SUJET OFFICIEL

CAP (Étancheur du bâtiment et des travaux publics)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1

Session 2021

Sujet national de la session indiquée, tel que publié par le ministère chargé de l'examen. Mis à disposition par FormaV pour la révision.

Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Étancheur, veuillez visiter :
capetancheur.fr/annales-sujets-et-corriges

C.A.P.

Groupement 1 :

Session 2021

Épreuve : Mathématiques – Physique-Chimie

Durée : 1 h 30
Coefficient : 2

Spécialités concernées :

Accompagnement éducatif petite enfance	Cordonnerie multiservices
Accessoiriste réalisateur	Cordonnier bottier
Accordeur de piano	Couvreur
Aéronautique (toutes options)	Décolletage : opérateur régleur en décolletage
Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux	Décoration en céramique
Agent de la qualité de l'eau	Déménageur en véhicule utilitaire léger
Agent de maintenance des industries de matériaux de construction et connexes	Ébéniste
Agent de propreté et d'hygiène	Électricien
Agent de sécurité	Emballeur professionnel
Agent polyvalent de restauration	Employé technique de laboratoire
Agent vérificateur d'appareils extincteurs	Esthétique cosmétique parfumerie
Armurerie (fabrication et réparation)	Étancheur du bâtiment et des travaux publics
Arts du verre et du cristal	Fabrication industrielle des céramiques
Art et techniques de la bijouterie-joaillerie (toutes options)	Ferronnier d'art
Arts de la broderie	Fourrure
Art de la dentelle (toutes options)	Gardien d'immeuble
Arts de la reliure	Horlogerie
Arts du bois (toutes options)	Industries chimiques
Arts du tapis et de la tapisserie de lisse	Installateur en froid et conditionnement d'air
Arts et techniques du verre (toutes options)	Instruments coupants et de chirurgie
Assistant technique en instruments de musique (toutes options)	Lutherie
Assistant technique en milieux familial et collectif	Maçon
Cannage et paillage en ameublement	Maintenance de bâtiments de collectivités
Carreleur mosaïste	Maintenance de matériels (toutes options)
Charpentier bois	Maintenance des véhicules (toutes options)
Charpentier de marine	Marbrier du bâtiment et de la décoration
Chaussure	Maroquinerie
Composites, plastiques chaudronnés	Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois (toutes options)
Conducteurs d'engins : travaux publics et carrières	Menuisier Aluminium Verre
Conducteur d'installations de production	Menuisier en sièges
Conducteur opérateur de scierie	Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
Conducteur routier « marchandises »	Menuisier installateur
Constructeur bois	Métier du pressing
Constructeur de routes	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Constructeur d'ouvrages en béton armé	Métiers de la blanchisserie
Constructeur de réseaux de canalisations de travaux publics	Métiers de la coiffure
Construction des carrosseries	Métiers de la fonderie

Spécialités concernées :

Métiers de la gravure (toutes options)	Propreté de l'environnement urbain-collecte et recyclage
Métiers de la mode - Vêtement (toutes options)	Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (toutes options)
Métier de la mode chapelier modiste	Rentrayeur (toutes options)
Métier du plâtre et de l'isolation	Réparation des carrosseries
Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques	Réparation entretien des embarcations de plaisance
Mise en forme des matériaux	Sellerie générale
Modèles et moules céramiques	Sellier harnacheur
Monteur de structures mobiles	Sérigraphie industrielle
Monteur en chapiteaux	Serrurier-métallier
Monteur en installations sanitaires	Signalétique et décors graphiques
Monteur en installations thermiques	Souffleur de verre (toutes options)
Monteur en isolation thermique et acoustique	Staffeur ornemaniste
Mouleur noyauteur - Cuivre et bronze	Tailleur de pierre
Ortho-prothésiste	Tapissier ameublement en décor
Outillages en moules métalliques	Tapissier ameublement en siège
Outillages en outils à découper et à emboutir	Tonnellerie
Ouvrier archetier	Tournage en céramique
Peintre applicateur de revêtements	Transport fluvial
Peinture en carrosserie	Transport par câbles et remontées mécaniques
Plasturgie	Vannerie
Podo-orthésiste	Vêtement de peau

Remarques :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent directement sur le sujet.

