CONCOURS PUISSANCE 11
2013-2014

CORRECTION PUISSANCE 11 2013
MATHÉMATIQUES

Exercice 1

A. FAUX
Si $f(x) = x * e^x$ alors $f'^{(x)} = 1 * e^x + x * e^x = e^x + x * e^x$.

B. FAUX
$\lim_{x\to+\infty} \frac{lnx-1}{x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{lnx}{x} = 0$, d'après les croissances comparées.

C. FAUX
Contre-exemple : $f\colon x \to f(x) = e^x$.

D. VRAI
$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
Donc : $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B) = 0{,}7 - 0{,}2 - 0{,}5 = 0$.
$P(A \cap B) = 0$. Par définition, A et B sont donc incompatibles.

Exercice 2

A. FAUX
Si $z = -6\left(\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + i\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right) = 6e^{i\pi} * e^{i2\pi/3}$ car $-1 = e^{i\pi}$

Donc $z = 6e^{i(3\pi+2\pi)/3} = 6e^{i5\pi/3}$
$\boldsymbol{arg z = 5\pi/3[2\pi]}$

B. FAUX
$z' = -\bar{z} = -(x - iy) = -x + iy$ donc $X_{M'} = -X_M$ et $Y_{M'} = +Y_M$
La symétrie est axiale d'axe (Oy).

C. FAUX
P1 a pour vecteur normal $\overrightarrow{n_1}(4; 6;\ -10)$.
P2 a pour vecteur normal $\overrightarrow{n_2}(-6; -9;\ +15)$.
Donc $\overrightarrow{n_2} = -3/2\overrightarrow{n_1}$.
Les vecteurs normaux étant colinéaires, les plans sont parallèles.

D. FAUX

En remplaçant les coordonnées de A dans l'équation paramétrique de la droite, on obtient un système sans solution avec t=0,5 ET t=-6, ce qui est impossible.

A n'appartient donc pas à la droite (d).

EXERCICE 3

A. VRAI

La pente de la tangent au point d'abscisse 0 est égale à 1.

On a bien $\boldsymbol{f'(0) = 1}$

B. FAUX

La tangente est horizontale au point d'abscisse 1.

Donc $\boldsymbol{f'(1) = 0}$.

C. FAUX

La droite d'équation $f(x) = x$ coupe deux fois la courbe (C) aux points d'abscisse -1 et 0, sur l'intervalle $[-1{,}5; 4]$.

D. VRAI

$\int_{-1}^{2} f(x)dx$ est égale à la surface grisée. En comptant les carreaux de surface 1*1= 1, on peut conclure que l'intégrale est bien comprise entre 2 et 4.

EXERCICE 4

A. VRAI

$$V(x) = x * (12 - x) * (12 - x) = x * (x - 12) * (x - 12)$$
$$= (x^2 - 12x)(x - 12).$$

B. FAUX
f est croissante sur $[0;4]$ et décroissante sur $[4;12]$.
Sa dérivée est donc positive sur $[0;4]$ et négative sur $[4;12]$.

C. FAUX
$V(x) = (x^2 - 12x)(x - 12) = x^3 - 12x^2 + 144x - 12x^2 = x^3 - 24x^2 + 144x$
$V(x) = f(x)$.

D. VRAI
$12 - x = x$ implique $x = 6$. $f(6) \in [200;225]$, par lecture de la courbe.

EXERCICE 5

A. FAUX

$$u_1 = \frac{1}{2} * (1 - 0) - 1 = -\frac{1}{2}$$
$$u_2 = \frac{1}{2} * \left(-\frac{1}{2} - 1\right) - 1 = \frac{1}{2} * \left(-\frac{3}{2}\right) - 1 = -\frac{7}{4}$$
$$u_3 = \frac{1}{2} * \left(-\frac{7}{4} - 2\right) - 1 = \frac{1}{2} * \left(-\frac{15}{4}\right) - 1 = -\mathbf{\frac{23}{8}}$$

B. VRAI
Pour n=3, l'algorithme calcule successivement u_1, u_2 puis $\frac{1}{2} * (u_2 - 2) - 1 = \boldsymbol{u_3}$.

C. VRAI
$v_n = u_n + n$

Donc : $v_{n+1} = u_{n+1} + n + 1 = \frac{1}{2} * (u_n - n) - 1 + n + 1$
$= \frac{1}{2} * (v_n - 2n) + n = \frac{1}{2} v_n$.

$v_{n+1} = \frac{1}{2} v_n$. $(\boldsymbol{v_n})$ est bien géométrique de raison ½.

D. FAUX

Pour tout n, $v_n = (\frac{1}{2})^n$

Donc $\frac{1}{2^n} = u_n + n$

$$\boldsymbol{u_n = n - \frac{1}{2^n}}$$

EXERCICE 6

A. FAUX

$a' = a\ cos\theta - b\sin\theta$

$a' = 1\cos\pi/3 - 1\sin\pi/3$

$$\boldsymbol{a' = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

B. VRAI

$b' = a\ sin\theta + b\cos\theta$

$b' = \sin\pi/3 + \cos\pi/3$

$$\boldsymbol{b' = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

C. VRAI

$$z' = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} + i\left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$|z'|^2 = (\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2})^2 + \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} + \left(\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2} = \mathbf{2}$$

D. VRAI

$z' = a\ cos\theta - b\sin\theta + iz' = a\ cos\theta - b\sin\theta + i(a\ sin\theta + b\cos\theta)$

$z' = a\ (cos\theta + i\sin\theta) + i^2 b sin\ \theta + ib\ cos\theta$

$z' = a\ e^{i\theta} + ib(\cos\theta + i\ sin\ \theta)$

$z' = (a + ib)e^{i\theta}$
$\boldsymbol{z' = z\, e^{i\theta}}$

Exercice 7

A. FAUX
$z \neq 0$ si et seulement si $Re(z) \neq 0$ OU $Im(z) \neq 0$.
Pour qu'un complexe soit non nul, il faut et il suffit que soit la partie réelle, soit la partie imaginaire soient non nulles.

B. FAUX
La contraposée est de $A \Rightarrow B$ est : $contraire\ de\ B \Rightarrow contraire\ de\ A$
Qu'on peut écrire : $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$
Remarque : Si $A \Rightarrow B$ alors la contraposée est toujours VRAIE. $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$

Ici, la contraposée est : $\boldsymbol{si\ Re(z) \neq 0\ alors\ z \notin \Gamma}$.

Ce que propose l'énoncé est : Si $A \Rightarrow B\ alors\ B \Rightarrow A$.
Soit l'équivalence, qui n'est bien sûr pas toujours VRAIE.

C. FAUX
f est définie sur $[-3;5]$ mais on ne sait pas si la fonction est continue : on ne peut donc appliquer le théorème des valeurs intermédiaires.
Il se pourrait qu'il y ait un « saut de courbe », c'est à dire que la fonction soit discontinue, et que la courbe ne coupe jamais l'axe des abscisses.

D. FAUX
Le théorème de votre cours vous dit l'inverse : toute fonction continue admet une primitive.
Mais il ne vous dit pas que si une fonction admet une primitive alors elle est continue.

EXERCICE 8

A. FAUX

$\lim_{x\to-\infty} \exp(x) = 0$.

FAUX

$\lim_{x\to-\infty} \ln(1/x^2) = \lim_{X\to 0} \ln(X) = -\infty$.

B. VRAI

$\lim_{x\to+\infty} \frac{1}{x} = 0$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x-1}{x^2+1} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{x} * \frac{1-1/x}{1+1/x^2} = \mathbf{0}$$

D'après le théorème des gendarmes : $\mathbf{\lim_{x\to+\infty} f(x) = 0}$

C. FAUX

$$\lim_{x\to\pi/2} \frac{\sin x - 1}{x - \pi/2} = \lim_{x\to\pi/2} \frac{\sin x - \sin \pi/2}{x - \pi/2}$$

Vous devez reconnaitre la limite du taux d'accroissement de la fonction sinus en $\frac{\pi}{2}$, qui est égale à la dérivée en $\frac{\pi}{2}$ soit $\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

$\mathbf{\lim_{x\to\pi/2} \frac{\sin x - 1}{x - \pi/2}} =$ 0

EXERCICE 9

A. FAUX

$$\int_2^4 \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 2\int_2^4 \frac{1}{2\sqrt{x}} dx = 2\left[\sqrt{x}\right]_2^4 = 2\left(\sqrt{4} - \sqrt{2}\right) = \mathbf{4 - 2\sqrt{2}}$$

B. VRAI

$$\int_0^1 \frac{2x}{x^2+1} dx = \left[\ln\left(x^2+1\right)\right]_0^1 = \mathbf{\ln 2}$$

C. VRAI

La dérivée de $x \to (x^2 - 2x + 2) * e^x - 2$ est :

$x \to (2x - 2) * e^x + (x^2 - 2x + 2) * e^x = \boldsymbol{x^2 e^x}$

D. FAUX

D'après C :

$\int_0^1 \boldsymbol{x^2 e^x}\, dx = [(x^2 - 2x + 2) * e^x - 2]_0^1 = \boldsymbol{e - 2 - (2 * e^0 - 2)}$
$\boldsymbol{= e - 2.}$

Exercice 10

A. VRAI

$|2 + 2i\sqrt{3}| = \sqrt{4 + 4 * 3} = \sqrt{16} = 4.$

$2 + 2i\sqrt{3} = 4\left(\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\right) = \boldsymbol{4\, e^{i\pi/3}}$

B. FAUX

E est situé sur le cercle de centre O et de rayon 4.

C. VRAI

$|z + 2i| = |z + 2| \Leftrightarrow |z - z_A| = |z - z_B| \Leftrightarrow AM = BM$

L'ensemble des points à égal distance de A et B est bien la médiatrice de $[AB]$

D. FAUX

$\boldsymbol{2z\bar{z} = 1 \Leftrightarrow 2}|z|^2\boldsymbol{e^{i\theta} e^{-i\theta} = 1 \Leftrightarrow 2}|z|^2 = 1 \Leftrightarrow |z| = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

L'ensemble des points est le cercle de centre O et de rayon $\frac{\sqrt{2}}{2}$

EXERCICE 11

A. VRAI

$$z_{A'} = 1 + \frac{i}{1+i} = 1 + \frac{i(1-i)}{(1+i)(1-i)} = 1 + \frac{i+1}{2} = \frac{\mathbf{3}+\boldsymbol{i}}{\mathbf{2}}.$$

B. VRAI

$$z' = 1 + \frac{i}{x+iy} = 1 + \frac{(x-iy)*i}{x^2+y^2} = \frac{x^2+y^2+y+ix}{x^2+y^2}$$

$$\boldsymbol{Re}(\boldsymbol{z'}) = \frac{\boldsymbol{x^2}+\boldsymbol{y^2}+\boldsymbol{y}}{\boldsymbol{x^2}+\boldsymbol{y^2}}$$

C. FAUX

$$\boldsymbol{Im}(\boldsymbol{z'}) = \frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{x^2}+\boldsymbol{y^2}}$$

D. VRAI

$$z'\,imaginaire\ pur \Leftrightarrow \frac{x^2+y^2+y}{x^2+y^2} = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2+y^2+y = 0 \quad et\ \ x^2+y^2 \neq 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 + \left(y+\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} = 0\ \ et\ \ x^2+y^2 \neq 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 + \left(y+\frac{1}{2}\right)^2 = (\frac{1}{2})^2\ \ \ et\ \ x^2+y^2 \neq 0$$

L'ensemble des points est le cercle de centre $\left(\mathbf{0};-\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}\right)$ et de rayon $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$, privé du point O.

