

# Quatrième / Grandeurs quotients et grandeurs produits

## 1. Conversions de grandeurs

E.1   

1 Effectuer les conversions de longueurs suivantes :

	k	h	da	u	d	c	m	
3,2 kg								g
34 dam								km
24,63 l								dl
24 ml								hl
8,9 m								mm

2 Effectuer les conversions de volumes suivantes :

	km <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	dam <sup>3</sup>	um <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	
17 m <sup>3</sup>								dm <sup>3</sup>
3,3 dam <sup>3</sup>								hm <sup>3</sup>
534,2 l								dm <sup>3</sup>
92 mm <sup>3</sup>								cm <sup>3</sup>
0,023 m <sup>3</sup>								cm <sup>3</sup>

E.2   

1 Convertir en heures les durées suivantes :

- a) 75 min      b) 42 min      c) 140 min

2 Convertir en minutes les durées suivantes :

- a) 1,75 h      b) 2,25 h      c)  $\frac{5}{3}$  h

3 Effectuer les conversions en minutes puis en heures des durées suivantes :

Durée	en minutes	en heures
2 h 30 min		
5 h 12 min		
0 h 45 min		
1 h 36 min		
1 h 05 min		

## 2. Vitesse : grandeur quotient

E.5   

E.3    

Aux États-Unis, la température se mesure en degré Fahrenheit (*en °F*). En France, elle se mesure en degré Celsius (*en °C*). Pour faire les conversions d'une unité à l'autre, on a utilisé un tableur.

Voici une copie de l'écran obtenu ci-contre.

	A	B
1	<b>Conversions</b>	
2	Températures	Températures
3	en °C	en °F
4	-5	23
5	0	32
6	5	41
7	10	50
8	15	59
9	20	68
10	25	77

1 Quelle température en °F correspond à une température de 20 °C?

2 Quelle température en °C correspond à une température de 41 °F?

3 Pour convertir la température de °C en °F, il faut multiplier la température en °C par 1,8 puis ajouter 32. On a écrit une formule en B4 puis on l'a recopiée vers le bas.

Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4?

E.4     Pour chacune des durées ci-dessous, effectuer leurs conversions en heures puis leurs conversions en minutes :





- a) 1 h 12 min      b) 3 h 27 min      c) 40 min

**Définition :** pour un mobile se déplacement par un mouvement uniforme, on appelle **vitesse** du mobile, le quotient de la distance par le temps :  $v = \frac{d}{t}$

Elle s'exprime dans les même unités que les deux grandeurs  $d$  et  $t$  : si  $d$  est exprimé en kilomètre et  $t$  en heure alors l'unité de vitesse est le "kilomètre par heure" noté  $km/h$ .

Sur l'autoroute, un automobiliste relie à vitesse constante les villes de Montpellier à Bayonne distantes de  $532 \text{ km}$  en cinq heures.

Déterminer sa vitesse en  $\text{km/h}$ .

**E.6**     Le 7 novembre 1998, au retour du second voyage historique de John Glenn dans l'espace, la navette spatiale *Discovery* avait parcouru 5,8 millions de kilomètres.

Cette mission ayant duré 8 jours et 22 heures, calculer la vitesse moyenne de la navette exprimée en  $\text{km/h}$  à l'unité près.

On donnera également le résultat en écriture scientifique.

**E.7**   

Le nombre 60 admet 12 diviseurs, cela permet notamment les conversions :

- $12 \text{ min} = 0,2 \text{ h}$  ; •  $15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$
- $30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$  ; •  $45 \text{ min} = 0,75 \text{ h}$

- ① Avec une allure normale et constante, un marcheur parcourt  $1 \text{ km}$  en  $15 \text{ min}$ .  
Donner sa vitesse en  $\text{km/h}$ .
- ② Une voiture roulant à vitesse constante parcourt  $56 \text{ km}$

### 3. Vitesse : distance et durée




**E.12**   

La vitesse relie la distance et la durée d'un mouvement uniforme par les trois identités équivalentes :

- $v = \frac{d}{t}$
- $d = v \times t$
- $t = \frac{d}{v}$

Un avion de ligne a relié Paris-Mexico en  $11 \text{ h } 50 \text{ min}$ . On suppose que sa vitesse de croisière de  $238 \text{ m/s}$  a été maintenu tout au long du trajet.


Déterminer la distance parcourue par cet avion en  $\text{km}$ .

**E.13**    Un de ses amis marche sur le bord de plage à une vitesse de  $1,2 \text{ m/s}$  pendant 35 minutes. Quelle distance a-t-il parcourue?

