

1 Les émissions de CO₂ par habitant dans le monde

L'effet de serre est un phénomène naturel assuré par l'atmosphère. Mais les activités des hommes (transport, industrie, agriculture : voir ci-contre) génèrent beaucoup de gaz à effet de serre. L'enjeu est planétaire et tous les pays ne contribuent pas de la même manière.

Ce tableau représente les émissions de CO₂ par habitant pour différents pays en 2017.

Pays	Émissions de CO ₂ (en kg) par habitant en 2017
Mexique	3 930
Qatar	37 050
France	5 200
Afghanistan	320
Espagne	6 090
Chine	7 720
Inde	1 830
Canada	16 850
Allemagne	9 700
États-Unis	15 740

CO₂

En France, les émissions de CO₂, principal composant des gaz à effet de serre, sont assez faibles par rapport aux autres pays industrialisés.

Les plus gros émetteurs de gaz à effet de serre au monde sont : la Chine, les États-Unis et l'Inde. En 2018, ces 3 pays et l'Union européenne généraient plus de 60 % des émissions mondiales !

En France, les différents secteurs économiques n'ont pas la même contribution aux émissions totales du pays :

> Le secteur des transports est le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre.

> Dans le secteur du bâtiment, les émissions de gaz à effet de serre sont principalement dues aux besoins en chauffage. Elles dépendent de l'isolation des bâtiments, des habitudes de vie des habitants, de l'énergie utilisée...

> En agriculture, les émissions de gaz à effet de serre sont principalement liées aux émissions de méthane des ruminants et d'azote des engrais.

a Écris les nombres en lettres pour le Mexique, le Qatar, la France et l'Afghanistan.

Mexique : Trois-mille-neuf-cent-trente
France : Cinq-mille-deux-cents

Qatar : Trente-sept-mille-cinquante
Afghanistan : Trois-cent-vingt

b Décompose les quatre premiers nombres selon l'exemple :

Exemple : 712 435 = (7 × 100 000) + (1 × 10 000) + (2 × 1 000) + (4 × 100) + (3 × 10) + 5

Mexique : (3 × 1 000) + (9 × 100) + (3 × 10)
France : (5 × 1 000) + (2 × 100)

Qatar : (3 × 10 000) + (7 × 1 000) + (5 × 10)
Afghanistan : (3 × 100) + (2 × 10)

c Range les pays présentés dans le tableau dans l'ordre croissant des émetteurs de CO₂ par habitant. À quel rang se situe la France ?

La France se situe au 4^e rang.

d Donne la valeur approchée par défaut, au millier près.

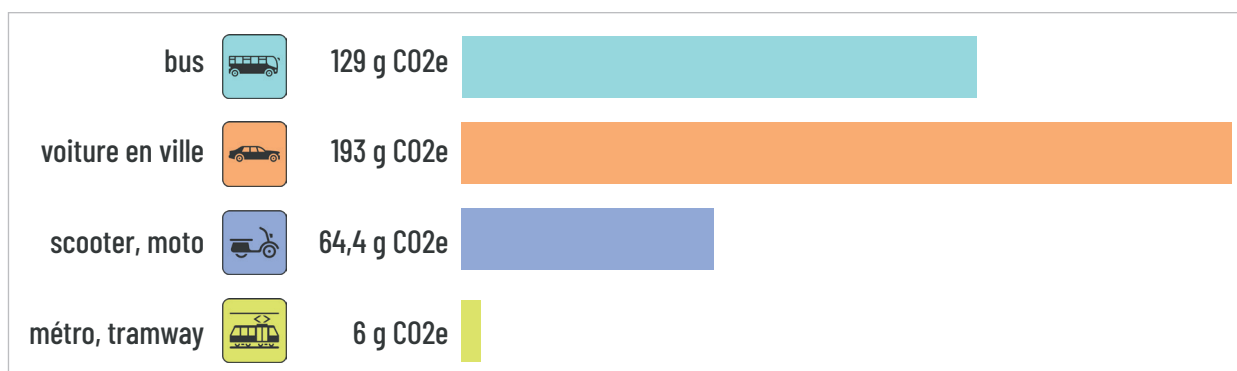
Voir la 3^e colonne du tableau.

Afghanistan	320	0
Inde	1 830	1 000
Mexique	3 930	3 000
France	5 200	5 000
Espagne	6 090	6 000
Chine	7 720	7 000
Allemagne	9 700	9 000
États-Unis	15 740	15 000
Canada	16 850	16 000
Qatar	37 050	37 000

2 Tes émissions de gaz à effet de serre selon le moyen de transport utilisé

Selon le moyen de transport que nous utilisons, nous ne générons pas la même quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Voici un comparatif pour un kilomètre parcouru :



Prenons l'exemple de Milo. Sa maison se trouve à 2 kilomètres du collège. Il fait ce trajet aller-retour 220 jours par an.

- a) Calcule le nombre de kilomètres effectués par an par Milo.
2 km aller-retour = 4 km × 220 j = 880 km
- b) Selon le moyen de transport que Milo utilisera, la quantité de CO2e rejeté dans l'atmosphère variera.

En utilisant la calculatrice, calcule les émissions de CO2e pour chaque moyen de transport.

