

Pour tous les exercices, prendre l'habitude de définir à chaque fois :
- le référentiel
- le système étudié

1 Diagramme objet-interactions

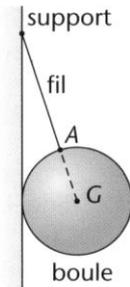
Le système choisi est la boule.

a. Représenter toutes les interactions entre la boule et le milieu extérieur à l'aide d'un diagramme objets-interactions (on négligera l'interaction avec l'air).

b. Indiquer pour chacune des actions mécaniques subies par la boule, si c'est une action de contact ou à distance ; localisée ou répartie.

c. Tracer, sans souci d'échelle, sur un schéma, les vecteurs force modélisant ces actions.

On représentera la boule par un point et on admettra que le contact avec le support se fait sans frottement.



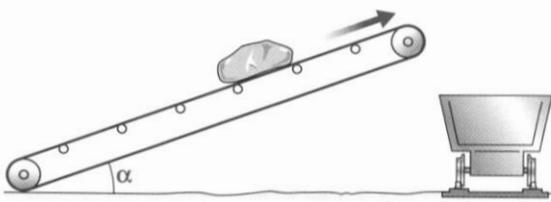
4 Airbus A320

Un airbus A320 a une masse de 75 tonnes au décollage. Il atteint, en fin de piste, une vitesse de $250 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ au bout de 800 m. La poussée des deux réacteurs est supposée constante et égale à 320 kN.

- Calculer la variation d'énergie cinétique de l'avion entre son départ et son décollage.
- Calculer le travail de la poussée des réacteurs.
- Pourquoi la variation d'énergie cinétique est-elle différente du travail de poussée ?

5 Tapis roulant

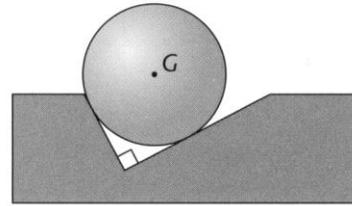
Pour charger des gravats dans un wagon, on utilise un tapis roulant. Le tapis se déplace à une vitesse constante $v = 0,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et son plan fait un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale.



On choisit comme système une pierre de masse $m = 10 \text{ kg}$, immobile par rapport au tapis.

- Dresser l'inventaire des forces qui s'exercent sur la pierre en décomposant la réaction du support en réaction normale et force de frottement.
- Dans le référentiel terrestre supposé galiléen, quel est le mouvement du centre d'inertie de la pierre ?
- En déduire une relation entre les différentes forces énumérées à la question **a.**
- Déterminer les caractéristiques de chacune de ces forces.

2 Inventaire de forces



Répondre aux mêmes questions que dans l'exercice 1. Le système choisi est la boule, les contacts avec le support se font sans frottement.

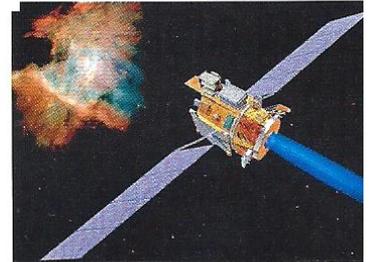
3 Tennis de table

Dresser l'inventaire des forces qui s'exercent sur une balle de tennis de table en les classant en forces de contact et forces à distance dans les trois cas suivants :

- Lorsque la balle est frappée par la raquette.
- Lorsque la balle passe par-dessus le filet.
- Lorsque la balle rebondit sur la table.

6 Sonde spatiale

La sonde spatiale Deep Space One, lancée en 1998 pour explorer le système solaire, avait une masse de 1200 kg. Elle était munie, pour les corrections de trajectoire, d'un moteur ionique au xénon NSTAR (NASA



Sonde Deep Space One

Solar electric propulsion Technology Application Readiness) pouvant développer une poussée de 0,09 N.

- Quelle accélération produit ce moteur sur la sonde ?
- Quelle est la variation de vitesse, en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, obtenue pour un fonctionnement de 24 h du moteur ? (On rappelle la relation étudiée en classe de Première : $v = a \cdot \Delta t + v_0$.)

7 Serrage à la clé

Pour serrer un écrou sur une roue de vélo, on exerce, à 20 cm de l'axe de rotation, une force perpendiculaire à un rayon de valeur $F = 200 \text{ N}$.



- Calculer le moment de cette force.

A l'aide d'une clé à bougie, on serre une bougie sur son support selon le schéma ci-dessous.

- Calculer le couple exercé par la clé sur la bougie.

- Calculer le travail de ce couple lorsque la clé a fait un tour.

