

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?

.....  
.....

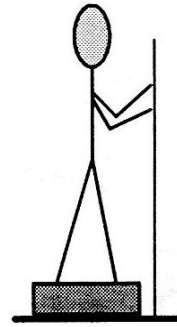
- L'indication du pèse-personne est-elle identique, inférieure ou supérieure à l'indication de la première situation?

.....  
.....

Première S

1.3. Troisième situation: l'élève appuie 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 ?