DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

SCIENCES

Série générale

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

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

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

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : **ANNEXE page 7/7** est à rendre avec la copie

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

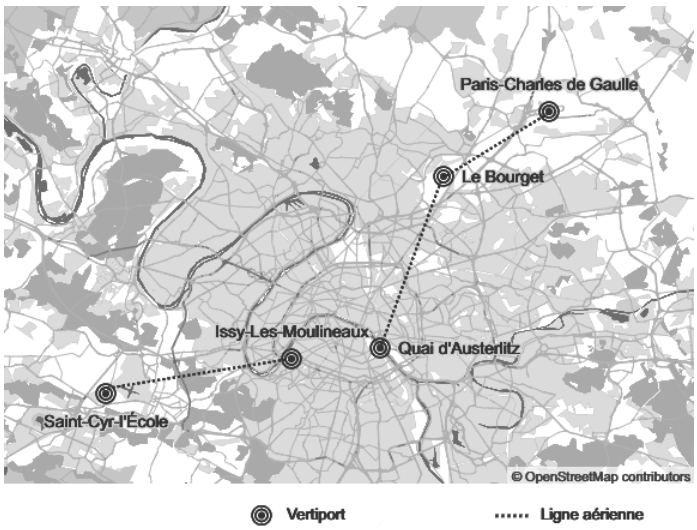
PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte.

Les taxis volants des Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024



Selon https://www.telerama.fr/sortir/des-taxis-volants-a-paris-le-fantasme-sera-peut-etre-une-realite-7013221.php



Selon https://www.ouest-france.fr/ile-de-france/paris-75000/carte-cinq-bases-de-taxis-volants-prevues-en-2024-autour-de-paris-2488f890-60e3-11ed-bd7d-093981143012

Les taxis volants, objets hybrides entre un drone et un hélicoptère, seront peut-être une des attractions des Jeux olympiques de Paris en 2024. La promesse du taxi volant est de se rendre aux Jeux olympiques sans embouteillage et en quelques minutes. Trois lignes de transport sont prévues pour l'évènement, entre Paris-Charles de Gaulle et Le Bourget, entre Le Bourget et le quai Austerlitz et entre Issy-les-Moulineaux et Saint-Cyr-l'École. L'objet volant, totalement électrique, peut embarquer un pilote et un passager.

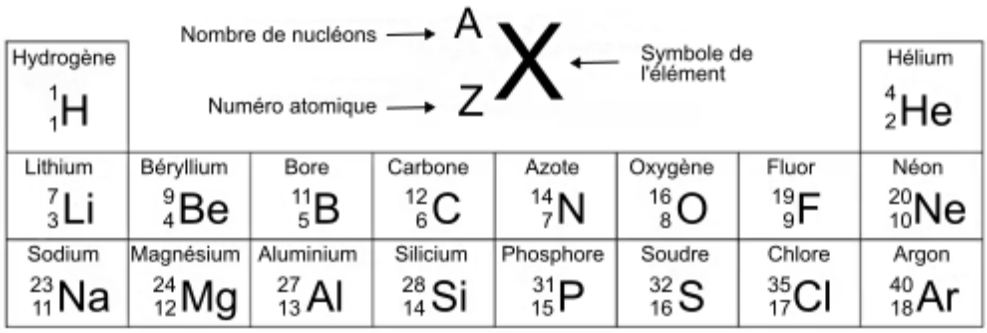
Données :

- intensité de la pesanteur sur la Terre : g = 9,8 N/kg
- masse du pilote : m_1 = 75 kg
- masse à vide du taxi volant : m_2 = 700 kg
- distance parcourue par le taxi volant entre le vertiport d'Issy-les-Moulineaux et celui de Saint-Cyr-l'École : d = 16 km
- vitesse moyenne du taxi volant : v = 100 km/h

Afin de réduire au maximum la masse de chaque engin volant, toute la structure est conçue en fibre de carbone.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Extrait de la classification périodique des éléments :



Hydrogène $^{1}_{1}H$							Hélium $^{4}_{2}He$
Lithium $^{7}_{3}Li$	Béryllium $^{9}_{4}Be$	Bore $^{11}_{5}B$	Carbone $^{12}_{6}C$	Azote $^{14}_{7}N$	Oxygène $^{16}_{8}O$	Fluor $^{19}_{9}F$	Néon $^{20}_{10}Ne$
Sodium $^{23}_{11}Na$	Magnésium $^{24}_{12}Mg$	Aluminium $^{27}_{13}Al$	Silicium $^{28}_{14}Si$	Phosphore $^{31}_{15}P$	Soudre $^{32}_{16}S$	Chlore $^{35}_{17}Cl$	Argon $^{40}_{18}Ar$

Question 1 (1point) : donner le symbole de l'atome de carbone.

