

# CHAPITRE X



## Proportionnalité

---

### Sommaire

---

ACTIVITÉ — SÉCURITÉ ROUTIÈRE : Distance de freinage . . . . .	320
---	-----

---



## SÉCURITÉ ROUTIÈRE



# DISTANCE DE FREINAGE

## QUATRIÈME



La distance d'arrêt d'un véhicule est la distance nécessaire à un véhicule pour s'arrêter. Cette distance dépend de la vitesse du véhicule et de nombreux autres facteurs.

Cette distance est la somme de la distance de freinage, DF, distance nécessaire à un véhicule pour passer de sa vitesse initiale à la vitesse nulle, et de la distance de perception-réaction, DR, distance parcourue par un véhicule à vitesse constante pendant le temps de perception-réaction du conducteur.

### Première partie — DR : la distance de perception-réaction

DR est la distance parcourue par un véhicule pendant le temps de perception-réaction. Il s'agit du temps nécessaire à un conducteur pour prendre compte d'un stimulus extérieur et réagir à ce stimulus. On considère pour le calcul qu'il vaut environ 1 s.

1. Que signifie, pour un véhicule, rouler à la vitesse moyenne de 90 km/h ?

2. Quelle distance en mètre parcourt, en 1 s, un véhicule qui roule à la vitesse moyenne de 90 km/h ?

3. On admet que, l'expression suivante permet de calculer la distance en mètre parcourue en 1 s par un véhicule qui roule à la vitesse  $v$  exprimée en kilomètre heure.

$$d = \frac{v}{3,6}$$

Compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DR en m</b>											

4. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

### Deuxième partie — DF : distance de freinage

La distance de freinage dépend de très nombreux paramètres : qualité mécanique de la voiture, qualité des pneus, état de la chaussée, météorologie...

Pour un véhicule en bon état, sur une route sèche bien goudronnée, l'expression suivante donne la distance de freinage en mètres en fonction de la vitesse  $v$  exprimée en kilomètre heure.

$$DF = \frac{v^2}{166}$$

1. Compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DF en m</b>											

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

### Troisième partie — DA : distance d'arrêt

La distance d'arrêt, DA d'un véhicule, est la somme de la distance de réaction DR et de la distance de freinage DF.