### 4. Vitesse et proportionnalité

**E.16**   

Pour un mouvement uniforme, la vitesse est le coefficient de proportionnalité permettant de passer de la durée à la distance :

Dure (en $h$ )	4	
Distance (en $\text{km}$ )	512	

Le guépard, au maximum de sa vitesse, peut parcourir 275 mètres en 9 secondes.




Exprimer sa vitesse en  $\text{km/h}$ .

en 30 minutes.




Donner sa vitesse en  $\text{km/h}$

- ③ Un avion de ligne vole à vitesse constante parcourt  $170 \text{ km}$  en 12 minutes.




Donner sa vitesse en  $\text{km/h}$




**E.8**    Un homme se promène et parcourt les  $13,65 \text{ km}$  de tour de la ville en  $3 \text{ h } 15 \text{ min}$ .

Calculer la vitesse de marche de cet homme en kilomètres par heures.




**E.9**    La terre effectue sa révolution autour du soleil (le fait de faire le tour de son orbite) en 1 an et parcourt 940 millions de kilomètres.

Exprimer sa vitesse en  $\text{km/h}$  arrondie à l'unité près.





**E.10**    La lumière parcourt 150 millions de kilomètres en 8 minutes. Déterminer la vitesse de la lumière en  $\text{m/s}$ .

**E.11**    En regardant les bornes kilométriques au bord de la route, un enfant compte 14 kilomètres en 7 minutes lorsque la voiture roule à vitesse constante.




Quelle a été sa vitesse exprimée en  $\text{km/h}$ ?

**E.14**    Le 18 mai 1990, le T.G.V. (*Train à Grande vitesse*) a atteint la vitesse de  $515 \text{ km/h}$ .

Combien a-t-il parcouru de kilomètres en 5 minutes? On arrondira la distance au mètre près.




**E.15**     La vitesse de la lumière est  $300\,000 \text{ km/s}$ .

- ① La lumière met 1,3 de seconde pour aller d'un satellite à la Terre.  
Calculer la distance séparant le satellite de la Terre.
- ② La lumière met environ 8 minutes et 30 secondes pour nous parvenir du soleil. Calculer la distance nous séparant du Soleil. Donner le résultat en écriture scientifique.




**E.17**    Le marathon est une épreuve sportive dont les participants doivent parcourir  $42\,195 \text{ m}$  en course à pied.

Le record du monde a été établi en 2003 au marathon de Berlin en  $2 \text{ h } 05 \text{ min}$ .

Donner sa vitesse moyenne exprimée en  $\text{km/h}$  arrondie à l'unité près.




**E.18**    Au début de son décollage, Ariane 5 monte verticalement jusqu'à la séparation de son premier étage en  $9 \text{ min } 35 \text{ s}$  et elle a atteint une altitude de  $147 \text{ km}$ .  
Calculer sa vitesse moyenne en  $\text{km/h}$  en arrondissant à l'unité?

## 5. Vitesse: conversion d'unités

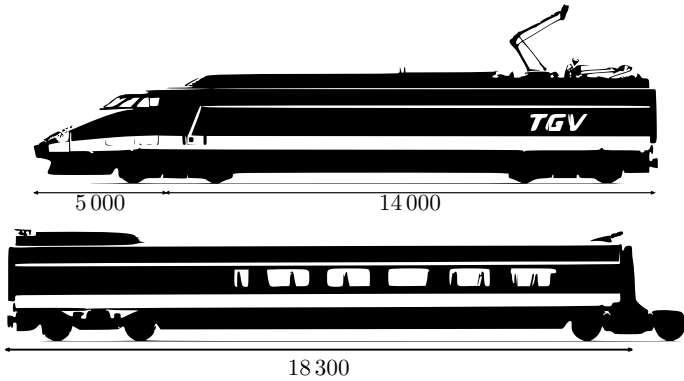
E.19    Effectuer les conversions suivantes de vitesse en effectuant un arrondi au dixième près :

- a)  $35 \text{ km/h}$  en  $\text{m/s}$
- b)  $2,4 \text{ m/s}$  en  $\text{km/h}$
- c)  $3 \times 10^5 \text{ km/an}$  en  $\text{m/s}$
- d)  $274 \text{ dm/min}$  en  $\text{m/s}$
- e)  $289 \text{ m/min}$  en  $\text{km/h}$

## 6. Vitesse et problèmes

E.21    Dans cet exercice, on va s'intéresser à la vitesse d'un TGV passant en gare sans s'arrêter.

