



# GRANDEURS et MESURES

## CYCLE 4 - SOMMAIRE

Thème	Fiche	Titre de la leçon	Niveau			Page
Périmètres	M1	Calculer le périmètre d'une figure	5e	4e	3e	2-3
Aires	M2	Calculer l'aire d'une figure	5e	4e	3e	4-6
Volumes	M3	Calculer le volume d'une figure	5e	4e	3e	7-8
	M4	Convertir des unités de volume, de contenance	5e	4e	3e	9
	M5	Calculer une vitesse, un temps ou une distance		4e	3e	10-12
Agrandissement et réduction	M6	Utiliser et calculer une échelle (d'une carte, d'un plan, d'une maquette ...)	5e	4e	3e	13-14
Durées	M7	Convertir des unités de durées	5e	4e	3e	15-16

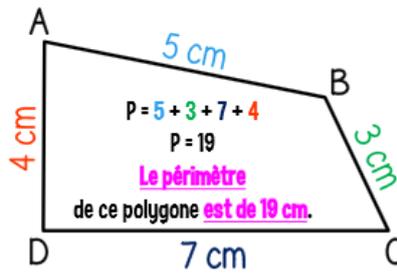
# Calculer le périmètre d'une figure



5e | 4e | 3e

Compétence (NIVEAU 1 et NIVEAU 2)  
M1-Calculer avec des grandeurs mesurables (périmètres, aires, volumes, durées)

On calcule le périmètre d'un polygone en additionnant la longueur de tous ses côtés.



### Ce qu'il faut connaître !

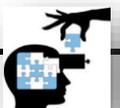
■ 1-Des formules pour calculer le périmètre de figures usuelles



Pour certaines figures, on peut utiliser des formules :

### Ce qu'il faut savoir refaire dans les exercices !

■ 2-Méthode : calculer le périmètre d'un cercle en utilisant la formule



Exemple : le périmètre d'un cercle de rayon 3cm.

$$P = 2 \times \text{rayon} \times \pi$$

$$P = 2 \times 3 \times \pi \text{ (on remplace rayon par sa valeur dans la formule)}$$

$$P = 6 \times \pi \text{ cm (valeur exacte)}$$

$$P \approx 18,8 \text{ cm (valeur approchée au dixième)}$$

Avec la calculatrice CASIO



Avec la calculatrice TI



As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



## À LA MAISON

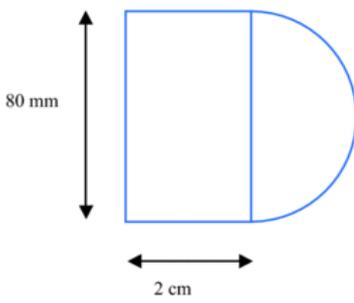
Calculer le périmètre d'un cercle de diamètre 48 cm .  
On donnera la valeur approchée à 1 mm près par excès.



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 3- Méthode : **calculer le périmètre d'une figure complexe (exercice résolu)**



Etape 1 : il faut convertir toutes les longueurs dans la même unité.

$$80 \text{ mm} = 8 \text{ cm}$$

Etape 2 : on calcule le périmètre de la figure

$P = \text{largeur du rectangle} + \text{largeur du rectangle} + \text{longueur du rectangle} + \text{longueur du demi-cercle}$

$$P = \text{largeur du rectangle} + \text{largeur du rectangle} + \text{longueur du rectangle} + (\text{diamètre} \times \pi) \div 2$$

$$P = 2 + 2 + 8 + (8 \times \pi) \div 2$$

$$P = 12 + 4\pi \text{ cm (valeur exacte)}$$

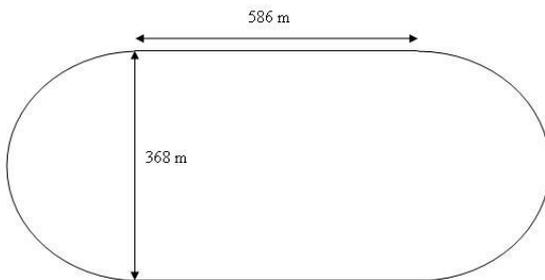
As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



**À LA MAISON**

Calculer le périmètre de la figure ci-dessous.