Bus : 880 × 129 = 113 520

Scooter : 880 × 64,4 = 56 672

Voiture : 880 × 193 = 169 840

Métro, tramway : 880 × 6 = 5 280

- c) Complète le tableau en t'aidant de l'exemple ci-contre. Valeurs approchées de 123 456

à la centaine		au millier	
par défaut	par excès	par défaut	par excès
123 400	123 500	123 000	124 000

	Émissions de CO2e	Valeur approchée à la centaine		Valeur approchée au millier	
		par défaut	par excès	par défaut	par excès
	113 520	113 500	113 600	113 000	114 000
	169 840	169 800	169 900	169 000	170 000
	56 672	56 600	56 700	56 000	57 000
	5 280	5 200	5 300	5 000	6 000

CO₂

Te rends-tu compte ?

Sur une année, venir en voiture chaque matin au collège génère autant d'émissions de gaz à effet de serre que faire un aller-retour Paris-Lille en TGV un jour sur deux !

Si tu vas au collège à pied, en trottinette ou à vélo, les émissions de carbone sont carrément nulles : c'est un énorme potentiel pour réduire les émissions de gaz à effet de serre !

Et, en plus, c'est bon pour la santé !



Produire de la viande nécessite énormément d'eau et d'énergie : l'alimentation du bétail, l'industrie qui transforme la viande en produit de consommation, la gestion des déchets, etc. sont des activités fortement émettrices de gaz à effet de serre.

Bon à savoir : le bœuf est la viande la plus émettrice de gaz à effet de serre. Le poulet est le moins émetteur. Pour réduire notre bilan carbone, il est donc conseillé de réduire notre consommation de viande de bœuf.

3 Les émissions de gaz à effet de serre et les menus de la cantine

Le contenu de nos assiettes génère des émissions de gaz à effet de serre dont nous n'avons pas conscience : avant d'arriver dans nos assiettes, des légumes ont été cultivés, des animaux ont été élevés, des produits agricoles ont été transformés en nourriture, il a fallu les transporter, etc.

Le responsable départemental des cantines scolaires a établi les menus de la semaine prochaine.

Sachant les élèves attentifs aux enjeux environnementaux, il a précisé dans le tableau ci-dessous les émissions de CO₂e correspondant aux différents menus.

a Écris les nombres en lettres pour le lundi, le mercredi et le jeudi.

b Décompose les nombres correspondant aux émissions de CO₂e des menus de mardi et vendredi. Aide-toi de l'exemple sous le tableau.

c Classe les menus par ordre décroissant de leurs émissions de CO₂e.

d Quel menu est le plus émetteur de CO₂e ? Pourquoi selon toi ?

e Calcule les émissions de CO₂e en grammes par personne, en donnant la valeur par défaut, à l'entier près.

Menus servis à 43 949 personnes dans les cantines du département		Émissions totales de gaz à effet de serre en kg CO ₂ e
Lundi	Salade de tomates de saison Pâtes coquillettes au jambon Mousse au chocolat	79 988
Mardi	Salade niçoise Lentilles saucisse Tarte aux pommes	82 185
Mercredi	Salade verte Côte de bœuf Ile flottante	491 349
Jeudi	Quiche lorraine Lasagnes végétariennes Clafoutis aux cerises	108 554
Vendredi	Chips Pavé de saumon grillé Salade de fruits de saison	53 618

Exemple : $79\,988 = (7 \times 10\,000) + (9 \times 1\,000) + (9 \times 100) + (8 \times 10) + 8$

a **79 988 = Soixante-dix-neuf-mille-neuf-cent-quatre-vingt-huit**
491 349 = Quatre-cent-quatre-vingt-onze-mille-trois-cent-quarante-neuf
108 554 = Cent-huit-mille-cinq-cent-cinquante-quatre

b **$82\,185 = (8 \times 10\,000) + (2 \times 1\,000) + 100 + (8 \times 10) + 5$**
 $53\,618 = (5 \times 10\,000) + (3 \times 1\,000) + (6 \times 100) + 10 + 8$

c **Mercredi : 491 349 > Jeudi : 108 554 > Mardi : 82 185 > Lundi : 79 988 > Vendredi : 53 618**

d **Le menu le plus émetteur est celui du mercredi, car il propose plus de viande (côte de bœuf). L'élevage est responsable d'une part significative des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions de la filière se répartissent ainsi :**
 → **élevage des animaux (dont leur alimentation) = environ 40 %**
 → **digestion des animaux (rots et pets) = environ 40 %**
 → **stockage et traitement du fumier = environ 15 %**
 → **transport de la viande = environ 5 %**

e **Lundi : 1 820 g ; Mardi : 1 870 g ; Mercredi : 11 179 g**
Jeudi : 2 469 g ; Vendredi : 1 220 g



4 La biodiversité en chiffres

Dans le monde, 1 823 983 espèces sont répertoriées, dont 182 854 espèces en France.

Voici quelques espèces répertoriées en France :

19 273 plantes à fleurs	13 779 papillons
5 455 poissons	883 sauterelles et grillons
1 763 oiseaux	8 917 crustacés
11 350 mollusques	10 385 champignons
2 722 araignées	22 439 coléoptères
417 reptiles	214 mousses
176 amphibiens	478 libellules et demoiselles
4 398 lichens	1 139 coraux
435 mammifères	



La biodiversité désigne la diversité des espèces vivantes (animaux, végétaux, micro-organismes) ainsi que toutes les interactions entre elles et leurs milieux naturels. Préserver la biodiversité, c'est préserver l'équilibre de la nature et garantir un monde vivable, notamment pour l'Homme.

Sais-tu que certains médicaments sont élaborés grâce à des végétaux ? Ainsi, le saule entre dans la composition de l'aspirine. L'arnica, qui soulage les coups, est une plante protégée dans certaines régions.

Certaines espèces animales, elles, sont menacées ou en danger d'extinction. Parmi les espèces menacées :

> en France : les libellules et les demoiselles, les amphibiens de Guyane, les oiseaux de Polynésie française, etc.