1. En utilisant les deux tableaux précédents, compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DA en m</b>											

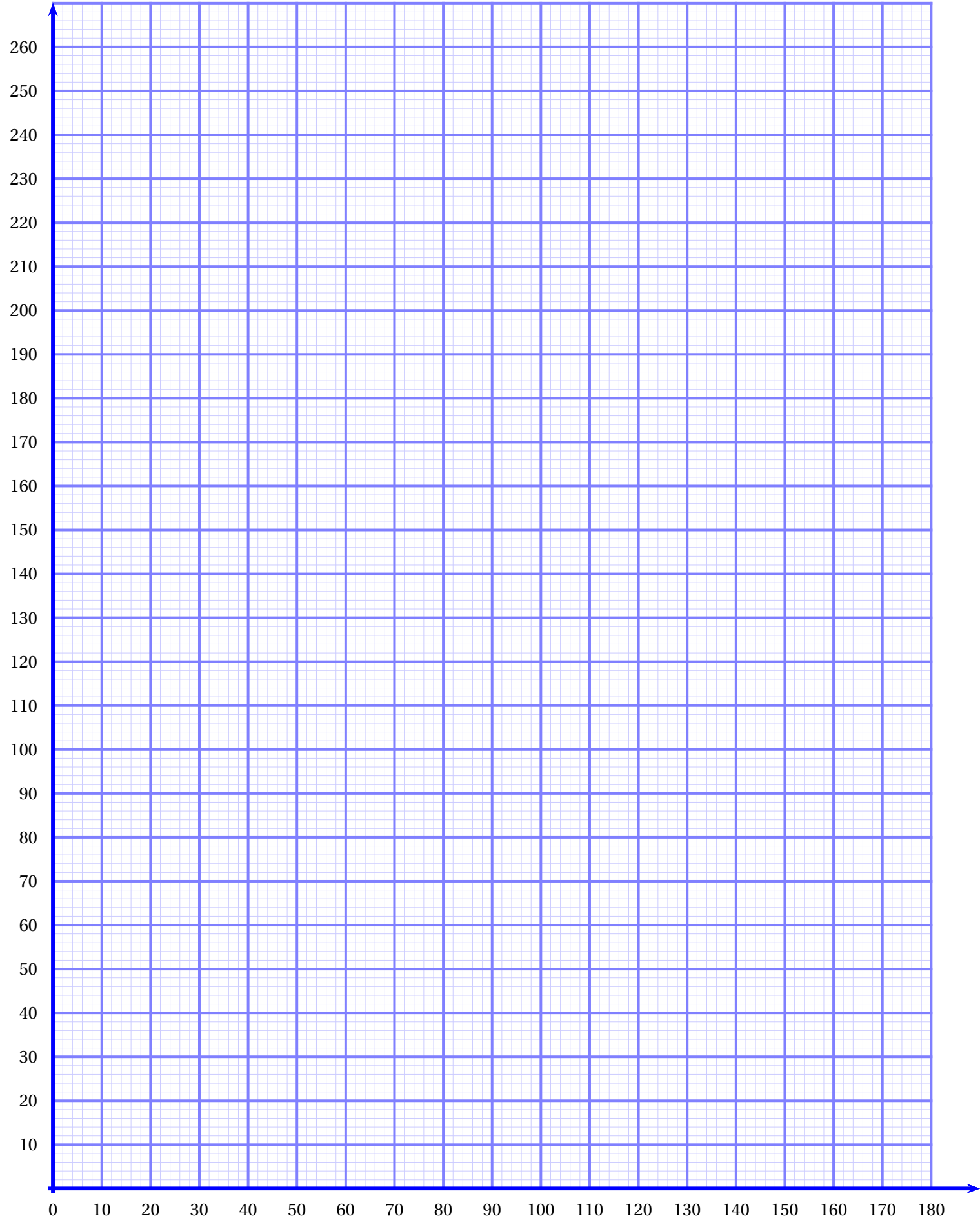
2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

### Quatrième partie — Analyse

1. Parmi les trois tableaux précédents, lesquels contiennent deux grandeurs proportionnelles. Justifier votre réponse.

2. En observant les trois représentations graphiques de ces grandeurs, faire plusieurs remarques.

**Distance en mètre**



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180

**Vitesse en kilomètre heure**



**Première partie — DR : la distance de perception-réaction**

1. Que signifie, pour un véhicule, rouler à la vitesse moyenne de 90 km/h?

Cela signifie que si le véhicule reste à cette vitesse moyenne pendant 1 h il parcourera exactement 90 km/h.

2. Quelle distance en mètre parcourt, en 1 s, un véhicule qui roule à la vitesse moyenne de 90 km/h?

$$90 \text{ km} = 90\,000 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

$$\frac{90\,000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m}$$

À 90 km/h un véhicule parcourt 25 m en une seconde.

3. On admet que, l'expression suivante permet de calculer la distance en mètre parcourue en 1 s par un véhicule qui roule à la vitesse  $v$  exprimée en kilomètre heure.

$$d = \frac{v}{3,6}$$

Compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DR en m</b>	0	2,78	8,33	13,83	16,67	19,44	22,22	25	30,56	36,11	50

4. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

**Deuxième partie — DF : distance de freinage**

La distance de freinage dépend de très nombreux paramètres : qualité mécanique de la voiture, qualité des pneus, état de la chaussée, météo...  
 Pour un véhicule en bon état, sur une route sèche bien goudronnée, l'expression suivante donne la distance de freinage en mètres en fonction de la vitesse  $v$  exprimée en kilomètre heure.

$$DF = \frac{v^2}{166}$$

1. Compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DF en m</b>	0	0,60	5,42	15,06	21,69	29,52	38,55	48,80	72,89	101,81	195,17

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

### Troisième partie — DA : distance d'arrêt

La distance d'arrêt, DA d'un véhicule, est la somme de la distance de réaction DR et de la distance de freinage DF.

