

TUTORAT UE 3 2014-2015 – Biophysique

CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 15/09/14

Etats de la matière et leurs caractérisations

Pr. J-L Delarbre

QCM n°1 : C, D

- A. Faux. C'est une sous-unité du SI.
- B. Faux. C'est une unité dérivée : Newton = kg.m.s⁻²
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. Faux. C'est une unité dérivée : Joule = N.m = kg.m².s⁻².

QCM n°2 : A, B, E

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. Faux. 4270 ± 20 J
- D. Faux. 523,6 ± 0,3 N
- E. **Vrai.**

QCM n°3 : B

On cherche le travail du poids sur une certaine distance d.

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = mg \cdot d \cdot \cos(120^\circ).$$

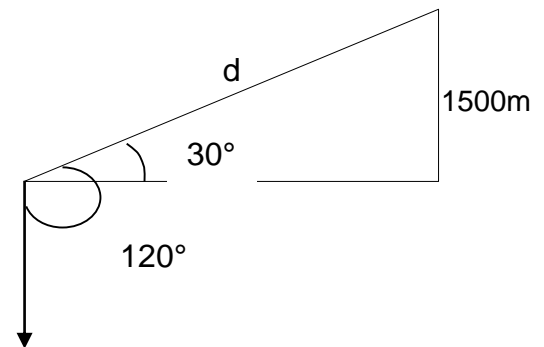
On connaît h = 1500m et on cherche d :

$$\sin(30^\circ) = \frac{h}{d} \quad d = \frac{h}{\sin(30^\circ)}.$$

On remplace: $W = mg \cdot \frac{h}{\sin(30^\circ)} \cdot \cos(120^\circ)$

$$W = 2500 \cdot 9,81 \cdot \frac{1500}{\sin(30^\circ)} \cdot \cos(120^\circ) = -3,7 \times 10^7 \text{ J}.$$

- A. Faux.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. La valeur du travail est négative donc le travail est résistant.
- D. Faux. $d = \frac{h}{\sin(30^\circ)} = \frac{1500}{\sin(30^\circ)} = 3000 \text{ m}$ et non km.
- E. Faux. Attention : ne pas confondre cos et sin !



QCM n°4 : B, E

- A. Faux. Car $\frac{72.6+72.1+72.3+72.9+72.5}{5} = 72.48\text{kg}$. On mesure l'écart entre les deux valeurs extrêmes : $72.9 - 72.48 = 0.42$ et $72.48 - 72.1 = 0.38 \rightarrow$ L'incertitude absolue est de 0.42kg et après arrondi par majoration $\Delta x = 0.5\text{Kg}$. On a donc $[\bar{x} \pm \Delta x] = [72.5 \text{ kg} \pm 0.5]$.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Car l'incertitude relative n'a pas d'unité. Incertitude relative = $0.42/72.48 = 0.00579 \rightarrow$ après arrondi incertitude relative = 0.006
- D. Faux. Car les valeurs doivent appartenir à cet intervalle : $[72.0 ; 73.0]$.
- E. **Vrai.**

QCM n°5 : A, E

- A. **Vrai.** La vitesse linéaire: $v = \frac{dl}{dt} = \frac{2,6}{0,5} = 5,2 \text{ m.s}^{-1}$. Donc la vitesse angulaire: $\omega = \frac{v}{r} = \frac{5,2}{0,035} = 148,571 \text{ rad.s}^{-1} \approx 148,6 \text{ rad.s}^{-1}$.
- B. Faux. $\omega = \frac{148,6 \cdot 60}{2\pi} = 1418,8 \text{ tours.min}^{-1}$.
- C. Faux. Cf item A.
- D. Faux. La composante tangentielle de l'accélération : $a_T = \frac{dv}{dt} = 0$ car $v = r \cdot \omega$ est constant.
- E. **Vrai.** La composante normale de l'accélération : $a_N = r \cdot \omega^2 = (0,035)^2 \times 148,571^2 = 772,57 \text{ m.s}^{-2}$.
- $$a_N = \frac{(5,2^2)}{0,035} = 78,753 \text{ g} = 78,8 \text{ g}.$$

