

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**ÉPREUVE E 8**  
**SCIENCES DE LA MATIÈRE**

Série : STAV

*Durée : 2 heures*

---

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

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

**Tout autre usage est interdit.**

---

Le sujet comporte **7** pages

**PARTIE 1 : physique** ..... **10 points**

**PARTIE 2 : chimie** ..... **10 points**

*Les annexes sont à rendre avec la copie*

---

**SUJET**

**Les calculs effectués doivent être détaillés et justifiés. L'écriture des formules ou expressions littérales des lois est exigée.**

**PHYSIQUE (10 points)**

Un producteur de pommes possède dans son entreprise une chaîne de conditionnement semi-automatisée permettant le triage, le lavage, la désinfection et l'emballage des pommes.

Au cours des différentes opérations, les pommes sont placées dans des clayettes. Ces clayettes sont entraînées par un convoyeur.

Pour cet exercice, on assimile le système « clayette - pommes » à un objet ponctuel M.

L'étude du mouvement du système « clayette - pommes » est réalisée dans le référentiel terrestre.

L'enregistrement des positions successives du point M au cours du temps est représenté en **document 1**.

L'intervalle de temps entre 2 positions successives est  $\Delta t = 0,25$  s.

**1** - Calculer la vitesse instantanée  $V_8$  du système au point  $M_8$ .

**2**- La vitesse instantanée au point  $M_4$  est  $V_4 = 0,20$  m.s<sup>-1</sup> ; celle au point  $M_6$  est  $V_6 = 0,30$  m.s<sup>-1</sup>. Calculer l'accélération instantanée  $a_5$  au point  $M_5$ .

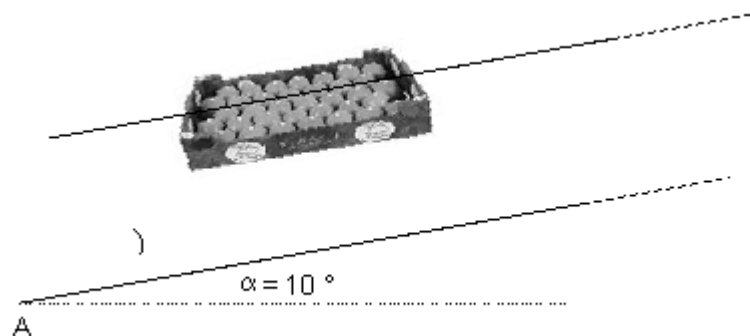
3- Le tableau suivant donne des valeurs de vitesses et de certaines accélérations à différents instants.

Instant t	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>
Vitesse instantanée (m.s <sup>-1</sup> )	V <sub>1</sub> = 0,05	V <sub>2</sub> = 0,10	V <sub>3</sub> = 0,15	V <sub>4</sub> = 0,20	V <sub>5</sub> = 0,25	V <sub>6</sub> = 0,30	V <sub>7</sub> = 0,35
accélération instantanée (m.s <sup>-2</sup> )		a <sub>2</sub> = 0,2	a <sub>3</sub> = 0,2	a <sub>4</sub> = 0,2		a <sub>6</sub> = 0,2	a <sub>7</sub> = 0,2

Instant t	t <sub>8</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>10</sub>	t <sub>11</sub>	t <sub>12</sub>	t <sub>13</sub>	t <sub>14</sub>
Vitesse instantanée (m.s <sup>-1</sup> )		V <sub>9</sub> = 0,45	V <sub>10</sub> = 0,5	V <sub>11</sub> = 0,5	V <sub>12</sub> = 0,5	V <sub>13</sub> = 0,5	V <sub>14</sub> = 0,5
accélération instantanée (m.s <sup>-2</sup> )	a <sub>8</sub> = 0,2		a <sub>10</sub> = 0,2				a <sub>14</sub> = 0

- 3.1- À partir de ces valeurs, déterminer les accélérations aux points M<sub>11</sub>, M<sub>12</sub> et M<sub>13</sub>.
- 3.2- Justifier l'existence de 2 mouvements de nature différente.
- 3.3- Identifier la nature de chacun de ces 2 mouvements. Justifier votre réponse.
- 3.4- Repérer le point de changement de la nature du mouvement.

4- Durant leur parcours sur tapis roulant, les clayettes parcourent une pente inclinée AB, d'un angle  $\alpha = 10^\circ$  par rapport à l'horizontale. Leur vitesse  $v = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$  est constante, dans le référentiel terrestre.



Sur cette pente, un ensemble « clayette et pommes » est soumis à l'action de trois forces :

- le poids  $\vec{P}$  de l'ensemble « clayette et pommes ».
- la réaction  $\vec{R}$  du convoyeur sur lequel l'ensemble « clayette et pommes » repose.
- la force d'entraînement  $\vec{F}$  exercée par le convoyeur.

