

Exercice 1

1. Analyse et synthèse de documents

Les trois catégories d'espèces sucrantes présentées dans les documents sont **les oses, les édulcorants** et les **polyols**.

Ce que l'on nomme couramment « sucre » est une substance constituée essentiellement de **saccharose**. On trouve le saccharose dans la betterave sucrière et dans les végétaux : il s'agit donc d'une espèce chimique **naturelle**. Le pouvoir sucrant du saccharose est égale à 1 : il sert de référence. En revanche son apport énergétique est le **plus élevé** de toutes les espèces sucrantes présentées : une consommation excessive peut donc générer du surpoids, de l'obésité ou des caries.

Les **polyols** tels que le xylitol ou le sorbitol sont des espèces chimiques sucrantes **naturelles**. Leur pouvoir sucrant est **voisin** de celui du saccharose, mais leur apport énergétique est **plus faible** et ils ne provoquent pas de carie. Par ailleurs, les polyols ont un effet bénéfique sur l'organisme : ils limitent la libération d'insuline dans l'organisme et donc le stockage du glucose dans le foie.

Les édulcorants tels que l'aspartame et l'acésulfame sont des espèces sucrantes **synthétiques et artificielles** que l'on trouve dans les boissons light. Leur apport énergétique est **quasi-nul** : en revanche leur pouvoir sucrant est environ **deux cent fois supérieur** au saccharose et aux polyols. C'est la raison pour laquelle on l'utilise en très petite quantité sous la forme de « sucrètes ». Certaines études controversées montreraient que les édulcorants ont des effets néfastes sur l'organisme.

À la lecture des documents, il semble qu'il n'existe pas encore d'espèce sucrante alliant à la fois un fort pouvoir sucrant, un faible apport énergétique et des effets pathologiques négligeables sur l'organisme.

Compétences évaluées	Critère de réussite correspondant au niveau A	A	B	C	D
Analyser Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites	Les trois catégories de produits sont bien identifiées et caractérisées par leurs propriétés énergétiques et sucrantes.				
Valider Faire preuve d'esprit critique face à une information	Pour chaque catégorie les avantages et les inconvénients sont présentés				
Communiquer Rédiger une explication, une réponse, un paragraphe argumenté ou une synthèse Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux (vocabulaire de la discipline, de la métrologie...)	La synthèse est cohérente complète et compréhensible Le vocabulaire est adapté et rigoureux				
Note (en point entier)		/3			

Niveau A	Les indicateurs choisis apparaissent dans leur (quasi) totalité.
Niveau B	Les indicateurs choisis apparaissent partiellement.
Niveau C	Les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante.
Niveau D	Les indicateurs choisis ne sont pas présents.

Le regard porté sur la grille de compétences de manière globale aboutit, en fonction de la position des croix, à produire une note évaluant la production de l'élève.

Quelques repères pour convertir la grille en note chiffrée :

- Majorité de A et des B → 3 points
- Majorité de C et des D → 1 point

Éléments de correction

Synthèse des documents

Définition des sucres (fonctions organiques précisées) pour justifier le classement

Classement en trois catégories en fonction du PS et de l'apport énergétique :

- Glucose, fructose et saccharose : sucres
- sorbitol, xylitol, succédanés de sucre ou polyols
- aspartame et acésulfame : édulcorants à faible apport énergétique

Avantages : Les édulcorants à faible apport énergétique n'apportent quasiment aucune énergie à stocker

Les polyols ne provoquent de réponse insulinaire et donc il n'y a pas de stockage.

Les édulcorants et les polyols à faible apport énergétique ne forment pas de carie.

Inconvénients :

Les effets néfastes sur la santé ne sont pas encore bien connus.

Les polyols ne provoquent de réponse insulinaire et donc trouble le processus de régulation du taux de sucres dans le sang.

