

Je dois savoir ...

- ✓ Notion de repère
- ✓ Déterminer si un objet est immobile ou en mouvement.
- ✓ Trajectoire - Différents types de mouvements
- ✓ Mouvement uniforme, accéléré, ralenti
- ✓ Calcul de vitesse moyenne
- ✓ Représentations graphiques
- ✓ Distance d'arrêt

Durant un voyage en train, un voyageur assis est-il en mouvement ou immobile ?

Réponse : les deux ! Cela dépend du point de vue de l'**observateur** : pour un autre voyageur assis, il est immobile, pour un promeneur qui voit passer le train, il est en mouvement.

I. Mouvements et trajectoires (voir livre p 172) :

1. Mouvement d'un objet :

Dans la vie courante, être en mouvement signifie tout simplement **bouger** mais tout n'est pas aussi simple. Reprenons l'exemple du voyageur assis dans un train en marche. Il est **en mouvement** par rapport au sol terrestre, au paysage, à la vache qui regarde le train mais il est **immobile** par rapport aux autres voyageurs assis ou encore par rapport au train.

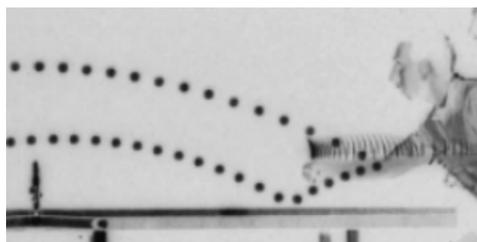
L'état de repos ou de mouvement d'un objet est décrit par rapport à un autre objet qui sert de référence (le référentiel).

Lancez l'animation [Choix d'un référentiel](#) et vérifiez que selon le référentiel choisi le mouvement du crocodile n'est pas le même :

Référentiel	Un observateur immobile	Un observateur marchant à côté du crocodile	Le chien	L'oiseau vert
Mouvement du crocodile				

Exercices 6 p 177 et 9 p 178

2. Trajectoire d'un point :



La photo ci-contre montre la trajectoire d'une balle de ping-pong. On met en évidence cette trajectoire par différentes techniques : **stroboscopie**, **chronophotographie** ...

Définition :

La trajectoire d'un point d'un mobile est l'ensemble des positions occupées par ce point lors du mouvement du mobile.

(Voir Doc. 2 p172 : trajectoire de l'extrémité A du club de golf lors du mouvement du club).

II. Quelques mouvements (voir livre p 172-173) :

1. Mouvement de translation :

Un mobile effectue un mouvement de translation si n'importe lequel de ses segments se déplace en conservant la même direction.

(Voir doc. 3 p 172)

Lancez les animations [Translation rectiligne](#) et [Translation curviligne](#) et complétez le tableau suivant :

Type de mouvement	Dessin de la trajectoire	Nom de la trajectoire
Translation rectiligne		
Translation curviligne		

2. Mouvement de rotation :

Lancez le logiciel [Baliste](#) et cliquez sur le module « Disque en rotation ». Activez le suivi des trois points et cliquez sur le bouton Lire (voir figure 1).

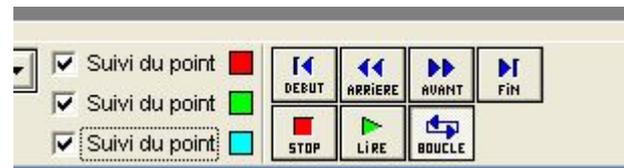
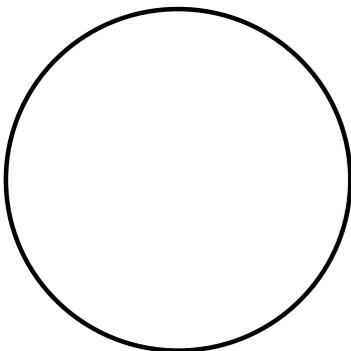


Figure 1

Observez et complétez :



Un mobile effectue un mouvement de rotation si tous ses points décrivent des arcs de cercle centrés sur l'axe de rotation.

