

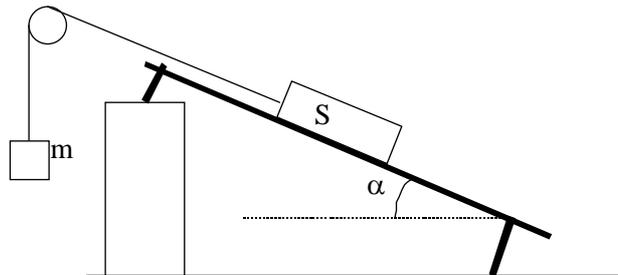
Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS
--

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE

Les manipulations proposées permettent de vérifier les savoir-faire expérimentaux suivants :

- mesure de l'angle d'inclinaison d'un plan incliné,
- réalisation de l'équilibre d'un solide soumis à trois forces,
- utilisation de solides autoporteurs.

Le candidat aura à réaliser l'équilibre suivant :



Il communiquera ensuite une vitesse au solide S, et fera l'enregistrement du mouvement de son centre d'inertie G.

Remarques et conseils sur la présentation du poste de travail

La table sera inclinée d'un angle α de quelques degrés (entre 5° et 13°). Plusieurs méthodes sont envisageables pour déterminer cet angle :

- détermination directe à l'aide d'un fil à plomb et d'un rapporteur (peu précis)
- détermination d'une fonction trigonométrique, sinus ou tangente (plus précis).

Si toutes ces méthodes conviennent (si toutefois le principe de la mesure est correct), il conviendra de valoriser une méthode donnant une meilleure précision.

Les mobiles autoporteurs seront placés à côté de la table : le candidat devra placer les deux mobiles sur la feuille pour obtenir un enregistrement (contact électrique assuré).

La poulie doit être placée de telle sorte que la tension exercée par le fil sur le solide S garde une direction constante, parallèle à la ligne de plus grande pente de la table; le solide S reste ainsi pseudo-isolé lors de son mouvement.

De plus, le candidat devra placer cette poulie de façon à gérer seul :

- la manipulation du solide S d'une part,
- le maniement des différents boutons permettant d'obtenir l'enregistrement d'autre part.

On pourra proposer un grand choix de masses à crochets, l'ordre de grandeur de la valeur à choisir étant donné par $m = M \cdot \sin \alpha$, M étant la masse du solide S.

Le choix de la constante τ , laissé au candidat, dépend de la vitesse avec laquelle il lance le solide S.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve

Le candidat doit faire appel au jury trois fois en cours d'épreuve:

- une fois pour expliquer la mesure de l'angle α
- une fois pour la vérification de l'équilibre
- une fois pour l'enregistrement

Le professeur remplit la fiche d'observation tout au long de l'épreuve.

Juste après l'épreuve, le professeur attribue une note au candidat à l'aide de la fiche de barème. Cette note prend en compte d'une part les points attribués à partir de la fiche d'observation du professeur, d'autre part les points attribués à la fiche réponse du candidat.

**Fiche n°2 : LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS
ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE**

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE

Pour un poste de travail :

- une table inclinée
- deux mobiles autoporteurs, et le dispositif d'enregistrement
- un fil inextensible, muni d'un crochet, encerclant l'un des mobiles autoporteurs
- une poulie pouvant se fixer sur le bord de la table
- plusieurs séries de masses à crochets
- un fil inextensible muni de crochets à chacune de ses extrémités
- un fil à plomb
- une équerre
- un rapporteur
- ruban adhésif
- règles de différentes longueurs
- une paire de ciseaux.

Matériel supplémentaire :

Prévoir en secours un troisième mobile autoporteur chargé

Fiche n°3 : ÉNONCE DESTINÉ AU CANDIDAT

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE**But de la manipulation**

Vérifier le théorème du centre d'inertie pour un solide glissant sur un plan incliné et soumis à plusieurs forces.

Vous disposez pour cela :

- d'une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale,
- d'un support avec une poulie,
- de mobiles autoporteurs : l'un de ces mobiles, entouré d'un fil inextensible et muni d'un crochet, est le solide S à étudier.
- d'un fil inextensible muni d'un crochet à chacune de ses deux extrémités,
- d'une série de masses à crochets m,
- du matériel suivant : fil à plomb, équerre, rapporteur, ruban adhésif, règles.

Travail à effectuer

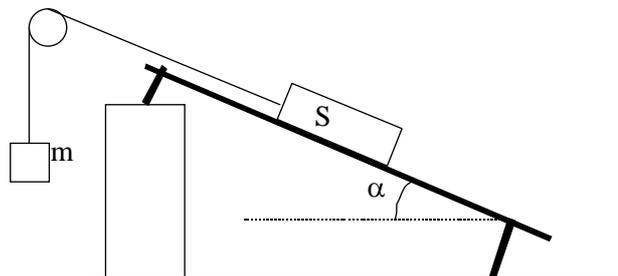
Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponse individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

1 - A l'aide du dispositif de votre choix, déterminer avec le plus de précision possible l'angle α d'inclinaison de la table.

