# TUTORAT UE 3 2013-2014 – Physique
# CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 16/09/2013

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

## *QCM n°1 :* A, D, E

A. **Vrai**. $\omega = \frac{vitesse\ (tpm) \cdot 2\pi}{60} = \frac{7200 \cdot 2\pi}{60} = 753{,}98\ rad.s^{-1}$
B. Faux.
C. Faux. $v = \omega \cdot r = 753{,}98 \cdot 0{,}05 = 37{,}699\ m.s^{-1}$ et non cm.s$^{-1}$
D. **Vrai**. $l = 753{,}98 \cdot 0{,}05 \cdot 90 = 3392.9\ m$
E. **Vrai**. $acceleration\ en\ nombre\ de\ g = \frac{\omega^2 \cdot r}{g} = \frac{753.98^2 \cdot 0.05}{9.81} = 2897$

## *QCM n°2 :* A, C, D

Les unités de base du système international sont le mètre (m), le kilogramme (kg), la seconde (s), l'ampère (A), le Kelvin (K), la mole (mol), et la candela (cd).

A. **Vrai**. Car unité supplémentaire.
B. Faux.
C. **Vrai**. Sous multiple de l'unité de base du SI (kg).
D. **Vrai**. Unité dérivée du SI (1 N = 1 kg.m.s$^{-2}$).
E. Faux.

## *QCM n°3 :* B, D, E

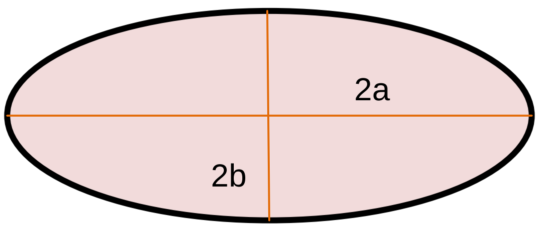
On calcule d'abord la moyenne des températures mesurées. $\bar{x} = \frac{38{,}4+38{,}6+38{,}3+38{,}1}{4} = 38{,}35°C$. On mesure l'écart entre les deux valeurs extrêmes. $38{,}6 - 38{,}35 = 0{,}25$ et $38{,}35 - 38{,}1 = 0{,}25$. ➔ incertitude absolue = 0,25. Apres arrondi par majoration $\Delta x = 0.3°C$.

A. Faux.
B. **Vrai**.
C. Faux.
D. **Vrai**. $\frac{\Delta x}{x} = \frac{0.25}{38{,}4} = 0{,}00651 \to 0.007$
E. **Vrai**. $[\bar{x} \pm \Delta x] = [38{,}4 \pm 0{,}3]$ (après arrondi). Or 38,6 est compris dans cet intervalle.

## *QCM n°4 :* E

$Surface = \pi ab$

- On calcule la différentielle de la formule : $dS = \pi(bda + adb)$
- On remplace les d par des Δ : $\Delta S = \pi(b\Delta a + a\Delta b)$
- On remplace dans le résultat les signes – par des signes +, car dans le cas le plus défavorable les erreurs s'ajoutent.



**Incertitude relative :**

$$\frac{\Delta S}{S} = \frac{\pi(b\Delta a + a\Delta b)}{\pi ab} = \frac{b\Delta a}{ab} + \frac{a\Delta b}{ab} \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta S}{S} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$$

**2a = 2,75 cm → a = 1,375 cm**
**2b = 1,65 cm → b = 0,825 cm**
Δ2a = 0,04 cm = 2Δa → Δa = 0,02
Δ2b = 0,02 cm = 2Δb → Δb = 0,01

$$\frac{\Delta S}{S} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} = \frac{0{,}02}{1{,}375} + \frac{0{,}01}{0{,}825} = 0{,}02666$$

**Apres arrondi, on obtient 3 %.**

**2e Méthode :**

On applique la formule du cours : $\frac{\Delta(xy)}{xy} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}$ , ici S = $\pi ab$ donc $\frac{\Delta S}{S} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$
(les constantes ne sont pas prises en compte dans le calcul des incertitudes relatives)

## *QCM n°5 :* A, C

A. **Vrai**.
B. Faux.
C. **Vrai**.
D. Faux.
E. Faux.

## *QCM n°6 :* F

Trois règles à respecter :
- On emploie les mêmes unités pour x et Δx
- Arrondir Δx par majoration pour garder un seul chiffre non-nul
- Arrondir de façon classique x de façon à n'avoir que des zéros dans le rang inférieur à celui de Δx

A. Faux. 9,4 ± 0,8 kg
B. Faux. 160 ± 30 Pa
C. Faux. 5200 ± 100 J
D. Faux. 120 ± 30 N
E. Faux. Il faut un seul chiffre non nul, ainsi 11,5 devient 20.

