DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2018

SCIENCES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00 | 50 points

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la 1/7 à la page 7/7

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION : les documents pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes – 25 points

Dans l'atelier attenant d'une maison, des flacons contenant différents produits d'usage courant sont conservés. À la suite d'un dégât des eaux, les étiquettes de ces flacons sont devenues illisibles.
Les flacons contenaient les produits suivants :

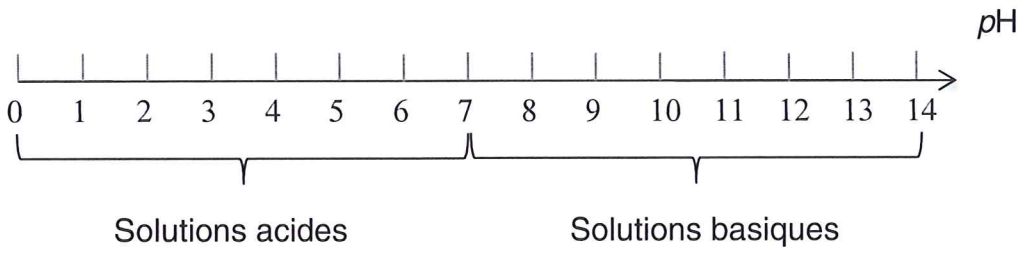
- un déboucheur de canalisation à base d'hydroxyde de sodium de formule (Na^+, OH^-) ;
- de la bouillie bordelaise contenant du sulfate de cuivre de formule (Cu^{2+}, SO_4^{2-}) et utilisée pour le traitement des plantes ;
- de l'acide chlorhydrique de formule (H^+, Cl^-) utilisé pour nettoyer les joints de carrelage.

Pour identifier à nouveau les solutions contenues dans les flacons, on les repère par des lettres (A, B, C) et on réalise les tests de reconnaissance des ions adaptés.

Document 1 : tests de reconnaissance de quelques ions

Ion mis en évidence	Réactif	Observation
Cuivre (Cu^{2+})	Hydroxyde de sodium	Formation d'un solide bleu
Fer (Fe^{2+})	Hydroxyde de sodium	Formation d'un solide vert
Sulfate (SO_4^{2-})	Chlorure de baryum	Formation d'un solide blanc
Chlorure (Cl^-)	Nitrate d'argent	Formation d'un solide blanc

Document 2 : échelle de *p*H



Document 3 : résultats des tests

	Valeur du pH	Tests d'identification des ions		
		Nitrate d'argent	**Hydroxyde de sodium**	**Chlorure de baryum**
Flacon A	6	x	Formation d'un solide bleu	Formation d'un solide blanc
Flacon B	2	Formation d'un solide blanc	x	x
Flacon C	8	x	x	x

x : aucun solide ne se forme.

1) Proposer une expérience permettant de mesurer la valeur du *p*H d'une solution en détaillant le matériel utilisé et les étapes de la manipulation.

2) Quelles sont les règles de sécurité à respecter lors de la réalisation de l'expérience de la question précédente ?

3) À partir des résultats des tests présentés dans le document 3 et du document 2, préciser le caractère acide ou basique de la solution contenue dans le flacon A. Justifier la réponse.

4) À l'aide des documents fournis, identifier le produit contenu dans le flacon A. Justifier la réponse.

Quelques appareils électriques présents dans l'atelier sont également hors d'usage à la suite du dégât des eaux. Il faut donc les remplacer.
Deux radiateurs de puissance 2000 W, un fer à souder de 130 W, trois lampes basse consommation de 10 W chacune, sont achetés.

5) Calculer la puissance totale consommée lorsque tous les appareils électriques fonctionnent ensemble.

6) L'expression de l'intensité I d'un courant électrique (en A) en fonction de la puissance électrique P consommée (en W) et de la tension électrique U (en V) s'écrit :

$$I = \frac{P}{U}$$

Tous les appareils électriques fonctionnent ensemble.
Montrer que la valeur de l'intensité totale I du courant électrique est environ égale à 18 A. On prendra la valeur de la tension du secteur égale à 230 V

Un disjoncteur est un dispositif de protection dont la fonction est d'interrompre le passage du courant électrique lorsque son intensité dépasse une valeur donnée. Celui qui protège l'installation électrique de l'atelier est de valeur 20 A.

