

Exercice 1 : Formule 1

Lors d'une course de formule 1 sur circuit, le coureur Sébastien Vettel à bord de sa Ferrari est doublé par Lewis Hamilton à bord de sa Mercedes.

Dans quel référentiel, Sébastien Vettel peut-il affirmer :

- «Je suis immobile» ?
- «J'avance» ?
- «Je recule» ?

Exercice 3 : Marathon

Le 16 septembre 2018, lors du Marathon de Berlin, le Kenyan Eliud Kipchoge établit un nouveau record mondial avec un temps de 2h01min36s.

Sachant qu'un marathon se court sur une distance de **42,2 km**, calculer sa vitesse moyenne \underline{v} en m.s^{-1} puis en km.h^{-1}

Exercice 4 : Utiliser la relation $v = d/t$

- Une fusée atteint 37 km d'altitude en 2,5min. Calculer sa vitesse moyenne \underline{v} en km.h^{-1} puis en m.s^{-1}
- Une télécabine qui se déplace à 6 m.s^{-1} met 8 min pour atteindre le sommet de la remontée. Calculer la distance \underline{d} parcourue par la télécabine.
- Une voiture parcourt sur une autoroute 100 km à une vitesse moyenne de 130 km.h^{-1} . Déterminer la durée \underline{t} de parcours en heure puis en min.

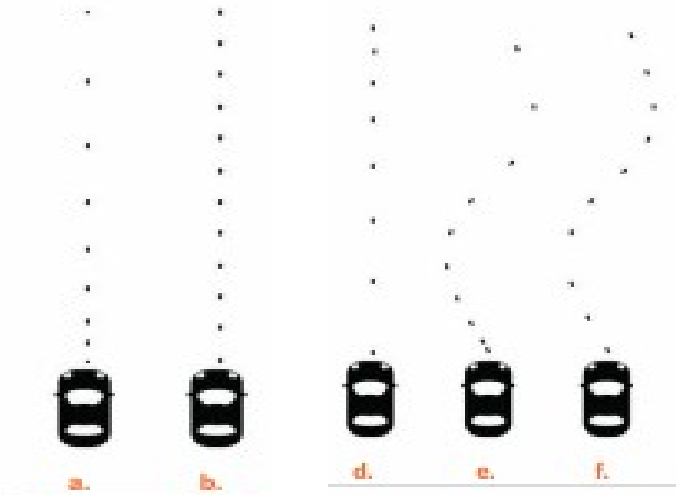
Exercice 6 : Quelques accélérations

- * **1.** Lors de son record du monde de sprint, Usain Bolt a atteint la vitesse de $12,4 \text{ m.s}^{-1}$ après 7,92s de course (départ arrêté). Calculer son accélération en m.s^{-2} .
- * **2.** Le faucon pèlerin est l'oiseau le plus rapide au monde. Lorsqu'il attaque sa proie, il chute en piqué et peut atteindre une vitesse de **324 km.h^{-1}** après 20 secondes de chute.
 - Convertir cette vitesse en m.s^{-1} .
 - Calculer son accélération en m.s^{-2} .
- ** **3.** La Ferrari F430 passe de 0 à 220 km.h^{-1} en 11,0 s.
 - Calculer l'accélération moyenne de la Ferrari en m.s^{-2} .
 - La voiture freine pour s'arrêter rapidement. Calculer son accélération dans la phase de freinage, sachant qu'elle met 4,6 s pour passer de 200 à 0 km.h^{-1}
 - Exprimer cette accélération en « g » sachant qu'une accélération de « 1 g » vaut $9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice 2 : Trajectoires

Décrire le mouvement (trajectoire et vitesse) des voitures ci-dessous sachant que la durée écoulee entre 2 points est constante.

Ex : la voiture b a un mouvement rectiligne uniforme.

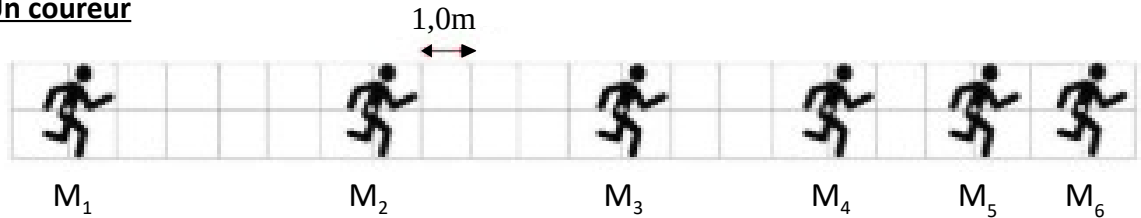
**Exercice 5 : Friandise pour chien**

Un chien trotte dans un parc à une vitesse de $2,0 \text{ m.s}^{-1}$ lorsqu'il aperçoit une friandise. Il se met alors à accélérer en gardant un mouvement rectiligne.

