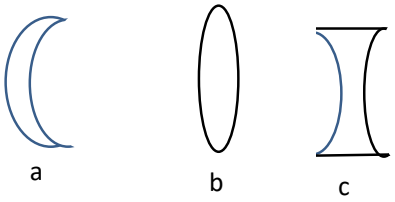
LYCEE CITE VERTE		DEPARTEMENT DE SCIENCES PHYSIQUES
Séquence 4	Classe :	PC
EPREUVE DE : PHYSIQUE	COEF : 3	DUREE : 2H

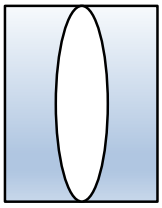
Exercice 1 **Restitution du cours / 3.75points**

1.1- Nommer les lentilles a, b et c. **0,75pt**

1.2- Calculer la vergence des lentilles a et c sachant que Les deux faces ont respectivement pour rayon de R_1 = 5cm et R_2 = 6cm et pour indice de réfraction n = 1,5. **1pt**



2- La lentille b est taillée dans un verre d'indice n = 1,7. Le rayon de courbure R des deux faces est le même. Sa distance focale est 35mm.



2.1- Calculer la valeur de R. **0.5pt**

2.2- La lentille est introduite dans une cuve à faces parallèles transparentes remplie d'un liquide. L'ensemble constitue un système de trois lentilles accolées coaxiales de distance focale f = 54cm.

- Calculer l'indice de réfraction n_l du liquide. **1pt**

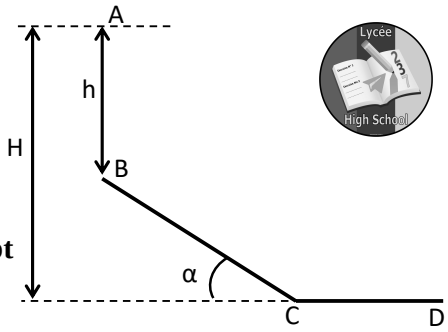
2.3- Citer les conditions de Gauss. **0.5pt**

Exercice 2 **Mécanique / 5.5ponts**

Deux enfants jouent aux billes. L e premier pose ille au point D. Le deuxième abandonne sans vitesse initiale sa bille considérée comme point matérie masse 50g en un point A se trouvant à une hauteur H = 3,5m du sol. La bille tombe verticalement et atte au point B d'un plan incliné d'angle α = 30° avec l'horizontal.

1- Définir système conservatif. **0,5pt**

2- Appliquer le principe de conservation de l'énergie mécanique au système bille-terre et calculer la distance AB = h sachant que la bille arrive en B avec la vitesse V_B = 5m/s. **1pt**



3. Le parcourt BCD est rugueux et les frottements équivalent à une force $\vec{f}$ colinéaire au déplacement.

3.1- Représenter les forces appliquées à la bille le long de BC. **0,5pt**

3.2- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. **0,5pt**

3.3- Sachant que la bille arrive en C avec une vitesse V_C = 4m/s,

a) Exprimer l'intensité f des forces de frottement en fonction de : m, g, H, α, h, V_B et V_C. **1pt**

b) Calculer f. **1pt**

3.4- On admet par la suite que f = 0,3N. La bille pourra- t-elle atteindre le point D situé à d = 3m de C ?

Exercice 3 **Les lentilles / 5points**

On se propose de déterminer la distance focale f d'une lentille convergente (L).

1- On dispose d'un objet lumineux AB et d'un écran d'observation séparés par une distance D = AA' avec A' l'image de A donnée par (L).

1.1- Montrer qu'en déplaçant la lentille (L) entre AB et l'écran, on a deux positions de (L) pour lesquelles on a une image nette A'B' de de AB sur l'écran si **D > 4f**. **1pt**

1.2- On appelle d = O_2A – O_1A la distance qui sépare ces deux positions :

a) Montrer que $\mathbf{f = \frac{D^2 - d^2}{4D}}$ **1,5pt**

b) Calculer f si D = 1,50m et d = 64,8cm. **0,5pt**

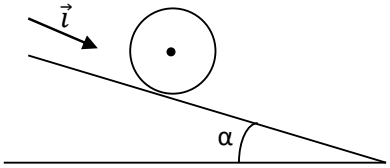
1.3- Pour vérifier le résultat précédent, on réalise l'expérience suivante : On envoie sur (L) un faisceau lumineux divergent issu d'une source ponctuelle située sur l'axe principal de la lentille à 61cm de celle-ci. Le faisceau lumineux sortant de (L) traverse ensuite une lentille (L') de vergence C' = -5 dioptries, située à 41cm de (L). Les axes principaux étant confondus, on constate que le faisceau sortant de (L') est un faisceau parallèle.

- Déduire la distance focale f de (L). **2pts**

t.me/KamerHighSchool

EXERCICE 4 : TYPE EXPERIMENTAL/ 5.75 points

On se propose de mesurer l'intensité des actions de frottement qui agissent sur une bille en mouvement. Ces actions seront modélisées par une force constante $\vec{f}$, de sens opposé au vecteur vitesse. Cette bille, de centre d'inertie G, de masse m, est abandonné à t = 0 avec une vitesse Vo sur une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Au cours de son mouvement, la bille suit la ligne de plus grande pente de direction O *x*, la position de **G** est repérée en fonction du temps par sa coordonnée *x* dans le repère (O ; $\vec{i}$), et transmise à un ordinateur. Le moment d'inertie de la bille est $J_{\Delta}= \frac{2mr^2}{5}$



Données : ***m = 200*** g ; ***α = 30°*** ; ***g = 9,8 N.kg^{-1}.***

Les valeurs de la vitesse du centre d'inertie de la bille et de la distance parcourue figurent dans le tableau ci-dessous.

l (m)	**0**	**0,0083**	**0,0173**	**0,0267**	**0,0363**	**0,0464**	**0,0569**
V(m/S)	**V_0**	**0,224**	**0,322**	**0,399**	**0,466**	**0,525**	**0,581**

1-Exprimer l'énergie cinétique totale de la bille, en fonction de sa vitesse v et de sa masse m **0,75 pt**

2-On appelle **M** la position du centre d'inertie de la bille à une date *t* quelconque. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer V^2 la vitesse de la bille à un instant quelconque en fonction de $\boldsymbol{V_o^2}$, ***m, l,g, α*** et l'intensité ***f*** de la force de frottement **0,75 pt**

3-Détermination de la force de frottement :

3-1-A partir des valeurs portées dans le tableau, représenter V^2 en fonction de ***l.*** Utiliser l'échelle suivante :

1 cm $\longleftrightarrow$ 5.10^{-3} m et 1 cm $\longleftrightarrow$ 4.10^{-2} m^2.S^{-2}. **1,5 pt**

3-2-Déterminer l'équation de cette courbe**.** **1 pt**

3-3- En déduire :

3-3-1- l'intensité de la force de frottement qui agit sur ce mobile**.** **0,75pt**

3-3-2 Sa vitesse initiale V_0 à t = 0. **1 pt**