

Vitesses

1°) Le record du monde du 100 m



| Distance en m | Temps de passage en s |
|---------------|-----------------------|
| 0 | 0 |
| 20 | 2,88 |
| 40 | 4,64 |
| 60 | 6,29 |
| 80 | 7,92 |
| 100 | 9,58 |

Pour le record du monde d'Usain Bolt, les organisateurs ont fourni les temps de passage tous les 20 m.

| | [0 m ; 20 m [| [20 m ; 40 m [| [40 m ; 60 m [| [60 m ; 80 m [| [80 m ; 100 m [|
|-------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Vitesse moyenne (m/s) | | 11,36 | | | |

- Détaillez le calcul pour la tranche [20 m ; 40 m [vitesse =
- Complétez le tableau.
- Sur quelle portion a-t-il été le plus rapide ? Convertissez cette vitesse en km/h.

2°) Excès de vitesse

- Quel temps met-on pour parcourir 30 km à 100 km/h ?
- Combien de temps gagne-t-on en roulant à 120 km/h sur la même distance ?

3°) En retard

Pour aller à son travail Richard doit parcourir 30 km. Il roule à 60 km/h.

- Combien de temps met-il ?
- Hier il avait 5 min de retard, à quelle vitesse a-t-il dû rouler pour arriver à la même heure ?
- Aujourd'hui il a 10 min de retard, à quelle vitesse doit-il rouler pour arriver à l'heure ?

4°) Course cycliste

Une course cycliste se déroule sur un parcours de 171 km. Le départ a lieu à 8 h.

- La vitesse moyenne du premier est 36 km/h. A quelle heure franchit-il la ligne d'arrivée ?
- Le dernier a 15 min de retard sur le premier. Quelle est sa vitesse moyenne ?
- A quelle distance de l'arrivée se trouve-t-il quand le premier coureur franchit la ligne ?
(On suppose qu'il a gardé tout le temps la même vitesse)

5°) La rivière

M. et Mme VIHAIRE acceptent que leur fils Henri se promène en canoë sur une rivière proche.

Ils savent qu'il parcourt 6 km/h quand il avance dans le sens du courant et 2 km/h contre le courant.

a) Henri part à 14 h et il descend la rivière pendant 1 km, vers quelle heure sera-t-il de retour ?

b) De quelle distance peut-il s'éloigner s'il veut être rentré pour 17 h ?

6°) Moyenne de vitesses

Emma part pour une balade à vélo. A l'aller, sa vitesse moyenne est de 20 km/h.

Elle revient par la même route à 30 km/h.

a) Le trajet mesure 60 km. Calculez sa vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet.

b) Recommencez avec un trajet de 50 km.

CORRECTIONS

Vitesses

1°) Le record du monde du 100 m



| Distance en m | Temps de passage en s |
|---------------|-----------------------|
| 0 | 0 |
| 20 | 2,88 |
| 40 | 4,64 |
| 60 | 6,29 |
| 80 | 7,92 |
| 100 | 9,58 |

Pour le record du monde d'Usain Bolt, les organisateurs ont fourni les temps de passage tous les 20 m.

| | [0 m ; 20 m [| [20 m ; 40 m [| [40 m ; 60 m [| [60 m ; 80 m [| [80 m ; 100 m [|
|-------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Vitesse moyenne (m/s) | 6,94 | 11,36 | 12,12 | 12,27 | 12,05 |

a) Détaillez le calcul pour la tranche [20 m ; 40 m [$vitesse = \frac{20 m}{4,64 s - 2,88 s} \approx 11,36 m/s$

b) Complétez le tableau.

c) Sur quelle portion a-t-il été le plus rapide ? Convertissez cette vitesse en km/h.

Sur la portion [60 m ; 80 m [$vitesse \approx 12,27 m/s \approx 44,17 km/h$

2°) Excès de vitesse

a) Quel temps met-on pour parcourir 30 km à 100 km/h ?

| | | | |
|---|--------|-------|--------|
| d | 100 km | 10 km | 30 km |
| t | 60 min | 6 min | 18 min |

$$\text{ou } t = \frac{30 km}{100 km/h} = 0,3 h = 0,3 \times 60 min = 18 min$$

b) Combien de temps gagne-t-on en roulant à 120 km/h sur la même distance ?

$$t = \frac{30 km}{120 km/h} = 0,25 h = 15 min \quad \text{Soit seulement 3 minutes de gagnées.}$$

3°) En retard

Pour aller à son travail Richard doit parcourir 30 km. Il roule à 60 km/h.

a) Combien de temps met-il ? *30 min*

b) Hier il avait 5 min de retard, à quelle vitesse a-t-il du rouler pour arriver à la même heure ?

| | | | | |
|---|--------|-------|--------|--------|
| d | 30 km | 6 km | 12 km | 72 km |
| t | 25 min | 5 min | 10 min | 60 min |

$$t = 25 \text{ min} \quad v = \frac{30 \text{ km}}{25 \text{ min}} = 1,2 \text{ km/min} = 72 \text{ km/h} \quad \text{soit } 12 \text{ km/h de plus.}$$

c) Aujourd'hui il a 10 min de retard, à quelle vitesse doit-il rouler pour arriver à l'heure ?

$$t = 20 \text{ min} \quad v = \frac{30 \text{ km}}{20 \text{ min}} = 1,5 \text{ km/min} = 90 \text{ km/h} \quad \text{soit } 18 \text{ km/h de plus.}$$

