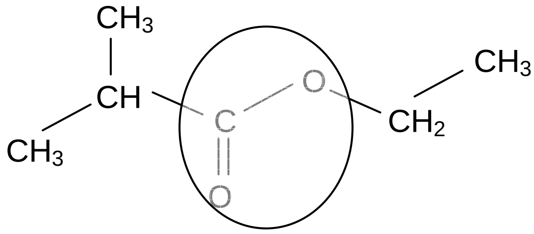
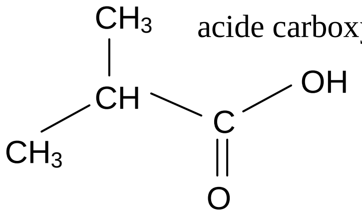
Correction
BACCALAUREAT GENERAL BLANC - ANNEE 2012-2013

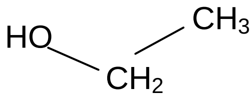


Exercice 1 : l'arôme de fraise

1) Cette molécule est un ester.

2) acide carboxylique A:





alcool B : éthanol

3) Le spectre 1 comporte 4 massifs : il correspond donc à l'ester qui comporte 4 groupes de protons équivalents. Le doublet autour de 1,1 ppm, correspond à 6 protons et représente les deux groupes méthyle équivalents. Le triplet situé juste à côté correspond à l'autre groupe méthyle (couplé à 2H). Le septuplet correspond au H du groupe CH (6 voisins équivalents donc 7 pics) et le quadruplet à 4,1 ppm correspond aux deux hydrogènes du CH_2.

Le spectre 2 correspond à l'acide carboxylique : le doublet à 1,2 ppm représente les deux groupes méthyle (d'où une courbe d'intégration de 6H) ; le septuplet correspond au H du groupe CH (qui a 6 protons équivalents comme voisins, donc 7 pics) et le singulet à près de 12 ppm représente le H du groupe carboxyle (très déblindé) et qui ne se couple pas.
Le spectre 3 correspond à l'éthanol : le triplet vers 1,2 ppm représente le groupe méthyle, le quadruplet le groupe CH_2 et le singulet l'hydrogène du groupe hydroxyle qui ne se couple pas.

La synthèse a donc bien permis d'obtenir l'ester attendu.

4) $n_B = m_B / M_B$ et $m_B = \rho_B \times V_B$ alors $n_B = \rho_B \times V_B / M_B$; $n_B = 0{,}789 \times 58{,}4 / 46{,}0 = 1{,}00$ mol

5) D'après l'asymptote de la courbe « a », l'avancement final x_f de la réaction est voisin de 0,68 mol.

6) Le mélange initial (A+B) étant équimolaire et les coefficients stoechiométriques égaux , les deux réactifs sont limitants, $n = n_A = n_B = 1{,}00$ mol. $r = x_f / n = 0{,}68 / 1{,}00 = 0{,}68 = 68$ %. Le rendement est donc de 68 % .

7) Un catalyseur permet d'augmenter la vitesse de réaction d'une transformation chimique sans participer au bilan de celle-ci, il ne modifie pas l'état d'équilibre final.

8) Après ajout du catalyseur, la courbe correcte est la « c » car elle conduit au même état final que « a » mais plus rapidement.

Exercice 2 : satellites

1.1. L'orbite de Néréide est décrite dans le référentiel neptunocentrique (réponse c.)

1.2.1. Troisième loi de Kepler : le carré de la période de révolution T_{ner} de Néréide autour de Neptune est proportionnel au cube du demi grand axe a : T^2_{ner} / a^3 = constante

1.2.2. $\dfrac{T_{rev}^2}{R_1^3} = \dfrac{(5{,}877 \times 86400)^2}{(3{,}547 \times 10^5 \times 10^3)^3} = 5{,}778 \times 10^{-15}\ s^2.m^{-3}$ en ayant converti T_{rev} en *s* et R_1 en *m*.

