Corrigé complet — Brevet 2025 Polynésie septembre

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**Taxis à hydrogène** Constitution de l'atome et ions · Équation de réaction chimique · Conversion d'énergie · Vitesse, distance et durée · Niveau sonore	25 pts	30 min	9 questions	p. 2
Technologie	**La reconnaissance faciale** Fonction d'usage et fonctions techniques · Chaîne d'information et chaîne d'énergie · Prototype · Stockage des données · Algorithme et programme	25 pts	30 min	7 questions	p. 5

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Taxis à hydrogène

Brevet 2025 Polynésie septembre · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

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

Données utiles noyau de platine : 78 protons et 117 neutrons

Les nucléons sont les particules du noyau : les protons et les neutrons.

Nombre de nucléons = nombre de protons + nombre de neutrons = $78 + 117 = 195$

L'atome de platine contient **195 nucléons**.

PIÈGE
Les électrons ne sont pas des nucléons : ils sont autour du noyau et ne se comptent pas ici.

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

Données utiles document 1 : ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$, avec A le nombre de nucléons, Z le nombre de protons, X le symbole de l'élément ; symbole Pt ; 78 protons ; 195 nucléons (question 1)

D'après le document 1, on écrit le nombre de nucléons en haut et le nombre de protons en bas, à gauche du symbole.

Pour le platine : $A = 195$, $Z = 78$ et le symbole est Pt.

${}^{195}_{78}\mathrm{Pt}$

PIÈGE
Écrire 117 en haut. Le nombre du haut est le nombre de nucléons (195), pas le nombre de neutrons.

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

Données utiles le noyau de platine contient 78 protons

Un atome est électriquement neutre : il contient autant d'électrons (charges négatives) que de protons (charges positives).

Le noyau de l'atome de platine contient 78 protons.

L'atome de platine contient **78 électrons**.

MÉTHODE
« En justifiant » : le nombre seul ne suffit pas. Il faut écrire la règle utilisée, ici la neutralité électrique de l'atome.

4 Recopier la formule chimique correcte de l'ion platine parmi les quatre propositions.

Données utiles l'atome de platine peut perdre deux électrons pour former un ion platine

L'atome de platine est neutre. En perdant 2 électrons, qui sont des charges négatives, il lui reste 2 charges positives en excès : $78 - 76 = 2$.

La formule de l'ion platine est Pt^{2+}.

PIÈGE
Perdre des électrons donne un ion positif, pas négatif. La charge indique l'écart entre protons et électrons (2), pas le nombre d'électrons restants (76).

5 Choisir, parmi les propositions A, B, C et D, l'équation de réaction ajustée qui décrit la transformation chimique ayant lieu dans une pile à combustible.

Données utiles la transformation met en jeu du dihydrogène et le dioxygène de l'air pour former uniquement de l'eau

Les réactifs sont le dihydrogène H_2 et le dioxygène O_2 ; le produit est l'eau H_2O. Les équations A et D, écrites dans l'autre sens, ne conviennent pas.

L'équation B n'est pas ajustée : 2 atomes d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène à gauche, mais 2 atomes d'oxygène et 4 atomes d'hydrogène à droite.

L'équation C est ajustée : 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène de chaque côté.

Réponse **C** : $2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$

COMPRENDRE
Les propositions A et D du sujet sont identiques. Cela ne change rien à la réponse : elles décrivent toutes deux la transformation inverse.

MÉTHODE
Deux vérifications : les réactifs sont à gauche de la flèche et les produits à droite ; puis on compte les atomes de chaque sorte des deux côtés.

6 Préciser pourquoi ce type de véhicule permet de limiter la pollution atmosphérique dans les villes.

Données utiles la transformation forme uniquement de l'eau ; équation $2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$ (question 5)

D'après le texte et l'équation de la réaction, le seul produit de la transformation chimique dans la pile à combustible est l'eau H_2O.

L'eau n'est pas un polluant. Le taxi ne rejette donc ni dioxyde de carbone ni gaz polluant dans l'air de la ville.

Le taxi à hydrogène ne rejette que de l'eau : il limite la pollution atmosphérique en ville.

MÉTHODE
S'appuyer sur le mot « uniquement » du texte, ou sur le seul produit écrit à droite de la flèche. La réponse doit citer ce produit : l'eau.

