

## Fiche d'exercices : LE MOUVEMENT ET LA VITESSE

### CORRECTION

Dans la correction des exercices, le signe multiplié est représenté par un point.

#### Exercice 1

---

Romain parcourt à vélo une distance de 3875m en douze minutes.

1. Quelle est sa vitesse en km/h ?

Avant d'effectuer le calcul, il faut convertir les grandeurs dans les unités attendues : le kilomètre et l'heure.

Pour convertir des mètres en kilomètres, il faut diviser par 1000 (puisque'il y a 1000 m dans 1 km).

$$3\,875\text{ m} = 3,875\text{ km}$$

Pour convertir des minutes en heures, il faut diviser par 60 (puisque'il y a 60 s dans 1 mn).

$$12\text{ mn} = 12/60\text{ h}$$

$$v = d / t$$

A.N. :

$$v = 3,875 / (12 / 60)$$

Attention, il ne faut pas oublier les parenthèses pour faire le calcul sur sa calculatrice.

$$v = 19,375\text{ km/h}$$

La vitesse de Romain est  $v = 19,375\text{ km/h}$ .

2. Quelle distance parcourt-il à cette vitesse en deux heures et vingt minutes ?

Pour répondre à la question, il est possible d'utiliser deux méthodes : la formule de la vitesse ou un produit en croix à partir des données de l'énoncé.

On note  $d'$  la distance parcourue par Romain durant la durée  $t'$ .

#### 1<sup>ère</sup> méthode

$$t' = 2\text{ h } 20\text{ mn soit } 140/60\text{ h}$$

$$v = d' / t'$$

$$\text{Soit } d' = v \cdot t'$$

A.N. :

$$d' = 19,375 \cdot (140 / 60)$$

(En toute rigueur, il aurait fallu utiliser le calcul qui a permis de trouver  $v$  ( $v = 3,875 / (12 / 60)$ ) plutôt que le résultat ( $v = 19,375\text{ km/h}$ ).

$$d' = 45,2\text{ km}$$

#### 2<sup>ème</sup> méthode

$$t' = 2\text{ h } 20\text{ mn soit } 140\text{ mn}$$

3,875 km	$d'$
12 mn	140 mn

$$d' / 140 = 3,875 / 12$$

$$\text{donc } d' = 3,875 / 12 \cdot 140$$

$$d' = 45,2\text{ km}$$

Romain parcourt en 2 h 20 mn la distance  $d' = 45,2\text{ km}$ .

3. Quelle est la durée nécessaire pour faire une distance de 2000 m à cette vitesse ?

Pour répondre à la question, il est possible d'utiliser deux méthodes : la formule de la vitesse ou un produit en croix à partir des données de l'énoncé.

On note  $t''$  la durée nécessaire à Romain pour parcourir la distance  $d'' = 2\,000$  m.

### 1<sup>ère</sup> méthode

$d' = 2\,000$  m soit  $d' = 2,000$  km

$$v = d'' / t''$$

$$\text{Soit } t'' = d'' / v$$

A.N. :

$$t'' = 2,000 / 19,375$$

(En toute rigueur, il aurait fallu utiliser le calcul qui a permis de trouver  $v$  ( $v = 3,875 / (12 / 60)$ ) plutôt que le résultat ( $v = 19,375$  km/h).

$$t'' = 0,103 \text{ h}$$

### 2<sup>ème</sup> méthode

$d'' = 2\,000$  m soit  $d'' = 2,000$  km

3,875 km	2,000 km
12 mn	$t''$

$$t'' / 2,000 = 12 / 3,875$$

$$\text{donc } t'' = 12 / 3,875 \cdot 2,000$$

$$t'' = 6,2 \text{ mn soit } 6 \text{ mn } 12 \text{ s } (0,2 \text{ mn} = 0,2 \cdot 60 = 12 \text{ s})$$

Parcourir 2 000 m nécessite pour Romain une durée  $t'' = 6$  mn 12 s.

## Exercice 2

---

Jojo l'escargot parcourt 10 cm en 2,7 minutes.

1. Quelle est sa vitesse en m/s ?

Il faut convertir tout d'abord les grandeurs dans les unités attendues : le mètre et la seconde.

Pour convertir des centimètres en mètres, il faut diviser par 100 (puisque'il y a 100 cm dans 1 m).

$$10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

Pour convertir des minutes en secondes, il faut multiplier par 60 (puisque'il y a 60 s dans 1 mn).

$$2,7 \text{ mn} = 162 \text{ s } (= 2,7 \cdot 60)$$

$$v = d / t$$

A.N. :

$$v = 0,10 / (2,7 \cdot 60)$$

Attention, il ne faut pas oublier les parenthèses pour faire le calcul sur sa calculatrice.

$$v = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s } (= 0,000\,62 \text{ m/s soit } 0,62 \text{ mm/s})$$

La vitesse de Jojo est  $v = 6,2 \cdot 10^{-4}$  m/s.