QCM n°6 : B, D

- A. Faux. $\Delta E_p = g(m \times \Delta h + \Delta m \times h) = 9,81 \times (0,5 \times 0,04 + 0,003 \times 1,60) = 0,24 \text{ J} \rightarrow \Delta E_p = 0,3 \text{ J}$.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. $\frac{\Delta E_p}{E_p} = \frac{0,24}{1,60 \times 0,500 \times 9,81} = 0,031 \rightarrow \frac{\Delta E_p}{E_p} = 0,04 = 4\%$
- D. **Vrai.**
- E. Faux.

QCM n°7 : B

- A. Faux : Energie = J ; Puissance = W = J.s⁻¹
Le calcul est un produit en croix : $\alpha \times \text{puissance} / 4\pi = (\pi/7 \times 2555) / 4\pi = 91,25 \text{ W}$
Le résultat précédant est pendant 1 seconde hors ici on vous demande pendant 1/3 de seconde donc le résultat est : $91,25 / 3 = 30,416 \text{ J}$ ou $30,416 \text{ kg.m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$. La dimension de l'énergie est $M.L^2.T^{-2}$.
- B. **Vrai** : cf item A)
- C. Faux : cf item A)
- D. Faux : cf item A)
- E. Faux : cf item A)
- F. Faux.

QCM n°8 : F

- A. Faux. Le moment d'inertie est noté J = $mr^2 = 5 \times 10^{-2} \times 0,5^2 = 1,25 \times 10^{-2} \text{ kg.m}^2$. Attention à ne pas oublier de convertir les g en kg !
- B. Faux. Le moment cinétique est noté L = $J\omega = 1,25 \times 10^{-2} \times \frac{20,2\pi}{60} = 2,6 \times 10^{-2} \text{ kg.m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
- C. Faux. $E_p = m \cdot g \cdot h = 5 \times 10^{-2} \times 9,81 \times 12 = 5,88 \text{ J} \approx 5,9 \text{ kg.m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- D. Faux. Le yoyo part avec une vitesse initiale nulle donc $v_i = 0$. $E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 0$. C'est l'énergie potentielle E_p qui est maximale car h est maximale.
- E. Faux. On utilise la loi de conservation de l'énergie mécanique totale : $E_m = E_p + E_c = \text{cte}$.
- $$E_c(0 \text{ m}) = E_p(12 \text{ m}) \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{E_p \cdot 2}{m}} = \sqrt{\frac{5,88 \cdot 2}{0,05}} = 15,34 \text{ ms}^{-1} \times 3,6 = 55,23 \text{ km.h}^{-1}.$$

QCM n°9: C

Rappel : Pour qu'un résultat biomédical soit bien présenté il faut :

- 3 chiffres maximum (attention, on n'écrira pas 1000 mais 10^3)
- Utiliser les unités du SI (sauf le litre pour le volume) et leurs multiples ou sous multiples
- Faire figurer l'intervalle de normalité (mais ici on n'en tiens pas compte)

A. Faux. Il y a plus de 3 chiffres !

B. Faux. Pour les résultats biomédicaux, on utilise le litre L pour le volume.

C. Vrai.

D. Faux : + de 3 chiffres (6 chiffres avec puissance de 10).

E. Faux. 4 chiffres significatifs.

QCM n°10 : B, C, D

A. Faux : La formule de l'angle est $\Omega = S1/R1^2 = S2/R2^2$. On cherche la surface
 $S2 = (S1 \times R2^2) / R1^2 = 2,5 \times (8 \times 10^{-2})^2 / 4^2 = 10^{-3} m^2$.

