

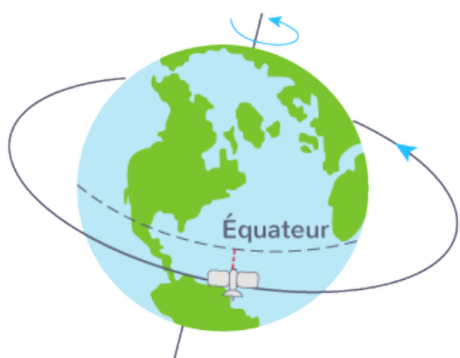
Activité 4 : Modéliser une action

Objectifs de la séance :

- Comprendre la notion de force
- Connaître la force d'interaction gravitationnelle
- Comprendre le lien entre la force d'interaction gravitationnelle et le poids

Compétences	Items	D	C	B	A
Communication (COM)	Travailler en groupe, échanger entre élèves.				

Document 1 – Satellite Hubble



Le satellite Hubble est un satellite de masse $m_S = 1,1 \times 10^4$ kg conçu par la NASA avec une participation de l'Agence spatiale européenne, l'ESA.

Ce satellite est opérationnel depuis 1990 et tourne autour de la Terre en 96 min. Vu depuis le centre de la Terre, il a un mouvement circulaire uniforme autour de la Terre, à une altitude $h = 590$ km.

Ce satellite contient un télescope qui permet d'observer les étoiles et objets de l'univers depuis l'espace !

Document 2 – Force et action mécanique

- Un corps exerce une **action mécanique** sur le système étudié si

Pour modéliser une action mécanique, on utilise le concept de **force**.

La force exercée par un corps A sur un corps B est représentée par un vecteur $\vec{F}_{A/B}$. Ce vecteur possède les caractéristiques suivantes :

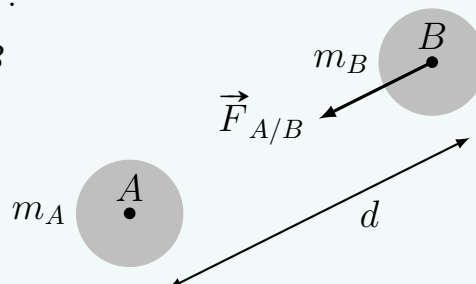
- Une **norme** notée $F_{A/B}$, qui s'exprime en
- Une **direction** et un **sens** qui dépendent de la situation.
- Un **point d'application** : le centre du système B .

Document 3 – Force d'interaction gravitationnelle

➤ Tous les corps qui possèdent une masse s'attirent entre eux : c'est l'attraction gravitationnelle.

On modélise l'attraction gravitationnelle exercée par le corps A sur le corps B par une force représentée par un vecteur $\vec{F}_{A/B}$:

- **Point d'application** : centre du corps B
- **Direction** : la droite AB
- **Sens** : de B vers A
- **Norme** : $F_{A/B} = \dots\dots\dots$



Avec

- m_A, m_B : les masses des corps A et B en kilogramme (kg).
- d : la distance entre A et B en mètre (m).
- G : la **constante universelle de gravitation**. Sa valeur est :

$$G = \dots\dots\dots \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

1 – Compléter les documents 2 et 3.

2 – Donner trois exemples d'actions mécaniques qu'on peut rencontrer dans la vie quotidienne.

.....

.....

.....

.....

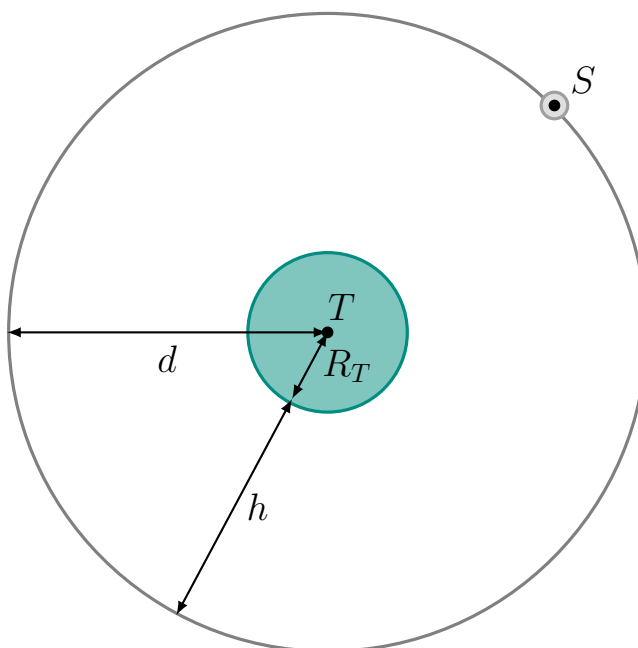
3 – Quelle différence remarquez-vous entre ces actions de la vie quotidienne et l'action exercée par la Terre sur le satellite Hubble ?

.....

.....

.....

4 – Sur le schéma ci-dessous, représenter la force d'interaction gravitationnelle $\vec{F}_{T/S}$ exercée par la Terre T sur le satellite Hubble S . La Terre est assimilée à une boule de rayon $R_T = 6,37 \times 10^3$ km et de masse $M_T = 5,97 \times 10^{24}$ kg.



5 – En utilisant le document 3, donner en fonction de la masse du satellite m_S , de la masse de la Terre M_T , de la constante G et de la distance d l'expression de la norme de la force $F_{T/S}$.

.....
.....

6 – En utilisant le document 3, donner la norme de la force qu'exerce le satellite sur la Terre $F_{S/T}$. Quelle différence entre le satellite et la Terre permettrait d'expliquer leur différence de mouvement d'après vous ?

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

7 – Calculer la norme $F_{T/S}$, en calculant d à partir du rayon de la Terre R_T et de la hauteur du satellite h .

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

8 – Le satellite Hubble a été construit sur Terre avant d’être envoyé en orbite. Donner d à la surface de la Terre et calculer la la norme de la force d’interaction gravitationnelle $F_{T/S}$ pour cette distance.

.....
.....

9 – En première approche, on peut considérer que la force $F_{T/S}$ est équivalente au poids du satellite sur la Terre : $F_{T/S} = P$. Réaliser un schéma du satellite sur la Terre ainsi que de la force \vec{P} .

10 – Rappeler l’expression du poids P du satellite à la surface de la Terre, en fonction de sa masse m_S et de l’intensité de pesanteur g à la surface de la Terre.

.....

11 – En déduire la valeur de g à la surface de la Terre.

.....
.....