> dans le monde : le gorille des montagnes, le tigre, le panda géant, l'éléphant, l'ours polaire, le lynx, etc.

a) Écris en lettres le nombre d'espèces de reptiles, de crustacés et de coléoptères.

- **417 reptiles : quatre-cent-dix-sept**
- **8 917 crustacés : huit-mille-neuf-cent-dix-sept**
- **22 439 coléoptères : vingt-deux-mille-quatre-cent-trente-neuf**

b) Encadre :
 - les nombres à 5 chiffres au millier près ;
 - les nombres à 4 chiffres à la centaine près ;
 - les nombres à 3 chiffres à la dizaine près.

19 000	19 273 plantes à fleurs	20 000	5 400	5 455 poissons	5 500
11 000	11 350 mollusques	12 000	1 700	1 763 oiseaux	1 800
13 000	13 779 papillons	14 000	2 700	2 722 araignées	2 800
10 000	10 385 champignons	11 000	4 300	4 398 lichens	4 400
22 000	22 439 coléoptères	23 000	8 900	8 917 crustacés	9 000
			1 100	1 139 coraux	1 200
410	417 reptiles	420	880	883 sauterelles et grillons	890
170	176 amphibiens	180	210	214 mousses	220
430	435 mammifères	440	470	478 libellules et demoiselles	480

c) Décompose les nombres correspondant aux poissons, aux champignons et aux coraux selon l'exemple.

Exemple : $19\,273 = (1 \times 10\,000) + (9 \times 1\,000) + (2 \times 100) + (7 \times 10) + 3$
 $= 10\,000 + 9\,000 + 200 + 70 + 3$

- **poissons : $(5 \times 1\,000) + (4 \times 100) + (5 \times 10) + 5 = 5\,000 + 400 + 50 + 5 = 5\,455$**
- **champignons : $(1 \times 10\,000) + (3 \times 100) + (8 \times 10) + 5 = 10\,000 + 300 + 80 + 5 = 10\,385$**
- **coraux : $(1 \times 1\,000) + (1 \times 100) + (3 \times 10) + 9 = 1\,000 + 100 + 30 + 9 = 1\,139$**

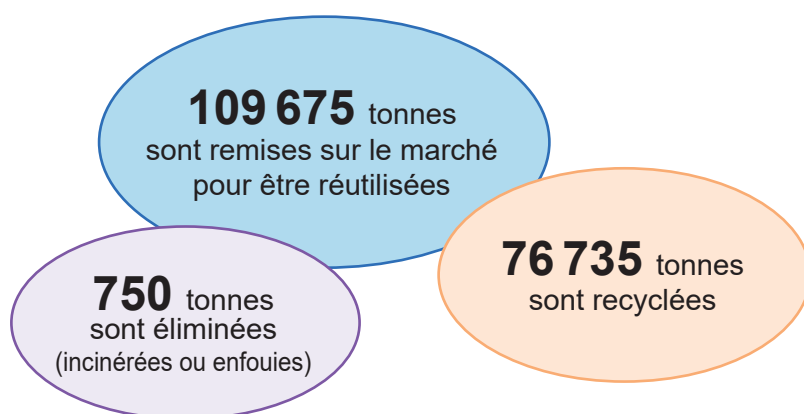


5 Les vêtements dont on ne veut plus, que deviennent-ils ?

Chaque année en France, **624 000** tonnes de vêtements, linge et chaussures sont mis sur le marché.

Dans le même temps, on estime que **239 000** tonnes de vêtements, linge et chaussures usagés sont collectés.

Seules **187 160** tonnes sont traitées dans des centres spécialisés. Voyons ci-dessous ce que deviennent ces vêtements.



Recycler est essentiel : cela évite de puiser sans limite dans les ressources de la Terre, alors que celles-ci ne sont pas toujours renouvelables.

Prenons l'exemple de nos vêtements : nous en jetons beaucoup, alors même qu'ils sont très peu abîmés. Ils pourraient aisément être réutilisés ou recyclés ! Pour cela, nous pouvons déposer nos vêtements démodés ou trop petits dans des points de collecte, des recycleries ou des espaces de troc.

Sais-tu que l'industrie du « prêt-à-porter » est l'une des plus polluantes du monde ? Outre la production toujours croissante de textiles à la mode, les matières premières, la fabrication et le transport produisent d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

- a** Combien de tonnes de vêtements, linge et chaussures sont collectées mais pas traitées en centres spécialisés ? Souvent, ces vêtements sont directement donnés par les particuliers à une association qui se charge de les redistribuer ou de les remettre en vente dans une boutique de seconde main.

239 000 - 187 160 = 101 840 tonnes ne sont pas traitées en centres spécialisés.

- b** Encadre les nombres inscrits dans les bulles, au millier près.

Tonnes de vêtements, linge et chaussures traitées en centres spécialisés :

- remise sur le marché	109 000	109 675	110 000
- recyclage	76 000	76 735	77 000
- incinération ou enfouissement	0	750	1 000

- c** À ton avis, que faudrait-il faire pour que plus de textiles et chaussures soient valorisés ?

Pour que plus de textiles et chaussures soient valorisés, il faudrait que :

- les particuliers aient le réflexe de déposer leurs vêtements inutilisés dans des points de collecte
- les vêtements collectés soient mieux triés afin de revendre ceux qui sont en bon état
- les industriels innovent et développent des solutions pour valoriser les vêtements usés.

Solutions déjà développées : matériaux d'isolation, rembourrage de coussins fabriqués à partir de fibres de vêtements recyclés...