1. En utilisant les deux tableaux précédents, compléter le tableau suivant :

<b>Vitesse en km/h</b>	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
<b>DA en m</b>	0	3,38	13,76	28,95	38,35	48,96	60,78	73,80	103,45	137,92	245,18

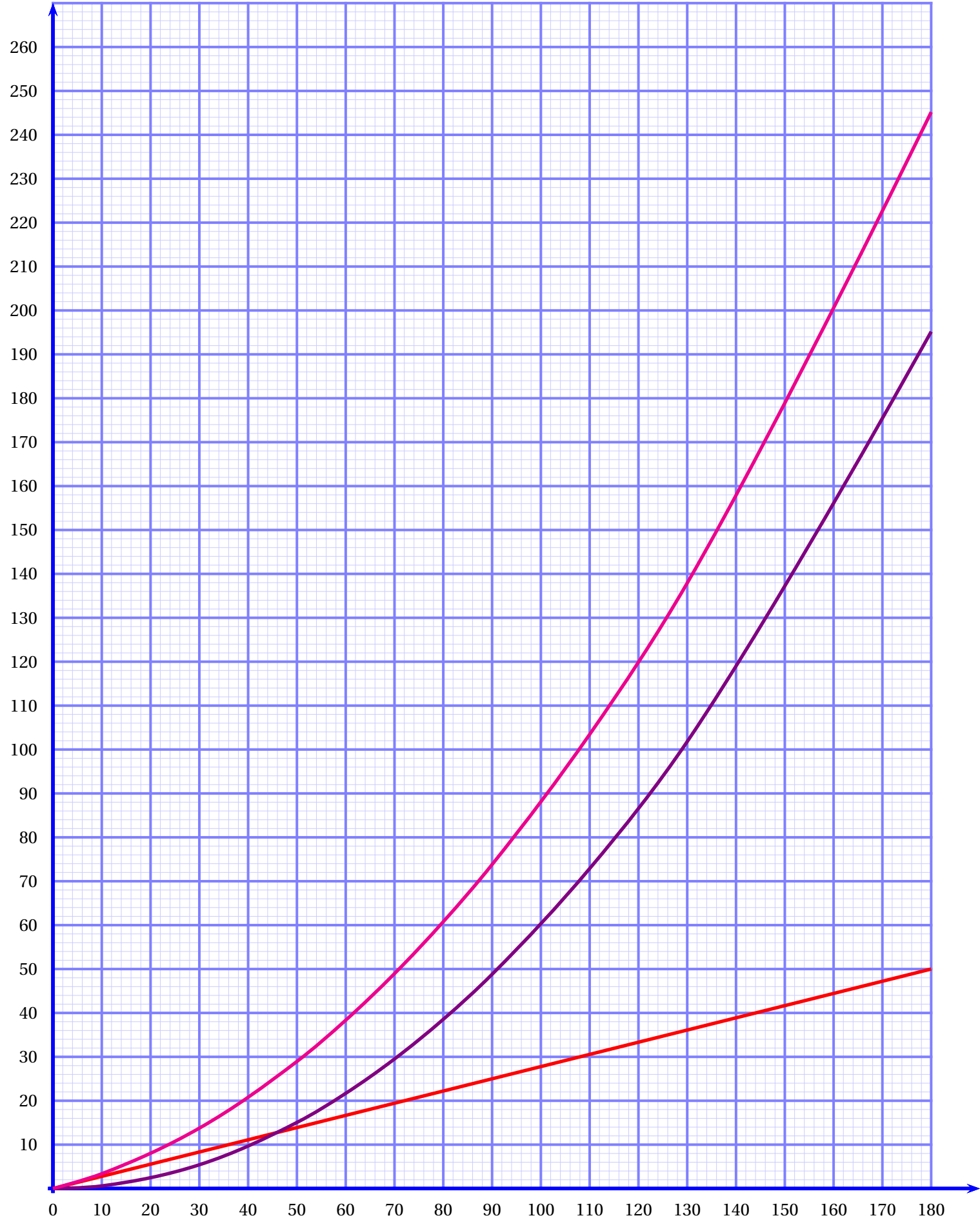
2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

### Quatrième partie — Analyse

1. Parmi les trois tableaux précédents, lesquels contiennent deux grandeurs proportionnelles. Justifier votre réponse.

2. En observant les trois représentations graphiques de ces grandeurs, faire plusieurs remarques.

Distance en mètre



Vitesse en kilomètre heure



## EXERCICE N° 10.1 : Vitesse — Calcul d'un temps



1. Un guépard peut courir à  $110 \text{ km/h}$  en vitesse de pointe.  
Combien de temps met-il pour faire  $100 \text{ m}$  à cette vitesse?

