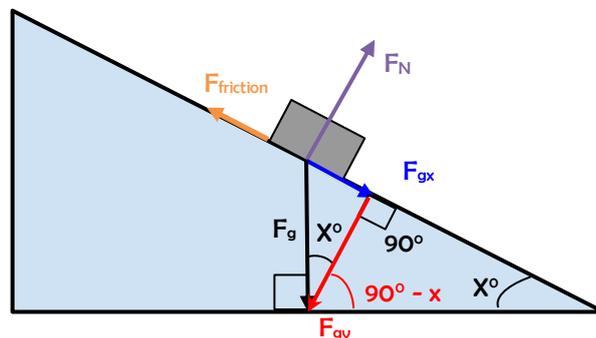


MISE EN SITUATION: Maigrir sans effort!

Le plan incliné fait partie de ce qu'on appelle les machines simples. En effet, bien qu'il n'ait aucune « composante mécanique », le plan incliné procure un avantage mécanique qui varie en fonction de la façon dont on l'utilise. Pour comprendre ce concept, faisons un peu de géométrie.

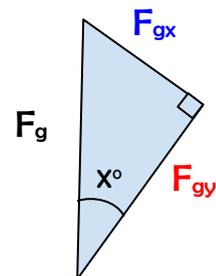
Tout d'abord, lorsqu'un objet repose sur une surface plane non inclinée, les forces agissant sur cet objet sont les suivantes: la force de gravitationnelle (F_g) et la force normale (F_N). Pour un objet reposant sur un plan incliné, si nous négligeons la friction, nous avons toujours les deux mêmes forces qui agissent sur l'objet: la force gravitationnelle (on ne s'en sauve jamais!) qui est complètement à la verticale (comme toujours!) et la force normale (F_N) qui est perpendiculaire à la surface (comme toujours aussi!). Pour se faciliter la vie, le vecteur de la force gravitationnelle peut être décomposé en 2 autres vecteurs: l'un perpendiculaire à la surface (F_{gy} en rouge sur la figure 1), puis l'autre, parallèle au plan (F_{gx} en bleu sur cette même figure). La force normale (F_N) s'oppose donc à F_{gy} et la force qui s'opposera à F_{gx} sera habituellement la friction. Voici un schéma des forces pour un objet sur un plan incliné qui représente bien la situation:



Dans la figure ci-contre, on observe que F_{gx} est le côté opposé à l'angle x et que F_g est l'hypoténuse de ce triangle rectangle. Donc,

$$\sin x = \frac{\text{opposé}}{\text{hypoténuse}} = \frac{F_{gx}}{F_g} \quad \Rightarrow \quad F_{gx} = F_g \cdot \sin x$$

de la même façon, on déduit que $F_{gy} = F_g \cdot \cos x$



Tout cela semble géométriquement logique! Mais est-ce possible d'obtenir la valeur théorique de F_g à partir des résultats expérimentaux obtenus pour F_{gx} et F_{gy} ? Si cela fonctionne bel et bien, cela veut dire qu'on pourrait « maigrir » en se pesant sur un plan incliné! Que devrait être l'inclinaison du plan sur lequel une personne de 70 kg devrait-elle se peser pour « maigrir » de 10 kg? Où est passé ce 10 kg?

Dans ce laboratoire, vous devrez:

- 1) Proposer un protocole pour mesurer une force parallèle sur un plan incliné (le protocole pour la force perpendiculaire vous sera proposé).
- 2) Montrer que la somme vectorielle des composantes correspond au poids de l'objet (force gravitationnelle)
- 3) Répondre aux questions qui vous ont été posées.

Tâches à accomplir (critères d'évaluation):

- Représenter la situation
- Élaborer un plan d'action
- Réaliser l'expérience
- Élaborer votre discussion
- Respecter les règles et les conventions mathématiques et scientifiques

Tâche 1: Représenter la situation

- A) Élaborer un but.
 - B) Cibler les concepts théoriques de physique pertinents pour cette situation.
 - C) Proposer une hypothèse et la justifier.
-

Tâche 2: Élaborer un plan d'action (vous devez tenir compte des contraintes)Contraintes particulières:

- Vous devez utiliser un chariot avec roues pour négliger la force de friction

A) Choix du matériel (réécrivez les éléments utiles dans votre rapport)

- plan incliné
- dynamomètre électronique
- ordinateur portable
- serre en « C »
- masse de 200 g
- ficelle
- balance numérique
- mètre
- capteur à ultrasons

Vous pouvez demander tout autre matériel dont vous jugez avoir besoin à la technicienne de laboratoire.

- B) Proposer un protocole efficient (court et précis) et efficace (toutes les étapes requises).

FAITES VALIDER VOTRE PROTOCOLE PAR L'ENSEIGNANT.

*NOTE IMPORTANTE:

- Tout comme lors de l'examen, si vous êtes dans l'impossibilité de fournir un protocole, un « protocole de secours » vous sera fourni si vous en faites la demande à la technicienne de laboratoire.
 - Si vous en faites la demande, vous serez pénalisé jusqu'à un maximum de 25% si vous ne proposez rien.
-

Tâche 3: Réaliser l'expérience

- A) Consigner les valeurs mesurées et les paramètres constants dans un ou des tableaux en respectant les conventions.
 - B) Faire un exemple de calcul pour chacun des calculs requis (préciser pour quelles valeurs le calcul est fait, écrire l'équation et utiliser les unités dans la réponse).
-

Tâche 4: Élaborer votre discussion en fournissant des explications, des solutions et des conclusions pertinentes

- A) Analyser les résultats (faire des liens entre les résultats et la théorie).
- B) Discuter des résultats (juger de la qualité, des sources d'erreurs et de moyens pour améliorer l'expérience ou la prise de données).
- C) Conclure l'expérience (évaluer l'atteinte du but et retour sur la situation réelle).
- D) Respecter les conventions scientifiques et mathématiques.