



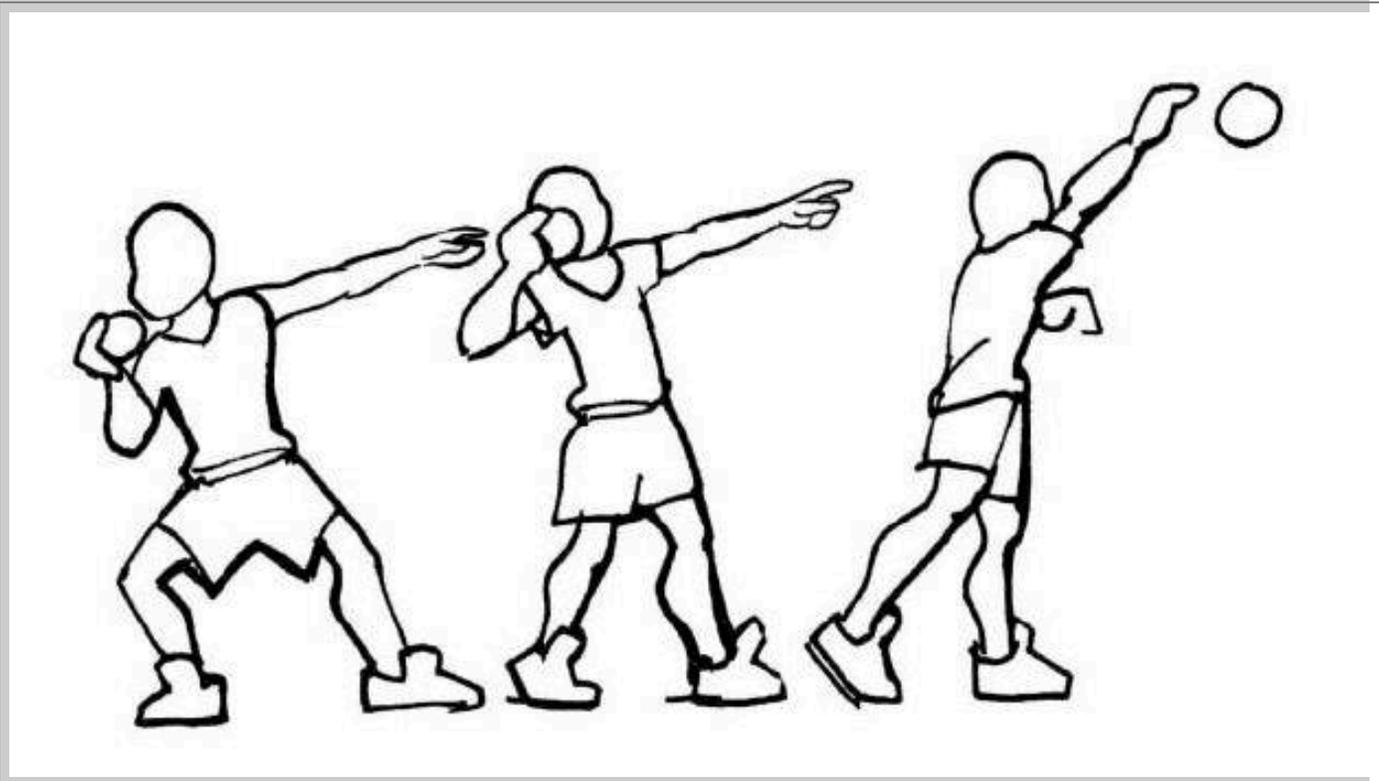
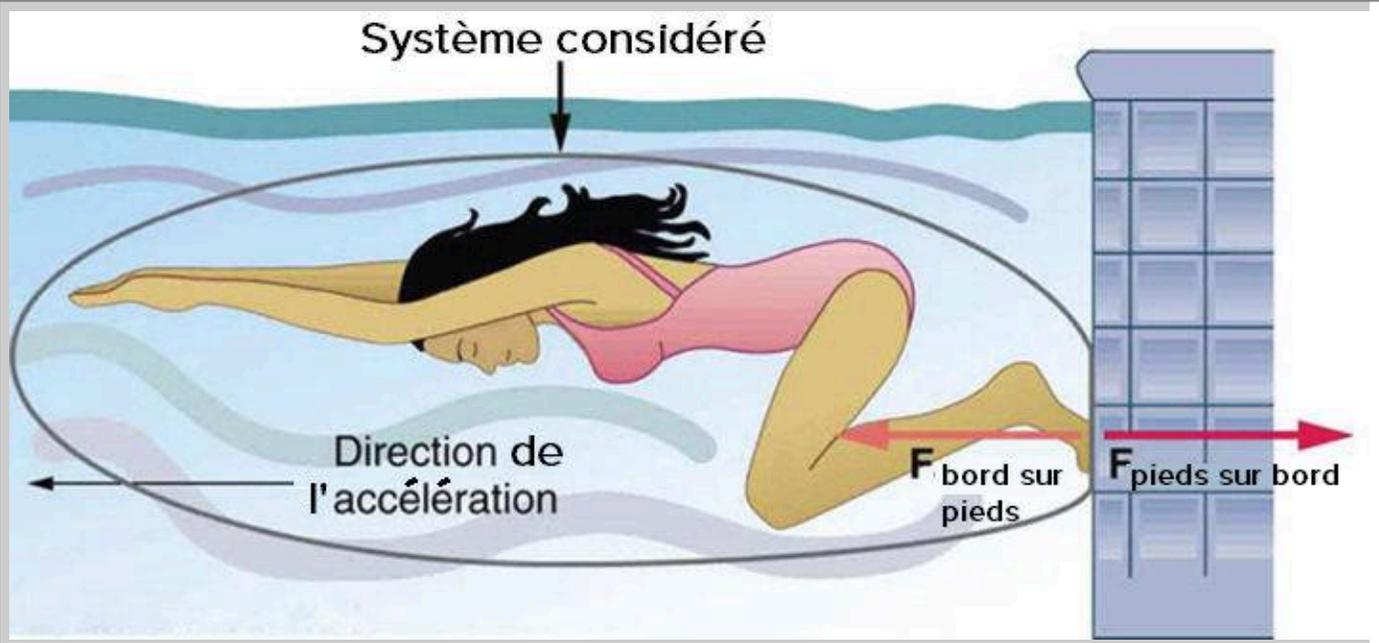
1. notion d'interaction

