DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

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 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION : Les pages 6/8 à 8/8 sont à rendre avec la copie

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé

L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège» est autorisé»

CODE SUJET : 21GENSCG11	Diplôme National du Brevet	Page 1/8
SESSION 2021	Epreuve : Sciences	

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes

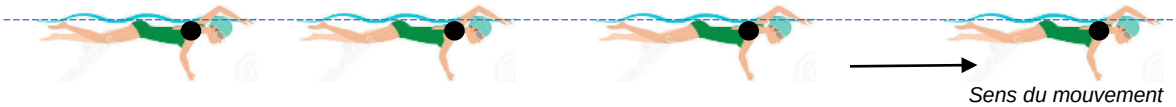
Triathlon

Le triathlon est une discipline sportive réunissant trois épreuves : la natation, le cyclisme et la course à pied.

1. Épreuve de natation (6 points)

Les concurrents démarrent le triathlon par une épreuve de natation.

Chronophotographie d'une partie du déplacement d'une nageuse



Une chronophotographie est une succession de clichés pris à intervalles de temps égaux.

1.1. Décrire la trajectoire de la nageuse.
1.2. Décrire l'évolution de la vitesse de la nageuse au cours du temps. Justifier la réponse.
1.3. Qualifier le mouvement de la nageuse en choisissant deux termes parmi les suivants :
rectiligne / circulaire / ralenti / uniforme / accéléré

2. Épreuve de cyclisme (6 points)



À la sortie de l'eau, les concurrents récupèrent leur vélo.

2.1. Une athlète souhaite utiliser le vélo le plus léger possible parmi deux modèles à sa disposition.

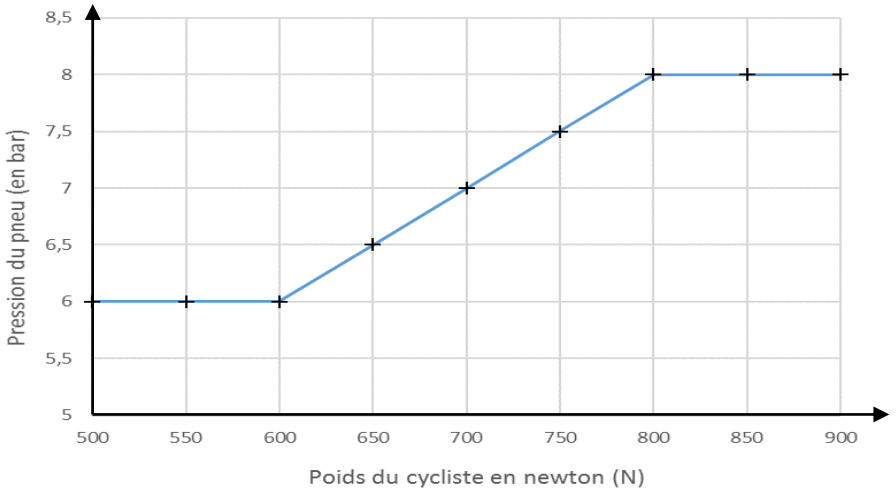
Modèle	 Vélo 1	 Vélo 2
Matériau utilisé pour le cadre	Fibre de carbone	Aluminium

Les dimensions des deux modèles sont strictement identiques. Les volumes des tubes constituant les cadres sont les mêmes. Seul les matériaux utilisés pour les cadres diffèrent.

Préciser le modèle choisi par l'athlète. Justifier.

Données :
- Masse volumique de la fibre de carbone $1{,}8 \times 10^3$ kg/m^3
- Masse volumique de l'aluminium $2{,}7 \times 10^6$ g/m^3

2.2. La pression des pneus est une donnée importante pour augmenter les performances.
Le graphe ci-dessous donne la pression des pneus recommandée en fonction du poids du cycliste.



Déterminer la valeur de la pression à appliquer aux pneus du vélo d'une cycliste dont la masse est de 65 kg. Toute démarche proposée sera prise en compte.

