Collège Notre-Dame de Jamhour | **Examen2 de physique** Corrigé (chapitres 6 ,7,8 et 9) | **Classe de 1ère S** **Durée : 90 minutes** **2/ 6 / 2014**

Exercice 1 (3 points) Niveaux d'énergie d'un atome

1. (1pt) Une absorption correspond au passage d'un niveau inférieur à un niveau supérieur d'énergie ,donc il s'agit des transitions : **(2) et (4)**

2. (1pt) La plus **grande longueur d'onde** d'un photon émis correspond à la **plus petite** ΔE d'une émission car $\Delta E = h.\nu = h.c/\lambda$ **c.à.d.** ΔE **et** λ **sont inversement proportion-nelles .** Donc $\lambda_{max\ émise} = h.c/(E_3 - E_2)$

3. (1pt) La plus grande fréquence d'un photon absorbé correspond à la plus grande ΔE d'une absorption donc $\nu_{max} = (E_3 - E_1)/h$

Exercice 2 (3points) Électron entre 2 plaques chargées

a. (0,5pt) $W_{AB}(\vec{F}_e) = \vec{F}_e.\overrightarrow{AB} = q.\vec{E}.\overrightarrow{AB} = q.U_{AB}$

b. (1pt) *{ électron} dans un réf. terr. supp. galiléen est soumis à $\vec{F}_e$ seule force ext.

* Théorème de l'Ec : $\Delta Ec = \Sigma W(\vec{F}_{ext}) = W_{AB}(\vec{F}_e)$

* $Ec_B - Ec_A = q.U_{AB}$ alors $\frac{1}{2} m V_B^2 - 0 = -e.U_{AB}$ (car $V_A = 0$ et $q = -e$)

* D'où $V_B^2 = \dfrac{-2.e.U_{AB}}{m}$

c. (1,5pt) En exploitant le graphique ci-dessous et l'expression trouvée en **b.** :

* Le graphe $V^2 = f(|U_{AB}|)$ est une droite passant par O

* et $V_B^2 = \dfrac{-2.e.U_{AB}}{m}$ or $U_{AB} = -|U_{AB}|$ car $U_{AB} < 0$ alors $V_B^2 = \dfrac{2.e.|U_{AB}|}{m}$ et donc $2.e/m$ est la pente de la droite représentée

* Calcul de la pente en prenant les points O (0, 0) et par exemple M (5.10^3 V , $1,80.10^{15}$ $m^2.s^{-2}$)

Pente = $3,6.10^{11}$ S.I.

* $3,6.10^{11} = 2.e/m$; on trouve alors $\mathbf{m = 0,89.10^{-30}}$ **kg .**

Exercice 3 (7 points) Orbite de satellite et force de gravitation

1. (0,5pt) Au niveau du sol (à l'altitude zéro), $F_0 = m.g_0$; $F(r) = m.g_z = m.\ g_0.\dfrac{R_T^2}{r^2}$.

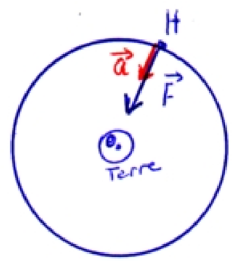
2. a. (0,5pt) le plan de l'orbite géostationnaire est le plan **équatorial** .

b. (1,5pt) *La force de gravitation $\vec{F}(r) = m.\vec{g}_z$ est la seule force extérieure.

*** 2eme loi de Newton :** $\Sigma \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ alors $m.\vec{g}_z = m.\vec{a}$

* $\vec{a}$ et $\vec{g}_z$ sont donc colinéaires et de même sens , alors $\vec{a}$ est centripète
et donc $\vec{a} = a_n . \vec{u}_n$, par suite $a_t = dV/dt = 0$ donc V = cte et **le mvt est uniforme.**

