CORRECTION PHYSIQUE 1

VERT : EXERCICE INTERESSANT.
NOIR : A FAIRE SI ON A LE TEMPS MAIS PAS INDISPENSABLE
ROUGE : APPROFONDISSEMENT SEULEMENT

EX1 : ONDE LE LONG D'UNE CORDE.

a) L'onde se propageant le long de la corde est une onde longitudinale.(Faux)
La déformation est perpendiculaire à la direction de propagation : onde transversale.

b) La célérité de l'onde a pour valeur 2,5 $m.s^{-1}$.(Vrai)
Le front de l'onde parcourt SM_1 = 6,0 m en 2,4 s : $\frac{6,0}{2,4}$= 2,5 m/s.

c) Le point Q cesse d'être perturbé à la date t_2 = 4,8 s.(Faux)
Le front de l'onde atteint Q en : $\frac{12,0}{2,5}$=4,8 s.

d) Dans les mêmes conditions d'expérience (même force de tension), mais en remplaçant la corde 1 par une autre dont la longueur est deux fois plus importante et la masse deux fois plus faible, la célérité augmente (Vrai).
Cette question concernerait plutôt les spécialités.
La masse linéique de la corde est divisée par 4. La célérité est inversement proportionnelle à la racine carrée de µ : la célérité double.

EX2 : AMBULANCE ET EFFET DOPPLER.

a) La date t_1 correspondant à la réception du premier « bip » a pour expression : $\frac{d_1}{V}$. (Vrai)
b) La date t_2 correspondant à la réception du deuxième « bip » a pour expression T-d_2/V. (Faux).
L'ambulance se trouve à la distance $d_2 = d_1 - U\,T$ de O lors de l'émission du second "bip".
Le son parcourt la distance d2 en $t_2 = T + \frac{d_2}{V}$.

c) La durée entre les deux « bips », notée T_0, est T_0= T(1-U/V). (Vrai)
$$t_2 - t_1 = T_0 = T + \frac{d_2}{V} - \frac{d_1}{V} = T + \frac{d_2 - d_1}{V} V = T - UT / V = T(1 - \frac{U}{V}).$$

d) Si les bips sont remplacés par une onde sonore de fréquence f = 400 Hz, la fréquence perçue par l'observateur est f_0 = 425 Hz. (Vrai)
$$f_0 = \frac{1}{T_0} ; f = \frac{1}{T} \text{ d'où : } f_0 = \frac{f}{1 - \frac{U}{V}} \text{ avec } U = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/s.}$$
$$f_0 = \frac{400}{1 - \frac{20}{340}} = 425 \text{ Hz.}$$

EX3 : RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES.

a) Le domaine des longueurs d'onde visibles par l'homme est compris entre 1000 nm et 10000 nm. (Faux).
Le domaine visible s'étend de 400 à 800 nm.
b) Une onde de longueur d'onde λ ~1mm est absorbée en grande partie par notre atmosphère. (Vrai).
c) Les radiotélescopes peuvent étudier, depuis la terre, toutes les ondes radios issues des astres. (Faux)
d) Les télescopes spatiaux permettent d'exploiter certains rayonnements, par exemple les rayonnements UV. (Vrai).

EX4 : PROPRIETES DES ONDES.

a) Le phénomène observé sur l'écran est un phénomène d'interférences. (Faux)
Diffraction par une fente.

b) Si on diminue la largeur de la fente a, la largeur L de la tache centrale diminue. (Faux, elle augmente)
Dans l'approximation des petits angles : $\theta \approx \tan\theta = \frac{L}{2D}$ **, or** $\theta = \frac{\lambda}{a}$ **; donc :** $L = \frac{2\lambda \times D}{a}$

---

c) L'écart angulaire (ou demi largeur angulaire) θ = 6,3. 10^{-4} rad. (Faux)
630 10^{-9} / (0,1 10^{-3}) ~630 10^{-5} ~ 6,3 10^{-3} rad.

En remplaçant le laser 1 par un laser 2 de longueur d'onde λ_2 dans le dispositif précédent, on observe une tache de largeur L_2 = 2,0 cm.

d) La longueur d'onde du laser 2 est λ_2 = 504 nm. (Vrai)
$L_2 / L_1 = \lambda_2/\lambda_1$; $\lambda_2 = \lambda_1 L_2 / L_1$ =630 *2,0 / 2,5 =504 nm

EX5 : INTERFERENCES LUMINEUSES.