7 Recopier chaque chiffre de la chaîne de conversion énergétique du document 2 et lui attribuer la forme d'énergie qui lui correspond.

Données utiles la pile fournit de l'énergie électrique qui alimente le moteur ; le moteur convertit cette énergie pour permettre au taxi d'avancer ; flèche 3 : pertes

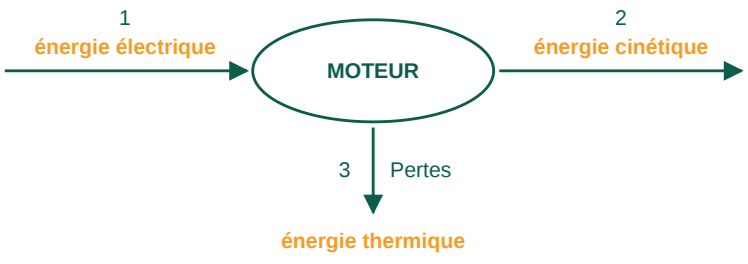
1 : énergie électrique (le moteur est alimenté par la pile à combustible).

2 : énergie cinétique (le moteur met le taxi en mouvement).

3 : énergie thermique (le moteur s'échauffe : ce sont les pertes).

1 : énergie électrique ; 2 : énergie cinétique ; 3 : énergie thermique.

PIÈGE
Répondre « énergie chimique » en 1. L'énergie chimique est celle que reçoit la pile ; le moteur, lui, reçoit de l'énergie électrique.



7 · Chaîne de conversion énergétique du document 2, complétée

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

Données utiles distance $d = 495$ km avec un réservoir plein ; vitesse moyenne $v = 15$ km/h

La vitesse moyenne est $v = \dfrac{d}{t}$, donc $t = \dfrac{d}{v}$.

$$t = \frac{495 \text{ km}}{15 \text{ km/h}} = 33 \text{ h}$$

Avec un réservoir plein, le taxi peut rouler pendant $t = 33$ h.

PIÈGE
Multiplier d par v au lieu de diviser. Contrôle : à 15 km/h pendant 33 h, on parcourt bien $15 \times 33 = 495$ km.

MÉTHODE
Vérifier les unités avant de calculer : une distance en km divisée par une vitesse en km/h donne une durée en heures.

À LA CALCULATRICE



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

Données utiles document 3 : les voitures électriques n'émettent presque aucun bruit, danger pour les piétons et les cyclistes ; échelle du bruit : conversation à voix basse entre 10 et 20 dB, bruits légers vers 30 dB, bruits confortables entre 50 et 60 dB, circulation automobile importante entre 60 et 70 dB, bruits fatigants entre 70 et 80 dB

Première raison : d'après le texte du document 3, une voiture électrique presque silencieuse est dangereuse pour les piétons et les cyclistes, qui ne l'entendent pas arriver. Sur l'échelle du bruit, 50 dB est plus fort qu'une conversation à voix basse (entre 10 et 20 dB) et que les bruits légers (30 dB) : la voiture est entendue, même à faible vitesse.

Deuxième raison : sur l'échelle du bruit, 50 dB se situe au niveau des bruits confortables, en dessous de la circulation automobile importante (entre 60 et 70 dB) et des bruits fatigants (entre 70 et 80 dB). Ce son ne gêne pas les habitants : il n'ajoute pas de pollution sonore.

À 50 dB, la voiture s'entend assez pour la sécurité des piétons et des cyclistes, et le son reste confortable : la pollution sonore est limitée.

PIÈGE
Les flèches de l'échelle ne tombent pas toujours sur une graduation : « bruits confortables » est entre 50 et 60 dB. Lire la position de la flèche, sans arrondir au hasard.

MÉTHODE
« Deux raisons » avec un document en deux parties : une raison tirée du texte, une raison lue sur l'échelle, chacune avec une valeur en dB.

La reconnaissance faciale

Brevet 2025 Polynésie septembre · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

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

Le texte de présentation parle d'une « solution biométrique à reconnaissance faciale » : le système capture l'image du visage de la personne et la compare aux images enregistrées.

Case cochée : **un visage**.

MÉTHODE
Une seule case est attendue. Le mot « faciale » vient de « face » : il désigne le visage. La réponse est aussi dans le titre du document 1.

