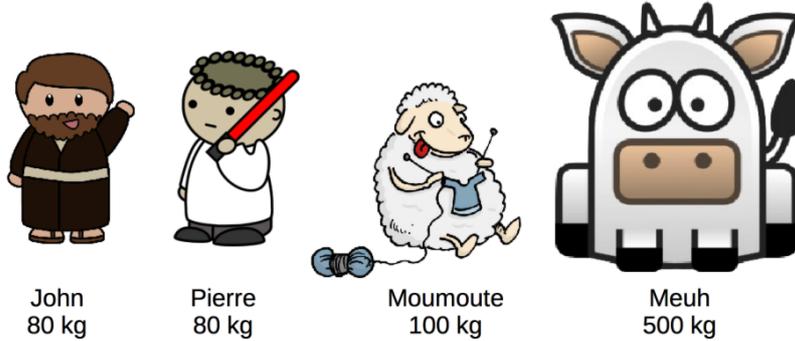


Un week-end amusant

Après une semaine de travail acharné, John, Pierre, Moumoute et Meuh vont jouer à leur jeu préféré : le tape-fesse géant.

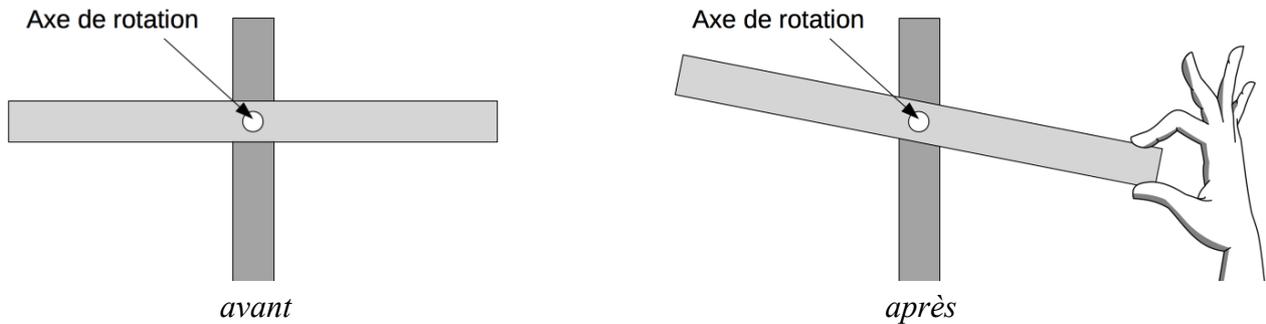


Ils jouent à tour de rôle. Placez les personnages sur le tape-fesse afin de le maintenir dans la position du dessin. Soyez précis (les masses sont à prendre en compte).

Personnages	Situation
John et Pierre	
Moumoute et Meuh	
Moumoute et Meuh	
Moumoute et John	

Tenir la barre

Une barre homogène est fixée par un axe horizontal à une barre verticale et tient en équilibre (*avant*). On vient alors déplacer la barre pour l'incliner (*après*).



La main lâche alors la barre. Que se passe-t-il ? Justifiez votre réponse. On suppose que la liaison est sans frottement.

Quelles sont les forces qui agissent sur la barre horizontale en position inclinée une fois que la main ne la touche plus ? Précisez sur un schéma leur point d'application.

Quelles forces exercent un moment autour de l'axe de rotation ?

Qu'en déduisez-vous sur le mouvement de la barre horizontale ? Est-ce en accord avec votre prédiction précédente ?

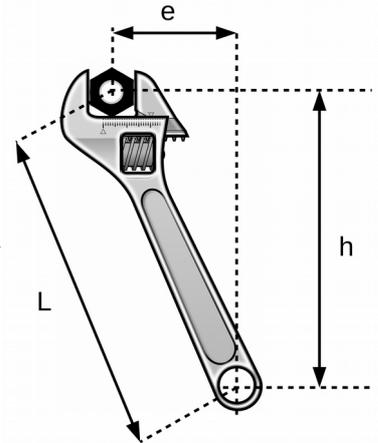
Pouvez-vous réaliser une expérience similaire avec votre règle par exemple ? Qu'observez-vous ? Est-ce en accord avec votre prédiction théorique ?

Clé à molette

Afin de serrer un écrou, John utilise une clé à molette. Il applique une force dans différentes directions pour voir laquelle est la plus efficace.

Pour chacun des cas, complétez le tableau soit en donnant l'expression analytique du moment de la force calculé au centre de l'écrou, soit en réalisant un dessin correspondant à l'expression.

L'intensité (la norme) de la force est notée F et le moment est compté positif s'il fait tourner l'écrou dans le sens trigonométrique.

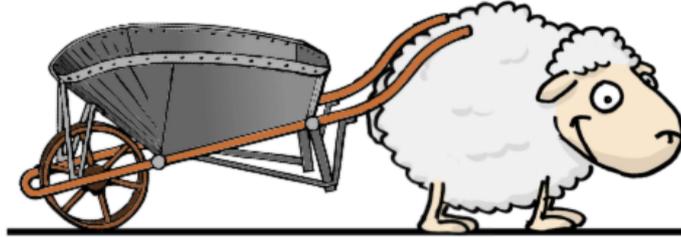


Situation	Moment

Situation	Moment
	$+ F L$
	$- F h$

Un week-end de travaux

C'est l'heure de faire des travaux ! Tout le monde s'y met et Moumoute porte la brouette.



