

## EPREUVE N° 7

### LA MATIERE ET LE VIVANT

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

Matériel(s) ou document(s) autorisé(s) : calculatrice

*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 dans une descente (10 points)

Un automobiliste laisse son véhicule en stationnement au sommet A d'une côte dont les caractéristiques sont données par le document N°1 figurant en annexe.

Pour une raison indéterminée, le frein à main de la voiture se desserre partiellement. Celle-ci se met alors en mouvement et descend la pente. Elle passe en C, milieu de AB, à la vitesse  $v_c = 9 \text{ km.h}^{-1}$  et parvient en B avec une vitesse  $v_b = 18 \text{ km.h}^{-1}$ .

Dans tout le problème, la voiture sera assimilée à un point matériel représentant son centre d'inertie. Les actions diverses qui s'opposent à la progression du véhicule, (résistance de l'air, frottements, ...), seront regroupées en une force unique  $\vec{F}$ , parallèle au déplacement, d'intensité constante et égale à 500 N.

On donne par ailleurs la masse du véhicule  $M = 1 \text{ t}$  et la valeur de  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ .

- 1 - Calculer l'énergie cinétique de la voiture en A et en B.
- 2 - On admet que pendant la trajet de A vers B, le véhicule est soumis à 3 forces :
  - $\vec{P}$  : le poids de la voiture
  - $\vec{R}$  : la réaction du sol
  - $\vec{F}$  : l'ensemble des forces de frottements
- 21 - Représenter ces 3 forces au point C sur le document N°1.  
Échelle conseillée :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10^3 \text{ N}$   
Ce document sera rendu avec la copie.
- 22 - Dire en justifiant la réponse, si la somme de ces trois forces est nulle.
- 23 - Calculer le travail produit par chacune de ces forces sur le trajet AB.  
Préciser dans chaque cas si le travail est moteur ou résistant.
- 24 - Calculer la puissance développée par chacune de ces forces au moment où le véhicule passe en C.

**Deuxième exercice :** Dosage de l'élément fer dans un produit anti-mousse  
( 10 points)

Pour traiter les pelouses envahies par la mousse, on utilise un produit commercial liquide qui est constitué en majeure partie d'une solution S de sulfate de fer II hydraté (de formule  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) laquelle le fabricant a ajouté quelques additifs.

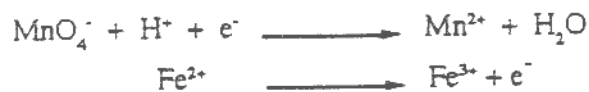
Pour réaliser des économies on veut préparer un produit de remplacement contenant la même quantité de sulfate de fer que le produit commercial. On détermine donc la concentration en ion  $\text{Fe}^{2+}$  du produit d'origine en pratiquant un dosage manganométrique.

Pour réaliser cette manipulation, on prélève 50,0 mL de S dans un erlenmeyer. On ajoute un peu d'acide sulfurique concentré et on effectue le dosage à l'aide d'une solution de permanganate de potassium de concentration  $C = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Il faut verser 14,0 mL de cette solution pour obtenir l'équivalence.

- 1 - Faire un schéma annoté de l'ensemble du dispositif de dosage.
- 2 - Indiquer comment on repère le passage par l'équivalence.
- 3 - Les deux couples oxydant-réducteur mis en jeu sont :  
 $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ .

On donne les équations des demi-réactions qui leur correspondent



- 3.1 - Équilibrer (s'il y a lieu) ces équations.
- 3.2 - En déduire l'équation-bilan du dosage.
- 4 - Calculer la concentration de la solution S en ions  $\text{Fe}^{2+}$ .  
En déduire la masse de sulfate de fer hydraté à utiliser pour préparer 20 L d'une solution de produit pour remplacer l'anti-mousse.

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
H : 1 ; O : 16 ; S : 32 ; Fe : 56

Ne pas oublier de rendre, avec la copie, le document N°1 dûment complété.

Nom :  
(EN MAJUSCULES)

EXAMEN :  
Spécialité ou option :

N° ne rien inscrire

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :  
Date :

SESSION 1998  
Antilles - Guyane - Polynésie  
BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE Série STAE

(à compléter et à rendre avec la copie)

Annexe

Document n° 1