EXERCICE 12

A. VRAI

$$1-x^2 \geq 0 \Leftrightarrow (1+x)(1-x) \geq 0 \Leftrightarrow \mathbf{-1} \leq \boldsymbol{x} \leq \mathbf{1}.$$

B. FAUX

Ln est définie sur $]0;+\infty[$

Donc f(x) existe si et seulement si $1-x^2>0$.

$\boldsymbol{D=]-1;1[}$ (bornes exclues).

C. FAUX

$$f'(x)=-\frac{2x}{1-x^2}=\frac{\boldsymbol{2x}}{\boldsymbol{x^2-1}}$$

D. FAUX

$f(x)=1 \Leftrightarrow \boldsymbol{ln(1-x^2)}=1$

$\Leftrightarrow \boldsymbol{1-x^2=e}$

$\Leftrightarrow \boldsymbol{x^2=1-e}<0$ IMPOSSIBLE

EXERCICE 13

A. FAUX

$\lim_{x\to-\infty} \mathrm{f(x)}=\lim_{x\to-\infty}\frac{\mathrm{e}^{2x}}{\mathrm{x}^2+1}=\frac{0}{+\infty}=\boldsymbol{0}$.

B. VRAI

$\lim_{x\to+\infty} \mathrm{f(x)}=+\infty$, d'après les croissances comparées.

C. VRAI

$$f'(x)=\frac{2\mathrm{e}^{2x}(\mathrm{x}^2+1)-2\mathrm{x}*\mathrm{e}^{2x}}{(\mathrm{x}^2+1)^2}=\frac{2(\mathrm{x}^2+1-\mathrm{x})*\mathrm{e}^{2x}}{(\mathrm{x}^2+1)^2}=\frac{2(\mathrm{x}^2+1-\mathrm{x})}{(\mathrm{x}^2+1)^2*(\mathrm{e}^{-x})}$$

$$=\frac{\boldsymbol{2(x^2+1-x)}}{\boldsymbol{((x^2+1)e^{-x})^2}}$$

D. FAUX

$f'(x)$ est du même signe que $\mathrm{x}^2+1-\mathrm{x}$.

$\Delta=(-1)^2-4=-3$: le polynôme n'a pas de racine.

Ainsi, quel que soit x : $\mathrm{x}^2+1-\mathrm{x}>0$ donc $f'(x)>0$

La fonction f est croissante sur $\mathbb{R}$.

EXERCICE 14

A. FAUX

On peut écrire : $P_F(E) + P_F(\bar{E}) = 1$

Mais pas $P_F(E) + P_{\bar{F}}(E) = 1$

B. VRAI

$$P(B \cap G) = P(B) * \ P_B(G) = \frac{5}{8} * \frac{1}{4} = \mathbf{\frac{5}{32}}$$

C. FAUX

$$P(G) = P(B \cap G) \ + \ P(\bar{B} \cap G) = \frac{5}{32} + \frac{3}{8} * \frac{1}{2} = \frac{5}{32} + \frac{6}{32} = \mathbf{\frac{11}{32}}$$

D. VRAI

$$P_G(B) = \frac{P(B \cap G)}{P(G)} = \frac{\frac{5}{32}}{\frac{11}{32}} = \mathbf{\frac{5}{11}}$$

EXERCICE 15

A. FAUX

$$P\left(1 \leq X \leq \frac{5}{2}\right) = \frac{1}{5-0} * \int_0^{\frac{5}{2}} dt = \frac{\frac{5}{2} - 1}{5} = \frac{3}{10} = \mathbf{0{,}3}$$

B. VRAI

Définition du cours

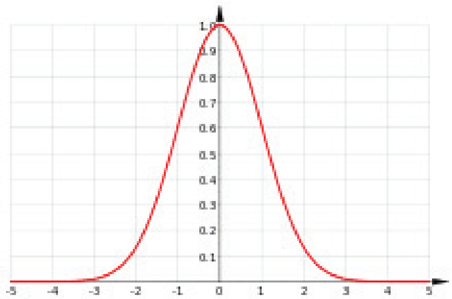
C. VRAI

$$P(T \leq 10) = 1 - e^{-\lambda t} = 1 - e^{-\frac{1}{10} * 10} = \mathbf{1 - \frac{1}{e}}$$

D. VRAI

Si la loi de Z était la loi normale centrée réduite, on aurait forcément :

$$\boldsymbol{P(0 \leq Z \leq 2) < P(Z \geq 0) = 0,5}$$



EXERCICE 16

A. VRAI

Contrôlons si les coordonnées de A vérifient l'équation paramétrique de D :

$1 + 2t = -1 \Leftrightarrow 2t = -2 \Leftrightarrow \boldsymbol{t = -1}$ et $2 - (-1) = 3$ et $-3 - (-1) = -2$.

$\boldsymbol{A}$ appartient bien à la droite D.

B. VRAI

L'équation cartésienne de P est $x + 2y + 3z - 2 = 0$

En incorporant les coordonnées paramétriques :

$$1 + 2t + 2(2 - t) + 3(-3 - t) - 2 = 0$$
$$\Leftrightarrow 1 + 2t + 4 - 2t - 9 - 3t - 2 = 0$$
$$\Leftrightarrow -3t = 6$$
$$\Leftrightarrow \boldsymbol{t = -2}$$

En remplaçant t par -2 dans l'équation paramétrique de D, on obtient les coordonnées de B (-3 ; 4 ; -1).

C. FAUX

D' a pour vecteur directeur $\vec{u}'\ (1;\ -2; 1)$.
P a pour vecteur normal $\vec{n}\ (1; 2\ ; 3)$.

$$\vec{n}.\vec{u} = 1 * 1 - 2 * 2 + 3 * 1 = 0$$

Les deux vecteurs sont orthogonaux : D' est soit contenue dans le plan P, soit parallèle au plan P. D' et P ne sont donc pas sécants.

On pouvait aussi incorporer les coordonnées paramétriques de D' dans l'équation de P et constater que tous les points de D' sont aussi dans P.
K + 2(-2k +1) + 3k -2 = k- 4k +3 k + 2 -2 = 0
D' est donc incluse dans P.

D. FAUX

D et D' sont coplanaires si et seulement si elles sont parallèles ou sécantes.

- $\vec{u}(2; -1; -1)\ et\ \vec{u}'(1;\ -2; 1)$ ne sont pas colinéaires : les droites ne sont pas parallèles.

- Elles sont sécantes si et seulement si $B \in D'$ (puisque D' est donc incluse dans P et que B est l'intersection entre D et P).
  Or, B (-3 ; 4 ; -1) ne vérifient pas l'équation de D'.
  La première équation donne 3 = k mais la 2ème est alors fausse:
  $-2 * -3 + 1 \neq 4$

CORRECTION PUISSANCE 11 2013
PHYSIQUE

EXERCICE 1

a) VRAI
Le sens de la déformation est perpendiculaire au sens de propagation ce qui caractérise les ondes transversales.

b) FAUX
45cm correspondent à 9 fois la longueur d'onde. λ=5cm

c) VRAI
$c = \lambda f = 5.10^{-2}.30 = 1{,}5\, m/s$

d) VRAI
A et B sont séparés de 3 périodes spatiales, le retard sera donc de 3 périodes temporelles soit $\Delta t = \frac{3}{f} = \frac{3}{30} = 100ms$

EXERCICE 2

a) VRAI
$I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = 1{,}0.10^{-12}.10^{60/10} = 10^{-6}$ W.m^{-2}

b) FAUX
Les niveaux sonores ne s'additionnent pas.

c) FAUX
Les intensités sonores s'additionnent donc $I = I_{chanteur} + I_{guitare} = 2.10^{-6}$ W.m^{-2}

d) VRAI
$L = 10\log\left(\frac{2.I}{I_0}\right) = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right) + 10\log(2) = 63dB$

Exercice 3

a) FAUX
$\theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{633.10^{-9}}{63.10^{-5}} = 0{,}010\ rad$ Attention l'unité d'un angle lorsqu'il s'exprime par le rapport de deux longueurs est en radians et non en degrés.

b) VRAI
$\theta = \frac{L}{2D}$ soit L=2Dθ=2. 2,0. 0,010=0,04m

c) FAUX
Le vert a une longueur d'onde plus faible que le rouge donc l'écart angulaire aurait été plus faible dans ce cas.

d) FAUX La distance laser-fente n'a strictement aucune influence sur l'expérience.