- 4.1- Écrire, en justifiant la réponse, la relation vectorielle qui lie ces trois forces.
- 4.2- Les vecteurs forces  $\vec{P}$  et  $\vec{R}$  figurent sur le schéma de **l'annexe A**.
  - 4.2-1. Au moyen d'une construction graphique, représenter le vecteur force  $\vec{F}$  au point G, centre de gravité de l'ensemble « clayette et pommes ».
  - 4.2-2. Déterminer graphiquement l'intensité de la force  $\vec{F}$  (Echelle : 1,5 cm pour 10 N).
  - 4.2-3. Vérifier cette valeur par un calcul.
- 4.3- La clayette parcourt un trajet AB de longueur 5 m. Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  au cours du trajet AB. Préciser, en le justifiant, si ce travail est moteur ou résistant.

5- Les pommes passent dans un tunnel sous atmosphère stérile. Elles sont soumises à une désinfection sous une lampe UV émettant une radiation de fréquence  $\nu = 3,0 \cdot 10^{15}$  Hz.

5.1- Calculer la longueur d'onde dans le vide de cette radiation UV.

5.2- Calculer en eV l'énergie E d'un photon de cette radiation.

**Données :** constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$   
 célérité de la lumière dans le vide :  $c_0 = 3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$   
 $1 \text{ eV} \leftrightarrow 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

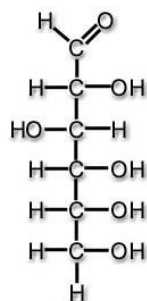
## **CHIMIE (10 points)**

### **Étude de divers constituants de la pomme**

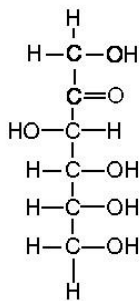
**Les parties 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes.**

1 - La maturation d'une pomme s'accompagne d'une transformation de l'amidon en sucres solubles, dont le glucose et le fructose. Leurs formules semi-développées linéaires sont les suivantes :

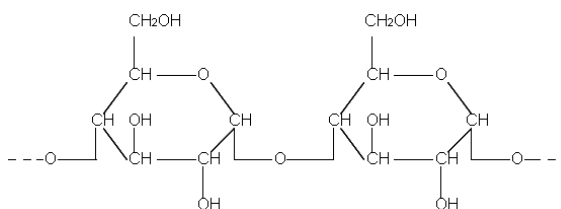
Glucose :



Fructose :



Amidon :



1.1- Nommer les fonctions chimiques présentes dans le glucose et le fructose.

1.2- Le glucose et le fructose sont « isomères ». Justifier ce terme.

1.3- Les étiquettes de 3 flacons contenant chacun un des glucides cités ci-dessus ont disparu. On renomme alors ces flacons A, B et C. Pour identifier le contenu de chacun d'entre eux, on réalise une série de 3 tests caractéristiques :

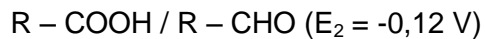
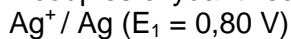
- test de Lugol (eau iodée),
- test à la DNPH,
- test du réactif de Tollens.

Les résultats de ces tests sont regroupés dans le tableau suivant :

	Test de Lugol	Test à la DNPH	Test du réactif de Tollens
A	+	-	-
B	-	+	-
C	-	+	+

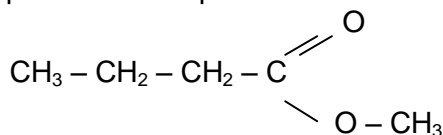
Identifier l'amidon, le glucose et le fructose parmi les composés A, B et C.

2 - Le caractère réducteur des glucides peut être mis en évidence par le réactif de Tollens. Ce test met en jeu les 2 couples oxydant-réducteurs suivants :



- 2.1- Écrire la demi-équation électronique du couple  $\text{Ag}^+ / \text{Ag}$ .
- 2.2- La demi-équation électronique du couple  $\text{R} - \text{COOH} / \text{R} - \text{CHO}$  est la suivante :  
$$\text{R} - \text{CHO} + 3 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{R} - \text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^-$$
  
Écrire l'équation de la réaction spontanée mettant en jeu ces 2 couples.
- 2.3- En déduire ce que l'on observe sur le tube à essai lorsqu'on réalise ce test.

