

EXERCICE N° 87 : Vitesse



1. Il y a 112 km entre Toulouse et Cahors. J'ai mis 1 h 12 min pour parcourir cette distance à l'aller. Ma vitesse moyenne au retour est de 120 km/h. Calculer la vitesse moyenne à l'aller, en kilomètre heure au dixième près. Calculer la vitesse moyenne sur l'aller-retour, en kilomètre heure au dixième près.

2. Le 16 août 2009, Usain Bolt a battu le record du monde du 100 m en 9,58 s. Pendant cette course il a atteint la vitesse la plus rapide jamais observée pour un être humain : 44,72 km/h. Calculer la vitesse moyenne d'Usain Bolt durant cette course. Quel temps aurait-il réalisé s'il avait réussi à maintenir sa vitesse maximale sur l'ensemble des 100 m ?

3. La vitesse du son dans l'air vaut environ 340 m/s. On observe un éclair frapper un arbre situé à 4 km de distance. Combien de temps met le son du tonnerre à atteindre mon lieu d'observation ?



EXERCICE N° 87 : Grandeurs et mesures— Les grandeurs composées

CORRECTION

Vitesse

Je n'ai pas l'habitude d'utiliser la « formule » $v = \frac{d}{t}$ qu'affectionne nos collègues de physique. Je la vois même parfois sous la forme $v = \frac{d}{\Delta t}$ et même chez les fans de dérivée $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$!! Je trouve que l'usage de cette formule au collège fait perdre le sens du résultat (c'est le cas de toutes les formules...). Du coup je favorise l'explicitation des grandeurs et le caractère de proportionnalité de la distance et du temps dans le calcul de la vitesse moyenne.

1. La distance parcourue et le temps sont proportionnels.

Distance	112 km	$\frac{60 \text{ min} \times 112 \text{ km}}{72 \text{ min}} \approx (93,3 \text{ km})$
Temps	1 h 12 min = 72 min	1 h = 60 min

La vitesse moyenne à l'aller est de 93,3 km/h.

Au retour, je parcoure 112 km à la vitesse moyenne de 120 km/h. La distance étant proportionnelle au temps on a :

Distance	120 km	120 km
Temps	1 h = 60 min	$\frac{60 \text{ min} \times 120 \text{ km}}{120 \text{ km}} = 56 \text{ min}$

Je vais mettre 56 min au retour.

Ainsi pour parcourir l'aller-retour soit $2 \times 112 \text{ km} = 224 \text{ km}$ il me faut $72 \text{ min} + 56 \text{ min} = 128 \text{ min}$.

Distance	224 km	$\frac{60 \text{ min} \times 224 \text{ km}}{128 \text{ min}} = 105 \text{ km}$
Temps	128 min	1 h = 60 min

Ma vitesse moyenne sur l'aller-retour est 105 km/h.

Attention, il ne s'agit pas de la moyenne arithmétique des deux vitesses : $\frac{120 + 93,3}{2} = 106,65!!$
 Il s'agit plutôt de la moyenne harmonique des deux vitesses.

$$\frac{1}{\frac{1}{120} + \frac{1}{93,3}} = 105$$

En effet plus généralement si on note v_1 la vitesse durant un temps t_1 pour parcourir d et v_2 la vitesse durant le temps t_2 pour parcourir d alors la vitesse moyenne v aller-retour est :

$$v = \frac{d + d}{t_1 + t_2} = \frac{2d}{\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2}} = \frac{2}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}}$$

2. Usain Bolt a parcouru 100m en 9,58s.

La distance et le temps sont proportionnels :

Distance	100 m	$\frac{3600 \text{ s} \times 100 \text{ m}}{9,58 \text{ s}} \approx 37578 \text{ m}$
Temps	9,58 s	1 h = 60 min = 3600 s

Il aurait parcouru 37758 m = 37,758 km en 1 h soit une vitesse moyenne de 37,758 km/h

En courant à la vitesse moyenne de 44,72 km/h :

Distance	100 m	44,72 km = 44720 m
Temps	$\frac{3600 \text{ s} \times 100 \text{ m}}{44720 \text{ m}} \approx 8,05 \text{ s}$	1 h = 60 min = 3600 s

Il aurait couru le 100 m en 8,05 s!

3. Le son circule dans l'air à la vitesse de 340 m/s. La distance et le temps sont proportionnels.

Distance	340 m	4 km = 4000 m
Temps	1 s	$\frac{4000 \text{ m} \times 1 \text{ s}}{340 \text{ m}} \approx 11,76 \text{ s}$

Le son de l'orage met 11,76 s pour parcourir 4 km.