










2 <sup>nd</sup> e GT Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M. GINEYS	 La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes
<b>Chapitre 4 : Description d'un mouvement</b>		Hachette Education	

## PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 4

Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....

### Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
<b>AD 4.1 : Relativité du mouvement et modélisation</b>	
Définir un système, un référentiel, une trajectoire et la relativité du mouvement.	
Décrire le mouvement d'un système par celui d'un point et caractériser cette modélisation en termes de pertes d'informations	
Caractériser diverses trajectoires.	
<b>AE 4.2 : Mouvements de translation rectiligne</b>	
Déterminer un vecteur vitesse ; le représenter.	
Caractériser un mouvement rectiligne uniforme ou non uniforme.	
Réaliser et exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système en mouvement et représenter des vecteurs vitesse ; décrire la variation du vecteur vitesse.	
Être capable d'utiliser la formule reliant durée, distance et vitesse.	
Définir le vecteur vitesse moyenne d'un point.	

### **Les bons réflexes** → en vidéo p176

#### Réflexe 1 Décrire un mouvement

- ① Identifier le système et le référentiel d'étude.
- ② Analyser la forme de la trajectoire du système.
- ③ Analyser l'évolution de la valeur de la vitesse.

#### Réflexe 2 Calculer une distance $d$ , une durée $\Delta t$ ou une valeur de vitesse (ou de vitesse moyenne), deux des trois grandeurs étant connues

- ① Rappeler la relation  $v = \frac{d}{t}$ .
- ② Isoler la grandeur recherchée.
- ③ Effectuer le calcul en faisant attention aux unités.

#### Réflexe 3 Déterminer les caractéristiques d'un vecteur vitesse et/ou le construire

- ① Déterminer la direction du vecteur vitesse (tangente à la courbe en la position considérée).
- ② Déterminer son sens (sens du mouvement).
- ③

• Pour un vecteur déjà tracé : lire sa valeur ou la déterminer à l'aide de l'échelle de représentation (longueur proportionnelle à la valeur $v$ ).	• Pour un vecteur à construire : le représenter à l'aide des caractéristiques précédentes et d'une échelle adaptée.
---	---

#### Réflexe 4 Exploiter la variation du vecteur vitesse entre deux positions d'un système pour caractériser un mouvement rectiligne

- ① Repérer la valeur du vecteur vitesse pour chacune des positions considérées.
- ② Comparer ces valeurs.
- ③ En déduire si le mouvement est uniforme, accéléré ou décéléré.

## Parcours exercices

À faire après l'activité 4.1 : p 178-180

### 2 Choisir des échelles de description adaptées (2)

- Proposer des échelles temporelle et spatiale pertinentes pour l'étude du mouvement :
- de la Lune par rapport au centre de la Terre.
  - d'un lycéen se rendant au lycée en vélo.



### 3 Choisir le bon référentiel (1)

- Associer à chaque mouvement le référentiel le plus adapté.

Mouvement de la Lune autour de la Terre

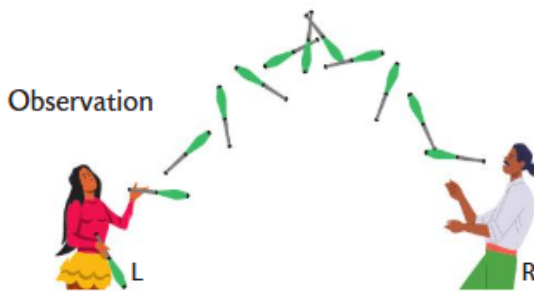
Référentiel lié au sol

Mouvement d'une nageuse dans une piscine

Référentiel lié au centre de la Terre

### 5 Modéliser le système par un point (1)

Un spectateur au sol observe une séance de jonglage avec une massue en mouvement d'une lanceuse (L) vers un receveur (R).

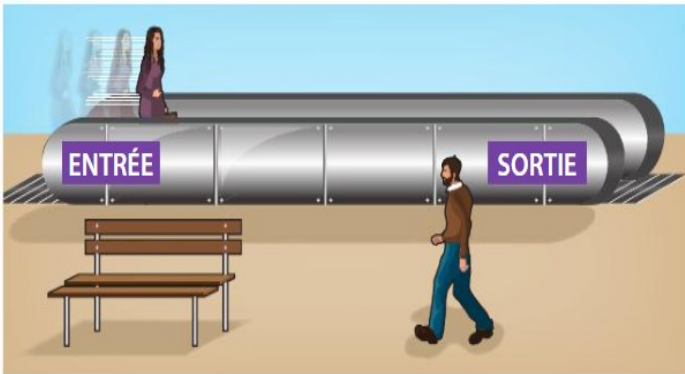


Modélisation par un point



- Identifier le système et le référentiel.
- Quelle information perd-on en modélisant le système par un point ?

### 8 Trajectoire et référentiel (2)



- Proposer un référentiel dans lequel la personne sur le tapis roulant est immobile.
- Proposer un référentiel dans lequel la personne sur le tapis roulant est en mouvement.
- Conclure quant à l'influence du choix d'un référentiel.

### 13 Caractériser un mouvement

- Associer aux trois mouvements ci-dessous la (ou les) caractéristique(s) qui s'y rapporte(nt).

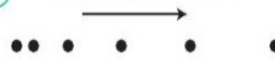
a Sens du mouvement



b Sens du mouvement



c Sens du mouvement



Caractéristiques :

uniforme

curviligne

rectiligne

décéléré

accélééré

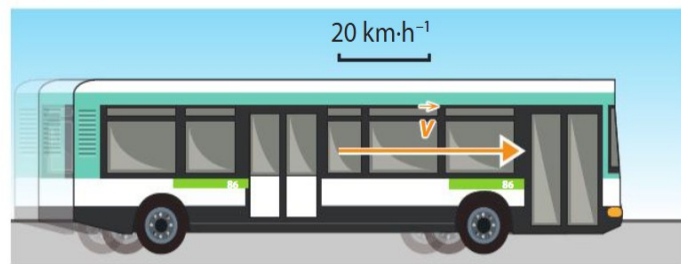
**11 Étudier la vitesse d'un système (1)**

Une voiture est en mouvement entre une position A et une position B, dans un référentiel terrestre.

1. Dans le cas où la durée  $t_B - t_A$  est très petite, identifier la vitesse que l'on peut déterminer dans ces conditions.
2. Calculer la valeur de la vitesse, la voiture parcourant 180 mètres en 10 secondes. Utiliser le réflexe 2
3. Schématiser la situation et représenter le vecteur vitesse à l'aide d'une échelle adaptée.

**12 Étudier la vitesse d'un système (2)**

Exploiter des informations.

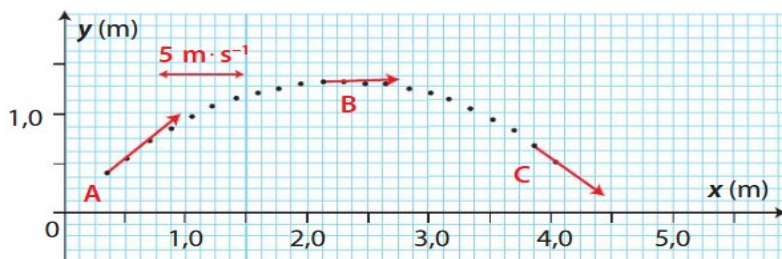


Un bus roule en ligne droite à allure constante.

- Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse en s'aidant du vecteur vitesse tracé sur le schéma.

**16 Étudier les variations d'un vecteur vitesse**

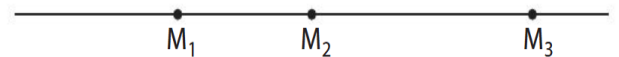
On a représenté les vecteurs vitesse d'un système mobile en trois points de sa trajectoire.



1. Déterminer les valeurs de la vitesse en A, B et C.
2. Quelle(s) caractéristique(s) du vecteur vitesse varie(nt) lors de ce mouvement ?

**18 Exploiter les variations du vecteur vitesse (2)**

On donne la valeur de la vitesse d'un point mobile M en deux points de sa trajectoire  $M_1$  et  $M_2$  :  $v_1 = 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  et  $v_2 = 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .



1. Reproduire la figure et tracer les vecteurs vitesse  $\vec{v}_1$  et  $\vec{v}_2$ . On utilisera comme échelle de tracé :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. En déduire la nature du mouvement.

**Faire les exercices suivants de fin de chapitre**

**39 CORRIGÉ Promenade à bicyclette**

On a photographié l'écran d'un vélo électrique au cours d'une promenade.



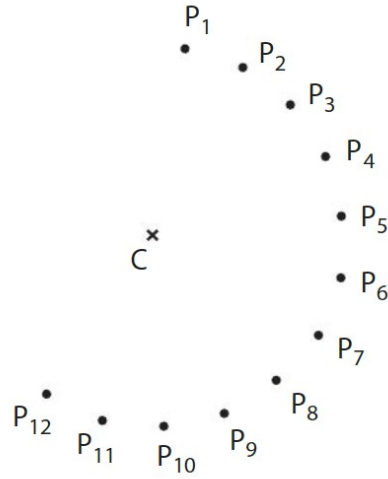
1. Convertir :
  - a. la valeur de la vitesse en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - b. la distance en mètre.
2. Calculer la durée du parcours à l'instant de la photographie, en considérant que la vitesse est restée la même durant tout le trajet. Utiliser le réflexe 2
3. La durée réelle à cet instant de la promenade est de 50 min. Comment expliquer la différence avec le résultat de la question 2 ?

38  
CORRIGÉ

### Point d'une roue de vélo

On a réalisé un pointage vidéo d'un point  $P$  d'une roue de vélo en mouvement.

Les positions  $P_1, P_2, \dots$  ont été repérées à intervalles de temps égaux. Le point  $C$  est au centre de la roue.



**C2** 1. a. Quelle est la nature du mouvement décrit par le pointage ?

**C1** b. Dans quel référentiel, le mouvement du point  $P$  est-il ainsi décrit ? Justifier la réponse.

Utiliser le réflexe 1

**C1** 2. Citer un référentiel dans lequel le mouvement du point  $P$  n'est pas circulaire uniforme.

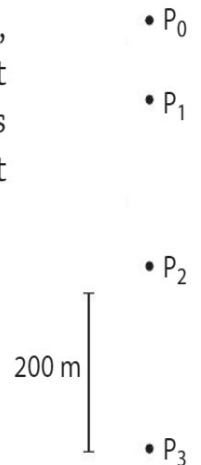
### 40 CORRIGÉ Saut en parachute

Entre le saut depuis un hélicoptère en vol stationnaire et son arrivée au sol, la vitesse d'un parachutiste, mesurée par rapport au sol, évolue au cours du temps. La chute se fait initialement parachute fermé.



#### A Quelques positions du parachutiste

Avant l'ouverture du parachute, les positions du parachutiste sont repérées par rapport au sol toutes les 5 secondes à partir du début du saut à  $t = 0$  s.



1. Reproduire le pointage ou utiliser celui donné par le professeur pour construire dans la position  $P_1$  le vecteur vitesse  $\vec{v}_1$  et dans la position  $P_2$  le vecteur vitesse  $\vec{v}_2$ .  
On utilisera l'échelle :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Utiliser le réflexe 3

2. Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) des deux vecteurs vitesse.

3. En déduire que, avant l'ouverture du parachute, le mouvement est rectiligne accéléré.

Utiliser le réflexe 4

# Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

[Vecteur vitesse](#)



[Description d'un mouvement](#)



[Tracer un vecteur vitesse](#)



Je fais le QCM p 175

Je réalise les exercices résolus p 176-177 puis je regarde les corrections :

## Exercice résolu 1



Exercice du même type : n° 28 page 183

### Ravitaillement en plein vol

| Rédiger une explication ; effectuer des calculs.

Un avion ravitailleur peut voler à une vitesse de valeur proche de  $900 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Le ravitaillement peut s'opérer en une minute environ.

1. a. L'avion de chasse ravitaillé ci-contre est-il en mouvement par rapport au sol ? Dans cette situation, quel est le référentiel ?
- b. Dans quel référentiel est-il immobile ?
- c. Pourquoi dit-on que le mouvement est relatif ?
2. Dans le référentiel de la question 1. a., calculer la distance parcourue par cet avion de chasse durant le ravitaillement.



Solution rédigée

● On utilise le Réflexe 1.

Identification du système et du référentiel

Analyse de la trajectoire

Analyse de la valeur de la vitesse

● On utilise le Réflexe 2.