- les industriels qui ont besoin de fibres textiles, achètent des fibres recyclées, plutôt que du neuf

Ceci peut aussi concerner le collège : pourquoi ne pas organiser une bourse aux textiles usagés pour les revendre aux industriels ?!



6

Les déchets plastiques les plus ramassés dans les océans

Surfrider est une organisation non gouvernementale qui organise chaque année des collectes de déchets sur les plages. Voici ce qui a été ramassé en 2017 :

15 316 emballages alimentaires

7 181 cotons-tiges

13 463 sacs en plastique

26 341 fragments de plastique

45 619 mégots de cigarette

10 043 bouchons de bouteille

24 331 bouteilles en plastique

13 861 fragments de polystyrène

11 548 filets de pêche, cordes, lignes

5 441 bâtons de sucette



La pollution des océans menace près de 1 500 espèces marines (requins, baleines, otaries, dauphins, tortues...). Chaque année, 100 000 mammifères marins et 1 million d'oiseaux meurent, notamment à cause du plastique. Sais-tu que 90 % des oiseaux marins ont des fragments de déchets plastiques dans l'estomac ?

80 % de ces déchets proviennent du continent ! On peut donc agir...

> en consommant moins de produits à usage unique ;

> en achetant en vrac le plus possible ;

> en jetant nos déchets dans des poubelles appropriées ;

> en ramassant les débris que l'on trouve sur la plage en se promenant.

a Pour les 5 premiers nombres, donne les valeurs approchées par défaut à la centaine près.

emballages alimentaires	15 316	15 300
cotons-tiges	7 181	7 100
sacs en plastique	13 463	13 400
fragments de plastique	26 341	26 300
mégots de cigarettes	45 619	45 600

b Pour les 5 derniers nombres, donne les valeurs approchées par excès au millier près.

bouchons de bouteille	10 043	11 000
bouteilles en plastique	24 331	25 000
fragments de polystyrène	13 861	14 000
filets de pêche, cordes, lignes	11 548	12 000
bâtons de sucette	5 441	6 000

c Range les nombres dans l'ordre croissant.

bâtons de sucette	5 441
cotons-tiges	7 181
bouchons de bouteille	10 043
filets de pêche, cordes, lignes	11 548
sacs en plastique	13 463
fragments de polystyrène	13 861
emballages alimentaires	15 316
bouteilles en plastique	24 331
fragments de plastique	26 341
mégots de cigarette	45 619

d Quelles actions pourrais-tu entreprendre ?



7

Évolution des émissions de gaz à effet de serre en France



ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

en tonnes CO_{2e}

en 2012	484 331 127
en 2017	466 095 714
en 1990	546 369 204
en 2014	484 211 697
en 2010	511 553 939

CO₂

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Entre 1990 et 2013, elle a enregistré une baisse de plus de 10 %. Et les chiffres continuent de baisser d'année en année...

Toutefois, la France doit intensifier ses efforts si elle veut atteindre l'objectif qu'elle s'est fixé : d'ici 2050, le niveau des émissions de gaz à effet de serre de 1990 doit être divisé par 4, ce qui les porterait à 137 017 208 tonnes CO_{2e}. Certains parlent même de neutralité carbone, c'est-à-dire zéro-émission !

a Écris les nombres ci-dessus dans le tableau.

classe des millions			classe des milliers			classe des unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
4	8	4	3	3	1	1	2	7
4	6	6	0	9	5	7	1	4
5	4	6	3	6	9	2	0	4
4	8	4	2	1	1	6	9	7
5	1	1	5	5	3	9	3	9

b Écris en lettres les nombres correspondant aux émissions de gaz à effet de serre des années 1990 et 2014.

546 369 204 = cinq-cent-quarante-six millions trois-cent-soixante-neuf mille deux-cent-quatre

484 211 697 = quatre-cent-quatre-vingt-quatre millions deux-cent-onze mille six-cent-quatre-vingt-dix-sept

c Range ces nombres dans l'ordre décroissant et indique l'année à laquelle ils se rapportent. Qu'en déduis-tu ?

Voir ci-dessous.

On constate que les émissions de gaz à effet de serre diminuent chaque année.

d Pour chacun de ces nombres, donne la valeur approchée par excès, au million près. Observe d'abord l'exemple ci-contre puis complète pour les nombres du tableau.

Exemple : 576 389 145 < 577 000 000

c Ordre décroissant

1990	546 369 204
2010	511 553 939
2012	484 331 127
2014	484 211 697
2017	466 095 714

d Valeur approchée par excès, au million près

547 000 000
512 000 000
485 000 000
485 000 000
467 000 000



A Les grands nombres entiers

8

Secteurs d'activités émetteurs de gaz à effet de serre en France

En 2017, la France a émis quatre-cent-soixante-six millions quatre-vingt-quinze mille sept-cent-quatorze tonnes de CO₂e.

Le tableau ci-dessous regroupe les principaux secteurs émetteurs et leur niveau d'émissions de gaz à effet de serre.

CO₂

Le secteur des transports est le premier responsable des émissions nationales de gaz à effet de serre, notamment les déplacements en voiture.

Le second responsable est le secteur du bâtiment, en particulier le chauffage des locaux.

Si nous modifions nos habitudes de chauffage et de déplacement, nous pouvons donc contribuer à réduire ces émissions de CO₂e. Par exemple :

- logement : baisser le chauffage de 1°C, économiser l'eau chaude, utiliser des couvercles lors de la cuisson...
- déplacements : éviter de prendre la voiture pour les petits trajets, faire du covoiturage...

a) Écris les données en chiffres dans la dernière colonne.

