Chap 4:

Mouvements et interactions

Physique-Chimie seconde

I. Comment décrire le mouvement ?

Pages 205-207

- Un système peut être soit en mouvement, soit au repos. Mais ces deux notions sont relatives.

- Pour décrire le mouvement ou l'état de repos d'un système on utilise un objet qui sert de référence : ***c'est le référentiel***.

- <u>Définition de référentiel</u> :

- ***Un référentiel est un solide ou ensemble de points considérés comme fixes et une horloge par rapports auxquels on décrit le mouvement.***

- Exemples:(Ex 13 page 210)

- Référentiel **terrestre** (du laboratoire):

Solide de référence la terre.

- **Géocentrique:** un solide imaginaire au centre de la terre et trois étoiles fixes.

- **Héliocentrique:** Un solide imaginaire au centre du Soleil et trois étoiles fixes.

- <u>Définition de trajectoire</u> :

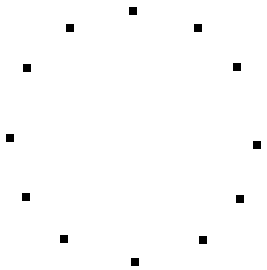
- ***La trajectoire d'un point d'un système est l'ensemble des positions successives prises par ce point au cours du mouvement du système auquel il appartient.***

- Si l'ensemble des positions constitue une droite,

La trajectoire est *rectiligne*,

On parle aussi de mouvement *rectiligne*.

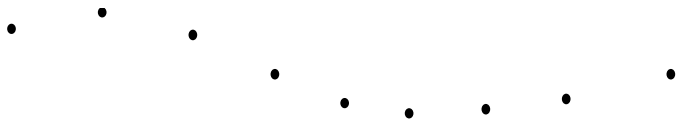
- Si l'ensemble des positions constitue un cercle,



La trajectoire est *circulaire*,

On parle aussi de mouvement *circulaire*.

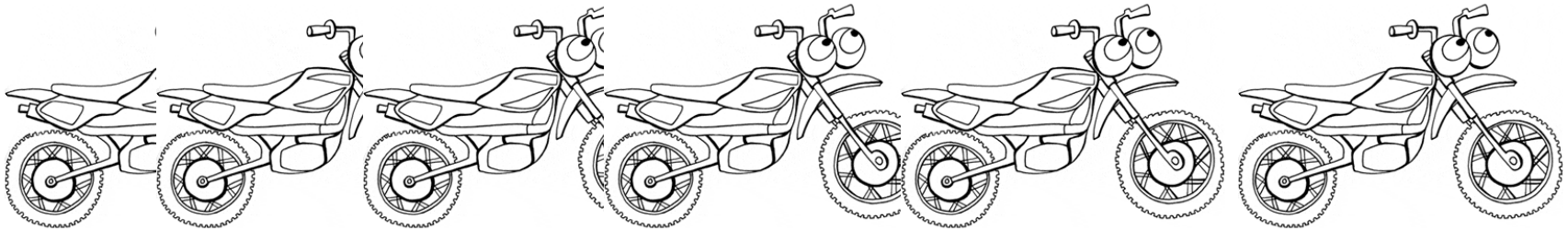
- Si l'ensemble des positions n'est ni un cercle, ni une droite,

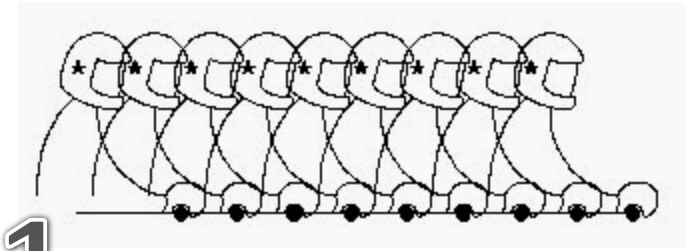


La trajectoire est *quelconque*.

Qu’est-ce qu’une chronophotographie ?

C’est une technique photographique qui permet de prendre une succession d’images à intervalles de temps réguliers en vue d’étudier le mouvement d’un objet.

