TUTORAT UE 3 2015-2016 – Biophysique
CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 14/09 au 18/09

Etats de la matière et leurs caractérisations
Pr. J-L Delarbre

QCM n°1 : **E**

A. Faux. 235 ± 2 N.
B. Faux. 720 ± 50 Kg.
C. Faux. 58,3 ± 0,1 J.
D. Faux. 3500 ± 100 s
E. **Vrai**.

QCM n°2 : **D, E**

A. Faux. L'intervalle de normalité comprend **95 %** des valeurs non pathologiques.
B. Faux. L'intervalle de normalité peut comprendre des sujets malades mais cet intervalle est défini sur la base d'un pourcentage des sujets sans pathologie (95%) et non sur un % des sujets pathologiques.
C. Faux. Une valeur est dite normale si elle appartient à l'intervalle de normalité.
D. **Vrai.**
E. **Vrai**. Des sujets malades peuvent avoir un résultat normal au début de leur maladie ou bien s'ils font une maladie peu intense.

QCM n°3: **F**

A. Faux.. $\mathrm{V} = \frac{4}{3}\pi \mathrm{r}^3 = \frac{4}{3}\pi \times 0{,}06^3 = 9{,}05.10^{-4}\ \mathrm{m}^3$.
Pour calculer l'incertitude absolue il suffit de calculer la différentielle de la formule du volume en fonction du rayon. L'incertitude absolue du rayon Δr est la moitié de celle du diamètre.
Differentielle dV $= \frac{4}{3}\pi \times 3r^2 \times dr \leftrightarrow \Delta\mathrm{V} = \frac{4}{3}\pi \times 3r^2 \times \Delta r = 4\pi \times (0{,}06)^2 \times 0{,}005 = 2.26.10^{-4}\ \mathrm{m}^3$ qu'on arrondit par majoration à 3.10^{-4} m^3. De même on arrondit V au même rang que ΔV, soit le rang 10^{-4}.
V = $9.10^{-4} \pm 3.10^{-4}\ \mathrm{m}^3$
B. Faux. $\Delta x/x$ = 0,01/0,12 = 0,083, ce qui donne 0.09 après arrondi.
C. Faux. ln V=ln $\frac{4}{3}\pi \mathrm{r}^3 = \ln\frac{4}{3} + \ln\pi + 3\ln\mathrm{r}$ ➔ $\frac{dV}{V} = 3\frac{dr}{r}$ ➔ $\frac{\Delta V}{V} = 3\frac{\Delta D}{D}$. Donc 0,083*3= 0,25 ce qui donne 0.3 après arrondi ou 30%. Remarque : l'incertitude relative du rayon est égale à celle du diamètre.
D. Faux.
E. Faux. C'est en dérivant l'expression du volume d'une sphère qu'on retrouve la formule de la surface de cette sphère. V'= $(\frac{4}{3}\pi \mathrm{r}^3)'$ = $3\times \frac{4}{3}\pi \mathrm{r}^2$ = $4\pi \mathrm{r}^2$ ce qui correspond à la formule de l'aire ou surface de la sphère.

QCM n°4 : **A, B, E**

A. **Vrai**.
B. **Vrai**. Le newton est une unité dérivée : kg.m.s^{-2}
C. Faux. Le stéradian est une unité supplémentaire du SI.
D. Faux. Dans le SI, un volume s'exprime en m^3.
E. **Vrai**. Le pascal est également une unité dérivée : P = $\frac{F}{S}$ soit en N.m^{-2} = kg.m^{-1}.s^{-2}.

QCM n°5 : **A, D**

A. **Vrai**. Pour les mesures biomédicales, les volumes sont exprimés en litres et non pas en m^3.
B. Faux. Les volumes sont exprimés en litres et non pas en m^3.
C. Faux. Il y a un chiffre de trop. On écrirait 1,34 mm.
D. **Vrai**. Le T représente les "téra" : 10^{12}.
E. Faux. **ATTENTION** : x 10^y est compté comme 3 chiffres. Ici, il y avait donc 6 chiffres en tout. On utilisera plutôt le préfixe "nano" : 39,2 nm.

