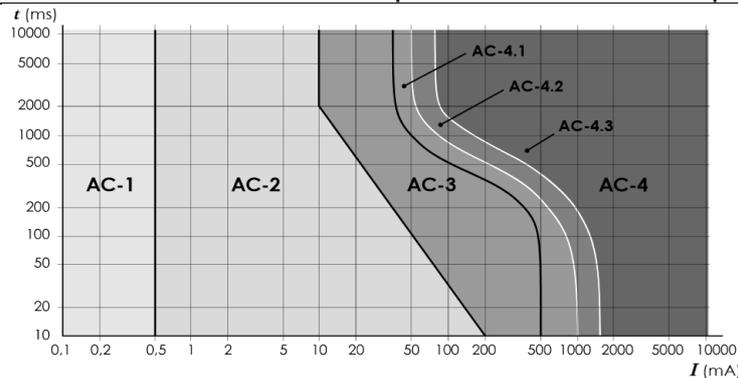
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

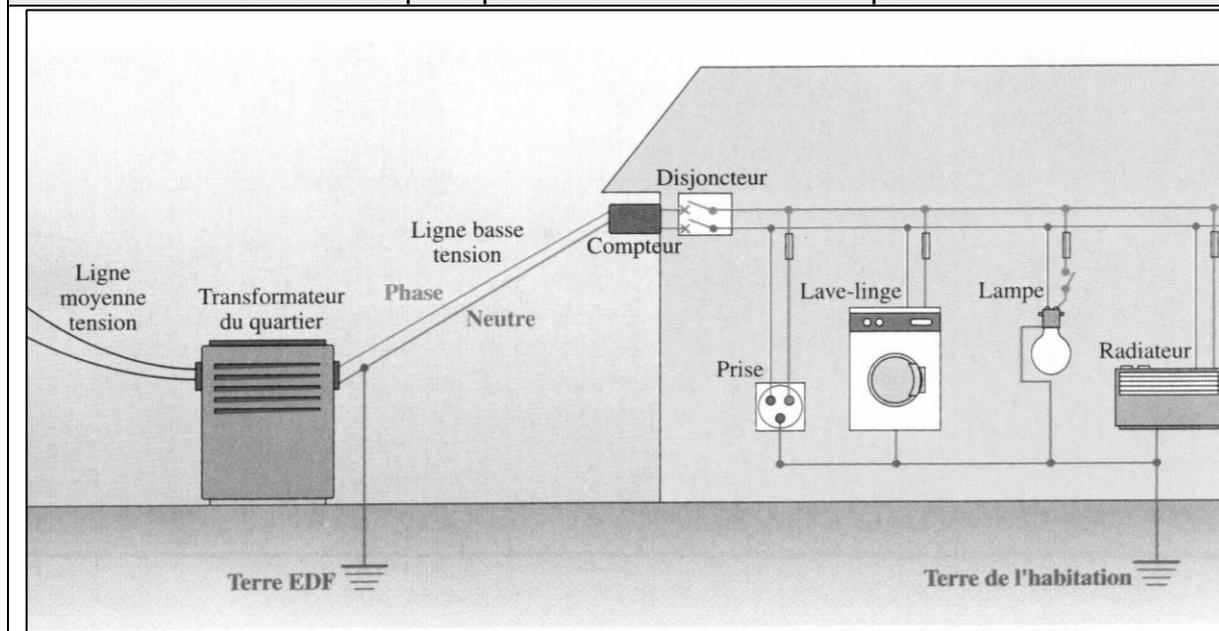
Document 3 : Effets physiologiques du courant sur le corps humain

Les données ci-dessous explicitent les effets physiologiques du courant alternatif en fonction de l'intensité du courant électrique et de la durée d'exposition



Zone	Principaux effets physiologiques constatés
AC-1	Aucune réaction
AC-2	Sensations désagréables mais pas d'effets physiologiques dangereux
AC-3	Tétanisation musculaire avec risque de paralysie respiratoire mais sans fibrillation ventriculaire
AC-4	Fibrillation ventriculaire, possibilités d'arrêt respiratoire, d'arrêt cardiaque, de brûlures graves, etc

Document 4 : Schéma de principe d'une installation électrique





Donnée utile :

Loi d'Ohm reliant la tension U exprimée en volt (V) aux bornes d'un dipôle, l'intensité I exprimée en ampère (A) du courant qui le traverse et la résistance R exprimée en ohm (Ω) du dipôle étudié : $U = R \times I$.