2. Quelle distance parcourt-il en une heure ?

$$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s } (60 \text{ s par mn et } 60 \text{ mn par h})$$

$$v = d' / t'$$

$$\text{Soit } d' = v' \cdot t'$$

$$\text{A.N. : } d' = 6,2 \cdot 10^{-4} \cdot 3\,600$$

(En toute rigueur, il aurait fallu utiliser le calcul qui a permis de trouver  $v$  ( $v = 0,10 / (2,7 \cdot 60)$ ) plutôt que le résultat ( $v = 6,2 \cdot 10^{-4}$  m/s).

$$d' = 2,22 \text{ m}$$

En une heure, Jojo parcourt une distance  $d' = 2,22 \text{ m}$ .

3. Quelle est la durée, exprimée en secondes, qui lui est nécessaire afin de parcourir 1,5 dam ?

Pour répondre à la question, il est possible d'utiliser deux méthodes : la formule de la vitesse ou un produit en croix à partir des données de l'énoncé.

On note  $t''$  la durée nécessaire à Jojo pour parcourir la distance  $d'' = 1,5 \text{ dam}$  soit  $d'' = 15 \text{ m}$ .

### 1<sup>ère</sup> méthode

$$v = d'' / t''$$

$$\text{Soit } t'' = d'' / v$$

A.N. :

$$t'' = 15 / 6,2 \cdot 10^{-4}$$

(En toute rigueur, il aurait fallu utiliser le calcul qui a permis de trouver  $v$  ( $v = 0,10 / (2,7 \cdot 60)$ ) plutôt que le résultat ( $v = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ).

$$t'' = 24\,300 \text{ s}$$

$$t'' = 6 \text{ h } 45 \text{ mn } (24\,300 \text{ s} / 60 = 405 \text{ mn} // 405 \text{ mn} = 6 \text{ h } 45 \text{ mn})$$

### 2<sup>ème</sup> méthode

$$d'' = 15 \text{ m}$$

0,10 m	15 m
2,7 mn	$t''$

$$t'' / 15 = 2,7 / 0,10$$

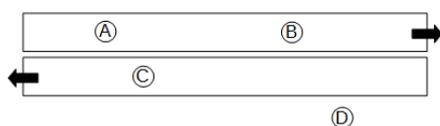
$$\text{donc } t'' = 2,7 / 0,10 \cdot 15$$

$$t'' = 24\,300 \text{ s}$$

$$t'' = 6 \text{ h } 45 \text{ mn } (24\,300 \text{ s} / 60 = 405 \text{ mn} // 405 \text{ mn} = 6 \text{ h } 45 \text{ mn})$$

Parcourir 15 m nécessite pour Jojo une durée  $t'' = 6 \text{ h } 45 \text{ mn}$ .

## Exercice 3



Une caméra enregistre les mouvements de 4 personnes dans un métro. Les deux tapis roulants, de sens opposé, ont chacun une vitesse constante égale à 5 km/h. B et C ne marchent pas, A marche à contresens à 5 km/h et D marche vers la droite à 5 km/h à côté des tapis roulants. On négligera le décalage entre les personnes selon l'axe perpendiculaire à celui des déplacements.

En négligeant le décalage entre les personnes selon l'axe perpendiculaire à celui des déplacements, les mouvements sont rectilignes uniformes.

La vitesse d'un objet 1 par rapport à un objet 2  $v_{1/2}$  est égale à la vitesse de l'objet 2 par rapport à l'objet 1  $v_{2/1}$ .  $v_{1/2} = v_{2/1}$ .

Donnez le mouvement et la vitesse de :

### **D par rapport à C**

D se déplace vers la droite à 5 km / h par rapport au sol et C se déplace vers la gauche à 5 km / h par rapport au sol.

La vitesse de D par rapport à C qui est la même que celle de C par rapport à D est :  $v_{D/C} = 10 \text{ km / h}$ .

**A par rapport à B**

A se déplace à contresens à 5 km / h par rapport au tapis qui se déplace à 5 km / h. A est donc immobile par rapport au sol. B qui ne marche pas sur le tapis, se déplace donc à la vitesse du tapis par rapport au sol, soit à 5 km / h.

La vitesse de A par rapport à B qui est la même que celle de B par rapport à A est :  $v_{A/B} = 5 \text{ km / h}$ .