QCM n°6 : **A, C, E**

A. **Vrai**. Il ne l'écrit pas dans le cours mais l'explique à travers l'exemple qu'on trouve à la diapo 67.
B. Faux. Ln $(\frac{9x^2}{42y^3})^3$ = 3 x [ln(9x²) - ln(42y³)] =3 ln(9x²) -3 ln(42y³) = 3ln9 +3lnx²-3ln42-3lny³.
C. **Vrai**. Pour $\frac{\partial f(x,y)}{\partial y}$: on dérive par rapport à y (x est considérée comme constante, ainsi $\frac{28x^2}{36}$ est une constante qu'on peut noter K_1) donc $f(x,y) = \frac{28x^2}{36y}$ est du type $f(x,y) = \frac{K_1}{y}$ ➔$\frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = -\frac{K_1}{y^2} = -\frac{28x^2}{36y^2}$ = - $\frac{7x^2}{9y^2}$ pour $\frac{\partial f(x,y)}{\partial x}$: on dérive par rapport à x (y est considérée comme constante, ainsi $\frac{28}{36y}$ est une constante notée K_2) donc $f(x,y) = \frac{28x^2}{36y}$ est du type $f(x,y) = K_2x^2$ ➔$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = 2K_2x = \frac{56x}{36y} = \frac{14x}{9y}$.
D. Faux. La primitive de sin(3x+4) est $\frac{-1}{3}$ cos(3x+4))+k. On rappelle que cos' (u) = - u'.cos (u) et sin' (u) = u'.cos (u)
E. **Vrai**. $e^{Ln(16x)^2} = (16x)^2 = 256x^2$

QCM n°7 : **D, E**

A. Faux. On sait que le marteau parcourt 6 mètres en 2 secondes donc la vitesse linéaire :
V = $\frac{dl}{dt}$ = $\frac{6}{2}$ = $3 m.s^{-1}$. La vitesse angulaire : ω = $\frac{V}{r}$ = $\frac{3}{0,8}$ = $3{,}75 rad.s^{-1}$.
B. Faux. En $rad.s^{-1}$
C. Faux. $\overrightarrow{L} = \overrightarrow{OM} \wedge m\overrightarrow{V}$ avec $\overrightarrow{OM}$ = r ➔ L= r × m ×V×sin90° =r × m ×V = = 0,8 × 15 × 3 = $36 kg.m^2.s^{-1}$.
D. **Vrai.** J = m × r^2 = 15 × $(0.8)^2$ = $9{,}6 kg.m^2$.
E. **Vrai.** J = m × r²= ➔ lnJ=ln(m × r²)= lnm+ln r²= lnm+2ln r ➔ $\frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta m}{m} + 2\frac{\Delta r}{r}$.

QCM n°8 : **A, E**

A. **Vrai.**
B. Faux. L'énergie s'exprime bien en Joule dans le système international mais sa dimension s'écrit $[E] = M.L^2.T^{-2}$(cf. expression de l'énergie cinétique).
C. Faux. L'énergie s'exprime bien en Joule dans le système international.
D. Faux. C'est la puissance qui est une quantité d'énergie par unité de temps. La dimension de la puissance s'écrit : $[P] = M.L^2.T^{-3}$.
E. **Vrai.**

QCM n°9 : **B, D**

A. Faux. Dans les deux cas, la centrifugeuse tourne à vitesse constante➔, c'est la composante tangentielle $\gamma_T = \frac{dv}{dt}$ du vecteur accélération qui est nulle. La composante normale $\gamma_N = \frac{v^2}{r}$ a une valeur non nulle car la trajectoire n'est pas rectiligne.
B. **Vrai**. Cf item A.
C. Faux.$\gamma_C = \gamma_N = \frac{v^2}{r} = \omega^2.r$ ainsi on a : $\gamma_{C3000}=r.\omega_{3000}^2$ et $\gamma_{C9000}=r.\omega_{9000}^2$ et $\omega_{9000}= 3\ \omega_{3000}$
➔ $\gamma_{C9000}=r.\omega_{9000}^2= r.(3\omega_{3000})^2= r.9\omega_{3000}^2 = r.9\omega_{3000}^2 = 9\ \gamma_{C3000}$. L'accélération centrifuge est 9 fois plus grande.
D. **Vrai**.
E. Faux.