*Indiquer votre résultat au centième de seconde près.*

2. Le TGV roule à  $320 \text{ km/h}$ .

Combien de temps met-il pour parcourir la distance entre Paris et Lille,  $225 \text{ km}$ , à cette vitesse?

*Indiquer votre résultat à la seconde près.*

3. La fusée Starship du projet Space X, comme toutes les fusées, doit atteindre la vitesse de  $37\,476 \text{ km/h}$  pour se libérer de la gravité terrestre.

La Lune se trouve en moyenne à  $384\,000 \text{ km}$  de la Terre.

Combien de temps met Starship pour atteindre la Lune?

*Indiquer votre résultat à la minute près.*

## EXERCICE N° 10.2 : Vitesse — Calcul d'une distance



1. Nous sommes partis ce matin à  $6 \text{ h } 37 \text{ min}$  et nous sommes arrivés sur notre lieu de vacances à  $12 \text{ h } 52 \text{ min}$ .  
Nous avons fait deux pauses, une de  $8 \text{ h } 35 \text{ min}$  à  $8 \text{ h } 52 \text{ min}$  et une deuxième de  $11 \text{ h } 07 \text{ min}$  à  $11 \text{ h } 34 \text{ min}$ .  
Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de  $97 \text{ km/h}$ .

Quelle distance avons-nous parcouru?

*Indiquer votre résultat au kilomètre près.*

2. Proxima du Centaure se trouve à environ  $4,24 \text{ al}$  (année-lumière : la distance parcourue par la lumière en une année) de la Terre. La lumière a une vitesse d'environ  $300\,000 \text{ km/s}$ .

À quelle distance de la Terre se trouve Proxima du Centaure?

*Indiquer votre résultat à la centaine de kilomètre près.*

## EXERCICE N° 10.3 : Vitesse — Calcul d'une vitesse



Pour me rendre au travail qui se trouve à  $23 \text{ km}$  de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à  $6 \text{ h } 53 \text{ min}$  et je suis arrivé à  $7 \text{ h } 17 \text{ min}$ .  
Quelle a été ma vitesse moyenne?

*Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.*

2. Ce soir, en partant à  $17 \text{ h } 08 \text{ min}$  je suis arrivé à  $18 \text{ h } 03 \text{ min}$ !  
Quelle a été ma vitesse moyenne?

*Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.*

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour?

*Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.*





## EXERCICE N° 1 : Vitesse

CORRECTION

### Calcul d'un temps

1. Un guépard peut courir à  $110 \text{ km/h}$  en vitesse de pointe.  
Combien de temps met-il pour faire  $100 \text{ m}$  à cette vitesse ?

Indiquer votre résultat au centième de seconde près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$110 \text{ km} = 110\,000 \text{ m}$	$100 \text{ m}$
Temps	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$	$\frac{3\,600 \text{ s} \times 100 \text{ m}}{110\,000 \text{ m}} \approx 3,27 \text{ s}$

Ce guépard met environ  $3,27 \text{ s}$  pour parcourir  $100 \text{ m}$ .

2. Le TGV roule à  $320 \text{ km/h}$ .

Combien de temps met-il pour parcourir la distance entre Paris et Lille,  $225 \text{ km}$ , à cette vitesse ?

Indiquer votre résultat à la seconde près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$320 \text{ km}$	$225 \text{ km}$
Temps	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$	$\frac{3\,600 \text{ s} \times 225 \text{ km}}{320 \text{ km}} \approx 2\,531 \text{ s}$

Or  $2\,531 \text{ s} = 42 \times 60 \text{ s} + 11 \text{ s} = 42 \text{ min } 11 \text{ s}$ .

