

Compétences exigibles

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir un système d'étude ;</li> <li>• Savoir ce qu'est un référentiel et</li> </ul> | connaître les référentiels types qui nous entourent ; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir que le mouvement est relatif à un référentiel.</li> </ul> |
|--|---|---|

Chapitre 13 – Mouvements et forces

(correspond au chapitre 13 du livre)

## 1 Première étape : préciser le système

Dans tout problème de mécanique, il faut préciser le système considéré, c'est-à-dire le point ou le corps dont on fait l'étude. C'est la première étape de tout problème de mécanique.

**Exemple**

Le vélo... différents types de mouvement !

- mouvement d'ensemble.....
- mouvement des roues.....

- mouvement du pédalier.....
- etc.

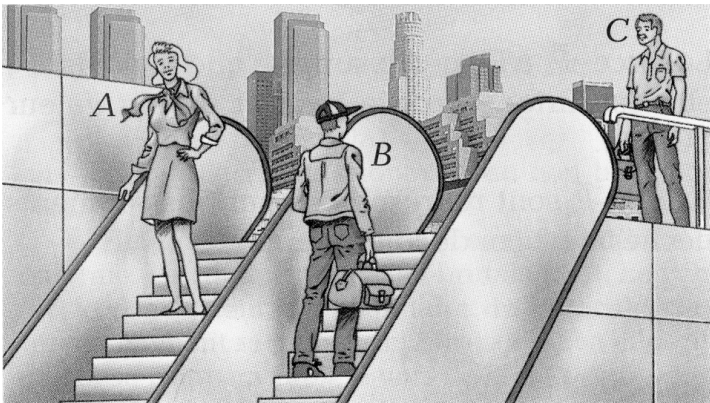
On se limite maintenant aux systèmes ponctuels, c'est-à-dire assimilables à un point matériel.

Ce point sera souvent le centre de gravité G du système. Ainsi, tout mouvement complexe sera être décrit en ne considérant que le centre du système.

## 2 Pourquoi dit-on que le mouvement est relatif ?

**Exemple**

Soit un escalier roulant, avec trois personnes A, B et C. Lequel des trois est en mouvement ?



1. Le mouvement d'un corps est relatif à un observateur.

Il va donc falloir, une fois que l'on a choisi le système étudié, sélectionner un « observateur » par rapport auquel décrire le mouvement. Ce choix est la deuxième étape de tout problème de mécanique.

### 3 Deuxième étape : préciser le référentiel d'étude

#### 3.1 Se repérer dans l'espace

Puisque le mouvement est relatif à un observateur, on effectue le choix d'une *référence*. Cette référence sera un solide :

- le sol ou les murs de la salle
- les sièges et le sol dans le bus
- etc.

Afin de repérer correctement le mouvement du **point matériel** étudié par rapport à ce corps de **référence**, on utilise un *repère* d'espace, noté en mathématiques  $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  ou  $(0, \vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ . Les trois axes peuvent être :

- un coin de la salle
- des points cardinaux N/S et E/O et la verticale
- etc.

Ainsi, la position du point matériel étudié sera bien définie.

#### 3.2 Se repérer dans le temps

Afin d'être tout à fait complet dans le repérage du point matériel, il faut aussi préciser le temps (l'heure et la date), c'est-à-dire disposer d'une *horloge*.

#### 3.3 Définition d'un référentiel

2

#### 3.4 Exemples de référentiels à connaître

- Le référentiel terrestre

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

Le référentiel terrestre est adapté à l'étude des mouvements sur Terre.

- Le référentiel géocentrique

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

Le référentiel géocentrique est adapté à l'étude du mouvement de la Lune et des satellites de la Terre.

- Le référentiel héliocentrique

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

Le référentiel héliocentrique est adapté à l'étude du mouvement des planètes autour du Soleil, dont la Terre.

*voir l'autre séance*

## 4 TP – Le mouvement de rétrogradation de Mars

### 4.1 Préparation du travail

- Sur une feuille de papier, représenter au centre le Soleil, et sur des cercles autour du Soleil les positions successives de Mars et de la Terre tous les :

$$\frac{365,25}{18} \simeq 20,292 \text{ jours}$$

Numéroter les positions successives des deux planètes.

*Données*

- Terre : rayon de l'orbite 1 UA (unité astronomique), période de révolution 1 an ou 365,25 jours (en tenant compte des années bissextiles) ;

- Mars : rayon de l'orbite 1,52 UA, période de révolution 687 jours.

Remarque : la prochaine opposition de Mars avec la Terre aura lieu le 27 juillet 2018.

- Sur une feuille de papier-calque, tracer au centre de la feuille un système d'axe orthogonal.

### 4.2 Visée de Mars depuis la Terre

- À l'aide du papier-calque, repérer la position de Mars dans le plan de l'écliptique, tel que vu depuis la Terre, à minuit, toutes les 20,292 nuits environ. Conclure.

## 4 TP – Le mouvement de rétrogradation de Mars

### 4.1 Préparation du travail

- Sur une feuille de papier, représenter au centre le Soleil, et sur des cercles autour du Soleil les positions successives de Mars et de la Terre tous les :

$$\frac{365,25}{18} \simeq 20,292 \text{ jours}$$

Numéroter les positions successives des deux planètes.

*Données*

- Terre : rayon de l'orbite 1 UA (unité astronomique), période de révolution 1 an ou 365,25 jours (en tenant compte des années bissextiles) ;

- Mars : rayon de l'orbite 1,52 UA, période de révolution 687 jours.

Remarque : la prochaine opposition de Mars avec la Terre aura lieu le 27 juillet 2018.

- Sur une feuille de papier-calque, tracer au centre de la feuille un système d'axe orthogonal.

### 4.2 Visée de Mars depuis la Terre

- À l'aide du papier-calque, repérer la position de Mars dans le plan de l'écliptique, tel que vu depuis la Terre, à minuit, toutes les 20,292 nuits environ. Conclure.

## 4 TP – Le mouvement de rétrogradation de Mars

### 4.1 Préparation du travail

- Sur une feuille de papier, représenter au centre le Soleil, et sur des cercles autour du Soleil les positions successives de Mars et de la Terre tous les :

$$\frac{365,25}{18} \simeq 20,292 \text{ jours}$$

Numéroter les positions successives des deux planètes.

*Données*

- Terre : rayon de l'orbite 1 UA (unité astronomique), période de révolution 1 an ou 365,25 jours (en tenant compte des années bissextiles) ;

- Mars : rayon de l'orbite 1,52 UA, période de révolution 687 jours.

Remarque : la prochaine opposition de Mars avec la Terre aura lieu le 27 juillet 2018.

- Sur une feuille de papier-calque, tracer au centre de la feuille un système d'axe orthogonal.

### 4.2 Visée de Mars depuis la Terre

- À l'aide du papier-calque, repérer la position de Mars dans le plan de l'écliptique, tel que vu depuis la Terre, à minuit, toutes les 20,292 nuits environ. Conclure.