# Mouvement rectiligne uniforme

## 1 Introduction

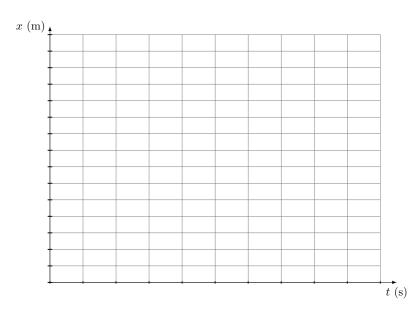
Nous allons réaliser une expérience numérique à partir de l'application suivante.



Figure 1: QR-code de l'application

Sur cette application, on va d'abord observer le mouvement de la voiture rouge et mesurer la position de cette voiture à 10 moments, en remplissant le tableau suivant.

t (s)	x(t) (m)
$t_1 =$	
$t_2 =$	
$t_3 =$	
$t_4 =$	
$t_5 =$	
$t_6 =$	



Que constates-tu?

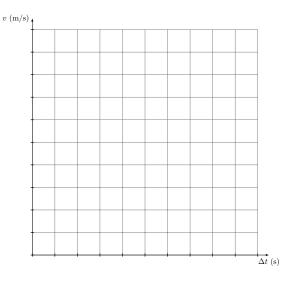
Calculons maintenant la vitesse moyenne sur différents intervalles de temps. Pour rappel, la vitesse moyenne entre  $t_0$  et  $t_1$  est définie par

$$v_{\rm m} = rac{\Delta x}{\Delta t} = rac{x(t_1) - x(t_0)}{t_1 - t_0}.$$

Autrement dit, la vitesse moyenne entre  $t_0$  et  $t_1$  est la distance parcourue entre  $t_0$  et  $t_1$  divisée par la durée  $t_1 - t_0$ .

Complétons le tableau suivant.

$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (m)	$v = v_{\rm m} = \Delta x / \Delta t  ({\rm m/s})$
$t_3 - t_1 =$	$x_3 - x_1 =$	
$t_2 - t_1 =$	$x_2 - x_1 =$	
$t_3 - t_2 =$	$x_3 - x_2 =$	
$t_4 - t_2 =$	$x_4 - x_2 =$	
$t_5 - t_1 =$	$x_5 - x_1 =$	
$t_6 - t_5 =$	$x_6 - x_5 =$	



Que constates-tu?

Nous venons de construire un modèle pour décrire le mouvement effectué par la voiture. En résumé, le modèle dit ceci:

- 1. la vitesse de la voiture est constante, pour chaque intervalle de temps, la vitesse moyenne. lci v =
- 2. la position x(t) de la voiture en fonction du temps est une fonction du premier degré, du type  $x(t) = m \cdot t + p$ . De plus,
  - l'ordonnée à l'origine est la position initiale:  $x(0) = x_0 =$
  - le taux d'accroissement (=pente de la droite qui représente x(t)) est égal à la vitesse de la voiture. Ainsi, on dispose d'une formule pour calculer et représenter la position en fonction du temps:

$$x(t) = v \cdot t + x_0 =$$

Ce modèle permet de faire deux choses importantes:

1. interpoler: grâce à ce modèle, on peut calculer toutes les positions entre le moment de départ et le moment où on a arrêté le chronomètre.

2. extrapoler: grâce à ce modèle, on peut faire des prédictions. Autrement dit, on peut à l'avance connaître la position de la voiture à des instants qui sont au delà du temps où on a arrêté le chronomètre, pour autant que l'on suppose que la voiture continue sa trajectoire sous les mêmes conditions.

Vérifions ces deux affirmations, pour les temps  $t_1 = \dots$  et  $t_2 = \dots$ 

# 2 Les caractéristiques d'un MRU

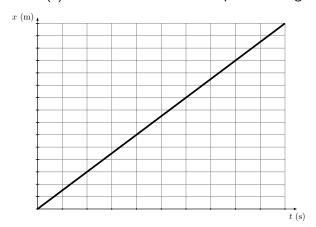
**Définition 2.1.** Un corps est en *mouvement rectiligne uniforme* s'il parcourt une ligne droite à vitesse constante, sans changer de sens.

Les MRU ont les caractéristiques suivantes:

### 2.1 Caractéristiques graphiques

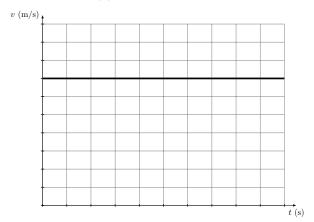
#### 2.2 Position

La représentation de la position en fonction du temps est une droite oblique: la fonction x(t) est une fonction du premier degré.



#### 2.3 Vitesse

La représentation de la vitesse en fonction du temps est une droite horizontale: la fonction v(t) est une fonction constante.



### 2.4 Caractéristiques analytiques

#### 2.5 Position

La position en fonction du temps est donnée par

$$x(t) = v \cdot t + x_0$$

où v est la vitesse du corps en MRU et  $x_0$  sa position initiale.

#### 2.6 Vitesse

La vitesse en fonction du temps est donnée par

$$v(t) = v_{\rm m} = {\rm constante}.$$

# 3 Comparaisons de deux MRU

Revenons à la voiture rouge de l'introduction. Nous allons ajouter une voiture bleue et observer leurs mouvements, dans deux situations: lorsqu'elles parcourent la route dans le même sens et lorsqu'elles parcourent la route dans des sens opposés.