Question 2 (1 point) : donner le nombre de protons contenus dans l'atome de carbone.

Question 3 (3 points) : indiquer le nombre de neutrons contenus dans le noyau d'un atome de carbone. Justifier votre réponse.

Question 4 (2 points) : identifier les actions mécaniques subies par le taxi posé sur un sol horizontal et nommer les forces modélisant ces actions.

Question 5 (3 points) : parmi les relations suivantes, indiquer celle qui permet de calculer la valeur du poids *P* d'un objet. Nommer et donner les unités de *m* et *g*.

$$P = \frac{m}{g} \qquad P = m^2 \times g \qquad P = m \times g$$

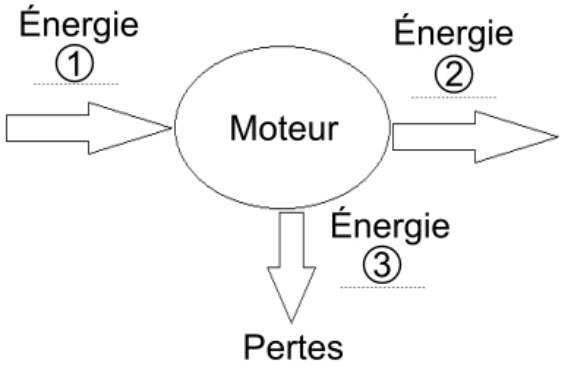
Question 6 (4 points) : calculer la valeur du poids du taxi volant avec le pilote mais sans passager.

Question 7 (3 points) : schématiser simplement le taxi volant et représenter son poids par un segment fléché en prenant pour échelle 1 cm pour 1000 N.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Le taxi volant est équipé de 9 batteries électriques qui alimentent les 18 moteurs électriques.

Question 8 (3 points) : le diagramme de conversion d'énergie ci-contre concerne un des moteurs du taxi volant. Sans recopier le diagramme sur la copie, attribuer aux numéros 1, 2 et 3 les différentes formes d'énergie en choisissant parmi les suivantes : lumineuse, électrique, thermique, cinétique et potentielle, nucléaire.



L'autonomie des batteries permet au taxi volant de voler pendant 19 minutes au maximum.

Question 9 (5 points) : montrer qu'il est nécessaire de changer les batteries du taxi volant après chaque trajet aller effectué entre le vertiport de Saint-Cyr-l'École et celui d'Issy-les-Moulineaux. Un raisonnement avec des calculs est attendu.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

TECHNOLOGIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

DOMESPACE

Domespace (figure 1) est une maison ronde, en bois, qui tourne pour profiter au maximum de l'ensoleillement.

Dans un contexte de réduction de l'impact environnemental, cet habitat présente plusieurs avantages :

- faible emprise au sol ;
- utilisation de matériaux respectueux de l'environnement ;
- réduction de la consommation d'énergie.

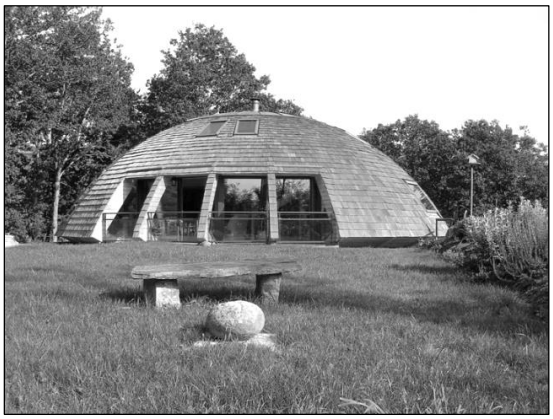


Figure 1 : Domespace

Document 1 : principe de fonctionnement.

