

Partie II. - Épreuve de Sciences de la vie et de la Terre et Technologie

La sécurité du freinage en voiture

La sécurité sur les routes dépend notamment du respect des distances de sécurité, de la capacité des conducteurs à réagir rapidement lorsqu'ils aperçoivent un obstacle sur la route et de la performance du système de freinage du véhicule. On étudie dans les deux exercices qui suivent : le comportement de l'automobiliste lors du freinage et le dispositif de freinage sans blocage des roues.

Partie II.1. - Épreuve de Sciences de la vie et de la Terre (30 min – 25 points)

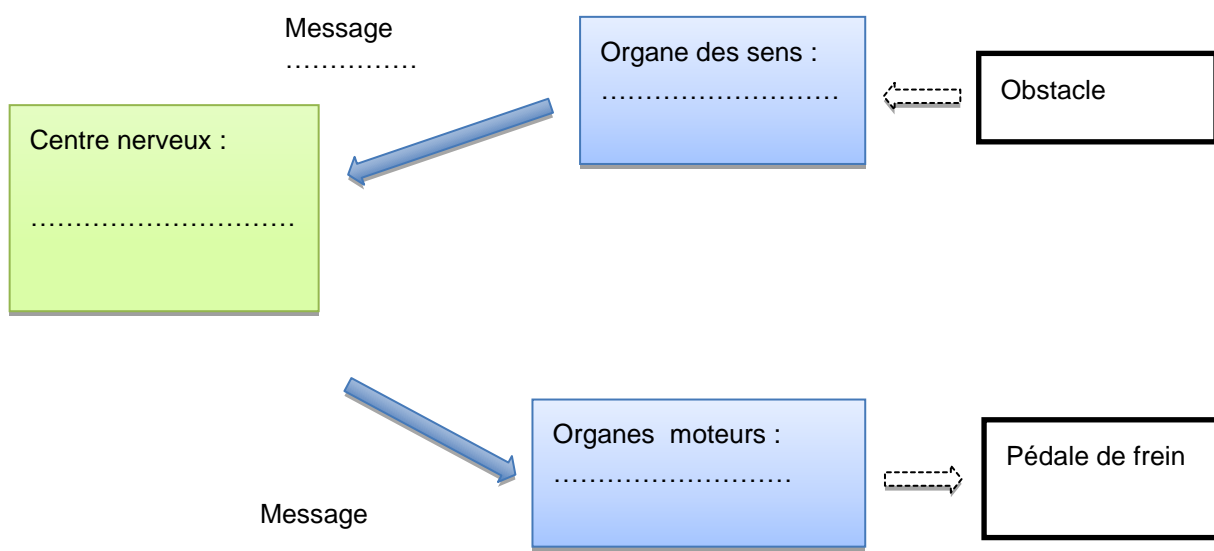
Les candidats doivent composer, pour cette partie II.1. « Sciences de la vie et de la Terre », sur une copie distincte.

Le comportement de l'automobiliste lors du freinage

Après avoir compris les distances d'arrêt et de sécurité d'un véhicule, on s'intéresse maintenant au comportement de l'automobiliste lors du freinage, en comparant celui-ci sans ou avec consommation d'alcool.

1) La durée de réaction du conducteur, entre le moment où il voit l'obstacle et le moment où il freine, correspond au temps de prise de décision et de transmission des informations motrices jusqu'aux muscles des membres inférieurs qui appuient sur la pédale de frein.

Question : à l'aide de ces informations, compléter le schéma fonctionnel ci-dessous de la commande volontaire du freinage chez un automobiliste.



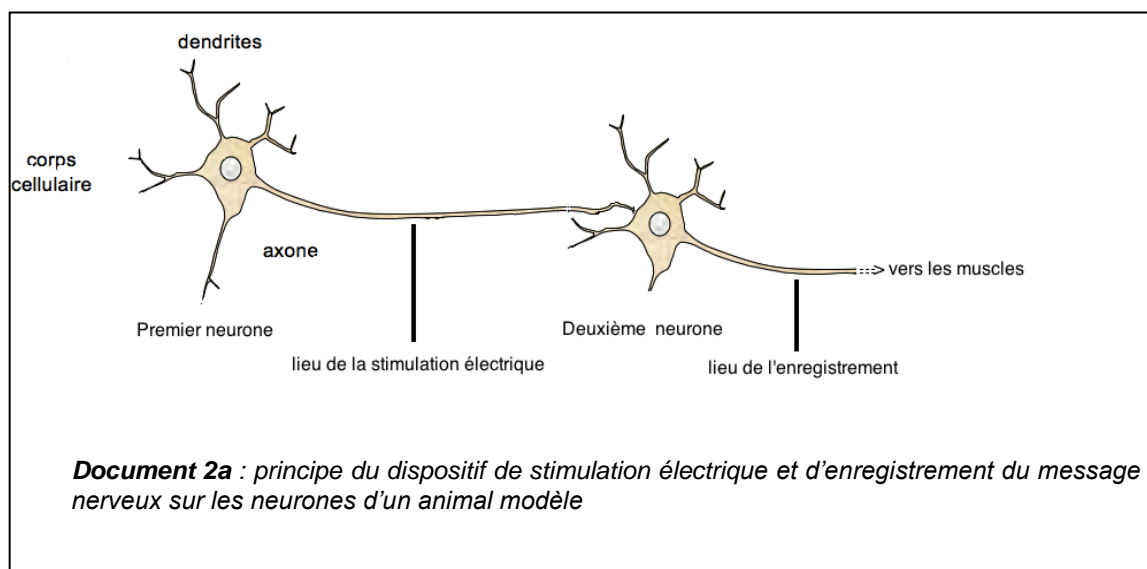
2) Lors d'une expérimentation, on mesure la distance de réaction et la distance de freinage d'une voiture lancée à 50 km/h, conduite par un individu à jeun ou par un individu alcoolisé.