Dès qu'un objet A agit sur un objet B, alors l'objet B agit aussi sur l'objet A. Il s'agit d'une interaction. En physique, on appelle « force » l'action d'un objet sur un autre.

Exemple rameur. Nageur qui fait le crawl qui pousse l'eau vers l'arrière. Détente d'un basketeur

Qu'est ce qui agit sur quoi ? L'eau part en arrière, le bateau part en avant.

Lorsqu'un objet A agit sur un autre objet B, alors l'objet B agit sur l'objet A. C'est ce qu'on appelle une interaction (=actions entre eux)



assets/3eLoi_apesanteur.mp4

assets/voiture_crayons.mp4

Deux objets sont en **interaction** s'ils agissent l'un sur l'autre. Il existe deux types d'interaction :

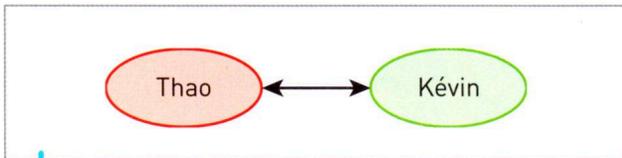
- **interaction de contact**, lorsque les objets doivent se toucher pour qu'il y ait une interaction ;
- **interaction à distance**, lorsque les objets n'ont pas besoin de se toucher.

a) Diagramme interaction objet

Pour faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur un objet, on commence par réaliser un diagramme interaction-objet (DIO).

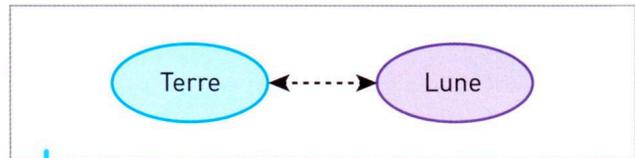
1 Représentation de différentes interactions.

■ Deux élèves, Thao et Kevin, se tirent par la main. Il s'agit ici d'une interaction de contact : on la représente par une double flèche en trait plein.



a Interaction de contact.

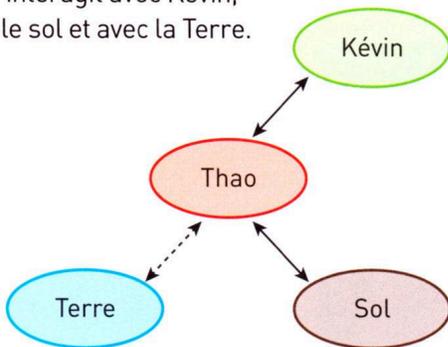
■ La Lune est attirée par la Terre et elle attire elle-même la Terre (cela se manifeste par l'existence des marées). Il s'agit ici d'une interaction à distance, l'interaction gravitationnelle : on la représente par une double flèche en pointillé.