Tu donneras le résultats en mètres arrondis aux centièmes.



5e | 4e | 3e

Compétence (NIVEAU 1 et NIVEAU 2)  
M1-Calculer avec des grandeurs mesurables (périmètres, aires, volumes, durées)

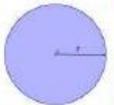
Ce qu'il faut connaître !

1- Les formules

L'aire d'une figure est la mesure de sa surface

**Définition**

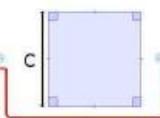
$= \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon}$   
 $= \pi \times r \times r$   
 $= \pi \times r^2$



le disque

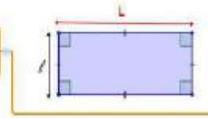


le carré



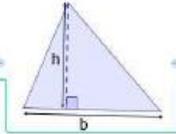
$A = c \times c = \text{côté} \times \text{côté}$   
 $= c^2$

Le rectangle



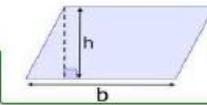
$A = L \times l$   
 $= \text{Longueur} \times \text{largeur}$

le triangle

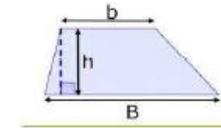


$A = b \times h \div 2$   
 $= \text{base} \times \text{hauteur} \div 2$

le parallélogramme

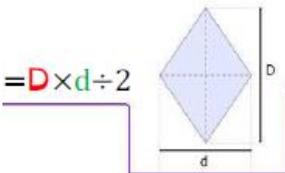


$A = b \times h = \text{base} \times \text{hauteur}$



le trapèze

$A = (B + b) \times h \div 2$



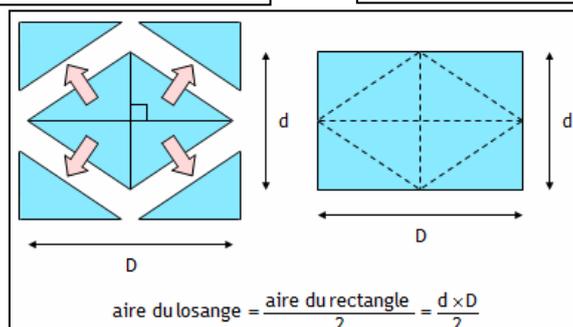
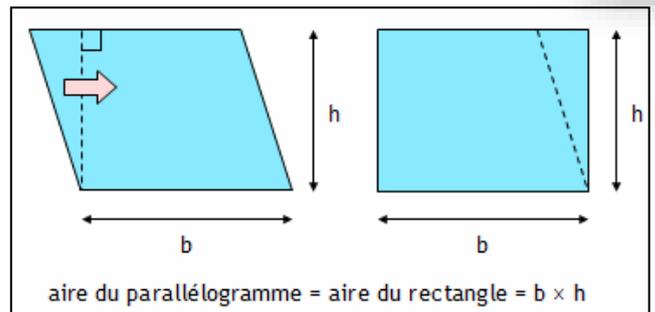
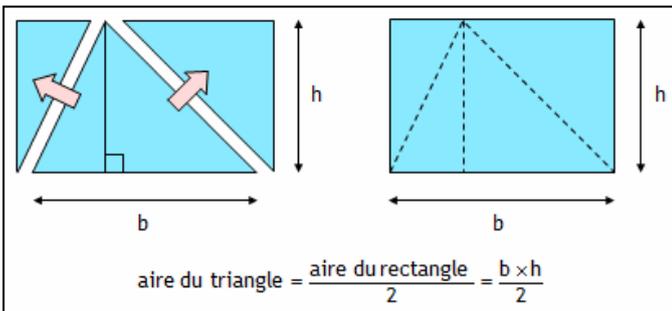
le losange

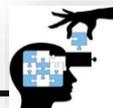
$= D \times d \div 2$

source :

Ce qu'il faut comprendre !