Les polyols apportent presque autant d'énergie que les sucres

2. La synthèse de l'aspartame

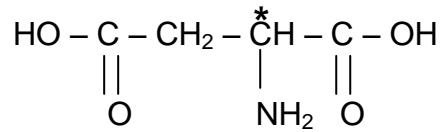
2.1. (0,25 pt) a groupe carboxyle

b groupe amine

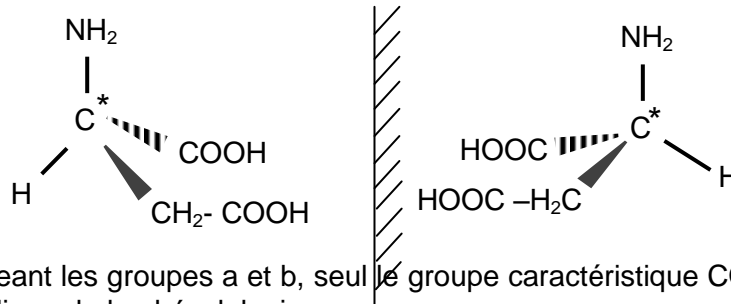
c groupe carboxyle

d groupe amide

2.2. (0,25 pt) L'atome marqué d'un astérisque est un carbone asymétrique car il est relié à quatre groupes d'atomes différents.



(0,5 pt)



2.3. (1 pt) En protégeant les groupes a et b, seul le groupe caractéristique COOH (c) réagit avec le groupe NH₂ de l'ester méthylique de la phénylalanine.

Sans ces protections, le groupe COOH (a) pourrait réagir avec le NH₂ de l'ester méthylique de la phénylalanine ce qui ne conduirait pas à la formation d'aspartame.

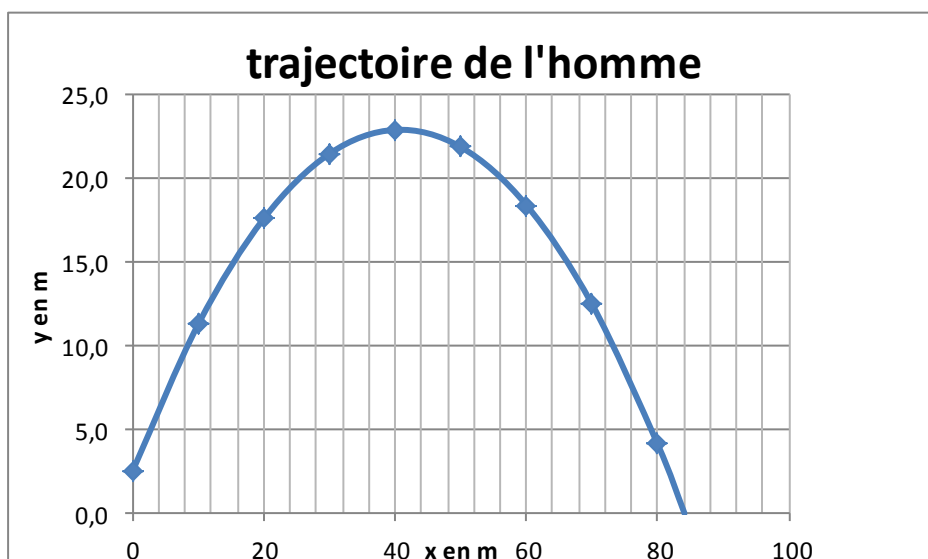
De même, des réactions entre molécules d'aspartame pourraient avoir lieu.

Exercice 2 (5 points)

I/ l'homme canon

- La trajectoire est plane car elle se trouve dans le plan (O,i,j) ; En effet $z=0$ à chaque instant.
- Le système étudié est l'homme ; le référentiel est terrestre, supposé galiléen ; Les frottements et la poussée d'Archimède étant négligés, l'homme n'est soumis qu'à son poids P.
Les caractéristiques du poids sont : - point d'application M
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le bas
 - Intensité : $P = m \times g$; $P = 80,0 \times 9,81$; $P = 785 \text{ N}$
- Tableau de valeurs

t (s)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
x(m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
y(m)	2,5	11,3	17,6	21,5	22,9	21,9	18,4	12,5	4,1



