DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2020

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 9 pages numérotées de la 1/9 à la page 9/9

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION :

ANNEXE 1 p. 8/9 et ANNEXE 2 p. 9/9 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.

L'automobile contribue à l'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Les constructeurs tentent de réduire son impact sur l'environnement. La voiture équipée d'une pile à hydrogène est une des alternatives à la traditionnelle voiture à essence.

La voiture à hydrogène

Une voiture à hydrogène ne rejette que de la vapeur d'eau. La « pile à hydrogène » incorporée est une pile à combustible. Celle-ci utilise, pour fonctionner, un apport en dihydrogène (le combustible) et en dioxygène (le comburant). Le dihydrogène se combine avec le dioxygène de l'air en produisant de l'eau. À cette transformation est associée une conversion d'énergie chimique en énergie thermique et énergie électrique. Un moteur électrique permet alors de propulser la voiture.

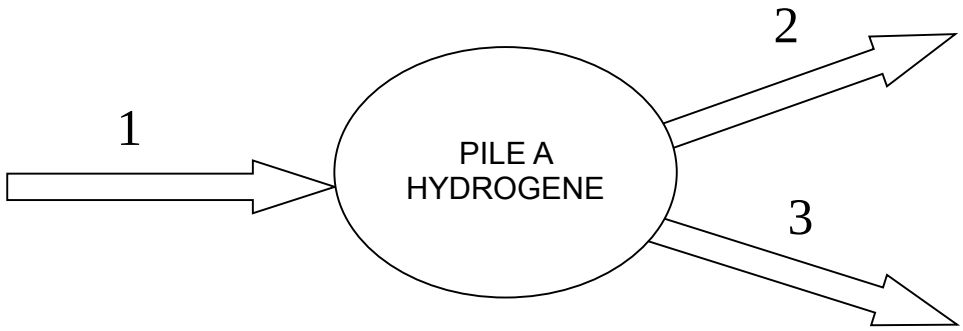
Cette technologie est parfaite pour réduire la pollution à l'échelle locale. Par contre, elle ne permet pas de réduire la pollution globale : le dihydrogène n'existe pas sur Terre à l'état naturel et plus de 90 % du dihydrogène produit sont issus de ressources d'énergie fossile.

Question 1 (8 points)

1a- Extraire des informations ci-dessus un argument montrant que l'utilisation d'une voiture fonctionnant avec une « pile à hydrogène » peut présenter un inconvénient d'un point de vue environnemental.

1b- De la même manière, montrer que le fonctionnement d'une pile à hydrogène s'appuie sur une transformation chimique.

1c- Toujours d'après ces informations, associer sur votre copie chacun des trois numéros du diagramme ci-dessous à une forme d'énergie choisie parmi les suivantes : énergie électrique, énergie cinétique, énergie thermique, énergie nucléaire, énergie potentielle, énergie chimique.

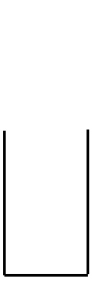


Banque de données :

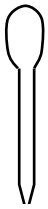
- Test d'identification d'espèces chimiques :

Espèce chimique	ion cuivre (II) Cu^{2+}	eau	ion chlorure Cl^-
Détecteur	solution d'hydroxyde de sodium	sulfate de cuivre anhydre	solution de nitrate d'argent
Observations	formation d'un précipité bleu	changement de couleur : passage du blanc au bleu	formation d'un précipité blanc

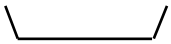
- Liste des solutions et du matériel pouvant être utilisés :



Bécher



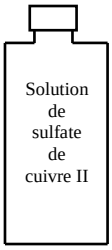
Pipette pasteur



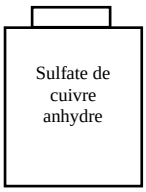
Coupelle



Spatule



Solution de sulfate de cuivre II



Sulfate de cuivre anhydre



Échantillon



Solution d'hydroxyde de sodium



Solution de nitrate d'argent

Question 2 (7 points)