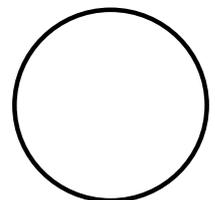
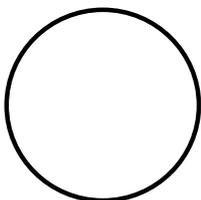
(Voir doc. 4 p 173)

Attention !! Ce n'est pas parce que ça tourne que c'est une rotation. Pour vous en convaincre, [cliquez ici](#)

3. Mouvement complexe :

La plupart des mouvements sont des compositions de mouvements de translation et de mouvements de rotation et les trajectoires sont donc souvent beaucoup plus complexes qu'une droite ou un cercle.

Lancez le logiciel [Baliste](#) et cliquez sur le module « Roue de bicyclette ». Activez le suivi des trois points et cliquez sur le bouton Lire (voir figure 1). Observez et complétez :



Exercices 7 et 8 p 177

III. Vitesse moyenne (voir livre p 173) :

Le record du monde du 100 m établi en 2006 par Justin Gatlin à Doha, au Qatar est de 9,76 s. À quelle vitesse a-t-il parcouru cette distance ?

Réponse : il suffit pour le savoir, de diviser la distance parcourue par la durée du parcours. Mais quel type de vitesse obtient-on alors ? Est-ce la même vitesse qui est indiquée par le compteur d'une voiture ?

1. Définition :

Lorsqu'on demande à quelle vitesse un coureur a parcouru une distance donnée, c'est la **vitesse moyenne** qu'il faut calculer :

$$v_{\text{moyenne}} = \frac{\text{distance } d \text{ parcourue}}{\text{durée } t \text{ du parcours}} = \frac{d}{t}$$

avec d exprimée en **mètres** (m), t en **secondes** (s) et v en **mètres par seconde** (m/s).

$$\text{Ainsi, } v = \frac{\text{distance } d \text{ parcourue}}{\text{durée } t \text{ du parcours}} = \frac{d}{t} = \frac{100}{9,76} = 10,25 \text{ m.s}^{-1} \text{ (mètres par seconde)}$$

Il s'agit de la vitesse moyenne **par rapport au sol** à laquelle Justin Gatlin a effectué son 100 m.

2. Unités de vitesse :

Dans le système international d'unités, la vitesse s'exprime en **mètre par seconde** (m/s ou m.s⁻¹). Dans la pratique, on utilise le **kilomètre par heure** (km/h ou km.h⁻¹).

Sachant qu'une heure équivaut à 3 600 s et qu'un km est égal à 1 000 m, il est facile de calculer la correspondance entre les deux unités :

$$1 \text{ km/h} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ m/s} &= 3,6 \text{ km/h,} \\ 1 \text{ km/h} &= 1/3,6 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

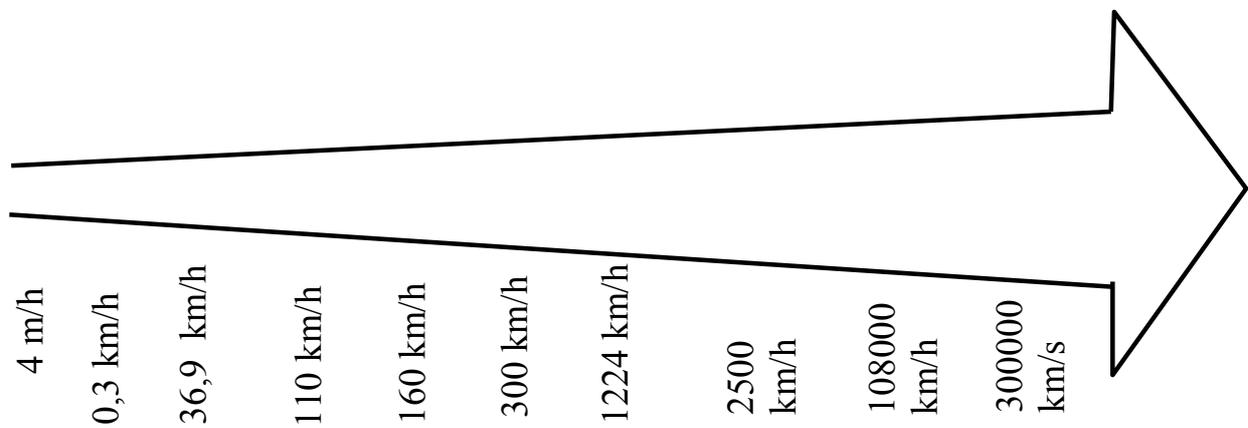
La vitesse moyenne de Justin Gatlin était donc de $10,25 \times 3,6 = 36,9$ km/h.

