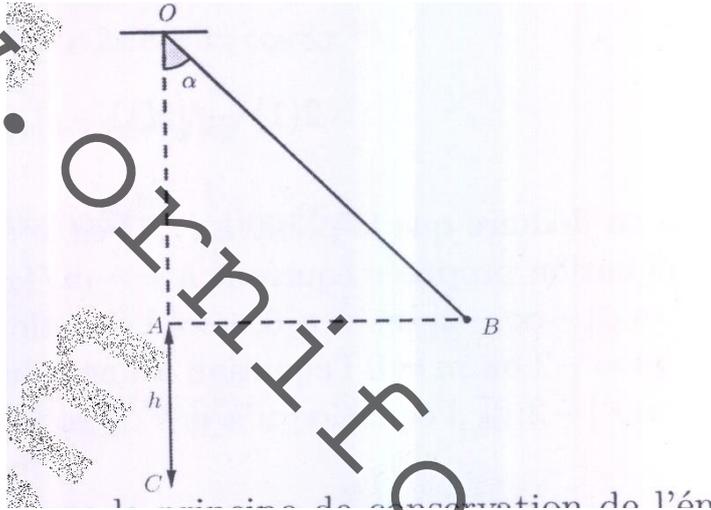


CORRIGE DE PHYSIQUE

PROBATOITRE C 2013

Energie mécanique

- 1) Solide suspendu à un fil vertical
- 2) **Définition** : Energie potentiel de pesanteur : Energie que possède un corps du fait de la position de centre d'inertie par rapport à la terre.
 - a. Calcul l'énergie de potentielle du système terre-pendule



Le niveau de référence étant la position d'équilibre, on a :

$$E_p = mgh, \text{ avec } h = OC - OA = L(1 - \cos\alpha)$$

$$\text{Donc, } E_p = mgL(1 - \cos\alpha)$$

$$\text{AN: } E_p = 0,2 \times 9,8 \times (1 - \cos 30^\circ) = 0,24 \text{ J}$$

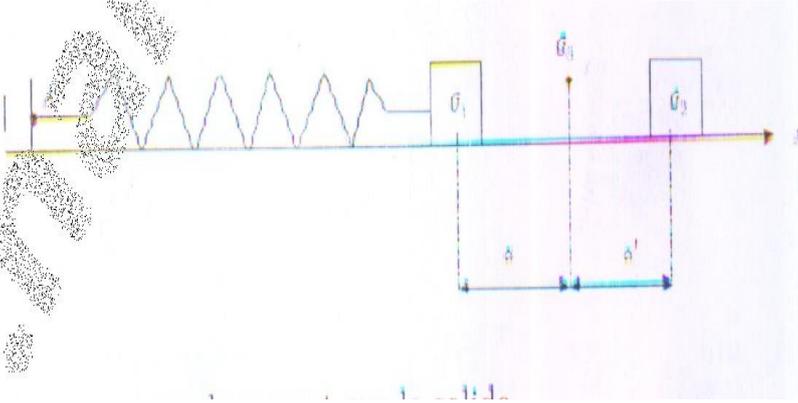
- b. CALCULE DE LA VITESSE AU PASSAGE PAR LA VERTICALE. Appliquons le principe de conservation de l'énergie mécanique entre les instants :

- t_1 : le système est abandonné:
 $E_{m1} = mgL(1 - \cos\alpha)$
- t_2 passage par la verticale :

$$E_{m2} = \frac{1}{2}mV^2 \text{ et } E_{m1} = E_{m2}. \text{ Ainsi, } mgL(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2}mV^2 \text{ et } V = \sqrt{2gL(1 - \cos\alpha)}$$

$$V = \sqrt{2 \times 0,2 \times 9,8 \times (1 - \cos 30^\circ)} = 1,54 \text{ m/s}$$

3. Solide à un ressort horizontal



a. Intensité F de la force exercée par le ressort sur le solide

Soit a le raccourcissement du ressort :

$$F = ka, \text{ A.N. : } F = 2N$$

b. Définition :