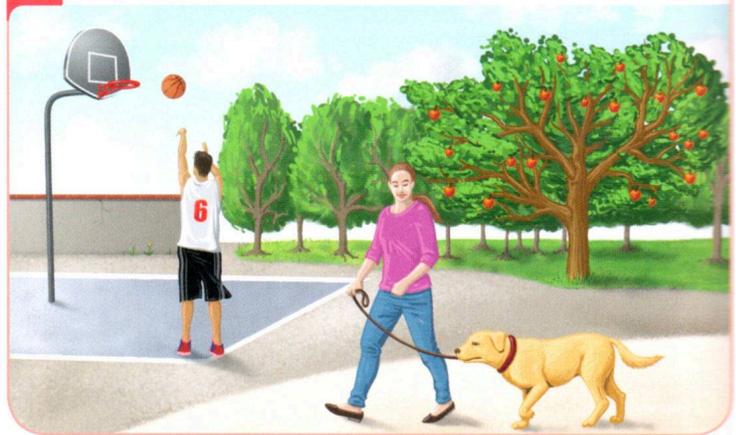
b Interaction à distance.

2 Diagramme objet-interaction de Thao.

Thao interagit avec Kevin, avec le sol et avec la Terre.



3 Au parc.



- 1 Docs 1. à 3. Identifier les objets avec lesquels une pomme du document 3 est en interaction. Préciser, dans chaque cas, s'il s'agit d'une interaction de contact ou d'une interaction à distance.
- 2 Doc 3. Le DOI de la pomme précédente est composé de trois bulles et deux doubles flèches. Le représenter.
- 3 Docs 1. à 3. Pourquoi le diagramme objet-interaction de la laisse du chien du document 3 contient-il quatre bulles ? Le représenter.
- 4 Docs 1. à 3. Identifier le ou les objet(s) avec le(s)quel(s) la balle du document 3 est en interaction et proposer un diagramme objet-interaction.

VOCABULAIRE

Interaction gravitationnelle : interaction à distance entre deux objets du fait de leur masse.

15'

b) Bilan des forces

Montrer ressort à vide sur potence, puis avec une masse accrochée.

20'

Protocole expérimental

- Accrocher le ressort à la potence.
- Suspendre la trousse au ressort puis observer.



Matériel

- un ressort, une trousse
- une potence

Observations



Fig. 1 : Le ressort au repos.



Fig. 2 : La trousse suspendue au ressort.

Doc.

Modélisation d'une action

Une action peut être modélisée par une force notée $\vec{F}_{\text{acteur/receveur}}$. Celle-ci est caractérisée par **son point d'application** (point où s'exerce la force), **sa direction**, **son sens** et **sa valeur**.

Sur un schéma, on représente une force par un **segment fléché** partant du point d'application et dont la longueur est proportionnelle à sa valeur. Le segment fléché indique la direction de la force et son sens (Fig. 3).

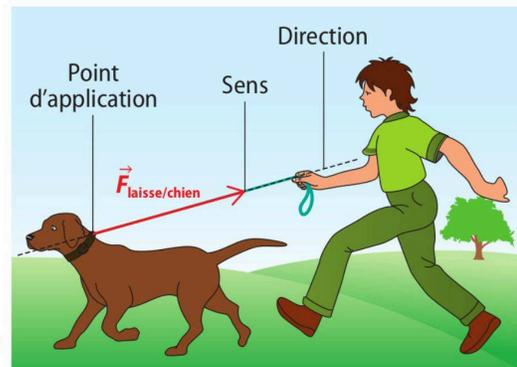


Fig. 3 : Représentation de la force exercée par la laisse sur un chien, sans souci d'échelle.

