

La question 1)3) traite de la partie OBSERVER du programme sous partie Analyse spectrale.
Il faut dans un premier temps analyser chaque spectre puis attribuer à chaque molécule son spectre.

Cette question est assez difficile car les deux molécules comportent de nombreuses fonctions chimiques similaires. Il faut donc se rendre compte que l'acide ascorbique ne comporte pas de fonction acide carboxylique (le nom de « acide ascorbique » peut induire en erreur !) contrairement au D-Sorbitol.

Analyse du spectre A

Bande (intensité, nombre d'onde)	attribution
3250 cm ⁻¹ intense et large	OH alcool
2900cm ⁻¹ intense et fine	C-H

Analyse du spectre B

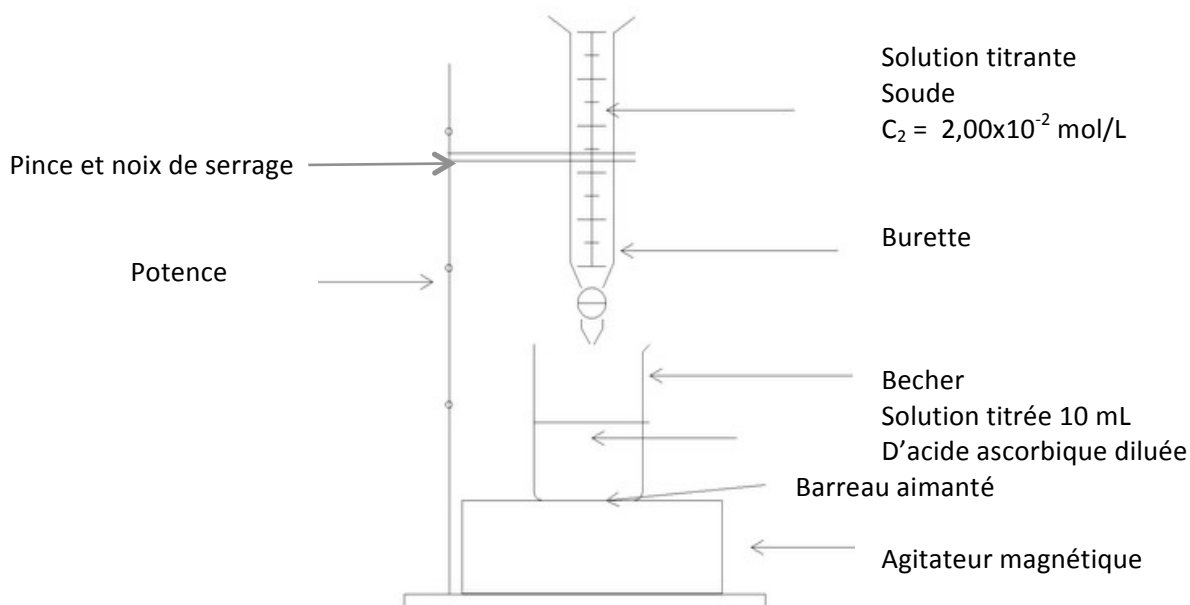
Bande (intensité, nombre d'onde)	attribution
2900cm ⁻¹ , intense et fine	OH acide carboxylique
2800 cm ⁻¹ intense et fine	C-H
1700 cm ⁻¹ moyenne	C=O

Le spectre A correspond à la molécule d'acide ascorbique et le spectre B à la molécule de D-Sorbitol.

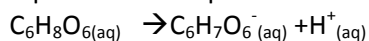
2.

Les questions de la partie 2) font référence à la partie du programme COMPRENDRE LOIS ET MODÈLES ; sous partie Structure et transformation de la matière : réaction chimique par échange de protons.

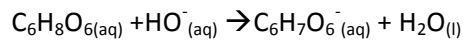
2)1)



2)2) Pour justifier cette question, il faut montrer qu'il y a un échange de proton donc écrire les demi-équations chimiques :



On travaille en milieu basique donc la demi équation s'écrit :



Pour passer d'une demi équation en milieu à acide à une demi équation en milieu basique on ajoute des ions HO^- de chaque coté de l'équation.