1.2.3. Triton comme Néréide satisfait à la troisième loi de Kepler mais pour une orbite circulaire de rayon R_1.

On a ainsi : $\dfrac{T_{ner}^2}{a^3} = Cte = \dfrac{T_{rev}^2}{R_1^3} \Leftrightarrow T_{ner}^2 = T_{rev}^2 . \dfrac{a^3}{R_1^3} \Leftrightarrow \boxed{T_{ner} = T_{rev} . \left(\dfrac{a}{R_1}\right)^{3/2}}$

En laissant T_{rev} en jours solaires, a et R_1 en *km*, il vient :

$$T_{ner} = 5{,}877 \times \left(\frac{5513 \times 10^3}{3{,}547 \times 10^5}\right)^{3/2} = 360{,}1 \text{ jours solaires.}$$

Le texte indique que Néréide met 360 jours pour boucler son orbite, cette valeur est bien cohérente la période de révolution de Néréide calculée.

2.1. Force gravitationnelle exercée par Neptune sur Triton : $\vec{F} = (G \times M_1 \times M_N / R^2{}_1)\ \vec{N}$

2.2. $\vec{a} = a_N . \vec{N} + a_T . \vec{T} = = (v^2 / R_1) . \vec{N} + (dv/dt) . \vec{T}$

2.3. La deuxième loi de Newton appliquée à Triton dans le référentiel neptunocentrique donne : $\vec{F} = M_1.\vec{a}$

$(G \times M_1 \times M_N / R_1{}^2)\ \vec{N} = M_1 . \vec{a} \quad \Leftrightarrow \quad \vec{a} = (G \times M_N / R_1{}^2)\ \vec{N}$

$a_N = G \times M_N / R_1{}^2 = v^2 / R_1$ et $a_T = 0 = dv/dt \Rightarrow v =$ constante.

Le mouvement est donc uniforme.

2.4. $a_N = G \times M_N / R_1{}^2 = v^2 / R_1 \quad \Rightarrow v^2 = G \times M_N / R_1 \quad \Rightarrow v = \sqrt{\ } (G \times M_N / R_1)$

2.5. $V = \sqrt{\dfrac{6{,}67\times10^{-11}\times1{,}025\times10^{26}}{3{,}547\times10^{8}}} = 4{,}39\times10^{3}\ m.s^{-1} = 4{,}39\ \ km.s^{-1}$

L'énoncé indique une vitesse orbitale de 4 $km.s^{-1}$ (1 chiffre significatif), ce qui compte tenu de cette précision est cohérent.

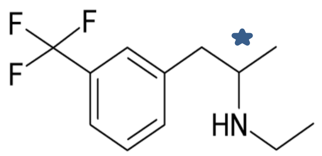
2.6. Triton parcourt son orbite de longueur $2.\pi.R_1$ pendant la durée T. La vitesse de Triton s'écrit alors :

$v = 2.\pi.R_1 / T = \sqrt{\ } (G \times M_N / R_1)$. On élève au carré : $4\,\pi^2\, R_1{}^2 / T^2 = G \times M_N / R_1$

$T^2 = 4\,\pi^2\, R_1{}^3 / (G \times M_N) \Rightarrow T = 2\,\pi \sqrt{\ } (R_1{}^3 / (G \times M_N))$

Exercice 3 :

1) Un seul carbone asymétrique, la molécule est donc forcément chirale. Elle peut exister sous 2 énantiomères différents.



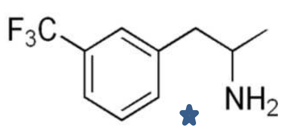
fenfluramine

2) Représentation de Cram pas de pb pour la représentation (je ne l'envoie pas !)

