



Chapitre C2

Modèle des interactions et des forces

1- Modèle des interactions

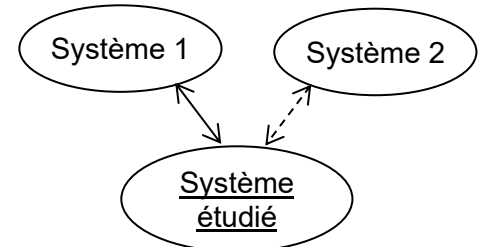
1a. Interaction

Quand un système A agit sur un système B, **simultanément** B agit sur A. On dit que A et B sont en interaction. Cet énoncé est applicable à toutes les situations, c'est-à-dire quand les systèmes sont immobiles et aussi quand ils sont en mouvement.

1b. Diagramme « système – interaction »

On appelle diagramme « système – interaction » la représentation schématique :

- du système étudié (qu'on souligne)
- de tous les systèmes avec lesquels il est en interaction
- de chaque interaction en indiquant si l'interaction est
 - une interaction de contact : $\longleftrightarrow$
 - une interaction à distance : $\langle \cdots \rangle$



Une interaction est de contact lorsque les deux systèmes se touchent.

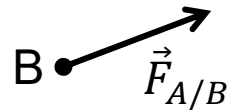
Une interaction est à distance lorsque les deux systèmes ne se touchent pas (par exemple entre deux aimants ou entre deux charges électriques ou entre deux systèmes dont l'un est énorme, comme une planète ou une étoile).

2- Modélisation d'une action par une force

Quand un système B est en interaction avec un système A, on modélise l'action de A sur B par la force exercée par A sur B, représentée par un vecteur ayant les caractéristiques suivantes :

- l'origine est le point représentant le système qui subit l'action ;
- la direction et le sens sont ceux de l'action ;
- la norme s'exprime en newton (symbole N) et indique si l'action est plus ou moins grande.

Le vecteur force renseigne donc sur les propriétés de l'action exercée.

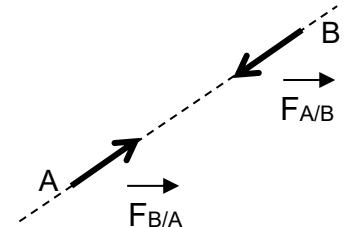


3- Principe des actions réciproques

Toute interaction est modélisée par deux forces : $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$.

Pour toutes les situations ces deux forces sont opposées : elles sont de même norme et de même direction mais de sens opposés :

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}.$$



4- Exemples de forces modélisant des actions de contact

Force	Situation	Direction	Sens	Exemple (compléter)
Tension d'un fil sur un système A $\vec{F}_{Fil/A}$	Tout système accroché à un fil tendu	Même direction que celle du fil	Du point d'accroche du fil vers l'autre extrémité du fil	(pendule)
Force exercée par un support $\vec{F}_{Support/A}$ aussì appelée réaction $\vec{R}$	Tout système en contact avec un support	Verticale vers le haut si la seule autre force est le poids et si le système est immobile		(objet sur un support incliné)
Force élastique exercée par un ressort	Tout système accroché à un ressort tendu ou comprimé			
Force de frottement fluide	Tout système qui se déplace dans un liquide ou un gaz	Même direction que le déplacement mais de sens opposé. La norme est généralement proportionnelle à la vitesse de déplacement ou au carré de la vitesse		



5- Principe d'inertie

Le principe d'inertie peut s'exprimer par quatre énoncés différents, regroupés dans le tableau ci-dessous, en deux catégories.

Si on a des informations sur le mouvement... alors on en déduit des informations sur les forces.	Si on a des informations sur les forces... alors on en déduit des informations sur le mouvement.
A. 1. Lorsqu'un système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui se compensent. immobilité ou rect. uniforme → Forces se compensent	B. 1. Inversement, lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent, on peut affirmer qu'il est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme. Forces se compensent → immobilité ou rect. uniforme
A. 2. Lorsqu'un système n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas. Ni immobilité Ni rect. uniforme → Forces ne se compensent pas	B. 2. Inversement, lorsque les forces qui s'exercent sur le système ne se compensent pas, on peut affirmer qu'il n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme. Forces ne se compensent pas → Ni immobilité Ni rect. uniforme

Ces lois s'appliquent dans certains référentiels particuliers (appelés référentiels galiléens). Dans les situations étudiées cette année, elles s'appliqueront dans le référentiel proposé.

5- Principe d'inertie

Le principe d'inertie peut s'exprimer par quatre énoncés différents, regroupés dans le tableau ci-dessous, en deux catégories.

Si on a des informations sur le mouvement... alors on en déduit des informations sur les forces.	Si on a des informations sur les forces... alors on en déduit des informations sur le mouvement.
A. 1. Lorsqu'un système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui se compensent. immobilité ou rect. uniforme → Forces se compensent	B. 1. Inversement, lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent, on peut affirmer qu'il est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme. Forces se compensent → immobilité ou rect. uniforme
A. 2. Lorsqu'un système n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme, on peut affirmer que les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas. Ni immobilité Ni rect. uniforme → Forces ne se compensent pas	B. 2. Inversement, lorsque les forces qui s'exercent sur le système ne se compensent pas, on peut affirmer qu'il n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme. Forces ne se compensent pas → Ni immobilité Ni rect. uniforme

Ces lois s'appliquent dans certains référentiels particuliers (appelés référentiels galiléens). Dans les situations étudiées cette année, elles s'appliqueront dans le référentiel proposé.