

037_cour_Isolement et bilan des forces

Mécanique de Newton

Fiche librement inspirée de : [JF Parmentier](#), TD de mécanique réalisés à l'EI Purpan, Toulouse, 2018

Dernière mise à jour : janv 2019

Isoler :

En mécanique, il est avant tout nécessaire de bien définir l'objet ou l'ensemble d'objets sur lequel vous allez faire le bilan et pour cela l'isoler. Nous nommerons cet objet ou l'ensemble d'objets : I (comme « isolé »).

Pour ce faire, imaginez que vous emballez I dans du papier cellophane, puis faites un dessin : vous avez fait la première étape indispensable.

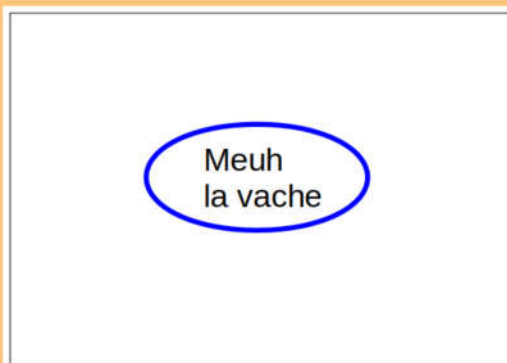


Meuh la vache géante sort dehors comme tous les soirs pour regarder les trains passer. Elle s'assoit alors au milieu du champ et attend tranquillement sans bouger.

1) Si vous décidez d'isoler Meuh, dessinez la limite de ce que vous isolez.

Faire le bilan des forces : diagramme d'interaction

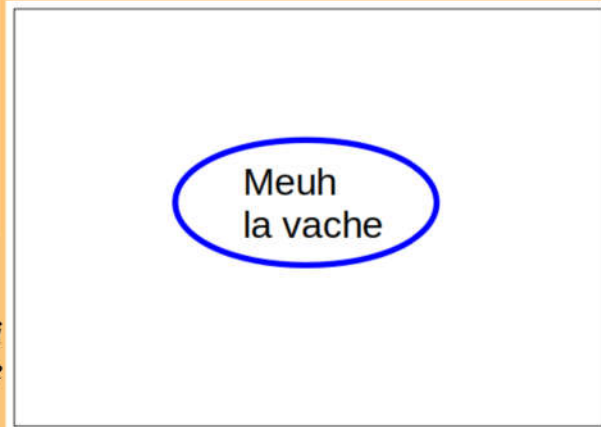
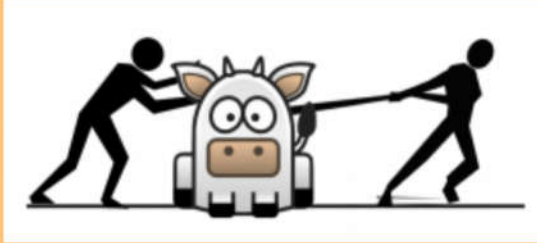
Une fois I isolé, à chaque fois que vous devez mettre le papier cellophane entre I et un autre objet, il vous faut écrire qu'il y a une interaction de contact. Des actions peuvent aussi être exercées à distance. Un diagramme d'interactions est une représentation graphique aidant à faire le bilan des forces sur un objet. L'objet est représenté au centre du schéma dans un cercle. Son nom est écrit dans le cercle. Les objets interagissant avec l'objet, c'est à dire exerçant des forces sur l'objet, sont représentés autour dans des rectangles, avec leur nom écrit au milieu. Les lignes représentent les interactions avec l'objet et relient le cercle avec chacun des rectangles. A chacune des extrémités des lignes on indique une phrase, soit « A pousse B », « A tire B » ou « A agit sur B », avec « B » l'objet à l'extrémité du trait où l'on écrit la phrase, et « A » celui à l'autre extrémité. Le mot « pousse » est utilisé quand la force de A vers B pointe de A vers B. Le mot « tire » est utilisé quand la force de A vers B pointe vers A. Dans les autres cas (lorsque l'on ne connaît pas le sens) on utilise le mot générique « agit ». Lorsque l'action est à distance, on peut utiliser « attire » au lieu de « tire » et « repousse » au lieu de « pousse ».



2) Complétez le schéma suivant qui représente le diagramme d'interactions de Meuh la vache pour la situation décrite (Meuh est assise au milieu du champ et attend tranquillement sans bouger).