Principaux secteurs d'activité émetteurs de CO ₂ e en France	Émissions de CO ₂ e (en tonnes)	
transport (personnes et marchandises)	cent-trente-sept millions huit-cent-quatre-vingt-dix-huit mille cinq-cent-quatre-vingt-un	137 898 581
industrie	soixante-dix-huit millions neuf-cent-cinquante-deux mille cinq-cent-trente-huit	78 952 538
production d'énergie	cinquante-quatre millions quatre-cent-soixante-huit mille trois-cent-cinquante-sept	54 468 357
traitement des déchets	quinze millions trois-cent-soixante-douze mille cinquante-deux	15 372 052
agriculture	quatre-vingt-huit millions trois-cent-soixante-cinq mille quatre-cent-quarante-trois	88 365 443
bâtiment (résidentiel et tertiaire)	quatre-vingt-onze millions trente-huit mille sept-cent-quarante-trois	91 038 743

b) Que représentent les chiffres 3 et 1 dans chacun des nombres ?

Exemple : dans le nombre 135 256 276, le chiffre 3 représente le chiffre des dizaines de millions.

137 898 581 : chiffre des centaines de millions / chiffre des unités

78 952 538 : chiffre des dizaines

54 468 357 : chiffre des centaines

15 372 052 : chiffre des dizaines de millions / chiffre des centaines de milliers

88 365 443 : chiffre des centaines de milliers / chiffre des unités

91 038 743 : chiffre des unités de millions / chiffre des dizaines de milliers / chiffre des unités

c) Retrouve à quel secteur d'activité se rattachent les décompositions suivantes :

$(38 \times 1\,000) + 700 + (4 \times 10) + 3 + 1\,000\,000 + (9 \times 10\,000\,000)$

→ bâtiment

$7\,000\,000 + 1 + (13 \times 10\,000\,000) + (8 \times 100\,000) + (98 \times 1\,000) + (8 \times 10) + (5 \times 100)$

→ transport

$(4 \times 10) + (65 \times 1\,000) + (4 \times 100) + (8 \times 10\,000\,000) + (3 \times 100\,000) + (8 \times 1\,000\,000) + 3$

→ agriculture

$2 + (15 \times 1\,000\,000) + (372 \times 1\,000) + (5 \times 10)$

→ traitement des déchets

$(5 \times 10) + 7 + (3 \times 100) + (54 \times 1\,000\,000) + (468 \times 1\,000)$

→ production d'énergie

$(78 \times 1\,000\,000) + (9 \times 100\,000) + (52 \times 1\,000) + 8 + (53 \times 10)$

→ industrie

d) Ordonne les secteurs d'activité par ordre croissant d'émissions de CO₂e. Voir ci-dessous.

e) Observe l'exemple ci-contre et encadre, au million près, les quantités d'émissions de CO₂e du tableau.

Exemple : 65 000 000 < 65 689 322 < 66 000 000

e encadrement inférieur

d ordre croissant

e encadrement supérieur

Traitement des déchets	15 000 000	<	15 372 052	<	16 000 000
Production d'énergie	54 000 000	<	54 468 357	<	55 000 000
Industrie	78 000 000	<	78 952 538	<	79 000 000
Agriculture	88 000 000	<	88 365 443	<	89 000 000
Bâtiments	91 000 000	<	91 038 743	<	92 000 000
Transport	137 000 000	<	137 898 581	<	138 000 000
Total	466 000 000	<	466 095 714	<	467 000 000



Plus la population augmente, plus la pression exercée par l'homme sur son environnement est forte : urbanisation, industrialisation, pollution, agriculture intensive, exploitation des ressources naturelles (pêche, chasse, etc.), consommation d'eau...

Compte tenu de l'augmentation de la population mondiale, un enjeu clé est de limiter l'impact de chacun d'entre nous sur la planète !

9

La population mondiale augmente : enjeux d'une sobriété individuelle accrue

Mathieu est né en 2007.

Étudions l'évolution de la population mondiale depuis son année de naissance.

Continents	Population totale		Évolution entre 2007 et 2020
	2007	2020 (estimation)	
Afrique	963 022 000	1 340 600 000	377 578 000
Amérique latine et Caraïbes	571 202 000	653 962 000	82 760 000
Amérique septentrionale*	333 668 000	368 870 000	35 202 000
Asie	4 071 219 000	4 641 060 000	569 841 000
Europe	731 938 000	747 636 000	15 698 000
Océanie	34 901 000	42 678 000	7 777 000
TOTAL	6 705 950 000	7 794 806 000	1 088 856 000

- En 2007, combien d'êtres humains vivaient en Asie ? Complète la cellule correspondante.
- À combien est estimée la population mondiale en 2020 ? Complète la cellule correspondante.
- De combien la population mondiale a-t-elle augmenté depuis la naissance de Mathieu ? Complète la dernière colonne du tableau.
- Range dans l'ordre croissant les continents en fonction de l'évolution de leur population.

Pays	Population 2020	Population 2007	Augmentation
Océanie	42 678 000	34 901 000	7 777 000
Europe	747 636 000	731 938 000	15 698 000
Amérique septentrionale	368 870 000	333 668 000	35 202 000
Amérique latine et Caraïbes	653 962 000	571 202 000	82 760 000
Afrique	1 340 600 000	963 022 000	377 578 000
Asie	4 641 060 000	4 071 219 000	569 841 000
TOTAL	7 794 806 000	6 705 950 000	1 088 856 000

- Si l'évolution reste la même, combien d'êtres humains vivront sur Terre quand Mathieu aura 26 ans ? Mathieu a 13 ans en 2020, il aura 26 ans (le double) en 2033. Depuis sa naissance, la population a augmenté de 1 088 856 000 personnes. Donc, si l'évolution reste la même, en 2033, la population mondiale atteindra : $7\,794\,806\,000 + 1\,088\,856\,000 = 8\,883\,662\,000$ personnes.