7) Le disjoncteur utilisé permet-il le fonctionnement simultané de tous les appareils électriques nouvellement achetés ? Justifier la réponse.

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes – 25 points

Vélo à assistance électrique

La partie Technologie comporte 4 pages numérotées de la page 4/7 à la page 7/7.

Les documents réponses n°1 et n°2, les pages 6/7 et 7/7, sont à rendre complétés avec la copie.

Les vélos à assistance électrique (VAE) permettent de diminuer l'effort, également appelé couple de pédalage, que fournit un cycliste lors de son déplacement.
Des capteurs mesurent en permanence la vitesse du vélo et l'effort exercé sur les pédales. En analysant ces données, le calculateur du VAE évalue le niveau de difficulté dans lequel se situe le cycliste et ajuste l'assistance électrique.
Selon une directive européenne, pour qu'un VAE soit considéré comme un vélo et non comme un cyclomoteur, il faut que l'assistance au pédalage cesse, dès que la vitesse du VAE atteint 25 km/h (le vélo peut rouler plus vite mais sans assistance).

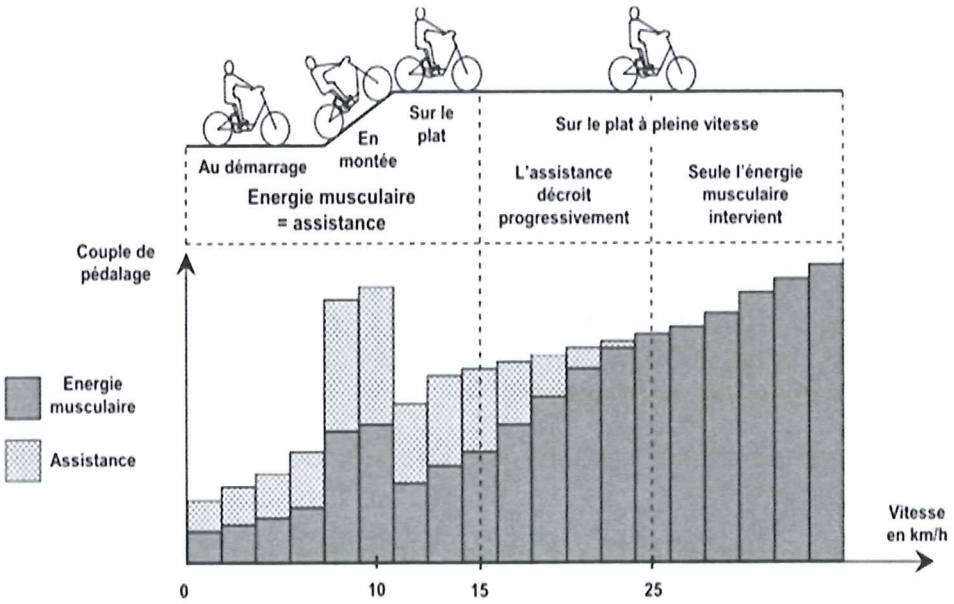


Figure 1

Question 1 :

À partir du graphe figure 1 **indiquer** la situation dans laquelle l'assistance est la plus forte, et la situation ou l'assistance est nulle.

Expliquer pourquoi l'utilisation de l'énergie musculaire et de l'énergie électrique est différente selon le type de situation.

Les principaux composants participant aux chaînes d'information et d'énergie d'un vélo à assistance électrique sont :

1. une **batterie** : c'est la réserve d'énergie,
2. un **moteur** électrique qui entraine la roue arrière en situation d'assistance,
3. un **capteur de couple** qui détecte le couple de pédalage exercé par le cycliste sur le pédalier,
4. un **capteur de vitesse** qui détecte la vitesse du vélo à assistance électrique,
5. une **console de visualisation** et un **calculateur** intégré,
6. une **chaîne** de transmission.

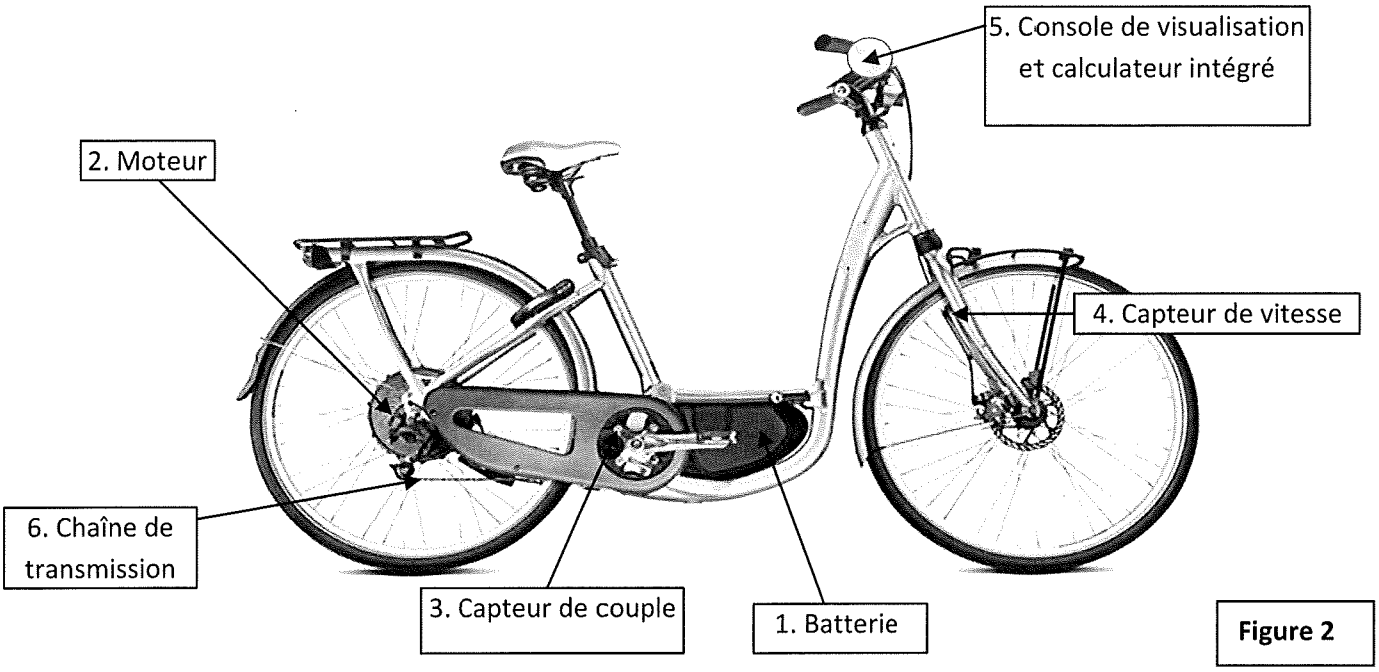


Figure 2

Question 2 : À l'aide de la figure 2, **associer** les composants aux fonctions indiquées en complétant le tableau A situé sur le document réponse n°1.

Question 3 : **Identifier** les composants appartenant à la chaine d'information ou à la chaine d'énergie en complétant le tableau B par des croix.

L'algorigramme (fig. 3) situé sur le document réponse n°2 décrit la logique de démarrage du moteur électrique pour répondre à la demande d'assistance. Le calculateur enregistre la demande et un de ses programmes (fig. 4) traite la mise en route du moteur.

Question 4 : À l'aide de l'algorigramme (fig. 3) situé sur le document réponse n°2, **compléter** les cadres A, B et C du programme (fig. 4) correspondant sur le document réponse n°2.

Document réponse n°1

À rendre avec la copie

Question 2 - tableau A :

Fonctions	Composants associés
Renseigner le cycliste	
Transmettre de la puissance à la roue arrière	
Mesurer la vitesse du vélo	
Mesurer le couple de pédalage	
Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique	
Stocker l'énergie	

Question 3 - tableau B à compléter par des croix :

Composants	Chaîne d'information	Chaîne d'énergie
Batterie		
Moteur électrique		
Capteur de couple		
Capteur de vitesse		
Console de visualisation et calculateur		
Chaîne de transmission		

Document réponse n°2

À rendre avec la copie

Question 4 :

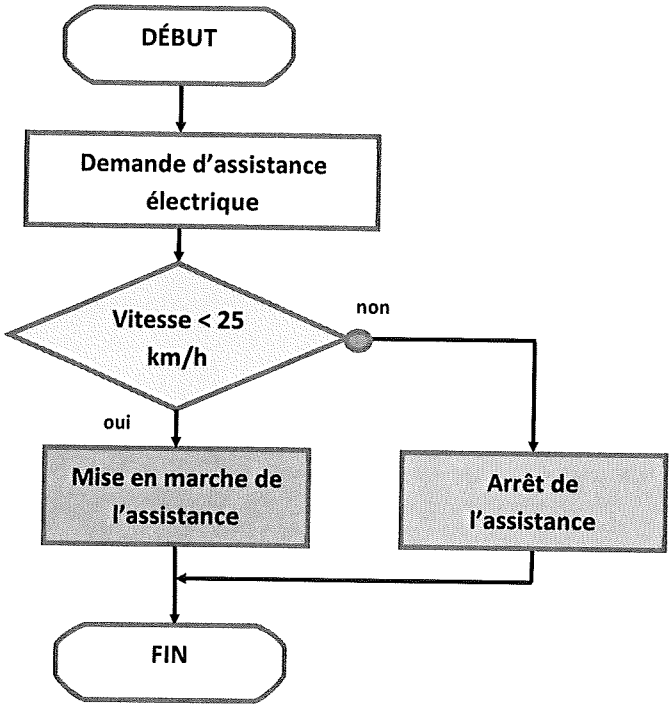


Figure 3 : algorigramme traitant la demande d'assistance électrique.

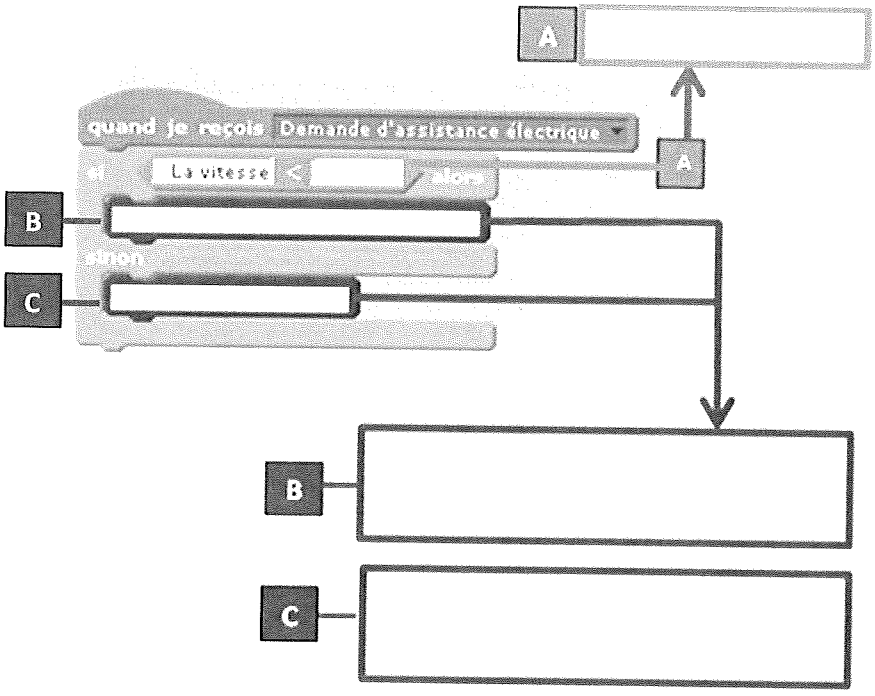


Figure 4 : extrait du programme traitant la demande d'assistance électrique