Questions

Observer

1. Comment évolue la longueur du ressort quand on suspend la trousse à son extrémité ?

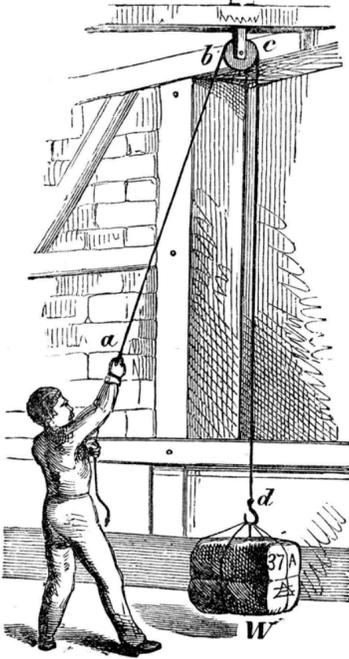
Raisonner

2. Le ressort exerce-t-il une action sur la trousse ? Justifie ta réponse.
3. Pourquoi peut-on dire qu'il y a une interaction entre le ressort et la trousse ?
4. S'agit-il d'une interaction de contact ou à distance ?
5. Quel autre objet interagit avec la trousse ? Justifie.
6. Construis le diagramme objet-interaction de la trousse.

Conclure

7. Quelles sont les quatre caractéristiques de la force $\vec{F}_{\text{ressort/trousse}}$ exercée par le ressort sur la trousse ? Schématise l'expérience de la figure 2 et représente cette force sans souci d'échelle.
8. Le point d'application d'une force à distance se trouve au centre de l'objet. Sur le même schéma que celui de la question 7, représenter (sans tenir compte de l'échelle) l'autre force qui s'applique à la trousse.

Une force est représentée par un segment fléché.



point d'application point de contact

direction droite support du vecteur

valeur longueur du segment

sens sens de parcours

20 N \rightarrow 1 cm

$$F_{H/C} = 50 \text{ N}$$

$$P = 50 \text{ N}$$

nb : pour une force à distance, le point d'application est le centre de l'objet.

Faire le DIO puis représenter les forces qui s'appliquent aux objets suivants :







ex 3, 4, 5 p212

2. mesurer une force

Une force se mesure avec un **dynamomètre**. Elle s'exprime en **newton (N)**.

Ordre de grandeur de quelques forces :

doigt sur le poussoir d'un stylo	•	• 2 000 N
pied sur la pédale d'un vélo	•	• 300 000 N
les gaz d'un réacteur sur l'avion	•	• 5 000 000 N
les gaz d'un réacteur sur une fusée	•	• 20 000 N
force exercée par un quadriceps de sportif	•	• 1 N
force pour rompre une corde d'escalade	•	• 100 N

activité 4 p209

deux dynamomètres étalonnés par groupe un morceau de ficelle

ex 8 (sauf 2.a), 10, 11 p213

3. Forces et mouvements

Une force peut modifier un mouvement (sa vitesse ou sa direction) ou déformer un objet.

Si les forces qui s'exercent sur un objet se compensent, l'objet est soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme.

A X I O M E S,

O U

L O I X D U M O U V E M E N T.

P R E M I E R E L O I.

Tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve , à moins que quelque force n'agisse sur lui , & ne le contraigne à changer d'état.

Les projectiles par eux-mêmes persévèrent dans leurs mouvemens, mais la résistance de l'air les retarde, & la force de la gravité les porte vers la terre. Une toupie, dont les parties se détournent continuellement les unes les autres de la ligne droite par leur cohérence réciproque, ne cesse de tourner, que parce que la résistance de l'air la retarde peu à peu. Les planettes & les comètes qui font de plus grandes masses, & qui se meuvent dans des espaces moins résistans, conservent plus long-temps leurs mouvemens progressifs & circulaires.

A X I O M E S,
O U L O I X
D U
M O U V E M E N T.

I I. L O I.

Les changemens qui arrivent dans le mouvement sont proportionnels à la force motrice , & se font dans la ligne droite dans laquelle cette force a été imprimée.

