



Epreuve commune de Sciences Janvier 2017-(durée : 1h30)



Thème : Un projet scientifique porté par le CNES et le CNRS voit le jour en Mars 2016. La fusée en partance pour la Lune a permis, avec l'aide d'un robot, de réaliser des études et des analyses sur le terrain.

Protocole : Toutes les démarches scientifiques ne peuvent être mises **DIRECTEMENT SUR LE SUJET** sans rédiger les réponses. **Vous rendrez les épreuves de chacune des 3 matières séparément** en détachant les pages correspondantes, en prenant soin de bien marquer vos nom, prénom, classe et en les reliant avec un point de colle ou une agrafe.

<u>Nom du scientifique</u>	<u>Prénom du scientifique</u>	<u>Classe du scientifique</u>
.....

Partie I - Epreuve de Technologie (30 min) - (page 1 à 2)



1. Sachant que la voiture dispose de roues d'un diamètre de 4,61cm (avec $\pi = 3,1416$)
 - Quelle est la distance parcourue en 1 tour de roue (arrondi au dixième supérieur) ?

.....

.....

2. Combien de tours de roues faudra-t-il pour parcourir le premier tronçon ?

.....

.....

3. Sachant que la vitesse de rotation (après engrenages) est de 150 tr/min
- En combien de temps (en secondes) le robot va-t-il parcourir le premier tronçon ?

.....

.....

4. Combien de tours de roues faudra-t-il pour parcourir le second tronçon ?

.....

.....

- En combien de temps le robot va-t-il parcourir le second tronçon ?

.....

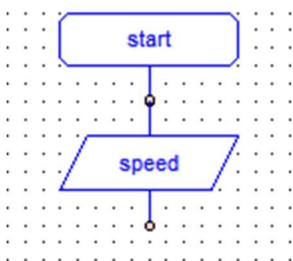
.....

5. Pour réduire la vitesse de rotation des moteurs, nous utilisons 3 engrenages identiques. Le rapport de réduction de chaque engrenage est de 5. Quelle est la vitesse (tr/min) initiale (avant engrenages) du moteur ?

.....

.....

6. Sachant qu'il faut 50ms au robot pour tourner à angle droit et compte tenu des temps connus pour faire les différents tronçons, réaliser le programme avec rigueur permettant de faire le parcours dans sa totalité avec un arrêt en fin de celui-ci.



<u>Nom du scientifique</u>	<u>Prénom du scientifique</u>	<u>Classe du scientifique</u>
.....

Partie II - Epreuve de Physique-Chimie (30 min) - (page 3 à 4)



Les échantillons prélevés sur la surface lunaire montrent qu'elle est constituée de roches formées de matériaux cristallins assez voisins de ceux qu'on trouve dans nos roches cristallines (ex : granite, feldspaths, olivines, pyroxènes) mais avec des rapports chimiques des éléments constitutants (aluminium, silicium, oxygène, calcium, magnésium, fer) différents de ceux des matériaux terrestres: ainsi les roches sont riches en éléments réfractaires (calcium, titane, manganèse) et sphérules de verre. Elles sont également très sèches et ne présentent pratiquement pas d'eau cristallisée.

Voici un extrait de la classification périodique :

Sodium 11 Na	Magnésium 12 Mg					
Potassium 19 K	Calcium 20 Ca	Scandium 21 Sc	Titane 22 Ti	Vanadium 23 V	Chrome 24 Cr	Manganèse 25 Mn
Rubidium 37 Rb	Strontium 38 Sr	Yttrium 39 Y	Zirconium 40 Zr	Niobium 41 Nb	Molybdène 42 Mo	Technétium 43 Tc

 Métaux pauvres	 Métalloïdes	
 Gaz nobles	 Lanthanides	

Concernant l'**atome de calcium** présent sur la Lune :

- Donner son symbole.
- Quel est son numéro atomique Z ?
- Faire sa description détaillée : noms des différents constituants avec leurs nombres respectifs (en justifiant) et les positions des uns par rapport aux autres, puis signe de la charge électrique de chaque type de particule.