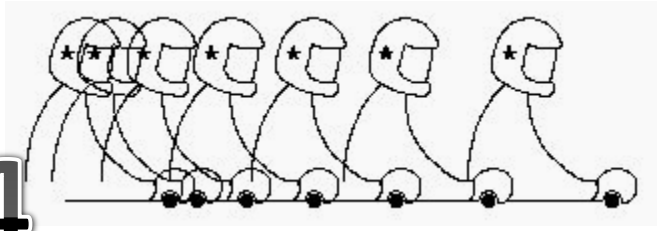




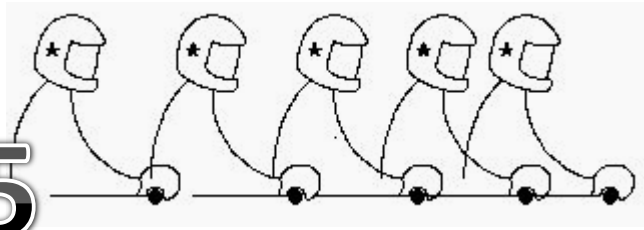
1

2

3



4

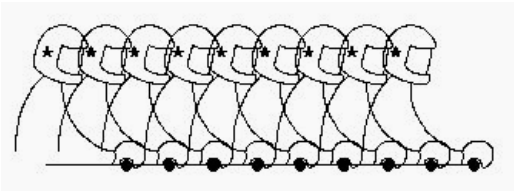
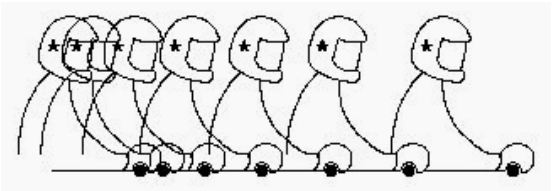
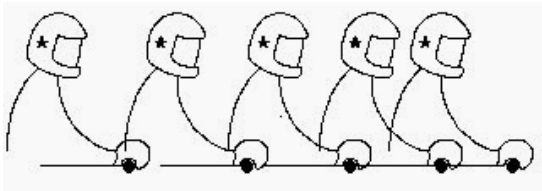


5

6

7

Quel classement peut-on proposer pour ces chronophotographies ?

1er cas :	2ème cas :	3ème cas :
La distance parcourue par la moto entre chaque image est toujours la même *et l'intervalle de temps est toujours le même…*	**La distance parcourue par la moto entre chaque image est de plus en plus grande** *et l'intervalle de temps est toujours le même…*	**La distance parcourue par la moto entre chaque image est de moins en moins grande** *et l'intervalle de temps est toujours le même…*
		
La vitesse est constante !	La vitesse augmente !	La vitesse diminue !
Le mouvement est uniforme !	Le mouvement est accéléré !	Le mouvement est ralenti !

II.Modéliser les Interactions:

II.1. Notion de Force:

Voir TP

II.2 Interaction gravitationnelle:

Doc1 : histoire des sciences

L'énoncé de la loi de la gravitation universelle est attribué à Isaac Newton, mais comme il aimait le dire, « s'il m'a été donné de voir un peu plus loin que les autres, c'est parce que j'étais monté sur les épaules de géants ».

Ces géants qui l'avaient précédé se nommaient , Johannes Kepler ou Robert Hooke. Quelques-unes de leurs idées au sujet de la chute des corps sont résumées ci-dessous.

Johannes Kepler (1571 ;1630)	Robert Hooke (1635 ;1703)	Isaac Newton (1642 ; 1727)
« Deux pierres placées n'importe où dans l'espace » s'attiraient gravitationnellement et « viendraient à se rencontrer en un point intermédiaire (le centre de gravité), chacun s'approchant de l'autre proportionnellement à la masse de l'autre. »	« Mon hypothèse est que l'attraction (de gravité) est toujours en proportion du carré de l'inverse de la distance	Newton contesta l'existence d'un magnétisme dans le Soleil et donc d'une action magnétique du Soleil sur les corps : « parce que le Soleil est un corps d'une chaleur ardente, et que les corps magnétiques, une fois chauffés au rouge, perdent leur vertu ». En 1687, il publia la synthèse de ses réflexions sur la gravitation dont il avait entre-temps montré qu'elle avait une portée universelle.