La rotation de la maison peut être commandée en mode manuel ou en mode automatique. La vitesse de rotation étant très lente, elle est quasi imperceptible pour les occupants de la maison.
Le moteur alimenté en énergie électrique (figure 2) convertit cette énergie en énergie mécanique de rotation. Le moteur est relié à un réducteur qui adapte sa vitesse. Une chaîne transmet le mouvement à la maison. Pour faciliter la rotation, la maison est posée sur un roulement à billes de 3 m de diamètre.

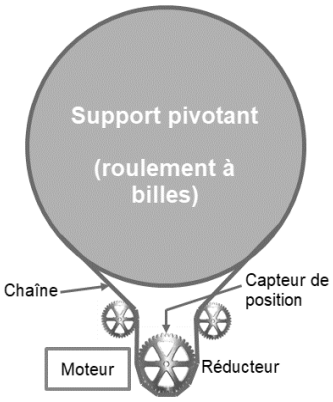


Figure 2 : système de rotation

Un ordinateur muni d'un logiciel de pilotage permet de programmer et de suivre les déplacements de la maison.
Le programme permet à la maison de suivre la course du soleil d'Est en Ouest durant la journée puis de revenir à la position initiale durant la nuit. Un capteur de position (figure 2) indique la position de la maison.

Ce programme est personnalisable par l'utilisateur : par exemple pour choisir la durée d'orientation d'une pièce vers le soleil, pour régler les heures de retour en position initiale ou simplement pour stopper la rotation.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

LES CHAINES FONCTIONNELLES

Question 1 (8 points) : Sur l'annexe page 7 (à rendre avec la copie). À l'aide du document 1, compléter le schéma de la chaîne d'énergie du Domespace.

PROGRAMMATION DE LA ROTATION

Document 2 :
En mode automatique, la maison pivote à partir de 7 heures du matin pour suivre la course du soleil. Lors de cette rotation de jour, le moteur est commandé vers la droite durant 6 minutes au début de chaque heure. À partir de 19 heures, le programme de rotation de nuit débute. Le moteur est alors commandé en sens inverse vers la gauche, jusqu'à ce que la maison se retrouve à la position de départ. Le moteur tourne à la même vitesse dans les deux sens.

Question 2 (7 points) : Calculer la durée du déplacement de la maison lors de la rotation de nuit, puis **sur l'annexe page 7** (à rendre avec la copie), compléter le programme « mode automatique » et le sous-programme « rotation de nuit ».

Question 3 (4 points) : Sur l'annexe page 7 (à rendre avec la copie), une erreur s'est glissée dans le sous-programme « rotation de jour ». Avec ce sous-programme, la maison tourne continuellement pendant 12 heures. Repérer et corriger cette erreur.

PILOTAGE À DISTANCE

Les utilisateurs souhaitent contrôler les mouvements de la maison, même lorsqu'ils ne sont pas présents à leur domicile.