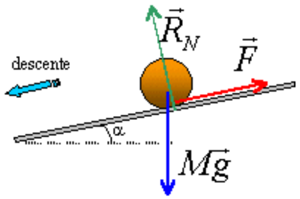
a) Les ondes lumineuses émises ont une longueur d'onde λ_1 égale à 550 nm. (Faux)
λ = c / f =3,00.10^8 /(4,80.10^{14}) =6,25 10^{-7} m = 625 nm.

b) Au point O, intersection entre l'axe horizontal et l'écran, les interférences sont constructives. (Vrai). **En effet la différence de marche est nulle en ce point.**

c) Sachant que la différence $S_2M - S_1M$ = 1,25 cm, alors les interférences au point M sont destructives. (Faux)
Calculons $\frac{\delta}{\lambda}$: 1,25 10^{-2} / (6,25 10^{-7}) =2,0 10^4. La différence de marche est un multiple entier de la longueur d'onde : interférences constructives.

d) Avec des ondes lumineuses synchrones de longueur d'onde λ_2 = 590 nm, l'interfrange i séparant les franges d'interférences vaut i = 1,18 mm. (Vrai)
i = λ_2 D /a = 590 10^{-9} *1,0 / (0,5 10^{-3}) =1,18 10^{-3} m = 1,18 mm.

EX6 : LE SKIEUR.



a) Le mouvement du skieur est un mouvement rectiligne uniformément accéléré. **(Vrai)**

b) La valeur de l'accélération a = 6,4 $m.s^{-2}$. **(Faux)**

Ecrire la seconde loi de Newton :

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = M\vec{a}$

On la projette sur un axe parallèle au plan et orienté vers le bas du plan :

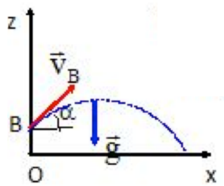
$M \times g \times \cos(90 - \alpha)$***+0-F = Ma ; a =*** $g \times \sin\alpha - \dfrac{F}{M}$***=***$10 \times 0{,}34 - \dfrac{102}{34}$***=3,4 -3,0 = 0,40 m s^{-2}.***

Rappel : cos(90 + α) = sin α

c) Le skieur parcourt depuis l'origine la longueur L = 180 m en une durée de 30 s. (Vrai)
après double intégration, on obtient : $x = ½at^2$ =0,5 *0,4 * 30^2 = 180 m.

d) Dans une zone de la piste où la valeur des frottements est modifiée et devient égale à 115,6 N, la quantité de mouvement du skieur est constante. (Vrai)
a $= 10 \times 0{,}34 - \dfrac{115{,}6}{34}$ ***= 0. Le mouvement est <u>rectiligne uniforme</u>. Le vecteur vitesse et en conséquence le vecteur quantité de mouvement sont constants.***

EX7 : PROJECTILE



Bilan des forces :

Seulement le poids : $\vec{P} = m \times \vec{g}$

Newton : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}$ **donc :** $\vec{P} = m \times \vec{g} = m \times \vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$

On projette sur les axes : $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$

On intègre : $\begin{cases} V_x = V_{Bx} = V_B \times \cos\alpha \\ V_z = -g \times t + V_{Bz} = -g \times t + V_B \times \sin\alpha \end{cases}$

et une nouvelle fois : $\begin{cases} x = V_B \times \cos\alpha \times t \\ z = -\dfrac{1}{2} g \times t^2 + V_B \times \sin\alpha \times t + H \end{cases}$

En éliminant t, on obtient l'équation cartésienne : $\left\{ z = -\dfrac{1}{2} \times \dfrac{g \times x^2}{V_B{}^2 \times \cos^2\alpha} + \tan\alpha \times x + H \right.$

a) Dans les conditions de l'exercice, les forces de frottements ne sont pas négligeables. (Faux).
La balle en <u>chute libre</u> n'est soumise qu'à son poids, les frottements sont négligés.

b) L'énergie mécanique en B a pour valeur : $E_m(B) = ½ mV_B{}^2$.(Faux).
Em=Energie cinétique + énergie potentielle de pesanteur = $E_m = -\dfrac{1}{2} \times m \times V_B{}^2 + m \times g \times H$

c) Le sommet de la trajectoire a pour valeur Z_{max} =2,75 m. (Faux)

Au sommet la composante verticale de la vitesse est nulle : $t = \dfrac{V_B \times \sin\alpha}{g}$.