**A par rapport à D**

A se déplace à contresens à 5 km / h par rapport au tapis qui se déplace à 5 km / h. A est donc immobile par rapport au sol. D marche à côté du tapis à 5 km / h par rapport au sol.

La vitesse de A par rapport à D qui est la même que celle de D par rapport à A est :  $v_{A/D} = 5 \text{ km / h}$ .

**A par rapport à C**

A se déplace à contresens à 5 km / h par rapport au tapis qui se déplace à 5 km / h. A est donc immobile par rapport au sol. C se déplace vers la gauche à 5 km / h par rapport au sol.

La vitesse de A par rapport à C qui est la même que celle de C par rapport à A est :  $v_{A/C} = 5 \text{ km / h}$ .

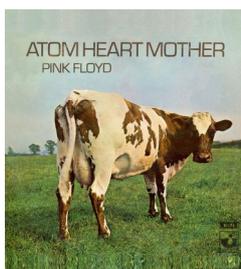
**B par rapport à D**

B ne marche pas sur le tapis, il se déplace à la vitesse du tapis par rapport au sol, soit à 5 km / h vers la droite. D se déplace vers la droite à 5 km / h par rapport au sol. Les deux se déplacent donc à la même vitesse et dans la même direction par rapport au sol. Ils sont donc immobiles l'un par rapport à l'autre.

La vitesse de B par rapport à D qui est la même que celle de D par rapport à B est :  $v_{B/D} = 0 \text{ km / h}$ .

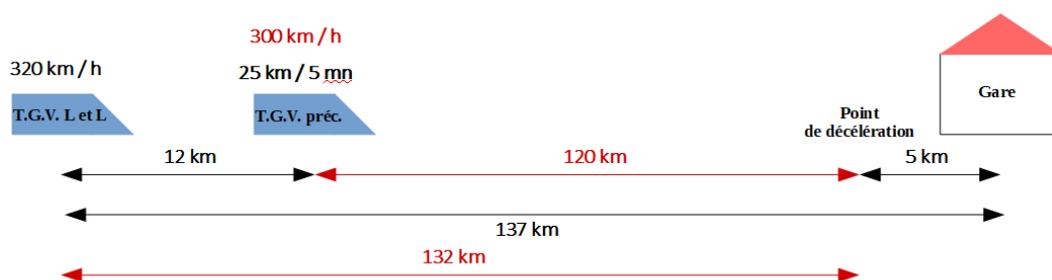
**C par rapport à D**

La vitesse de C par rapport à D  $v_{C/D}$  est égale à la vitesse de D par rapport à C  $v_{D/C}$ .  $v_{C/D} = 10 \text{ km / h}$ .

**Exercice 4**

Une vache dans un pré regarde passer un T.G.V. dont la vitesse de croisière est :  $v = 320 \text{ km/h}$ . Lison et Léonie se trouvent dans ce T.G.V. qui se situe à 137 km de leur gare de destination. Léonie, qui est vraiment l'incarnation du bon goût, a fait découvrir à Lison, pour son plus grand bonheur car elle aussi a très bon goût, les Pink Floyd. Lison veut écouter Atom Heart Mother sur son lecteur MP3 dont la durée est de 23mn 35s. Mais elle veut que le morceau soit terminé lorsque le train commencera à décélérer, soit à 5 km de son quai d'arrivée. Comme elle est très forte en physique, elle obtient tout de suite la réponse à son problème. Léonie, qui est également très forte en physique, se rend quant à elle au wagon-restaurant qui se situe derrière le wagon dans lequel elles ont pris place car elle a calculé qu'elle en avait le temps. Elle parcourt 0,75 m par seconde. Mais, un autre problème se pose. Sur la même voie, circule un autre T.G.V. Il précède le premier de douze kilomètres et parcourt vingt-cinq kilomètres en cinq minutes.

Avant de commencer ce type d'exercices dont l'énoncé contient beaucoup d'informations, il convient de noter, au fur et à mesure de la lecture, sur son brouillon, toutes ces informations et celles que l'on peut en déduire de manière organisée. Dans ce cas précis, un schéma s'impose.



En noir : Informations de l'énoncé

En rouge : Informations déduites de l'énoncé ou calculées

1. Convertissez la vitesse de croisière du premier T.G.V. dans l'unité légale du système international.

L'unité légale du système international est le m / s.

$$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$$

$$v \text{ (m / s)} = v \text{ (km / :h)} \cdot 1\,000 / 3\,600$$

Multiplier par 1 000 et diviser par 3 600 équivaut à diviser par 3,6

$$\text{Donc } v \text{ (m / s)} = v \text{ (km / h)} / 3,6$$

$$\text{Un repère } 10 \text{ m / s} = 36 \text{ km / h}$$

A.N. :

$$v = 320 / 3,6$$

$$v = 88,9 \text{ m / s}$$

La vitesse de croisière du T.G.V. est  $v = 88,9 \text{ m / s}$  dans l'unité légale du S.I..