Energie mécanique : énergie liée au mouvement et à la déformation d'un système

c. Expression de l'énergie du ressort et V la vitesse du solide à la position considérée

$$E_m = E_p + E_c \text{ Avec } E_p = \frac{1}{2}kx^2 \text{ et } E_c = \frac{1}{2}mV^2, \text{ on a : } E_m = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mV^2$$

d. Distance d'entre le point de départ et celui où la vitesse s'annule

Aux deux positions extrêmes G_1 et G_2 du centre d'inertie du solide,

$$V = 0. \text{ Comme } E_m = \text{ctst}, \text{ on a : } \frac{1}{2}ka^2$$

$$\text{Soit, } a=a' \quad d = G_1G_2 = a + a' = 2a \quad \text{A.N. : } d = 8\text{cm}$$

EXERCICE 2 :

Optique géométrique

1) Le prisme

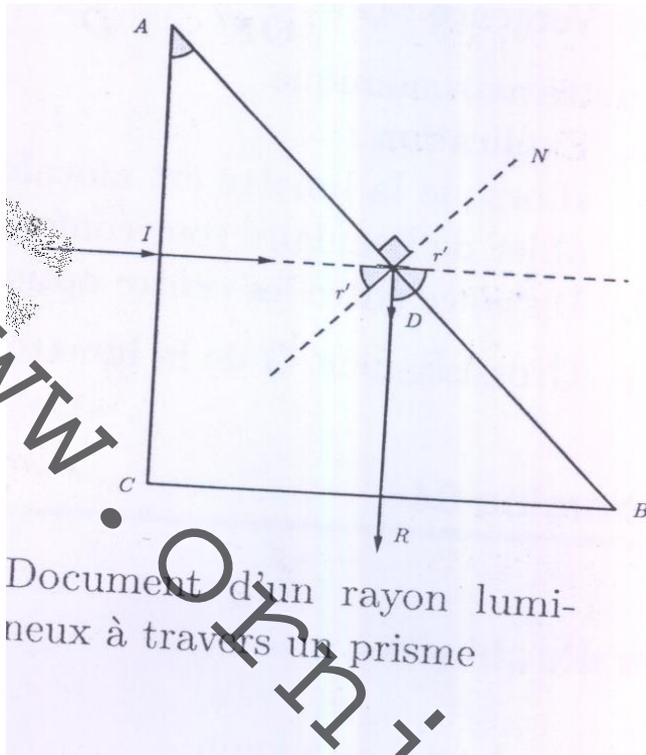
a. Calcul de la valeur de l'angle d'incidence r' sur la face AB

$$\text{En I, on a : } i = r = 0$$

$$\text{Comme } A = r + r', \text{ on a : } r' = A$$

$$\text{A.N. : } r' = 45^\circ.$$

b. Calcul de la valeur de l'angle de réfraction limite λ du dioptre air - verre



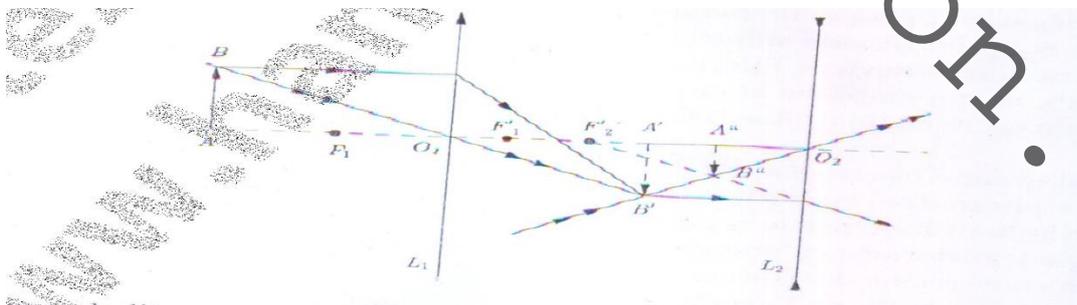
On a : $\sin \lambda = \frac{1}{n}$

$\sin \lambda = \frac{1}{1,5} \Rightarrow \lambda = 41,8^\circ$

Comparaison : $r' > \lambda$

Conclusion : il y'a réflexion totale sur la face AB

- 2) Tracer de la marche de rayon lumineux à travers le prisme (voir document 1 ci-dessus)
- 3) Déviation D subie par le rayon lumineux = 90°
- 4) Les lentilles minces
- 5) Construction de l'image de l'objet \overline{AB}



Document 2 : construction de l'image A'B'' de l'objet AB.