2)3) À l'équivalence, $n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = n(\text{HO}^-)$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{[\text{HO}^-]V_{\text{eq}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{2,00 \times 10^{-2} \times 13,5}{10} = 2,70 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$



*Il faut avoir les mêmes unités de volume, respecter le nombre de chiffres significatifs.
Lire le volume équivalent sur le graphique.*

2)4) calcul de dilution

$$m = [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] \times V_{\text{fiolle}} \times M = 475,2 \text{ mg}$$

Les incertitudes sont dues à la lecture du volume équivalent. De plus la solution est réalisée dans de la verrerie ayant une précision relative.

Exercice 2

1)1) On utilise la relation $f=c/\lambda$

$$\Lambda = c/f = 3 \times 10^8 / (3,47 \times 10^{10}) = 8,6 \text{ mm}$$

Les ondes émises par le radar appartiennent au domaine des micro-ondes.

1)2) L'effet Doppler.

1)3) Comme le ballon se rapproche du radar alors, la fréquence de l'onde reçue augmente.

Ces questions sont une application directe du cours sur l'effet Doppler.

$$1)4) v_0 = \frac{|\Delta f| \times c}{2 v_0} = \frac{4,86 \cdot 10^3 \times 3 \cdot 10^8}{2 \times 3,47 \times 10^{10}} = 21 \text{ m/s}$$

Conversion des km/h en m/s : division par 3,6.

Donc 76 km/h correspond à 21 m/s.

La partie 2 est la mécanique avec l'utilisation de la deuxième loi de Newton.

2)1) le système est {la balle} étudiée dans le référentiel terrestre supposé galiléen. On applique la deuxième loi de Newton.

La force qui s'applique sur la balle est son poids.

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{ext} &= \frac{d(m \times \vec{v})}{dt} \\ \vec{P} &= \frac{d(m \times \vec{v})}{dt} \\ \vec{P} &= m \vec{a} \end{aligned}$$

Par projection ;

Selon \vec{x} $a_x(t)=0$

Selon \vec{y} $a_y(t)=-g$

2)2) Par intégration.

$$V_x = \text{cste}$$

$$V_y = -gt + C$$

Avec les conditions initiales :

initiale du centre du ballon. Le vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 du ballon est horizontal et perpendiculaire à la ligne de fond du terrain (voir figure 1.).

$$V_x(t) = v_0 \text{ et } V_y(t) = -gt$$

$$\text{Par intégration } x(t) = v_0 t + A \quad y(t) = -gt^2/2 + B$$

Pour déterminer les constantes A et B, on utilise les fonctions initiales :

Après la course d'élan, le serveur saute de façon à frapper le ballon en un point B_0 situé à la hauteur h au-dessus de la ligne de fond de terrain. La hauteur h désigne alors l'altitude

D'où $x(t) = v_0 t$ et $y(t) = -gt^2/2 + h$

Pour déduire la trajectoire, on écrit t en fonction de x :

$$t = x/v_0$$

on remplace t par x/v_0 dans $y(t)$

$$y(x) = -\frac{g}{2v_0^2}x^2 + h$$

d'où on obtient

2)3) ballon touche le sol quand $x=0$.

$$y(0) = h = 3,5 \text{ m} < L$$

le ballon touche le sol avant la ligne de fond.

2)4)1) Application directe des relations du cours

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_{pp} = m g h$$

$$E_m = E_{pp} + E_c$$

2)4)2) La courbe constante correspond à E_m car c'est une situation sans frottements donc l'énergie mécanique se conserve.

La balle va perdre de l'altitude au cours du temps et prendre de la vitesse donc l'énergie potentielle diminue au cours du temps tandis que l'énergie cinétique augmente.

Courbe 1 : E_{pp}

Courbe 2 : E_c

Courbe 3 : E_m

2)4)3)

$$E_{m_i} = E_{m_f}$$

$$m g h + \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_{sol}^2$$

$$v_{sol} = \sqrt{2gh + v_0^2} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 3,5 + 21} = 9,47 \text{ m/s}$$

2)5) La différence de vitesse est due aux frottements de l'air.

3) On admet que le point d'impact se trouve à 1m du sol

$$y = 1 \text{ m}$$

$$d'où t = \sqrt{\frac{2(y-h)}{-g}} = \sqrt{\frac{2(1-3,5)}{-9,81}} = 0,71 \text{ s}$$

$$v_y(0,71s) = -7$$

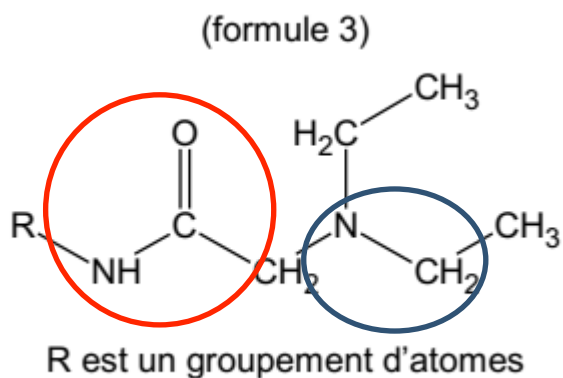
$$v_x(0,71s) = 21$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 22,1 \text{ m/s}$$

La vitesse minimale du joueur doit être de 22,1 m/s.

Exercice 3 OBLIGATOIRE

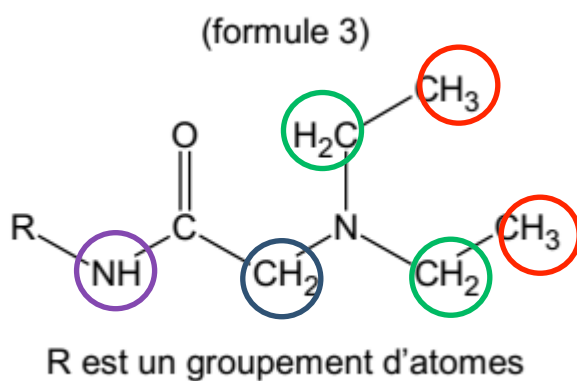
1)1)



Fonction AMIDE

Fonction AMINE

1)2)



Le proton noir : singulet à 8,9 ppm car déblindé par C=O

Les protons bleus : singulet à 3,2 ppm

Les protons verts : quadruplet à 2,7 ppm

Les protons rouges : triplet à 1,1 ppm



Rappel le nombre de pics correspond au nombre de voisins+1

2)1)1) Le chauffage à reflux permet d'augmenter la vitesse de réaction sans perte de matière.

2)1)2)



Faire un tableau d'avancement et déterminer le réactif limitant.

On a $n(A) - x_{MAX} = 0$ soit $x_{MAX} = 3 \times 10^{-2}$ mol

Ou $n(\text{diéthylamine}) - 2x_{MAX} = 0$ soit $x_{MAX} = 7,5 \times 10^{-2}$ mol

Le réactif limitant est A.

2)1)3) Déplacement d'électrons.

Site donneur (d'où part la flèche) : l'azote.

Site accepteur (où arrive la flèche) : le chlore.

2)2)1) Déplacement d'électrons.

2)2)2) Site donneur (d'où part la flèche) : l'azote

Site accepteur (où arrive la flèche) : le chlore.

3)1) Par analyse des données (2,5 % en masse de L dans la crème), on obtient $1,1 \times 10^{-4}$ mol.

3)2) Volume de crème : 10^{-2} cm^3

Vérifions que la quantité de matière de la crème est supérieure à celle minimale pour anesthésier.

$n_{\min} = 10^{-2} \times 10^{-7} = 10^{-9} \text{ mol} < 1,1 \times 10^{-4} \text{ mol}$ la crème peut anesthésier.

Exercice 3 SPÉCIALITÉ

1) Volume max déduit à partir des données :

- énergie apportée par les « sucres libres » contenus dans 100 mL de boisson isotonique : 68,5 kJ ;
- besoins énergétiques pour une femme d'âge compris entre 20 et 40 ans, le jour d'un marathon : 19×10^3 kJ.

Donc un volume max de 27, 5L.

2) Il s'agit d'une dilution : $C_5 = \frac{C_0 V_5}{V} = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

L'absorbance de la boisson est de 0,789.

D'après la loi de Beer Lambert, l'absorbance est proportionnelle à la concentration donc en utilisant le tableau, on en déduit la concentration en E133 dans la boisson soit 0,546 mmol/L.

En prenant une marathonnienne de 50 kg, sa DJA est de 625 mg soit 0,79 mmol/L.

La quantité de E133 est respectée.

En considérant que la marathonnienne court pendant 4h et boit chaque heure 2,5L de boisson, l'apport énergétique est : $2,5 \times 4 \times 685 = 6850 \text{ kJ} < 19 \cdot 10^3 \text{ kJ}$.

L'apport en sucre libre est respecté.