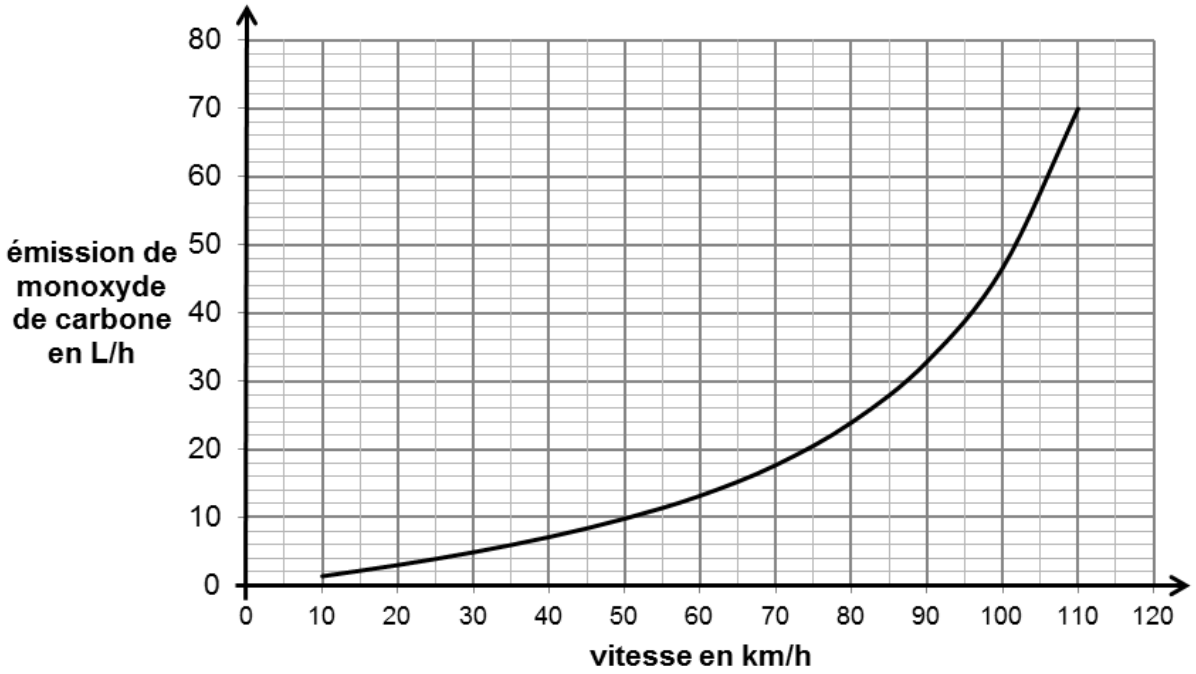
On recueille un échantillon du liquide produit par la pile à hydrogène. Proposer un protocole expérimental, sous forme de phrases et de schémas, permettant de mettre en évidence la présence d'eau dans cet échantillon. On dispose du matériel présenté dans la banque de données.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

La majorité des automobiles fonctionne actuellement avec des moteurs à essence ou avec des moteurs Diesel. Plusieurs types de polluants sont émis par ces véhicules : le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et des hydrocarbures imbrûlés.

Les émissions de monoxyde de carbone d'un moteur à essence varient en fonction de la vitesse du véhicule.

Émissions de monoxyde de carbone en fonction de la vitesse sur route plane :



D'après http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr

Question 3 (10 points)

3a- Les émissions de monoxyde de carbone sont-elles proportionnelles à la vitesse du véhicule ? Justifier.

3b- À l'aide de la courbe ci-dessus, on peut montrer que l'augmentation des émissions en monoxyde de carbone est de 3 L/h lorsque la vitesse passe de 40 à 50 km/h. Calculer la valeur de l'augmentation des émissions lorsque la vitesse passe de 100 à 110 km/h. Comparer ce résultat à la valeur de 3 L/h. Conclure.

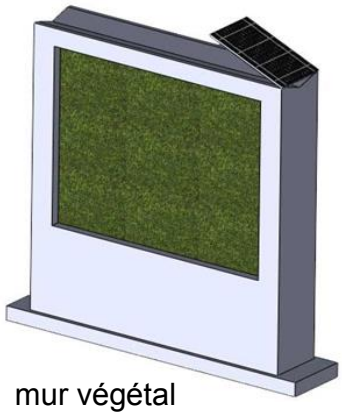
3c- Sur une autoroute, un véhicule parcourt à vitesse constante 55 km en 30 min. Évaluer le volume de monoxyde de carbone émis durant ce trajet.
Le véhicule étudié respecte-t-il la norme Euro 5 qui limite la valeur de l'émission de monoxyde de carbone à 96,8 L/h lorsque le véhicule roule à cette vitesse.
Toute démarche même partielle sera prise en compte.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

TECHNOLOGIE

Durée conseillée de l'épreuve : 30 min - 25 points

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



mur végétal

Afin de répondre aux engagements sur le réchauffement climatique, des solutions naturelles et/ou techniques existent pour capter le dioxyde de carbone (CO_2) et dépolluer l'air.