1. Citer une propriété commune aux trois signaux représentés sur le **document 1**, relativement à l'allure de ces signaux.
2. Expliciter les calculs de la fréquence et de la tension efficace du signal inconnu à partir de son oscillogramme figurant dans le **document 1**, et conclure qu'il peut s'agir de l'oscillogramme de la tension du secteur.

Le risque électrique est lié à la résistance du corps humain qui peut varier en fonction de l'individu et de l'état de la peau. Lors de son accident, l'électricien se trouvait dans un local parfaitement sec et sa peau était sèche lorsqu'il est entré en contact avec la phase du secteur.

3. Évaluer, en exploitant le **document 2**, la valeur approchée de l'intensité du courant (exprimée en milliampère) ayant traversé le corps de l'électricien.
4. À l'aide de l'étude précédente et du **document 3**, déduire la nature des constatations effectuées par le médecin lors de l'accident de l'électricien.
5. Citer deux règles de sécurité, dans la vie quotidienne à la maison, à respecter afin d'éviter les risques d'électrisation.
6. Identifier, sur le schéma de l'installation électrique figurée sur le **document 4**, les éléments utilisés afin de protéger les usagers du réseau électrique.

Exercice 4 : L'appareillage auditif (5 points)

À la fois puissantes et discrètes, les prothèses auditives sont aujourd'hui efficaces et faciles d'utilisation. Elles ont évolué au même rythme que les avancées technologiques. De l'appareil d'entrée de gamme à des modèles plus sophistiqués, les prothèses auditives actuelles ont une excellente qualité de restitution sonore.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

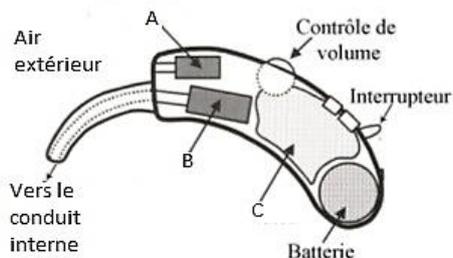


Né(e) le :

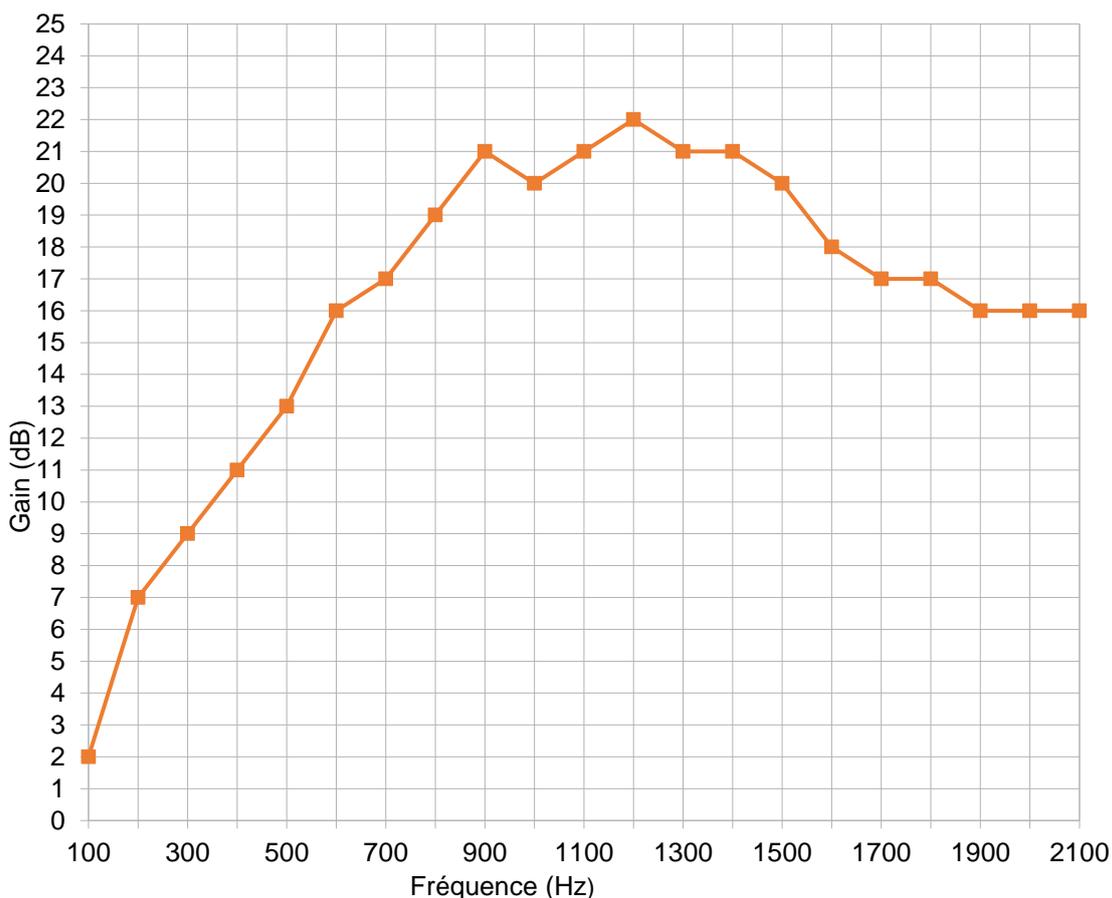
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 1 : Schéma simplifié d'une prothèse auditive



