DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2025

SCIENCES

Série générale

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 pages 4, 5, 6 et 7 sont à rendre avec la copie

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.
L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisée.
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.

Taxis à hydrogène

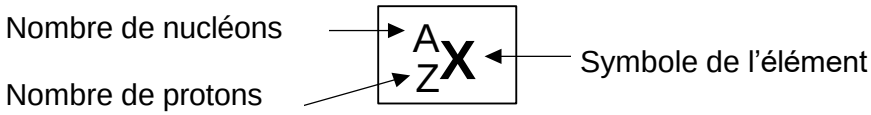
Les pollutions atmosphérique et sonore des villes constituent une préoccupation écologique et de santé publique. Dans ce contexte, près de 700 taxis à hydrogène ont été déployés dans la ville de Paris. Ils sont munis de moteurs électriques alimentés par des piles à combustible.

L'objectif de cet exercice est de comprendre en quoi les taxis roulant à l'hydrogène participent à la diminution des pollutions atmosphérique et sonore.

Partie 1 – Fonctionnement de la pile à combustible (15 points)

Une pile à combustible contient, entre autres, du platine. Dans cet exercice, on admet que le noyau de cet élément chimique de symbole chimique Pt contient 78 protons et 117 neutrons.

Document 1 : Représentation symbolique d'un élément chimique



1. Calculer le nombre de nucléons de l'atome de platine.

2. Donner, en s'aidant du **document 1**, la représentation symbolique de l'élément platine.

3. Indiquer, en justifiant, le nombre d'électrons contenus dans un atome de platine.

L'atome de platine peut perdre deux électrons pour former un ion platine.

4. Recopier sur la copie la formule chimique correcte de l'ion platine parmi les propositions suivantes :

Pt^{2-} Pt^{76+} Pt^{2+} Pt^{78+}

L'élément platine a pour rôle d'accélérer la transformation chimique qui se déroule dans la pile à combustible. Cette transformation met en jeu du dihydrogène et le dioxygène de l'air pour former uniquement de l'eau.

5. Choisir, parmi les propositions A, B, C et D suivantes, l'équation de réaction chimique ajustée qui décrit la transformation chimique qui a lieu dans une pile à combustible en recopiant la lettre correspondante sur la copie.

A) $2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$
B) $H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
C) $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
D) $2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$

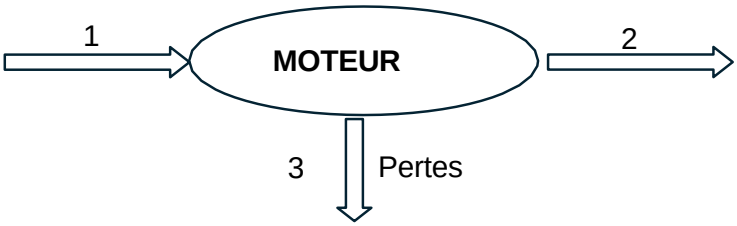
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

6.À partir des informations décrivant la transformation chimique ayant lieu dans la pile à combustible ou à l'aide de l'équation de la réaction chimique, préciser pourquoi ce type de véhicule permet de limiter la pollution atmosphérique dans les villes.

Partie 2 – Quelques caractéristiques du moteur électrique (10 points)

Cette pile à combustible permet de fournir de l'énergie électrique qui alimente le moteur du taxi. Le moteur électrique convertit cette énergie pour permettre au taxi d'avancer.

Document 2 : Chaîne de conversion énergétique du moteur électrique



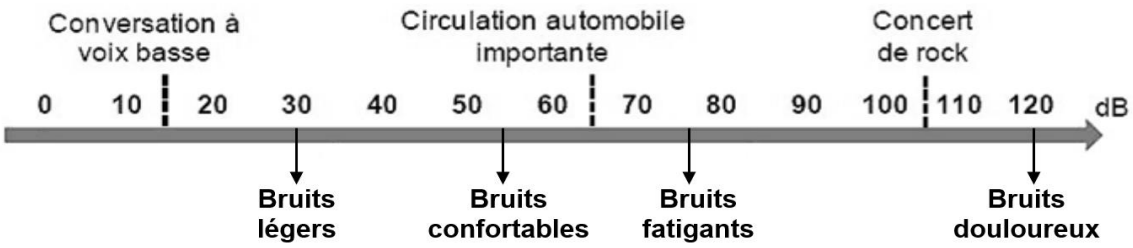
7.Recopier sur la copie chaque chiffre indiqué sur la chaîne de conversion énergétique du **document 2** et attribuer la forme d'énergie qui lui correspond parmi les choix suivants : *énergie thermique ; énergie lumineuse ; énergie électrique ; énergie chimique ; énergie cinétique ; énergie nucléaire.*

À Paris, un taxi à hydrogène peut parcourir une distance d = 495 km avec un réservoir plein à la vitesse moyenne v = 15 km/h.