#### 3.1 Parcours dans le même sens



Figure 2: QR-code de l'application

Tu observes qu'une voiture dépasse l'autre. Comment peux-tu donner le temps de ce dépassement à l'aide du graphique?

Quelle voiture va le plus vite? Peux-tu l'observer à l'aide du graphique?

### 3.2 Parcours dans des sens opposés

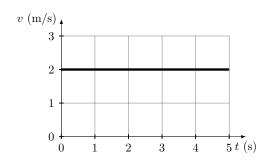


Figure 3: QR-code de l'application

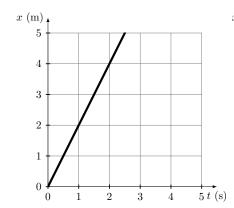
Tu observes graphique?	que les voitures	se croisent.	Comment	peux-tu	donner	le temps	de ce	croisement	à l'aide dι
Que vaut la	vitesse de la voit	ure bleue?							
Quelle voitur	re va le plus vite?	,							

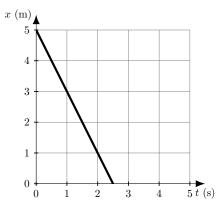
# 4 Exercices

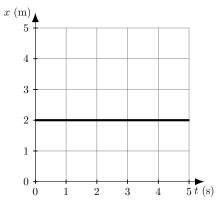
Exercice 4.1. Sur le graphique ci-dessous, tu as la vitesse, en fonction du temps, d'un corps en MRU.



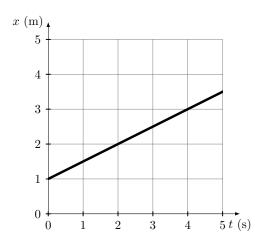
Parmi les graphiques ci-dessous, lequel représente la position en fonction du temps? Explique ton choix.



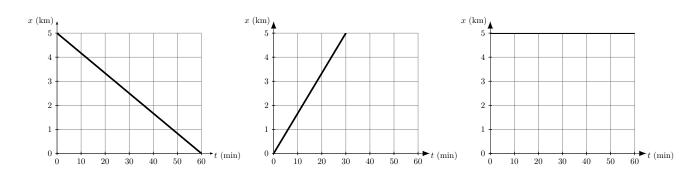




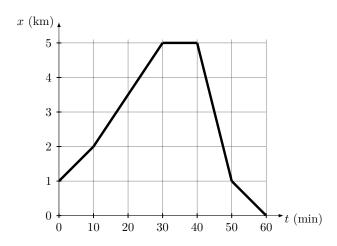
**Exercice 4.2.** Sur le graphique ci-dessous, tu as la position, en fonction du temps, d'un corps en MRU. Trace le graphique de la vitesse de ce corps en fonction du temps.



**Exercice 4.3.** Il y a environ 5km entre le Beffroi de Mons et le centre Sparkoh! Sur les repères ci-dessous, l'origine correspond au Beffroi. Ces repères décrivent le mouvement d'oiseaux entre le Beffroi et Sparkoh. Décris ces mouvement et donne leurs caractéristiques (position initiale, position finale et vitesse).



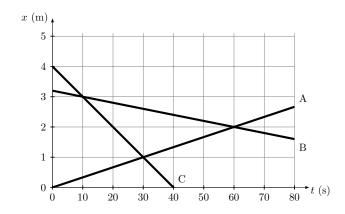
**Exercice 4.4.** Voici le graphique de la position d'un coureur en fonction du temps. Tu constates que le parcours du coureur peut être décomposé en 5 étapes. Réponds aux questions suivantes.



Durant quelle(s) étape(s):

- 1. sa vitesse est positive?
- 2. sa vitesse est négative?
- 3. sa vitesse est nulle?
- 4. sa vitesse est la plus grande, en valeur absolue?
- 5. la distance parcourue est la plus grande?
- 6. la distance parcourue est la plus petite?

**Exercice 4.5.** Trois particules (A, B et C) se déplacent sur la même droite, comme indiqué sur le graphique ci-dessous.

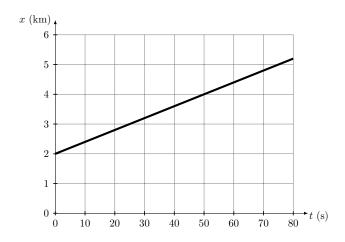


Indique si les propositions suivantes sont vraies ou fausses. Justifie.

1. Les trois particules se déplacent dans le même sens.

- 2. La particule A est la plus rapide.
- 3. A dépasse C à l'instant t = 30s.
- 4. B dépasse A à l'instant t = 60s.
- 5. A est moins rapide que B, à l'instant t = 60s.
- 6. B est plus près de A que de C, à l'instant t=10s.
- 7. C ne croise jamais A.
- 8. C croise B à deux moments.

**Exercice 4.6.** Observe le graphique suivant. Calcule sur base du graphique la vitesse du corps en mouvement, ainsi que sa position initiale. Donne ensuite une équation pour x(t) et v(t).



**Exercice 4.7.** Un élève de Bervoets longe le hall sportif à vitesse constante. Il longe l'entiereté du hall en 2 minutes. Sachant que le hall a une longueur de 90m, donne une formule pour la position de cet élève en fonction du temps. A quel moment aura-t-il parcouru 60m?