

Corrigé

Exercice 1. 22 points

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.

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

$$78 + 117 = 195.$$

2. Donner la représentation symbolique de l'élément platine.



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

L'atome est électriquement neutre : le nombre de protons est égal au nombre d'électrons, soit 78.

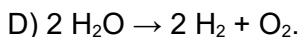
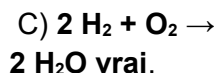
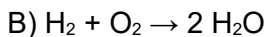
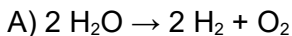
L'atome de platine peut perdre deux électrons pour former un ion platine.

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



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.



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.

Pas d'émission de CO₂ gaz à effet de serre et d'oxydes d'azote.

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.

7. Indiquer sur la chaîne de conversion énergétique 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.

$t = d / v = 495 / 15 = 33$ heures.

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.

9. Indiquer deux raisons pour lesquelles le niveau sonore des voitures à hydrogène a été fixé à 50 dB.

Le bruit doit être suffisant pour être perçu par les piétons ou les cyclistes sans être fatigant ou douloureux.

La reconnaissance faciale.

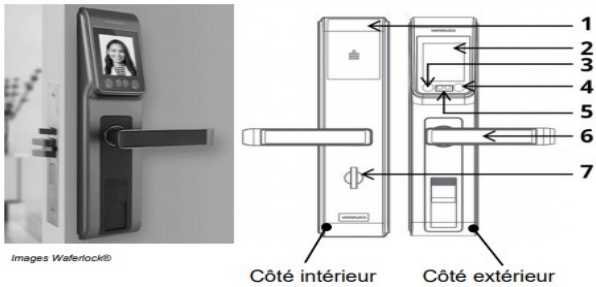
Question 1 (1 point)

« Ce système de serrure L600 contrôle l'accès grâce à un visage.

Question 2 (2 points)

Donner la fonction d'usage de ce système :
ouverture sécurisée de la porte d'entrée.

Document 1 : Présentation de la serrure L600 à reconnaissance faciale



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 3 (4 points). Compléter le tableau ci-dessous en associant le nom des éléments du système aux fonctions techniques proposées.

Fonction technique	Elément correspondant
Capturer l'image du visage	Caméra
Vérifier si l'image capturée correspond à une image déjà enregistrée	Module de reconnaissance faciale
Vérifier qu'une personne est présente devant la porte	Détecteur infrarouge
Verrouiller à la main la porte de l'intérieur.	Loquet manuel

Les concepteurs ont réalisé un prototype avec les éléments présentés.

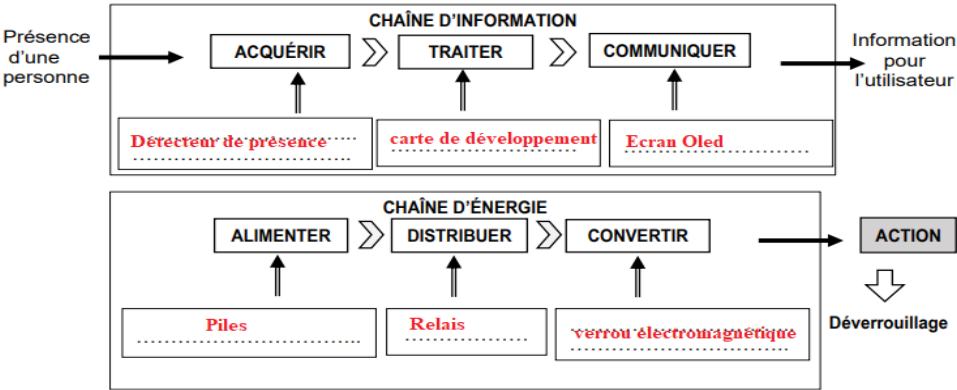
Ils expliquent le fonctionnement recherché : « si le système détecte la présence d'une personne, la carte de développement active la caméra qui capture une image du visage. La carte vérifie si l'image capturée correspond à une image d'un visage déjà enregistrée. Dans ce cas, la mention « Bienvenue ! » 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).

Le prototype est un modèle préliminaire ou une maquette afin de donner une idée de l'aspect visuel et tactile final du produit, à valider sa fonctionnalité.

Question 5 (7 points) . Compléter la représentation ci-dessous en associant le nom de chaque élément à sa fonction.



Question 6 (3 points)

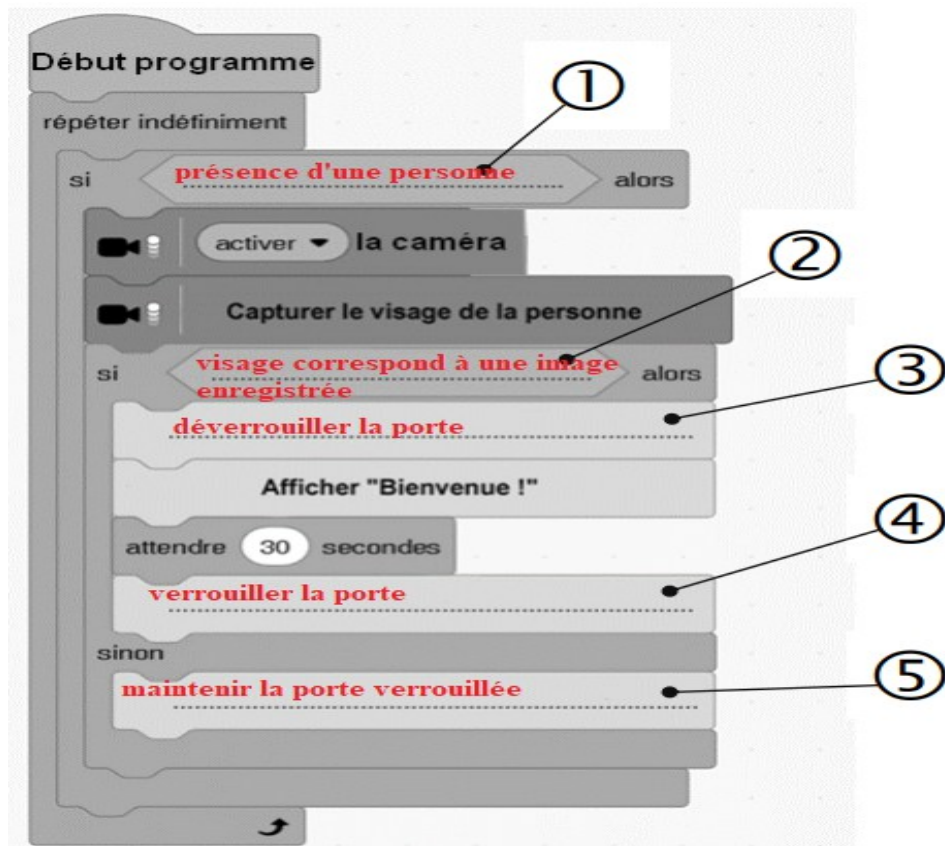
La carte de développement utilise 800 Ko de mémoire à chaque image enregistrée. Calculer le nombre d'images que le système peut stocker dans sa mémoire interne.

Mémoire interne de 4 Mo = 4 000 kilo octets.

$4\,000 / 800 = 5.$

Question 7 (5 points)

En vous appuyant si besoin sur le texte de présentation « LA RECONNAISSANCE FACIALE », associer un numéro à une proposition du tableau ci-dessous.



Proposition	Numéro
Maintenir la porte verrouillée	5
Verrouiller la porte	4
Visage reconnu dans la base	2
Une personne est détectée	1
Déverrouiller la porte	3