.....

.....

.....

.....

Concernant l'ion calcium :

4. Ecrire sa formule chimique sachant qu'il porte 2 charges électriques positives.
5. Donner sa composition. (Expliquer la réponse.)
.....
.....
.....
6. Cet ion est présent dans une solution de carbonate de calcium dont le pH vaut 9.
 - a. Quelle est la nature (acide, basique, ou neutre) de cette solution ? Justifier en donnant le domaine de pH.
 - b. Quels sont les ions majoritairement présents (nom et formule) ?
.....

De la roche lunaire contenant du fer est mise en contact dans un tube à essai avec de l'acide chlorhydrique de pH égal à 2 : on observe une diminution de la taille de la roche et un dégagement gazeux. Une allumette enflammée est ensuite approchée de l'entrée du tube à essai : on entend alors une légère détonation. Le pH de la solution obtenue est mesuré : il vaut 3. Le rajout de soude dans le tube à essai permet de voir un précipité vert.

7. Montrer qu'une transformation chimique a bien lieu en vous servant des observations et des aides ci-dessous.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

aide n°1 : test du dihydrogène

On approche une bûchette enflammée et on entend une détonation.

aide n°2 : tests des ions

Détecteur	Couleur du précipité	Ion détecté
Soude	bleu	ion cuivre II
Soude	vert	ion fer II
Nitrate d'argent	blanc noircissant à la lumière	ion chlorure

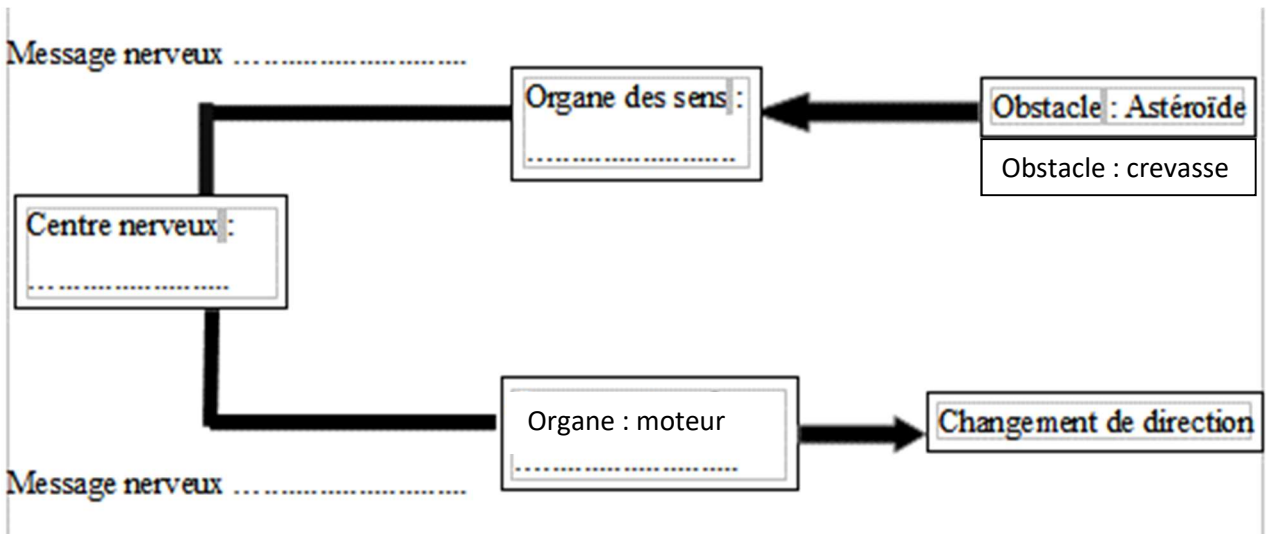
<u>Nom du scientifique</u>	<u>Prénom du scientifique</u>	<u>Classe du scientifique</u>
.....

