

## PHYSIQUE 30S - Le champs et force gravitationnel

Quelles sont les quatre forces fondamentales dans la nature ?

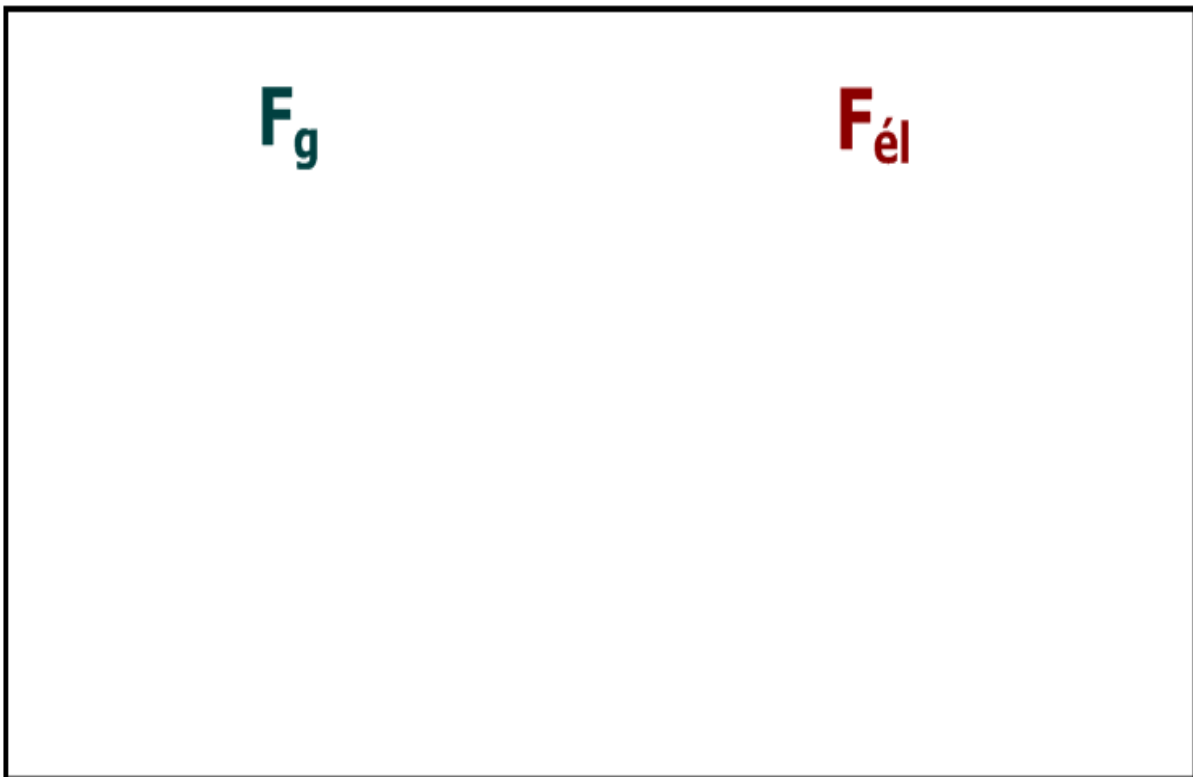
1-

2-

3-

4-

Regardons de plus près la **force de gravité** et **la force électrique**.



## La Loi de la Gravitation Universelle

Dans les 1600`s **Johannes Kepler** avec l'aide de l'astronome **Tycho Brahe** à décrit le modèle pour le mouvement des planètes autour du soleil.  
(Trois lois de Kepler)

Il ne savait pas pourquoi les planètes orbitaient le soleil.

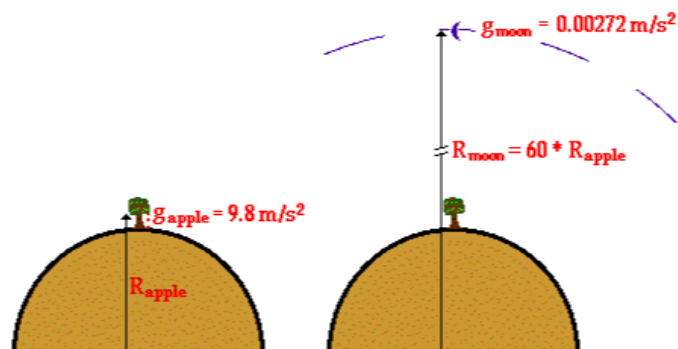
### Quelle est la cause?