* L'Amérique septentrionale correspond à l'Amérique du Nord sans le Mexique.

10 Le numérique, ennemi du climat ?

Ce tableau représente le nombre de smartphones vendus dans le monde entre 2007 et 2018.

Année	Nombre de smartphones vendus	Nombre de centaines de mille	Chiffre des unités de millions	Nombre de millions
2007	122 000 000	1 220	2	122
2008	139 000 000	1 390	9	139
2009	174 000 000	1 740	4	174
2010	305 000 000	3 050	5	305
2011	494 000 000	4 940	4	494
2012	725 000 000	7 250	5	725
2013	1 019 000 000	10 190	9	1 019
2014	1 303 000 000	13 030	3	1 303
2015	1 437 000 000	14 370	7	1 437
2016	1 470 000 000	14 700	0	1 470
2017	1 536 000 000	15 360	6	1 536
2018	1 555 000 000	15 550	5	1 555



Le numérique est très polluant. Sais-tu qu'avant d'être vendu, un smartphone fait 4 fois le tour du monde ?

- sa conception est faite aux États-Unis ou en Asie ;
- les mines d'où sont extraites les matières premières sont en Asie, Australie, Afrique centrale et Amérique du Sud ;
- les composants proviennent d'Asie, d'Amérique et d'Europe ;
- l'assemblage se fait en Asie du Sud-est ;
- puis les smartphones sont envoyés dans des points de vente dans le monde entier.

Au-delà de la conception, le secteur du numérique représente plus de 7 % de la consommation mondiale d'électricité. Et ce taux pourrait passer à 20 % en 2030 !

Les smartphones reconditionnés sont moins chers et leur bilan environnemental bien meilleur (ceci est d'ailleurs vrai pour tous les matériels informatiques !).

Alors, ne jette pas ton smartphone en fin de vie. Rapporte-le en boutique ou dans un point de collecte : il sera reconditionné et les matières premières seront recyclées.

a) Écris les nombres en lettres pour 2010, 2013 et 2016.

Trois-cent-cinq millions ; un milliard dix-neuf millions ; un milliard quatre-cent-soixante-dix millions

b) Complète le tableau.

c) À l'aide de ta calculatrice, calcule le nombre de smartphones vendus de 2007 à 2018 et décompose le nombre que tu as trouvé.

La somme de smartphones vendus est égale à 10 279 000 000.

$$10\,279\,000\,000 = 1 \times 10\,000\,000\,000 + 2 \times 100\,000\,000 + 7 \times 10\,000\,000 + 9 \times 1\,000\,000$$

d) - On considère qu'au 31.12.2018, les smartphones achetés en 2016, 2017 et 2018 fonctionnent encore.
- Selon l'INED*, la population mondiale de plus de 12 ans est estimée à 5 986 000 000 individus en 2018.

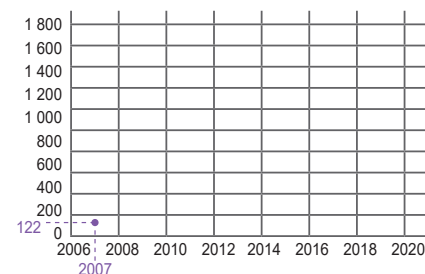
Calcule le taux d'équipement de la population mondiale de plus de 12 ans (tu pourras utiliser ta calculatrice). Pour disposer de ton résultat en %, multiplie-le par 100.