Newton énonce la loi de la gravitation universelle:

Deux objets (ponctuels ou à répartition sphérique de masse)**, de centres A et B, et de masse M_A et M_B, exercent l'un sur l'autre une force d'attraction gravitationnelle F dont les caractéristiques sont les suivantes :**

Point d'application: centre de gravité G
direction : celle de la droite AB
sens : ces deux forces sont attractives
valeur : les deux forces ont la même valeur

$$F = G \times \frac{M_A \times M_B}{d^2}$$

Où G est la constante universelle de la gravitation : G = 6,67 . 10^{-11} SI
M_A et M_B les masses des deux objets en kg
Et d la distance entre les (centres) deux objets en m

a) Calculer l'intensité de la force de gravitation exercée par la Terre sur la Lune.

b) Représenter cette force en choisissant une échelle.

<u>Données:</u>

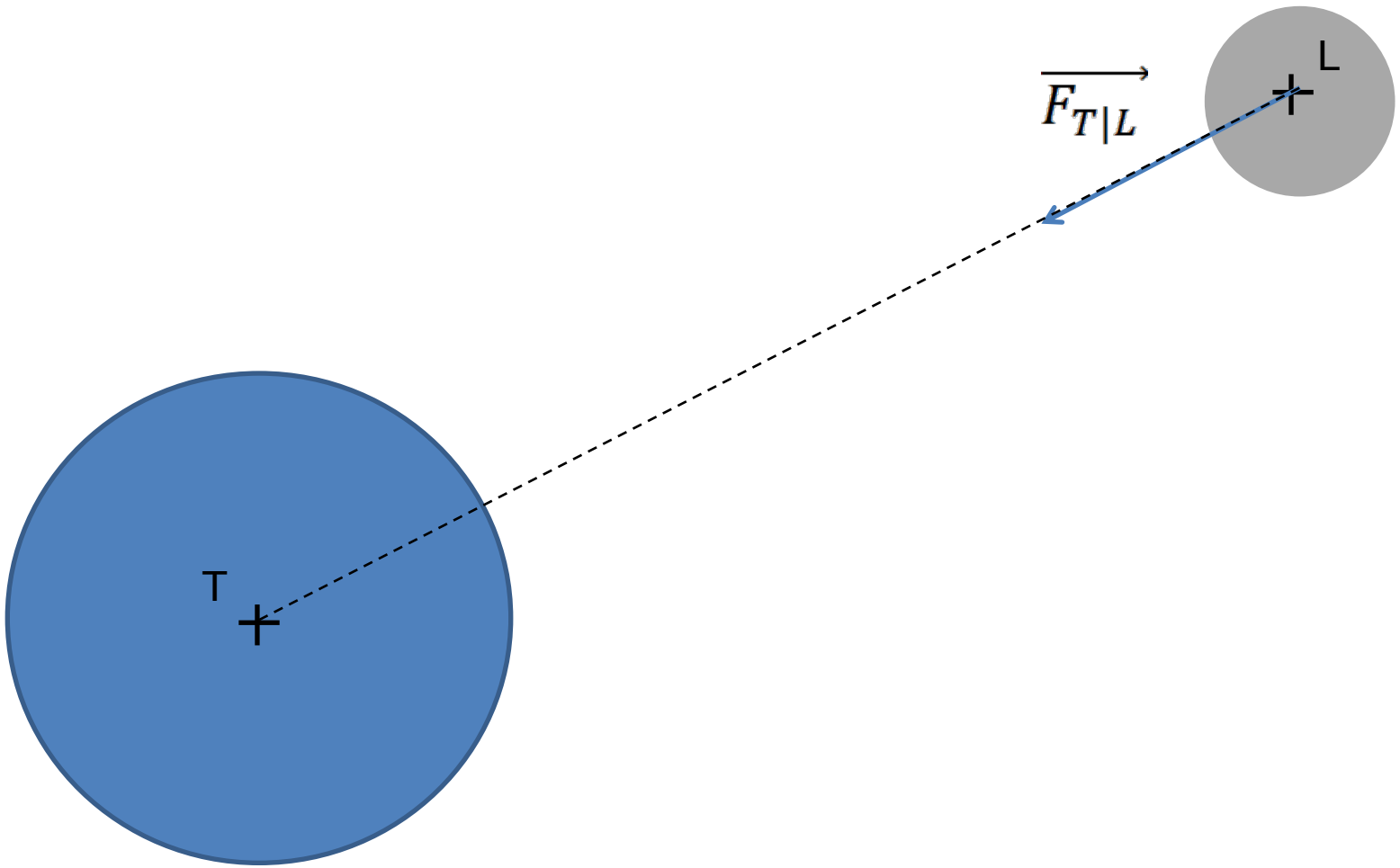
Masse de la Lune, $m_L = 7{,}34 \times 10^{22}$ kg
Masse de la Terre, $m_T = 5{,}98 \times 10^{24}$ kg
Distance Terre-Lune: $d_{TL} = 384\,400$ km
$G = 6{,}67 \,.\, 10^{-11}$ SI