2. Quelles sont les vitesses de Léonie pour la vache située au bord de la voie ferrée et pour Lison ?

Quel est le référentiel associé à la vache ?

Le référentiel associé à la vache est le référentiel terrestre.

### Vitesse de Léonie par rapport à Lison

Léonie se déplace à une vitesse  $v' = 0,75 \text{ m / s}$  par rapport au train. Lison est immobile par rapport au train. La vitesse de Léonie par rapport à Lison est donc  $v_{\text{Léonie/Lison}} = 0,75 \text{ m / s}$ .

### Vitesse de Léonie par rapport au référentiel terrestre

Léonie se déplace à une vitesse  $v' = 0,75 \text{ m / s}$  par rapport au train dans le sens opposé au déplacement de celui-ci. Sa vitesse par rapport au référentiel terrestre est donc la différence entre la vitesse du train par rapport à ce référentiel et celle de Léonie par rapport au train.

$$v_{\text{Léonie/Réf terrestre}} = v_{\text{train/Réf terrestre}} - v_{\text{Léonie/train}}$$

A.N. :

$$v_{\text{Léonie/Réf terrestre}} = (320 / 3,6) - 0,75$$

$$v_{\text{Léonie/Réf terrestre}} = 88,1 \text{ m / s}$$

La vitesse de Léonie par rapport au référent terrestre est  $v_{\text{Léonie/Réf terrestre}} = 88,1 \text{ m / s}$ .

3. Sans tenir compte du second train, Lison a-t-elle le temps d'écouter cette formidable chanson ?

Le train se situe à une distance de 137 km de la gare. Il doit commencer à décélérer à une distance de 5 km de celle-ci. Il commencera donc à décélérer à une distance  $d = 132 \text{ km}$ .

Le train se déplace à la vitesse  $v = 320 \text{ km / h}$  ( $= 320 / 3,6 \text{ m/s}$ ). La chanson a une durée  $t = 23 \text{ mn } 35 \text{ s}$ . Pendant la durée de la chanson, le train parcourra la distance  $d'$ .

$$23 \text{ mn } 35 \text{ s} = 1415 \text{ s}$$

$$v = d' / t$$

$$\text{Soit } d' = v \cdot t$$

A.N. :

$$d' = (320 / 3,6) \cdot 1415$$

$$d' = 125\,778 \text{ m}$$

$$d' = 125,778 \text{ km}$$

La distance  $d' = 125,778 \text{ km}$  est inférieure à 132 km. Lison a donc le temps d'écouter la chanson.

4. Le premier T.G.V peut-il rejoindre celui qui le précède sur la voie avant la phase de décélération ?

Pour répondre à la question, il faut comparer la durée nécessaire à chaque train pour atteindre le point de décélération située à 5 km de la gare.

Le T.G.V. de Lison et Léonie se situe à la distance  $d = 132$  km de ce point.

Le T.G.V. qui le précède se situe quant à lui à la distance  $d'' = 120$  km de ce point car il précède le premier train de 12 km.

Ce deuxième T.G.V. parcourt 25 km en 5 mn.

$$5 \text{ mn} = 5 / 60 \text{ h}$$

La vitesse du deuxième train est noté  $v'$

$$v' = 25 / (5 / 60)$$

$$v' = 300 \text{ km / h}$$

La vitesse du deuxième train est  $v' = 300$  km / h.

#### **Durée de parcours du T.G.V. de Léonie et Lison : $t_1$**

$$v = d / t_1$$

$$\text{Soit } t_1 = d / v$$

A.N. :

$$t_1 = 132 / 320$$

$$t_1 = 0,4125 \text{ h}$$

Le T.G.V. de Lison et Léonie met 0,4125 h pour atteindre le point de décélération.

#### **Durée de parcours du deuxième T.G.V. : $t_2$**

$$v' = d'' / t_2$$

$$\text{Soit } t_2 = d'' / v'$$

A.N. :

$$t_2 = 120 / 300$$

$$t_2 = 0,4 \text{ h}$$

Le deuxième T.G.V. met 0,4 h pour atteindre le point de décélération, c'est-à-dire moins de temps que celui de Léonie et Lison. Il ne sera donc pas rattrapé par ce dernier.