2- Quelques images mentales à garder en tête



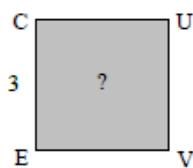


Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !

■ 3- Méthode : calculer l'aire de figures usuelles en utilisant les formules (exercice résolu)

**Exemple 1** : Calculer l'aire d'un carré CUVE de 3 cm de côté

*Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet !*

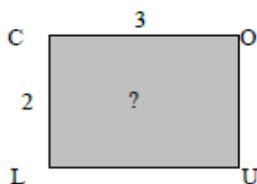


$$\begin{aligned} \mathcal{A}(\text{Carré CUVE}) &= CU \times CE \\ &= 3 \times 3 \\ &= 9 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

L'aire du carré CUVE est de 9 cm<sup>2</sup>.

**Exemple 2** : Calculer l'aire d'un rectangle COUL de longueur 3 cm et de largeur 2 cm.

*Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible et complet !*



$$\begin{aligned} \mathcal{A}(\text{Rectangle COUL}) &= CO \times CL \\ &= 3 \times 2 \\ &= 6 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

L'aire du rectangle COUL est de 6 m<sup>2</sup>

**Exemple 3** : Calculer l'aire d'un triangle rectangle COL de base 5km et de hauteur 4km

*Comme d'habitude, on fait d'abord un croquis lisible complet ! Et on met un « ? » sur la surface cherchée.*

$$\begin{aligned} \mathcal{A}(\text{Triangle rectangle COL}) &= \frac{OC \times LC}{2} \\ &= \frac{5 \times 4}{2} \\ &= 10 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

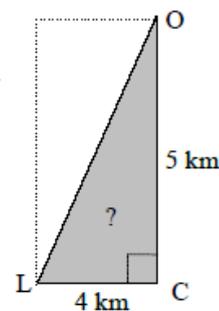
L'aire du triangle rectangle COL est de 10 km<sup>2</sup>.

On a écrit la formule avec les points de la figure.

On a remplacé les longueurs par leur valeur.

On a calculé.

Phrase réponse.



**Exemple 4** : Calculer l'aire d'un disque de rayon 5cm.

$$A = \text{rayon} \times \text{rayon} \times \pi$$

$$A = 5 \times 5 \times \pi \text{ (on remplace rayon par sa valeur dans la formule)}$$

$$A = 25 \times \pi \text{ cm (valeur exacte)}$$

$$A \approx 78,5 \text{ cm (valeur approchée au dixième)}$$

Avec la calculatrice CASIO



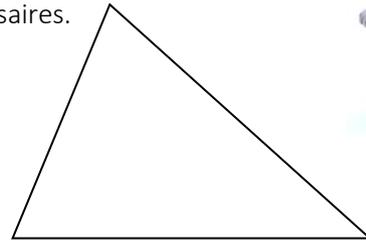
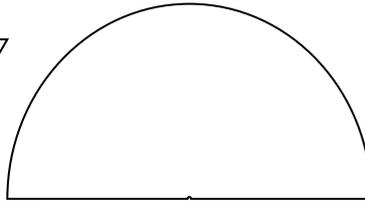
Avec la calculatrice TI





As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances

Calculer l'aire des figures ci-dessous après avoir effectué les mesures nécessaires.

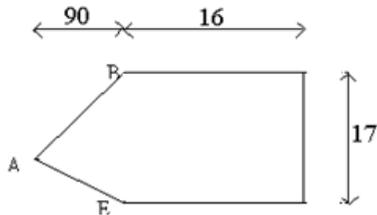


Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !

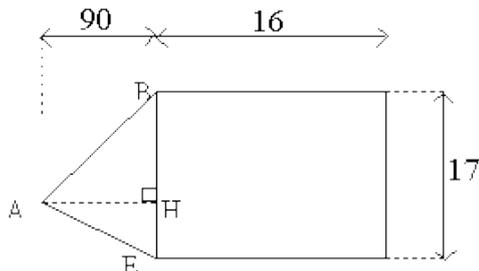


### 4- Méthode : calculer l'aire d'une figure complexe (exercice résolu)

Exemple : Calculer l'aire de cette figure sachant que les longueurs sont exprimées en cm



Pour cela, on **décompose** la figure en figures usuelles (ici, un triangle quelconque et un rectangle) dont on connaît les formules pour calculer l'aire.



$$\text{aire du triangle} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2} = \frac{17 \times 90}{2} = 765 \text{ cm}^2$$

$$\text{aire du rectangle} = \text{Longueur} \times \text{largeur} = 16 \times 17 = 272 \text{ cm}^2$$

$$\text{Aire de la figure} = \text{aire du triangle} + \text{aire du rectangle}$$

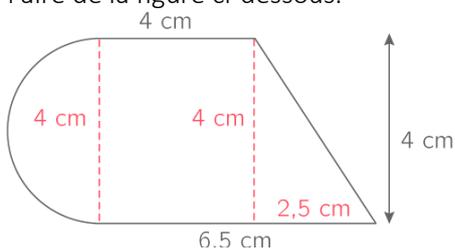
$$\text{Aire de la figure} = 765 + 272$$

$$\text{Aire de la figure} = 1037 \text{ cm}^2$$

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



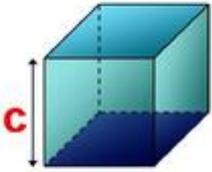
Calculer l'aire de la figure ci-dessous.



Ce qu'il faut connaître !

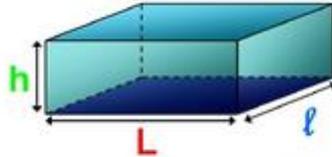
1- Les formules

CUBE



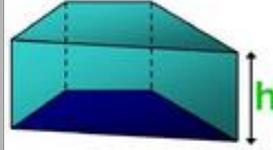
$$V = c \times c \times c = c^3$$

PARALLELEPIPEDE RECTANGLE



$$V = L \times l \times h$$

PRISME DROIT



$$V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$$

CYLINDRE DE REVOLUTION

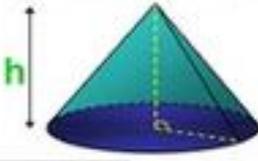


PYRAMIDE

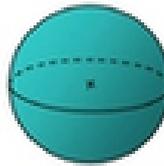


$$V = \frac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur}}{3}$$

CONE DE REVOLUTION



SPHERE-BOULE



$$A = 4\pi r^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !

2- Méthode : calculer le volume d'une pyramide (exercice résolu)

AB = 4 cm et CH = 5 cm.  
La hauteur de la pyramide est de 3,5 cm  
Calculer son volume arrondi au centième de  $cm^3$ .

Calcul de l'aire de la base :

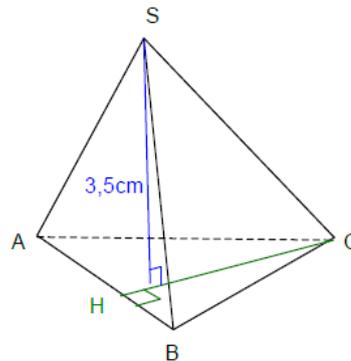
La base est un triangle de hauteur CH = 5 cm.

$$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{4 \times 5}{2} = 10 \text{ cm}^2$$

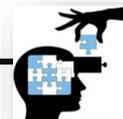
Calcul du volume de la pyramide :

La pyramide a pour hauteur H = 3,5 cm.

$$V = \frac{A \times H}{3} = \frac{10 \times 3,5}{3} = \frac{35}{3} \text{ cm}^3 \approx 11,67 \text{ cm}^3$$

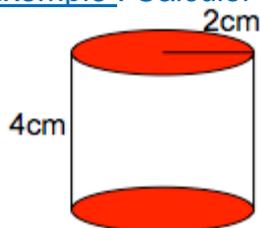


Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 3- **Méthode** : calculer le volume d'un cylindre (**exercice résolu**)

Exemple : Calculer le volume du cylindre ci-dessous :



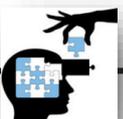
On commence par calculer l'aire de la base qui est un disque de rayon 2 cm :

$$A = \pi \times r^2 = \pi \times 2^2 \approx 12,56 \text{ cm}^2$$

Le cylindre a pour hauteur 4 cm, on en déduit son volume :

$$V = \text{Aire de base} \times \text{Hauteur} \approx 12,56 \times 4 \approx 50,24 \text{ cm}^3$$

Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 4- **Méthode** : calculer le volume d'une boule (**exercice résolu**)

Exemple : Une montgolfière sphérique a un diamètre de 2,70m.