!!! Appeler l'examineur pour faire vérifier

2 - Le solide S, posé sur la table inclinée, est en équilibre. Il est alors soumis à trois forces :

- son poids \vec{P} ,
- la réaction \vec{R} de la table,
- la tension \vec{T} du fil inextensible F. Cette tension doit être parallèle à la ligne de plus grande pente de la table.



Réaliser cet équilibre, le solide S étant sur coussin d'air.

!!! Appeler l'examineur pour faire vérifier

3 - Mettre en mouvement le système en donnant une brève impulsion à la masse m et enregistrer le mouvement du centre d'inertie du solide S. Réaliser quelques essais, puis

!!! Appeler l'examineur pour réaliser devant lui un enregistrement

LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN

manipulation : /13,5

fiche réponse : /6,5

note : /20

P2

Fiche n°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE

DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET À RENDRE AU JURY
EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

Nom :

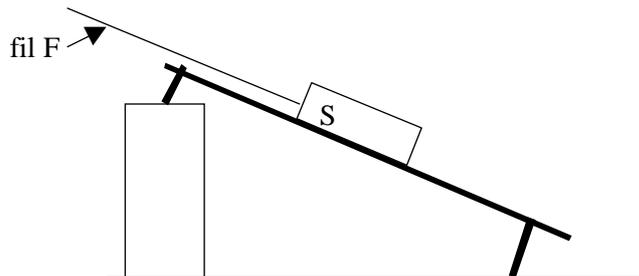
Prénom :

Numéro du candidat :

Classe :

Valeur de l'angle α :

Représenter sur le schéma ci-dessous les directions et les sens des trois forces s'exerçant sur le solide S en équilibre :



Exploitation de l'enregistrement (ne tenir compte ni des premiers points ni des derniers points de l'enregistrement) :

- Que peut-on dire du vecteur vitesse du centre d'inertie G du solide S lors du mouvement ? Argumenter votre réponse.

- Que peut-on en déduire quant à l'accélération du centre d'inertie G ?

Utilisation du théorème du centre d'inertie :

- Énoncer le théorème du centre d'inertie.

- Déduire de l'exploitation de l'enregistrement la valeur de la somme des forces appliquées au solide S pendant son mouvement.

nom et
signature de
l'évaluateur

signature
du candidat

Fiche n°5 : GRILLE D'OBSERVATION PENDANT LA SÉANCE DESTINÉE À ÉVALUATEUR

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE

Chaque croix (x) vaut 0,5 point. Entourer le nombre de croix correspondant à l'évaluation en cours de séance.

Numéro du poste	1	2	3	4
Nom du candidat				
Numéro du candidat				
PREMIER APPEL				
Principe de la mesure de α	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
choix de la méthode permettant d'obtenir une bonne précision (sinus ou tangente de préférence à une mesure directe de l'angle)	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
DEUXIÈME APPEL				
Direction de la tension exercée par le fil parallèle à la ligne de plus grande pente	xx	xx	xx	xx
Réalisation de l'équilibre	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
TROISIÈME APPEL				
Deuxième mobile posé sur la feuille	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Choix de τ	xx	xx	xx	xx
Obtention de l'enregistrement	xxx	xxx	xxx	xxx
Trajectoire rectiligne (vitesse initiale)	xx	xx	xx	xx
Mouvement uniforme (solide lâché pendant l'enregistrement)	xx	xx	xx	xx
AIDE DE L'ENSEIGNANT				
REMARQUES				
Total : sur 13,5 points				

Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n° 6 : BARÈME DESTINÉ À ÉVALUATEUR

Sujet : THÉORÈME DU CENTRE D'INERTIE

NOTATION

Elle s'effectue en deux parties :

pendant l'épreuve: évaluation de compétences à manipuler : / 13,5 points

après l'épreuve : lecture de la fiche du candidat : / 6,5 points

TOTAL / 20 points

Barème à utiliser pour exploiter la fiche d'observation pendant les manipulations effectuées par le candidat :

Compétences à manipuler : 13,5 points

Barème à utiliser pour noter la fiche du candidat :

Compétences à exploiter des mesures :

valeur de α (précision en rapport avec la mesure) 1 point

directions et sens des trois forces 1,5 point

vecteur vitesse constant 1 point

accélération nulle 1 point

énoncé du théorème 1 point

valeur de la somme des forces 1 point