Le TGV met environ  $42 \text{ min } 11 \text{ s}$  pour se rendre de Paris à Lille.

3. La fusée Starship du projet Space X, comme toutes les fusées, doit atteindre la vitesse de  $37\,476 \text{ km/h}$  pour se libérer de la gravité terrestre.

La Lune se trouve en moyenne à  $384\,000 \text{ km}$  de la Terre.

Combien de temps met Starship pour atteindre la Lune ?

Indiquer votre résultat à la minute près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$37\,476 \text{ km}$	$384\,000 \text{ km}$
Temps	$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$	$\frac{60 \text{ min} \times 384\,000 \text{ km}}{37\,476 \text{ km}} \approx 615 \text{ min}$

Or  $615 \text{ min} = 10 \times 60 \text{ min} + 15 \text{ min} = 10 \text{ h } 15 \text{ min}$ .

Space X met environ  $10 \text{ h } 15 \text{ min}$  pour atteindre la Lune.



### Calcul d'une distance

1. Nous sommes partis ce matin à 6 h 37 min et nous sommes arrivés sur notre lieu de vacances à 12 h 52 min. Nous avons fait deux pauses, une de 8 h 35 min à 8 h 52 min et une deuxième de 11 h 07 min à 11 h 34 min. Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de 97 km/h.

Quelle distance avons-nous parcouru ?

Indiquer votre résultat au kilomètre près.

Calculons le temps de trajet.

Entre 6 h 37 min et 12 h 52 min il s'est écoulé :  $23 \text{ min} + 5 \text{ h} + 52 \text{ min} = 6 \text{ h } 15 \text{ min}$ .

Le temps de pause :  $17 \text{ min} + 27 \text{ min} = 44 \text{ min}$ .

Le temps à rouler est donc de  $6 \text{ h } 15 \text{ min} - 44 \text{ min} = 5 \text{ h } 31 \text{ min}$ .

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	97 km	$\frac{331 \text{ min} \times 97 \text{ km}}{60 \text{ min}} \approx 535 \text{ km}$
Temps	1 h = 60 min	5 h 31 min = 331 min

Nous avons parcouru environ 535 km.

2. Proxima du Centaure se trouve à environ 4,24 al (année-lumière : la distance parcourue par la lumière en une année) de la Terre. La lumière a une vitesse d'environ 300 000 km/s.

À quelle distance de la Terre se trouve Proxima du Centaure ?

Indiquer votre résultat à la centaine de kilomètre près.

Calculons la distance parcourue par la lumière en un an :

Dans une année il y a :  $365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ s} = 31\,536\,000 \text{ s}$

Comme  $31\,536\,000 \times 300\,000 \text{ km} = 9\,450\,800\,000\,000 \text{ km}$ .

Proxima du Centaure est à 94 508 000 000 000 km de la Terre.



### Calcul d'une vitesse

Pour me rendre au travail qui se trouve à 23 km de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à 6 h 53 min et je suis arrivé à 7 h 17 min.

Quelle a été ma vitesse moyenne ?

Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce matin, j'ai mis  $7 \text{ h } 17 \text{ min} - 6 \text{ h } 53 \text{ min} = 24 \text{ min}$  pour faire 23 km.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60 \text{ min} \times 23 \text{ km}}{24 \text{ min}} = 57,5 \text{ km}$	23 km
Temps	1 h = 60 min	24 min

Ma vitesse moyenne le matin est d'environ  $58 \text{ km/h}$ .

2. Ce soir, en partant à  $17 \text{ h } 08 \text{ min}$  je suis arrivé à  $18 \text{ h } 03 \text{ min}$ !

Quelle a été ma vitesse moyenne ?

Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce soir, j'ai mis  $18 \text{ h } 03 \text{ min} - 17 \text{ h } 08 \text{ min} = 55 \text{ min}$  pour faire  $23 \text{ km}$ .

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60 \text{ min} \times 23 \text{ km}}{55 \text{ min}} \approx 25 \text{ km}$	$23 \text{ km}$
Temps	$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$	$55 \text{ min}$

Ma vitesse moyenne le soir est d'environ  $25 \text{ km/h}$ .

