

**LA MATIERE ET LE VIVANT**

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

**Matériel autorisé : calculatrice**

**Rappel :** Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit.

***Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points.  
Le candidat doit traiter les deux parties sur des copies différentes.***

**PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES**

(20 points)

**Premier exercice : Étude du mouvement d'une automobile (10 points)**

Un automobiliste laisse son véhicule de masse  $m = 1$  tonne en stationnement au sommet A d'une côte de longueur  $AB = 500$  m faisant un angle  $\alpha = 7,5$  degrés avec l'horizontale.

Cette situation est illustrée sur le document n°1 de l'annexe. **Ce document est à rendre avec la copie.**

*Remarque : pour des raisons de commodité l'angle  $\alpha$  a été volontairement augmenté sur les figures 1 et 2 du document.*

- Déterminer les caractéristiques du vecteur  $\vec{P}$  (poids du véhicule)  
On donne la valeur de l'intensité de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ .

2 - On admet qu'en stationnement le véhicule est soumis aux 3 forces suivantes :

- $\vec{P}$  : poids du véhicule (déterminé à la question 1) ;
- $\vec{R}_N$  : Réaction du plan (perpendiculaire à la route) ;
- $\vec{f}$  : force d'opposition à la mise en mouvement du véhicule (due au frein et aux frottements).

2.1 - Écrire la relation qui existe entre ces 3 vecteurs forces.

2.2 - Représenter sur la figure 1 de l'annexe ces 3 forces au centre de gravité G du véhicule, sans souci d'échelle, mais en respectant la relation écrite en 2.1.

2.3 - Calculer l'intensité des forces  $\vec{R}_N$  et  $\vec{f}$ .

3 - Le conducteur du véhicule desserre le frein à main. Moteur coupé l'automobile se met en mouvement et descend la côte. Elle parvient en B à la vitesse  $v = 60 \text{ km.h}^{-1}$  (cf figure 2 du document n°1 de l'annexe).

3.1 - Calculer l'énergie cinétique acquise par le véhicule en B.

3.2 - Déterminer le travail du poids du véhicule au cours du déplacement AB.

Préciser, en justifiant la réponse, si ce travail est moteur ou résistant.

- 4 - Arrivé en B, le conducteur enclenche le 4<sup>ème</sup> rapport de la boîte de vitesses qui en compte 5. Il met ainsi le moteur en marche et appuie sur l'accélérateur de façon à conserver au véhicule la vitesse acquise soit  $v = 60 \text{ km.h}^{-1}$ . Dans ces conditions, le compte-tours indique  $2500 \text{ tours.min}^{-1}$  ce qui correspond, d'après la fiche technique du moteur à une puissance  $P_u = 22 \text{ kW}$ . La voiture arrive ainsi au point C tel que  $BC = 400 \text{ m}$ .
- 4.1 - Calculer la durée du parcours BC.
- 4.2 - Calculer la force de traction  $\vec{f}_T$  exercée par le moteur tout au long du parcours BC.
- 4.3 - Commenter brièvement le rôle de  $\vec{f}_T$  au cours du déplacement de la voiture entre B et C.

**Deuxième exercice : Étude d'un détartrant (10 points)**

L'utilisation fréquente d'une cafetière électrique s'accompagne d'un dépôt de calcaire sur la résistance. Afin d'éliminer ce calcaire, il est conseillé de faire agir un détartrant. Le produit se présente sous la forme d'une poudre blanche dont le principe actif est l'acide sulfamique, monoacide fort de formule  $\text{NH}_2\text{-SO}_3\text{H}$ . Un sachet renferme une masse  $m = 1,50 \text{ g}$  de produit détartrant. On dissout le contenu d'un sachet dans  $100 \text{ mL}$  d'eau sans augmentation de volume. On obtient ainsi une solution S.

