

CORRECTION **Mise en pratique du principe d'inertie et de sa contraposée.**

1 - Définir un référentiel pour étudier le système lustre qu'on réduira au point O.
On peut utiliser un référentiel terrestre centré sur le point O.

2 - Quelles sont les forces auxquelles le lustre est soumis ?

Le lustre est soumis à trois forces :

- Le poids du lustre (attraction gravitationnelle exercée à distance par la Terre)
- la traction du câble OA
- la traction du câble OB, traction exercée indirectement par le contre-poids par le biais de la poulie placée en B

3 - Quelles démarches vous permettraient de déterminer la traction T_{OB} , et le poids du lustre ?

On peut déterminer le poids du lustre en mesurant sa masse après quoi on peut calculer son poids sachant que $P = m \times g$ avec $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

On peut déterminer la traction du câble OB puisqu'on peut mesurer la traction exercée par le contre-poids étant donné qu'elle est égale à son propre poids.

4 - En déduire la valeur de la traction T_{OB} ainsi que le poids du lustre.

Poids du lustre : $P = m \times g$ avec $m = 48 \text{ g} \rightarrow m = 0,048 \text{ kg}$; $g = 9,8 \text{ N/kg} \Rightarrow P = 0,47 \text{ N}$.

Traction du câble OB : Contre-Poids : $P = 0,5 \text{ N}$ (dynamomètre). Si on néglige les frottements liés à la rotation de la poulie, on peut en déduire que la traction OB est de **$T_{OB} = 0,5 \text{ N}$**

5 - Peut-on appliquer le principe d'inertie dans cette situation ? (justifier)

D'après le principe d'inertie, tout objet immobile ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme est considéré en équilibre à savoir, l'ensemble des forces qui s'appliquent sur le système se compensent. On peut alors en déduire que la somme vectorielle des forces est nulle. Etant donné que le lustre est immobile, on peut appliquer ici le principe d'inertie.

6&7- D'après le schéma, en déduire la traction T_{OA} .

D'après le principe d'inertie on peut écrire :

$$\vec{P} + \vec{T}_{OB} + \vec{T}_{OA} = \vec{0} \quad \vec{T}_{OA} = -(\vec{P} + \vec{T}_{OB})$$

D'après le schéma, on peut en déduire la longueur du vecteur **$T_{OA} = 4 \text{ cm}$** donc **$T_{OA} = 4 \text{ N}$**

Le lustre revient toujours à la même position lorsqu'on soulève ou qu'on tire le contre-poids puis qu'on le relâche !

8 Quelle réponse pouvez vous faire en argumentant grâce à la contraposée du principe d'inertie ?

Contraposée : si le lustre se met en mouvement alors il n'est pas en équilibre donc la somme des forces n'est pas nulle. Lorsque la somme des forces sera à nouveau nulle, il s'immobilisera.

9 - Quelle devrait-être la masse du contre poids à ajouter pour que le lustre soit à nouveau immobile, mais à une hauteur de 3 cm supplémentaire par rapport à sa position actuelle ?

Déplacer le point O sur l'arc de cercle AO pour le placer 3 cm plus haut (maquette 1/10ème)

Tracer les nouvelles directions (OB) et (OA)

Prolonger OB en pointillés et tracer une parallèle à OA en pointillés passant par l'extrémité de P.

Déterminer les nouveaux vecteurs T_{OB} et T_{OA} à l'intersection des droites en pointillés.

Mesurer $T_{OB} \rightarrow$ En déduire la masse totale du contre-poids \rightarrow En déduire la masse à ajouter.

Il faudra **ajouter environ 45g** au contre-poids.