Documents et matériels autorisés :

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 12 pages, numérotées de 1/12 à 12/12.

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

Né(e) le :

N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

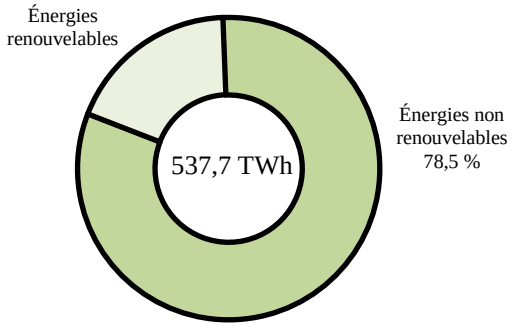
Appréciation du correcteur :

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

MATHÉMATIQUES (12 points)

Production d'électricité en France en 2019



En 2019, en France, la production d'énergie électrique s'élevait à 537,7 TWh (Térawattheure). Cette énergie provient de sources d'énergie non renouvelables (nucléaire, gaz, etc.) et renouvelables (éolien, solaire, etc.). La répartition des sources d'énergie est présentée dans le diagramme ci-contre.

Exercice 1 : les différentes sources d'énergie renouvelables (3,5 points)

Luc, élève en première année de CAP, souhaite réaliser un exposé sur les énergies renouvelables. Pour cela, il veut représenter graphiquement la répartition de ces énergies.

1.1. Calculer, en pourcentage, la part des énergies renouvelables dans la production électrique française.

……

……

1.2. Calculer, en TWh, la quantité d'énergie produite par les énergies renouvelables. Arrondir le résultat au dixième.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3. Luc a obtenu, après plusieurs recherches, la production (en TWh) des différentes sources d'énergie :

Source d'énergie	Production (TWh) (Arrondi au dixième)	Fréquence (%) (Arrondi au dixième)	Angle (°) (Arrondi à l'unité)
Hydraulique	60,2	52,1	187
Éolienne	33,9	29,3	106
Solaire	11,8	……	……
Bioénergie	9,7	…..	……
Total	115,6	100	360

1.3.1. Déterminer les fréquences correspondant à l'énergie solaire et à la bioénergie. Arrondir les résultats au dixième.

Indiquer les calculs :

……

……

……

1.3.2. Compléter la colonne des fréquences.

1.3.3. Calculer les angles correspondant à l'énergie solaire et à la bioénergie. Arrondir le résultat à l'unité. Indiquer les calculs.

……

……

……

1.3.4. Compléter la colonne des angles.

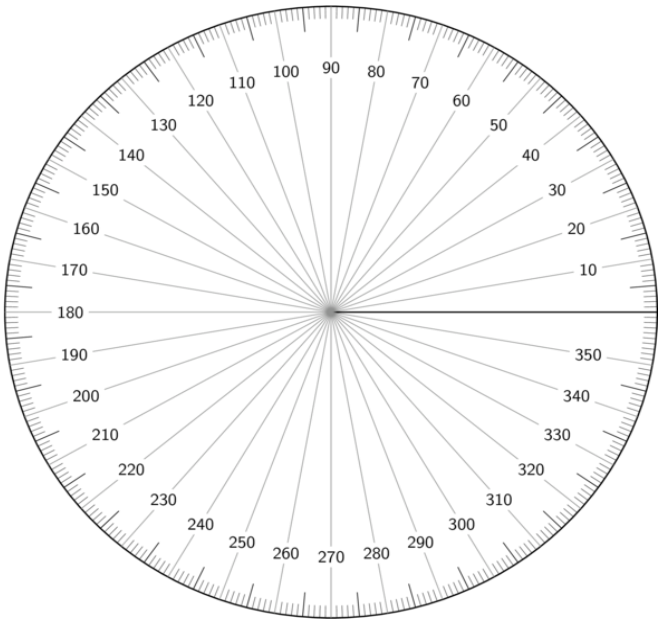
1.4. Citer le type de diagramme que Luc va pouvoir utiliser pour représenter ses résultats. Répondre par une phrase.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5. Construire ce diagramme en faisant apparaître la légende.