Remarque : Durant son record du monde, Justin Gatlin avait une vitesse moyenne de 36,9 km/h. Cela ne signifie pas qu'à chaque instant de la course, il possédait cette vitesse .

A chaque instant de la course, il possédait une vitesse différente qu'on appelle **vitesse instantanée** : **nulle** au début de la course, elle a **augmenté** au fur et à mesure. C'est ce type de vitesse que mesure le **compteur de la voiture** ou le **radar des gendarmes** et dont il faut respecter les limitations sur la route.

3. Quelques vitesses :

Placez les objets en face des vitesses correspondantes : Escargot ; Guépard ; Son dans l'air ; Concorde ; Justin Gadlin ; Aigle ; Tortue ; TGV ; lumière ; Terre autour du soleil



Exercice 11 p 178

IV. Etude de mouvements au cours du temps (voir livre p 174) :

Pour déterminer la nature du mouvement, on peut réaliser une **chronophotographie** : cette technique consiste à obtenir sur la **même** photographie des images **successives** d'un mobile prises à intervalles de temps **égaux**. Elle est souvent utilisée dans le sport pour analyser les imperfections du mouvement d'un athlète. Elle va nous permettre de déterminer le type de mouvement effectué par le mobile que nous étudions.

Les trois chronophotographies du document 5 p 174 correspondent à **trois types de mouvement**. Après les avoir observé, complétez le tableau suivant avec les mots ou expressions suivantes :

augmente, identiques, de plus en plus grandes, uniforme, décéléré, de plus en plus petites, diminue, est constante, accéléré

	Les distances parcourues sont	Sa vitesse	Le mouvement est dit
Moto a)			
Moto b)			
Moto c)			

Exercice 10 p 178

V. ASSR : Distance d'arrêt d'un véhicule (voir livre p 176) :

L'impression de sécurité dans une voiture est souvent **trompeuse**. Il suffit qu'un problème se présente sur la route pour malheureusement s'en rendre compte. Comment utiliser la voiture de la manière la plus raisonnable possible ?

Pour répondre à cette question imaginons la situation ci-dessous. Prenons le cas de deux conducteurs : le conducteur 1 roule à une vitesse autorisée de 80 km/h et le conducteur 2 à la vitesse trop élevée de 120 km/h. Soudain, ils aperçoivent à 100 m un arbre tombé sur la route. À partir de ce moment comment vont-ils réagir ?

1. Distance de réaction :

Premier réflexe : **freiner** !

Ceci ne se fait pas instantanément mais nécessite un **temps de réaction** qui est estimé pour un conducteur attentif à **environ 1 s**. Comme leur vitesse est différente, la distance parcourue pendant ce temps de réaction est différente : le conducteur 1 parcourt 26 m avant de commencer à freiner tandis que le second parcourt 39 m.

Cette distance s'appelle la **distance de réaction (D_R)**. Celle-ci dépend de la vitesse du véhicule mais aussi de l'état d'attention du conducteur qui peut être amoindri si celui-ci a bu, pris des médicaments ou est fatigué.

2. Distance de freinage :

À partir du moment où les conducteurs appuient sur le frein, quelles distances vont-ils parcourir ?