L'étude propose d'analyser et d'améliorer le prototype d'un mur végétal prévu à cet effet. Ce type de système vise à être installé là où l'implantation d'une solution naturelle n'est pas envisageable.

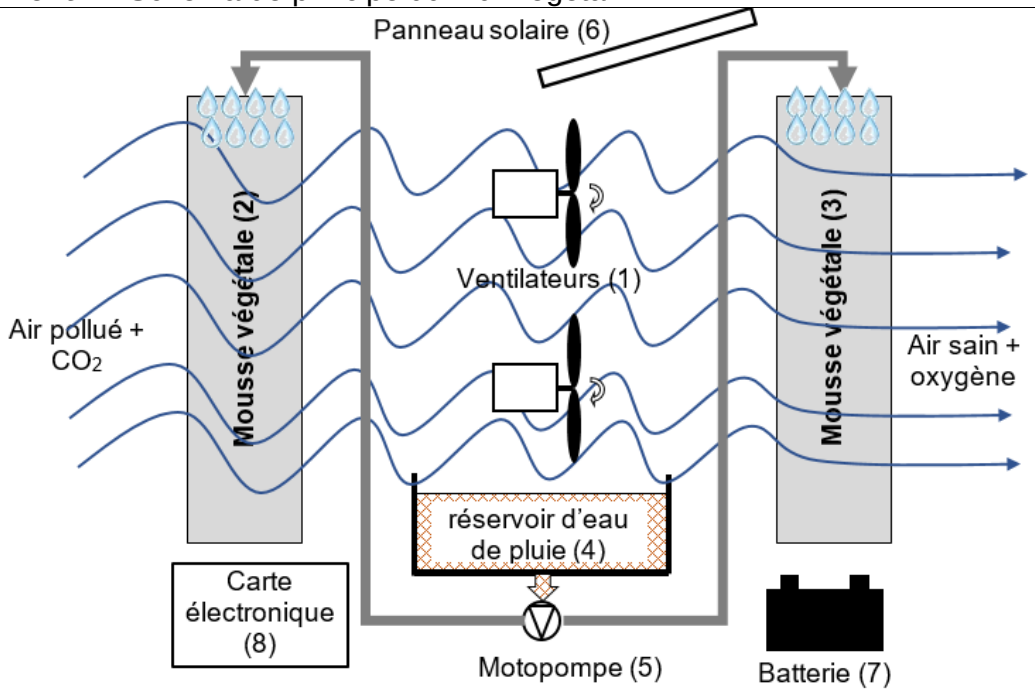
Ce système est équipé de deux panneaux verticaux de mousse internes du mur végétal. Il est autonome en eau et en énergie électrique.

Question 1 (6 points)

Sur la **feuille annexe réponse 1**, à l'aide du document 1, compléter les blocs internes du mur végétal. Utiliser les termes suivants :

- Ventilateurs (1), Motopompe (5), Panneau solaire (6), Batterie (7).

Document 1 - Schéma de principe du mur végétal.



L'air est aspiré à l'aide des ventilateurs (1) à travers la mousse végétale (2) qui filtre les particules et absorbe le CO_2. L'air est ensuite propulsé à travers la mousse végétale (3) afin de subir un nouveau filtrage.

L'eau de pluie est stockée au sein du réservoir (4), elle permet l'arrosage de la mousse à l'aide du système constitué d'un groupe motopompe (5) et de canalisations.

L'énergie électrique produite par le panneau solaire (6) est stockée au sein de la batterie (7). Elle permet d'alimenter les ventilateurs et le groupe motopompe.

La carte électronique (8) gère le fonctionnement du système.

Les normes du mobilier urbain, imposent au concepteur du mur végétal que le châssis respecte les conditions suivantes :

- résister au feu, être incombustible ;
- ne pas produire de fumée ou de gaz toxiques en cas d'incendie ;
- résister aux chocs.

Pour des exigences de développement durable, le matériau choisi devra être recyclable.

Question 2 (7 points)

À l'aide du document 2, sur la **feuille annexe réponse 1**, désigner le matériau le mieux adapté pour fabriquer le châssis au regard des exigences arrêtées, argumenter la réponse.

Document 2 – Caractéristiques des matériaux.

