

Correction de la maturita blanche - mars 2006

Questions de cours

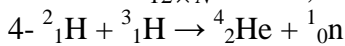
1- L'électron volt est l'unité d'énergie adaptée pour les échanges d'énergie en physique atomique.

2- $E = m.C^2$.

E = énergie ; m = masse ou différence de masse ; C = vitesse de la lumière dans le vide.

3-a) C'est la masse d'une mole de carbone 12.

$$3-b) 1 \text{ u} = \frac{M_C}{12 \times N} = \frac{0,012}{12 \times 6,02 \cdot 10^{23}} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

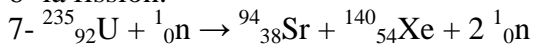


b est un neutron.

5- La fusion est la réunion de 2 noyaux légers en un noyau plus lourd

La fission est l'éclatement d'un noyau lourd en deux noyaux plus légers sous l'impact d'un neutron.

6- la fission.



Lois de conservation de la masse et de la charge.

8- Elle vient de la diminution de la masse.

9- 1 électron et 1 antineutrino.

10- Energie nécessaire pour dissocier le noyau au repos en ses nucléons au repos.

$$E_I = (m_X - (A-Z).m_n - Z.m_p).C^2$$

11- Non, elle dépend aussi du nombre de nucléons. Plus il y a de nucléons plus l'énergie de liaison doit être grande pour compenser les répulsions.

12- Non

Barème

1- 1 point pour définition

2- 0,5 points pour la relation + 1 point pour les 3 termes

3-a) 1 point pour la définition

3-b) 1 point pour le calcul

4- 1,5 point pour l'équation équilibrée + 0,5 points pour neutron

5- 3 points (1,5 points par définition)

6- 0,5 points pour fission

7- 2 points pour l'équation + 1 point pour les 2 lois

8- 1 point pour la justification

9- 1,5 points pour les deux

10- 1,5 point pour la définition + 1,5 points pour la relation

11-2 points pour la réponse justifiée

Au total : $1+(0,5+1)+(1+1)+(1,5+0,5)+3+0,5+(2+1)+1+1+(1,5+1,5)+2 = 20$ points

Exercice à caractère expérimental

A-1- droite passant par l'origine donc $\Delta l = a.m = 0,249.m$

2- $\text{équilibre donc } P + T = 0.$

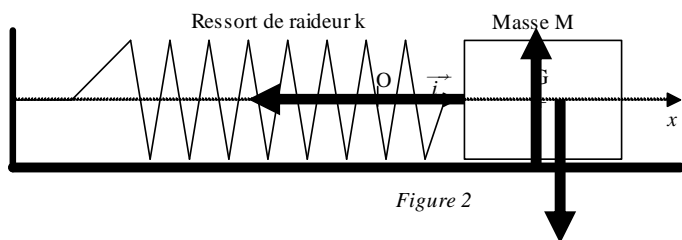
3- $P = m.g = k.x = k.\Delta l$ donc $k = m.g/\Delta l.$

k est en N/m

$[m.g] = N ; [\Delta l] = m$ donc $[m.g/\Delta l] = N/m = [k]$

$k = m.g/\Delta l$ et $\Delta l = a.m$ donc $k = g/a = 9,81/0,249 = 39,4 \text{ N/m}$

B-1-



2-) $\Sigma F = P + R + T = ma$; en projetant sur l'axe Ox du mouvement on obtient $T_x = M.ax$
d'où $-k.x = M.\ddot{x}$ donc $\ddot{x} + k/M.x = 0$

Donc $\omega_0 = \sqrt{k/M}$ et $T_0 = 2\pi\sqrt{M/k}$

3- $T_0 = 1,06 \text{ s.}$

4- Incertitude absolue sur le déclenchement et l'arrêt du chronomètre : $\Delta(10T) = 0,5s.$

Incertitude relative pour 10 T : $\delta = \Delta/10T = 0,5/10,6 = 0,0377 = 3,8\%.$

Incertitude relative pour 1 mesure : $\delta' = \Delta/T = 0,5/1,06 = 38\%.$

La mesure de 10 oscillations permet de diviser l'incertitude par 10.