À cause de ses problèmes de dos, Moumoute ne peut pas porter plus de 100 kg sur lui. John et Pierre discutent pour savoir combien de kilos ils peuvent mettre dans la brouette :

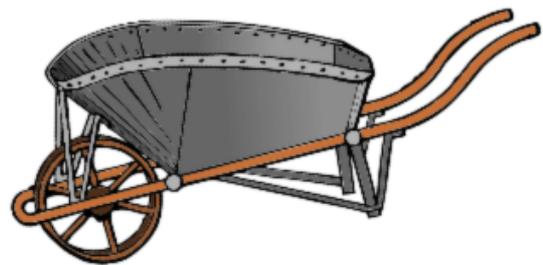
- John : « Je pense qu'on peut mettre plus de 100 kg dans la brouette car une partie de la masse est portée par la brouette. »
- Pierre : « À mon avis on ne peut pas mettre plus, car au final c'est Moumoute qui porte. »

Avec qui êtes-vous d'accord ? Peut-on mettre plus de 100 kg sans faire mal à Moumoute ou faut-il en mettre moins ? Expliquez votre raisonnement.

Comme ils n'arrivent pas à se mettre d'accord, ils appellent l'E.I. Purpan pour demander au professeur de mécanique, Mr. Patate, comment il faut faire. Celui-ci leur conseille d'appliquer les principes de la mécanique au système « brouette » puis de suivre la méthode suivante :

1) Bilan des forces extérieures s'exerçant sur l'objet

Complétez le diagramme d'interaction et représentez sur le schéma chacune des forces en les positionnant à leur point d'application.



2) Utilisez les équations d'équilibre du système

- Écrire l'équation vectorielle d'équilibre en translation et la projeter sur une base choisie (à indiquer sur le schéma précédent).
- Choisir un axe fixe du système (à indiquer sur le schéma précédent) et écrire l'équation d'équilibre en rotation du système par rapport à cet axe. Attention, des choix peuvent conduire à des équations plus faciles à résoudre que d'autres.

Remarque : si des grandeurs sont nécessaires, leur donner un nom.

3) Résoudre les équations analytiquement

4) Conclure sur le problème de départ

Après avoir fait les calculs, John, Pierre et Moumoute ne sont pas d'accord sur la solution :

- Moumoute : « Meeh ... Meeh ... Meeh... !!! » (*traduction : « vous avez calculé la force de moi sur la brouette. Hors ce qui m'intéresse est la force de la brouette sur moi. Ce n'est pas pareil !!! »*)
- Pierre : « Ne t'inquiète pas, les deux forces sont égales par le principe d'inertie. »
- John : « Pas du tout ! Les deux forces sont égales, mais à cause de la loi des actions réciproques ! »

D'après vous, les deux forces sont-elles égales ? Expliquez votre raisonnement.

Estimez la masse totale que l'on peut mettre dans la brouette. Si besoin, estimez la valeur des paramètres non précisés dans l'énoncé.

Un levier pour soulever ...

« *Donnez-moi un point d'appui, et un levier, je soulèverai une vache.* »

Moumoute, 2016
librement inspiré de

Afin de surveiller la santé de Meuh, John décide de la peser. Hors Meuh est bien trop grosse pour qu'elle puisse monter sur sa balance ! Heureusement pour lui, il surprend Moumoute et Meuh qui jouent au parc d'attractions. Ils ont réalisé un numéro d'équilibre et John a pris en photo le résultat :

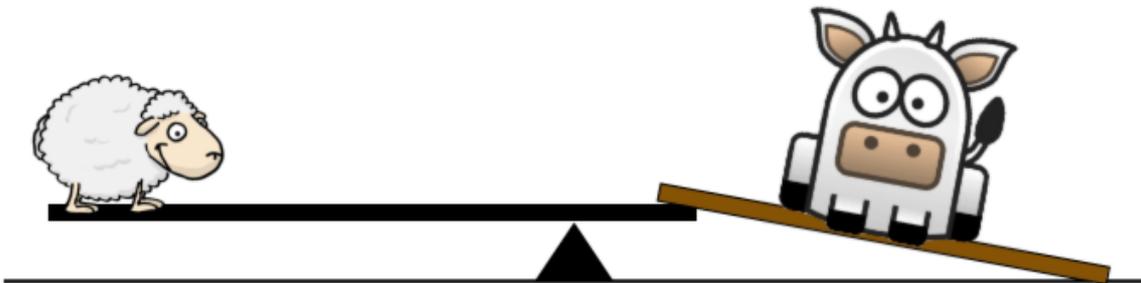


Photo à l'échelle. Moumoute et Meuh sont en équilibre !

Sachant que Moumoute fait 100 kg, quelle est la masse de Meuh ?

La stratégie de résolution s'effectuera en **4 étapes** à réaliser en groupe :

1) Appropriation du problème :

- Si un dessin n'est pas fourni, le faire.
- Identifier le ou les systèmes à étudier et réaliser pour chacun un diagramme d'interactions et un diagramme de forces.
- Pour chacune des grandeurs physiques les identifier par un symbole (ex : m_v pour la masse de la vache) avec un indice et estimer leur valeur si besoin.

2) Établissement de la stratégie de résolution :

- Identifier les grandeurs inconnues qui devront être calculées.
- Déterminer les principes qui seront utilisés pour les calculer.

3) Mise en œuvre de la stratégie :

- Utiliser les équations pour calculer numériquement la solution.
- Savoir mener les calculs sans erreurs.
- Rédigez un cours paragraphe répondant clairement au problème.

4) Regard critique :

- S'assurer que l'on a répondu au problème.
- Si possible comparer la valeur trouvée à d'autres valeurs connues.