2 Donner la fonction d'usage de ce système.

La fonction d'usage dit à quoi sert l'objet pour son utilisateur.

D'après le texte de présentation, la serrure sert à « contrôler l'ouverture sécurisée et sans besoin de clef » de la porte d'entrée.

La serrure L600 sert à contrôler l'ouverture de la porte d'entrée, sans clé : elle déverrouille la porte seulement pour les personnes dont le visage est enregistré.

PIÈGE
Répondre « reconnaître un visage » : c'est une fonction technique, le moyen utilisé. La fonction d'usage répond à la question « à quoi sert l'objet ? ».

MÉTHODE
La fonction d'usage s'écrit avec un verbe à l'infinitif, sans dire comment l'objet fonctionne.

3 À l'aide du document 1, associer à chaque fonction technique l'élément du système qui la réalise.

Données utiles nomenclature du document 1 : compartiment à piles, écran, caméra, module de reconnaissance faciale, détecteur infrarouge, poignée, loquet manuel.

Je cherche dans la nomenclature du document 1 l'élément qui réalise chaque fonction.

- Capturer l'image du visage : **caméra** (repère 3).
- Vérifier si l'image capturée correspond à une image déjà enregistrée : **module de reconnaissance faciale** (repère 4).
- Vérifier qu'une personne est présente devant la porte : **détecteur infrarouge** (repère 5).
- Verrouiller à la main la porte de l'intérieur : **loquet manuel** (repère 7).

Dans l'ordre du tableau : caméra, module de reconnaissance faciale, détecteur infrarouge, loquet manuel.

PIÈGE
Confondre la poignée et le loquet manuel. La poignée ouvre la porte ; le loquet, placé côté intérieur, la verrouille à la main.

COMPRENDRE
Le texte de présentation confirme deux réponses : le système « voit » la présence « grâce à un détecteur infrarouge », et le « module de reconnaissance » vérifie l'image.

4 Justifier la réalisation d'un prototype avant la production et la commercialisation de la serrure L600.

Un prototype est un premier exemplaire de l'objet, fabriqué pour faire des essais.

Il permet de tester le fonctionnement recherché et de vérifier que l'objet répond au besoin : détection de la personne, reconnaissance du visage, ouverture de la porte, puis verrouillage au bout de 30 secondes.

Si un défaut apparaît, les concepteurs corrigent la solution avant de lancer la fabrication.

> Le prototype sert à tester et à valider la solution, et à corriger les défauts avant la production : on évite ainsi de fabriquer et de vendre en grand nombre une serrure qui fonctionne mal, ce qui coûterait cher.

COMPRENDRE
Corriger un défaut sur un prototype coûte peu. Sur des serrures déjà vendues, cela coûte très cher, et une serrure défaillante pose un problème de sécurité.

MÉTHODE
« Justifier » demande des raisons. Ici, donner trois idées : tester, corriger, éviter une production coûteuse d'objets défectueux.

5 À l'aide du document 2, compléter la chaîne d'information et la chaîne d'énergie en associant le nom de chaque élément à sa fonction.

Données utiles éléments du document 2 : détecteur de présence, verrou électromagnétique, coupleur de piles, écran Oled, relais, carte de développement ESP32-CAM (caméra, microcontrôleur).

J'utilise le fonctionnement décrit par les concepteurs sous le document 2.

Chaîne d'information :

- ACQUÉRIR : le **détecteur de présence** détecte la personne et la **caméra** capture l'image du visage.
- TRAITER : la **carte de développement ESP32-CAM** (son microcontrôleur) vérifie si l'image correspond à un visage enregistré.
- COMMUNIQUER : l'**écran Oled** affiche le message de bienvenue.