- **Information 1:** Tout le train est passé devant moi en 13 secondes et 53 centièmes.
- **Information 2:** Schéma des motrices et voitures composant une rame de TGV :



Les mesures de longueur sont exprimées en millimètre.




- **Information 3:** Composition du TGV passé en gare :




- ➔ Le TGV est constitué de deux rames.
- ➔ Chaque rame est composée de deux motrices de type A encadrant dix voitures de type B




À quelle vitesse (en  $\text{km/h}$ ) le TGV est-il passé, sans s'arrêter, devant moi?

Le résultat sera arrondi à l'unité.

## 7. Masse volumique

E.23    À une température de  $0^\circ\text{C}$ , la masse volumique de l'air est de  $1,29 \text{ kg/m}^3$ . On s'intéresse à une salle de classe dont le volume mesure  $250 \text{ m}^3$ .

E.20    Un escargot a une vitesse moyenne de  $12 \text{ cm/min}$ . Déterminer la vitesse moyenne de l'escargot en  $\text{m/h}$ .

E.22    Ci-dessous est donnée la carte du Mali :



Toutes les distances considérées sont les distances "à vol d'oiseau".

- 1) La distance séparant Bamako de Tombouctou est de 705 kilomètres.
  - a) Déterminer la distance séparant Bamako de Kidal.
  - b) Déterminer l'échelle de cette carte.
- 2) **Pour cette question, faire apparaître sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.**

En ne tenant pas compte des phases de décollage et d'atterrissage, un avion se déplace à la vitesse de  $730 \text{ km/h}$ . Il effectue le trajet :

Bamako  $\rightsquigarrow$  Kayes  $\rightsquigarrow$  Gao  $\rightsquigarrow$  Bamako

Quelle est la durée de son trajet?

Donner la masse de l'air, arrondie au kilogramme près, contenu dans cette salle à cette température.

**E.24** 📏 📐 🎒 À la surface de la mer, l'air a une masse volumique de  $1,2 \text{ kg/m}^3$ . Calculer la masse d'air, arrondie au gramme près, contenu dans une bouteille de  $1,5 \text{ l}$ .

**E.25** 📏 📐 🎒 L'or a une masse volumique de  $19\,300 \text{ kg/m}^3$ .

Sachant qu'un lingot d'or pèse  $1 \text{ kg}$ , déterminer le volume occupé par un lingot d'or arrondi au  $\text{cm}^3$  près.

**E.26** 📏 📐 🎒 Sachant que l'air a une masse volumique de  $0,909 \text{ kg/m}^3$  à une altitude de  $3000 \text{ m}$ , calculer le volume, arrondi au décilitre près, occupé par  $1,8 \text{ g}$  d'air.

## 8. Grandeurs produits

**E.27** 📏 📐 🎒 ⚠️ Un fer électrique a une puissance de  $1\,200 \text{ watts}$ .

Il est utilisé pendant  $20 \text{ minutes}$ .

Quelle est l'énergie utilisée en  $\text{kWh}$ ?

**E.28** 📏 📐 🎒 Déterminer l'énergie utilisée par un ordinateur de  $300 \text{ W}$  s'il est utilisé cinq minutes par jour pendant un an (*on comptera 365 jours pour une année*).

**E.29** 📏 📐 🎒

① Une ampoule de  $40 \text{ Watt}$  reste allumée pendant  $4 \text{ h } 24 \text{ min}$ . Donner l'énergie consommée en  $\text{Wh}$

② Déterminer la durée, exprimée en minutes, nécessaire à l'ordinateur de  $300 \text{ W}$  pour utiliser la même énergie que l'ampoule.

## 9. Autres grandeurs

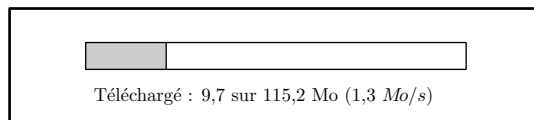
**E.30** 📏 📐 🎒 ⚠️ La masse d'un atome de carbone est égale à  $1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

Les chimistes considèrent des paquets contenant  $6,022 \times 10^{23}$  atomes.

Calculer la masse en gramme d'un tel paquet d'atomes de carbone.

