

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'un solide sur un plan incliné **(10 points)**

On étudie le déplacement d'une charge sur un plan incliné. Cette charge est mise en mouvement par l'intermédiaire d'une poulie entraînée par un moteur comme l'indique le dispositif représenté en annexe (document N°1).

On néglige tous les frottements ainsi que le poids du fil et celui de la poulie.

La masse de la charge est $m = 2,65 \text{ kg}$.

Le plan incliné fait un angle $\alpha = 14^\circ$ par rapport à l'horizontale.

On donne $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Un système d'enregistrement permet de repérer, à différents instants t , la position de la charge sur le plan incliné. On obtient le document N° 2.

- 1 - Déterminer à partir de ce document N° 2, la vitesse aux instants t_2 , t_4 et t_6 (l'origine des temps étant prise au point O).
Préciser la nature du mouvement.
Donner la valeur de l'accélération.
- 2 - Choisir une échelle convenable et représenter le poids \vec{P} de la charge sur le document N°1.
(Remettre, avec la copie, le document N°1 sur lequel figurera l'échelle choisie).
- 3 - Sur ce même document, décomposer le vecteur \vec{P} suivant les axes Gx et Gy en deux composantes \vec{P}_x et \vec{P}_y .
- 4 - Exprimer \vec{P}_x en fonction de α et de \vec{P} .
- 5 - En raisonnant avec la relation $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$, montrer que la force \vec{F} exercée par le moteur sur la charge est égale et opposée à la composante \vec{P}_x du poids \vec{P} .
Vérifier par le calcul, ou en utilisant le graphique, que $F = 6,4 \text{ N}$.
- 6 - Calculer la puissance développée par le système au cours de la montée de la charge.

Deuxième exercice : Étude de l'acidité d'un lait (10 points)

On dispose d'un échantillon de lait frais. On mesure son pH à 25°C. On trouve 6,6.

- 1- Déterminer (en mol.L⁻¹) la concentration en ions H₃O⁺ de ce lait.
- 2- La légère acidité du lait est due à la présence d'acide lactique.
C'est un acide carboxylique de formule semi-développée CH₃ - CHOH - COOH.
 - 21 - Sur la formule, entourer les deux groupements fonctionnels que présente cette molécule. Donner les noms des fonctions chimiques correspondantes.
 - 22 - Donner le nom de l'acide lactique en nomenclature systématique.
 - 23 - Écrire l'équation de dissociation de cet acide dans l'eau.
- 3- Pour déterminer la concentration de l'acide lactique présent dans l'échantillon de lait étudié, on réalise un dosage à l'aide d'hydroxyde de sodium (ou soude) en présence de phénolphtaléine.
Pour cela, on prélève dans un erlenmeyer un volume V_a = 50,0 mL de lait frais. On ajoute quelques gouttes de phénolphthaléine, puis on verse à l'aide d'une burette la solution de soude de concentration C_b = 0,1 mol.L⁻¹. Pour obtenir le virage de l'indicateur, il faut verser un volume V_b = 9,4 mL de soude.
 - 31 - Rappeler la relation qui lie à l'équivalence les volumes et les concentrations des réactifs pour le dosage considéré.
 - 32 - Calculer (en mol.L⁻¹) la concentration C_a de ce lait en acide lactique.
 - 33 - Exprimer cette concentration en g.L⁻¹ puis en degrés Dornic.
Conclure sur l'état de fraîcheur de l'échantillon analysé.
- 4- On abandonne le lait étudié pendant plusieurs jours à la température ambiante. On constate une baisse du pH. Cette acidification est due à la transformation en acide lactique d'un sucre du lait, le lactose (C₁₂H₂₂O₁₁). Cette fermentation lactique se produit sous l'effet de bactéries ; c'est une hydrolyse au cours de laquelle il ne se forme que de l'acide lactique.
En utilisant les formules brutes des composés, écrire l'équation-bilan de la transformation du lactose en acide lactique.

Données valables pour tout l'exercice

Définition du degré Dornic

Les professionnels du lait expriment l'acidité titrable du lait en degrés Dornic. Un degré Dornic, qui s'écrit 1°D, correspond à la présence de 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.

Acidité du lait frais

pH à 25°C 6,5 à 6,7

Acidité titrable 15 à 18 °D

Masses molaires atomiques en g.mol⁻¹

H : 1 ; C : 12 ; O : 16

Nom :
(EN MAJUSCULES)

EXAMEN :
Spécialité ou option :

N° ne rien inscrire

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :
Date :

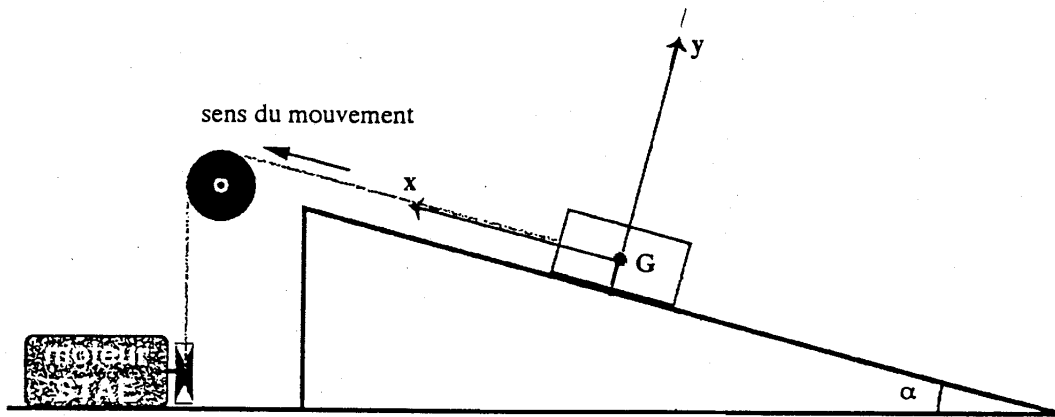
SESSION 1998

France métropolitaine- Réunion - Mayotte
BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE Série STAE

(à compléter et à rendre avec la copie)

Annexe 1

Document N° 1



Document N° 2

Positions de la charge sur le plan
incliné à différents instants.

Intervalle de temps $\Delta t = 60$ ms.