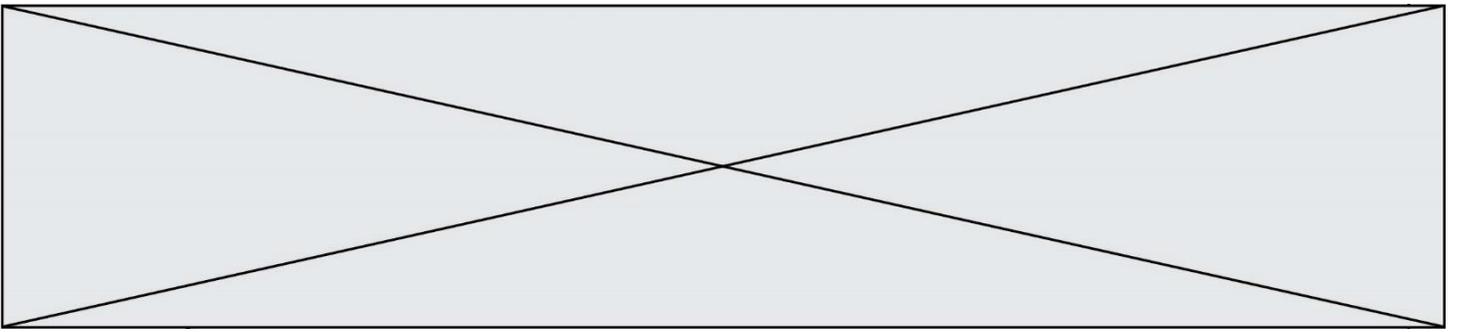
Document 2 : Gain de la prothèse auditive en fonction de la fréquence



Donnée :

La période T d'une onde est égale à l'inverse de sa fréquence f .

1. Associer aux lettres A, B et C, figurant sur le schéma simplifié d'une prothèse auditive dans le **document 1**, les termes suivants : amplificateur ; haut-parleur et



microphone.

2. Expliquer brièvement le principe de fonctionnement d'une prothèse auditive de même type que celle décrite au **document 1**.

Un fabricant de prothèses auditives effectue une série de tests avant de commercialiser une prothèse auditive. Il obtient alors la courbe tracée au **document 2**.

3. Expliquer l'intérêt de réaliser la série de tests dans la gamme de fréquence indiquée dans le **document 2**.

4. Indiquer le nom de l'unité dont le symbole est dB.

5. Calculer la période temporelle d'un son dont la fréquence est égale à 440Hz.

6. Déterminer graphiquement, en expliquant la démarche, le gain de la prothèse pour le son dont la fréquence est égale à 440 Hz.

7. Déterminer graphiquement, en expliquant la démarche, la fréquence pour laquelle la prothèse auditive est la plus efficace.