8.Calculer la valeur de la durée t pendant laquelle un taxi à hydrogène parisien peut rouler avec un réservoir plein.

Document 3 : Son émis

Les voitures à moteur électrique n'émettent presque aucun bruit. Cela peut être dangereux pour les piétons ou les cyclistes qui ne les entendent pas arriver. C'est pourquoi les constructeurs doivent intégrer un dispositif permettant à ces voitures de produire un son de niveau sonore L = 50 dB pour des vitesses entre 0 et 20 km/h. Au-dessus, on considère que le bruit des pneus sur la route suffit pour signaler la présence des véhicules.



Échelle du bruit – *d'après* https://www.pourunemeilleureaudition.fr/

9.Indiquer, en utilisant les informations disponibles dans le **document 3**, deux raisons pour lesquelles le niveau sonore des voitures à hydrogène a été fixé à 50 dB.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes – 25 points

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

LA RECONNAISSANCE FACIALE

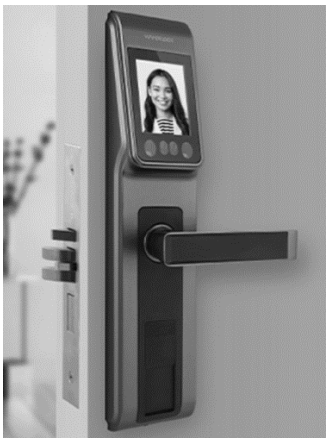
Le propriétaire d'une maison choisit une solution biométrique à reconnaissance faciale pour contrôler l'ouverture sécurisée et sans besoin de clef, de sa porte d'entrée.

Lorsqu'une personne approche, le système voit sa présence grâce à un détecteur infrarouge et capture l'image de son visage. Le module de reconnaissance vérifie si cette image correspond à l'une des images enregistrées, et décide de déverrouiller ou non la porte.

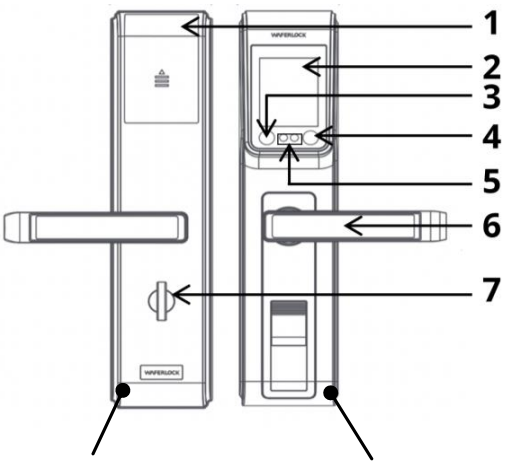


Image Waferlock®

Document 1 : Présentation de la serrure L600 à reconnaissance faciale



Images Waferlock®



Nomenclature

N°	*Noms des éléments*
1	Compartiment à piles
2	Écran
3	Caméra
4	Module de reconnaissance faciale
5	Détecteur infrarouge
6	Poignée
7	Loquet manuel

Question 1 (1 point)

« Ce système de serrure L600 contrôle l'accès grâce à » : **Cocher** la bonne case

- ☐ un code
- ☐ une empreinte digitale
- ☐ un visage
- ☐ une clé

Question 2 (2 points)

Donner la fonction d'usage de ce système :

……..
……..
……..

Question 3 (4 points)
À l'aide du document 1, compléter le tableau ci-dessous en associant le nom des éléments du système aux fonctions techniques proposées.