- 6) Vérification de la position de l'image intermédiaire

D'après la relation de conjugaison

$$-\frac{1}{O_1A} + \frac{1}{O_1A'} = \frac{1}{O_1F'_1} \text{ Donc } \overline{O_1A'} = \frac{\overline{O_1F'_1} \cdot \overline{O_1A}}{O_1F'_1 + O_1A}$$

Considérons comme échelle : $1\text{cm} \leftrightarrow 1 \text{ division}$

$$\overline{O_1A'} = \frac{-3 \times 1,5}{-3 + 1,5} = 3\text{cm}$$

Graphiquement $\overline{O_1A'} = 3\text{cm}$. Donc la position de l'image intermédiaire obéit à la relation de conjugaison.

Exercice 3

L'œil et les instruments d'optique

1) L'œil

- Définition : Punctum proximum : Point le plus proche que l'œil peut voir nettement en accommodant au maximum.
- DEFAUT DE L'œil : myopie

Justification :

- Son punctum remotum (PR) est réel à la distance finie ;
- Son punctum proximum (PP) est plus rapproché par rapport à celui d'un œil normal

c. Lentille correctrice ;

Nature : Lentille divergente. Distance focale $\overline{OF'} = -D_m$

Vergence : $C = \frac{1}{OF'} = -\frac{1}{D}$; $C = -18\delta$

2) Lunette astronomique

- Explication :
« Lorsque la lunette est afocale » signifie que le foyer principal image de l'objectif et le foyer principal objet de l'oculaire sont confondus.
- Distance entre les centres optiques : $O_1O_2 = f_1 + f_2 = 303\text{cm}$.
- Grosseur G de la lunette : On a : $G = \frac{f_1}{f_2} = 100$

EXERCICE 4

Energie électrique

1) Accumulateur au plomb

- Identification des courbes
 - Décharge, car la f.é.m. diminue au cours du temps
 - Charge, car la f.é.m. augmente au cours du temps
- Description d'un élément de batterie plomb-acide sulfurique
 - Electrode positive : plaque de plomb dans laquelle est inséré le dioxyde de plomb PbO_2 ;
 - Electrode négative : plaque de plomb dans laquelle est inséré le plomb spongieux Pb

- Electrolyte solution d'acide sulfurique
 - c. Si la f.é.m. de décharge devient inférieure il y'a risque de sulfatation (saturation de la solution n sulfate de plomb, ce qui empêche la circulation des électrons)
 - d. Un avantage d'un accumulateur plomb-acide-sulfurique : Il ne pollue pas si bin recyclé, réserve électrique importante
- 2) Caractéristique d'un groupe électrogène
- a. (AC) signifie : « alternative curent » ou courant alternatif(en anglais)
 - b. La source d'énergie utilisée par le groupe électrogène est le carburant (essence sans plomb)
 - c. Forme d'énergie transformée en énergie électrique par l'alternateur : énergie mécanique
 - d. Diagramme de conversion des formes d'énergie :
- (Voir ce diagramme à la fin de l'exercice)
 - e. Facteur de puissance=1 veut dire que le dispositif ne dissipe pas d'énergie par effet joule
 - f. Rendement électrique de l'alternateur :

$$p = \frac{P_e}{P_m} \text{ ou } P_e: \text{Puissance nominale à la charge et } P_m: \text{puissance maximale}$$

$$A. N: P = \frac{900}{1000}, P = 0,9 \text{ ou } 90\%$$