- 1 - Reproduire la formule de l'acide sulfamique et entourer l'atome d'hydrogène qui donne à cette molécule des propriétés acides.
- 2 - Écrire l'équation de la réaction de dissolution de l'acide sulfamique dans l'eau.
- 3 - On prélève un volume  $V_a = 10,0 \text{ mL}$  de S que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium ou soude de concentration  $C_b = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ . La courbe pHmétrique de ce dosage est donnée en annexe (document N°2).
- 3.1 - Écrire l'équation-bilan du dosage.
- 3.2 - Déterminer les coordonnées du point d'équivalence.
- 3.3 - À partir de la courbe, donner deux arguments qui montrent que le dosage effectué est du type acide fort - base forte.
- 3.4 - Calculer la concentration  $C_a$  en acide sulfamique de S, d'abord en  $\text{mol.L}^{-1}$  puis en  $\text{g.L}^{-1}$ .
- 3.5 - Déterminer le pourcentage massique d'acide sulfamique dans la poudre détartrante.

On donne les masses atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$

H : 1 ; N : 14 ; O : 16 ; S : 32

B E C D

Nom :  
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :  
Spécialité ou Option

EPREUVE :

Centre d'épreuve :  
Date :

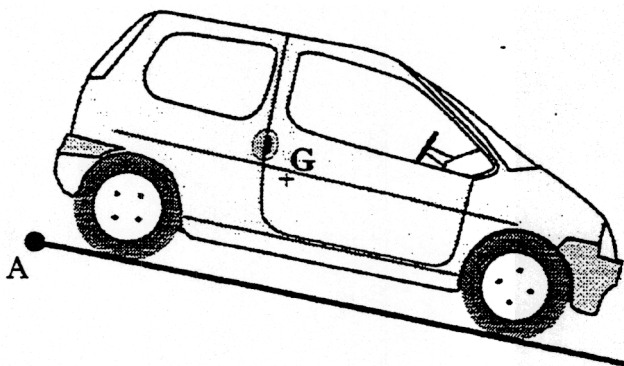
N° ne rien inscrire
N° ne rien inscrire

**SESSION 2002**  
Antilles – Guyane  
**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**  
Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

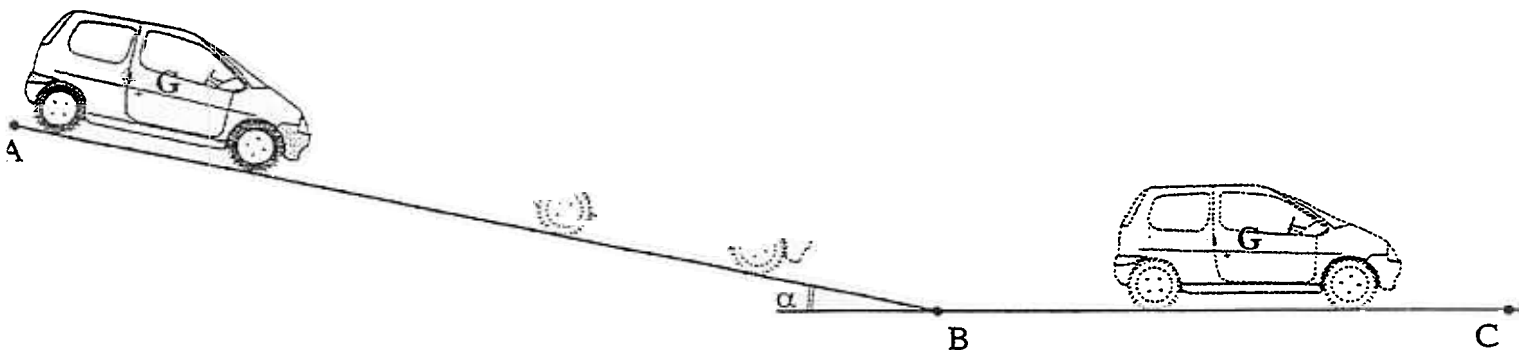
(à compléter et à rendre avec la copie)

**ANNEXE**

**Document N°1**



**Figure 1**



**Figure 2**

Document n°2