$$F_{T|L} = G \times \frac{M_T \times M_L}{{d_{TL}}^2}$$

A.N :

$$F_{T|L} = 6{,}67.10^{-11} \times \frac{5{,}98.10^{24} \times 7{,}34.10^{22}}{(3{,}844.10^{8})^2}$$

$$F_{T|L} = 1{,}98.10^{20} N$$

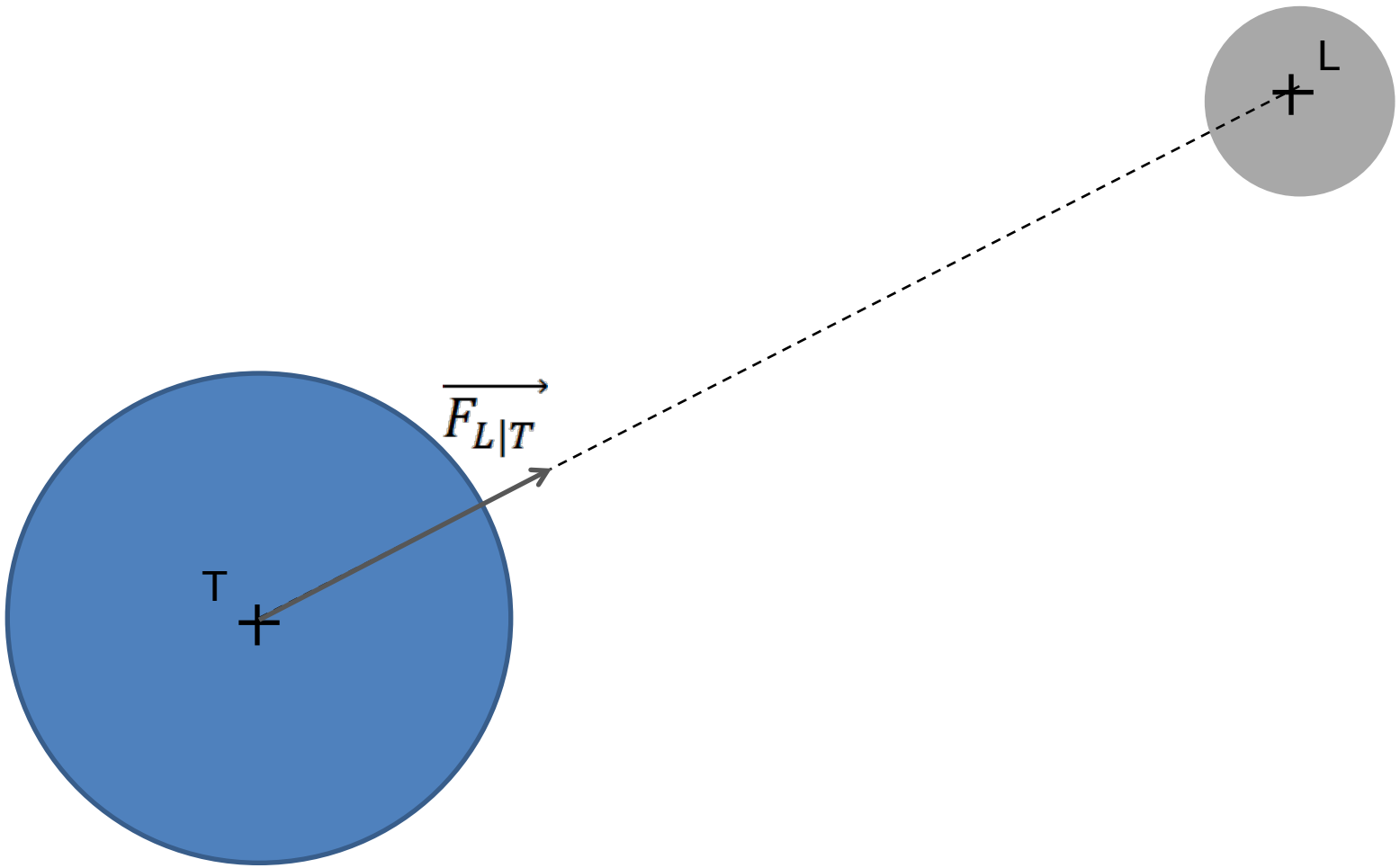


•Echelle du vecteur force:1,0 cm représente 1,0 10^{20} N

c) Calculer l'intensité de la force de gravitation exercée par la Lune sur la Terre.

d) Représenter cette force sur un autre schéma.

$$F_{L|T} = F_{T|L} = 1{,}98.10^{20} N$$



•Echelle du vecteur force:1,0 cm représente 1,0 10^{20} N

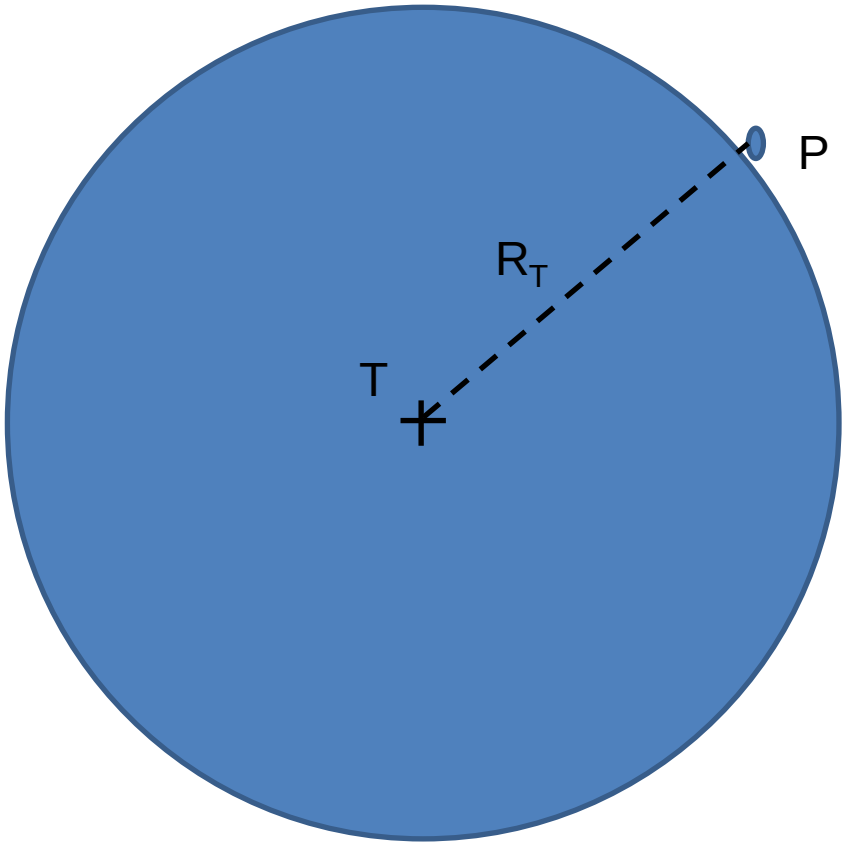
e) Calculer l'intensité de la force de gravitation exercée par la Terre sur une personne de masse m = 60 kg, à la surface de la Terre.

f) Calculer l'intensité de la force de gravitation exercée par la Lune sur une personne de masse m = 60 kg, à la surface de la Lune.

<u>Données:</u>

masse de la Terre, $m_T = 5{,}98 \times 10^{24}$ kg ;
rayon de la Terre, $R_T = 6400$ km

Masse de la Lune, mL = 7,
Rayon de la Lune, RL =


P
R_T
T

$$F_{T|P} = G \times \frac{M_T \times M_P}{{R_T}^2}$$

A.N:

$$F_{T|L} = 6{,}67.10^{-11} \times \frac{5{,}98.10^{24} \times 60}{(6{,}4.10^{6})^2}$$

$$F_{T|P} = 584\ N$$

Remarque:

p = m.g

p = 60.9.81≈ $F_{T|P}$ N le poids et quasiement égal à la force gravitationnelle