#### Galilée

- 
- 

#### Newton (le père de la physique classique)

- 
- 
- 



Newton proposa la **loi des inverses des carrés**.

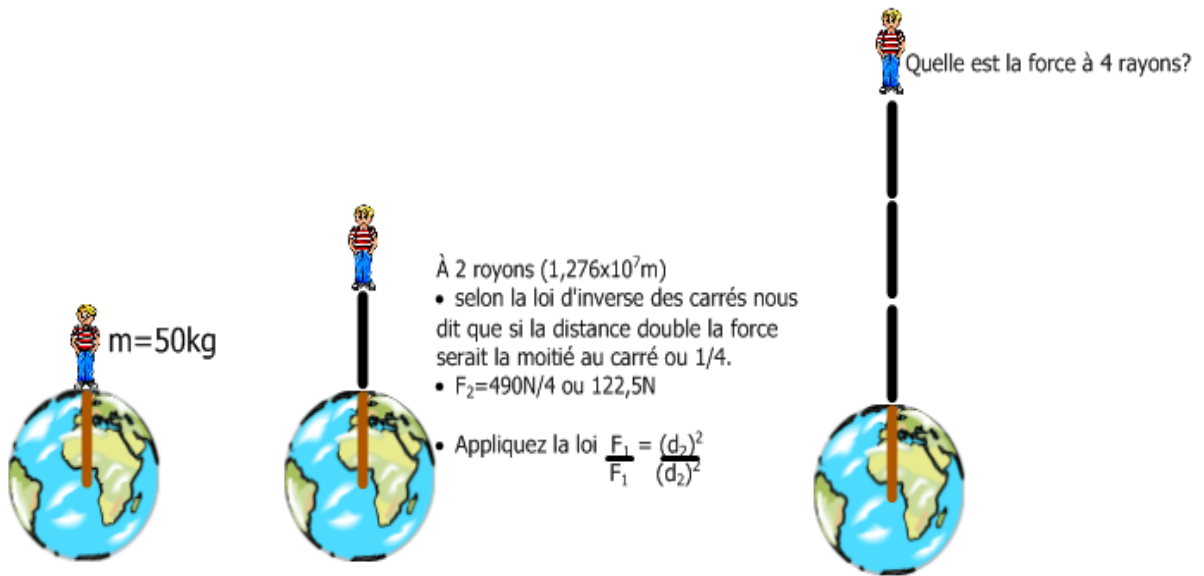
ex. La  $F_g = 9,8$  N sur une masse de 1kg à la surface de la Terre ( $R_t = 6,378 \times 10^6$ m).

Quelle serait la force à  $5 \times 10^{12}$  m?

ex. Une fusée de 50000 kg est lancée de la terre.

(a) Quelle serait la force à 3 rayons terrestre?

(b) Quelle est la magnitude du champ gravitationnelle?



Le rayon de la planète est  $6,38 \times 10^6 \text{m}$  ou environ  $6400 \text{km}$ .

- si on connaît la masse à la surface de la planète ( $F_g = mg$ )
- Ici,  $F_g = 490 \text{N}$
- $F_1 = 490 \text{N}$       $d_1 = 1$  rayon de la terre ou  $6,38 \times 10^6 \text{m}$

Suivant l'exemple essaie les questions suivantes.

1. Un satellite avec une masse de  $35\,000 \text{kg}$  se trouve à la surface de la terre ( $R_{\text{terre}} = 6,38 \times 10^6 \text{m}$ )

a) Quelle est la force de gravité sur lui à la surface?

b) Quelle serait la force de gravité à 10 rayons terrestre ou  $6,38 \times 10^7 \text{m}$ ?

c) Quelle serait la force de gravité à  $5 \times 10^8 \text{m}$ ?

2. Une automobile pèse 20000N quand il se trouve à la surface de la terre ( $6,38 \times 10^6 \text{m}$ ).

a) Quelle est sa masse?

b) Quel serait son poids à deux rayons terrestres?

c) Quel serait son poids à  $9 \times 10^6 \text{m}$ ?

3. Il y a une force de 100 000N à 80 000km d'une planète.

a) Quelle serait la force à 240 000km?

b) Quelle serait la force à 400 000km?

c) Quelle serait la force à 535 600km?