$$\frac{4\,561\,000\,000}{5\,986\,000\,000} = 0,76$$

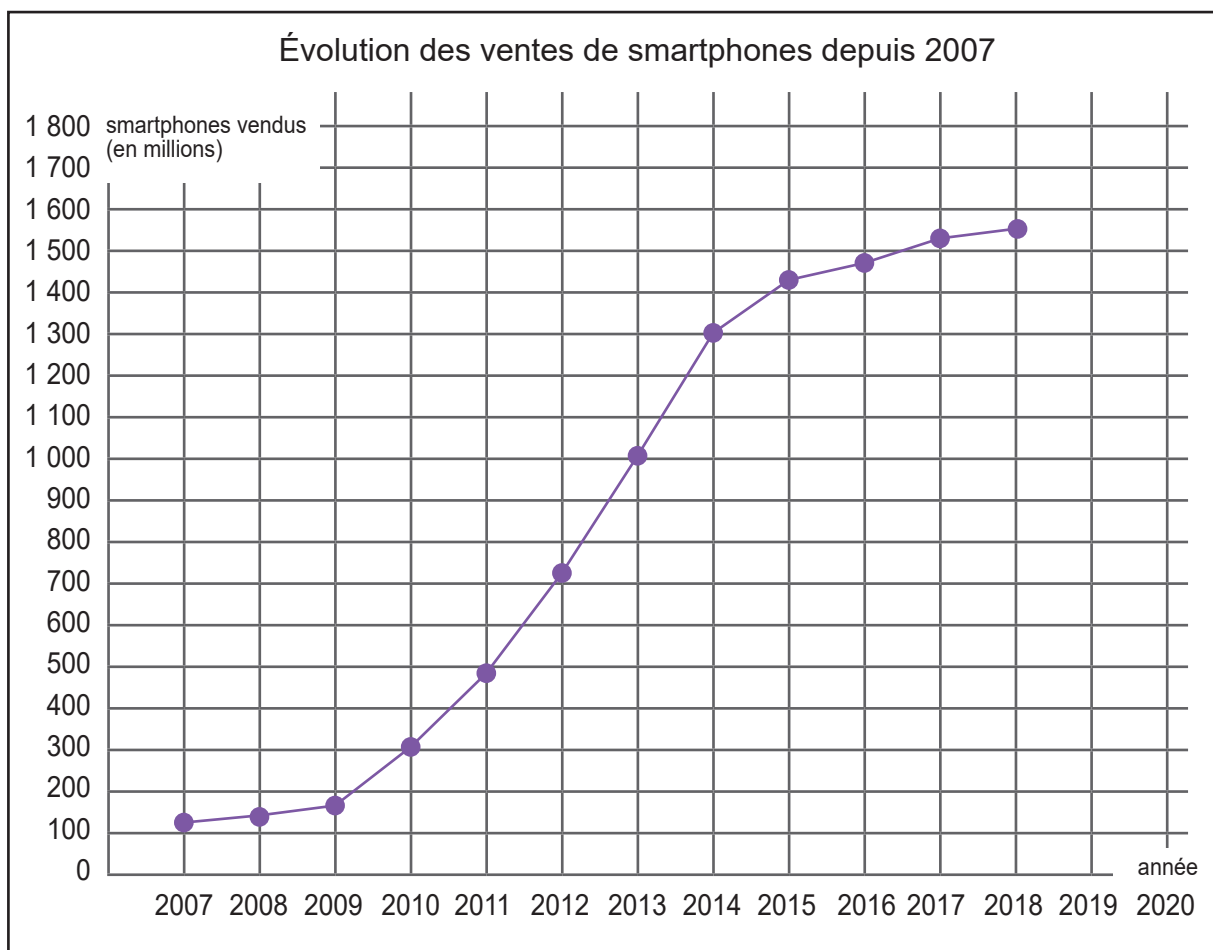
76 % de la population mondiale de plus de 12 ans est équipée d'un smartphone.

nb smartphones vendus de 2016 à 2018
population

- e Sur une feuille quadrillée, trace un graphique avec : 1 cm par année en abscisse et 1 cm pour 200 millions en ordonnée. Aide-toi de l'exemple.
Positionne les points correspondant aux nombres de smartphones vendus puis relie les points entre eux.
N'oublie pas de donner un titre aux axes et à ton graphique !



Aide-toi de cet exemple : 2007 → 122 millions





Les véhicules électriques émettent 2 à 6 fois moins d'émissions de CO₂e que les véhicules thermiques, sur l'ensemble de leur cycle de vie : production, utilisation et gestion du déchet.

Pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, il est donc intéressant de développer l'usage de véhicules électriques performants. Ils génèrent moins de pollution que les véhicules "classiques" (air, bruit) et améliorent ainsi la qualité de vie, notamment en ville.

11 Les ventes de voitures en France

Le tableau ci-dessous présente le nombre de ventes annuelles de voitures en France de 2015 à 2018.

Année	Ventes de voitures en France	
	toutes motorisations	moteurs électriques
2015	1 917 226	17 240
2016	2 015 177	21 793
2017	2 110 718	31 069
2018	2 713 481	42 764

a Arrondis les ventes de voitures *toutes motorisations* au million près.

Voitures toutes motorisations	Arrondi
2015	1 917 226
2016	2 015 177
2017	2 110 718
2018	2 713 481

b Coche la bonne réponse.

En France, l'ordre de grandeur du nombre de voitures vendues chaque année est :

☐ 200 000 ☒ 2 000 000 ☐ 20 000 000

c Arrondis les ventes de voitures électriques au millier près.

Voitures électriques	Arrondi
2015	17 240
2016	21 793
2017	31 069
2018	42 764

d Les phrases suivantes sont-elles exactes ?

- "En 2018, il s'est vendu 10 000 voitures électriques de plus qu'en 2017."

Cette phrase est fausse : au millier près, il s'est vendu environ 12 000 voitures de plus.

Mais, si l'on arrondit à la dizaine de millier près, la phrase est vraie : l'arrondi de 12 000 est 10 000.

- "En 2018, il s'est vendu 2,7 millions de voitures thermiques (hors électriques)."

Cette phrase est exacte : 2,7 millions est un arrondi de 2 713 481.

- "La vente de voitures électriques a été multipliée par 5 entre 2015 et 2018."










Cette phrase est fausse : si les ventes avaient été multipliées par 5, on vendrait deux fois plus de voitures électriques en 2018. $17\,240 \times 5 = 86\,200$



12

Consommation d'eau et usages associés

Voici la répartition par usages de la consommation d'eau en France.

Consommation annuelle d'eau en France - moyenne par personne (en litres) -		
Consommation d'eau totale		52 195
	dont... 	Boisson
		Vaisselle
		Linge
		Bains / douches
		Cuisine
		Divers
		Sanitaires
		Voiture / jardin
		522
		5 220
		6 263
		20 356
		3 132
		3 132
		10 439
		3 132



L'eau est en train de devenir une ressource rare... et nous la gaspillons !

Sur Terre, seulement 3 % de l'eau est douce : 3/4 sont des glaces polaires, le reste correspond aux eaux souterraines. Tout bien considéré, seul 0,01 % de l'eau sur Terre est utilisable !

Pour économiser l'eau, chacun d'entre nous peut adopter chaque jour de petits gestes simples. Exemples :

- > je ferme le robinet pendant que je me brosse les dents :
économie = 18 litres par minute !
- > je prends une douche (...courte de préférence !) plutôt qu'un bain :
économie = 110 litres minimum !

a Arrondis les consommations d'eau à la centaine près.

Boisson	522	500
Vaisselle	5 220	5 200
Linge	6 263	6 300
Bains / douches	20 356	20 400
Cuisine	3 132	3 100
Divers	3 132	3 100
Sanitaires	10 439	10 400
Voiture / jardin	3 132	3 100

b En utilisant les arrondis trouvés ci-dessus, calcule un ordre de grandeur de la consommation totale d'eau. Puis additionne avec ta calculatrice les nombres exacts et complète le tableau.

Total des arrondis : 52 100 / Total exact : 52 195 L / pers / an

c Range dans l'ordre décroissant les différents postes de consommation d'eau.

Bains / douches	20 356
Sanitaires	10 439
Linge	6 263
Vaisselle	5 220
Cuisine = Divers = Voiture / jardin	3 132
Boisson	522

d Ces consommations d'eau te semblent-elles étonnantes ?

e Lis l'encadré ci-dessus puis calcule, en utilisant ta calculatrice, la consommation annuelle de Bénédicte qui décide de remplacer ses 50 bains annuels par des douches ?

Dans ce cas, Bénédicte économisera : $50 \times 110 = 5\,500$ L d'eau

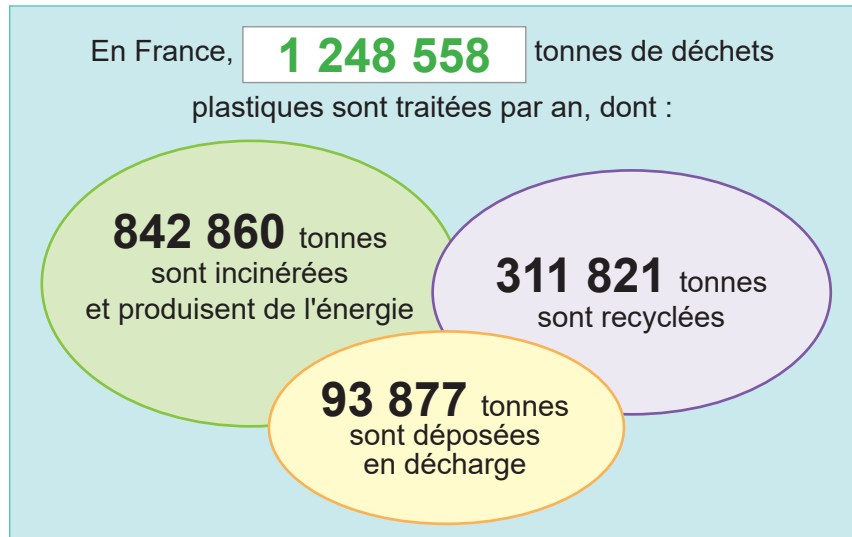
Sa consommation annuelle sera alors de $52\,195 - 5\,500 = 46\,695$ L



13

Que deviennent les déchets plastiques ?

Chaque année, en France, on traite des centaines de milliers de tonnes de déchets plastiques. Mais tous n'ont pas la même destination.



Le plastique est une matière bien pratique mais elle se recycle mal.

Constatons tout d'abord qu'une trop faible proportion de plastique est collectée : chaque année, 8 millions de tonnes de déchets plastiques dérivent dans les océans (on parle du 7^e continent de plastique).

Pour savoir si un plastique se recycle, il faut chercher ces logos :



emballages transparents type bouteilles d'eau...



emballages opaques type flacon de shampoing...



emballages type barquettes, pots de yaourts...

Tous les autres plastiques sont à éviter. Alors, utilisons de préférence d'autres matières !

a Arrondis ces nombres, à la centaine de milliers près.

Incinérés	800 000
Recyclés	300 000
Enfouis en décharge	100 000

b Utilise ces résultats pour calculer, sans calculatrice, une valeur approchée du nombre de tonnes de déchets plastiques traités par an. Puis tu additionneras les nombres exacts et noteras sur le schéma le nombre total de déchets plastiques traités par an.

Valeur approchée du total	1 200 000
Valeur exacte	1 248 558

c Les affirmations suivantes sont-elles vraies ?

Affirmation 1 : "On met en décharge 100 000 tonnes de déchets plastiques par an." **VRAI**

Affirmation 2 : "On incinère 800 000 tonnes de déchets plastiques par an." **VRAI**

d Calcule le nombre de tonnes de plastiques valorisées, c'est-à-dire recyclées ou produisant de l'énergie.

$311\,821 + 842\,860 = 1\,154\,681$ tonnes de plastiques sont valorisées.

e Soit un collège de 500 élèves dont les familles sont en moyenne composées de 3 personnes... On sait que chaque Français produit en moyenne 66 kg de déchets plastiques par an.

- combien de kilos de déchets plastiques les élèves et leurs familles jettent-ils chaque année ?

$500 \times 3 \times 66 = 410\,821$ kg de déchets sont jetés chaque année par les familles de ce collège.

- quel serait l'impact si chacun réduisait de moitié ses déchets ?

$410\,821 \div 2 = 205\,410$ kg. Ce sont 205 410 kg qui ne seraient pas jetés.

- quelle solution pourrais-tu proposer pour atteindre ce résultat ?

Pour cela, éviter au maximum d'utiliser des contenants en plastique : sacs, vaisselle à usage unique, pailles, bouteilles, etc.