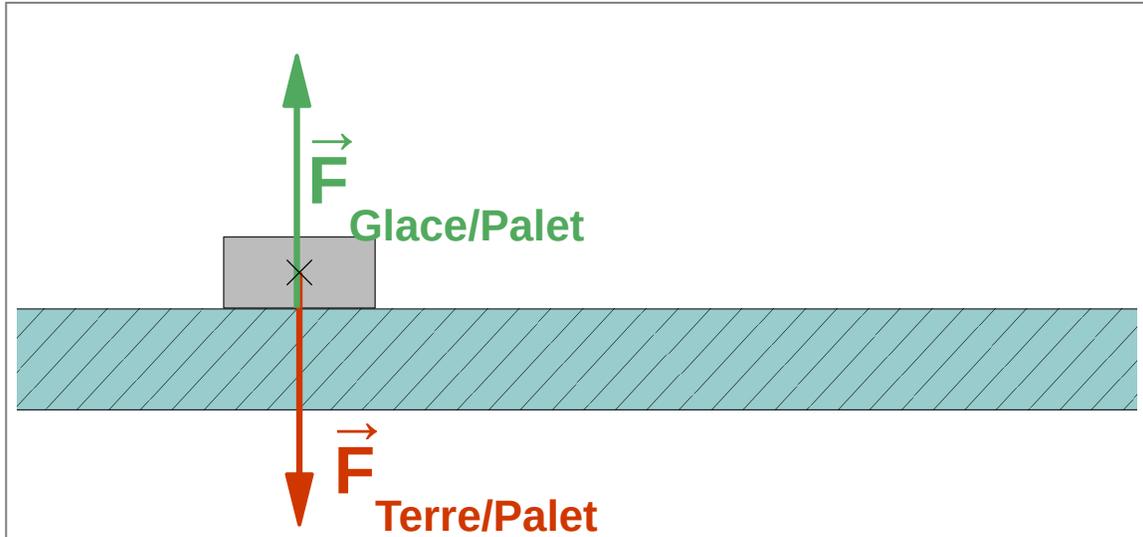
Si une force produit un mouvement quelconque, une force double de cette première produira un mouvement double, & une force triple un mouvement triple, soit qu'elle ait été imprimée en un seul coup, soit qu'elle l'ait été peu à peu & successivement, & ce mouvement, étant toujours déterminé du même côté que la force génératrice, fera ajouté au mouvement que le corps est

Aucune force n'est appliquée à l'objet
ou bien
les forces se compensent

alors

l'objet est immobile
ou
il a un mouvement rectiligne uniforme

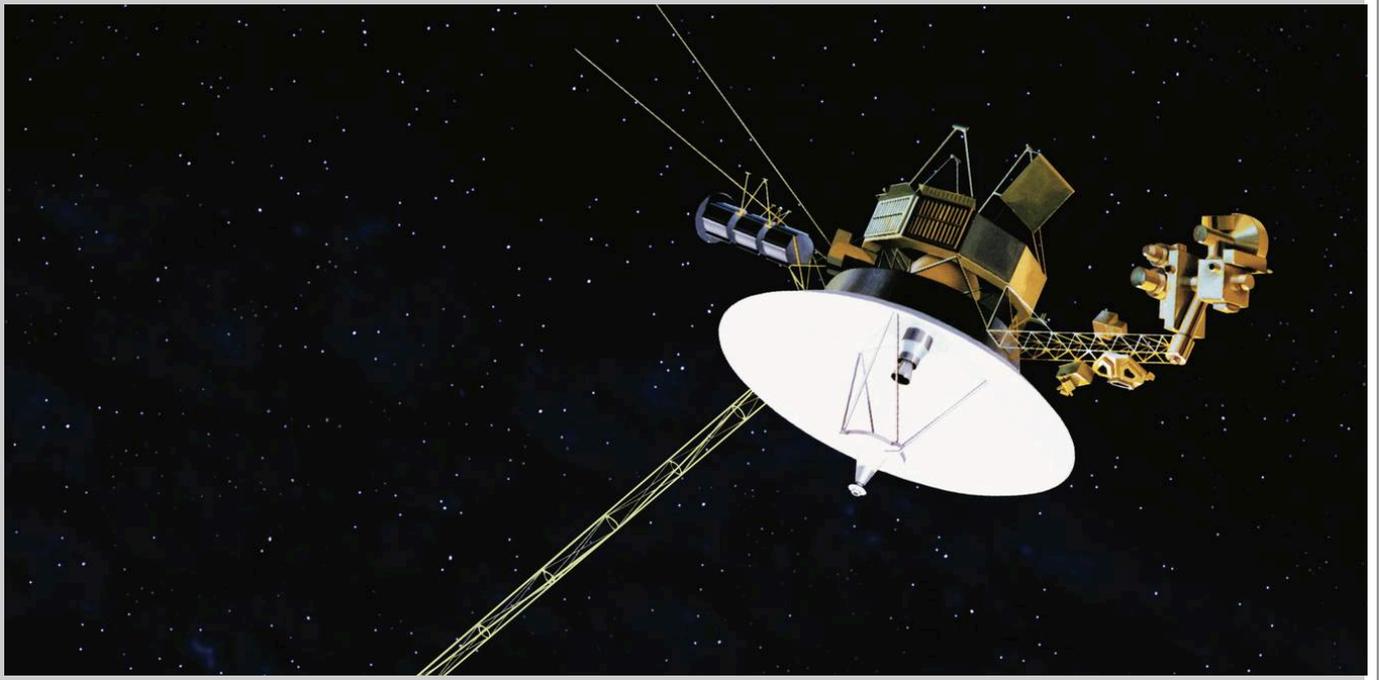
Exemple : un palet de Hockey sur une patinoire :