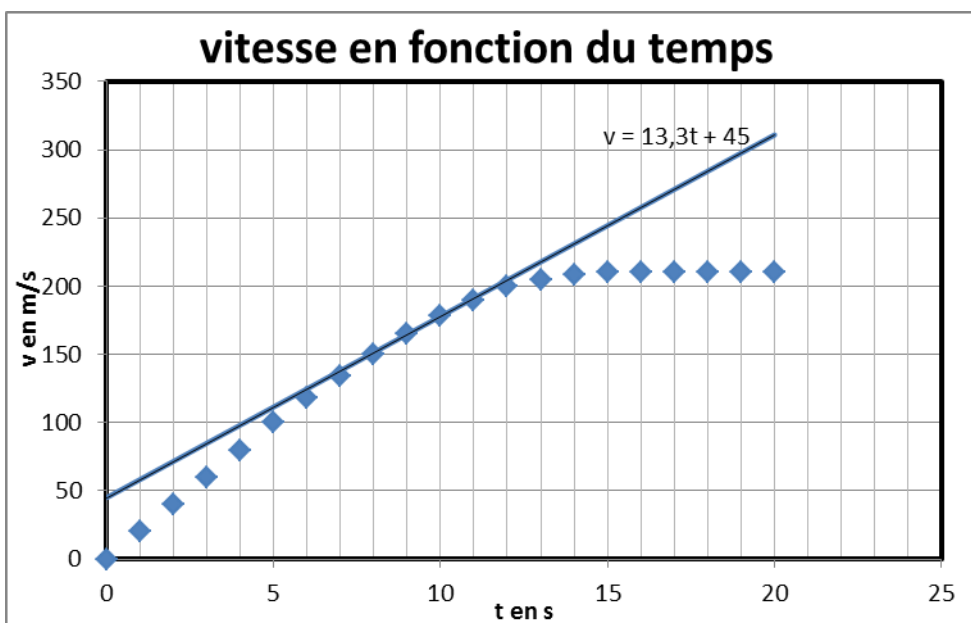
- on peut lire graphiquement que le matelas doit être à $x = 85 \text{ m}$.

(On trouve $x = 84 \text{ m}$ par le calcul)

- 5) Les coordonnées du vecteur vitesse sont calculées grâce aux formules
 - $v_x(t) = dx/dt = d(20t)/dt = 20 \text{ m/s}$
 - $v_y(t) = dy/dt = d(-4,9t^2 + 20t + 2,5)/dt = -9,8t + 20$
- 6) On sait que la vitesse vaut $v = (v_x^2 + v_y^2)^{1/2}$ donc à $t = 1\text{s}$ on a :
 $V_1 = (20^2 + (-9,8+20)^2)^{1/2} = 22 \text{ m/s}$
- 7) Le vecteur accélération est défini par $a = dv/dt$:
 - $a_x = 0 \text{ m.s}^{-2}$
 - $a_y = -9,8 \text{ m.s}^{-2}$
- 8) l'accélération est constante et dirigée vers le bas comme l'intensité de la pesanteur ; c'est un mouvement de chute libre.

II/ Etude graphique (5 points)

- 1) -la première phase entre O et A : mouvement rectiligne uniformément accéléré car la courbe $v = f(t)$ est une droite.
 -pendant la phase 2 entre A et B, la vitesse augmente de moins en moins, c'est un mouvement rectiligne varié.
 -pendant la phase 3 après B, la vitesse est constante, c'est un mouvement rectiligne uniforme
- 2) D'après la 1^{ère} loi de Newton ou principe d'inertie, un mobile a un mouvement rectiligne uniforme si les forces extérieures qui lui sont appliquées se compensent. On peut donc affirmer que les forces se compensent dans la phase 3 uniquement.
- 3) Définition de l'accélération : $a = dv/dt$
- 4) Définition de la quantité de mouvement : $p = mv$
- 5) Calcul de la quantité de mouvement aux dates $t = 3,0 \text{ s}$ et $t = 8,0 \text{ s}$:
 - $t = 3,0\text{s}$, la vitesse vaut $v = 60 \text{ m/s}$ donc $p = m \times v = 0,100 \times 60 = 6,0 \text{ kg.m.s}^{-1}$
 - $t = 8,0 \text{ s}$, la vitesse vaut $v = 150 \text{ m/s}$ donc $p = 0,100 \times 150 = 15 \text{ kg.m.s}^{-1}$
- 6) graphiquement, on peut voir que la vitesse en fonction du temps est une droite d'équation $v = 20t$ car le coefficient directeur vaut $k = 100/5$ donc $a = dv/dt = 20 \text{ m.s}^{-2}$
- 7) après $t = 15\text{s}$, la vitesse étant constante, l'accélération est nulle.
- 8) A $t=10\text{s}$, la valeur de l'accélération est égale au coefficient directeur de la tangente au point car a est la dérivée de la vitesse.
- 9)



On trace la tangente à la courbe en $t = 10\text{s}$, et on trouve une droite de coefficient directeur $a = 13,3 \text{ m.s}^{-2}$

III/ Voir photocopie en classe, corrigé non tapé