## *QCM n°7 :* C, E

Avec $m = 1\ g = 10^{-3}\ kg$, $r = 10\ cm = 10^{-1}\ m$, $42000\ tours/min = 700\ tours/secondes$.
$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 700$

A. Faux. Attention aux unités. $\boldsymbol{J} = \boldsymbol{mr}^2 = 10^{-3} \cdot (10^{-1})^2 = 10^{-5}\ kg.m^2$

$$\boldsymbol{L} = \boldsymbol{J\omega} = 10^{-5} \cdot 2\pi \cdot 700 = 0{,}044\ kg.m^2.s^{-1}.$$

B. Faux.
C. **Vrai**. Différentielle logarithmique : $\ln J = \ln(mr^2) = \ln m + 2\ln r \ \rightarrow\ \frac{dJ}{J} = 0 + \frac{dm}{m} + \frac{2dr}{r}$

$$\rightarrow \frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{2\Delta r}{r} = 0{,}01 + 2 \times 0{,}02 = 0{,}05$$

Méthode directe : application de la formule du cours $\frac{\Delta(xy)}{xy} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}$ donc $\frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta r}{r}$

D. Faux.
E. **Vrai**.

## QCM n°8 : B, D, E

Le solide est en équilibre, ainsi $\sum\vec{F} = \vec{0}$.

Projection sur Ox : $F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} = 0$ avec $\cos(\pi/6) = F_{2x}/F_2 \;\rightarrow\; F_{2x} = F_2\cos(\pi/6)$ = $F_2$ .cos30

$$\rightarrow 22{,}5 - 5 \times 0{,}866 + F_{3x} = 0$$
$$\rightarrow \boldsymbol{F_{3x} = -22,5 + 5 \times 0,866 = -18,17}$$

Projection sur Oy : $F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} = 0$ avec $\sin(\pi/6) = F_{2y}/F_2 \;\rightarrow\; F_{2y} = F_2\sin(\pi/6) = 5 \times 0{,}5$

$$\rightarrow 0 - 5 \times 0{,}5 + F_{3y} = 0$$
$$\rightarrow \boldsymbol{F_{3y} = 5 \times 0,5 = 2,5}$$

D'après le théorème de Pythagore : $F_3 = \sqrt{(-18.169873\ )^2 + (\ 2.5\ )^2} = 18{,}3410$

$$\sin\theta = \frac{F_{3y}}{F_3} = \frac{2{,}5}{18{,}3410} = 0{,}1363 \;\rightarrow\; \theta = \sin^{-1}(0{,}1363) = 7{,}83°$$

## QCM n°9 : A, C, D, E

A. **Vrai**.

B. Faux. $M_A = M_B \;\rightarrow\; F_A \cdot OA = F_B \cdot OB \;\rightarrow\; m \cdot g \cdot OA = m' \cdot g \cdot OB \;\rightarrow\; m.OA = m' \cdot OB$

$$OB = \frac{m \cdot OA}{m'} = \frac{0{,}25 * 0{,}4}{1} = 0{,}1\,m = 10\,cm$$

C. **Vrai**.

D. **Vrai**.

E. **Vrai**. Cf. la formule du moment, M=Fd.

## QCM n°10 : B

Pour un angle solide,

$$\Omega = \frac{S_1}{{R_1}^2} = \frac{S_2}{{R_2}^2} = \frac{S_2}{(4R_1)^2} = \frac{S_2}{16{R_1}^2} \;\rightarrow\; S_1 = \frac{S_2}{16}$$

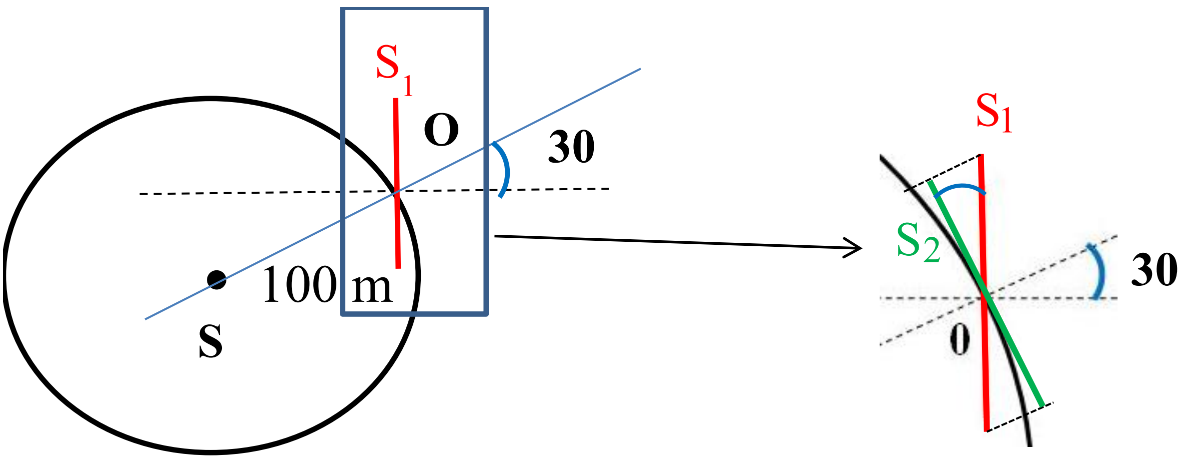
## QCM n°11 : B, C, E

A. Faux. $d\Omega = \frac{ds}{r^2} = \frac{1}{100^2} = 10^{-4}\ sr$

B. **Vrai**.

C. **Vrai**. La source émet 500W répartis sur 4π sr, elle émet donc $P = \frac{500 \cdot 0{,}0001}{4\pi} = 3{,}97\ mW$ sur un angle solide de $10^{-4}$ sr.