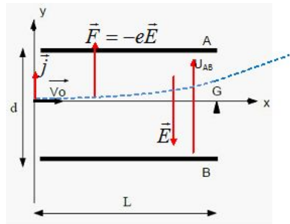
Report dans l'expression de z :

z_{max} ***= -½g (***$\dfrac{V_B \times \sin\alpha}{g}$***)² +$v_B$ sin a (***$\dfrac{V_B \times \sin\alpha}{g}$***) + H =½(***$\dfrac{(V_B \times \sin\alpha)^2}{g}$ ***+ H.***

z_{max} =0,5 (10 sin 60)² / 10 +1,0 = 4,75 m.

d) L'équation de la trajectoire est z = H-x tan α -½g(x / (V_B cos α))². (Faux)

EX8 : MOUVEMENT D'UN ELECTRON DANS UN CHAMP ELECTRIQUE UNIFORME



Un faisceau d'électrons pénètre entre les armatures d'un condensateur plan AB. Chaque électron a une vitesse initiale parallèle à l'axe x. La tension entre les plaques est U_{AB} = 400 V. On néglige l'effet du poids par rapport à la force électrique qui s'exerce sur l'électron. Il sort des plaques en un point H.
Données : $v_0 = 2{,}50.10^7$ $m.s^{-1}$; L = 10,0 cm ; e = $1{,}60.10^{-19}$ C ; m = $9{,}1.10^{-31}$ kg ;
9,1 x 2,5 x 7 = 160 ; 9,1 x 1,6 x 4 = 58.

a) Lorsque l'électron sort des plaques au point H, il se situe au-dessus du point G. (Vrai).
Le champ électrique est dirigé vers bas donc la force vers le haut puisque la charge est négative.

b) La norme du vecteur accélération a pour expression : a = eU_{AB} / (2md). (Faux)

Bilan des forces :

Seulement la force électrique: $\vec{F} = -e \times \vec{E}$

Newton : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}$ **donc** $\vec{F} = -e \times \vec{E} = m \times \vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \dfrac{-e \times \vec{E}}{m}$

On projette sur les axes : $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \dfrac{e \times E}{m} \end{cases}$

$$E = \frac{U_{AB}}{d} \Rightarrow a = \frac{e \times U_{AB}}{m \times d}$$

c) Lorsque x = L alors l'ordonnée du point H s'écrit : $Y_H = eU_{AB}L^2/(2mdv_0^2)$. (Vrai)

Equations horaires :

$$a_x = 0 \Rightarrow V_x = V_0 \Rightarrow x = V_0 \times t$$
$$a_y = \frac{e \times U_{AB}}{m \times d} \Rightarrow V_y = \frac{e \times U_{AB}}{m \times d} \times t \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times \frac{e \times U_{AB}}{m \times d} \times t^2$$

Equation cartésienne :

$$t = \frac{x}{V_0} \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times \frac{e \times U_{AB}}{m \times d} \times \left(\frac{x}{V_0}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{e \times U_{AB}}{m \times d \times V_0^2} \times x^2$$

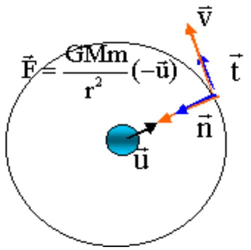
en L : $y_H = \frac{1}{2} \times \frac{e \times U_{AB}}{m \times d \times V_0^2} \times L^2$

d) La distance GH étant égale à 14 mm alors la distance d = 4,0 cm. (Vrai)

$d = eU_{AB}L^2 / (2\ GH\ m\ v_0^2)$.
$d = 1{,}6\ 10^{-19} * 400 * 0{,}1^2 / (2 * 0{,}014 * 9{,}1\ 10^{-31} * (2{,}5\ 10^7)^2)$;
$d = 1{,}6 * 4\ 10^{-19} / (2 * 1{,}4 * 9{,}1 * 6{,}25\ 10^{-19}) = 1{,}6 / (0{,}7 * 9{,}1 * 2{,}5 * 2{,}5) = 1{,}6 / (16 * 2{,}5) = 1/25 = 0{,}04$ m