Exercice 4

a) FAUX
$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{340}{1020} = 0{,}33m$

b) VRAI
$t = \frac{d}{v} = \frac{680}{340} = 2s$

c) VRAI
C'est le principe de l'effet Doppler, si la source et l'émetteur se rapprochent alors la fréquence perçue augmente.

d) VRAI
On calcule la fréquence correspondant à une vitesse de 34m.s^{-1}
$f(R) = f(E).\left(1 + \frac{V(E)}{V(son)}\right) = 1020.\left(1 + \frac{34}{340}\right) = 1020.1{,}1 = 1022Hz$

EXERCICE 5

a) VRAI
Le plasma (vent solaire) est constitué de protons et d'électrons.

b) FAUX
Le champ magnétique est orienté selon l'axe des pôles.

c) VRAI
$v = \frac{d}{t} = \frac{1{,}55.10^{11}}{4.24} = 1{,}6.\,10^6 km/h$

d) FAUX
$t = \frac{d}{v} = \frac{1{,}55.10^{11}}{3.10^8} = 5.\,10^2 s$

EXERCICE 6

a) VRAI
car le système est pseudo isolé

b) FAUX
$\overrightarrow{p_{avant}} = \overrightarrow{p_{après}} = \overrightarrow{p_A} + \overrightarrow{p_B}$

c) FAUX
$p_B = m_B.v_B = 0{,}008.\frac{3000}{3.6} =$ 6,7kg.m.s^{-1}.

d) VRAI
$\overrightarrow{p_{avant}} = \vec{0}$ car le système est immobile d'où :
$\overrightarrow{p_{apres}} = \vec{0}\ donc\ \overrightarrow{p_A} = \overrightarrow{-p_B}\ donc\ m_A\overrightarrow{v_A} = -m_B\overrightarrow{v_B}\ soit\ m_A v_A = m_B v_B$ (les vecteurs sont en sens opposés) soit $v_A = \frac{m_B v_B}{m_A} = \frac{0{,}008.3000}{80} = 0{,}3km/h$

EXERCICE 7

a) FAUX
Le champ électrique est bien perpendiculaire mais est dirigé vers le haut (potentiels électriques décroissants).

b) FAUX
L'orientation des axes induit un signe – devant le terme en t^2 pour y(t)

c) VRAI
Elle est redémontrée à partir des équations horaires :
$\begin{cases} x(t) = v_0 t cos\alpha \\ y(t) = -\frac{eEt^2}{2m} + v_0 t sin\alpha \end{cases}$ en exprimant t en fonction de x puis en remplaçant t dans la deuxième équation.

d) On remplace x par l dans l'expression de la trajectoire :
$y(l) = -\frac{eE}{2m}\left(\frac{l}{v_0 cos\alpha}\right)^2 + l tan\alpha = -\frac{1,6.10^{-19}.5,70.10^4}{2.9,11.10^{-31}}\left(\frac{0,10}{2,00.10^7.cos(30)}\right)^2 + 0,10 tan30 = -0,11m$
(penser à rassebler toutes les puissances de 10 et à bien utiliser les aides au calcul.)

EXERCICE 8

a) VRAI
Si les deux projectiles se rencontrent alors $y_A=y_B$ donc :
$-\frac{gt^2}{2} + v_0 sin\alpha.t + h = -\frac{gt^2}{2} + h_I$ ce qui conduit à $sin\alpha_0 = \frac{h_I - h}{v_0 t_1}$

Ils doivent se toucher avant de rencontrer le sol donc $y_B>0$ soit $-\frac{gt^2}{2} + h_I$ donc $\frac{gt^2}{2} < h_I$
On se situe à $t=t_1$ donc $t_1 = \frac{x_I}{v_0 sin\alpha_0}$ ce qui au donne $\frac{g(\frac{x_I}{v_0 sin\alpha_0})^2}{2} < h_I$ puis on retrouve bien la relation proposée.

b) VRAI

$t_1 = \frac{x_I}{v_0 sin\alpha_0} = \frac{1,0}{5,0\sin(45)} = \frac{\sqrt{2}}{5} = 0,28$ s

c) FAUX

$y_A = -\frac{gt^2}{2} + v_0 sin\alpha.t + h$ on remplace pour t=0,28s, ce qui donne

$y_A = -\frac{10.0,28^2}{2} + v_0 sin45.0,28 + 6 = -5.\left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^2 + 5,0.\frac{\sqrt{2}}{2}.\frac{\sqrt{2}}{5} + 6 = -\frac{2}{5} + 1 + 6 = \frac{28}{5} = 5,6$

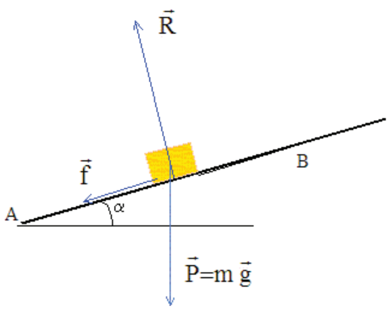
m ($=y_I$)

d) VRAI

x_I est nécessairement égal à 1m. On a $y_I = -\frac{gt^2}{2} + h_1$soit

$y_I + \frac{gt^2}{2} = h_1 = 5,6 + \frac{10.028^2}{2} = 6m$

Exercice 9



a) FAUX

P=m.g le Newton est donc homogène à des kg.m.s^{-2}(g est l'accélération de pesanteur)

b) VRAI

$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}$

Si on projette sur des axes judicieusement choisis, on obtient

ma=-mgsinα-F donc
a=-gsin(α)-F/m
=-10 sin(10) – 221 / 170
=-1,7-1,3=-3,0 m.s^{-2}
L'accélération est constante, la vitesse s'exprime : v= at + v_0
Si le wagon s'arrête alors v=0 ce qui donne t=10s.

c) VRAI
Le poids favorise un mouvement descendant.

d) FAUX Cette fois les frottements sont dirigés dans l'autre sens, donc
a=-gsin(α)+F/m = -0,4m.s^{-2}

EXERCICE 10

a) VRAI
Cette expression est un résultat important à retenir, il peut être redémontré à partir de l'expression de l'accélération dans la base de Frénet : dans le repère de Frénet on a : $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t = \frac{v^2}{\rho}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{t}$ Ici la seule force qiu s'applique est la gravitation donc $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} = \mathcal{F}_{grav}$ La force de gravitation n'a qu'un composante suivant $\vec{n}$, ce qui implique que l'accélération n'a qu'une composante normale (centripète)

b) FAUX
Il faut également tenir compte du rayon de la Terre ($R=R_T+h$)

c) VRAI
c'est une question de cours.

d) VRAI
La période est le temps mis par l'ISS pour faire un révolution autour de Neptune. Comme le mouvement est uniforme
$T = \frac{d}{v} = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi.6{,}8.10^3}{7{,}7} = 5{,}610^3 s$

EXERCICE 11

a) FAUX $E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{4550}{0,1} = 45500\ V.m^{-1}$

b) FAUX Il y a un problème de signe.

$$W_{x \to B}(\vec{F}) = q\vec{E}\vec{XB} = -\frac{eU_{XB}}{XD}.XD = -e(V_x - V_D)$$

c) VRAI

$E_m = E_c + E_{pe}$

d) FAUX

l'énergie mécanique se coserve (absence de frottements) donc

$$E_m(A) = E_m(B) \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv(A)^2 - eV(A) = \frac{1}{2}mv(B)^2 - eV(B)$$

$$0 - eV(A) = \frac{1}{2}mv(B)^2 - eV(B)$$

$$v(B) = \sqrt{\frac{-2eU(AB)}{m}} = \sqrt{\frac{-2.1{,}6.10^{-19}.(-4{,}55.10^3)}{9{,}11.10^{-31}}} = 4.10^7 m.s^{-1}$$

EXERCICE 12

a) FAUX

$Em(A) = mgh_A + 1/2mv(A)^2 = mgh_A$

$= mgl(1-\cos\theta) = 5.10^{-2}.10.2(1-\cos(30))$

$= 0{,}13J$

b) VRAI

$zA = hA = l(1-\cos\theta) = 2(1-\cos(30) = 0{,}26m$

c) VRAI

$$E_m(A) = E_m(B) \Leftrightarrow E_m(A) = \frac{1}{2}mv(B)^2$$

$$v(B) = \sqrt{\frac{2E_m(A)}{m}} = \sqrt{\frac{2.0,13}{0,05}} = 2,28m.s^{-1}$$

d) FAUX

Une augmentation de la vitesse de 2,0 m.s-1 se traduit par une augmentation de $E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.0,05.2,0^2 = 0,1J$

EXERCICE 13

a) VRAI

Le principe d'intertie peut s'appliquer à la navette dans ce référentiel, donc elle est en mouvement rectiligne uniforme.

b) VRAI

c'est la durée mesurée par l'horloge de la navette.

c) VRAI

(application de la relation du texte à notre cas)

d) VRAI

$\gamma = \frac{\Delta t_H}{\Delta t_N} = \frac{900}{800} = \frac{9}{8}$ et

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}} \Leftrightarrow (\frac{v}{c})^2 = 1 - \frac{1}{\gamma^2} \Leftrightarrow v = c\sqrt{1-\frac{1}{\gamma^2}} = c\sqrt{1-\frac{1}{\left(\frac{9}{8}\right)^2}} = c\sqrt{1-\frac{64}{81}} = c\sqrt{\frac{17}{81}} = 0,46c$$

EXERCICE 14

a) FAUX

Si on a besoin de 400 kWh par an et par mètre carré alors une maison de

200 mètres carrés a besoin de 200. 400= 80 000kWh et 1kWh=$3,6.10^3$J
Donc une énergie de 2,88 kJ.

b) VRAI
$P_{th} = 5.2,5.10 = 125W$ (en utilisant le tableau)

c)
$P_{th} = 2,0.2,5.10 = 50W$ et $R_{th} = \frac{T_1 - T_2}{P_{th}} = \frac{10}{50} = 0,2$ K.W^{-1}

d) VRAI
Flux thermique et résistance thermique sont inversement proportionnel d'après la relation de l'énoncé. Augmenter la résistance revient à diminuer la puissance.

Exercice 15

a) VRAI
(principe de l'émission stimulée)

b) VRAI
$\Delta E = E_2 - E_1 = -8,7+10,7 = 2eV = 3,2.10^{-19}J$

c) FAUX
$\Delta E = \frac{h.c}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{h.c}{\Delta E} = \frac{6,6.10^{-34} 3,00.10^{-8}}{3,2.10^{-19}} = 620nm$

d) VRAI
C'est une des caractéristiques du laser : il émet un faisceau parallèle étroit monochromatique.

Exercice 16

a) FAUX
a=0, on a deux creux successifs.

b) FAUX
b=1 on a un creux puis un plat.

c) FAUX
$2\delta = \lambda/4$ (la profondeur d'un creux vaut $\lambda/4$) donc δ=125nm

d) VRAI
La diff »rence de marche n'est pas égale à un nombre entier de fois de la longueur d'onde. Les interférences sont donc destructives.

CORRECTION PUISSANCE 11 2013
CHIMIE

EXERCICE 1

a) FAUX
Aucun des pics appartient au domaine des infrarouges (λ>800nm)

b) FAUX
Le maximum d'absorption est 500nm, ce qui correspond à la couleur cyan. L'éosine est de couleur rouge (couleur complémentaire du cyan), c'est un désinfectant d 'usage courant.

c) FAUX
pour $c=1{,}0.10^{-5}$, l'absorbance est de 0,5. A=kc, donc si la concentration est 10 fois plus élevée, l'absorbance aussi.

d) VRAI
Transmittance et absorbance sont complémentaires. La transmittance mesure la capacité de la solution à laisser passer les rayonnements.