Fonction technique	Élément correspondant
Capturer l'image du visage	……
Vérifier si l'image capturée correspond à une image déjà enregistrée.	……
Vérifier qu'une personne est présente devant la porte	……
Verrouiller à la main la porte de l'intérieur.	……

Document 2 : Les éléments utilisés pour réaliser un prototype

Détecteur de présence



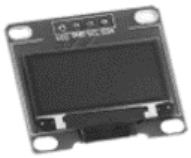
Verrou électromagnétique



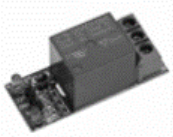
Coupleur de piles



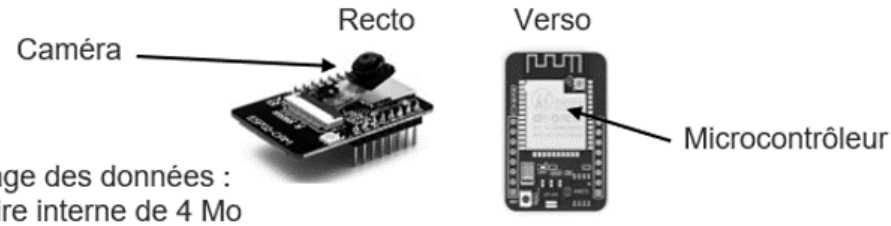
Écran Oled



Relais



Carte de développement ESP32-CAM

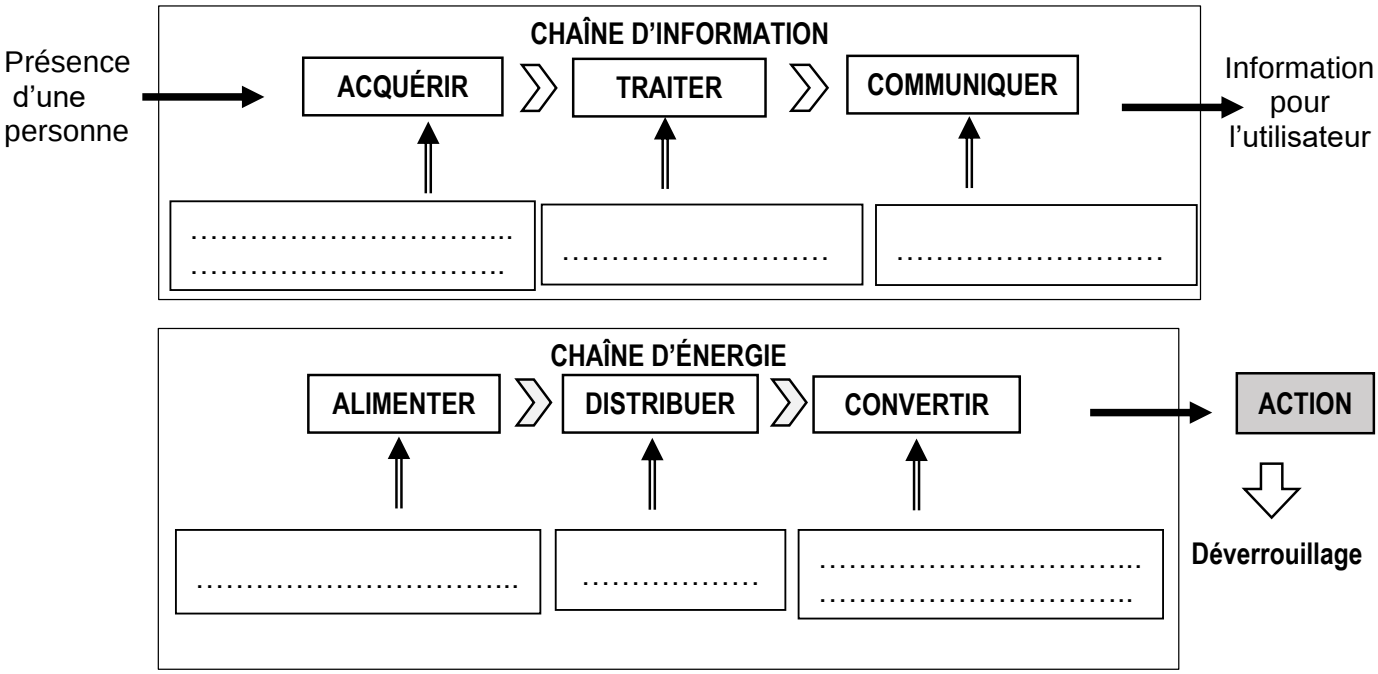


Les concepteurs ont réalisé un prototype avec les éléments présentés dans le document 2.
Ils expliquent le fonctionnement recherché : « si le système détecte la présence d'une personne, la carte de développement active la caméra qui capture une image du visage. La carte vérifie si l'image capturée correspond à une image d'un visage déjà enregistrée. Dans ce cas, la mention « Bienvenue ! » s'affiche sur l'écran et le relais active le verrou électromagnétique pour ouvrir la porte. La porte est verrouillée de nouveau au bout de 30 secondes ».