**Newton continuera pour montrer que la force de gravité est universelle et existe entre n'importe quelles deux masses.**



Masse:

Poids:

**ex. Calcule le  $F_g$  entre deux personnes à une distance de 50 cm. La première personne a une masse de 60 kg. La deuxième a une masse de 75 kg.**

<u>Planètes</u>	Rayon	Masse
Terre	$6,378 \times 10^6 \text{ m}$	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Mercure	$2,57 \times 10^6 \text{ m}$	$3,28 \times 10^{23} \text{ kg}$
Mars	$3,43 \times 10^6 \text{ m}$	$6,37 \times 10^{23} \text{ kg}$
Jupiter	$7,18 \times 10^7 \text{ m}$	$1,90 \times 10^{27} \text{ kg}$
Uranus	$2,67 \times 10^7 \text{ m}$	$8,80 \times 10^{25} \text{ kg}$

Calcule la force de gravite sur vous sur chaque planète.

$$1 \text{ lbs} = 0.4536 \text{ kg}$$

Quelle serait la force de gravité entre un astéroïde de  $6 \times 10^{15}$  kg à  $4 \times 10^{10}$  m du centre de Jupiter ?

Si l'astéroïde était la moitié de la distance, quelle serait la force sur lui?

Si l'astéroïde était deux fois plus loin mais pesait le triple, quelle serait la force sur lui?

**Nous avons parlé de la force de gravité qui existe entre deux masses à une certaine distance.  
Est-ce que gravité existe encore sans une deuxième masse?**

**On appelle ce concept le champ.**

**Champs:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Les Champs

(1) Les Champs Gravitationelle ( g )

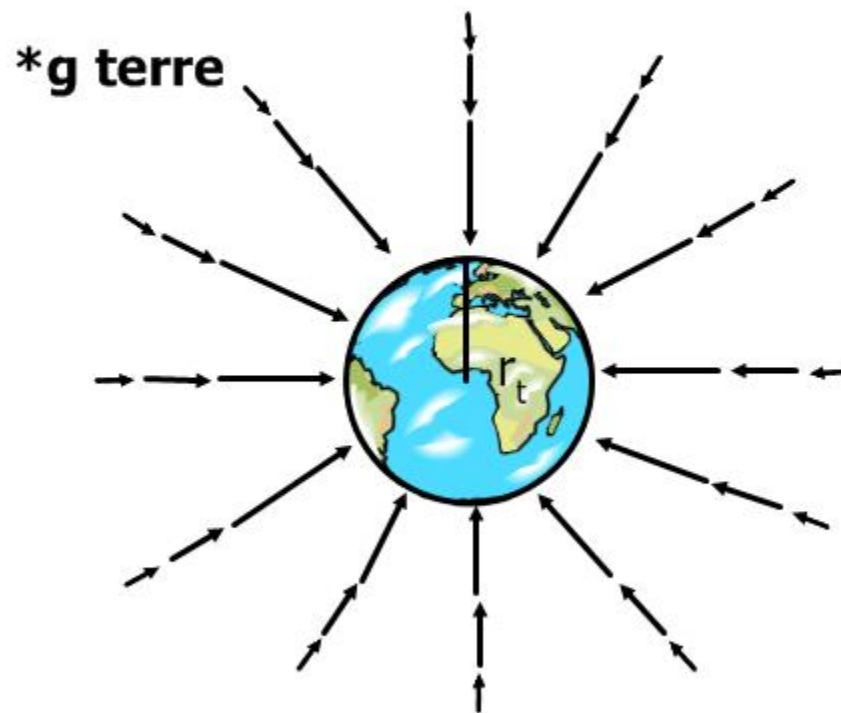
(2) Les Champs Électrique (  $\vec{E}$  )

(3) Les Champs Magnétique (  $\vec{B}$  )



## Regardons le champ gravitationnel de la terre.

▲ masse test de 1kg



Quelle serait le champ gravitationnel à la surface de mars et Jupiter?

Note: Le champ gravitationnel suit la loi des inverses du carrée.

## Chute Libre

Nous avons déjà travaillé des problèmes appliquant le champ gravitationnel de la terre.

Se croyant super héro Jeremy saute de la fenêtre du deuxième étage (6m).....