CARACTÉRISTIQUES	**MATÉRIAUX**		
	Bois : pin douglas non traité	**Matière plastique : PVC**	**Alliage d'aluminium : duralumin**
Résister aux ultra-violets	Non	Non	Oui
Résister au feu	Dégagement de fumée et de gaz toxique à partir de 250°C	Dégagement de gaz toxique à partir de 180 °C	Incombustible
Recyclable	Recyclable par valorisation	Difficilement recyclable	Recyclable par valorisation
Nécessite un entretien	Oui	Non	Non
Résister aux chocs *	Non conforme	Non conforme	Conforme
Isolant thermique	Isolant	Isolant	Conducteur

* résultats issus de tests effectués en laboratoire par l'entreprise

Question 3 (8 points)

Afin de limiter la consommation en eau et éviter de remplir le réservoir entre deux périodes de pluie, le constructeur souhaite optimiser la gestion de l'arrosage de la mousse.

À l'aide du document 3, compléter sur la **feuille annexe réponse 2** le diagramme d'activité permettant une gestion optimisée de l'arrosage automatique du mur végétal. Utiliser les termes suivants :

- envoyer SMS ;
- jour ;
- arrêter motopompe.
- point de rosée non atteint ;
- réservoir vide ;
- démarrer motopompe ;
- mousse desséchée ;
- attendre 120 s ;

Document 3 – Description du fonctionnement recherché.

- Ne pas arroser en journée pour limiter l'évaporation.
- Arroser si la mousse est desséchée.
- Arroser lorsque la température de l'air atteint le point de rosée.
- Arroser si le réservoir n'est pas vide.
- Arroser pendant 120 s.
- Envoyer un SMS au technicien si le réservoir est vide.

Afin d'assurer le suivi à distance du mur végétal, le constructeur a intégré un système de communication permettant d'envoyer un SMS au technicien de maintenance.

Pour permettre au technicien d'identifier le mur végétal concerné, le SMS doit respecter le protocole de communication suivant :

- ALERTE MUR VÉGÉTAL : localisation - types d'alerte - date de l'alerte

La localisation est définie par le numéro de département suivi du numéro du mur, exemple :

- 69-04 pour le mur n°4 du département du Rhône.

La date est donnée sous la forme : JJ/MM (jour/mois)

Les types d'alertes sont codés sur cinq lettres :

- RENIB = réservoir d'eau niveau bas
- HUMTF = humidité de mousse trop faible
- VENHS = ventilateur hors service
- POMHS = pompe hors Service

Question 4 (4 points)

Dans le cas d'un défaut - réservoir d'eau niveau bas - survenu le 12 janvier sur le mur N°15 situé en Gironde, sur la **feuille annexe réponse 2** compléter le SMS à envoyer.

Les différents départements sont repérés par les numéros suivants :

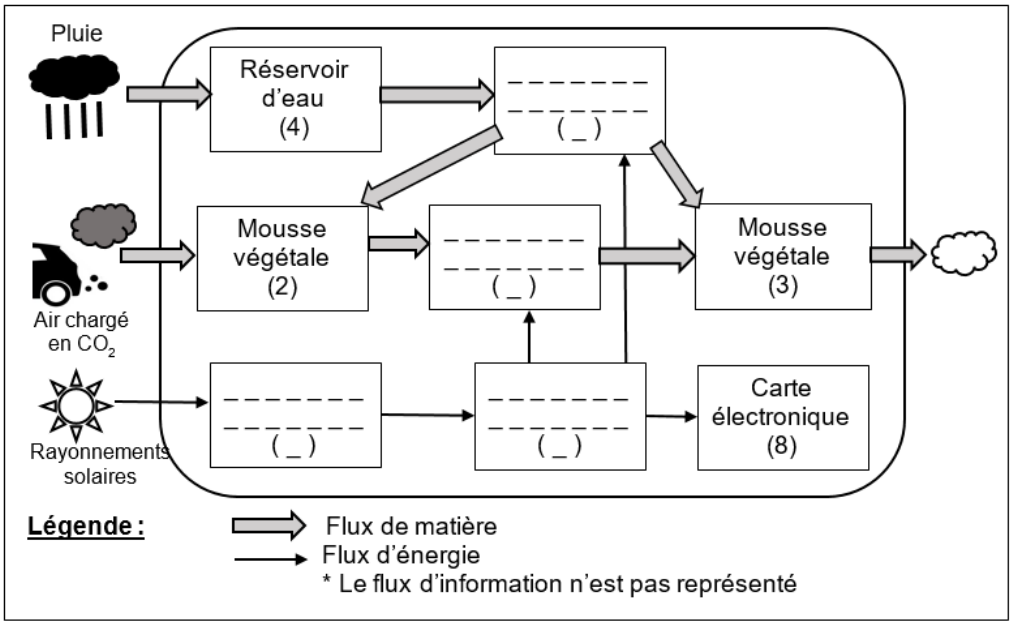
- Seine = 75, Bouches du Rhône = 13, Ain = 01, Gironde = 33, Isère = 38, Nord = 59.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