EX9 : SATELLITE DE SATURNE

Le mouvement des satellites de Saturne dans le référentiel Saturnocentrique est considéré comme étant circulaire. Chaque satellite se trouve sur une orbite de rayon r.
Données : G ~ 6.10^{-11} S.I. ; π ~ 3 ; le rapport r^3/T^2 = constant = $1{,}0.10^{15}$ S.I.



a) L'accélération d'un satellite de Saturne est toujours radiale et centripète. (Vrai)

$$\vec{F}_{S/satellite} = G \times \frac{M_S \times m}{r^2} \times \vec{n}$$

Dans le référentiel « saturnocentrique », on peut appliquer la **deuxième loi de Newton** au satellite :

$\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a} = \vec{F}_{S/satellite}$ donc : $m \times \vec{a} = G \times \frac{M_S \times m}{r^2} \times \vec{n}$. On a : $\vec{a} = G \times \frac{M_S}{r^2} \times \vec{n}$

Les vecteurs $\vec{a}$ et $\vec{n}$ sont donc <u>colinéaires</u> et donc l'accélération est bien centripète.

b) La valeur de la vitesse d'un satellite autour de Saturne est donnée par $(GM/r)^{½}$. (Vrai)

$a = \frac{V^2}{r}$ (c'est à savoir) or, $a = G \times \frac{M_S}{r^2}$ (première question). Donc : $\frac{V^2}{r} = G \times \frac{M_S}{r^2}$ et enfin :

$$V = \sqrt{\frac{G \times Ms}{r}}$$

c) G s'exprime en $m^3.kg.s^2$. (Faux)
G est une force fois une distance au carrée divisée par le carré d'une masse.
Une force est une masse fois une distance divisée par le carré d'un temps.
$[G] = M\ L\ T^{-2}\ L^2\ M^{-2} = L^3 M^{-1} T^{-2}$.

d) D'après les données, la masse de Saturne est M ~$6{,}0.10^{26}$ kg. (Vrai)

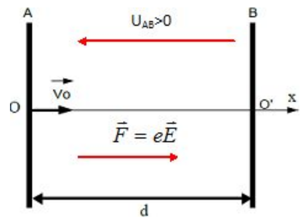
$V = \frac{2\Pi \times r}{T}$ donc : $T_T = \frac{2\Pi \times r}{V}$

On remplace par l'expression de V : $T = \frac{2\Pi \times r}{\sqrt{G \times Ms}} \times \sqrt{r} = 2\Pi \times \sqrt{\frac{r^3}{G \times Ms}}$

En élevant cette expression au carré : $T^2 = \frac{4\Pi^2 \times r^3}{G \times Ms}$ Et donc : $Ms = \frac{4\Pi^2}{G \times Ms} \times \frac{r^3}{T^2}$ qui est bien constante. On obtient : M ~$6{,}0.10^{26}$ kg en prenant PI=3.

EX10 : TRAVAIL DE LA FORCE ELECTRIQUE

Un proton H^+ de masse m ~ $1{,}6.\ 10^{-27}$ kg, animé d'une vitesse v_0 = 1000 $km.s^{-1}$ pénètre entre deux plaques parallèles A et B distantes de d. Entre les plaques est appliquée une tension de 10 kV.



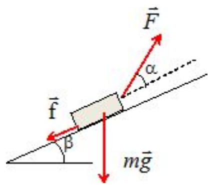
a) Pour accélérer le proton la tension U_{AB} doit être positive. (Vrai)
Une particule chargée placée dans un champ électrique est soumise à une force. Le travail de la force électrique W = eU_{AB} doit être positif pour que la particule soit accélérée.

b) La force électrique qui s'exerce sur le proton est une force conservative. (Vrai)

c) Le travail de la force électrique exercée entre A et B sur le proton est W = $1{,}6.\ 10^{-15}$ J. (Vrai).
$W = eU_{AB} = 1{,}6\ 10^{-19} * 10^4 = 1{,}6\ 10^{-15}$ J.