Donnée : pour l'intensité de la pesanteur sur Terre, on prendra g_T = 10 N/kg.



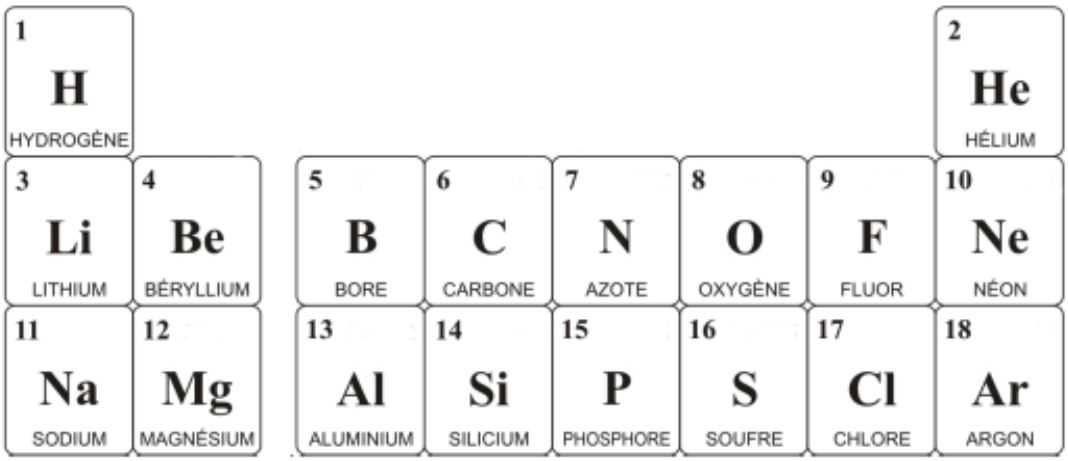
3. <u>Épreuve de course à pied</u> (13 points)

Les concurrents terminent le triathlon par une épreuve de course à pied.

Sur le parcours, des verres de boisson énergisante à base de glucose sont proposés aux points de ravitaillement.

3.1. Une molécule de glucose a pour formule chimique $C_6H_{12}O_6$.
Préciser le nombre et le nom de chacun des atomes composant une molécule de glucose.

Donnée : extrait de la classification périodique des éléments



3.2. Au niveau des muscles a lieu une transformation chimique modélisée par la réaction entre le glucose et le dioxygène. Cette transformation s'accompagne d'un dégagement d'énergie.

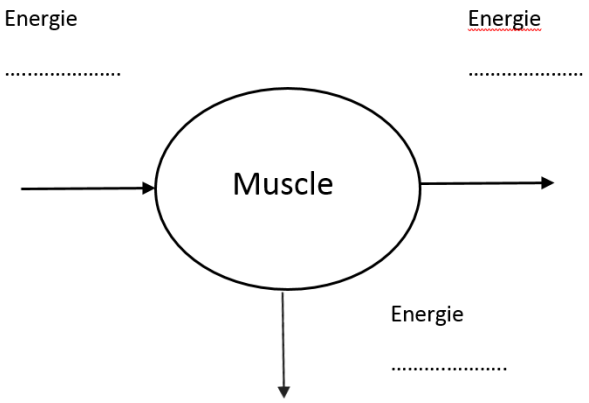
L'équation de réaction est :

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

Justifier qu'il s'agit bien d'une transformation chimique.

3.3. L'énergie chimique est convertie en énergie cinétique et en énergie thermique.

Recopier et compléter le diagramme énergétique d'un muscle, représenté ci-contre.



3.4. Pour couvrir ses besoins énergétiques, l'athlète consomme une boisson énergétique.

Durant une heure de course à pied, la dépense énergétique moyenne de l'athlète est d'environ 30 kJ par kg de masse corporelle.

Une athlète de 65 kg court pendant 30 min.

Déterminer le nombre de verres de boisson énergisante nécessaires pour couvrir la dépense énergétique sachant qu'un verre de boisson énergisante apporte une énergie d'environ 335 kJ à l'athlète.

Détailler le raisonnement. Toute démarche proposée sera prise en compte.