EXERCICE 2

a) VRAI
On se place toujours au maximum d'absorption pour réaliser un courbe d'étalonnage, ce qui correspond ici à 395 nm.

b) VRAI
$A = \varepsilon . L . C$ avec L la largeur de la cuve. Si L double alors A double et le coefficient directeur de la droite aussi.

c) VRAI
La deuxième molécule possède moins de doubles liaisons conjugués ; ce qui fécale son maximum d'absorption vers les grandes longueurs d'onde.

d) VRAI
La solution S_1 est diluée 10 fois par rapport à S_0. D'après la droite

d'étalonnage, une solution qui a une absorbance de 0,60 est de concentration 27 µmol.L^{-1}. Donc La solution S_1 a une concentration 10 fois supérieure soit 270 µmol.L-1 = 2,7.10^{-4} mol.L-1.

EXERCICE 3

a) VRAI
ce sont les transmittances qui sont portées ici en ordonnées. Le pic b est plus bas que le pic a, sa transmittance est moins élevée et son absorbance plus importante.

b) VRAI
Les nombres d'onde sont compris entre 4000 et 2000 cm^{-1} ce qui corrrespond à des longueurs d'onde comprises entre 2,5.10^{-6} et 5.10^{-6}m (soit 2500 et 5000 nm) ce qui correspond bien au domaine des IR. ($\lambda = \frac{1}{\sigma}$)

c) FAUX
Cette longueur d'onde est présente dans les spectres 2, 3 et 4 dont la molécule ne présentent pas de C=O.

d) VRAI
Les molécules 2 et 3 sont isomères.

EXERCICE 4

a) FAUX
C'est $C_{10}H_{18}O$.

b) FAUX
Il n'y a pas de fonction amine, indispensable.

c) FAUX

Le carbone rattaché à l'alcool n'est pas asymétrique car il possède deux groupements CH_3.

d) VRAI
On retrouve sur le spectre la liaison O-H ainsi que la liaison C=C.

EXERCICE 5

a) FAUX
Il y a 2 groupes d'atomes d'hydrogène (deux signaux)

b) FAUX
C'est un quadruplet (4 pics)

c) VRAI
On applique la règle des n+1 pics générés par n voisins.

d) FAUX
Les groupements d'hydrogène ici n'ont pas de voisins, ce qui donnerait des singulets pour les signaux.

EXERCICE 6

a) VRAI
Il y a 3 signaux donc 3 groupes.

b) FAUX
On applique la règle des n+1 pics générés par n voisins. 6 pics donc 5 voisins.

c) VRAI
Le brome est plus électronégatif donc induit un déplacement chimique

plus important.

d) FAUX
le bromobutane possède 4 atomes de carbone, ce qui est incompatible avec la formule brute donnée

EXERCICE 7

a) FAUX
La température est un facteur cinétique (qui n'intervient donc pas dans la composition de l'état final).

b) FAUX
L'avancement maximal de cette réaction est 50µmol. L'ajout d'un catalyseur de permet pas de modifier x_{max}.

c) FAUX
Le temps de demi réaction correspond au temps au bout duquel $x = \frac{x_{final}}{2}$ ce qui correspond ici à t=12 min.

d) VRAI
A t=20min, x= 38µmol $n_{restant} = C_2V_2 - x = 50 - 38 = 12\mu$mol

EXERCICE 8

a) FAUX
Il y a 12H.

b) VRAI
Il faut comparer les formules brutes.

c) VRAI
(Pas de liaison C=C et un seul carbone asymétrique)

d) FAUX
Chaque liaison C-C génère plusieurs conformères.

EXERCICE 9

a) VRAI
Il faut additionner toutes les masses molaires atomiques.

b) FAUX
La forme 2 est acide et d'après l'énoncé le forme acide présente un teinte rouge.

c) VRAI
La forme 1 est jaune (forme basique). Elle émet donc du jaune et absorbe dans le bleu (roue des couleurs en début de concours)

d) FAUX
$pH = pK_A + log\frac{[A^-]}{[AH]}$ $soit\ log\frac{[A^-]}{[AH]} = -1\ donc\ \frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{1}{10}$ Comme la forme 2 est acide , cette affirmation est fausse.

EXERCICE 10

a) VRAI
$pH = pK_A + log\frac{[A^-]}{[AH]}$ A la demi équivalence cette relation se simplifie en $pH = pK_A$ (car les concentrations sont égales). Sur la courbe de suivi du dosage on repère l'équivalence pour 12mL pH(V=6)=4

b) FAUX
Un acide fort est dans un couple où Ka=0

c) VRAI
Pour le dosage, $n_{acide} = cV_b = 1{,}0.10^{-2}.12.10^{-3} = 1{,}2.10^{-4}mol$ soit $2{,}4.10^{-3}mol$ dans le comprimé entier. Donc $m_{acide} = n_{acide}.M = 2{,}4.10^{-3}.176$ ce qui donne un résultat supérieur à 250mg.

d) VRAI Dans le cas d'une molécule avec deux carbones asymétriques, les stéréoisomères sont des énantiomères si ils sont images l'un de l'autre à travers un miroir, sinon ils sont diastéréoisomères.

EXERCICE 11

a) FAUX
Il manque ici les données sur les conductivités de chaque ion. (Données supplémentaire) $\lambda_{Cl}>\lambda_{NO3}$. Lors du dosage avant l'équivalence, on remplace un ion Cl par un ion NO_3 dont la conductivité est inférieure, ce qui entraine un baisse de la conductivité de la solution.

b) VRAI
Le volume équivalent en conductimétrie est repéré grâce aux ruptures de pentes.

c) FAUX
Tous les ions chlorure ont été consommés à l'équivalence. La conductivité de la solution croit en raison de l'ajout d'ions argent et nitrate.

d) FAUX
Les ions chlorure n'ont aucune propriété acido-basique.

EXERCICE 12

a) FAUX
Le chauffage à reflux sert uniquement à accélérer la réaction.

b) VRAI
Dans l'ampoule à décanter on a d'une part la phase aqueuse composée majoritairement d'eau salée (d=1,25) et d'autre part la phase organique composée d'alcool benzylique, d'acide éthanoïque et d'éthanoate de benzyle (dont les densités sont proche de 1,05). La densité de la phase organique est inférieure à celle de la phase aqueuse, c'est donc la phase organique au dessus.

c) FAUX
L'ester formé est un peu soluble dans l'eau et a une solubilité nulle dans l'eau salée. On va favoriser la « migration » de l'ester dans la phase organique.

d) VRAI
On détermine l'avancement maximal et le réactif limitant de cette réaction
$\begin{cases} n_{alcool} = \frac{10,8}{108} = 0,1mol \\ n_{acide} = \frac{18}{60} = 0,3mol \end{cases}$ Le réactif limitant est l'alcool et l'avancement maximal est égal à 0,1 mol. $n_{ester} = \frac{7,5}{150} = 0,02\ mol$. On a donc $r = \frac{0,02}{0.1}$ =50%

EXERCICE 13

a) VRAI
C'est une convention.

b) FAUX
L'ion hydrogène ne possède aucun électron, il ne peut donc pas être donneur.

c) FAUX
La flèche est dans le sens inverse du déplacement des électrons.

d) FAUX
Le brome est plus électronégatif donc va attirer à lui les électrons de la liaison.

Exercice 14

a) FAUX
C’est une réaction d’esterification.

b) FAUX
C’est un site donneur d’électrons (possède des doublets non liants)

c) VRAI
Il y a attaque nucléophile du groupement carbonyle de l’anhydride sur le groupement alcool de l’acide salicylique.

d) FAUX
C’est une réaction d’élimination qui permet d’obtenir l’ester final.

Exercice 15

a) VRAI
Question de cours.

b) VRAI
Plus l’indice de réfraction est élevé, plus la concentration en sucre est grande.

c) FAUX
La limite de 6.10^{-1} $mol.L^{-1}$ correspond à une concentration massique de $0{,}6*342=205{,}2 g.L^{-1}$ Par lecture graphique le jus A a une concentration d’environ $70 g.L^{-1}$ (on utilise la courbe d’étalonnage), il n’est donc pas mûr.

d) VRAI
Pour n=1,380 , $Cm=250 g.L^{-1}$ (on prolonge la droite) La concentration correspondant à 12,5 degré d’alcool est $18*12{,}5=225 g.L^{-1}$
Le vin a donc bien un degré supérieur à 12,5.

EXERCICE 16

a) VRAI
Pour qu'un lac soit considéré comme acide on doit avoir pH<5.
$pH = -\log[H_3O^+]$ donc $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ $[H_3O^+] = \frac{n}{V}$ donc
$n = [H_3O^+].V = 10^{-pH}.V = 10^{-5}.500.10^6.10^3 = 5.10^6$ mol

b) FAUX
C'est HCO_3^- intervient dans deux couples.

c) FAUX
Pour remonter d'une unité sur l'échelle de pH, il faut diviser par 10 la concentration en ion oxonium (et donc la quantité de matière en travaillant à volume constant. Soit $n_{final}=5.10^5$ mol. $\Delta n=n_{final}-n_{initial}=5.10^5(10-1)=5.9.10^5=4{,}5.10^6$mol
Le carbonate est une dibase (il est capable de capter deux moles de protons pour une mole de base)
mcarbonate=$\frac{n_{carbonate}}{2}M_{carbonate} = \frac{4{,}5.10^6}{2}.100 = 2{,}25.10^8\ g = 225\ tonnes$
ce qui est insuffisant vu la quantité calculée précédemment.

d) VRAI
$225*1200=27.10^4$€

CORRECTION PUISSANCE 11 2014
MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1

A. FAUX

La dérivée est $x \to \frac{1*e^x - x*e^x}{(e^x)^2} = \frac{1-x}{e^x}$

B. FAUX

$\lim_{x\to+\infty} \frac{x}{e^x} = \mathbf{0}$, d'après les croissances comparées.

C. VRAI

$\lim_{x\to+\infty} \frac{x}{e^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{x} = 0$.

La théorème des gendarmes permet de conclure que : $\mathbf{lim}_{x\to+\infty}\, \boldsymbol{f(x) = 0}$

D. FAUX

$\lim_{n\to+\infty} \frac{1}{n} = 0^+$ donc $\lim_{n\to+\infty} ln\, \frac{1}{n} = -\infty$

EXERCICE 2

A. VRAI

En soustrayant l'équation de (Q) à celle de (P), on obtient bien l'équation suivante : $\boldsymbol{x + 2z = 2}$, qui est l'équation d'un plan.