**E.31** 📏 📐 🎒 ⚠️ On considère la fenêtre de

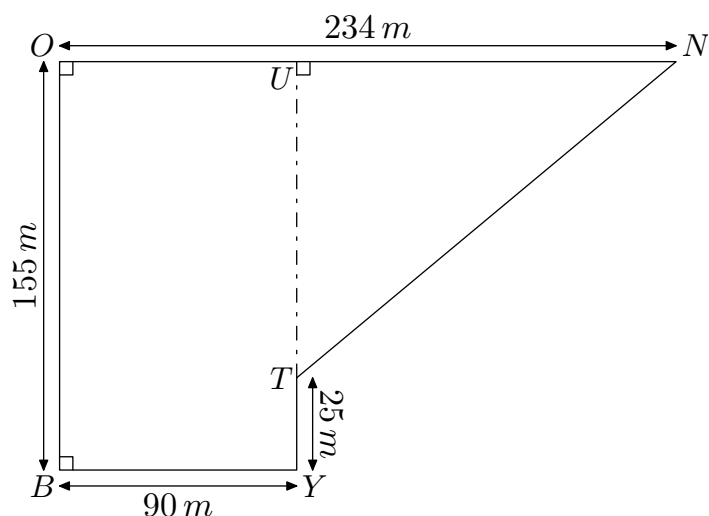
téléchargement ci-dessous :



Si la vitesse de téléchargement reste constante, faudra-t-il plus d'une minute et vingt-cinq secondes pour que le téléchargement se termine?

## 10. Problèmes ouverts

**E.32** 📏 📐 🎒 ⚠️ Voici le parcours du cross du collège La Bounty schématisé par la figure ci-dessous :



- ① Montrer que la longueur  $NT$  est égale à  $194 \text{ m}$ .
- ② Le départ et l'arrivée de chaque course du cross se trouvent au point  $B$ . Calculer la longueur d'un tour de parcours.

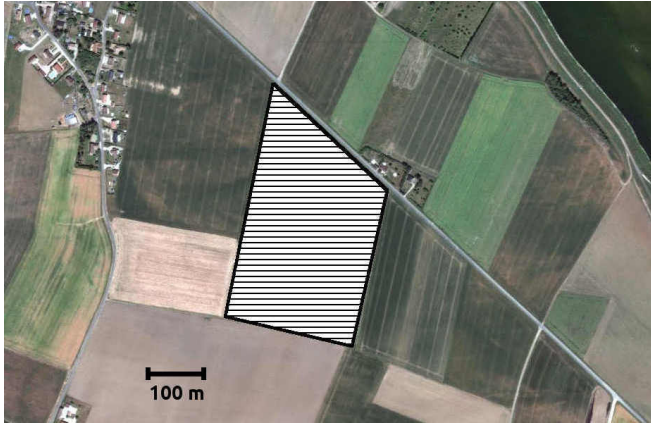
③ Les élèves de 3<sup>ème</sup> doivent effectuer 4 tours de parcours. Calculer la longueur totale de leur course.

④ Terii, le vainqueur de la course des garçons de 3<sup>ème</sup> a effectué sa course en  $10 \text{ minutes et } 42 \text{ secondes}$ . Calculer sa vitesse moyenne et l'exprimer en  $\text{m/s}$ . Arrondir au centième près.

⑤ Si Terii maintenait sa vitesse moyenne, penses-tu qu'il pourrait battre le champion Georges Richmond qui a gagné dernièrement la course sur  $15 \text{ km}$  des Foulées du Front de mer en  $55 \text{ minutes et } 11 \text{ secondes}$ ?

*Pour cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.*

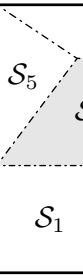
**E.33** 📍 🗺️ 📖 Un agriculteur souhaite acheter un terrain: il récupère la photographie satellite à partir d'un site géolocalisation. Voici le terrain hachuré dans la photographie ci-dessous :



Sachant qu'en moyenne, un hectare de terre agricole coûte 5430 €, donner le prix d'achat de ce terrain.

**E.34** 📍 🗺️ 📖 On considère un carré de côté 10 cm dont la représentation est donnée ci-dessous. Ce carré est découpé en plusieurs morceaux :

- un carré définit la surface  $\mathcal{S}_1$  ;
- deux triangles rectangles définissent les surfaces  $\mathcal{S}_3$  et  $\mathcal{S}_4$  ;



- un losange définit la surface  $\mathcal{S}_2$  ;
- deux triangles quelconques définissent les surfaces  $\mathcal{S}_5$  et  $\mathcal{S}_6$  ;
- un trapèze définit la surface  $\mathcal{S}_7$  où la petite base mesure 4 cm.

Déterminer l'aire de la surface  $\mathcal{S}_8$ .