Rappel de la relation liant l'inconnue et les données

Extraction de la distance

Calcul avec des unités cohérentes entre elles

1. a. Le système {avion de chasse} est en mouvement par rapport au sol. Ce dernier est l'objet de référence. Le système est donc en mouvement dans un référentiel **terrestre**.

b. Le système {avion de chasse} est immobile par rapport à l'avion ravitailleur. Ce dernier est l'objet de référence. Le système est donc immobile dans le référentiel **lié à l'avion ravitailleur**.

c. La nature de la trajectoire du système change selon que l'on choisit un référentiel **terrestre** ou celui **lié à l'avion ravitailleur**.  
La valeur de la vitesse change selon que l'on choisit un référentiel **terrestre** (vitesse **non nulle**) ou celui **lié à l'avion ravitailleur** (vitesse de valeur **nulle**). C'est pourquoi on dit que le mouvement est relatif.

2. La valeur de la vitesse moyenne est donnée par  $v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$ .  
Ainsi, on obtient :  $d = v_{\text{moy}} \times \Delta t$ .

La durée indiquée du ravitaillement est convertie en heure :  $\Delta t = 1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h}$ .  
On en déduit :  $d = 900 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \times \frac{1}{60} \text{ h} = 15 \text{ km}$ .

Pendant le ravitaillement, l'avion de chasse a parcouru environ **15 km dans un référentiel terrestre**.

## Exercice résolu 2



Exercice du même type : n° 30 page 183

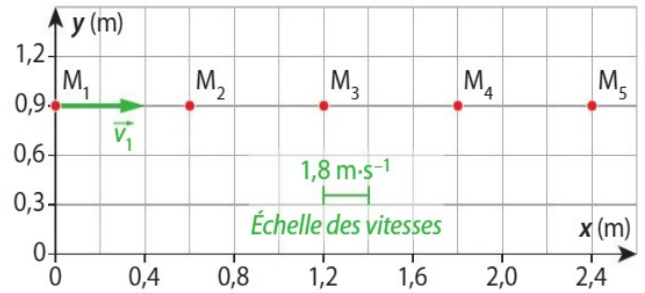
### Chronophotographie et étude de mouvement

La chronophotographie fut inventée par Étienne-Jules MAREY (1830-1904), médecin physiologiste et professeur au Collège de France. Cette méthode permettait d'obtenir une séquence d'images photographiques prises à de très courts intervalles de temps identiques, afin d'analyser le mouvement d'un sujet.



On a représenté le pointage du système {coureuse} à partir de la représentation ci-dessus puis on a représenté sur le premier point le vecteur vitesse en ce point, noté  $\vec{v}_1$ . La durée entre deux positions consécutives est de 0,166 seconde.

1. Quel est le référentiel utilisé pour l'étude de ce mouvement ?
2. a. Calculer la valeur de la vitesse au point  $M_3$  notée  $v_3$ .  
b. Représenter le vecteur  $\vec{v}_3$  sur le document fourni par le professeur.
3. Par comparaison des deux vecteurs vitesse, en déduire la nature du mouvement.
4. Proposer une réponse à la question précédente sans faire de calcul.



Construire les vecteurs n'était donc pas obligatoire.

4. L'image et le schéma montrent que la trajectoire est une droite. De plus, les distances parcourues sont les mêmes pour des intervalles de temps égaux. La valeur de la vitesse est constante. Le mouvement est donc rectiligne et uniforme.

On en déduit que le mouvement du système lors de la chronophotographie est rectiligne et uniforme.



La valeur de la vitesse étant de  $3,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , en utilisant l'échelle, on représentera le vecteur vitesse par une longueur deux fois plus grande que le segment d'échelle.

$$v_3 = \frac{M_3M_4}{\Delta t} = \frac{0,60 \text{ m}}{0,166 \text{ s}} = 3,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

La durée entre deux points étant de 0,166 seconde, on en déduit :

$M_3$  et  $M_4$  est  $M_3M_4 = 0,60 \text{ m}$ .

1. Le système {coureuse} est en mouvement par rapport au sol qui sert ici d'objet de référence. Le mouvement est donc étudié dans un référentiel terrestre.

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :



Comparaison des sens, directions et valeurs des vecteurs vitesse

Représentation à l'aide d'une échelle adaptée

Détermination du sens et de la direction du vecteur vitesse

On utilise le Réflexe 3.

Calcul avec des unités cohérentes entre elles

Rappel de la relation liant l'inconnu et les données

On utilise le Réflexe 2.

Identification du système et du référentiel

On utilise le Réflexe 1.