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour ?

Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Le matin, j'ai mis  $24 \text{ min}$  pour faire  $23 \text{ km}$  et le soir  $55 \text{ min}$ . J'ai donc fait  $46 \text{ km}$  en  $79 \text{ min}$ .

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60 \text{ min} \times 46 \text{ km}}{79 \text{ min}} \approx 35 \text{ km}$	$46 \text{ km}$
Temps	$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$	$79 \text{ min}$

Ma vitesse moyenne sur la journée est d'environ  $35 \text{ km/h}$ .

Attention, cette vitesse moyenne n'est pas la moyenne arithmétique des deux vitesses.

En effet, si on calcule la moyenne arithmétique on obtient :  $\frac{58 + 25}{2} = \frac{83}{2} = 41,5$ .

La raison à cela est que on passe plus de temps à rouler à  $25 \text{ km/h}$  qu'à  $58 \text{ km/h}$ . Il faudrait donc pondérer la moyenne des vitesses par le temps passé.

En mathématiques, cette moyenne s'appelle une moyenne harmonique... mais on dépasse largement le cours de mathématiques du collège.



## EXERCICE N° 1 :

6 points



Développer et réduire chacune des expressions suivantes :

$$A = 5(3x - 1) - 4(6x + 2) + 3(1 - 5x)$$

$$B = 3x(1 - x) - 3(3x + 5) - x(x + 6)$$

$$\blacktriangleleft\blacktriangleleft C = x^2 - (1 - x + x^2) - 3(x - 1) + 3x(3x - 9) + 3$$

## EXERCICE N° 2 :

8 points



Dans tout cet exercice on exprimera les temps dans l'unité la plus adaptée. Heure, minute, seconde, pour rendre compréhensible votre réponse. De même pour les distance, on écrira en mètre ou en kilomètres en fonction de la situation.

Par exemple, on écrira 2 h au lieu de 7200 s ou 10 m au lieu de 1000 cm.

1. Carl-Friedrich a parcouru 57 km en vélo, à la vitesse moyenne de 23 km/h.  
Combien de temps, **à la seconde près**, a-t-il mit pour faire cette promenade?
2. Ada a passé 2 h 35 min dans un TGV roulant à la vitesse moyenne de 195 km/h.  
Quelle distance, **au kilomètre près**, a-t-elle parcouru pendant ce trajet?
3.  $\blacktriangleleft\blacktriangleleft$  Srinivasa est dans un avion entre Paris et New-York. Il est parti à 9 h 37 min et arrivera à 15 h 52 min.  
Il y a environ 5836 km entre les deux villes par voie aérienne.  
Quelle est la vitesse moyenne de cet avion, **au kilomètre heure près**?
4. Un faucon pèlerin, Frightfull, détient le record de la vitesse de descente en piqué sur une proie. En sautant en chute libre avec lui, son fauconnier a mesuré plusieurs fois sa vitesse maximale à 108 m/s.  
Quelle est sa vitesse moyenne, **au kilomètre heure près**?

## EXERCICE N° 3 :

6 points



Sophie et Alexandre doivent se rendre au congrès international des mathématicien de Paris pour recevoir une médaille Fields. Ils partent tous les deux de l'IHES (Institut des Hautes Études Scientifiques) pour se rendre à Paris. Il y a 35 km entre ces deux lieux.

1. Le matin, en partant tôt, ils mettent 25 min en voiture pour se rendre au congrès.  
Quelle est la vitesse moyenne de leur véhicule?  
**Indiquer votre réponse au dixième de kilomètre heure près.**
2. Le soir, à cause des embouteillage sur la N118, leur vitesse moyenne est de 30 km/h.  
Combien de temps vont-ils mettre pour rentrer?  
**Indiquer votre réponse à la seconde près.**
3. Sur l'ensemble de la journée, quelle distance ont-ils parcouru et combien de temps ont-ils passé en voiture?  
**Indiquer votre réponse en kilomètres pour la distance et en seconde pour le temps.**
4.  $\blacktriangleleft\blacktriangleleft$  Quelle est leur vitesse moyenne sur cet aller-retour?  
**Indiquer votre réponse au kilomètre heure près.**