QCM n°10 : **B, D, E**

A. Faux. $d\Omega = \frac{dS}{r^2} = \frac{3}{50^2} = 1{,}2.10^{-3}sr$

$P_{écran}=\frac{1{,}2\times10^{-3}\times610}{4\pi} = 0{,}058W.$

B. **Vrai**. Cf item A.

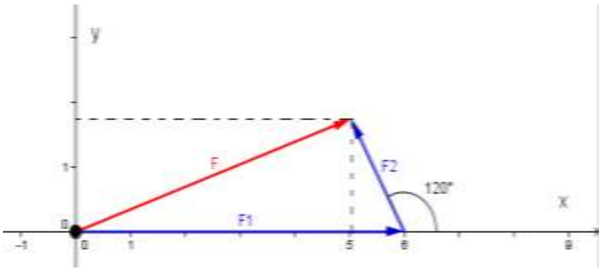
C. Faux. L'unité de la puissance est le watt, le joule est celle de l'énergie.

D. **Vrai**. E=PxT=610x0,3=183J=183W.s.

E. **Vrai**.

QCM n°11: **B, C**

A. Faux.



On cherche les coordonnées de $\vec{F}$, qui correspond à la somme de $\overrightarrow{F1}$, **et** $\overrightarrow{F2}$:

F_x= F1xcos (0) +F2xcos (2π/3) = 6x1+2x(-1/2) = 5

F_y= F1xsin (0) + F2xsin (2π/3) = 6x0+2x(√(3/2)) = √3

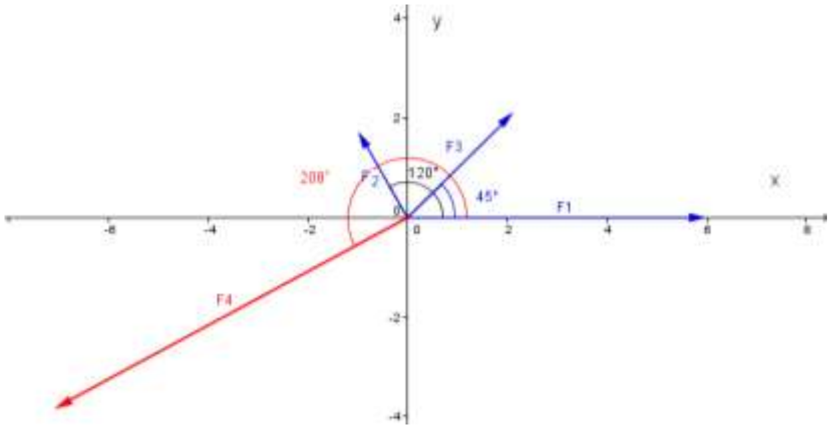
On applique ensuite Pythagore :

$F^2=F_x^2+F_y^2=5^2+(\sqrt{3})^2=25+3=28$

Ainsi : F=√(28)=2√7 N

B. **Vrai**. Cf item A.

C. **Vrai**.



Le solide est à l'équilibre, ainsi on peut utiliser la première loi de Newton : $\sum\vec{F} = \vec{0}$. Donc on a : $\overrightarrow{F1}+\overrightarrow{F2}+\overrightarrow{F3}+\overrightarrow{F4}=\vec{0} \leftrightarrow \overrightarrow{F4}=-\overrightarrow{F1}-\overrightarrow{F2}-\overrightarrow{F3}$. Donc, on peut calculer les coordonnées de $\overrightarrow{F4}$:

$F4_x$=-6cos(0)- 2cos (2π/3)-3cos(π/4)=-((10+3√(2))/2)≈ -7.1

$F4_y$=-6sin(0)-2sin(2π/3)-3sin(π/4)=-((2√(3)+3√(2))/2≈ -3.85

$F4^2=\left(-\frac{10+3\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{2}\right)^2$=65.56 → F4=√65.56=8,1 N=8 N

