

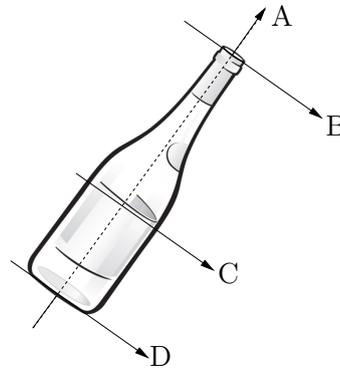
Exercices Préparatoires — physique générale I (2024)

Ces exercices mettent en application, dans des cas simples, les notions et exemples vus en cours. Ils sont à faire avant les problèmes proposés en séance d'exercice.

Série Préparatoire 13 : Moments d'inertie ; Statique

1. Moments d'inertie d'une bouteille

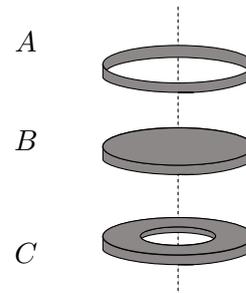
On considère une bouteille pleine. Ordonner les moments d'inertie autour des quatre axes présentés sur le dessin : l'axe de symétrie de la bouteille A, et les trois axes perpendiculaires à A et passant par le bouchon de la bouteille B, son centre de masse C, et par sa base D. Sachant que $I_1 < I_2 < I_3 < I_4$, identifier à quel axe correspond chaque moment d'inertie.



2. Accélération angulaire

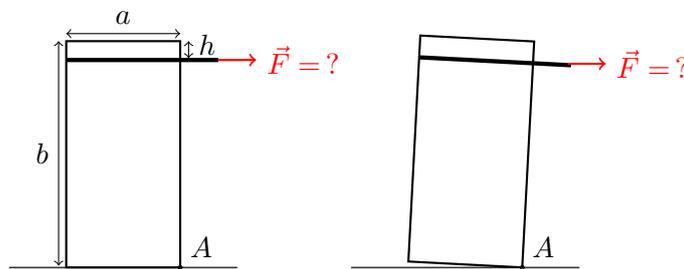
Les trois corps ci-contre sont homogènes, de même rayon et de même masse.

Classer les corps A, B et C par ordre croissant de difficulté à modifier leur vitesse angulaire autour de l'axe indiqué sur le dessin.



3. Théorème du moment cinétique : équilibre

Un bloc de pierre a la forme d'un prisme droit. Sa base, qui est un carré de côté a , est posée sur le sol. Sa hauteur est b et sa masse m . Il est ceinturé par une corde, à une distance h de son bord supérieur. On tire sur cette corde avec une force horizontale, normale à l'une des faces du bloc. Celui-ci va basculer en pivotant autour d'une des arêtes de sa base (le frottement au sol empêche le bloc de glisser).



Calculer la force avec laquelle il faut tirer la corde pour que le bloc commence à se soulever.

Indication : considérer la situation d'équilibre où le bloc ne repose plus que sur une arête. L'épaisseur du bloc n'intervenant pas, on peut considérer ce problème comme bidimensionnel. Ecrire alors les moments de force par rapport à A.

Application numérique : $a = 30$ cm, $b = 60$ cm, $m = 150$ kg, $h = 5$ cm