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes

AIDE AU STATIONNEMENT

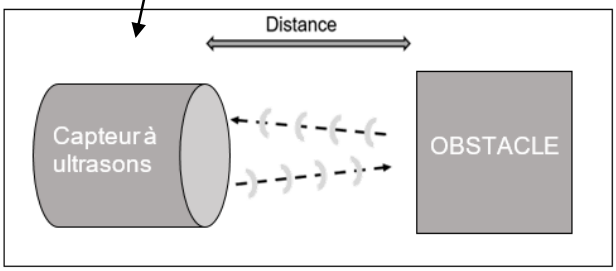
Le radar de recul est un système utilisé à l'arrière des véhicules pour faciliter la manœuvre de stationnement.

Il est constitué de 4 capteurs à ultrasons positionnés sur le pare-chocs du véhicule. Lorsqu'un obstacle est détecté (mur, véhicule, arbre, personne…) (*voir Document 1)*, le système émet des bips sonores et affiche la position de l'obstacle sur un écran au tableau de bord.



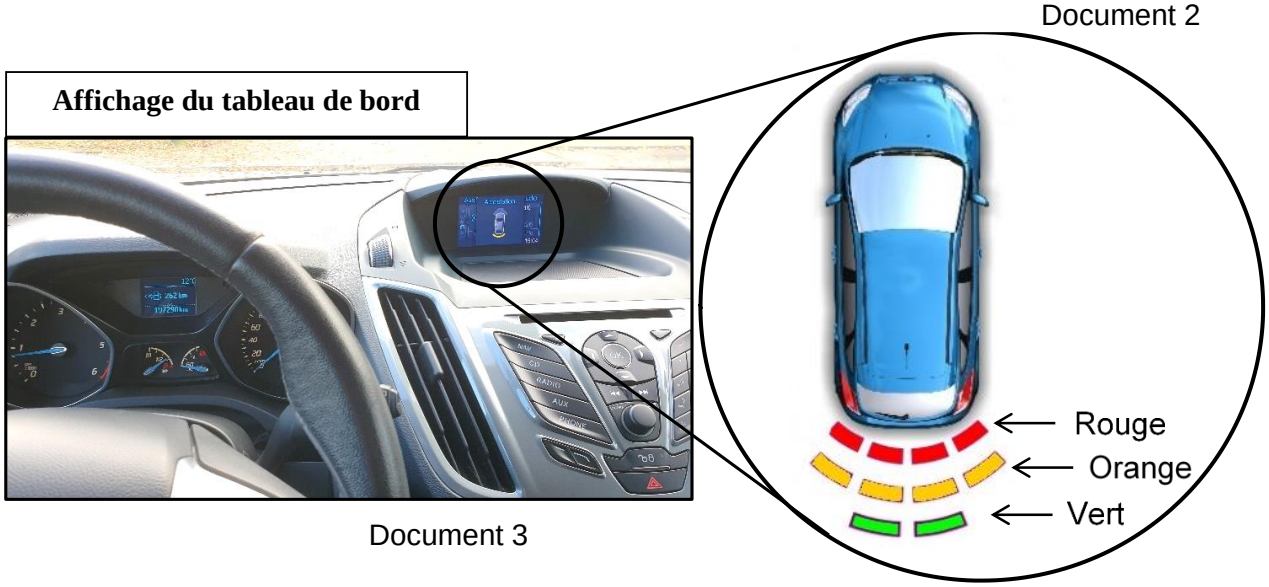
Capteur à ultrasons Document 1

Chaque capteur est capable d'émettre et de recevoir des ultrasons. Lorsqu'un obstacle est présent face au capteur, le délai entre l'émission et la réception de l'onde permet de connaitre la distance qui le sépare de l'obstacle (*voir Document 2)*. Les informations sont ensuite traitées par l'ordinateur de bord.