Mais l'équation de l'intersection de (P) et de (Q), qui est une droite, est un système de deux équations, par exemple :

$\begin{cases} x + 2z = 2 \\ 2x + y + z = 2 \end{cases}$ ou $\begin{cases} x + 2z = 2 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$

B. FAUX

$\vec{u}(1; -1;\ 0)$ est un vecteur directeur de (D).

$\vec{n}(1; 1;\ 2)$ est un vecteur normal à (P).

Or, les deux vecteurs ne sont pas colinéaires : (D) n'est donc pas perpendiculaire au plan (P).

C. VRAI

A=$\int_1^4 x-(x-2)^2dx = \int_1^4 -x^2+5x-4\,dx = \left[\frac{-x^3}{3}+\frac{5x^2}{2}-4x\right]_1^4 = \left(-\frac{64}{3}+\frac{80}{2}-16\right)-\left(-\frac{1}{3}+\frac{5}{2}-4\right) = -\frac{63}{3}+24+\frac{3}{2} = 3+\frac{3}{2} = \frac{9}{2}$

D. FAUX

La seule asymptote que la courbe pourrait admettre serait quand $x \to +\infty$.

Or, $\lim_{x\to+\infty} \frac{2x^2-x-3}{x-1} = \lim_{x\to+\infty} \frac{2x^2}{x} = +\infty$

Donc $\lim_{x\to+\infty} ln\,\frac{2x^2-x-3}{x-1} = +\infty$. La courbe n'admet pas d'asymptote horizontale.

Exercice 3

A. FAUX

Par lecture de la courbe de f', on a $f'(0) = 2$. La dérivée n'est donc pas nulle en 0 : (C), courbe de f, n'admet pas de tangente horizontale en x = 0.

B. VRAI

f' est négative sur $[-3;-2]$ puis positive sur $[-2;0]$.

f est donc décroissante sur $[-3;-2]$ puis croissante sur $[-2;0]$: f admet donc un minimum relatif ou local en x = -2.

C. FAUX

L'étude du signe de la dérivée, par lecture de sa courbe, nous dit que f est donc croissante sur $[0;3]$ puis décroissante sur $[3;5]$.

D. VRAI

$f'(-3) = f'(2) = 1$.

Les tangentes ont même coefficient directeur et sont donc parallèles.

EXERCICE 4

A. VRAI

$u_1 = 2 + 2 * (1 - 1) + 1 = 3$

$u_2 = 3 + 2(2 - 1) + 1 = 6$

$u_3 = 6 + 2 * (3 - 1) + 1 = \mathbf{11}$

B. VRAI

$u_{n+1} = u_n + 2(n + 1 - 1) + 1 = \boldsymbol{u_n + 2n + 1}$

C. VRAI

$u_{n+1} - u_n = \boldsymbol{2n + 1} > 0$

La suite est strictement croissante.

D. VRAI

Par récurrence :

- $u_0 = 0^2 + 2 = 2$
- Si $u_n = n^2 + 2$, alors

$\boldsymbol{u_{n+1}} = u_n + 2n + 1 = n^2 + 2n + 1 + 1 = \boldsymbol{(n + 1)^2 + 1}$.

La propriété se transmet.

EXERCICE 5

A. VRAI

$$z_1{}^2 = \left(\left(\sqrt{6} + \sqrt{2}\right) + i\left(\sqrt{6} - \sqrt{2}\right)\right)^2$$
$$= \left(\sqrt{6} + \sqrt{2}\right)^2 + i^2\left(\sqrt{6} - \sqrt{2}\right)^2 + 2i\left(\sqrt{6} + \sqrt{2}\right)\left(\sqrt{6} - \sqrt{2}\right)$$
$$= 6 + 2 + 2\sqrt{12} - \left(6 + 2 - 2\sqrt{12}\right) + 2i(6 - 2) = 4\sqrt{12} + 8i$$
$$= \mathbf{8\sqrt{3} + 8}\boldsymbol{i}$$

B. FAUX

$|z_2| = \frac{|1+i|}{|\sqrt{3}+i|} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

C. FAUX

$\arg\,(z_1{}^2) = \arg(16(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2})) = \arg(16\, e^{\frac{i\pi}{6}}) = \frac{\pi}{6}[2\pi]$

D. FAUX

$\text{ar}\ (z_2) = \arg(1+i) - \arg\,(\sqrt{3}+i) = \arg(\sqrt{2}\,(\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2})) - \arg\,(2(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}))$
$= \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{12}[2\pi]$

Donc : $z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{\frac{i\pi}{12}}$

Exercice 6

A. FAUX

La négation d'une affirmation : « A <u>et</u> B » est : « contraire de A <u>ou</u> contraire de B ».

La négation de $''x \geq 0\ et\ y \geq 0''$ est $''x < 0\ OU\ y < 0''$

B. FAUX

Si $x = y$, alors $\arg\,(z) = \frac{\pi}{4}[\pi]$ et pas $[2\pi]$.

En effet, si x et y sont négatifs, alors $\arg(z) = \frac{\pi}{4} + \pi = \frac{5\pi}{4}\,[2\pi]$

C. VRAI

La réciproque est vraie : **Si** $\arg(z) = \frac{\pi}{4}[2\pi]$**, alors** $x = y$.

D. VRAI

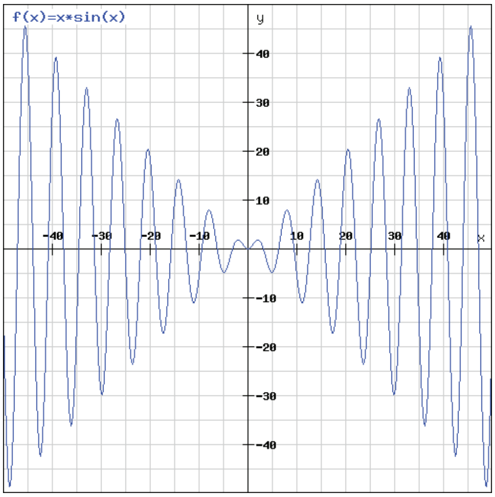
$z = \frac{1}{z} \to z^2 = 1 \to (x+iy)^2 = 1 \to x^2 - y^2 - 1 + 2ixy = 0 \to \begin{cases} x^2 - y^2 - 1 \\ 2xy = 0 \end{cases}$

La 2ème équation implique que x ou y est nul.

EXERCICE 7

A. VRAI

La fonction n'admet pas de limite aux infinis : elle s'annule périodiquement et admet des maximums locaux positifs de plus en grands et des minimums locaux négatifs de plus en plus bas.



B. FAUX

- $x \to \cos(x) + 2$ n'admet pas de limite à l'infini mais est bornée par 1 et 3.
- $x - 1 \leq \cos(x) + x \leq x + 1$

Le théorème des gendarmes nous permet d'écrire :
$\lim_{x\to+\infty} \cos(x) + x = +\infty$

Donc : $\mathbf{\lim_{x\to+\infty} \frac{\cos(x)+2}{\cos(x)+x} = 0}$.

C. FAUX

$$\lim_{x\to-\infty} \frac{e^x + 3x}{x+1} = \lim_{x\to+\infty} \frac{0+3x}{x+1} = \lim_{x\to+\infty} \frac{3x}{x(1+\frac{1}{x})} = \lim_{x\to+\infty} \frac{3}{(1+\frac{1}{x})} = \mathbf{3}$$

D. FAUX

$$\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x^2} = \lim_{x\to 0}\frac{1}{x} * \lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}$$

Or :

- $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, d'après votre cours.
- $\lim_{x\to >0}\frac{1}{x} = +\infty$
- $\lim_{x\to <0}\frac{1}{x} = -\infty$

Donc : $\lim_{x\to >0}\frac{\ln(1+x)}{x^2} = +\infty$ et $\lim_{x\to <0}\frac{\ln(1+x)}{x^2} = -\infty$

Quand la limite en a n'est pas la même par valeurs positives et négatives, la limite en a n'existe pas.

Exercice 8

A. FAUX

$$\int_2^4 \frac{3}{x^2}dx = \left[-\frac{3}{x}\right]_2^4 = -\frac{3}{4}+\frac{3}{2} = \mathbf{\frac{3}{4}}$$

B. VRAI

$$F'(x) = \frac{1}{2} * (2x+2) * \frac{1}{x^2+2x} = \frac{x+1}{x^2+2x} = \boldsymbol{f(x)}$$

C. VRAI

$$\int_1^e \frac{1+t}{t^2}dx = \int_1^e \frac{1}{t^2}+\frac{1}{t}\,dx = \left[-\frac{1}{t}+\ln t\right]_1^e = -\frac{1}{e}+1+\ln e = \mathbf{2-\frac{1}{e}}$$

D. VRAI

$$\int_0^1 \frac{e^x - xe^x}{e^{2x}}dx = \left[\frac{x}{e^x}\right]_0^1 = \mathbf{\frac{1}{e}}$$

EXERCICE 9

A. VRAI

$z_{B'} = (1+i)*2-1 = 3+2i = \boldsymbol{Z_C}$

B. VRAI

$z_{A'} = (1+i)*i-1 = i = \boldsymbol{Z_A}$

C. FAUX

Considérons les points M de l'axe des réels : z=x. Alors $z' = (1+i)x+1.$

Donc : $z' - z_B = (1+i)x+1-2 = \boldsymbol{(x-1)+ix}.$

Or, $z_{\overrightarrow{BC}} = 3+2i-2 = \boldsymbol{1+2i}$

Les vecteurs $\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{BM'}$ ne sont pas colinéaires (sauf si x =2, c'est à dire M=B et M'=C).

Si $M \neq B$, le point M' n'est pas sur (BC) : la droite (BC) n'est pas image de l'axe des réels.

D. FAUX

- $z_{MD} = 1 - z = (1-x) - iy$
- $z_{MM'} = (1+i)z + 1 - z = iz + 1 = (1-y) + ix$
- $|z_{MD}|^2 = (1-x)^2 + y^2 = 1 + y^2 + x^2 - 2x$
- $|z_{MM'}|^2 = (1-y)^2 + x^2 = 1 + y^2 + x^2 - 2y$

Donc, nous n'avons pas, pour tout point M différent de A et D, $|\boldsymbol{z_{MM'}}| = |\boldsymbol{z_{MD}}|$, ce qu'il faudrait pour que DMM' soit isocèle en M.

EXERCICE 10

A. FAUX

La partie grisée est de largeur $2\boldsymbol{\sigma} = \boldsymbol{4}$

Soit : $\mu = 5$ *et* $\boldsymbol{\sigma} = \mathbf{2}$

B. FAUX

L'aire du domaine A2, soit l'intervalle $[\boldsymbol{\mu} - \mathbf{2}\ \boldsymbol{\sigma};\ \boldsymbol{\mu} - \mathbf{2}\ \boldsymbol{\sigma}]$, est égale à 0,95 d'après votre cours.