Calculer volume de gaz qu'elle peut contenir (arrondir le résultat au m<sup>3</sup>)

$$\text{Volume} = \frac{4 \pi R^3}{3}$$

$$\text{Volume} = \frac{4 \times \pi \times 1,35^3}{3}$$

$$\text{Volume} = 3,2805 \pi \text{ m}^3 \text{ (en valeur exacte)}$$

En utilisant la touche  $\pi$  de la calculatrice, on obtient

$$\text{Volume} \approx 10 \text{ m}^3$$

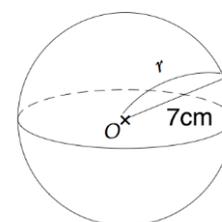
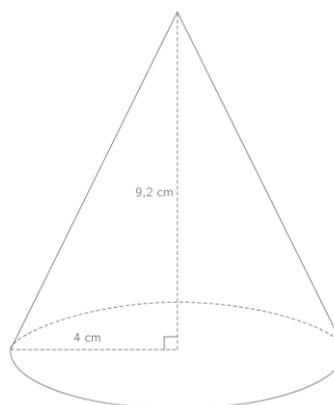
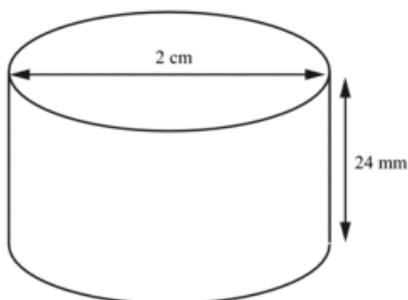
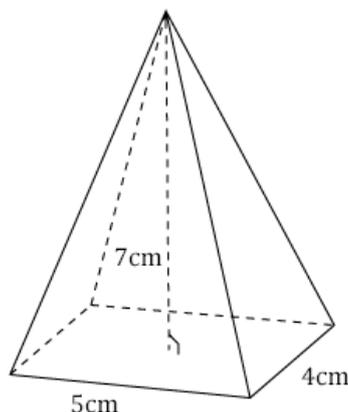
Le volume de gaz est de **10m<sup>3</sup>** à 1m<sup>3</sup> près et de **10306 dm<sup>3</sup>** à 1dm<sup>3</sup> près

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



**À LA MAISON**

Calculer le volume des solides ci-dessous:



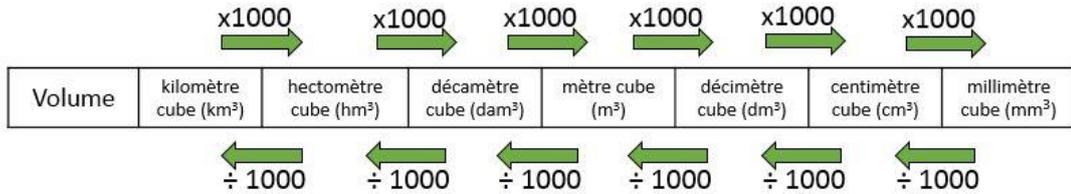
# Convertir des unités de volumes et de contenances

5e | 4e | 3e



Compétence (NIVEAU 1 et NIVEAU 2)  
M2-Convertir des unités ou d'exprimer les résultats dans les unités adaptées

km <sup>3</sup>			hm <sup>3</sup>			dam <sup>3</sup>			1 m <sup>3</sup> = 1000l			1 dm <sup>3</sup> = 1l			1 cm <sup>3</sup> = 1 ml			mm <sup>3</sup>		
										kl	hl	dal	l		dl	cl	ml			



**Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !**



■ 2- **Méthode : convertir des unités de volume (exercice résolu)**

- 1ère étape :** On repère le **chiffre unité** du nombre que l'on doit convertir.
- 2ème étape :** On place ce **chiffre unité** dans la colonne de DROITE de l'**unité** indiquée, puis les autres chiffres en ne plaçant qu'un chiffre par colonne.