Les actions peuvent être nombreuses sur I. Faire le bilan nécessite de n'en oublier aucune.

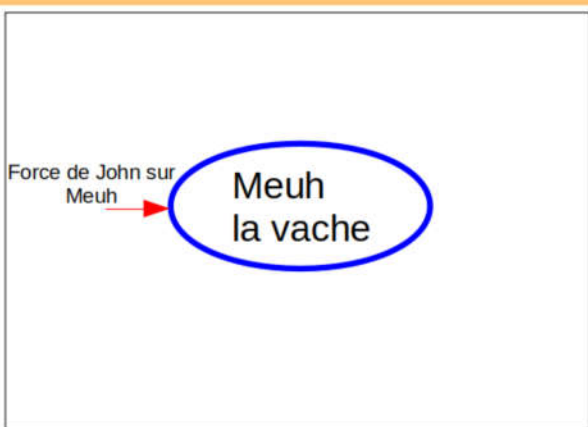
Meuh la vache géante n'ayant pas vu son train favori, ne veut pas rentrer dans l'étable et décide de l'attendre. John et Pierre décident de s'associer pour la ramener dans l'étable. Sur le dessin, John est représenté à gauche et Pierre à droite. Malgré leurs efforts, Meuh ne bouge pas d'un centimètre !



3) Complétez le schéma suivant qui représente le diagramme d'interactions de Meuh la vache pour la situation décrite

Faire le bilan des forces : diagramme des forces

Dans un diagramme des forces, on représente l'objet I et les forces s'appliquant sur lui sous forme de vecteurs. Les vecteurs commencent ou terminent sur le point d'application de la force, suivant la convention choisie. Pour les actions à distance comme le poids, on commence généralement le vecteur au centre de masse de l'objet. On spécifie pour chaque force quel objet exerce la force sur quel autre.



John et Pierre continuent d'essayer de faire bouger Meuh sans succès.

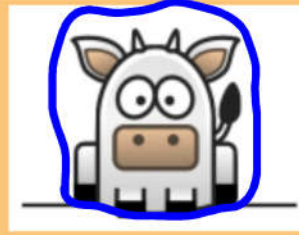
4) Complétez le diagramme des forces agissant sur Meuh.

Erreurs classiques :

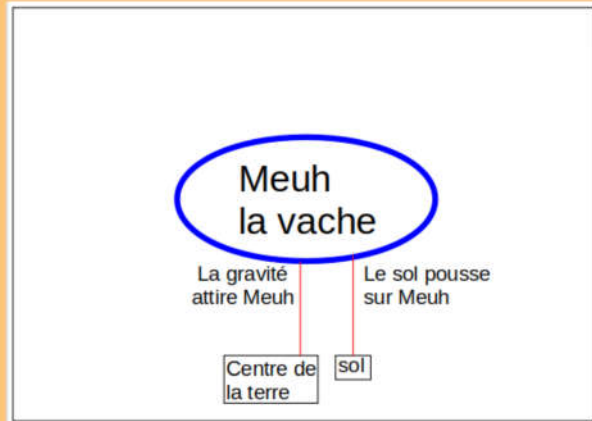
- * Oublier les interactions à distance
- * Décrire une interaction entre I et un autre objet A, alors qu'il y a un objet B entre I et A.
- * Orienter la force dans le mauvais sens.

Correction :

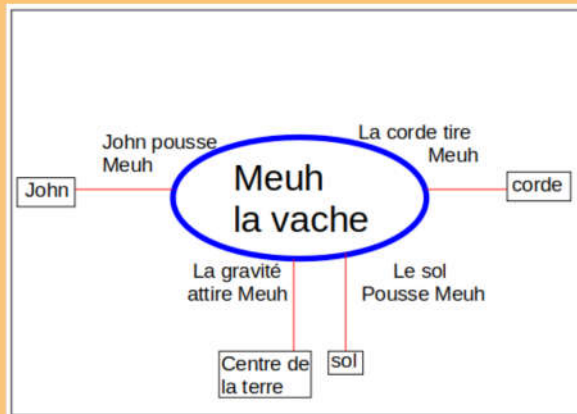
Réponse 1



Réponse 2



Réponse 3



Réponse 4

La flèche "force du sol sur Meuh" peut aussi être dessinée inclinée. Tant que l'équilibre ou le pfd n'a pas été appliqué, on ne peut pas savoir sa direction exacte. Ce n'est ici, qu'un inventaire des forces...