C. VRAI

L'aire du domaine A3 est égale à $\frac{A2-A1}{2} = \frac{0{,}95-0{,}68}{2} = \frac{0{,}27}{2} = \mathbf{0{,}135}$

D. VRAI

$$P(T \leq 9) = 1 - P(T > 9) = 1 - \frac{1 - A2}{2} \sim 1 - \frac{0{,}05}{2} \sim \mathbf{0{,}975}$$

EXERCICE 11

A. FAUX

$$z' = \left(\frac{\bar{z}}{|z|}\right)^2 = \frac{(x - iy)^2}{x^2 + y^2} = \frac{x^2 - y^2 - 2xyi}{x^2 + y^2}$$

Soit $\begin{cases} \boldsymbol{x}' = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \\ \boldsymbol{y}' = \frac{-2xy}{x^2 + y^2} \end{cases}$

B. FAUX

$\mathrm{M'appartient\ à\ l'axe\ des\ ordonnées} \leftrightarrow \mathrm{x}' = 0 \leftrightarrow \mathrm{x}^2 - \mathrm{y}^2 = 0$

$\leftrightarrow x = y \ ou \ x = -y$ avec x ou y $\neq 0$.

M' appartient à l'axe des ordonnées si et seulement si M appartient à l'une des deux droites d'équation x$= \boldsymbol{y}\ \boldsymbol{ou}\ \boldsymbol{x} = -\boldsymbol{y}$ privées du point O.

C. VRAI

$$|z'| = \left(\left|\frac{\bar{z}}{|z|}\right|\right)^2 = \left(\frac{|\bar{z}|}{|z|}\right)^2 = 1$$

M' est bien un point du cercle trigonométrique.

D. FAUX

$$\text{M'a pour affixe} -1 \leftrightarrow \begin{cases} -1 = \dfrac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} \\ 0 = \dfrac{-2xy}{x^2 + y^2} \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} -x^2 - y^2 = x^2 - y^2 \\ x = 0 \; ou \; y = 0 \end{cases}$$

$$\leftrightarrow \begin{cases} 2x^2 = 0 \\ x = 0 \; ou \; y = 0 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 0 \; ou \; y = 0 \end{cases}$$

$\text{M'a pour affixe} -1 \text{ si et seulement si } x = 0$. Il n'a pas de condition sur y, autre que d'être non nul.
Ainsi, tous les imaginaires purs ont pour image l'affixe -1.

Exercice 12

A. FAUX

$$f'(x) = \frac{2x+1}{x^2+x+1}$$

- $x^2 + x + 1 > 0$
- $2x + 1$ change de signe en x=-0,5.

Ainsi, f est décroissante sur $\left]-\infty; -0,5\right]$ et croissante sur $\left]-0,5; +\infty\right]$

B. FAUX

f est définie pour tous les réels et n'admet pas de limite infinie en un nombre fini: (C) ne peut admettre d'asymptote verticale.

C. FAUX

$$f(x) \geq f(-0{,}5) = \ln\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1\right) = \ln\left(\frac{3}{4}\right)$$

D. VRAI

Les parallèles à Δ ont un coefficient directeur égal à 1.

$f'(x) = 1 \leftrightarrow 2x + 1 = x^2 + x + 1 \leftrightarrow x^2 - x = 0 \leftrightarrow x(x-1) = 0$
$\leftrightarrow \boldsymbol{x = 0 \; ou \; x = 1}$

Les tangentes à (C) aux points d'abscisses 0 et 1 sont parallèles à Δ.

EXERCICE 13

A. VRAI

$f'(x) = \frac{1}{2} * 2 * e^{2x} + e^x - 2 = e^{2x} + e^x - 2 = (e^x - 1) * (e^x + 2)$

B. FAUX

$f'(x) = (e^x - 1) * (e^x + 2)$

Donc, f' est du même signe que $e^x - 1$, soit négative sur $]-\infty; 0]$ et positive sur $]-\infty; 0]$.

Donc f est décroissante sur $]-\infty; 0]$ et décroissante sur $]-\infty; 0]$.

Pour tout réel x, $f(x) \geq f(0) = \frac{3}{2}$

Mais, on ne peut dire que pour tout réel x, $f(x) > f(\frac{3}{2})$ puisque $f(0) = \frac{3}{2}$

C. FAUX

$\lim_{x \to +\infty} f(x) = \lim_{x \to +\infty} \; e^{2x}(1 + \frac{e^x}{e^{2x}} - \frac{2x}{e^{2x}}) = +\infty * 1 = +\infty$

Cf n'admet pas d'asymptote horizontale en $+\infty$

D. VRAI

$\lim_{x \to -\infty} f(x) = = 0 + 0 - (-\infty) = +\infty$

EXERCICE 14

A. VRAI

$p2 = 0{,}2 * 0{,}7 + 0{,}8 * 0{,}5 = \mathbf{0{,}54}$

B. FAUX

$$P = 0{,}8 * \frac{0{,}5}{0{,}54} = \frac{0{,}4}{0{,}54} = \frac{\mathbf{0,2}}{\mathbf{0,27}} \neq \mathbf{0,6}$$

C. VRAI

$$p_{n+1} = 0{,}7p_n + (1 - p_n) * 0{,}5 = \mathbf{0,2}\boldsymbol{p_n} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$$

D. FAUX

Erreur d'écriture de l'algorithme : il ne suffit pas d'écrire « pour i allant de 2 à n ». Il manque : tant que $i \leq n$ au début et i devient i+1 à la fin de la boucle.

Exercice 15

A. FAUX

$$\frac{5}{t} = 0{,}4 \leftrightarrow t = \frac{5}{0{,}04} = \mathbf{12,5}$$

B. VRAI

$$np = 12 \leftrightarrow n = \frac{12}{0{,}3} = \mathbf{40}$$

C. VRAI

$$E(X) = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0{,}002} = \mathbf{5000}$$

D. VRAI

Si $p_B(A) = p_A(B)$ alors $\frac{p(A\cap B)}{p(B)} = \frac{p(A\cap B)}{p(A)}$ donc $\boldsymbol{p(A) = p(B)}$.

EXERCICE 16

A. VRAI

Le plan (GDF) coupe le segment [EB] perpendiculairement en son milieu : c'est le plan médiateur.

B. VRAI

B(1 ;0 ;0), E(0 ;0 ;1) et G(1 ;1 ;1) vérifient l'équation $x - y + z = 1$

C. VRAI

- $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$. Donc les coordonnées de I vérifient l'équation de (BEG) : $x - y + z = 1$

- D(0 ;1 ;0) et F(1 ;0 ;1)

  $\overrightarrow{DI}\left(\frac{2}{3};\ -\frac{2}{3};\frac{2}{3}\right)$ et $\overrightarrow{DF}(1;-1;1)$ sont colinéaires. Donc I est sur la droite (DF).

D. FAUX

La distance de D à (BEG) est égale à DI.

$$DI = \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{3}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}\sqrt{\mathbf{3}}$$

CORRECTION PUISSANCE 11 2014
PHYSIQUE

EXERCICE 1

a) FAUX

L'amplitude du signal est définie comme : $A = \frac{Vmax - Vmin}{2}$. La valeur max est de 1,2V et la valeur min de -1,2V. L'amplitude est de 1,2V. C'est la fondamentale qui a une amplitude de 1,0V

b) VRAI
L'harmonique de rang 2 correspond au signal b, qui a une amplitude de 0,50V

c) FAUX
Le motif se répète identique à lui même au bout de 0,005s soit une période de 5ms.

d) VRAI La période du signal nous permet d'en déduire sa fréquence : 200Hz. Le signal c correspond à l'harmonique de rang 4. La fréquence f_n de la n-ième harmonique est reliée à la fréquence du fondamental f_0 (et donc du signal) par : $f_n = nf_0$ Ici n=4.

EXERCICE 2

a) VRAI
On a $L = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Leftrightarrow I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = 1{,}0.\,10^{-12}.\,10^{\frac{90}{10}} =.\,10^{-3}$W.m^{-2}.

b) FAUX
On utilise la relation $I(d) = \frac{I(d=1m)}{d^2} = \frac{10^{-3}}{100^2} = 10^{-7}$ W.m^{-2} et
$L = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10log\frac{10^{-7}}{10^{-12}} = 50\ dB$

c) VRAI
I (dix motos)=10.I(moto)=10^{-6} W.m^{-2} et $I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = 1{,}0.\,10^{-12}.\,10^{\frac{60}{10}} =$

10^{-6} W.m^{-2} Les intensités sonores s'additionnent mais pas les niveaux sonores !

d) VRAI

$I(d) = \frac{I(d=1m)}{d^2} = \frac{10^{-7}}{10^2} = 10^{-5}$ W.m^{-2}

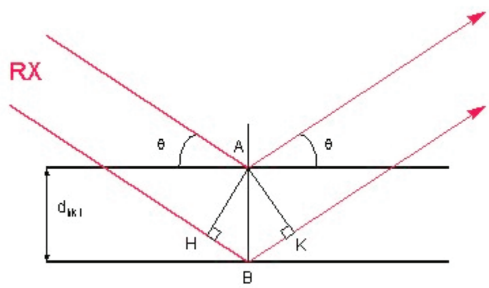
$L(moto) = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 70\ dB$

Or une personne qui est à un mètre de distance a un niveau sonore de 60 dB. Le son sera occulté par celui de la moto car le niveau sonore du son de la moto est supérieur de 10 dB à celui de la personne qui parle.

EXERCICE 3

a) VRAI

C'est une condition nécessaire à la diffraction. La taille de l'obstacle (ou du trou) doit être du même ordre de grandeur que la longueur d'onde de



l'onde diffractée.

b) VRAI

Comme le montre le schéma ci-dessous, la différence de marche est égale à HB+HK

$\delta = HB + HK = d.sin\theta + d.sin\theta = 2d.sin\theta$

c) FAUX

$\delta' = 2\delta = 4d.\sin\theta$ (démontrable de la même manière que précédemment)

Or 2d.sinθ=nλ donc δ'=2nλ=kλ avec k un entier pair.