3 - Le composé ci-dessous, nommé D, a une odeur de pomme. Il est utilisé en parfumerie. La formule semi-développée de ce composé est la suivante :



- 3.1- Recopier la formule semi-développée du composé D et entourer le groupement fonctionnel caractéristique de cette molécule.
- 3.2- Le composé D est obtenu par l'action d'un acide carboxylique sur un alcool. Nommer cette réaction de synthèse. Citer 2 caractéristiques d'une telle réaction.
- 3.3- Nommer le composé D.

4 - Le producteur fabrique également du cidre ainsi que du vinaigre à base de jus de pomme. Le vinaigre peut être considéré comme une solution d'acide éthanoïque de formule semi-développée  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ . Pour vérifier la teneur en acide éthanoïque, le producteur procède à un dosage de son vinaigre.

Pour cela, il prépare une solution  $S_1$  en diluant 10 fois la solution de vinaigre. Il prélève ensuite un volume  $V_1 = 10,0 \text{ mL}$  de la solution  $S_1$  qu'il verse dans un bécher.

Il ajoute suffisamment d'eau distillée pour immerger correctement la sonde pH-métrique. Il réalise le dosage avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_2 = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . La courbe  $\text{pH} = f(V_2)$  obtenue est donnée en **annexe B**.

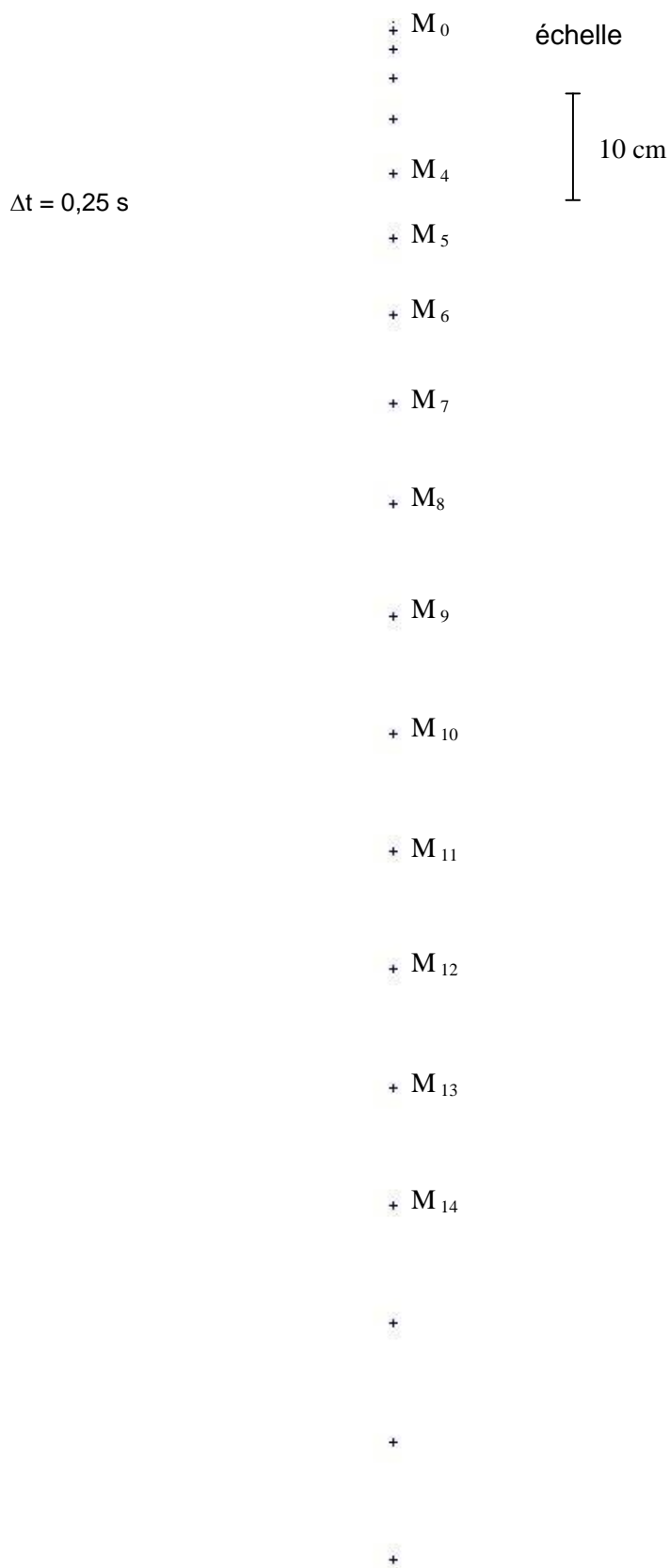
- 4.1- Écrire la réaction du dosage
- 4.2- Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.
- 4.3- Calculer la concentration molaire  $C_1$  en acide éthanoïque de la solution  $S_1$ .
- 4.4- En déduire la concentration molaire  $C$  en acide éthanoïque du vinaigre fabriqué.
- 4.5- Calculer la masse  $m$  d'acide éthanoïque contenu dans 1 L de vinaigre.
- 4.6- Le degré d'acidité d'un vinaigre exprime la masse, en gramme, d'acide éthanoïque pur contenu dans 100 g de vinaigre. Donner le degré d'acidité de ce vinaigre.