**Après inclinaison de la surface :**



$$\frac{S_2}{S_1} = \cos 30 \quad \rightarrow \quad S_2 = S_1 \cos 30 = 1 \cos 30 = 0{,}866\ m^2$$

$$d\Omega = \frac{ds}{r^2} = \frac{1 \cos 30}{100^2} = 8{,}66.10^{-5}\ sr$$

Attention à régler la calculatrice en degré si vous utilisez cos(30) ou en radians si vous utilisez cos(π/6)

D. Faux.
E. **Vrai**. $P = \frac{500 \cdot 8{,}66.10^{-5}}{4\pi} = 3{,}44\ mW$

## *QCM n°12 :* **E**

$$Puissance\ (Watt) = \frac{Energie(J)}{Temps(s)} \quad ; \quad [P] = \frac{M.L^2.T^{-2}}{T} = M.L^2.T^{-3}$$

$$Pression\ (Pascal) = \frac{Force(N)}{Surface(m^2)} \quad ; \quad [p] = \frac{M.L.T^{-2}}{L^2} = M.L^{-1}.T^{-2}$$

## *QCM n°13 :* **B, C**

Pour l'écriture d'un résultat biomédical, on se servira des conventions internationales :
- Le résultat de la mesure donnée ne doit pas comporter plus de 3 chiffres, car la précision en pratique biomédicale est de 1%
- On utilise les unités du SI avec leurs multiples et sous-multiples, à l'exception des volumes dont l'unité est le litre et non le $m^3$

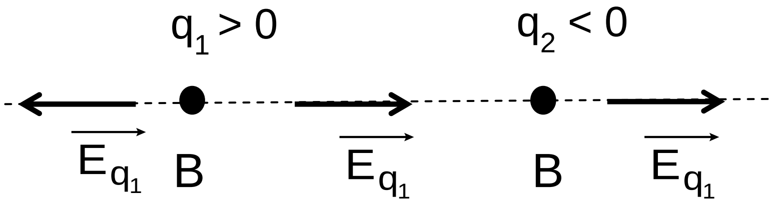
A. Faux. Il y a plus de 3 chiffres.
B. **Vrai**.
C. **Vrai**. Car il y a 3 chiffres. De plus, une quantité de matière peut s'exprimer dans le SI en Kg. Pour respecter la règle des 3 chiffres, on utilise un sous-multiple du Kg.
D. Faux. Il faut utiliser le litre et non pas le $m^3$. 149 $mol.m^{-3}$ =$149.10^{-3}$ mol.L = 149 $mmol.L^{-1}$ ➔ 149 $mmol.L^{-1}$ est l'écriture correcte.
E. Faux. Les équivalents ne sont pas une unité du SI. Une concentration s'exprimera en $mol.L^{-1}$ ou en $kg.L^{-1}$.

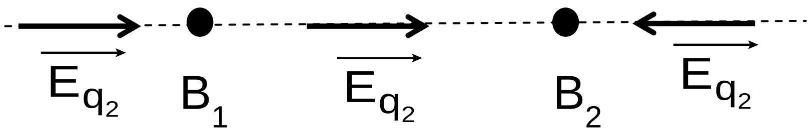
## *QCM n°14 :* **B, C, E**

A. Faux. L'unité du potentiel électrique est le Volt.
B. **Vrai**.
C. **Vrai**.
D. Faux. Une charge négative se déplace dans le sens des potentiels croissants. Une charge positive se déplace dans le sens des potentiels décroissants.
E. **Vrai**. $V = \frac{K}{\epsilon}\frac{q}{r}$

## *QCM n°15 :* **C**

Les deux charges ont tendance à se rapprocher : on a donc deux charges de signes opposés avec $q_1$>0 et $q_2$<0. Le champ généré par q1 fuit q1 alors que le champ généré par q2 est orienté vers q2 (cf. schéma).






Pour que le champ électrique soit nul, il faut deux vecteurs $\overrightarrow{E_{q1}}$ et $\overrightarrow{E_{q2}}$ de sens opposés ce qui n'est possible qu'avant $B_1$ ou après $B_2$. De plus les deux vecteurs doivent être égaux en intensité.

$$E_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1}{{r_1}^2} = E_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_2}{{r_2}^2}$$

$$\rightarrow \quad \frac{|q_1|}{{r_1}^2} = \frac{|q_2|}{{r_2}^2} \quad \rightarrow \quad \frac{q_2}{q_1} = \frac{{r_2}^2}{{r_1}^2} = \frac{20}{100} = 0{,}2$$

$$\frac{r_2}{r_1} = 0{,}44 \quad \rightarrow \quad r_1 > r_2$$

Ce qui n'est possible que si le point considéré est à droite de B2 (réponse C).