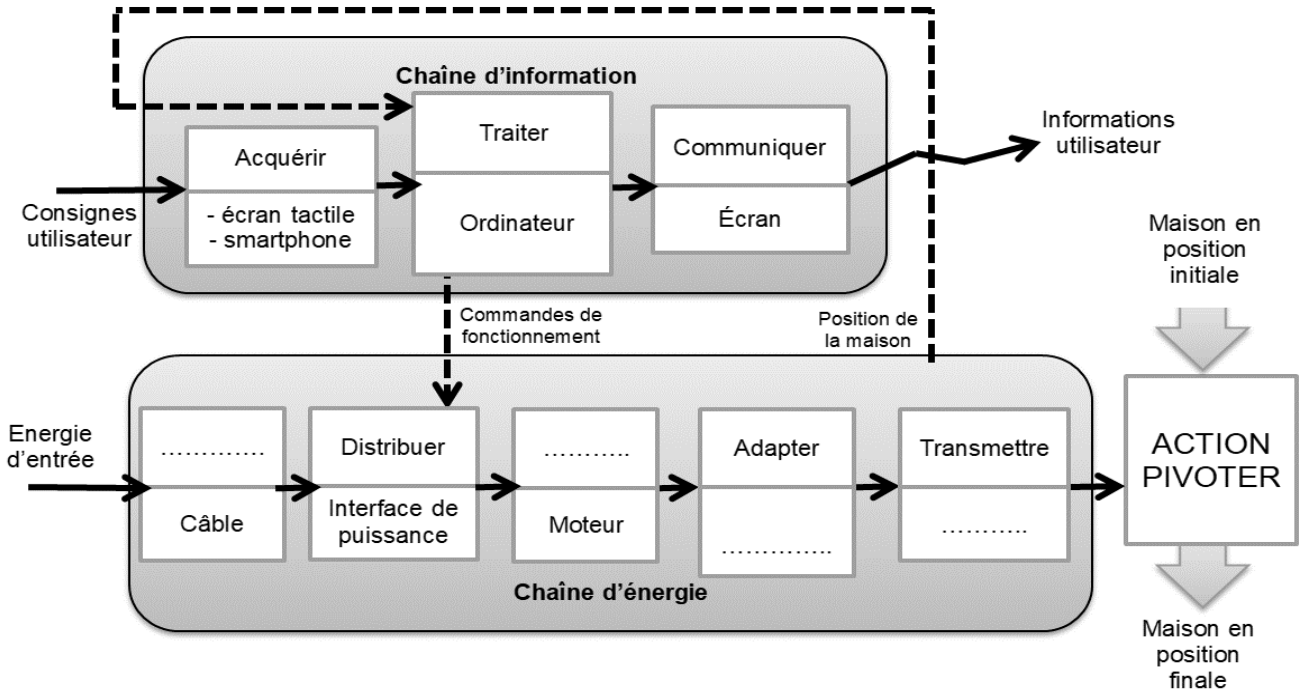
Document 3 : matériels proposés		
Modem-routeur	Disque dur	Switch – Commutateur
Smartphone	Borne wifi	Imprimante

Question 4 (6 points) : Sur la copie, parmi les six matériels proposés dans le document 3, en choisir trois qui sont nécessaires pour un pilotage à distance par l'utilisateur. Justifier ces choix.

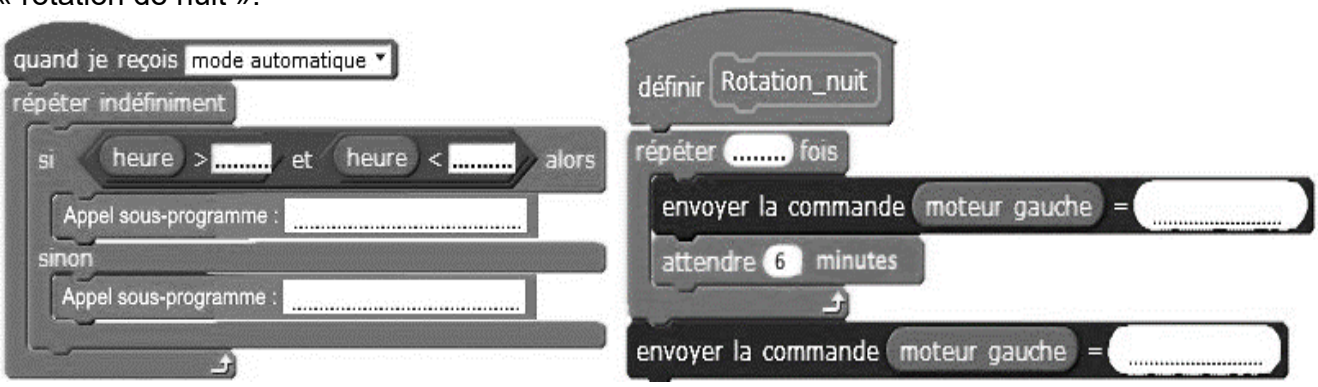
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 : Compléter la chaîne d'énergie.



Question 2 : Compléter le programme « mode automatique » et le sous-programme « rotation de nuit ».



Question 3 : Repérer et corriger l'erreur dans le sous-programme « rotation de jour »



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN v3

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /