

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 ³	hm ³	dam ³	um ³	dm ³	cm ³	mm ³	
17 m ³								dm ³
3,3 dam ³								hm ³
534,2 l								dm ³
92 mm ³								cm ³
0,023 m ³								cm ³

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	Conversions	
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 km en cinq heures.

Déterminer sa vitesse en 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 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 km en 15 min .
Donner sa vitesse en km/h .
- ② Une voiture roulant à vitesse constante parcourt 56 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 m/s a été maintenu tout au long du trajet.

Déterminer la distance parcourue par cet avion en 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	 $\times v$
Distance (en km)	512	

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

Exprimer sa vitesse en km/h .

en 30 minutes.

Donner sa vitesse en km/h

- ③ Un avion de ligne vole à vitesse constante parcourt 170 km en 12 minutes.
Donner sa vitesse en 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 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 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 km/h ?

E.14    Le 18 mai 1990, le T.G.V. (*Train à Grande vitesse*) a atteint la vitesse de 515 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 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 km . Calculer sa vitesse moyenne en km/h en arrondissant à l'unité?

5. Vitesse: conversion d'unités

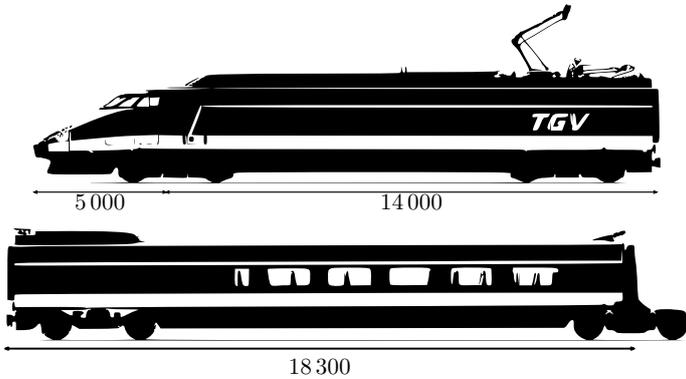
E.19    Effectuer les conversions suivantes de vitesse en effectuant un arrondi au dixième près :

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

E.20    Un escargot a une vitesse moyenne de 12 cm/min . Déterminer la vitesse moyenne de l'escargot en 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 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 kg , déterminer le volume occupé par un lingot d'or arrondi au 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 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 minutes .

Quelle est l'énergie utilisée en kWh ?

E.28 📏 📐 🎒 Déterminer l'énergie utilisée par un ordinateur de 300 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 Watt reste allumée pendant $4 \text{ h } 24 \text{ min}$. Donner l'énergie consommée en Wh

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

9. Autres grandeurs

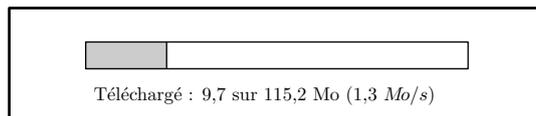
E.30 📏 📐 🎒 ⚠️ La masse d'un atome de carbone est égale à $1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$.

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

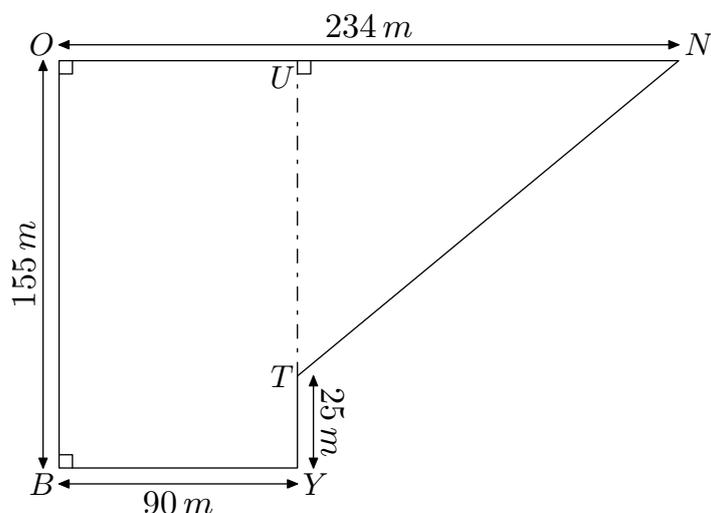
téléchargement ci-dessous :



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 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.

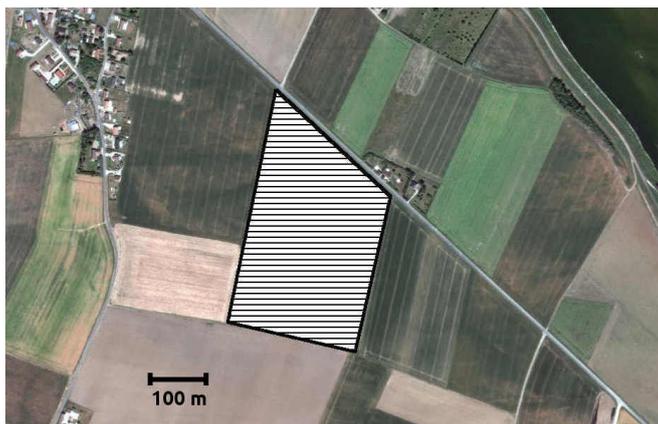
③ Les élèves de 3^{ème} doivent effectuer 4 tours de parcours. Calculer la longueur totale de leur course.

④ Terii, le vainqueur de la course des garçons de 3^{ème} a effectué sa course en $10 \text{ minutes et } 42 \text{ secondes}$. Calculer sa vitesse moyenne et l'exprimer en 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 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.

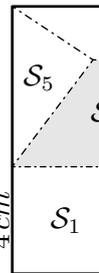
E.33 📍 🗺️ 🎒 Un agriculteur souhaite acheter un terrain: il récupère la photographie satellite à partir d'un site géolocalisation. Voici le terrain hachuré dans la photographie ci-dessous :



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 .