Convertissons 36 780 mm<sup>3</sup> en dm<sup>3</sup>  
 L'**unité** indiquée est le mm<sup>3</sup>  
 le **chiffre unité** est le 0  
 Plaçons :  
 - le chiffre 0 dans la colonne de droite des mm<sup>3</sup>  
 - puis les autres chiffres

Complétons les cases vides avec des zéros jusqu'à la colonne des dm<sup>3</sup>

dam <sup>3</sup>			m <sup>3</sup>			dm <sup>3</sup>			cm <sup>3</sup>			mm <sup>3</sup>		
								0	0	3	6	7	8	0

Résultat : 36 780 mm<sup>3</sup> = 0,03678 dm<sup>3</sup>

**As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances**

**À LA MAISON**

- Convertir dans l'unité demandée.
- 13,80 cm<sup>3</sup> = ..... dm<sup>3</sup>
  - 45 m<sup>3</sup> = ..... dm<sup>3</sup>
  - 24,5 cm<sup>3</sup> = ..... mm<sup>3</sup>
  - 12 000 mm<sup>3</sup> = ..... dm<sup>3</sup>
  - 150 dm<sup>3</sup> = ..... dam<sup>3</sup>
  - 6 372 dm<sup>3</sup> = ..... mm<sup>3</sup>
  - 0,25 m<sup>3</sup> = ..... cm<sup>3</sup>
  - 2,40 dm<sup>3</sup> = ..... m<sup>3</sup>



# Calculer une vitesse, un temps ou une distance

# M5

| 4e | 3e

Ce qu'il faut apprendre et savoir reformuler à l'écrit et à l'oral !

## ■ 1- Formule

$$vitesse = \frac{distance}{temps}$$

donc  $distance = vitesse \times temps$  et  $temps = \frac{distance}{vitesse}$



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !

## ■ 2- Méthode : calculer une vitesse (exercice résolu)

**EXEMPLE** : Une voiture parcourt 400 km en 5h.

Calculer sa vitesse moyenne en km/h (on note aussi  $km \cdot h^{-1}$ )

■ Méthode 1 : En raisonnant avec la proportionnalité

**Chercher la vitesse en km/h, revient à chercher la distance parcourue en 1heure.**

Si la voiture a parcouru 400 km en 5h, alors elle a parcouru  $400 \div 5 = 80$  km en 1 heure.

La vitesse est donc de 80km/h (ou  $80km \cdot h^{-1}$ )

■ Méthode 2 : En utilisant la formule

On utilise la formule  $vitesse = distance \div temps$

$$vitesse = 400km \div 5h = 80 \text{ km/h}$$

La vitesse est donc de 80km/h (ou  $80km \cdot h^{-1}$ )

■ Méthode 3 : Avec un tableau de proportionnalité

Distance (en km)	400km	?
Temps (en h)	5h	1h (car on cherche la distance parcourue en 1heure)

**On calcule la valeur manquante en utilisant le produit en croix.**

$$400 \times 1 \div 5 = 80$$

La vitesse est donc de 80km/h (ou  $80km \cdot h^{-1}$ )



As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



## À LA MAISON

Une voiture parcourt 385km en 3heures et demi.

Quelle est sa vitesse moyenne ?



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 3- Méthode : calculer une distance (exercice résolu)

**EXEMPLE** : Un pigeon voyageur a volé pendant 17h30 min à la vitesse moyenne de 45 km/h.  
**Quelle distance en km a-t-il parcourue?**

■ Méthode 1 : En raisonnant avec la proportionnalité

Sa vitesse est de 45km/h, ce qui signifie que le pigeon parcourt 45km en 1heure.

Il a volé pendant 17h30min, c'est-à-dire 17,5h (il faut penser à convertir le temps en heure décimale)  
donc il a parcouru  $45 \times 17,5 = 787,5$  km.