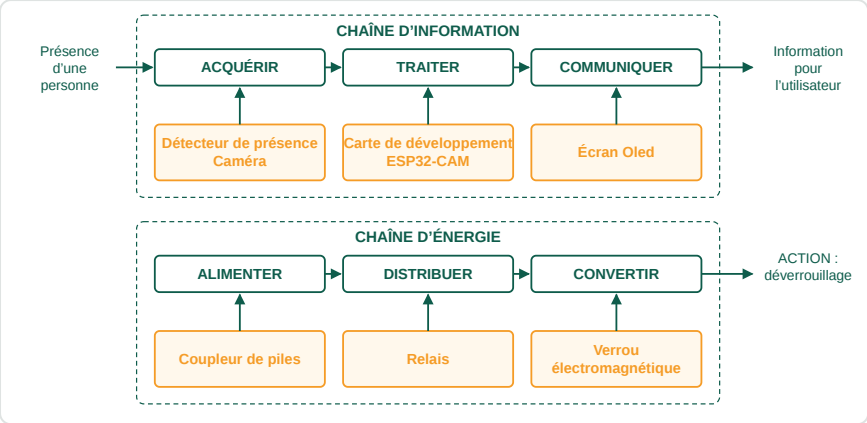
Chaîne d'énergie :

- ALIMENTER : le **coupleur de piles** (les piles) fournit l'énergie électrique.
- DISTRIBUER : le **relais** laisse passer ou non l'énergie vers le verrou, sur ordre de la carte.
- CONVERTIR : le **verrou électromagnétique** convertit l'énergie électrique en mouvement pour déverrouiller la porte.

> Acquérir : détecteur de présence et caméra ; traiter : carte ESP32-CAM ; communiquer : écran Oled ; alimenter : coupleur de piles ; distribuer : relais ; convertir : verrou électromagnétique.

PIÈGE
Placer le relais dans la chaîne d'information. Il reçoit un ordre de la carte, mais son rôle est de distribuer l'énergie au verrou.

COMPRENDRE
La case ACQUÉRIR a deux lignes car deux capteurs prennent une information : la présence d'une personne et l'image de son visage.



5 · Chaîne d'information et chaîne d'énergie complétées

6 Calculer le nombre d'images que le système peut stocker dans sa mémoire interne.

Données utiles document 2 : mémoire interne de 4 Mo ; une image enregistrée occupe 800 Ko ; rappel : 1 Mo = 1000 Ko.

Je convertis la mémoire interne en kilooctets : $4\ \text{Mo} = 4 \times 1000\ \text{Ko} = 4000\ \text{Ko}$.

Nombre d'images = mémoire interne ÷ mémoire d'une image = $4000\ \text{Ko} \div 800\ \text{Ko} = 5$.

La mémoire interne peut stocker **5 images**.

PIÈGE
Diviser 4 par 800 sans convertir. Les deux valeurs doivent être dans la même unité. Ne pas utiliser les 4 Go : c'est la carte micro-SD, pas la mémoire interne.

7 Associer à chaque proposition du tableau le numéro qui lui correspond dans le programme du document 3.

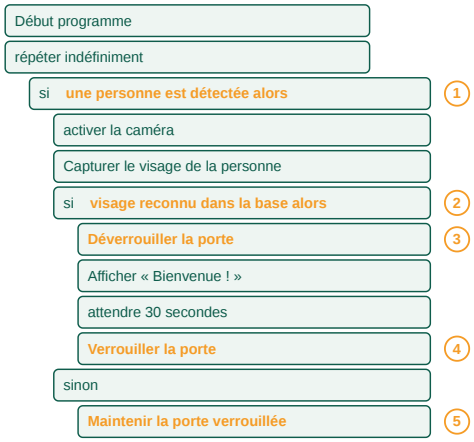
Je suis le programme du document 3 et le texte de présentation.

- 1 : avant « activer la caméra » : **une personne est détectée**.
- 2 : après la capture : **visage reconnu dans la base**.
- 3 : avant le message de bienvenue : **déverrouiller la porte**.
- 4 : après l'attente de 30 s : **verrouiller la porte**.
- 5 : « sinon » : **maintenir la porte verrouillée**.

Maintenir la porte verrouillée : 5 ; verrouiller la porte : 4 ; visage reconnu dans la base : 2 ; une personne est détectée : 1 ; déverrouiller la porte : 3.

PIÈGE
Inverser 4 et 5. « Verrouiller » referme une porte qui vient d'être ouverte ; « maintenir verrouillée » concerne une porte restée fermée.

MÉTHODE
Dans un bloc « si … alors … sinon », la case pointue est une condition (ici 1 et 2). Les cases rectangulaires sont des actions (ici 3, 4 et 5).



7 · Programme du document 3 complété