Exercice 2 : installation des panneaux photovoltaïques sur le toit (5,5 points)



Terre solaire.com

Les parents de Luc décident d'équiper leur toit avec des panneaux solaires. Ils doivent choisir le nombre de panneaux à installer. Un vendeur leur fournit cette documentation qui donne quelques exemples :

Tableau 1

Surface nécessaire S (en m²)	Puissance d'installation P (en kW)	Nombre de panneaux
14,4	3	8
28,8	6	16
43,2	9	24

Le toit de la maison a une surface de 48 m². De ce fait, les parents de Luc se demandent quelle est la puissance d'installation maximale qu'ils pourront avoir, ainsi que le nombre de panneaux.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1. Préciser pourquoi on ne peut pas indiquer, par une lecture directe du Tableau 1, la puissance maximale et le nombre de panneaux pour un toit de surface 48 m^2.

……

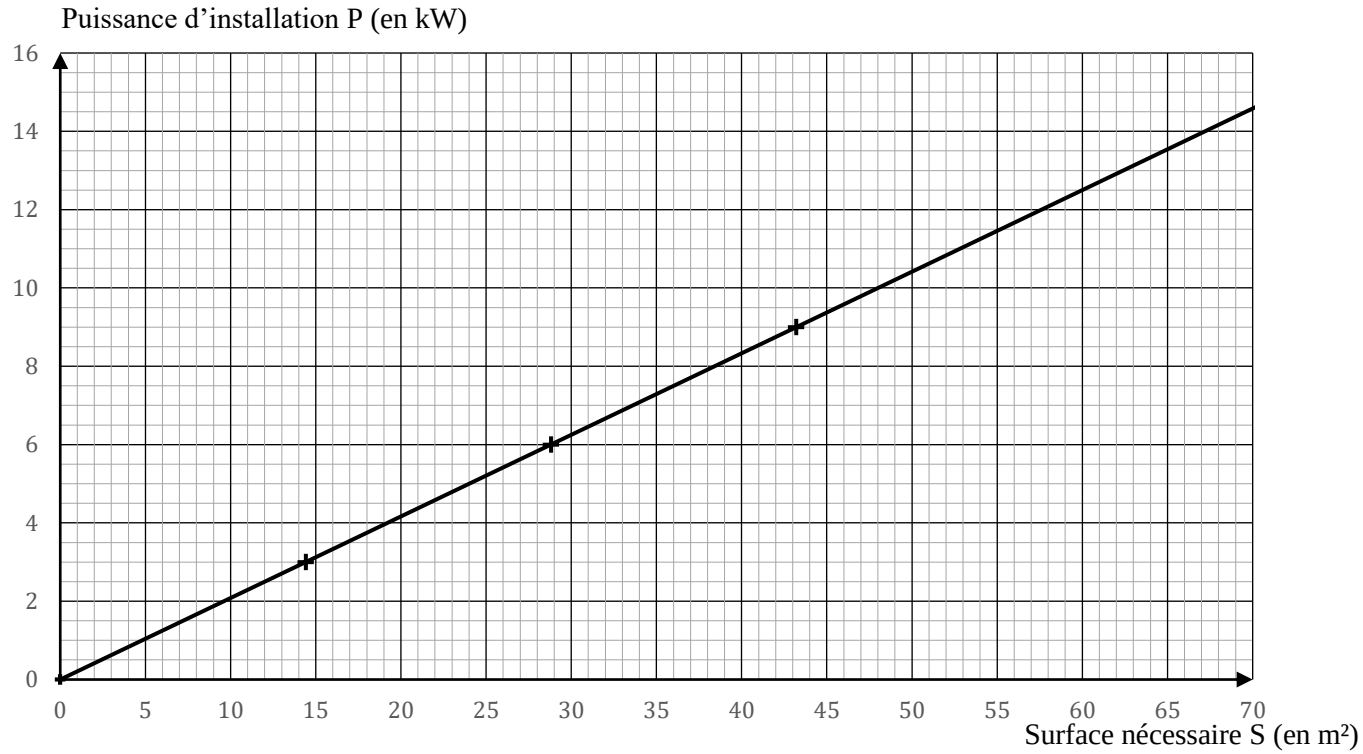
……

2.2. Proposer une démarche mathématique pour déterminer la puissance maximale. Ne pas rédiger ici le calcul.

……

……

On a représenté à partir des données du tableau 1, à l'aide d'un logiciel, la puissance d'installation (en kW) en fonction de la surface nécessaire (en m^2).



2.3. D'après le graphique, justifier que P et S sont des grandeurs proportionnelles.