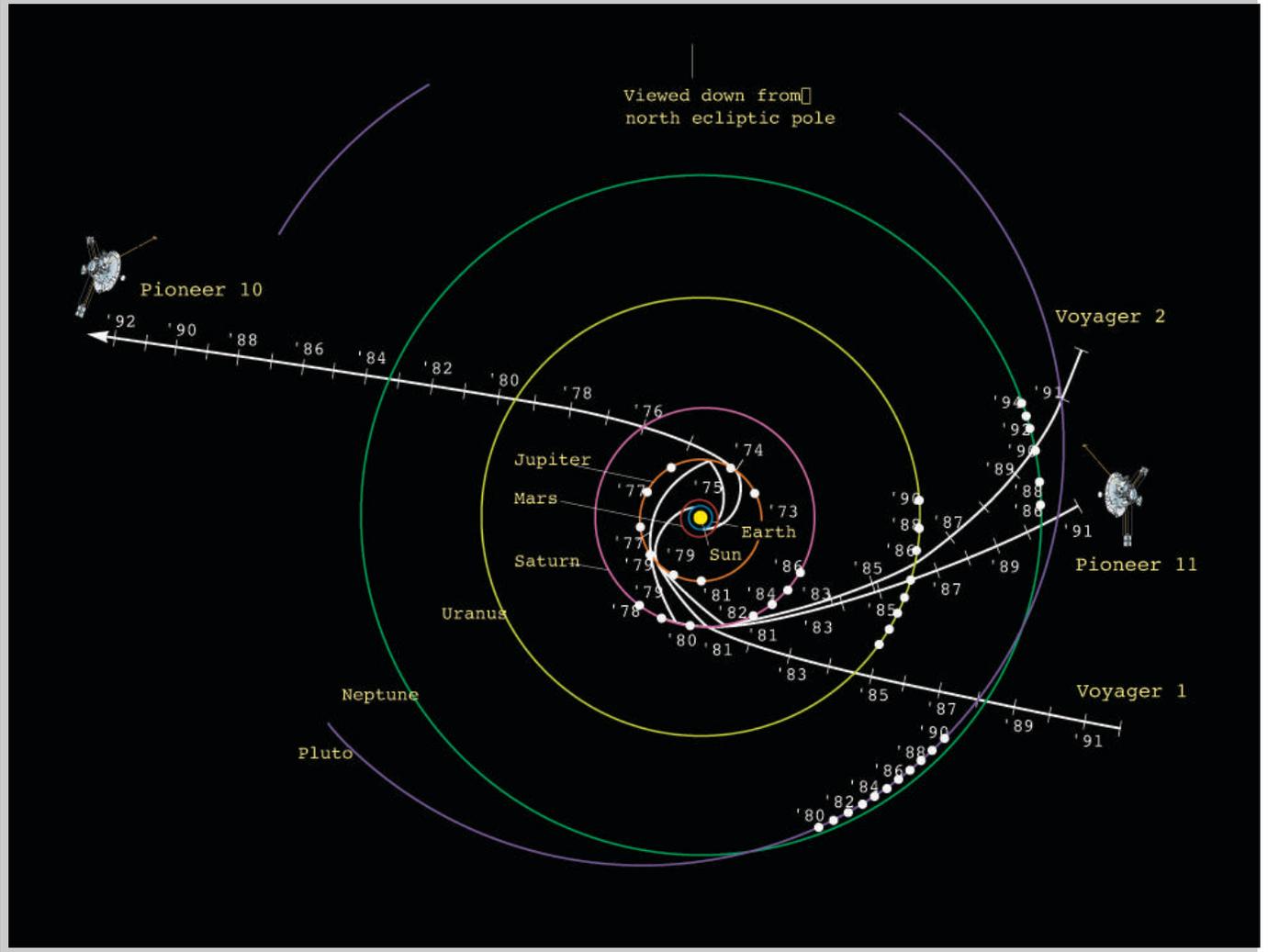
Les forces se compensent : le glaçon a un mouvement rectiligne uniforme.

