

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

SCIENCES

Série professionnelle agricole

Durée de l'épreuve : une heure

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8 dans la version originale et **18 pages numérotées de 1/18 à 18/18 dans la version en caractères agrandis.**

Le sujet devra être inséré dans une même copie.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

**PHYSIQUE-CHIMIE - DURÉE : 30 MINUTES -
25 POINTS**

Fabrication et utilisation d'une lessive naturelle

Arthur souhaite fabriquer lui-même sa lessive à moindre coût et sans utiliser de produits industriels. Pour cela, il trouve un protocole de préparation de lessive naturelle à base de cendres de bois. En effet, les cendres contiennent naturellement une espèce chimique appelée carbonate de potassium de formule K_2CO_3 qui a des propriétés nettoyantes.

Pour réaliser ce protocole, Arthur doit mélanger des cendres et de l'eau puis laisser reposer pendant 48 heures avant de filtrer le mélange à l'aide d'un linge. La lessive peut ensuite se conserver une année dans une bouteille bien bouchée.

1- Fabrication de la lessive (5,5 points)

Cette lessive est une solution aqueuse à base de cendres.

1.1 Compléter le tableau ci-dessous en identifiant le solvant et le soluté de cette solution.

Solution	Solvant	Soluté
Lessive à base de cendres		

1.2 Cocher la case correspondant à ce mode de préparation.

Émulsion Dilution Dissolution Fusion

Dans le protocole, il est préconisé d'avoir un mélange de 50 g de cendres pour 1 litre d'eau. Arthur dispose d'une bouteille de 2,5 litres.

1.3 Déterminer la masse de cendres qu'il doit utiliser pour obtenir 2,5 litres de lessive.

.....

.....

.....

.....

2- Composition de la lessive (3 points)

Le carbonate de potassium K_2CO_3 est composé de plusieurs éléments.

Compléter le tableau ci-dessous précisant sa composition.

Nom de l'élément	Symbole	Nombre d'atome(s)
Potassium		
	C	
Oxygène		

3- Caractéristiques de la lessive (7,5 points)

Arthur souhaite vérifier le pH de sa lessive.

Pour réaliser ce test, il utilise du papier pH dont la gamme de couleurs est la suivante :

Couleur du papier	Rose	Rouge	Rouge orangé	Orange	Jaune ocre	Jaune kaki
Valeur pH mesuré	1	2	3	4	5	6
Couleur du papier	Vert	Vert foncé	Violet clair	Violet foncé	Bleu clair	Bleu foncé
Valeur pH mesuré	7	8	9	10	12	14

Arthur dépose une goutte de lessive sur un bout de papier pH qui prend alors une teinte violet foncé.

3.1 Préciser, en justifiant, si la lessive est une solution acide, basique ou neutre.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 Entourer l'espèce chimique responsable du pH de cette solution :



3.3 Entourer la désignation de cette espèce chimique :

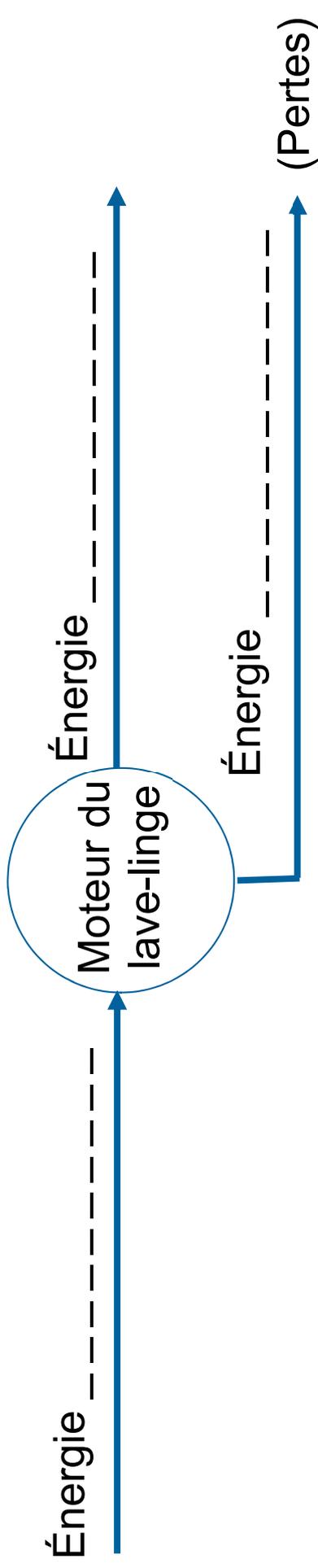
une molécule un atome un ion

4- Lave-linge (9 points)

Arthur utilise la lessive fabriquée dans son lave-linge.