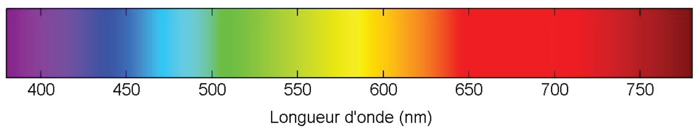
d) VRAI
2d.sinθ=nλ donc sinθ=(nλ)/(2d)= $100.10^{-12}/2.10^{-10}$=0,5 rad soit θ=30°

EXERCICE 4

a) FAUX
On observe une augmentation de la longueur d'onde, donc une diminution de la fréquence, ce qui se produit lorsque la source s'éloigne du récepteur (comparer les deux formules données).

b) FAUX
$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3{,}00.10^8}{658{,}9.10^{-9}} 4{,}55.10^{14} Hz$

c) VRAI
On a une augmentation de la longueur d'onde, ce qui correspond à un décalage vers le rouge, comme le montre le spectre du visible.



d) VRAI
$f(R) = f(E).\frac{c}{c+v(E)}$ soit
$v(E) = c\left(\frac{\lambda(R)}{\lambda(E)} - 1\right) = 3{,}00.10^8\left(\frac{658{,}9}{656{,}3} - 1\right) = 12.10^5$ m.s^{-1}.

EXERCICE 5

a) FAUX
Le système {locomotive + wagon } n'échange ni matière ni énergie avec le système : la masse et la quantité de mouvement se conservent.

b) FAUX
Avant le choc, $p_L=m_L v_{L=}120.10^3.(1,8/3,6)=6.10^4$ kg.m.s^{-1}.

c) VRAI
La quantité de mouvement se conserve donc $p_1=p_2$ avec $p_1= p_L+ p_W$
$p_W=0$ car le wagon est immobile. Finalement : $m_{W+L}.v_{W+L}=p_L$
Donc $v_{W+L} = \frac{p_L}{m_{W+L}} = \frac{6.10^4}{150.10^3} = 0{,}4$m.s^{-1}=1,44km.h^{-1}

d) FAUX
On utilise encore la conservation de la quantité de mouvement : $p_1=p_3$
$p1=m_w v+m_L v_L$
6,0 104 = 20.10^3 v +$3,6.10^4$ soit v = 24/20 = 1,2 m/s.

EXERCICE 6

a) FAUX
Une parabole en forme de cloche doit avoir un coefficient devant le terme en carré négatif si on utilise des axes classiques. On peut aussi voir que g (vecteur) et l'axe Oz sont orientés en sens opposés.

b) VRAI
$\begin{cases} x(t) = v_0 cos\alpha.t \\ z(t) = -\frac{gt^2}{2} + v_0 sin\alpha.t + z_0 \end{cases}$ on remplace t en utilisant la première expression dans la deuxième.

c) VRAI
On remplace par x=12m dans l'équation de la trajectoire (le filet est

au milieu du terrain) soit $z(x) = -\frac{gx^2}{2cos\alpha^2 v_0^2} + x.\,tan\alpha + z_0 = 1{,}4m$

d) FAUX
Cette fois, on remplace x par 24 et on regarde le signe du résultat obtenu. On trouve z(x=24)=-0,1m, donc la balle a bien atterri dans le cours (sinon z(x=24) serait positif)

EXERCICE 7

a) FAUX
La seule force qui s'applique est la force électrostatique ((le poids étant négligé pour ce type d'exercice). La seconde loi de Newton conduit à $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$ puis à $-e\vec{E} = m\vec{a}$ et par intégrations successives

$$\begin{cases} x(t) = V_0 t \\ y(t) = -\frac{eEt^2}{2m} \end{cases}$$

b) FAUX
Elle est <u>parabolique</u> (une hyperbole est du type $y = \frac{1}{x^n}$)

c) FAUX

EXERCICE 8

a) VRAI
Dans le repère de Frénet on a : $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t = \frac{v^2}{R}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{t}$ Ici la seule force qiu s'applique est la gravitation donc $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a} = \overrightarrow{\mathcal{F}_{grav}}$ La force de gravitation n'a qu'un composante suivant $\vec{n}$, ce qui implique $\frac{dv}{dt} = 0$, ce qui est la définition d'un mouvement uniforme.

b) FAUX
Pour l'expression correcte voir ci dessus.

c) VRAI On a $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a} \Leftrightarrow \mathcal{G}\frac{Mm}{R^2} = ma$ on obtient donc $\mathcal{G}\frac{M}{R^2} = a$. Par ailleurs $a = \frac{v^2}{R}$ donc $\mathcal{G}\frac{M}{R^2} = \frac{v^2}{R}$. On obtient bien $\sqrt{\mathcal{G}\frac{M}{R}} = v = \sqrt{\frac{6,7.10^{-11}.1.10^{26}}{6,2.10^7}}$ =1,0.10^4 m.s^{-1}.

d) VRAI
La période est le temps mis par Galatée pour faire un révolution autour de Neptune. Comme le mouvement est uniforme
$T = \frac{d}{v} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\mathcal{G}\frac{M}{R}}} = 2\pi R\sqrt{\frac{R}{GM}} = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

Exercice 9

a) FAUX
C'est un temps mesuré (mesuré sur Terre en l'occurrence)

b) FAUX
La navette ne voyage pas à la vitesse de la lumière, le retour du signal sera plus rapide que le temps mis par la navette.

c) VRAI
$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-(\frac{0,5c}{c})^2}} = \frac{1}{\sqrt{0,75}} = \frac{1}{\sqrt{75}}.\frac{1}{\sqrt{0,01}} = \frac{8}{70}.\frac{1}{10} = \frac{8}{7}$
$\Delta t = \Upsilon \Delta t_n$=8/7*7= 8 ans, donc pour un aller retour 16 ans.

d) FAUX
La navette voyageant à une vitesse deux fois moindre que la lumière, elle mettra deux fois plus de temps à faire le retour. Comme la navette met 8 ans à rentrer, alors le signal en met 4 et le retard est de 4 ans.

Exercice 10

a) FAUX
$\mathcal{E}_c = \frac{1}{2}mv^2$ La courbe d'énergie cinétique est la courbe a (Vitesse initiale non nulle, seule l'énergie mécanique reste constante). Par lecture graphique, on obtient : $4{,}0 = \frac{1}{2}m(2{,}0)^2$ (à t=0, v=2,0m.s^{-1}) soit m=2,0 kg

b) FAUX
La période correspond à trois passages par la position d'équilibre (un aller-retour) soit une période de 4s

c) VRAI
$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\ soit\ l = \frac{T^2.g}{4\pi^2} = \frac{16.10}{4.10} = 4m$

d) VRAI
E_p=mgz soit $z = \frac{E_p}{mg} = \frac{4{,}0}{2{,}0.10} = 0{,}20m$

Exercice 11

a) VRAI
D'après la formule de l'énergie cinétique, le Joule est homogène au kg.(m.s-1)2

b) VRAI
$\mathcal{E}_{pe} = \frac{1}{2}kx^2 = 0{,}5.5000.0{,}05^2 = 5.10^{-1}.5.10^3.5.5.10^{-4} = 5^4.10^{-2} = 6{,}25J$

c) FAUX
Pour la première expérience E_{pp}=m.g.h_1=0,5. 10. 1=5J
Pour la deuxième expérience : E_{pp}=m.g.h_2=0,5. 10. 1,1=5,5J
Le travail de la force de frottement de l'air fait <u>perdre</u> 0,5J. Donc

$W(\vec{f}) = -0{,}5J$. Les frottements s'opposent au mouvement, il est logique que son travail soit négatif.

d) VRAI
$W(\vec{f}) = \vec{f}.\overrightarrow{AB} = -f.AB$ Nous avons besoin du travail des forces de frottement dans le canon. On étudieras donc la deuxième expérience, où il n'y a pas de frottements du à l'air. On sait que le ressort a emmagasiné 6,25J et qu'au sommet l'énergie potentielle est 5,5J. Le travail des forces de frottement du canon est donc de -0,75J. $f = \frac{-W(\vec{f})}{AB} = \frac{0{,}75}{0{,}05} = 15N$

Exercice 12

a) FAUX
L'énergie interne ne représente qu'une partie de l'énergie du système.

b) VRAI
$\Delta E_p = -mgh$ si on prend l'origine des énergies pour z=0. Donc $h = \frac{-\Delta E_p}{mg} = \frac{1{,}7.10^2}{8{,}5.10} = 2$

c) FAUX
Si l'hélice agite l'eau, alors elle chauffe et gagne donc de l'énergie thermique (interne)

d) VRAI
$\Delta U = C.\Delta T = \Delta E_p$ donc $\Delta T = \frac{\Delta E_p}{C} = \frac{1{,}7.10^2}{170} = 1K$

Exercice 13

a) FAUX
$R_{th} = \frac{T_1 - T_2}{P_{th}}$ La puissance thermique s'exprime en Watts et les

températures en Kelvins, l'unité de la résistance thermique est donc $K.W^{-1}$.

b) VRAI
$P_{th} = \frac{T_1 - T_2}{R_{th}} = \frac{40-0}{5.10^{-2}} = 8.10^2 W$

c) VRAI
La poche de glace va capter la chaleur du patient. La chaleur échangée est donc positive.

d) FAUX
$\Delta U = C.\Delta T = 4{,}0.(37-40) = -12kJ$ Le but est de faire descendre la température du patient, il ne doit pas recevoir d'énergie.

EXERCICE 13

a) VRAI
$E = \frac{h.c}{\lambda}$ soit $\lambda = \frac{h.c}{E} = \frac{6{,}63.10^{-34}.3{,}0.10^{8}}{1{,}96.1{,}6.10^{-19}} = 6{,}34.10^{-7} m$

b) FAUX.
Le texte précise que c'est entre 2 niveaux du néon.

c) VRAI
1 atome d'hélium excité va heurter un atome de néon et transférer ainsi son énergie.

d) FAUX
Ce sont les atomes d'hélium.

EXERCICE 15

a) FAUX
$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{15.10^{-9}.0,85}{6,0.10^{-6}} = \frac{3.5.0,85.10^{-9}}{2.3.10^{-6}}$ Ce calcul ne concorde pas avec l'énoncé étant donné les aides au calcul.

b) VRAI
$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,63.10^{-34}}{15.10^{-9}} = 0,44.\,10^{-25}$

c) VRAI
$v = \frac{p}{m} = \frac{4,4.10^{-26}}{3,4.10^{-26}} = 1,3 m.s^{-1}$.

d) VRAI
Une nature uniquement corpusculaire n'expliquerait pas le phénomène d'interférences.