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4. Cocher la fonction qui modélise la situation :

☐ Fonction affine ☐ Fonction linéaire

2.5. À l'aide du graphique précédent, déterminer la puissance d'installation correspondant à une surface de 48 m². Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

……

……

2.6. Sachant que la puissance est proportionnelle au nombre de panneaux, calculer le nombre de panneaux nécessaires pour une puissance de 10 kW. Arrondir le résultat à l'unité supérieure.

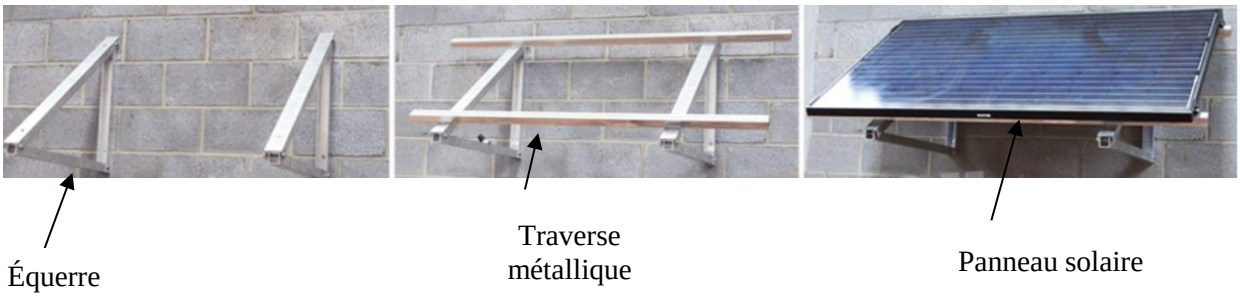
……

……

……

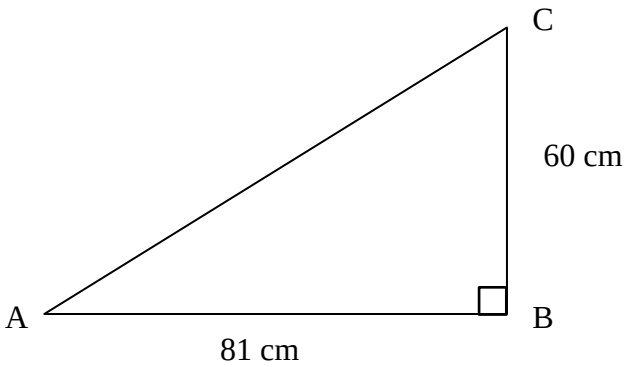
Exercice 3 : installation d'un panneau photovoltaïque sur un mur (3 points)

Les parents de Luc décident de rajouter un panneau solaire sur un mur exposé au sud. Pour cela, il leur faut acheter un support mural.
Ce support est constitué de deux équerres et de deux traverses métalliques sur lesquelles sera posé le panneau solaire.



Le panneau solaire a une largeur de 1 m. Les parents se demandent si le support est adapté.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



3.1. Une équerre peut être modélisée par un triangle ABC rectangle en B (représenté sur la figure ci-dessus). Sélectionner le côté du triangle sur lequel sera posé le panneau solaire.