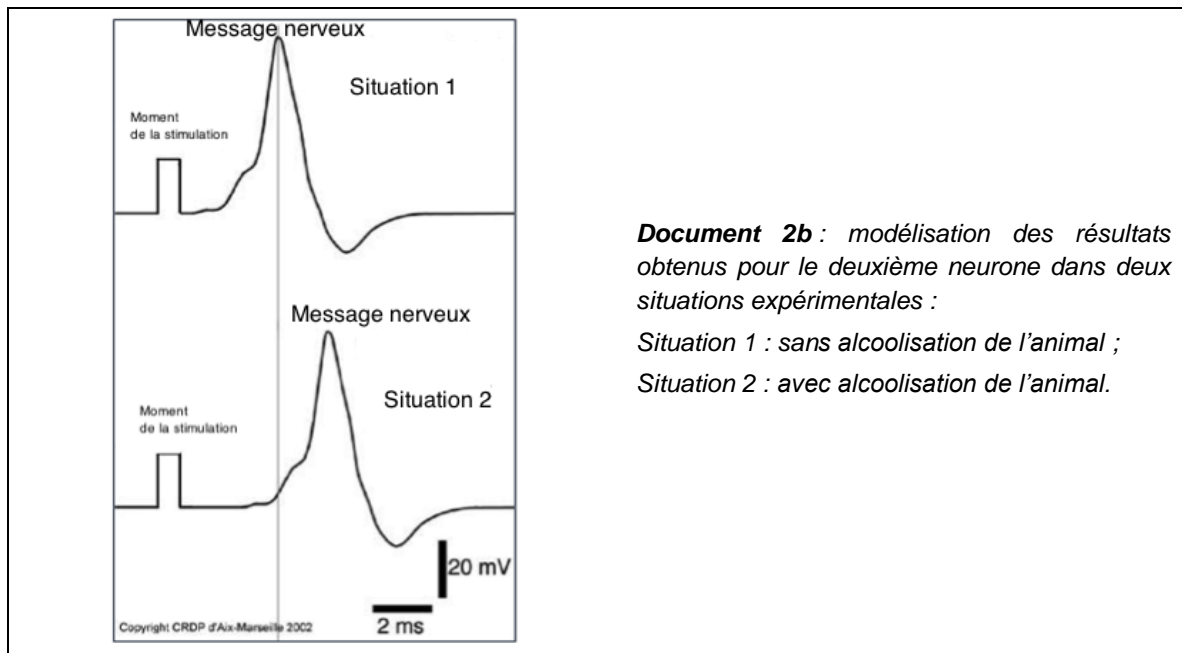
Les résultats de ces mesures sont donnés dans le tableau suivant :

Alcoolémie (g/L de sang)	Distance parcourue (mètres)	
	DISTANCE DE REACTION D_R	DISTANCE DE FREINAGE D_F
0	14	16
0,5	22	16
0,8	26	16

Question : déduire de ces résultats l'effet de l'alcool sur le freinage.

3) Pour identifier le mode d'action de l'alcool sur l'organisme du conducteur, on étudie son effet sur des neurones du circuit de la motricité volontaire chez un animal modèle, dont la sensibilité à l'alcool est identique à celle de l'espèce humaine, selon le protocole schématisé dans le document 2a. Les enregistrements ont été obtenus dans des situations d'alcoolisation différentes (document 2b).





Document 2b : modélisation des résultats obtenus pour le deuxième neurone dans deux situations expérimentales :

Situation 1 : sans alcoolisation de l'animal ;

Situation 2 : avec alcoolisation de l'animal.

Questions : à l'aide de l'exploitation des documents 2a et 2b :

- préciser sur le document 2a le sens de circulation de l'information nerveuse ;
- expliquer l'effet de l'alcool sur le comportement d'un conducteur lors du freinage.