La voiture 1 freinera sur 36 m et la voiture 2 freinera sur 81 m. (Les calculs font intervenir des formules que nous ne pouvons pas encore démontrer)

La **distance de freinage (D_F)** dépend donc de la vitesse du véhicule, de l'état des freins et des pneus mais aussi et surtout de l'état de la chaussée ; une route mouillée rend la distance de freinage environ deux fois plus grande !

3. Distance d'arrêt :

La voiture 1 s'arrêtera donc sur : distance d'arrêt = distance de réaction + distance de freinage = $26 + 36 = 62$ m et évitera l'arbre ;o))

La voiture 2 s'arrêtera donc sur : distance d'arrêt = distance de réaction + distance de freinage = $39 + 81 = 120$ m et n'évitera pas l'arbre ;o((

La **distance d'arrêt ($D_A = D_R + D_F$)** (somme de la distance de réaction et de la distance de freinage) d'un véhicule dépend donc d'un grand nombre de facteurs.

Celle-ci peut être trop grande pour éviter un obstacle si la vitesse est trop élevée, si on a bu, si la voiture est mal entretenue, si la route est mouillée ou non, etc ... C'est donc le devoir de chacun de faire attention et de respecter les diverses réglementations !

Et maintenant, [entraînez-vous](#) avant l'ASSR ...

ETUDE DE MOUVEMENTS AU COURS DU TEMPS

NOM :

On utilise la méthode de la chronophotographie pour prendre les clichés suivants.

1) Tracer le graphique de la position en fonction du temps. Les graphiques des trois mouvements seront faits sur le papier millimétré 1.

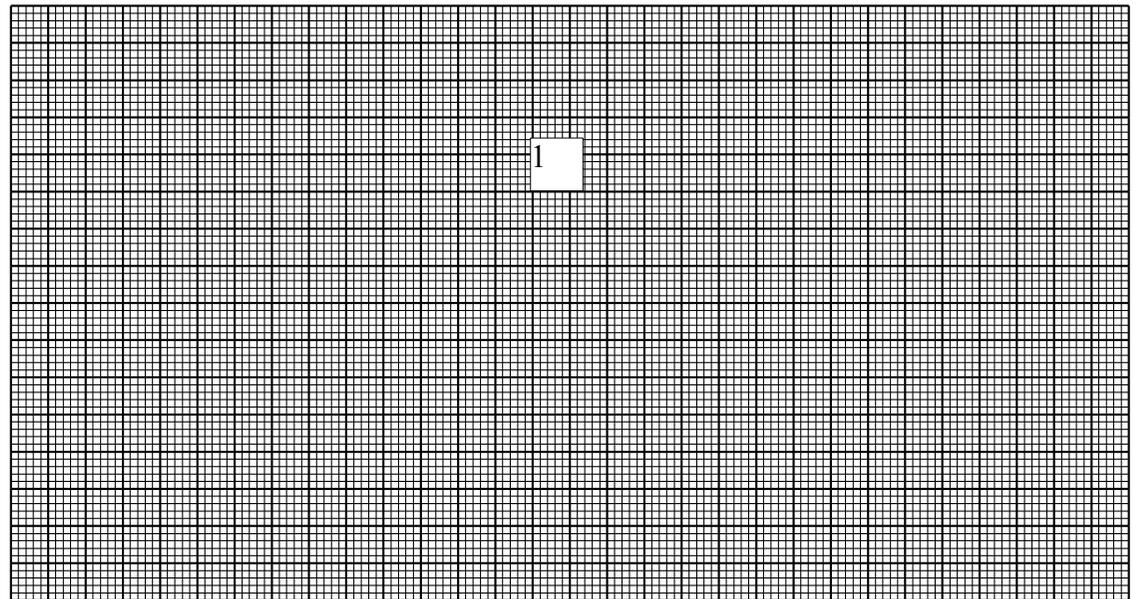
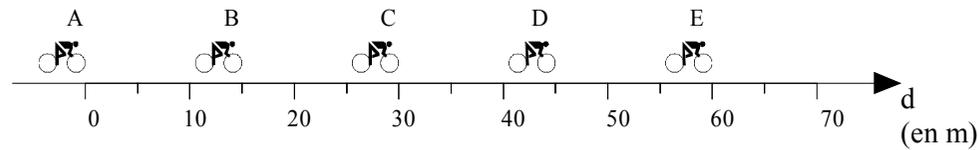
Echelle : 1 cm \Leftrightarrow 0,5 seconde ; 1 cm \Leftrightarrow 10 m

2) Calculer les vitesses correspondant à chaque mouvement et tracer le graphique de la vitesse en fonction du temps. Les graphiques des trois mouvements seront faits sur le papier millimétré 2.

Echelle : 1 cm \Leftrightarrow 0,5 seconde ; 1 cm \Leftrightarrow 2 m/s

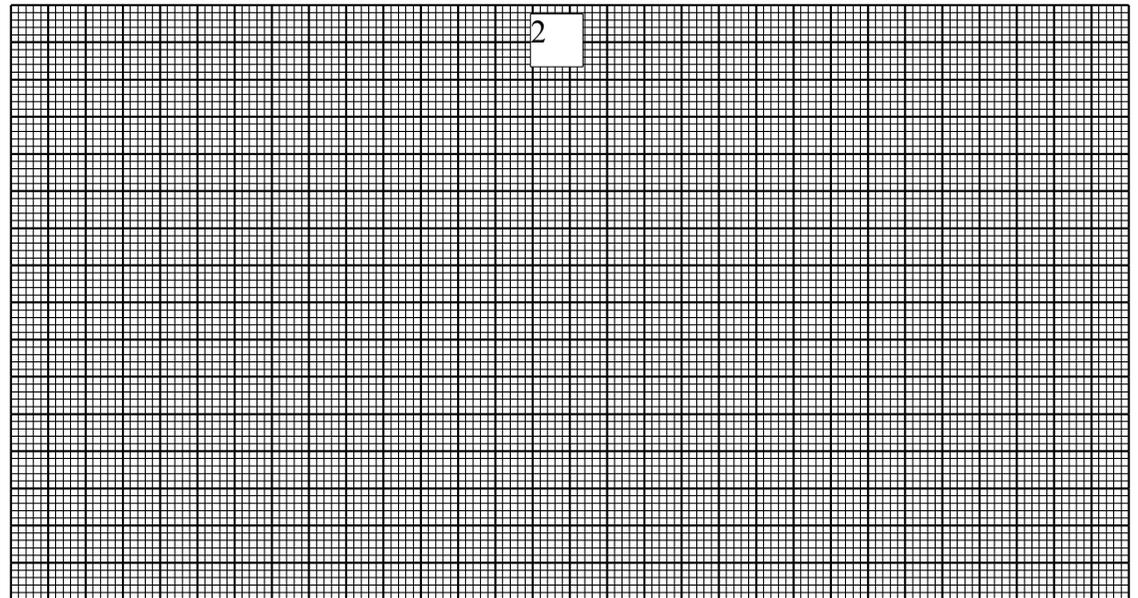
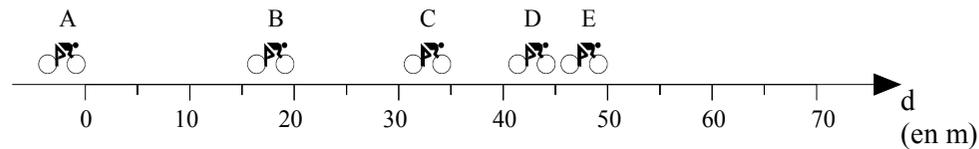
Mouvement numéro 1 :

Intervalle de temps entre 2 photographies : 1,5 seconde.



Mouvement numéro 2 :

Intervalle de temps entre 2 photographies : 1,5 seconde.



Mouvement numéro 3 :

Intervalle de temps entre 2 photographies : 1,5 seconde.

