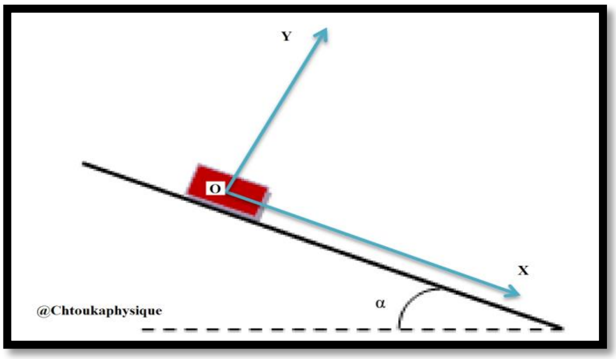
Prof : JENKAL RACHID	**Série N° 4**	**Lycée : AIT BHA**
Matière : physique	• **Principe d'inertie**	**Délégation : CHTOUKA AIT BAHA**
TCS , Section B I O F		**Année scolaire : 2018 / 2019**

Partie I: Connaitre et Exploiter le principe d'inerte

Exercice 1 : Exploiter le principe d'inertie (la première loi de Newton)

Sous l'action de son poids, un solide (S) de masse **m = 0,5 Kg** est animé d'un mouvement de translation rectiligne selon une ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. On néglige les forces de frottements dues à l'air.



Données : intensité de la pesanteur : $g = 10\ N.kg^{-1}$.; $\alpha = 15°$.

1. **Partie 1 : mouvement rectiligne uniforme**

Le centre d'inertie du solide G étant animé d'un mouvement rectiligne et uniforme :

1. 1 Déterminer le système étudié
1. 2 Faire le bilan des forces agissant sur le système
1. 3 Rappeler l'énoncé du principe d'inertie
1. 4 Qu'est-ce qu'un r référentiel galiléen ?
1. 5 En appliquant le principe d'inertie, donner la relation existante entre les forces
1. 6 Déduire R l'intensité de la réaction du plan
1. 7 Donner les caractéristiques de chaque force
1. 8 Représenter les forces sur le schéma en précisant l'échelle utilisée.
1. 9 Déterminer f l'intensité de la force de frottement et R_N la composante normale (Projeter les forces $\vec{P}$ et $\vec{R}$ sur Le repère d'axe (Ox, Oy)
1. 10 Déduire k le coefficient de frottement
1. 11 Déterminer φ l'angle de frottement

2. **Partie 2 : forces sans fortement**

On lubrifie la surface de contact entre le solide et le plan.

2. 1 Représenter les forces s'exerçant sur le solide.
2. 2 Quelle va être la nature du mouvement du solide ?

Exercice 2 : Mouvement rectiligne uniforme, Mouvement rectiligne accéléré

❖ **Partie 1 : table horizontale**

Un mobile autoporteur de masse m est lancé sur une **table à coussin d'air horizontale** : On enregistre les positions successives du centre d'inertie M du mobile. Entre deux positions enregistrées, il s'est écoulé une durée $\tau = 40\ ms$.

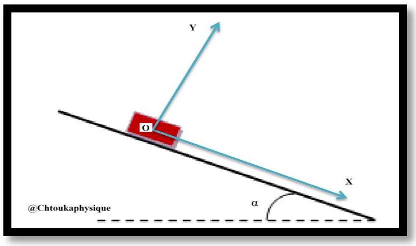
M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
•	•	•	•	•	•	•	•	•
t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8

1. Déterminer le système étudié ?
2. Faire le bilan des forces extérieures appliquées au système.
3. Déterminer la nature du mouvement du point M.
4. Monter que $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ (utiliser principe d'inertie)
5. Déterminer m la masse d'autoporteur sachant que l'intensité de la réaction de la table est R = 2 N
6. Calculer v_m la vitesse moyenne du système entre deux positions M_1 et M_7
7. Calculer les vitesses instantanée $\vec{v_1}$ et $\vec{v_5}$ aux dates t_1 et t_5 .
8. Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{v_1}$
9. Sur papier millimétré ; représenter les vecteurs vitesses $\vec{v_1}$ et $\vec{v_5}$ du mobile aux positions M_1 , M_5 , en précisant l'échelle utilisée
10. Comparer les deux vecteurs vitesses $\vec{v_1}$ et $\vec{v_5}$? justifier votre réponse

❖ **Parie 2 : table à coussin d'air inclinée :**

On lâche un mobile autoporteur sur une table inclinée et on enregistre les positions successives d'un centre d'inertie M de ce mobile. Entre deux positions enregistrées, il s'est écoulé une durée $\tau = 40\ ms$. **(le mouvement se fait sans frottement)**

M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
•	•	•	•	•	•	•	•
t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7



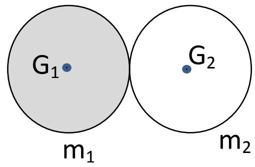
1. Déterminer la nature du mouvement du point M.
2. Déterminer les forces s'exerçant sur le mobile, les présenter sans souci d'échelle
3. Montrer que $\vec{P} + \vec{R} \neq \vec{0}$
4. Calculer la vitesse instantanée aux dates t_1 et t_5 .
5. Représenter les vecteurs vitesses à ces trois dates en précisant l'échelle utilisée.
6. Sur papier millimétré ; représenter les vecteurs vitesses $\vec{v_1}$ et $\vec{v_5}$ du mobile aux positions M_1 , M_5 , en précisant l'échelle utilisée
7. Comparer les deux vecteurs vitesses $\vec{v_1}$ et $\vec{v_5}$? justifier votre réponse

Partie II : Trouver la position du Centre d'inertie - Relation barycentrique

Exercice 3 :

Deux sphères (A) et (B) , de rayons chacune r=10cm et de masses respectives m_1=1kg et m_2=3kg, sont liées rigidement et constitue un solide comme l'indique la figure ci-contre.