4.1 Compléter le diagramme ci-dessous correspondant au moteur du lave-linge, en choisissant parmi les mots suivants :

mécanique, thermique, électrique, rayonnante, nucléaire, chimique



Zoé, l'amie d'Arthur, affirme « quand le lave-linge fonctionne, l'élément qui consomme le plus d'énergie est la résistance qui permet de chauffer l'eau ».

Données :

- ▶ Pour un cycle de lavage à 30°C :
 - la résistance chauffante développe une puissance $P_R = 3 \text{ kW}$ pendant 15 minutes pour chauffer l'eau,
 - le moteur consomme une énergie $E_M = 300 \text{ Wh}$ pour le lavage et l'essorage.
- ▶ L'énergie E , la puissance P et le temps t sont liés par la relation $E = P \times t$
- ▶ 1 heure = 60 minutes
- ▶ 1 kW = 1 000 W

4.2 À l'aide de ces données et en justifiant votre réponse, préciser si Zoé a raison ou tort.

.....

.....

.....

Ava a 17 ans. Elle est en cours d'EPS, elle veut participer au cross du lycée. Elle souhaite suivre l'évolution de ses paramètres cardiorespiratoires pendant son entraînement. Sa professeure d'EPS lui place un appareil qui mesure sa fréquence cardiaque.

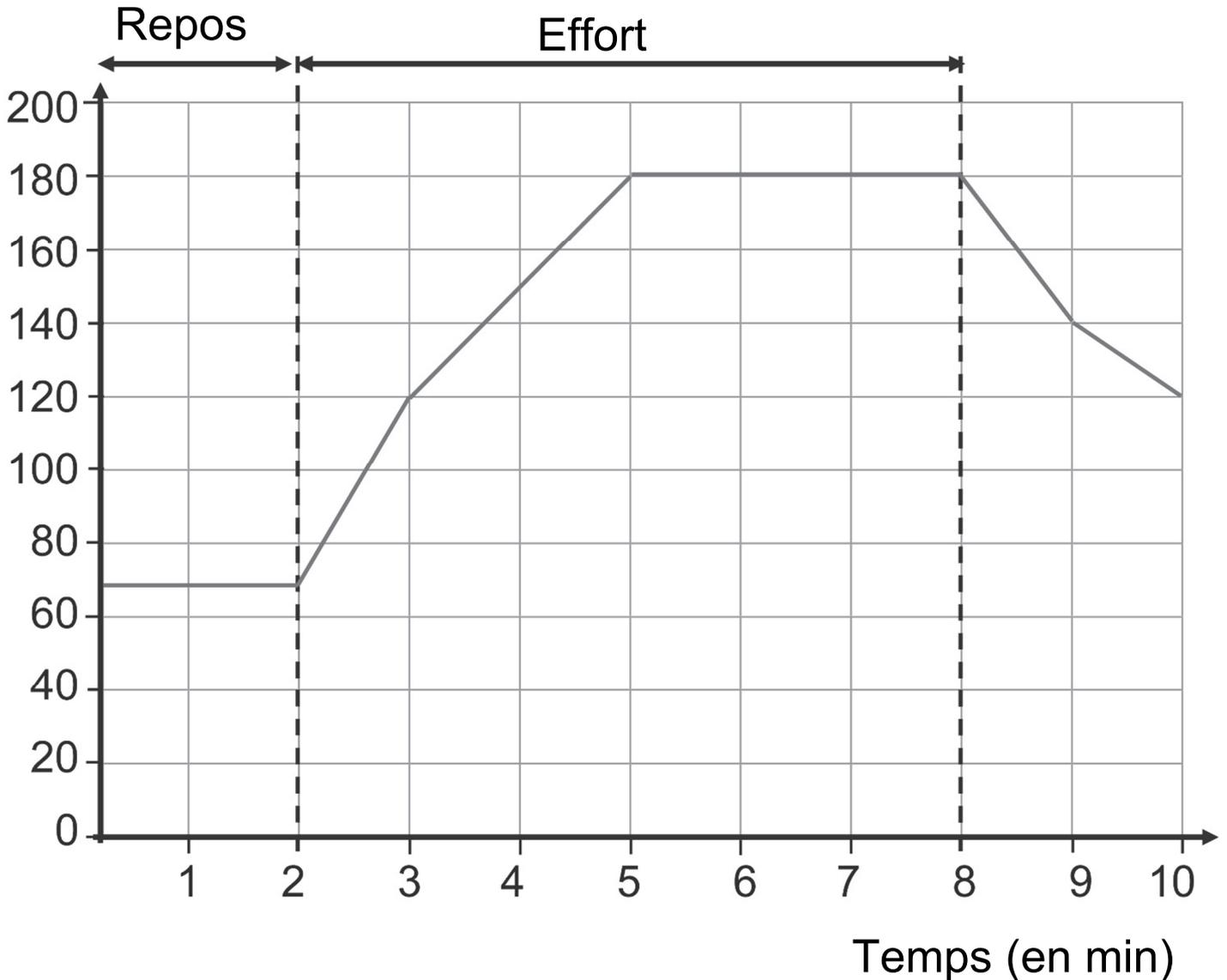
**Partie 1 : Fréquence cardiaque et entraînement
(19 points)**