5- $k_B = 4\pi^2 M/T_0^2 = 39,3 \text{ N/kg} \approx k_A = 39,4 \text{ N/kg.}$ Résultat cohérent avec le A-3)

Barème

A-1) 3 points pour le graph. + 1 point pour la relation

2) 0,5 points pour les 2 forces + 1 point pour la somme vectorielle

3) 2 points pour l'expression littérale + 1,5 points pour l'analyse dimensionnelle + 1 point pour l'application numérique avec le coef. directeur de la droite.

Au total pour la partie A : 3+0,5+1+1+2+1,5+1 = 10 points

B-1) 1 point pour les 3 forces avec le bon sens pour T

2) 3 points pour la démonstration complète de l'équa diff. + 0,5 points pour ω_0 + 1 point pour T_0

3) 0,5 points pour le calcul

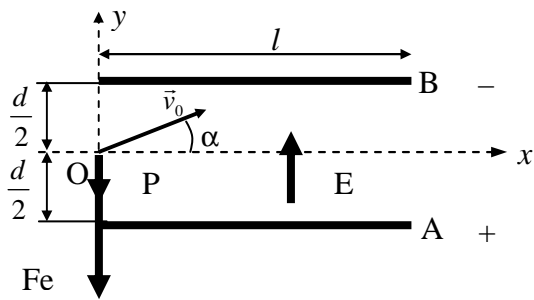
4) 0,5 points pour l'incertitude absolue + 1 point pour l'incertitude relative + 0,5 points pour la 2eme incertitude relative + 0,5 points pour la conclusion

5) 1 point pour l'application numérique + 0,5 points pour la comparaison

Au total pour la partie B : 1+(3+0,5+1)+0,5+(0,5+1+0,5+0,5)+(1+0,5) = 10 points

Problème

1-



2- Force électrique et le poids.

$$F_e = |q_e \cdot E| = |q_e \cdot U/d| = 1,20 \cdot 10^{-15} \text{ N}$$

$$P = mg = 8,94 \cdot 10^{-30} \text{ N} \ll F_e \text{ donc } P \text{ est négligeable}$$

3- $F_e = m \cdot a$ donc $a_y = q_e \cdot U/m \cdot d (<0)$ et $a_x = 0$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha ; v_{0y} = v_0 \sin \alpha ; r_{0x} = 0 \text{ et } r_{0y} = 0.$$

$$\text{Donc } v_x = v_0 \cos \alpha \text{ et } v_y = (q_e \cdot U/m \cdot d) \cdot t + v_0 \sin \alpha.$$

$$\text{Donc } x = (v_0 \cos \alpha) \cdot t \text{ et } y = (q_e \cdot U/2m \cdot d) \cdot t^2 + (v_0 \sin \alpha) \cdot t$$

4- L'électron passe par P quand v_y change de sens (qd $v_y = 0$) donc pour $t_p = -v_0 \cdot \sin \alpha \cdot md / q_e U$ donc $t = 2,75 \cdot 10^{-9} \text{ s}$.

$$x_p = (v_0 \cos \alpha) \cdot (-v_0 \cdot \sin \alpha \cdot md / q_e U) = -v_0^2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha \cdot md / q_e U = 4,01 \text{ cm}$$

$$y_p = (q_e \cdot U/2m \cdot d) \cdot (-v_0 \cdot \sin \alpha \cdot md / q_e U)^2 + (v_0 \sin \alpha) \cdot (-v_0 \cdot \sin \alpha \cdot md / q_e U)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha \cdot md / q_e U - v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha \cdot md / q_e U = -\frac{1}{2} \cdot v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha \cdot md / q_e U = 5,00 \text{ mm}$$

$$v_p = \sqrt{(v_y^2 + v_x^2)} = \sqrt{(0^2 + v_0^2 \cos^2 \alpha)} = v_0 \cos \alpha = 1,46 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

$$5- W_{OP}(Fe) = \frac{1}{2} \cdot m v_p^2 - \frac{1}{2} \cdot m v_0^2 = -5,39 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