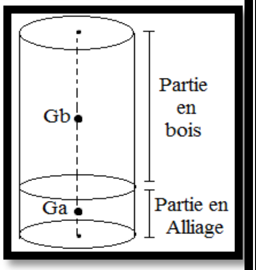
1. Rappeler la relation barycentrique
2. déterminer le centre d'inertie G de ce solide par rapport au point G_1 ou G_2



Exercice 4 :

Un cylindre de rayon r = 3 cm est formé de 2 parties :

- ✓ Une partie en bois, de longueur L_b 10cm ;
- ✓ Une partie en alliage, de longueur L_a 1cm.



1. Déterminer les distances OG_a et OG_b
2. Donner l'expression du volume V_a du cylindre en bois en fonction de L_a et r , puis calculer sa valeur
3. Déduire la masse m_a du cylindre en bois
4. Calculer la masse m_b du cylindre en alliage
5. Déterminer la position du centre d'inertie G de ce cylindre par rapport au point O (calculer la distance OG)

On donne : Masse volumique du bois : $\boldsymbol{\rho_b}$ **= 0,8g/cm³** ; Masse volumique de l'alliage $\boldsymbol{\rho_a}$**= 8g/cm³**

O : le centre de la base du cylindre , G_a centre d'inertie de la partie en alliage , G_b centre d'inertie de la partie en bois

Rappel :

Le calcul du volume *V* d'un cylindre de diamètre *d* et de hauteur *h* est effectué à partir de la formule suivante : $V = \pi/4\, d^2 h$

La masse volumique d'un objet X : $\rho(X) = \frac{m(X)}{V(X)}$

Exercice 5 :

On assimile la terre et la lune à 2 sphères homogènes dont les centres sont à une distance moyenne de $3{,}8.10^5$ km.

1. Sachant que le rapport des masses M_T/M_L est égal à 82, déterminer la position du centre d'inertie du système {terre+lune}
2. La masse du soleil est environ égale à 2.1030 kg, la distance Terre soleil est environ de $1{,}5.10^8$ km. Déterminer la position du centre d'inertie du système {terre+soleil}

On donne : R_T = 6400 km ; M_T = 6.1024 kg

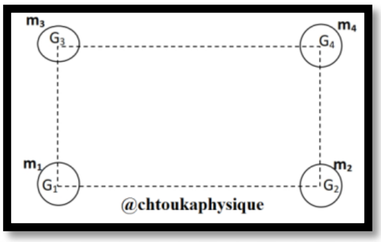
Exercice 4 :

Quatre sphères (S_1) , (S_2) , (S_3) et (S_4) ,supposées ponctuelles , de masses respectives m_1=1kg , m_2=3kg, m_3=2kg et m_4=4kg sont liées rigidement aux sommets d'un rectangle et constitue un solide comme l'indique la figure ci-dessous.

En utilisant un repère convenable, déterminer le centre d'inertie G de ce solide.

Données : longueur du rectangle a= 60cm

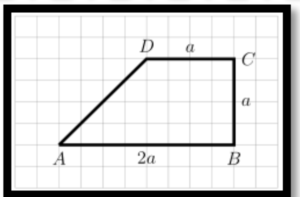
Largeur du rectangle b=30cm



Exercice 5 :

Une plaque métallique homogène d'épaisseur négligeable a une forme de trapèze dont les dimensions sont indiquées sur la figure ci-contre.

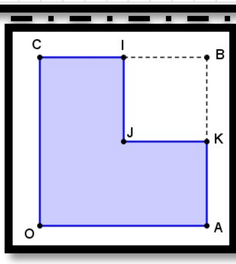
1. rappeler la relation barycentrique.
2. Déterminer G le centre d'inertie de la plaque métallique.



Exercice 6 :

Une plaque homogène P de masse m=20g et d'épissure négligeable, est constituée par un carré OABC de côté 8 cm dont on a retiré le carré BIJK de côté 4 cm.

Trouver la position du centre d'inertie de la plaque.



Exercice 7 :

Une rondelle d'épissure négligeable a la forme d'un disque de centre O et de rayon r =9cm évidé suivant le schéma ci-contre pour lequel OP=3OO'.

1. Trouver la position du centre d'inertie I de la rondelle évidée.
2. On note M la masse de la rondelle évidée. Quelle masse m doit-on placer en P afin que l'ensemble constitué de la rondelle et du point "massique" P ait O pour centre d'inertie ?