D. Faux. Cf item C.

E. Faux. Cos (α) = -7.1/8.1 → α = arccos (-7.1/8.1) =2.64 rad=151°(ce qui correspond à l'angle ($\overrightarrow{F4}$, $\overrightarrow{F1}$). Ainsi, l'angle ($\overrightarrow{F1}$, $\overrightarrow{F4}$) est : 360-151=208°. Attention pour les angles orientés il faut toujours prendre le sens trigonométrique qui est compté positivement ➔208° = -151°

QCM n°12: **C, D, E**

A. Faux. champs électrique dirigé dans le sens des potentiels décroissants ➔une charge électrique ponctuelle positive se déplace spontanément dans le sens des potentiels décroissants

B. Faux. Les surfaces continues qui relient les points de l'espace au même potentiel s'appellent les surfaces équipotentielles. Elles sont perpendiculaires aux lignes de champ électriques et ne se coupent jamais.

C. **Vrai.**

D. **Vrai**.

E. **Vrai.**

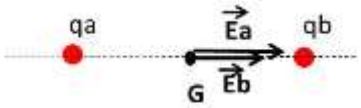
QCM n°13 : **D, E**

A. Faux. VqA = K/ε x (qA/r) = $8,22.10^{-8}$ V.
VqB = K/ε x (qB/r) = $-4,17.10^{-8}$ V et VG = VqA + VqB = $4,05.10^{-8}$ V.

B. Faux. Cf item A.

C. Faux. Par définition, un dipôle électrostatique est constitué de 2 charges électriques de signes opposés et de même valeur absolue (qA=-qB) (cf diapo 229 du cours).

D. **Vrai**.



EG = K/ε x (qA/r²) + K/ε x (qB/r²) = $1,35.10^{-6}$ N/C.

E. **Vrai**.

QCM n°14 : **B, E**

A. Faux. Σ F = 0 (sur la bille accrochée au fil) donc T + mg + f_1= 0

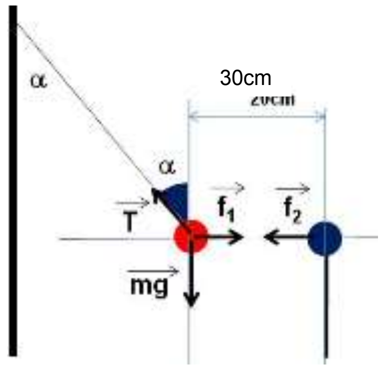
On projette sur x : f_1 - T.sinα = 0 donc sinα = $\frac{f_1}{T}$

On projette sur y : T.cosα – mg = 0 donc cosα = $\frac{mg}{T}$

On sait que tanα = $\frac{sin\alpha}{cos\alpha}$ = $\frac{f_1}{mg}$

$f_{1-}\,f_2 = \frac{K}{\varepsilon} \times \frac{qq'}{r^2} = 9.10^9 \times \frac{(10^{-5})^2}{(30.10^{-2})^2}$ = 10 N.

Donc tanα = $\frac{10}{0.4 \times 9.81}$ ➔ α = 68.6°.



B. **Vrai.** sinα = $\frac{f_1}{T}$ ➔ T = $\frac{f_1}{sin\alpha}$ = $\frac{10}{sin68.6}$ = 10.7 N.

C. Faux. Si α→π/2 alors tanα = $\frac{f_1}{mg}$ = $\frac{sin\alpha}{cos\alpha}$ avec sinα ➔ 1 et cosα ➔ 0 alors $\frac{sin\alpha}{cos\alpha}$ ➔ ∞
mg est fini → il faudrait une force f_1 infinie.

D. Faux. T = $\frac{f_1}{sin\alpha}$ et T = $\frac{mg}{cos\alpha}$. La tension est indépendante de la longueur du fil.

E. **Vrai.** P = m × g = 0,4 × 9,81 = 3.92 N soit environ 3.9 N.