* Schéma :



c. (0,5pt) * $a = a_n = g_z = g_0 . \dfrac{R_T^2}{r^2}$ * or $a_n = V^2 / r$ donc $(V^2 / r) = g_0 . \dfrac{R_T^2}{r^2}$

et alors $V^2 = \dfrac{g_0 R_T^2}{r}$

d. (0,5pt) T_H est la durée d'un tour de H autour de la Terre : $T_H = \dfrac{2\pi r}{V}$

e. (1 pt) La relation précédente donne $T_H^2 = \dfrac{4\pi^2 r^2}{V^2}$ et $V^2 = \dfrac{g_0 R_T^2}{r}$ **(en c.)**

en remplaçant on trouve : $\dfrac{T_H^{\ 2}}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{g_0 R_T^2}$

f. (1pt) * H est géostationnaire alors $T_H = T_{Terre} = 86{,}4.10^3$ s .
***** D'après le résultat de la question précédente et en remplaçant T_H en s , R_T en **m** et g_0 (donnée) on trouve r^3 en m^3 puis $\mathbf{r \approx 42{,}3.10^6}$ **m** ou $r \approx 42{,}3.10^3$ km.
*** On a $\mathbf{r = R_T + z}$;** on trouve alors $\mathbf{z \approx 36.10^6}$ **m ou $\mathbf{36.10^3}$ km** .

3.
a. (0,5 pt) Un satellite SPOT ne peut pas être géostationnaire car :
*** Il n'est pas dans le plan équatorial <u>ou</u> $\mathbf{Z_{SPOT} \neq Z_{d'un\ sat\ géostationnaire}}$**
(un seul argument suffit pour justifier la réponse)

b. (1 pt) la 3eme loi de Kepler **(sans l'énoncer) :** $\dfrac{T^2}{r^3}$ = cte indépendante du satellite

Donc $\dfrac{T_{SPOT}^{\ 2}}{r^3_{\ SPOT}} = \dfrac{T_H^{\ 2}}{r^3_{\ H}}$ avec $r_{SPOT} = R_T + Z_{SPOT}$, on trouve alors $\mathbf{T_{SPOT} = 6{,}03.10^3}$ **s**

Ou $T_{SPOT} \approx 100$ minutes **.**

<u>Exercice 4</u> (7 points) Balle de tennis
I- En exploitant les graphes répondre aux questions suivantes :
1. (0,5pt) Le graphe Z = f(x) indép de t représente la trajectoire la trajectoire de la balle.
C'est donc le graphe 3

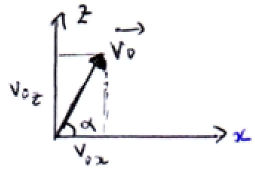
2. (1,5pt) *la nature du mouvement projeté sur (Ox) est un mouvement uniforme car d'après le **graphe 1 : x(t) est une droite , sa pente V_x est donc constante.**

*** Calcul de v_x : Soit par exemple les points O (0,0) et A (1,12s , 2,5 m)**

On trouve $\mathbf{v_x \approx 2,2\ m.s^{-1}}$ **.**

3. (0,5 pt) $v_z(0) = 6\ m.s^{-1}$ par lecture graphique sur le graphe **4**

4. (1pt) *schéma explicatif



***** $\tan\alpha = \dfrac{v_{0z}}{v_{0x}}$ or v_x = cte = v_{0x} = 2,2 $m.s^{-1}$ et v_{0z} = 6 $m.s^{-1}$, alors on trouve α ≈ 70°

II- Étude énergétique

1. (1pt) $E_{m0} = E_{c0} + E_{pp0} = ½\ m\ v_0^2 + mgz_0$ avec $z_0 = 0$ et $v_0^2 = v_0{}^2{}_x + v_0{}^2{}_z$

$\mathbf{E_{m0}}$ = ½ m ($2,2^2 + 6^2$) + 0 = **20,42 . m** **(en Joule)**

2.a. (0,5pt) Au point S culminant : $\mathbf{v_{z\ en\ S} = 0}$ **alors** $\mathbf{v_S = v_{x\ en\ s}}$ **et** $\mathbf{v_x}$ **= cte = 2,2** $\mathbf{m.s^{-1}}$ **alors** $\mathbf{v_s = 2,2\ m.s^{-1}}$**.**

b. (0,5pt) l'énergie cinétique $E_{C\,(S)} = ½\ m\ v_S^2 = ½ .m .2,2^2$ = **2,42.m (en Joule)**

3.a. (1pt) en utilisant la conservation de l'énergie mécanique entre O et S :

$E_{m0} = E_{m\,S}$ or E_{m0} = **20,42 . m** et $E_{mS} = E_{cS} + E_{pp\,S}$ = 2,42 . m + m.g.Z_S

Alors **20,42 . m =** 2,42 . m + m.g.Z_S et on trouve $\mathbf{Z_S \approx 1,8\ m}$

b. (0,5pt) la valeur Z_S lue sur le graphe **3** (ou sur le graphe **2**) est $Z_S \approx 2,0$ m

Les valeurs sont proches (écart relatif de 10%)