

EPREUVE N° 7

LA MATIERE ET LE VIVANT

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

Matériel(s) et 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'un mobile autoporteur sur une table inclinée. (10 points)

Un mobile sur coussin d'air de masse $m = 0,113 \text{ kg}$ est abandonné sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 14^\circ$ par rapport à l'horizontale (cf. document N°1 joint en annexe).
 Le mobile glisse sans frottement.

On enregistre les positions successives de son centre d'inertie G à intervalles de temps égaux à $\Delta t = 0,04 \text{ s}$.

Le document N°2 reproduit à l'échelle 1/3 l'enregistrement obtenu.

1 - Exploitation du document N°2.

- 11 - Énoncer la méthode de calcul d'une vitesse v_i à un instant t_i donné.
- 12 - Reproduire et compléter le tableau ci-dessous en calculant la vitesse aux dates t_6, t_8, t_{10}, t_{12} et t_{14} . On prendra l'origine du temps pour $t_0 = 0$.
- 13 - Faire la représentation graphique de $v = f(t)$
 Echelles conseillées : 1 cm pour 0,05 s en abscisses,
 1 cm pour 0,1 m.s^{-1} en ordonnées.

	t_6	t_8	t_{10}	t_{12}	t_{14}
t (s)					
v (m.s^{-1})					

14 - En déduire la nature du mouvement.

2 - Exploitation du document N°3.

On se propose de déterminer l'accélération a_G en appliquant le théorème du centre d'inertie : $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_G$.

- 21 - Le vecteur \vec{P} peut être décomposé suivant les axes Ox et Oy en deux composantes \vec{P}_x et \vec{P}_y . Exprimer P_x et P_y en fonction de m, g et α .
- 22 - Donner les expressions de R_x et R_y , composantes de la réaction \vec{R} .
- 23 - Montrer que l'accélération du mouvement est de la forme $a_G = g \cdot \sin \alpha$.
- 24 - Calculer a_G . On prendra $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

3 - Calculer le travail effectué par le poids entre les instants t_6 et t_{14} .

Deuxième exercice : Étude d'une essence (10 points)

L'incorporation d'éthanol dans les essences pour automobiles est autorisée dans la proportion maximale de 5 % en volume. C'est à dire que 100 L d'essence doivent contenir au maximum 5 L d'éthanol. Afin de vérifier si un carburant contenant de l'éthanol est conforme à la législation, on dose l'éthanol qu'il contient à l'aide d'une solution de permanganate de potassium acidifiée. On donne les caractéristiques des deux couples oxydant-réducteur qui interviennent dans ce dosage :

Couples	E° en V
$\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$	1,51
$\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	0,03

1 - Écriture de l'équation-bilan de la réaction

11 - Équilibrer les équations électroniques des demi-réactions qui caractérisent chacun des 2 couples



12 - En déduire l'équation-bilan de la réaction mise en œuvre dans le dosage.

2 - Dosage de l'échantillon

On effectue le dosage sur un échantillon de carburant de volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$. La concentration de la solution de permanganate de potassium est $C_2 = 0,400 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence est obtenue lorsque le volume de la solution versée a pour valeur $V_2 = 14,5 \text{ mL}$.

21 - Faire un schéma annoté du montage correspondant à ce dosage.

22 - À partir de l'équation-bilan, établir la relation qui lie les concentrations et les volumes des réactifs utilisés.

23 - Calculer la concentration C_1 de l'éthanol dans le carburant en mol.L^{-1} puis en g.L^{-1} .

24 - En déduire le volume d'éthanol contenu dans 1 litre de ce carburant. Préciser si le carburant est conforme à la législation.

On donne :

La masse volumique de l'éthanol, 790 kg.m^{-3}

Les masses molaires atomiques en g.mol^{-1}

H : 1 ; C : 12 ; O : 16

EXAMEN :
Spécialité ou option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :
Date :

(LUSCULES)

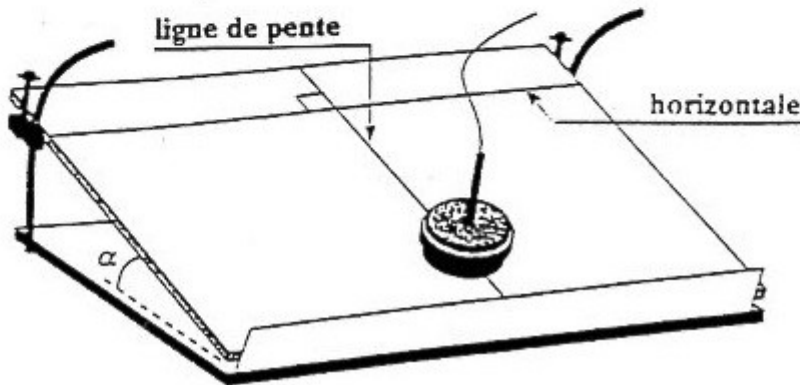
naissance : 19

2019
Guyane - Polynésie
LAUREAT TECHNOLOGIQUE
Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

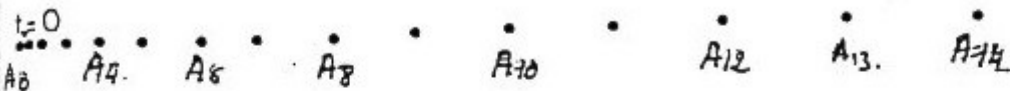
ANNEXE

(Partie Sciences Physiques)

DOCUMENT N°1



DOCUMENT N°2



Échelle 1/3 (1 cm sur le document N°2 représente 3 cm dans la réalité)

DOCUMENT N°3

Le système étudié est le mobile de masse m .

Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre assimilé à un référentiel galiléen.

Le mobile est soumis à son poids \vec{P} vertical et à la réaction \vec{R} exercée par l'air pulsé.

\vec{R} est perpendiculaire au plan en l'absence de frottements.