EXERCICE 16

a) FAUX
Le nombre de valeurs possibles est égal à 2^n avec n le nombre de bits soit ici 256. Si le signal dure 1s et que la fréquence d'échantillonnage est de 10000Hz, alors le nombre de points de l'acquisition est 10000.

b) VRAI
$p = \frac{U_{max} - U_{min}}{2^n - 1} = \frac{1-(-1)}{2^8 - 1} = 2.\,3,9.\,10^{-3} = 7,8\ mV$

c) FAUX
11111111 correspond bien à une tension de 1V mais 00000000 correspond à une tension de -1V (tension minimale)

d) FAUX
Le signal fait un poids p de p=f_{ech}(Hz).résolution(octet).durée(s)= 10000.1.1=10000 octets.
Le débit est de 60Mo/s donc la durée de transfert est
$t = \frac{10^4.1}{60.10^6} = \frac{10}{6}.\frac{10^3}{.10^7} = 1{,}7.10^{-4}s$

CORRECTION PUISSANCE 11 2014
CHIMIE

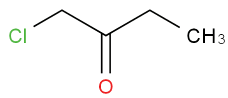
EXERCICE 1

a) FAUX
Il y a 7 protons au total répartis en 3 groupes (car 3 signaux)

b) FAUX
C'est un singulet donc il n'a aucun voisin

c) VRAI
Le chlore étant plus électronégatif que le carbone, il va donner lieu a un déblindage plus important. Cet effet faiblit avec la distance au centre électronégatif.

d) FAUX
Ci-dessous la molécule proposée. Sur le spectre, il y a un singulet ce qui signifie un proton sans voisin. R ce n'est pas le cas sur cette molécule.



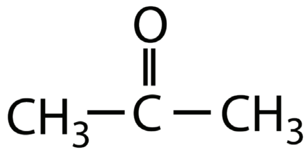
EXERCICE 2

a) FAUX
La bande caractéristique sur le spectre IR n'apparaît pas (la « patate OH » à 3000cm^{-1})

b) FAUX
Il y a trois signaux (en plus du TMS qui sert de référence donc 3 groupes de protons équivalents)

c) VRAI
C'est un singulet donc aucun voisin (règle des n voisins qui donnent n+1 signaux)

d) FAUX
La propanone (représentée ci dessous) ne présente qu'un singulet intégrant pour 6 protons, or le spectre de la molécule B présente 3 signaux.



ECERCICE 3

a) VRAI
Comme le réactif limitant est le tartre alors $n_f(CO2)=n_i$(tartre)= 2mmol.
m(tarte) = n(tartre).M(tartre)= 2.10^{-3}. 100= 200.10^{-3}g= 200mg

b) VRAI.
On lit sur la courbe le temps au bout duquel l'avancement maximal est atteint (environ 360 secondes soit 6 minutes)

c) FAUX
Le temps de demi réaction est le temps au bout duquel la moitié du réactif a été consommé, soit à $x_{max}/2$= 1mmol. Ici ce temps est atteint pour 20s.

d) VRAI
La concentration des réactifs est un facteur cinétique : en augmentant la concentration, on accélère la réaction, on diminue donc le temps de demi réaction.

EXERCICE 4

a) VRAI

b) FAUX
1000cm^{-1}= 100 000 m^{-1} (il y a 1000 fois plus d'oscillations dans un mètre que dans un centimètre) $\lambda = \frac{1}{\sigma} = \frac{1}{100000} = 10^{-5}m$ ce qui ne correspond pas à 10nm.

c) VRAI
$A = \varepsilon.l.C$ (loi de Beer Lambert) Pour 250nm, A=1 donc
$\varepsilon = \frac{A}{l.C} = \frac{1}{1.\ 5.10^{-4}} = 2.10^{3}$L.mol^{-1}.cm^{-1} Les hgrandeurs étant données dans des unités homogènes, pas besoin de convertir.

d) VRAI
La présence sur le spectre IR de la bande d prouve l'existance du liaison C=O qui n'existe pas dans le 4-aminophénol.

EXERCICE 5

a) FAUX
Elle possède un groupement amine et un groupement acide (comme tous les acides aminés)

b) VRAI

c) VRAI
(Comme la plupart des acides aminés)

d) VRAI
Il suffit d'additionner les masses molaires atomiques.

EXERCICE 6

a) VRAI
Les traits pleins figurent un groupement qui pointe vers l'avant, alors que les traits pointillés un groupement qui pointe vers l'arrière.

b) La conformation du cyclohexane n'est pas au programme.

c) VRAI
Le carbone tout en bas n'est pas asymétrique : deux groupement CH_3 y sont attachés.

d) FAUX
Elles ne sont pas images à travers un miroir l'une de l'autre. Elles sont diastéréoisomères.

EXERCICE 7

a) VRAI
Il y a la présence d'un groupement C=O.

b) FAUX
A 20°C, le menthol est solide alors que la menthone est liquide.

c) FAUX
$n(menthol) = \frac{m(menthol)}{M\ (menthol)} = \frac{15{,}6}{156} = 0{,}100\ mol$
$n\ (perm.) = C(perm.).V(perm.) = 0{,}800 * 0{,}100 = 0{,}0800\ mol$
Pour avoir des proportions stoechiométriques , on doit avoir :
$\frac{n(perm.)}{2} = \frac{n(menthol)}{5}$ ce qui n'est pas le cas ici.

d) VRAI
Le réactif limitant est le menthol et d'après l'équation
de réaction, n(menthone)= n(menthol). On en déduit
$m(menthone) = \frac{m(menthol).M(menthone)}{M(menthol)} = \frac{15{,}6.154}{156} = 15{,}4\ g$

EXERCICE 8

a) FAUX
Il y a deux réactifs alors qu'à la fin il n'y a qu'un seul produit, ce qui correspond à une réaction d'addition.

b) FAUX
Il n'y a que deux signaux (les H issus des alcools sont magnétiquement équivalents)

c) VRAI
Le chlore et l'oxygène étant plus éléctronégatifs, les atomes de carbone désignés par des flèches pointillées ont un déficit d'électrons, donc ce sont des sites accepteurs d'électrons.

d) VRAI
Un catalyseur n'intervient pas dans le bilan de la réaction : il a été consommé au début du mécanisme puis régénéré à la fin.

EXERCICE 9

a) VRAI
Un pH acide correspond à pH<7

b) Cette notion n'est plus au programme.

c) FAUX
Aucune espèce ne prédomine ici car pH=pKa

d) Hors programme.

EXERCICE 10

a) FAUX
En supposant que l'acide salicylique soit un acide fort (totalement dissocié), pour cette concentration, le pH qu'on obtiendrait serait $pH = -\log[H_3O^+]$
$= -\log(0{,}010) = 2$ or il n'est pas un acide fort, ce pH ne sera donc jamais atteint (il sera nécessairement plus élevé que 2.)

b) FAUX
Ils n'ont pas la même formule brute.

c) VRAI
Un pKa plus élevé traduit un acide plus faible (et une base plus forte). L'acide benzoïque est donc un acide plus faible et le pH de la solution d'acide benzoïque sera donc plus élevé que celui de la solution d'acide salicylique.

d) VRAI
On a en général $pH = pK_A + log\frac{[A^-]}{[AH]}$ et ici on est à Ph =pKa ce qui implique les concentrations en acide et base conjuguée sont égales.

EXERCICE 11

a) VRAI
Elle est capable de capter un proton.

b) FAUX
La réaction de dosage est la suivante : $CH_3NH_2 + H_3O^+ \rightarrow CH_3NH_3^+ + H_2O$
A l'équivalence les réactifs ont été entièrement consommés, il ne reste dans le milieu plus que de l'eau et les ions $CH_3NH_3^+$.

c) VRAI
La zone de virage doit être comprise dans le saut de pH.

d) FAUX
Le volume équivalent est obtenu pour 25 mL.
A l'équivalence, on a $C_1V_1 = C_2V_2 \Leftrightarrow C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1} = \frac{0{,}100.25}{25} = 0{,}100$ mol.L^{-1}.

Exercice 12

a) FAUX
La méthode des tangentes est utilisée pour les titrages acido-basiques. Ici on cherche la rupture de pente.

b) FAUX
Les ions hydroxydes ont été consommés jusqu'à l'équivalence alors que les ions sodium non, ce qui implique une différence de concentration dès le départ.

c) VRAI
L'équivalence ayant été repérée pour V=7mL, on en déduit qu'au delà de ce point, l'acide salicylique a été entièrement consommé.

d) VRAI
D'après le graphique, à V=4mL, σ=40µS/cm= 4000µS/m= 4ms/m.

Exercice 13

a) VRAI
L'étape de 2 à 3 ajoute un groupement NO_2 au cycle benzénique. On cherche à éviter une réaction avec la fonction amine, c'est pourquoi cette dernière est protégée lors de la première étape (transformation du groupement amine en groupement amide moins réactif)

b) FAUX
C'est la création d'un amide.

c) VRAI
Un groupement NO_2 est ajouté au cycle.

d) FAUX
Ces deux molécules sont isomères et sans relation de stéréoisomérie (leurs formules planes sont différentes).

Exercice 14

a) FAUX
La molécule est représentée pour pH>pKa, c'est donc la forme basique qui prédomine à ce pH.

b) FAUX
Elle n'en possède aucun (chaque atome de carbone présente une double liaison, ce qui exclue la possibilité d'un carbone asymétrique)

c) VRAI
$pH = pK_A + log\frac{[A^-]}{[AH]}$ $ici\ on\ a\ pH = pKa + 2\ donc$ $2 = log\frac{[A^-]}{[AH]}$ $soit$ $[A^-] = 100[AH]$

d) FAUX
Il y a deux réactifs alors qu'à la fin il n'y a qu'un seul produit, ce qui correspond à une réaction d'addition.

Exercice 15

a) VRAI
Il y a deux réactifs alors qu'à la fin il y a un seul produit, ce qui

correspond à une réaction d'addition.

b) VRAI
C'est un question de conventions.

c) FAUX
L'oxygène étant plus éléctronégatif, le carbone désigné a un déficit d'électrons, il est donc porteur d'une charge partielle positive.

d) FAUX
Un proton ne dispose d'aucun électron, cette flèche ne peut pas représenter le déplacement des électrons.

EXERCICE 16

a) FAUX
Car les différents réactifs sont dans des états différents : vapeurs d'éthanol (donc gazeux) avec un métal ou alliage métallique (donc solide).

b) VRAI
Chaque réaction conduit à un seul type de produit alors qu'elle pourrait donner lieu à d'autres produits. Elle est donc sélective.

c) VRAI
Le suffixe « al » est caractéristique des aldéhydes.

d) VRAI
$n(ethanol) = \frac{m\,(ethanol)}{M(ethanol)} = \frac{0,92}{46} = 2.10^{-2}$mol D'après la réaction, par mole d'éthanol déshydrogéné, il est produit une mole de dihydrogène.