4°) Course cycliste

Une course cycliste se déroule sur un parcours de 171 km. Le départ a lieu à 8 h.

a) La vitesse moyenne du premier est 36 km/h. A quelle heure franchit-il la ligne d'arrivée ?

| | | | |
|---|--------|------|---------|
| d | 36 km | 1 km | 171 km |
| t | 60 min | | 285 min |

$$\frac{60 \text{ min}}{36} \times 171 = 285 \text{ min} = 4 \text{ h } 45 \text{ min}$$

ou $t = \frac{171 \text{ km}}{36 \text{ km/h}} = 4,75 \text{ h} = 4 \text{ h} + 0,75 \times 60 \text{ min} = 4 \text{ h } 45 \text{ min}$

Il arrive à 12 h 45 min

b) Le dernier a 15 min de retard sur le premier. Quelle est sa vitesse moyenne ?

$$t = 5 \text{ h} \quad v = \frac{171 \text{ km}}{5 \text{ h}} = 34,2 \text{ km/h}$$

c) A quelle distance de l'arrivée se trouve-t-il quand le premier franchit la ligne ?

| | | |
|---|---------|---------|
| d | 34,2 km | 8,55 km |
| t | 60 min | 15 min |

$$\frac{34,2 \text{ km}}{4} = 8,55 \text{ km}$$

ou $\text{Il lui reste } 15 \text{ min à } 34,2 \text{ km/h} = \frac{34,2}{60} \text{ km/min}$

$$d = \frac{34,2}{60} \text{ km/min} \times 15 \text{ min} = 8,55 \text{ km}$$

5°) La rivière

M. et Mme VIHAIRES acceptent que leur fils Henri se promène en canoë sur une rivière proche. Ils savent qu'il parcourt 6 km/h quand il avance dans le sens du courant et 2 km/h contre le courant.

a) Henri part à 14 h et il descend la rivière pendant 1 km, vers quelle heure sera-t-il de retour ?

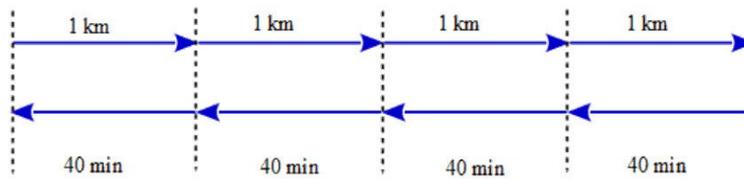
| | | | |
|-------|---|--------|--------|
| Aller | d | 6 km | 1 km |
| | t | 60 min | 10 min |

| | | | |
|--------|---|--------|--------|
| Retour | d | 2 km | 1 km |
| | t | 60 min | 30 min |

ou $\text{temps aller-retour} = \frac{1}{6}h + \frac{1}{2}h = \frac{2}{3}h = 40 \text{ min}$

il reviendra à 14 h 40 min

b) De quelle distance peut-il s'éloigner s'il veut être rentré pour 17 h ?



Le schéma ci-dessus montre que le temps pour 4 x 1 km de descente est 4 x 40 min.

Il y a proportionnalité entre la longueur de la descente et le temps aller-retour.

S'il veut être revenu pour 17 h, le temps de parcours est 3 h = 180 min.

| | | | | |
|-------|---|--------|--------|---------|
| Aller | d | 1 km | 0,5 km | 4,5 km |
| | t | 40 min | 20 min | 180 min |

ou

On peut aussi procéder par équation :

x est la distance-aller en km

$$\text{temps aller-retour en heures} = \frac{x}{6} + \frac{x}{2} = \frac{2x}{3} = 3 \text{ d'où } x = 4,5$$

6°) Moyenne de vitesses

Emma part pour une balade à vélo. A l'aller, sa vitesse moyenne est de 20 km/h.

Elle revient par la même route à 30 km/h.

a) Le trajet aller-retour mesure 60 km. Calculez sa vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet.

| | | | | |
|-------|---|--------|--------|--------|
| aller | d | 20 km | 10 km | 30 km |
| | t | 60 min | 30 min | 90 min |

Temps de retour = 1 h = 60 min

| | | | | |
|--------------|---|---------|--------|--------|
| aller-retour | d | 60 km | 6 km | 24 km |
| | t | 150 min | 15 min | 60 min |

Ou $\text{temps aller-retour} = \frac{30}{20}h + \frac{30}{30}h = 2,5 h$ $v = \frac{60 \text{ km}}{2,5 h} = 24 \text{ km/h}$

b) Recommencez avec un trajet de 50 km.

En recommençant les mêmes calculs, on trouve que la vitesse est encore égale à 24 km/h

Prolongements :

1 - Avec l'algèbre, on peut montrer que la vitesse moyenne ne dépend pas de la longueur du trajet.

soit x la distance aller en km et t le temps aller-retour en heures.

$$t = \frac{x}{20} + \frac{x}{30} = \frac{50x}{600} = \frac{x}{12} \qquad v = \frac{2x}{\frac{x}{12}} = 24$$

2 - La vitesse moyenne n'est pas la moyenne arithmétique des vitesses.

Il s'agit en fait de la moyenne harmonique :

$$t = t_1 + t_2 \qquad \text{d'où} \qquad \frac{2x}{v} = \frac{x}{v_1} + \frac{x}{v_2} \qquad \text{soit} \qquad \boxed{\frac{2}{v} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}}$$