B. **Vrai** : cf item A)

C. **Vrai** : cf cours

D. **Vrai** : L'angle est de : $\Omega = S1/R1^2 = 2,5 / 4^2 = 0,16$ sr

E. Faux : cf item D)

F. Faux.

QCM n°11 : A, C, E

A. **Vrai.**

B. Faux. Cf. c)

C. **Vrai.** $|\vec{FB}| = |\vec{FA}| = \frac{K}{\epsilon} \cdot \frac{|qA \cdot qB|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,6 \cdot 10^{-19}}{(36,9 \cdot 10^{-9})^2} = 5,92 \cdot 10^{-13}$ N

D. Faux. Cf. c)

E. **Vrai.**

QCM n°12 : A, C, D

A. **Vrai** : L'homme se situant à 10 mètres et recevant la lumière sur une surface de $1,5 m^2$, il reçoit l'énergie de la source sous un angle solide $\Omega = S/r^2 = 1,5 / 10^2 = 0,015$ sr. Il reçoit donc dans cet angle, pendant 2 minutes une énergie de 30mJ soit une puissance $P = E/t = 30 \cdot 10^{-3} / 60 \times 2 = 250 \mu W$. Dans un angle de 4π sr qui représente l'espace entier, la source émet une puissance d'environ $(4\pi \times 250 \times 10^{-6}) / 0,015 = 209,4 mW$.

B. Faux : cf item A)

C. **Vrai** : La puissance de la source reste la même soit 209,4mW, sachant que l'angle de 0.015 sr et 4π sr ne changent pas, la puissance reçue par l'homme ne change pas non plus. On sait que $P = E/t$ donc si le temps double, l'énergie reçue double aussi.

D. **Vrai** : La puissance du spot dans un angle de 4π sr est de 0,226W. Dans un angle de 0,015 sr elle est environ de : $0,226 \times 0,015 / 4\pi = 2,7 \times 10^{-4}$ W. Je sais que $P = E/t$ donc le temps vaut environ $t = E/P = 30 \times 10^{-3} / (0,226 \times 0,015 / 4\pi) = 111,2$ s. On peut approximer à 111s.

E. Faux : cf item D)

F. Faux.

QCM n°13 : C, E

A. Faux. Cf. C) Attention à la charge négative pour le potentiel !

B. Faux. Cf. C) Attention, c'est r et non r^2 !

C. **Vrai.** $V = \frac{K}{\epsilon} \cdot \frac{q}{r} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-2,55 \cdot 10^{-19}}{3,48 \cdot 10^{-9}} = -0,66$ V

D. Faux. Le potentiel n'est pas calculé grâce à la loi de Coulomb. De plus, il est du même signe que celui de la charge.

Attention: la **loi de Coulomb** exprime la force électrique s'exerçant entre deux particules chargées immobiles. → le potentiel n'est pas calculé à partir de la loi de Coulomb.

E. **Vrai.**

QCM n°14 : A

A. Vrai.

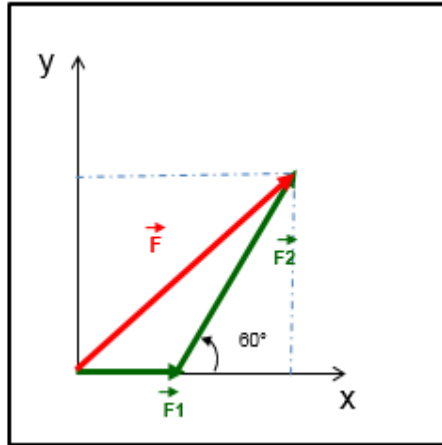
B. Faux. $v = \frac{K q}{\epsilon r}$

C. Faux. Le signe est lié à la charge qui crée ce potentiel.

D. Faux. Le potentiel diminue quand on suit le sens du champ.

E. Faux. Le vecteur champ électrique est perpendiculaire aux lignes équipotentielles.

QCM n°15 : B



Projection sur x :

$$F_x = F1_x + F2_x = F1 + F2 \cos 60^\circ = 1 + 4 \times 0,5 = 3.$$

Projection sur y :

$$F_y = F1_y + F2_y = 0 + F2 \sin 60^\circ = 4 \sin 60^\circ = 4 \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}.$$

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2 = 9 + 12 = 21.$$

$$F = \sqrt{21}$$