Partie III - Epreuve de Sciences de la Vie et de la Terre (30 min) - (page 5 à 7)

1. Le robot NoPlast, sur le chemin du retour, rencontre un obstacle (crevasse). Le conducteur doit passer en mode manuel. Il doit vite changer de trajectoire.

La durée de réaction du conducteur, entre le moment où il voit l'obstacle et le moment où il change de trajectoire correspond au temps de prise de décision et de transmission des informations motrices jusqu'aux muscles des membres supérieurs (les bras qui tiennent les manettes du robot).

QUESTION : à l'aide de vos connaissances et de ces informations, **compléter le schéma fonctionnel** de la commande volontaire de changement de direction du robot ci-dessous, afin qu'il **soit complet**.



2. Des scientifiques ont mesuré l'effet du taux d'alcoolémie (taux d'alcool en g par litre de sang) sur le temps mis par le conducteur pour réagir suite à la présence d'un obstacle.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

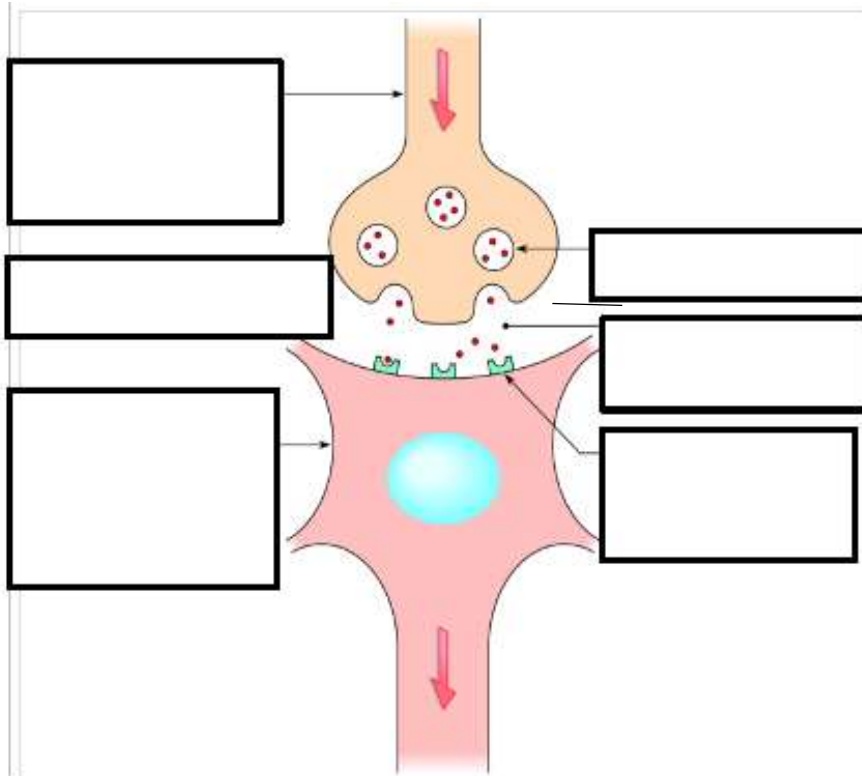
Alcoolémie (g/L)	Distance parcourue pendant le temps de réaction (m)
0	14
0,5	22
0,8	26

QUESTION : **Interpréter ces résultats et tirer une conclusion** sur l'effet du taux d'alcoolémie sur le temps de réaction du conducteur.

.....

3. Pour comprendre les effets de l'alcool sur le système nerveux, on a étudié l'activité des neurones chez un animal. On a remarqué que la présence d'alcool dans le système nerveux perturbe la transmission du message nerveux entre deux neurones.

QUESTION : a. Légendez le schéma ci-dessous afin qu'il soit complet.



On a calculé le temps de transmission d'un message nerveux entre deux neurones chez deux animaux A et B.

Animal, conditions	Temps de transmission du message nerveux entre 2 neurones (millisecondes)
Animal A, sans alcoolisation	2
Animal B, avec alcoolisation	3

QUESTION : b. **Expliquer** à partir de ces résultats, l'effet de l'alcool sur la transmission du message nerveux.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....