d) La vitesse de sortie du proton au point O' est $V_{O'}$ ~ 1700 $km.s^{-1}$.
Ecrire le théorème de l'énergie cinétique entre O et O'. Seule la force électrique travaille.
$½mv_{0'}^2 - ½mv_0^2 = eU_{AB}$; $v_{0'}^2 = v_0^2 + 2eU_{AB}/m$.
$v_{0'} = (v_0^2 + 2eU_{AB}/m)^{½} = (10^{12} + 2*1{,}6\ 10^{-19}*10^4 / (1{,}6\ 10^{-27}))^{½} = (10^{12} + 2\ 10^{12})^{½} = 1{,}7\ 10^6$ m/s $= 1{,}7\ 10^3$ km/s.

EX11 : LE SKIEUR 2.



a) Lors de la montée, le travail du poids est moteur. (Faux)
Le travail du poids est moteur en descente.

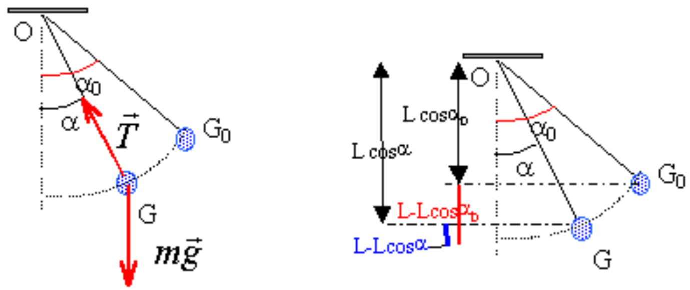
b) Sur une distance parcourue par la luge de AB = 30 m, la variation d'énergie potentielle de pesanteur vaut $\Delta E_{pp} \sim 250$ J. (Vrai)
ΔE_{pp} = mg ΔH = mg AB sin β =5,0*10*30 sin 10 = 250 J.

c) La force de frottement a pour valeur f ~ mg sin α. (Faux)
Projection de la somme vectorielle des forces (nulle dans le cas d'un mouvement rectiligne uniforme)sur un axe parallèle au plan orienté vers le haut du plan.
-mg sin β -f + F cos α = 0 ; f = F cos α -mg sin ß.

d) Le travail des frottements sur le trajet AB est W(f) = mgABsinß- FABcosα. (Vrai)
W(f) = f AB cos 180 = - f AB = -AB (F cosα – mg sinβ) = mgABsinβ- FABcosα.

EX12 : OSCILLATEUR MECANIQUE.

Une masse m = 50 g est accrochée à une extrémité d'un pendule simple de longueur L = 40 cm. On écarte la masse d'un angle θ = 60° et on le lâche sans vitesse initiale dans le champ de pesanteur terrestre g = 10 m.s^{-2}. On néglige tout frottement. O est l'origine des positions.



La référence de l'énergie potentielle de pesanteur est : $E_{pp}(0) = 0$

a) La période propre du pendule T ~ 1,2 s. **(Vrai)**

$T = 2\Pi \times \sqrt{\frac{L}{g}}$ **=1,2 s.**

b) La vitesse au passage à la position d'équilibre est $v_0 = gL(1 - \cos 60)$. (Faux)

<u>Travail des forces</u> :
La tension est toujours perpendiculaire à la vitesse : cette force ne travaille pas.
Le travail du poids est égal à : mg (z_G-z_{G0}). La position d'équilibre est prise comme origine des altitudes.

Energie mécanique initiale = énergie potentielle de pesanteur = $m \times g \times L \times (1 - \cos\alpha_0)$

Energie mécanique au passage à la position d'équilibre = énergie cinétique maximale = $\frac{1}{2} m \times v_0^2$

Conservation de l'énergie mécanique : $m \times g \times L \times (1 - \cos\alpha_0) = \frac{1}{2} m \times v_0^2$

$v_0 = \sqrt{2 \times g \times L \times (1 - \cos\alpha_0)}$ ***=2 m/s.***

c) L'énergie mécanique du pendule est E_m = 0,25 J. (Faux)
$m \times g \times L \times (1 - \cos\alpha_0)$***= 0,050 *10*0,40(1-cos 60) = 0,10 J.***

d) L'altitude maximale atteinte par le pendule est z_{max} = 0,20 m. (Vrai)
$z_{max} = L \times (1 - \cos\alpha_0)$ ***=0,40 (1-0,5) =0,20 m.***