Document 2

Affichage du tableau de bord



Document 3

L'affichage au tableau de bord s'active lorsque la distance avec l'obstacle est inférieure ou égale à 2 m. Des voyants verts apparaissent puis oranges, puis rouges au fur et à mesure que le véhicule se rapproche de l'obstacle (*voir Document 3)*. Ils sont accompagnés d'un signal sonore émis par un buzzer dont le rythme s'accélère lorsque la distance diminue.

Document 4 : signaux visuels et sonores pour le conducteur

Distance de l'obstacle (en mètre)	Couleur du voyant	Rythme du signal sonore (en seconde)
À partir de 2 m et jusqu'à 1 m	Voyant vert	signal toutes les 0,5s
Inférieure à 1 m et jusqu'à 0,50 m	Voyant orange	signal toutes les 0,25s
Inférieure à 0,50 m	Voyant rouge	signal continu

Rédiger les réponses dans le sujet à rendre avec la copie

Question 1 (2 points)

Donner la fonction d'usage du radar de recul (Rédiger la réponse).

……

……

Question 2 (2 points)

Qu'est-ce qu'un capteur ? (Identifier puis cocher la bonne définition)

☐ Un élément permettant d'avertir par un signal sonore.

☐ Un élément capable de prélever une information.

☐ Un élément pouvant transformer un mouvement.

☐ Un élément permettant d'alimenter en énergie.

Question 3 (3 points)

a) Compléter les 2 affirmations ci-dessous concernant le capteur ultrason en utilisant les mots : **court** et **long**.

- Plus la distance est petite plus le délai émission / réception de l'onde est ……...
- Plus la distance est grande plus le délai émission / réception de l'onde est …….

b) Quel paramètre permet de déterminer la distance entre le véhicule et l'obstacle ?

☐ Le délai entre l'émission et la réception de l'onde.

☐ La vitesse du véhicule.

☐ Le nombre de capteurs.

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

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

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

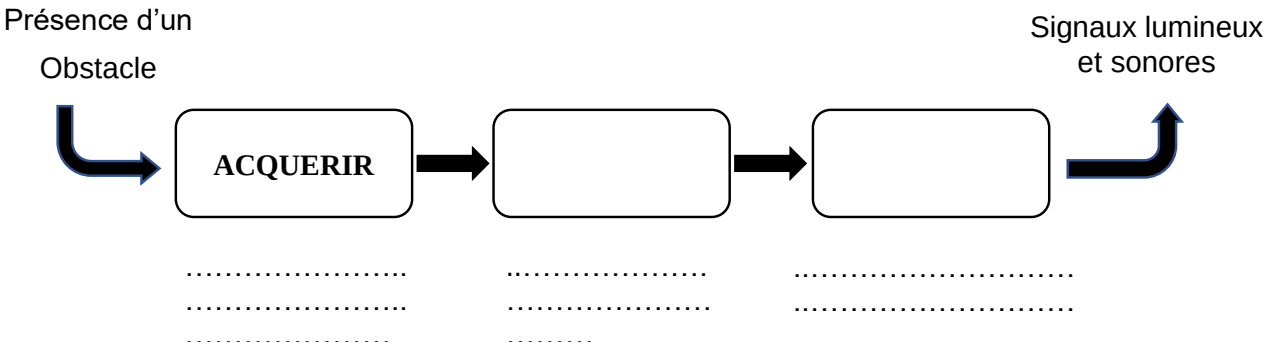
Question 4 (6 points)

Compléter la chaîne d'information du système d'aide au stationnement.

a) Compléter les 2 cases par une fonction (verbe à l'infinitif).

b) Replacer les solutions techniques sur les pointillés :

Buzzer / Capteur ultrason / Ecran avec voyants / Ordinateur de bord



Question 5 (4 points)

Pour le bon fonctionnement du système, le capteur à ultrasons doit avoir un temps de réponse inférieur à 500 ms et doit capter un obstacle à partir de 2 m de distance.

Document 5 : différents modèles de capteurs à ultrasons

	Capteur à ultrasons Modèle A	Capteur à ultrasons Modèle B	Capteur à ultrasons Modèle C
Détection entre :	8 m et 0,1 m	0,6 m et 0,065 m	2 m et 0,2 m
Temps de réponse	240 ms	64 ms	530 ms
Diamètre	35 mm	65 mm	30 mm

À partir du document 5, choisir le capteur le plus approprié.