Il atteint une vitesse de $5,0 \text{ m.s}^{-1}$ en 7,5 secondes.

Quelle est la valeur de son accélération moyenne ?

Exercice 7 : Un coureur



On a repéré sur le schéma ci-dessus les positions successives d'un coureur prises toutes les **2,0 s**.

1. Décrire le mouvement du coureur dans le référentiel terrestre.
2. Calculer les vitesses instantanées en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ aux points M_2 , M_3 et M_4 .
3. Calculer l'accélération moyenne entre les points M_3 et M_4 (en $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) et entre les points M_2 et M_3 .

Exercice 8 : Exercice résolu : mouvement d'une voiture

Une voiture se déplace en ligne droite. On repère sa position x en fonction du temps par la relation $x(t) = 1,2 \cdot t^2 + 10 \cdot t$, avec x position de la voiture en mètres, et t le temps en secondes.

Fonctions dérivées.

1. Quelle est sa position à $t = 0 \text{ s}$? À $t = 10 \text{ s}$?
2. Calculer la vitesse moyenne de la voiture pendant les dix premières secondes.
3. Déterminer l'expression de la vitesse de la voiture en fonction du temps. La calculer à $t = 0 \text{ s}$ et à $t = 10 \text{ s}$.
4. Calculer l'accélération moyenne de la voiture pendant les dix premières secondes.
5. Déterminer l'expression de l'accélération en fonction du temps.
6. Décrire le mouvement de la voiture. Justifier.

Correction détaillée

1. À $t = 0 \text{ s}$, $x_0 = 1,2 \times 0^2 + 10 \times 0 = 0 \text{ m}$.
À $t = 10 \text{ s}$, $x_{10} = 1,2 \times 10^2 + 10 \times 10 = 220 \text{ m}$.
2. On a $v_{\text{moy}} = \frac{D}{\Delta t} = \frac{x_{10} - x_0}{\Delta t} = \frac{220 - 0}{10} = 22 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
3. La fonction vitesse étant la dérivée de la fonction position par rapport au temps, on a
$$v(t) = \frac{dx}{dt}(t) = \frac{d(1,2 \cdot t^2 + 10 \cdot t)}{dt} = 1,2 \cdot (2 \cdot t) + 10.$$

On obtient $v(t) = 2,4 t + 10$.
À $t = 0 \text{ s}$, $v_0 = 2,4 \times 0 + 10 = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
À $t = 10 \text{ s}$, $v_{10} = 2,4 \times 10 + 10 = 34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 122 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
4. On a $a_{\text{moy}} = \frac{v_{10} - v_0}{\Delta t} = \frac{34 - 10}{10} = 2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
5. La fonction accélération étant la dérivée de la fonction vitesse par rapport au temps, on a
$$a(t) = \frac{dv}{dt}(t) = \frac{d(2,4 \cdot t + 10)}{dt} = 2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}.$$
6. L'accélération de la voiture étant constante, son mouvement est rectiligne uniformément accéléré.

Exercice 9 : Un skateur

Un skateur se déplace en ligne droite. On repère sa position x en fonction du temps t par la relation $x = 2,58 t$, avec x la position de la planche en mètres, et t le temps écoulé en secondes.



1. Quelle est la position du skateur à $t = 0 \text{ s}$? À $t = 10 \text{ s}$?
2. Calculer la vitesse moyenne du skateur pendant les dix premières secondes.
3. Déterminer la vitesse du skateur en fonction du temps.
4. Déterminer l'accélération du skateur en fonction du temps.
5. Décrire le mouvement du skateur. Justifier.

Exercice 10 : Mouvement d'un dragster



L'équation de la position $x(t)$ d'un dragster en mouvement uniformément accéléré, sur un axe horizontal qui a pour origine celle du dragster au repos, est :

$$x(t) = 3,77 \times t^2.$$

Il atteint la vitesse de $280 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ au bout de 400 m.

1. Déterminer l'équation de la vitesse $v(t)$.
2. En déduire la valeur de l'accélération a du Dragster.
3. Déterminer le temps mis par le dragster pour parcourir les 400 m.