Le document 1 page suivante présente les résultats des mesures prises sur Ava pendant une activité physique de 10 minutes. Sur l'ensemble de l'exercice, la course dure 6 minutes.

Document 1

Évolution de la fréquence cardiaque d'Ava pendant l'exercice

Fréquence cardiaque (batt/min)



D'après <https://www.annabac.com/>

Question 1 : Exploitation de l'évolution de la fréquence cardiaque d'Ava durant les dix minutes de l'exercice.

Question 1-1 : Compléter le tableau ci-dessous à l'aide du document 1.

Temps (min)	0	2	5	8	10
Fréquence cardiaque d'Ava (battements/min)					

Question 1-2 : Décrire l'évolution de la fréquence cardiaque d'Ava durant les dix minutes de l'exercice.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cette course de 6 minutes a permis à Ava de parcourir 800 m. Le cross, lui, aura une distance de 4 km. La professeure d'EPS rappelle à la classe que chaque individu a une fréquence cardiaque maximale. Elle se calcule par la formule : $220 - \text{l'âge de l'individu}$.

L'enseignante précise que rester trop longtemps sur une fréquence cardiaque proche de son maximum (à 40 battements près) entraîne un risque important pour la santé.

Question 2 : Déterminer la fréquence cardiaque maximale d'Ava.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 3 : Expliquer à Ava pourquoi elle ne pourra pas faire le cross à la même vitesse que lors de son exercice d'entraînement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 2 : Effet d'un entraînement régulier (6 points)

L'enseignante encourage Ava à s'entraîner très régulièrement. Ava n'est cependant pas très convaincue.

Document 2

Résultats de mesures de fréquences cardiaques de deux personnes du même âge pendant un effort physique identique à l'exercice d'entraînement d'Ava

	Repos		Effort									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Temps (min)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fréquence cardiaque de la personne A (batt/min)	50	50	50	75	100	120	120	120	120	120	145	130
Fréquence cardiaque de la personne B (batt/min)	70	70	70	100	140	175	175	175	175	175	175	175

Personne A : Personne qui s'entraîne tous les jours.

Personne B : Personne qui ne s'entraîne pas.

Document créé pour les besoins de l'examen

Question 4 : À l'aide du document 1 et du document 2, préciser l'état physique d'Ava.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 5 : À l'aide du document 2 et de la réponse à la question 4, argumenter l'intérêt pour Ava de s'entraîner pour courir les 4 km du cross.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....