……

……

Justifier le choix.

……

……

……

……

……

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

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

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Question 6 (8 points)

À partir du document 4 et du document 6, compléter les 8 cases blanches de ce programme lié au fonctionnement du radar de recul (les distances sont en mètres).

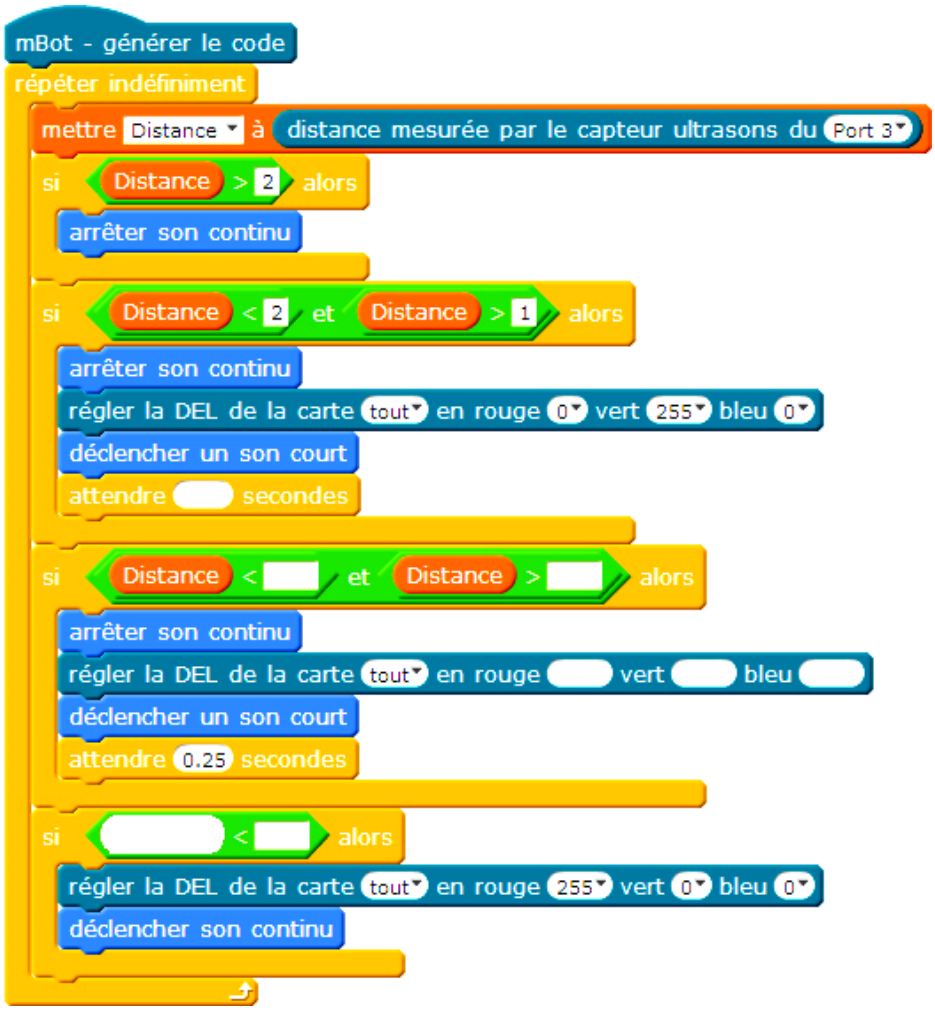
Document 6 : système de codage informatique des couleurs.

Les couleurs sont notées « RVB » pour le système de codage informatique.

Code couleur RVB pour le **Vert** : (rouge 0 ; vert 255 ; bleu 0)

Code couleur RVB pour le **Rouge** : (rouge 255 ; vert 0 ; bleu 0)

Code couleur RVB pour le **Orange** : (rouge 255 ; vert 150 ; bleu 20)



Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

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

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)