Quelle(s) force(s) s'appliquent sur une bombe lâchée d'un avion ?

assets/bomb2.mp4

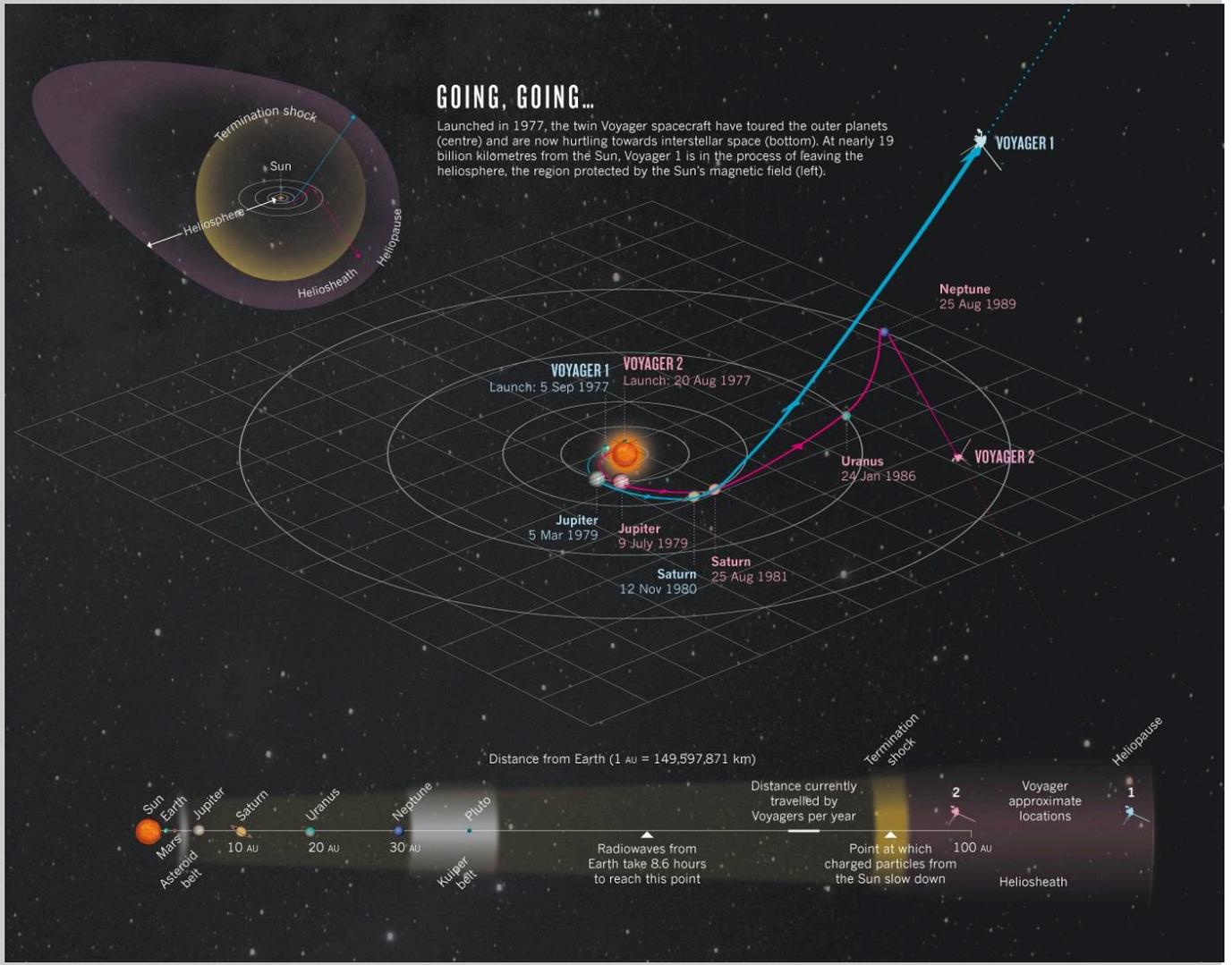


assets/voyagerFlight1.mp4



GOING, GOING...

Launched in 1977, the twin Voyager spacecraft have toured the outer planets (centre) and are now hurtling towards interstellar space (bottom). At nearly 19 billion kilometres from the Sun, Voyager 1 is in the process of leaving the heliosphere, the region protected by the Sun's magnetic field (left).