■ Méthode 2 : En utilisant la formule

On utilise la formule **distance = vitesse x temps**

**distance =  $45 \times 17,5$  (il faut penser à convertir le temps en heure décimale) = 787,5km**

■ Méthode 3 : Avec un tableau de proportionnalité

<b>Distance (en km)</b>	45 km	?
<b>Temps (en h)</b>	1h	17,5 h (il faut penser à convertir le temps en heure décimale)

**On calcule la valeur manquante en utilisant le produit en croix.**

$$45 \times 17,5 \div 1 = 787,5$$

donc il a parcouru 787,5 km.

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



**À LA MAISON**

Une mobylette roule pendant 2h36 à la vitesse moyenne de 45km/h.  
Quelle est la distance parcourue ?



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 4- Méthode : **calculer un temps (exercice résolu)**

**EXEMPLE** : Bradley Wiggins a gagné le tour de France 2012 en parcourant 3947km à la vitesse moyenne de 40 km/h.

**Calculer le temps en heures pendant lequel il a roulé.**

■ **Méthode 1** : En raisonnant avec la proportionnalité  
Sa vitesse est de 40km/h, donc il parcourt 40km en 1heure.  
Il a parcouru 3947km.  
Il a donc mis  $3947 \div 40 = 98,675h$

■ **Méthode 2** : En utilisant la formule  
**On utilise la formule**  $\text{temps} = \text{distance} \div \text{vitesse}$   
 $\text{temps} = 3947 \div 40 = 98,675h$   
Il a donc mis 98,675h

■ **Méthode 3** : Avec un tableau de proportionnalité

<b>Distance (en km)</b>	40km	3947km
<b>Temps (en h)</b>	1h	?

**On calcule la valeur manquante en utilisant le produit en croix.**

$$3947 \times 1 \div 40 = 98,675h$$

Il a donc mis 98,675h

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



**À LA MAISON**

Une moto a parcouru 364km à la vitesse moyenne de 130 km/h.  
Combien de temps a-t-elle mis pour parcourir cette distance ?



# Utiliser et calculer l'échelle d'une carte, d'un plan, d'une maquette ...



5e | 4e | 3e

Compétence (NIVEAU 1 et NIVEAU 2)  
M3-Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques

Ce qu'il faut apprendre et savoir reformuler à l'écrit et à l'oral !



## 1- Signification

Une carte à l'échelle  $\frac{1}{1000}$  signifie que :

1cm sur la carte représente 1000 cm dans la réalité.

Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



## 2- Méthode : Appliquer une échelle (exercice résolu)

Exemple :

A quelle distance réelle correspond une longueur mesurée de 8,3 cm sur une carte à l'échelle  $\frac{1}{1000}$  ?

On complète les données de l'énoncé (toutes exprimées dans la même unité)

dans un **tableau de proportionnalité** :

Distance sur la carte (en cm)	1	8,3
Distance dans la réalité (en cm)	1000	?

$$8,3 \times 1000 = 8300 \text{ cm} = 83 \text{ m}$$

La distance réelle est égale à 83 m.

La valeur manquante peut être calculer avec les différentes techniques pour compléter un tableau de proportionnalité (coefficient de proportionnalité, produit en croix, retour à l'unité ...)

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



## À LA MAISON

Sur un plan, l'échelle est :  $\frac{1}{1\,000\,000}$

1. Quelle distance sur ce plan représente une longueur réelle de 334 Km ?
2. Quelle est la distance réelle représentée par une distance de 5,6 cm sur le plan ?



**METHODE :** Dans le cas d'une carte, on mesure le segment qui se trouve en bas. Dans cet exemple, la longueur de ce segment sur la carte est de 1cm ce qui signifie que sur la carte 1cm correspond à 20km dans la réalité.



**Échelle de la carte**



As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances

A vol d'oiseau, quelle est la distance, en kilomètres, entre Saint-Pée-sur-Nivelle et Espelette ?