Partie II.2. - Épreuve de Technologie (30 min – 25 points)

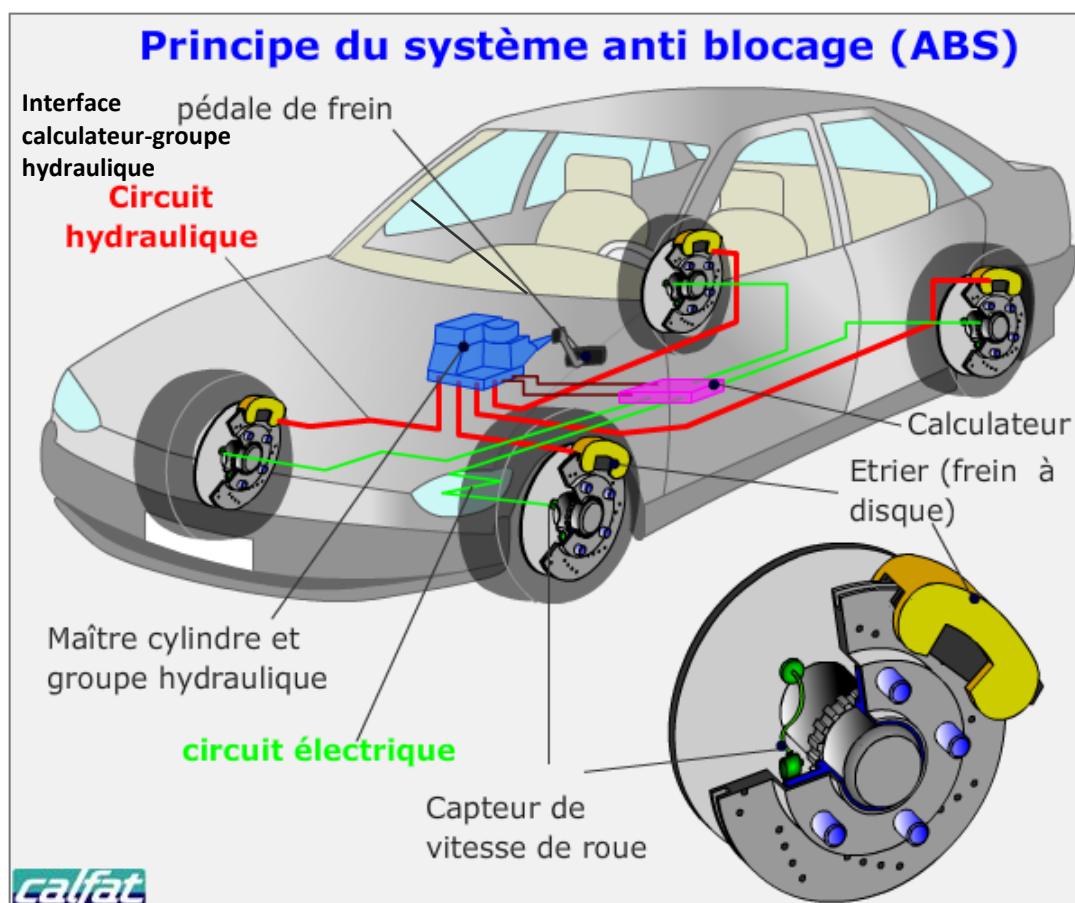
Les candidats doivent composer, pour cette partie II.2. « Technologie », sur une copie distincte.

Le dispositif de freinage sans blocage des roues (Anti Blocage System : ABS)

Lors d'un freinage, il est important pour la sécurité de ne pas bloquer les roues car cela permet de conserver de bonnes conditions d'adhérence avec la route et d'éviter la perte du contrôle du véhicule en cas de changement de trajectoire ou de conditions différentes de contact des roues avec le sol (une roue sur une flaque d'eau et les autres sur le bitume sec).

La structure matérielle de l'équipement ABS est représentée sur la figure suivante :

Figure 2



Le principe du freinage ABS est le suivant :

Lorsque le chauffeur appuie sur la pédale de frein, le maître-cylindre alimente en huile le groupe hydraulique qui régule la pression d'huile dans le circuit hydraulique. Les pistons portés par les étriers et disposés de part et d'autre du disque sont poussés par l'huile sous pression, ils pincent fortement le disque solidaire de la roue qui ralentit. Si le pincement est trop fort, la roue peut se bloquer. Pour éviter cela, un capteur détecte la vitesse de la roue et délivre cette information au calculateur. Si la vitesse devient trop faible et proche du blocage, le calculateur donne l'ordre au groupe hydraulique de diminuer la pression. Ainsi, grâce à l'ensemble capteur de vitesse-calculateur-groupe hydraulique, la pression est régulée lors d'un appui sur la pédale de frein pour obtenir la meilleure efficacité du freinage sans blocage.