Question 4 (3 points)
Justifier la réalisation d'un prototype avant la production et la commercialisation de l'objet technique (serrure L600).

……
……
……

Question 5 (7 points)
À l'aide du document 2, **compléter** la représentation ci-dessous en associant le nom de chaque élément à sa fonction.



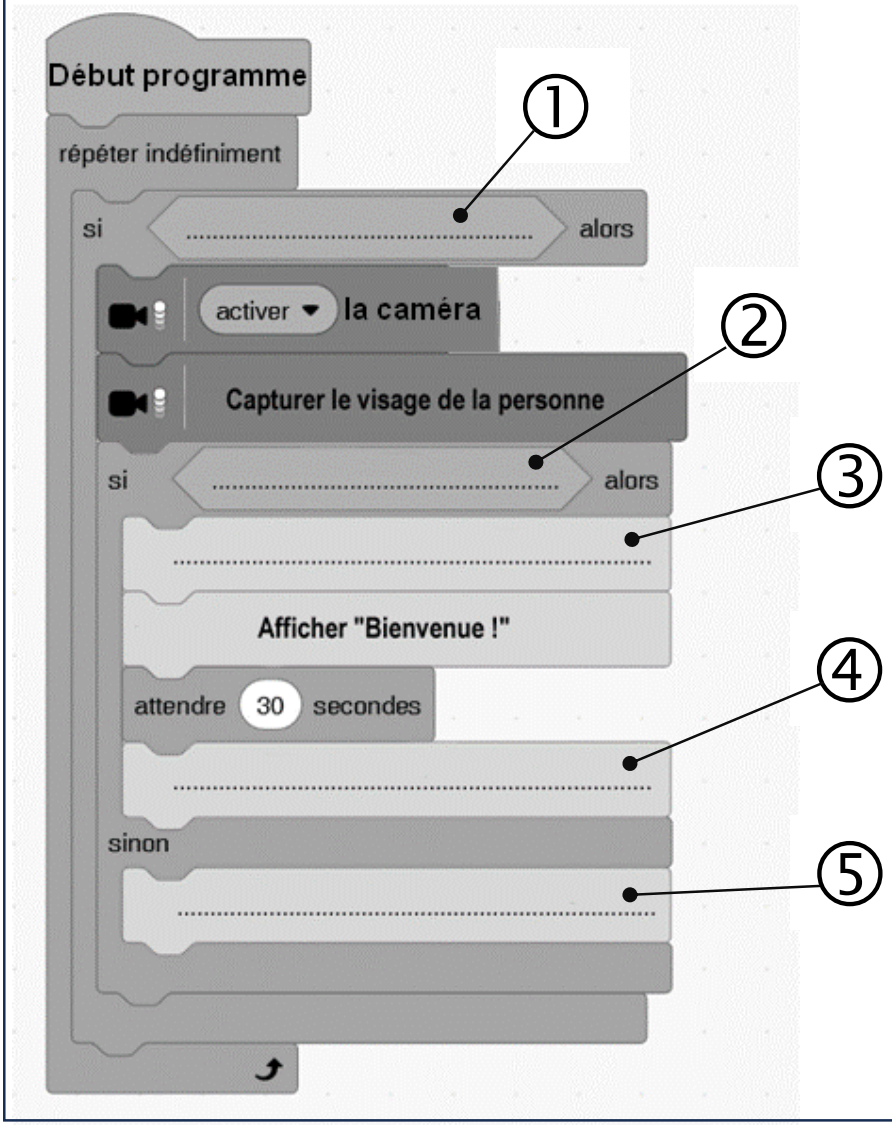
Question 6 (3 points)
La carte de développement utilise 800 Ko de mémoire à chaque image enregistrée. À l'aide du document 2, **calculer** le nombre d'images que le système peut stocker dans sa mémoire interne.

Rappel : 1 Méga octet = 1000 Kilo octet

……
……
……
……
……

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 3 : Exemple simplifié de programme



Question 7 (5 points)
En vous appuyant si besoin sur le texte de présentation « LA RECONNAISSANCE FACIALE », associer un numéro (voir document 3) à une proposition du tableau ci-dessous.

Proposition	Numéro
Maintenir la porte verrouillée	
Verrouiller la porte	
Visage reconnu dans la base	
Une personne est détectée	
Déverrouiller la porte	