échelle : 2 km



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



■ 3- Méthode : Calculer une échelle (exercice résolu)

Un bateau de 25 m correspond à une longueur de 10 cm sur son modèle réduit.  
Quelle est l'échelle de réduction ?

On complète les données de l'énoncé dans un **tableau de proportionnalité** :

25m = 2500 cm

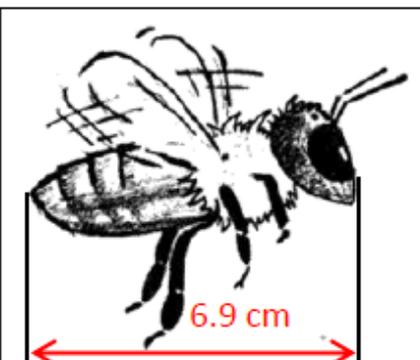
Modèle réduit (en cm)	10	1	} x 250
Réalité (en cm)	2500	?	

$1 \times 250 = 250$

L'échelle est donc  $\frac{1}{250}$



As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



Lorsque l'on veut représenter un objet de petite taille avec beaucoup de précision, on est parfois obligé de faire un agrandissement.

Sachant que la longueur réelle du corps de cette abeille est de 13 mm, **quelle est l'échelle de cet agrandissement ?**



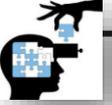
# Convertir des unités de durées



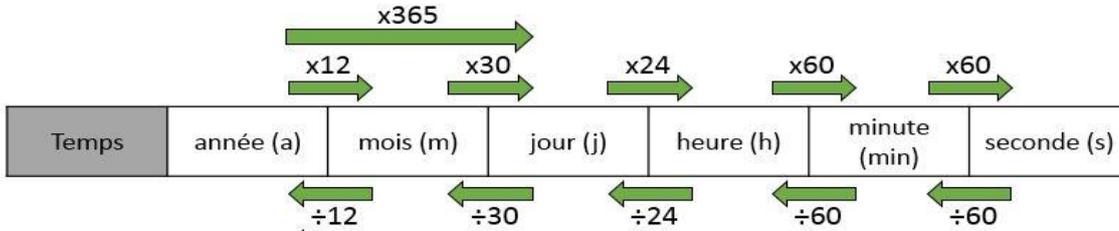
5e | 4e | 3e

Compétence (NIVEAU 1 et NIVEAU 2)  
M2-Convertir des unités ou d'exprimer les résultats dans les unités adaptées

Ce qu'il faut apprendre et savoir reformuler à l'écrit et à l'oral !



## 1- Les unités de durées



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !



## 2- Méthode : convertir des unités de durées SANS CALCULATRICE (exercice résolu)

Exemple 1 : Convertir 3,4h en minutes

On sait que 1 heure = 60 minutes  
donc  $3,4h = 3,4 \times 60 = 204$  minutes

Exemple 2 : Convertir 5 h 38 min 15s en heures

On convertit 38 minutes en secondes  
On sait que 1minute = 60 secondes  
donc 38 minutes =  $38 \times 60 = 2280$  s

On ajoute 2280s et 15 s ce qui donne 2295s.  
On convertit 2295s en heures.  
On sait que 1heure = 3600secondes  
donc  $2295s = 2295 \div 3600 = 0,6375$  heures

donc 5h 38min 15s = 5,6375 h

As-tu bien compris ? Vérifie tes connaissances



À LA MAISON



Convertir en heures et minutes

156min =                      304min=                      68min=                      121min =

Convertir en heures (décimales)

15min=                      30min=                      1h45min=                      2h24min=  
3h06min=                      2h42min=                      1h12min=



Ce qu'il faut savoir refaire en exercice !

■ 3- Méthode : convertir des unités de durées avec la CALCULATRICE (exercice résolu)

Exemple : On veut convertir 2,3h en heures, minutes et secondes

Saisir la durée à convertir		
Affichage sur l'écran de la calculatrice		

Donc 2,3h est égal à 2h18min0s.

Exemple : On veut convertir 4h28min12s en heures

Saisir la durée à convertir		
Affichage sur l'écran de la calculatrice		

Donc 4h28min12s est égale à 4,47h