☐ Le côté AB ☐ Le côté AC ☐ Le côté BC

3.2. Cocher le nom de ce côté sur lequel sera posé le panneau solaire.

☐ Côté de l'angle droit ☐ Rayon ☐ Hypoténuse

3.3. Parmi les méthodes proposées, cocher celle qui permet de calculer la longueur du côté sélectionné à la question 3.1.

☐ Théorème de Thalès ☐ Théorème de Pythagore ☐ Trigonométrie

3.4. Calculer la longueur du côté sélectionné. Arrondir le résultat au dixième. Rédiger la réponse.

……
……
……
……

3.5. Indiquer si le support est adapté. Justifier la réponse.

……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PHYSIQUE - CHIMIE (8 points)

Exercice 4 : entretien de la piscine (4 points)

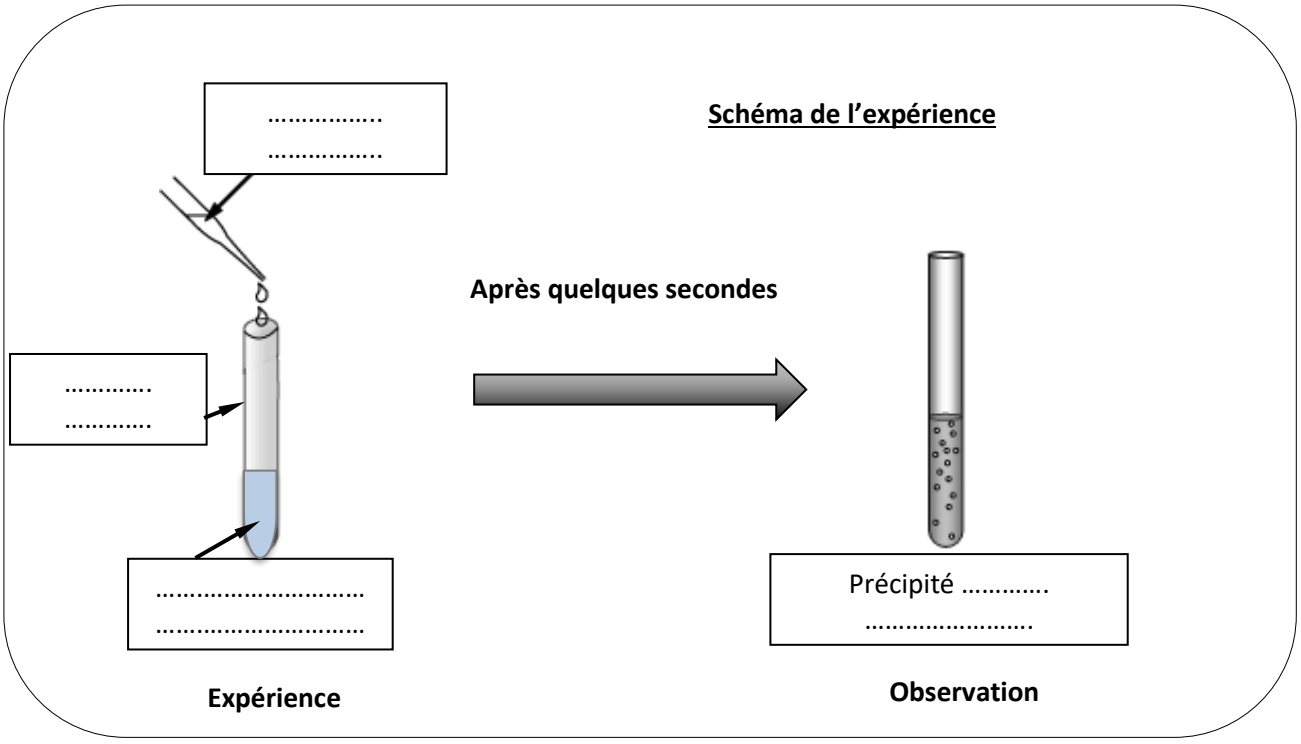
Malgré les recommandations, Luc a rempli sa piscine de jardin avec l'eau d'un puits. Un vendeur lui a alors précisé qu'il fallait tester la présence éventuelle de métaux dissous sous forme d'ions dans l'eau pour éviter de tâcher la piscine.
Si l'eau contient des métaux, il faudra alors utiliser un produit appelé un séquestrant à métaux.