6- La particule sort si $y_s < d/2$ quand $x_s = l$.

$$x_s = l = (v_0 \cos \alpha) \cdot t_s \text{ donc } t_s = l / v_0 \cos \alpha = 5,50 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

$$\text{donc } y_s = (q_e \cdot U/2m \cdot d) \cdot (l / v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha) \cdot (l / v_0 \cos \alpha) = q_e \cdot U \cdot l^2 / (2m \cdot d \cdot v_0^2 \cos^2 \alpha) + l \cdot \tan \alpha$$

$$= -6,16 \text{ mm} > d/2 = -1 \text{ cm} \text{ donc l'électron va sortir du condensateur.}$$

Barème :

1- 0,5 points pour les polarités + 1 point pour E

2- 0,5 points pour F_e et P + 1 point pour calcul de F_e + 1 point pour calcul de P

3- 1,5 points pour projections sur Ox et Oy de a avec justification + 1 point pour projections de v_0 + 1 point pour v + 1,5 points pour x et y.

4- 2 points pour calcul de t avec justification + 1 point pour calcul de x_p + 2 points pour calcul de y_p + 0,5 points pour calcul de v_p .

5- 1,5 points pour le calcul du W.

6- 2 points pour le temps t_s + 2 points pour calcul de y_s avec la conclusion

Au total : (0,5+1)+(0,5+1+1)+(1,5+1+1+1,5)+(2+1+2+0,5)+(1,5)+(2+2) = 20 points

Etude de documents

- 1) Les changements d'états se font à température constante.
- 2) La dilatation.
- 3) Ils sont capables de mesurer des intervalles de températures limités. De plus les substances utilisées ne se dilatent pas tous de la même manière en cas de grand changement de température.
- 4) Elles ont la même graduation. L'échelle de Kelvin possède un « zéro » non arbitraire.
- 5) Il correspond à une pression nulle, les molécules seraient alors immobiles.
- 6) La pression diminue proportionnellement avec la température.
- 7) Le point du zéro absolu est le point théorique pour lequel températures et pressions, qui sont proportionnelles, sont nulles. Le point triple n'existe que pour une seule température et une seule pression.
- 8) $0,01^{\circ}\text{C} = 273,16\text{K}$ donc $0\text{K} = -273,15^{\circ}\text{C}$.
- 9) Car les gaz se comportent tous de la même manière pour des basses pressions et des faibles masses volumiques.
- 10) Ils peuvent l'utiliser comme grandeurs physiques dans des calculs.

Barème :

- 1) 2 points.
- 2) 1 point
- 3) 1,5 + 1,5 points
- 4) 1,5 points + 1,5 points
- 5) 1,5 points
- 6) 1 point
- 7) 1,5 points + 1,5 points
- 8) 1 point + 1 point pour la justification
- 9) 2 points
- 10) 1,5 points

Au total : $2 + 1 + 3 + 3 + 1,5 + 1 + 3 + 2 + 2 + 1,5 = 20$ points

Questionnaire à choix multiples

1.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
6.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Barème : 1 point par bonne réponse et résultat multiplié par 4/3. Résultat final arrondi au 1/2 point supérieur.

Questions à choix multiples

1.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
5.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
8.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
9.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
15.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Barème : 1 point par bonne réponse et résultat multiplié par 4/3. Résultat final arrondi au 1/2 point supérieur.

Q.C.M.

1.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
7.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
10.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
12.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
14.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Barème : 1 point par bonne réponse et résultat multiplié par 4/3. Résultat final arrondi au 1/2 point supérieur.

QCM

1.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
11.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
13.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14.	a b c d e <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15.	a b c d e <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Barème : 1 point par bonne réponse et résultat multiplié par 4/3. Résultat final arrondi au 1/2 point supérieur.