#### Données :

Masses molaires atomiques (en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{H}) = 1$ .

Masse volumique du vinaigre :  $\mu = 1,02 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

**Document 1** Enregistrement des positions successives d'une caisse



**M EX**

Nom :  
(EN MAJUSCULES)  
Prénoms :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

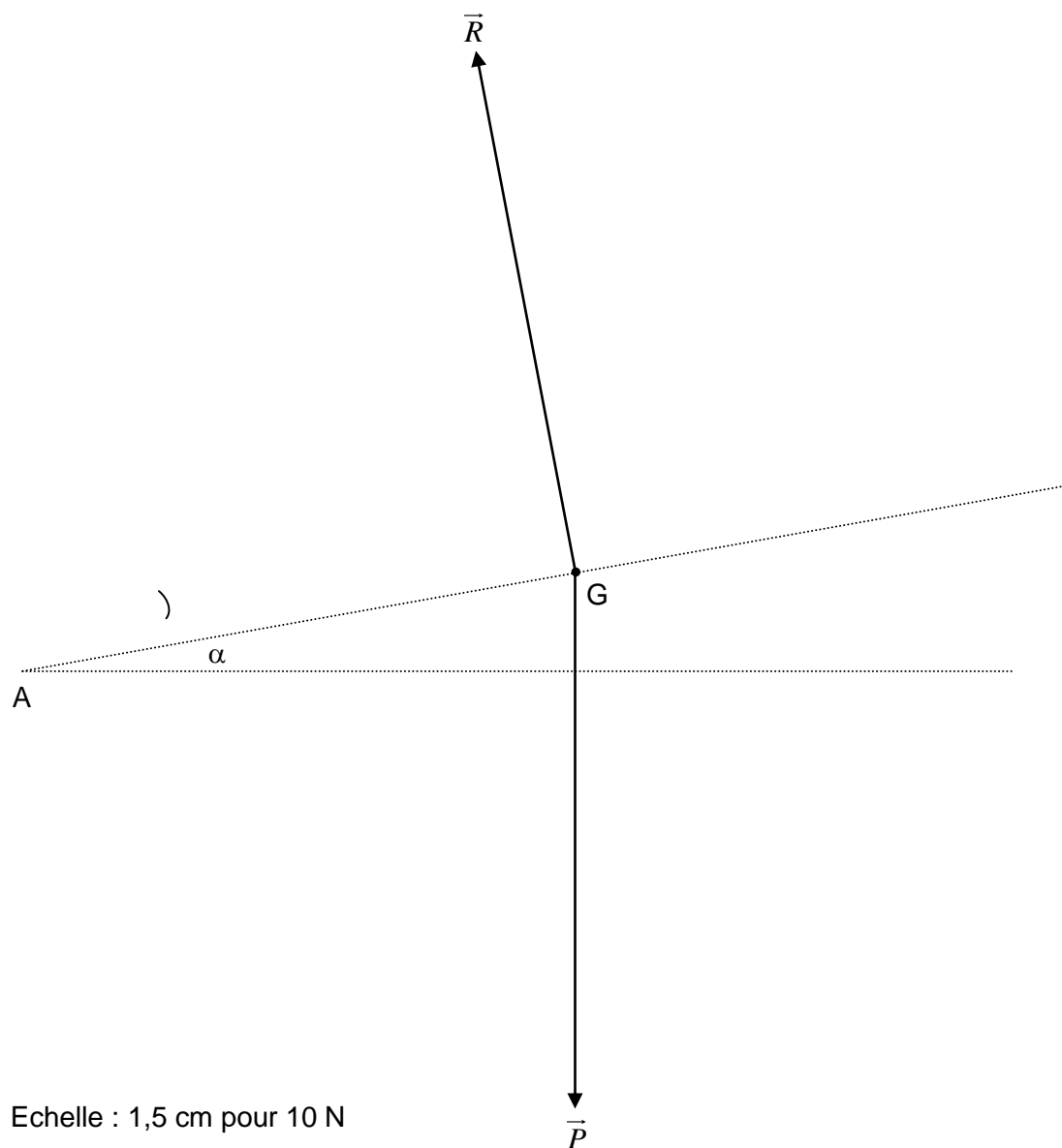
Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE (à compléter et à rendre avec la copie)**

N° ne rien inscrire

Annexe A



Annexe B :