EX13 : OSCILLATEUR MECANIQUE 2

Un ressort de masse négligeable, à spires non jointives, de constante de raideur k, est posé sur un plan horizontal sur lequel il peut se déplacer sans frottement. Son extrémité A est fixe, son extrémité B est reliée à un objet
ponctuel de masse m = 50,0 g. On rappelle que l'énergie potentielle élastique d'un ressort est E_{pe} = ½ kx^2.
L'origine O du repère coïncide avec la position de repos du centre d'inertie B du solide. Ecarté de sa position d'équilibre, le solide est abandonné sans vitesse initiale et repasse par O avec une vitesse v_0 = 2,0 m.s^{-1}.

a) L'énergie potentielle élastique du dispositif est proportionnelle à x. (Faux)

b) $x_{max} = v_{max}$ (k/m)^{½}. (Faux) .

Energie mécanique initiale = énergie potentielle élastique = ½kx_{max}^2.
Energie mécanique au passage à la position d'équilibre = énergie cinétique maximale = ½mv_{max}^2.
Conservation de l'énergie mécanique : ½kx_{max}^2= ½mv_{max}^2 ; x_{max}^2= m / k v_{max}^2.

c) L'énergie cinétique maximale vaut E_{cmax} = 1,0 J. (Faux)
E_{cmax} =E_{pemax} = ½mv_{max}^2= 0,5 * 0,050 *2,0^2 =0,10 J.

d) Lorsque l'énergie potentielle élastique vaut 1/4 de l'énergie mécanique alors x =½x_{max}. (Vrai)
½ kx^2 = 0,25 ½mv_{max}^2=0,25 ½kx_{max}^2 ; x^2 =0,25 x_{max}^2 ; x = 0,5 x_{max}.

EX14 : ENERGIE ET TRANSFERTS THERMIQUES.

Le mur extérieur d'une maison est constitué de briques. Il est sans ouverture. L'aire de sa surface S = 60 m² et son épaisseur e = 20 cm.
Données : La résistance thermique est R_{TH} = e / (λS) ; le prix du kWh est de 0,10 euro ;
la conductivité thermique en (W.m^{-1}.K^{-1}) : λ_{brique} = 0,67 ; 6,7 x 6,0 = 40

a) La résistance thermique R_{TH} s'exprime en W.K^{-1}. (Faux).
e s'exprime en mètre, S en m^2. R_{TH} s'exprime en m / (W m^{-1} K^{-1}m^2) soit en W^{-1} K.

b) Le flux thermique est une énergie thermique. (Faux).
Le flux thermique correspond à un transfert d'énergie. Ce flux s'exprime en J s^{-1}, c'est à dire en W, unité d'une puissance.

c) Quand la température extérieure est de 0°C et celle à l'intérieur est constante à 20°C alors la valeur du flux thermique Φ_1 = 4,0 10^3 S.I. (Vrai).

$R_{TH} = \dfrac{e}{\lambda \times S}$ ***= 0,20 / (0,67 *60) =0,20 / 40 = 5,0 10^{-3} K W^{-1}.***

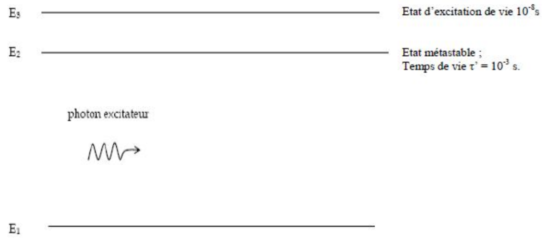
$\Phi_1 = \dfrac{\Delta T}{R_{TH}}$ ***= 20 / (5,0 10^{-3}) =4,0 10^3 W.***

d) L'économie sur une journée dans les mêmes conditions de température est de 72 euros. (Faux)

Le flux (qui est équivalent à une puissance) économisé est: 4-1=3kW
Energie économisée en 24 heures : PUISSANCE (kW) * DUREE (h) = 3 *24 = 72 kWh.
Economie : 72*0,10 = 7,2 €.