Luc décide de tester son eau et procède à une expérience.

- Il prélève de l'eau de sa piscine dans un tube à essai.
- Il verse à l'aide d'un compte-gouttes, dans le tube à essai, 3 gouttes d'un réactif.
- Il observe un précipité de couleur bleue dans le tube.

4.1. Compléter la légende avec les informations données ci-dessus :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Tableau 2

Réactifs	Pictogrammes	Ions à identifier	Couleur du précipité
Nitrate d'argent		Chlorure Cl^-	Blanc
Chlorure de baryum		Sulfate SO_4^{2-}	Blanc
Hydroxyde de sodium (Soude)	 Corrosif	Fer (II) Fe^{2+}	Vert
		Cuivre (II) Cu^{2+}	Bleu
		Fer (III) Fe^{3+}	Rouille

4.2. À l'aide du tableau 2 présenté ci-dessus, indiquer le réactif que doit utiliser Luc pour détecter la présence de métaux (fer ou cuivre) dans l'eau.

……

……

4.3. Indiquer les précautions à prendre pour manipuler en sécurité ce réactif.

……

……

4.4. Indiquer le nom de l'ion que Luc a identifié dans l'eau de sa piscine.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.5. Rayer les mentions inutiles.

Cet ion est issu d'un atome de ***fer / cuivre*** qui a ***gagné / perdu*** ***1 / 2 / 3*** électrons.

4.6. Indiquer la condition qui nécessite l'utilisation d'un séquestrant à métal.

……

……

……

4.7. Luc doit-il ajouter un séquestrant à métal dans l'eau de sa piscine ? Justifier la réponse.

……

……

……

4.8. Dans la notice du séquestrant est précisé « *ne modifie pas le pH de l'eau traitée* ».

Mesurer le pH d'une solution permet de connaître (cocher la réponse) :

☐ sa dureté ;

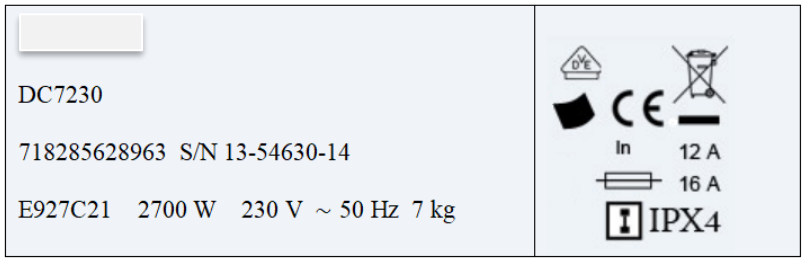
☐ son caractère acide, basique ou neutre ;

☐ sa salinité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : achat d'une pompe d'aspiration (4 points)

Les parents de Luc décident d'acheter une pompe d'aspiration.
À l'arrière de celle-ci, ils observent la plaque signalétique.



5.1. Indiquer la tension d'utilisation de cet appareil.

……..

5.2. La puissance P de cette pompe est de 2,7 kW. Calculer l'énergie consommée E pour une durée de fonctionnement t de 5 heures sachant que $E = P \times t$. Donner le résultat en kWh.

……..

……..

5.3. Cocher la bonne réponse. Cet appareil fonctionne avec du courant :

☐ Continu ☐ Alternatif

Quelle indication permet de justifier cette réponse ?

……..

5.4. Cocher la bonne réponse. À quelle grandeur électrique est associée « 50 Hz » :

☐ La tension ☐ L'intensité ☐ La puissance ☐ La fréquence

5.5. Cocher la signification du symbole  :

☐ Interrupteur ☐ Lampe ☐ Fusible

5.6. Expliquer le rôle du composant électrique coché à la question précédente.

……..

……..