**Exercice n° 1 : Calcul littéral**

*Calcul littéral*

Développer et réduire chacune des expressions suivantes :

$$A = 5(3x - 1) - 4(6x + 2) + 3(1 - 5x)$$

$$A = 15x - 5 - 24x - 8 + 3 - 15x$$

$$A = -24x + 10$$

$$B = 3x(1 - x) - 3(3x + 5) - x(x + 6)$$

$$B = 3x - 3x^2 - 9x - 15 - x^2 - 6x$$

$$B = -4x^2 - 12x - 15$$

$$C = x^2 - (1 - x + x^2) - 3(x - 1) + 3x(3x - 9) + 3$$

$$C = x^2 - 1 + x - x^2 - 3x + 3 + 9x^2 - 27x + 3$$

$$C = 9x^2 - 29x + 5$$



*c*  
m

]EVAL2MOYEN8 points Vitesse — Les bases

1. Carl-Friedrich a parcouru 57 km en vélo, à la vitesse moyenne de 23 km/h.  
Combien de temps, **à la seconde près**, a-t-il mit pour faire cette promenade?

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	23 km	57 km
Temps	1 h = 3 600 s	$\frac{3\,600\text{ s} \times 57\text{ km}}{23\text{ km}} \approx 8\,922\text{ s}$

Or  $8\,922\text{ s} = 148 \times 60\text{ s} + 42 = 148\text{ min } 60\text{ s} = 2 \times 60\text{ min} + 28\text{ min } 60\text{ s} = 2\text{ h } 28\text{ min } 60\text{ s}$ .

$$\text{Il a mit } 2\text{ h } 28\text{ min } 60\text{ s}.$$

2. Ada a passé 2 h 35 min dans un TGV roulant à la vitesse moyenne de 195 km/h.  
Quelle distance, **au kilomètre près**, a-t-elle parcouru pendant ce trajet?

3. ✈️ Srinivasa est dans un avion entre Paris et New-York. Il est parti à 9 h 37 min et arrivera à 15 h 52 min.  
Il y a environ 5 836 km entre les deux villes par voie aérienne.  
Quelle est la vitesse moyenne de cet avion, **au kilomètre heure près**?

4. Un faucon pèlerin, Frightfull, détient le record de la vitesse de descente en piqué sur une proie. En sautant en chute libre avec lui, son fauconnier a mesuré plusieurs fois sa vitesse maximale à 108 m/s.  
Quelle est sa vitesse moyenne, **au kilomètre heure près**?

---

## Remarques et intentions pédagogiques

---

### <sup>1</sup> ACTIVITÉ — DISTANCE DE FREINAGE

Mes intentions sont claires

# INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 20 mars 2025 à 19:37

Ce document a été écrit pour L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X avec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.  
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Noble Numbat 24.04 avec la distribution TeX Live 2023.20240207-101 et LuaHBTeX 1.17.0

Pour compiler ce document, un fichier comprenant la plupart des macros est nécessaires. Ce fichier, Entete.tex, est encore trop mal rédigé pour qu'il puisse être mis en ligne. Il est en cours de réécriture et permettra ensuite le partage des sources dans de bonnes conditions.  
Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim. Il utilise une balise spécifique à Vim pour permettre une organisation du fichier sous forme de replis. Cette balise %{{{ ... %}}} est un commentaire pour L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, elle n'est pas nécessaire à sa compilation. Vous pouvez l'utiliser avec Vim en lui précisant que ce code définit un repli. Je vous laisse consulter la documentation officielle de Vim à ce sujet.

## LICENCE CC BY-NC-SA 4.0



### Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

#### Vous êtes autorisé à :

- Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

#### Selon les conditions suivantes :

- Attribution** — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
- Pas d'Utilisation Commerciale** — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- Partage dans les Mêmes Conditions** — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
- Pas de restrictions complémentaires** — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

#### Comment créditer cette Œuvre ?

Ce document, , a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 20 mars 2025 à 19:37.

Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr, Le blog de Fabrice ARNAUD.**

Adresse de l'article : .