(a) Quelle montant de temps dure sa chute?

(b) Quelle est la sa vitesse?

Mme Lamoureux lance un œuf d'un pont de 14 m vers la bas à 8m/s pour frapper la voiture de M. Cadieux.

a) Quelle serait la vitesse finale de l'œuf?

b) Quel montant de temps est l'œuf dans chute libre?

ex. Eric lance une balle sur la toit de l'école. Il lance la balle avec une vitesse de 15 m/s vers le haut.

Quelle serait la hauteur maximale de la balle?

Après combien secondes est-ce que la balle arrive sur le toit si le toit est à 8m de hauteur?

### ***La Pesanteur Apparent***

Parfois on a l'impression que gravité est plus grande ou plus petite que normale.

ex.

#### Ascenseur



Quelles sont les forces sur l'ascenseur?

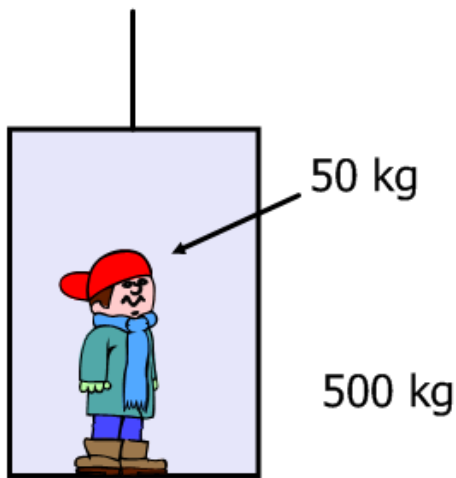
Quelles sont les forces sur le garçon?

Le garçon va subir trois différentes sensations de pesanteur

Disons que le garçon se trouve au premier étage et veut monter au dixième étage.

- I) accélération vers le haut
- II) vitesse constante
- III) accélération négative ou vers le bas

I) accélération vers le haut

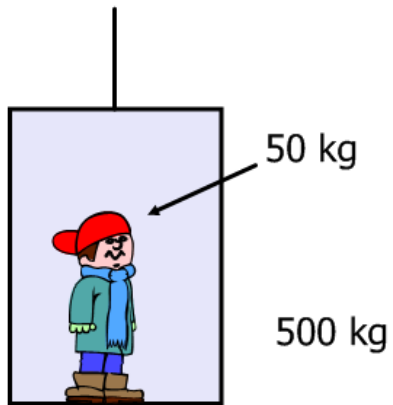


si  $a = 3 \text{ m/s}^2$

Trouver la tension dans la corde.

Quelle est la force normale sur le garçon?

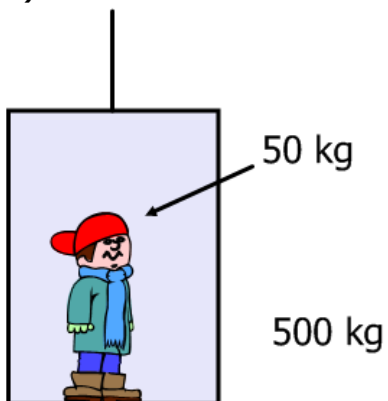
(II) une vitesse constante,  $v = 2 \text{ m/s}$



Trouver la tension dans la corde.

Quelle est la force normale sur le garçon?

(III) Un accélération vers le bas (il ralentit)



si  $a = 4 \text{ m/s}^2$

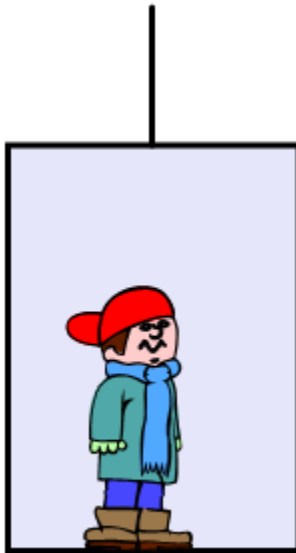
Trouver la tension dans la corde.

Quelle est la force normale sur le garçon?

## L'Apesanteur

C'est la sensation de 0 g (0 force de gravité).

**Quel doit être votre accélération pour ressentir 0g?**



Trouve la tension de la corde.

Quelle est la force normale sur le garçon?

Comment est-ce que les astronautes en espace subissent l'apesanteur?