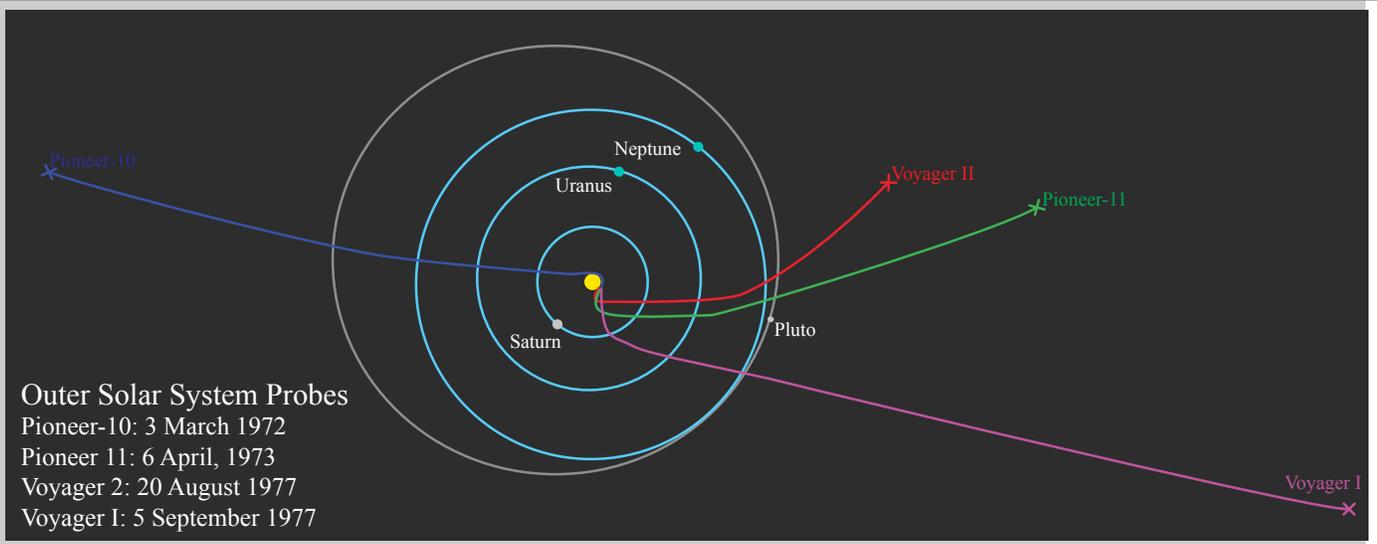
Outer Solar System Probes

Pioneer-10: 3 March 1972

Pioneer 11: 6 April, 1973

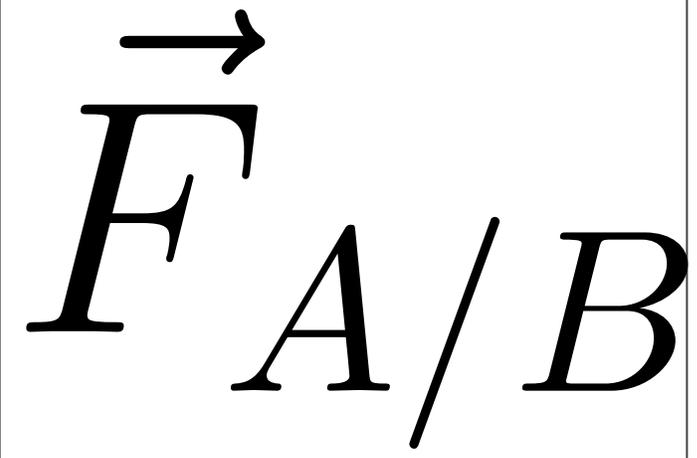
Voyager 2: 20 August 1977

Voyager I: 5 September 1977



14 p214
15 p214
18 p215

Fiche de mémorisation active

Quels sont les deux types d'interactions	<ul style="list-style-type: none">• l'interaction de contact (quand les objets se touchent)• l'interaction à distance (quand les objets ne doivent pas nécessairement se toucher pour être en interaction.
Dans quoi sont représentés les objets dans un DIO	Dans un ovale
Comment sont les doubles flèches dans un DIO.	<ul style="list-style-type: none">• en trait plein pour les interactions de contact• en pointillés pour les interactions à distance.
Comment écrit-on symboliquement une force exercée par un objet A sur un objet B ?	 $\vec{F}_{A/B}$
4 caractéristiques d'une force	point d'application, direction, valeur, sens
Où doit on placer le point d'application d'une force ?	<ul style="list-style-type: none">• au point de contact pour une interaction de contact• au centre de l'objet pour une interaction à distance.
Avec quel appareil mesure-t-on une force ?	un dynamomètre
Quelle est l'unité (et le symbole) de la force ?	le newton (N)
Que peut-on dire du mouvement d'un objet qui ne subit aucune force ?	l'objet est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme