

Nous allons ici étudier les actions mécaniques exercées sur les athlètes dans certaines de ces disciplines, en particulier comment les modéliser (les simplifier pour n'en retenir que l'essentiel).

En athlétisme, les perchistes utilisent une perche souple pour franchir sans la faire tomber une barre placée à plusieurs mètres de hauteur.



### Vocabulaire

**Un objet** : En physique, un objet désigne n'importe quelle chose matérielle (personne, gaz, planète, etc...)

**Un système** : En mécanique, un système désigne un ensemble d'objets jouant un rôle dans la situation étudiée.

On considère un athlète lors de l'ascension d'un saut à la perche comme dans l'image ci-dessus.

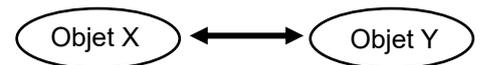
1. Quel est le système étudié ? De quels objets se compose-t-il ?
2. L'athlète agit-il sur la perche lorsqu'il est en ascension dessus ? Et la perche agit-elle sur l'athlète ? Si oui, quel effet cela a-t-il dans chaque cas ?
3. Il existe une interaction entre l'athlète et la perche. Propose alors une définition du terme interaction.
4. Quelle action agit sur l'athlète et entraîne la déformation de la perche ? Quel objet est responsable de cette action sur l'athlète ? Doit-il être en contact avec cet objet pour que l'action agisse sur lui ?
5. L'air agit-il sur l'athlète pendant son ascension ? Si oui, cette action est-elle assez importante pour être considérée ou est-elle négligeable ?

Pour nous aider dans l'étude des actions, on réalise un Diagramme Objets-Interactions (DOI).

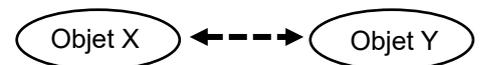
### Document 1 : Les diagrammes objet-interactions

Les interactions sont représentées par **des doubles flèches**.

On représente une interaction **de contact** (quand l'interaction n'est présente que quand les objets se touchent) entre les objets X et Y par une flèche **pleine**



On représente une interaction **à distance** (quand il n'y a pas besoin de contact entre les objets pour qu'il y ait interaction) entre les objets X et Y par une flèche **en pointillée**



Il peut y avoir des interactions entre un objet (placé au centre du DOI) et plusieurs autres objets (autour, chacun avec une flèche représentant l'interaction).

Si une interaction est négligeable (elle n'a que très peu d'effet), on peut l'ignorer et ne pas la représenter sur le DOI.

6. Rappel les actions s'exerçant sur l'athlète lors de son ascension avec la perche, en précisant si l'action est une action de contact ou à distance, puis dessine le Diagramme Objet-Interaction de cette situation.

Un diagramme objet-interaction aide à lister les différentes interactions mais ne permet pas de visualiser l'effet d'une action sur un système. Pour cela, on utilise un modèle simple de représentation d'une action.

### Document 2 : Modélisation d'une action

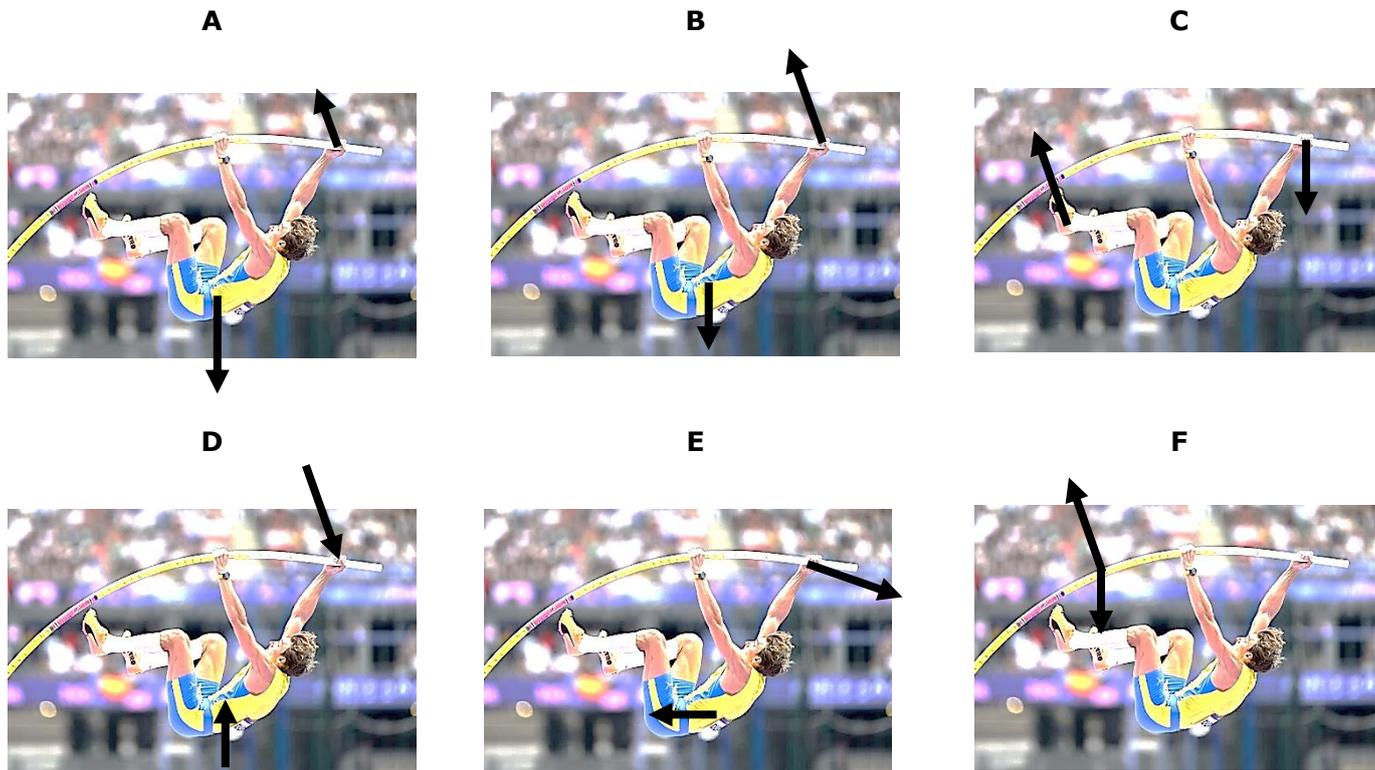
Une action mécanique est modélisée par une flèche, ce qui permet de faire apparaître les informations essentielles à sa représentation :

- La direction : droite portant l'action
- Le sens : vers où l'action entraîne l'objet
- Le point d'application : point du système qui subit l'action
- La valeur : intensité de l'action, représentée par la taille de la flèche

On ignorera ici l'action de l'air, qu'on considère négligeable.

7. Quel est le sens du mouvement de l'athlète lors de l'ascension avec la perche ?

8. Parmi les propositions suivantes, laquelle modélise le plus précisément les actions qui s'exercent sur l'athlète ? Explique pourquoi en spécifiant en quoi les autres représentations sont erronées.



Une fois la barre franchie, l'athlète (qui a lâché la perche) se laisse tomber en chute libre, comme sur l'image ci-contre, avant d'atterrir sur un tapis rembourré qui atténue le choc.

9. L'athlète en chute ne subit qu'une seule action. Laquelle ? Représente cette action sur l'image, sans te soucier de l'intensité de l'action.

10. Une fois immobile sur le tapis, quelles sont les deux actions qui s'exercent sur l'athlète ? L'une est-elle plus forte que l'autre ? Dessine un croquis simple de la situation et ajoute les représentations des actions.