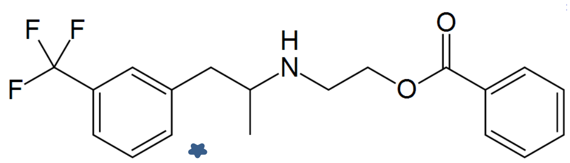
3) Le mélange contient d'après le texte un mélange en quantités égales des deux énantiomères, c'est la définition même d'un mélange racémique.

4) Souvent les récepteurs biochimiques sont sensibles à un énantiomère et pas à l'autre.
Exemple : le goût sucré est dû qu'à un seul énantiomère…
L'énantiomère Dexfenfluramine conservé est forcément le principe actif du médicament, alors que l'autre énantiomère aurait pu être seul responsable des effets indésirables d'où la commercialisation d'un seul énantiomère.

5)



Norfenfluramine



Benfluorex

A nouveau chacune de ces deux molécules ne possèdent qu'un seul carbone asymétrique, donc les molécules sont chirales et existent sous deux isomères de configuration appelés énantiomères.

6) Le passage de la fenfluramine à la Norfenfluramine est manisfestement une réaction de substitution. Le groupe CH_3-CH_2- a été remplacé par H.

Exo 4 : diffraction et interférences

Questions préliminaires:

1. interfrange i et largeur de tache centrale L sur le schéma.

2. Lorsque l'on diminue la largeur a des deux fentes, la largeur L de la tache centrale de diffraction augmente.

3. Lorsque l'on augmente la distance b entre les deux fentes, l'interfrange i de la tache centrale de diffraction diminue

Partie diffraction:

1. Schéma classique d'expérience de diffraction.

2. D'après le schéma, on a $\tan\theta=(L/2)/D=L/(2D)$.

Or, dans les conditions de l'expérience, on a D>>L, donc l'angle θ est très petit devant 1, et on peut écrire avec une très bonne approximation

$\tan\theta=\theta$. On a donc au final $\theta=L/(2D)$.

Or, un obstacle de largeur a diffracte une onde monochromatique de longueur d'onde λ dans une direction faisant un angle θ avec la perpendiculaire au plan de l'objet diffractant, avec $\theta= \lambda/a$.

En égalant les deux expressions des angles, on obtient $\lambda/a=L/(2D)$.

3. La moyenne des largeurs L mesurées est $\langle L\rangle=7,9$cm.

La calculatrice donne pour cette série un écart-type expérimental $\sigma_{n_1}=0,18$cm, ce qui donne $U(L)=k\sigma_{n_1}/\sqrt{n}=2,20*0,18/12=0,11$cm.

Au final, le résultat de la mesure de L s'écrit: $L=(7,9\pm0,11)$cm.

4. a s'obtient par $a=(2DL)/ \lambda=(2*2,00*7,9x10^{-2})/632,801x10^{-9}=32x10^{-6}$m.

On a donc a=32µm.

5. En utilisant la relation de l'énoncé, on obtient U(a)=0,4µm.

Partie interférences:

1. De la relation $i= (\lambda D)/b$, on tire $b=(\lambda D)/i= 632,801x10^{-9}*2,00/(8,8x10^{-3)}=1,4x10^{-4}$m.

2. En un point donné, les ondes interfèrent constructivement si la différence de marche δ entre les deux rayons est un multiple entier de la longueur d'onde λ: on a alors $\delta=k\,\lambda$, avec k entier relatif.

En revanche, les ondes interfèrent destructivement si on a $\delta=(k+1/2)\lambda$.

Au point P d'abscisse x: que vaut le rapport δ/ λ avec $\delta=(xb)/D$?

$\delta/ \lambda= (xb)/(D* \lambda)=(1,8*10^{-2}x1,4x10^{-4)}/(2,00*632,801x10-9)\approx2,0$

La différence de marche correspond à un nombre entier de longueurs d'onde: il y a interférence constructive, on observe une frange brillante.

On enlèvera un quart de point au delà de deux résultats écrits avec le nombre de chiffres significatifs eronné.