EX15 : LE LASER

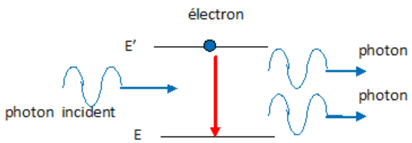
Le schéma ci-dessous donne le principe du laser à rubis : le rubis est un cristal d'alumine dans lequel sont insérés des ions chrome.



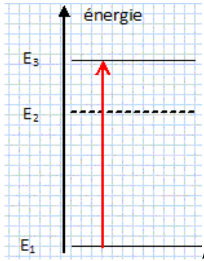
Données : E_3 - E_1= 2,26 eV ; E_3 - E_2 = 0,55 eV ; h = 6,63.10^{-34} J.s ; 1 eV = 1,60.10^{-19} J ;
2,26 x 1,6 = 3,6 ; 6,63 x 3 ~ 20 ; 1,71 x 1,6 = 2,8.

a) Le laser émet des photons par absorption stimulée. (Faux)

<u>Emission</u> stimulée : un atome dans un état excité peut se désexciter vers le niveau n sous l'effet d'une onde électromagnétique, qui sera alors amplifiée.

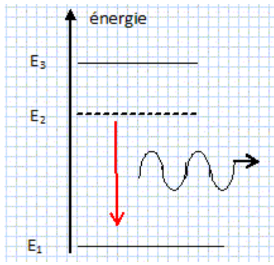


b) Le pompage optique fait passer les électrons du niveau d'énergie E_1 au niveau d'énergie E_3.
(Vrai)



La transition de pompage optique.

Transition non radiative (désexcitation rapide vers le niveau 2). Le niveau 2 doit être capable de stocker les atomes : l'émission spontanée doit y être peu probable.



Emission stimulée

c) Un photon d'énergie E_3 - E_2 peut induire un rayonnement Laser. (Faux)
Un photon d'énergie <u>E_2 - E_1</u> peut induire un rayonnement Laser.

d) Le photon excitateur et le photon émis par la stimulation ont une longueur d'onde λ entre 700 nm et 720 nm. (Vrai).
Longueur d'onde du photon permettant le pompage optique :
$\dfrac{h \times c}{(E_3 - E_1)}$ ***= 6,63.10^{-34} *3,0 10^8 / (2,26*1,6 10^{-19}) =6,63*3 / (2,26*1,6) 10^{-7} ~ 20 / 3,6 10^{-7} ~5,6 10^{-7} ~560 nm***
Longueur d'onde du photon émis et du photon excitateur : $\dfrac{h \times c}{(E_2 - E_1)}$ ***= 6,63.10^{-34} *3,0 10^8 / ((2,26-0,55)*1,6 10^{-19}) =6,63*3 / (1,71*1,6) 10^{-7} ~ 20 / 2,8 10^{-7} ~7,1 10^{-7} ~710 nm***

EX16 : ONDE DE MATIERE.

Un atome de sodium de masse m= 4,0.10^{-23} g a une vitesse de valeur V_1 =600 m.s^{-1}.
Données : h = 6,63.10^{-34} J.s.

a) L'énergie cinétique de l'atome E_c= 7,2.10^{-21} J. (Vrai)
$\frac{1}{2} m \times v_1^2$***=0,5 *4,0.$10^{-26}$ *(6 10^2)^2 = 2*36 10^{-22} = 7,2.10^{-21} J.***

b) Le phénomène de diffraction d'atomes caractérise le phénomène corpusculaire de la matière. (Faux).
La diffraction est propre aux ondes (caractère ondulatoire de la matière).

c) L'observation de la diffraction de ces atomes sur un objet est possible quand la longueur d'onde de De Broglie λ est du même ordre de grandeur que la dimension de l'objet. (Vrai).

Quand la longueur d'onde de la lumière qui arrive sur l'objet est du même ordre de grandeur que la dimension de l'objet.

d) Si l'onde de matière associée à un atome de sodium a une longueur d'onde $\lambda \sim 1{,}5.\ 10^{-5}$ m alors la vitesse de l'atome $v_2 \sim 1{,}0$ cm.s^{-1}. (Faux).

$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \times v}$; $v = \frac{h}{m \times \lambda}$ ***= 6,63.10^{-34}/ (4,0.10^{-26} *1,5. 10^{-5}) =6,63 / 6 10^{-3} ~1,0 10^{-3} m/s =1,0 mm s^{-1}.***