

NOM:

Prénom:

MAIS QU'INDIQUE LA BALANCE?
DIAGRAMMES OBJETS-INTERACTIONS (V.1)

Pour faire le bilan des forces qui s'exercent sur un système il est utile de dresser un **Diagramme Objets Interactions (D. O. I.)**.

On liste les objets qui sont en interaction avec l'objet que l'on étudie. Il existe deux types d'interactions:

- les interactions de contact
- les interactions à distance.

Chaque objet est schématisé par un "patatoïde". Les interactions de contact sont représentées par des doubles flèches en trait plein \longleftrightarrow . Les interactions à distance sont représentées par des doubles flèches en pointillés $\leftarrow - - - \rightarrow$. Le système étudié est entouré d'un trait en pointillés.

On se propose d' utiliser cette technique vu dans un cas simple avec le medecine-ball, pour interpréter les forces s' exerçant sur une balance.

Rappel de quelques principes physiques:

1°) Lorsqu'un système est en équilibre, la somme des forces extérieures qui s'exercent sur lui est nulle.

2°) Lorsque deux systèmes A et B sont en interaction, A exerce une force sur B, notée $\overrightarrow{F_{A/B}}$ et B exerce une force sur A, notée $\overrightarrow{F_{B/A}}$. On a toujours: $\overrightarrow{F_{A/B}} = - \overrightarrow{F_{B/A}}$ (troisième loi de Newton).

3°) Un objet **Obj** posé sur le plateau d'une balance électronique exerce une force $\vec{F}_{Obj/balance}$ sur ce plateau. On considère que l'indication de la balance correspond à la valeur de $\frac{F_{Obj/balance}}{g}$

Rappel sur l' écriture relative aux forces :

Prendre garde de ne pas confondre :

\vec{F} : le vecteur force F : la norme du vecteur (toujours positive, unité N : Newton)

F_x, F_y, F_z : les valeurs algébriques correspondant aux projections du vecteur force sur les trois axes d' un repère

1. ELEVE SUR UN PESE-PERSONNE.

1.1. Première situation: l'élève tient un balai à la main: le balai n'appuie nulle part.

Le système étudié est le système $S = \{\text{élève} + \text{balai}\}$.

➤ Dresser un DOI de la situation:



➤ Faire la liste des forces extérieures qui s'exercent sur le système S:

.....

.....

.....

.....

Première S

- Appliquer la condition d'équilibre à S :

.....
.....

- Faire un diagramme des forces qui s'exercent sur S .

- Qu'indique le pèse-personne?

.....
.....
.....

1.2. Deuxième situation: l'élève appuie sur le pèse-personne avec son balai.

- Dresser un DOI de la situation:



- Faire la liste des forces qui s'exercent sur le système $S = \{\text{élève} + \text{balai}\}$.

.....
.....

- Appliquer la condition d'équilibre à S .

.....
.....

- Faire un diagramme des forces qui s'exercent sur S et en déduire une relation entre les normes des forces.

- Qu'indique le pèse-personne?

.....
.....

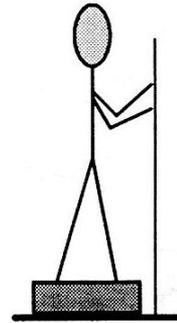
- L'indication du pèse-personne est-elle identique, inférieure ou supérieure à l'indication de la première situation?

.....
.....

Première S

1.3. Troisième situation: l'élève appuyé sur le sol avec son balai.

➤ Dresser un DOI de la situation:



➤ Faire la liste des forces qui s'exercent sur le système $S = \{\text{élève} + \text{balai}\}$.

.....

.....

➤ Appliquer la condition d'équilibre à S .

.....

.....

➤ Faire un diagramme des forces qui s'exercent sur X et en déduire une relation entre les normes des forces.

➤ Qu'indique le pèse-personne?

.....

.....

➤ L'indication du pèse-personne est-elle identique, inférieure ou supérieure à l'indication de la première situation?

.....

.....

Faire un tableau résumé des trois situations (entourer la bonne réponse)

| Situation 1.1 | Situation 1.2 | Situation 1.3 |
|---|---|---|
| Soit $X_{1.1}$ l'indication de la balance | Soit $X_{1.2}$ l'indication de la balance | Soit $X_{1.3}$ l'indication de la balance |
| | $X_{1.2} > X_{1.1}$ | $X_{1.3} > X_{1.1}$ |
| | $X_{1.2} = X_{1.1}$ | $X_{1.3} = X_{1.1}$ |
| | $X_{1.2} < X_{1.1}$ | $X_{1.3} < X_{1.1}$ |

Que se passerait-il si l'élève poussait sur le plafond avec son balai ? Indication de la balance ?