A ne pas remplir par le candidat					
N° Candidat :		Abs			
Si candidat absent cocher la case :					
	Performance du candidat				
	NT	0	1	2	3
Question 1					
Question 2					
Question 3					
Question 4					
Note calculée :		/25			

Annexe réponse 1 – **À rendre avec la copie.**

Question 1 - Diagramme simplifié* des blocs internes du mur végétal



Question 2 - Diagramme d'activité du mur végétal

Matériau choisi : _____

Argumentation : _____

_____

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

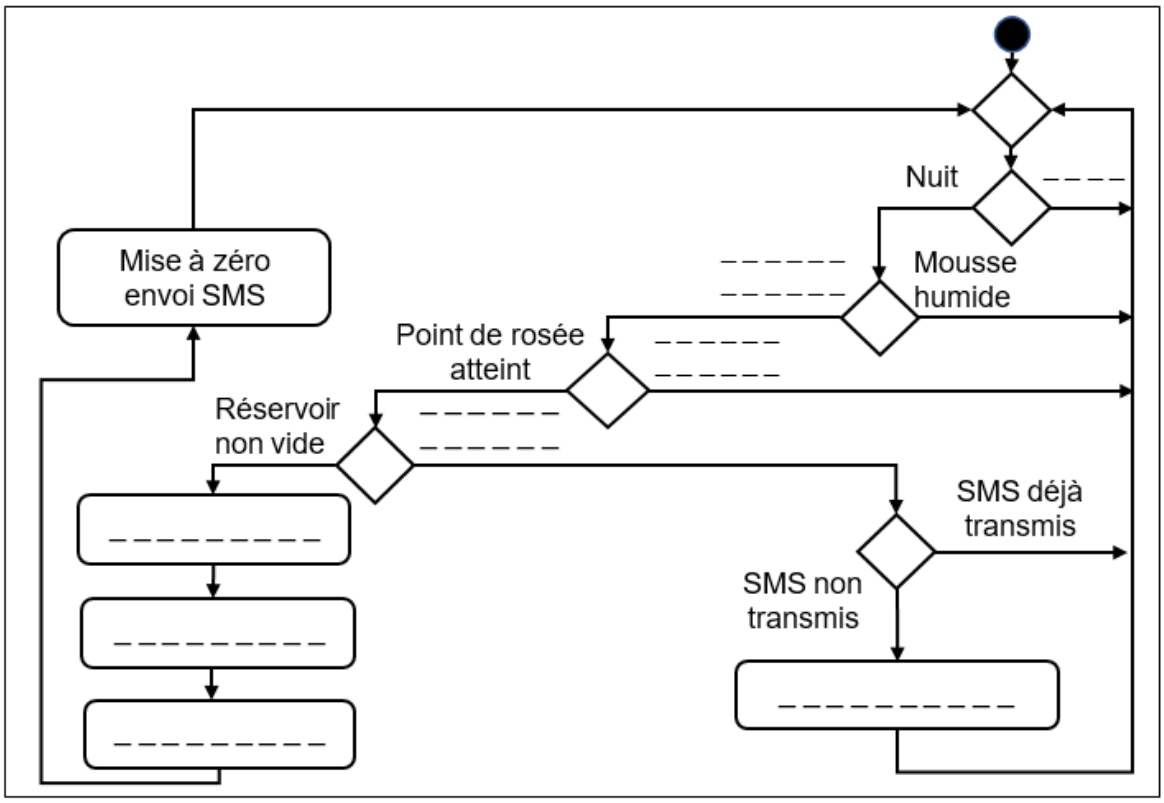
Page 8 / 9

Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Annexe réponse 2 – **À rendre avec la copie.**

Question 3 - Diagramme d'activité du mur végétal



Question 4 :

ALERTE MUR VÉGÉTAL : _____ - _____ - _____

20GENSCMEAG1

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer