

1 Les atouts écologiques des véhicules au gaz naturel

GNV : Gaz Naturel Véhicule

Le plus communément, le gaz naturel est utilisé pour le chauffage ou la cuisson. Mais il entre aussi dans la composition d'un carburant : le GNV. Le nombre de véhicules équipés ne cesse de croître, notamment les véhicules lourds.

Atouts

- Carburant économique
- Autonomie et puissance identiques aux véhicules traditionnels
- Confort : moteurs sans fumée, sans odeur et beaucoup moins bruyants
- Meilleure qualité de l'air
- Le BioGNV réduit jusqu'à 80 % les émissions de CO₂ par rapport à un véhicule diesel de même génération.

CO₂

Le BioGNV :

version renouvelable du GNV !

Ce biogaz épuré est produit en France à partir de la fermentation des déchets organiques d'origine agricole, industrielle ou ménagère. Avec le BioGNV, on approche le "Zéro émissions" !

Économie circulaire : une benne à ordures roulant au BioGNV

Un camion-poubelle collecte les déchets qui, après leur passage en méthaniseur, produisent un biogaz. Celui-ci est injecté dans le réseau... et dans le réservoir du camion-poubelle. Ce véhicule roule grâce aux déchets qu'il collecte !

- a** Voici les émissions de CO₂e produites par les véhicules utilitaires de trois entreprises, selon le carburant utilisé. Complète le tableau.

		GAZO Eugène	sas carbure	TRANS MISSIVE
		ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE		
		1 véhicule	50 véhicules	69 000 véhicules
CARBURANT	Diesel	0,95 kg CO ₂ e/km	47,5	65 550
	GNV	0,84 kg CO ₂ e/km	42	57 960
	BioGNV	0,18 kg CO ₂ e/km	9	12 420

Le sais-tu ?



Avec 69 000 véhicules, la Poste possède la flotte la plus importante de France !

- b** Le GNV est-il plus ou moins émetteur de gaz à effet de serre que le diesel ?

Le GNV est moins émetteur de gaz à effet de serre que le diesel.



2 Le recyclage : une solution essentielle

Verre

En France, la collecte de verre représente 77,9 % de la production annuelle et 100 % de ce verre est recyclé, ce qui représente plus de 2 millions de tonnes !

Plastique PET

La France produit chaque année 310 000 tonnes de bouteilles plastiques en PET. Aujourd'hui, seules 180 000 tonnes sont recyclées.



Le recyclage est au centre de la transition écologique :

Verre

La collecte du verre est déjà bien installée, mais on pourrait viser l'objectif 100 % !

Plastique

La plupart des plastiques sont fabriqués à partir de... pétrole et tous ne se recyclent pas ! Avant tout, il est donc primordial de réduire notre consommation de plastiques.

Le plastique PET, qui compose les bouteilles d'eau par exemple, est le plus facile à recycler. Le sais-tu ? Les bouteilles collectées permettent de fabriquer des vestes en polaire, moquettes et tapis, peluches, chaises de jardin, arrosoirs et bacs à fleurs, etc.

a) Quel pourcentage de bouteilles plastiques en PET est recyclé ?

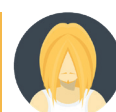
58 % des bouteilles en PET est recyclé.

b) Voici les émissions de gaz à effet de serre économisées chaque année par le recyclage du verre.

Verre recyclé en tonnes	1	1 000	2 000 000	3 097 000
Quantités annuelles NON ÉMISES de gaz à effet de serre en kg CO ₂ e	450	450 000	900 000 000	1 208 250 000

c) Voici les émissions de CO₂e économisées chaque année par le recyclage du plastique PET.

Bouteilles en PET recyclées en tonnes	1 000 000	1	310 000	179 800
Quantités annuelles NON ÉMISES de gaz à effet de serre en t CO ₂ e	2 290 000	2,29	709 900	411 742



Sais-tu depuis quand on boit de l'eau en bouteille ?

À la fin du XIX^e siècle, les bouteilles étaient en grès, puis arriva le verre. Dans les commerces, un système de consigne permettait à chacun de ramener les bouteilles vides, qui étaient alors lavées et réutilisées.

Dans les années 1960, c'est le boom du plastique : rapidement, il détrône le verre... En 50 ans, la production de plastique a été multipliée par 50 ! De nos jours, 310 000 bouteilles sont produites en France chaque année... Et si on passait à l'eau du robinet ?



3 Joules et calories : une question de proportionnalité !

Pour se déplacer, penser et même respirer, le corps humain dépense de l'énergie. À travers notre alimentation, nous offrons à notre corps tout ce dont il a besoin.

As-tu entendu parler des calories et des joules ? Ces unités de mesure permettent toutes deux de mesurer une quantité d'énergie.



- La calorie ne sert qu'à exprimer la valeur énergétique des aliments.
- Le joule est utilisé en nutrition mais aussi dans d'autres domaines.

Le secteur agro-alimentaire (qui transforme les produits agricoles en produits alimentaires) doit s'adapter à la demande des consommateurs qui veulent manger plus sain (pour eux et pour la planète) : moins de plastique, plus de local, plus de bio, plus de vrac... les attentes sont nombreuses !

Notre alimentation doit satisfaire nos besoins en énergie et en nutriments tels que glucides, lipides, protéines, vitamines, sels minéraux... C'est ce qui permet une alimentation saine et équilibrée !

Entre joules et calories, on a une relation de proportionnalité : **1 joule (J) = 0,239 calorie (cal)**

JOURNÉE-TYPE D'UN ADOLESCENT (10-13 ans)

1 kcal = 1 000 calories ; 1 kJ = 1 000 joules

Apports énergétiques		Dépenses énergétiques	
Petit déjeuner		Marche	
Une orange	266 kcal	aller-retour de la maison	400 kJ / h
Lait		au collège (30 minutes)	
Pain d'épice (2 tranches)			
Déjeuner		Travail scolaire	
Carottes râpées et vinaigrette	354 kcal	(6 heures)	180 kJ / h
Riz, steak haché, sauce tomate			
Yaourt			
Gouter		Activité physique	
Glace	248 kcal	durant la récréation	2 200 kJ / h
		(1 heure)	
Dîner		Devoirs	
2 œufs	642 kcal	(1 heure)	180 kJ / h
Fromage blanc			
Pain			
Compote de pomme		Nuit	
		durant le sommeil, les	1 200 kJ
		organes et le cerveau	
		continuent de fonctionner	

- a) Calcule l'énergie dépensée, en kJ, par un adolescent lors d'une journée-type telle que celle-ci.

Total des dépenses : 5 040 kJ ou 1 204,56 kcal

- b) Calcule les apports énergétiques, en kcal, de cet adolescent, dus à son alimentation.

Total des apports : 1 510 kcal

- c) L'alimentation de cette journée-type est-elle équilibrée ? Autrement dit : les dépenses énergétiques sont-elles égales aux apports énergétiques ? Attention, les chiffres ne peuvent être comparés que si l'unité de mesure employée est la même.

Les dépenses énergétiques sont inférieures aux apports énergétiques.

Pour équilibrer, il faudrait un peu plus de dépenses énergétiques, c'est-à-dire bouger un peu plus (par exemple, pratiquer une heure de sport).

4

Production électrique et éolienne : une relation proportionnelle ?

Les tableaux ci-dessous représentent la production d'électricité de deux parcs éoliens.



Parc Éole

Nombre d'éoliennes	10	1	25
Production d'électricité	92 002 MWh	11 037 MWh	210 300 MWh



Parc Viento

Nombre d'éoliennes	10	1	25
Production d'électricité	120 180 MWh	12 018 MWh	300 450 MWh

- a** Observe ces tableaux : où y a-t-il une relation de proportionnalité ?

Parc Éole : il n'y a pas de relation de proportionnalité.

Parc Viento : il y a une relation de proportionnalité.

- b** Calcule la production du parc Viento pour 17 et 32 éoliennes.

17 éoliennes : 204 306 MWh

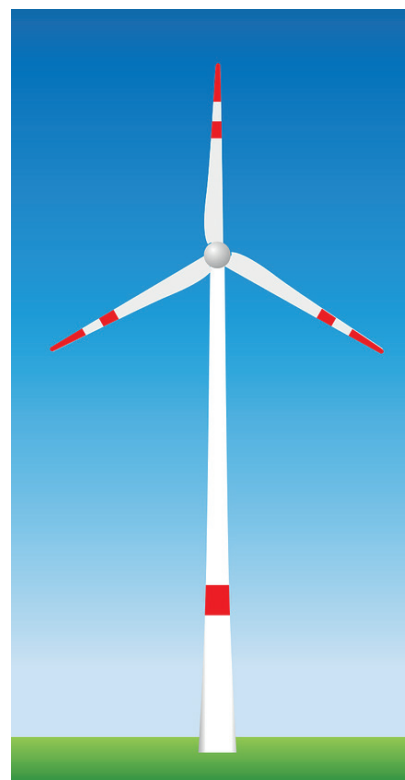
32 éoliennes : 384 576 MWh



L'énergie éolienne est une énergie renouvelable car le vent est une ressource inépuisable.

La quantité d'énergie produite par une éolienne est variable : elle dépend des performances techniques de la machine, mais aussi du vent et de son intensité. C'est une énergie intermittente (c'est-à-dire non constante) : en effet, les éoliennes ne fonctionnent pas s'il y a trop de vent, ou trop peu.

Les éoliennes peuvent être installées sur terre (éoliennes onshore) ou en mer (éoliennes offshore). Le sais-tu ? C'est en mer que les éoliennes les plus puissantes sont installées.



5 La consommation d'énergie des logements

La qualité énergétique de chaque logement est évaluée selon des classes énergie (de A à G) : plus l'habitation est isolée, meilleure sera la performance et moins élevée sera la consommation d'énergie.

Pour comparer la consommation d'énergie de deux logements, il faut d'abord s'assurer qu'ils aient les mêmes qualités d'isolation.



Résidence Cocoon

Surface habitable	120 m ²	59 m ²	140 m ²
Consommation d'électricité	21 600 kWh	10 620 kWh	32 760 kWh



Résidence La Riva

Surface habitable	120 m ²	59 m ²	140 m ²
Consommation d'électricité	16 680 kWh	8 201 kWh	19 460 kWh



La consommation d'énergie de nos logements dépend essentiellement du chauffage.

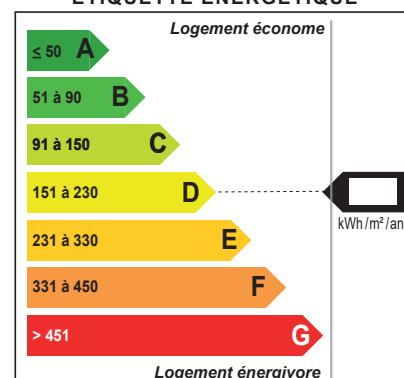
Pour réduire cette consommation, plusieurs actions sont possibles :

- > améliorer l'isolation de notre habitat (toiture, murs, fenêtres),
- > installer des équipements "basse consommation",
- > contrôler le chauffage de chaque pièce de la maison.

Le sais-tu ?

Aujourd'hui, les nouvelles réglementations exigent que toute nouvelle construction consomme moins de 50 kWh / m² / an. Certaines habitations produisent même plus d'énergie qu'elles n'en consomment : ce sont les maisons "à énergie positive".

ÉTIQUETTE ÉNERGÉTIQUE



- a) Observe ces tableaux : où y a-t-il une relation de proportionnalité ?
Résidence Cocoon : il n'y a pas de relation de proportionnalité.
Résidence La Riva : il y a une relation de proportionnalité.
- b) Calcule la consommation d'électricité d'un appartement de 79 m² dans la résidence La Riva.
La consommation sera de 10 981 kWh.
- c) Quelle surface aura un appartement de la résidence La Riva consommant 21 545 kWh ?
Sa surface sera de 155 m².
- d) Quelle est la classe énergétique de la résidence La Riva ?
Elle est de classe C : 139 kWh/m²/an
- e) Quelle surface aura un appartement de la résidence la Riva consommant 32 760 kWh (arrondis à l'entier près) ? Calcule l'écart de surface avec un appartement de la résidence Cocoon, de consommation identique.
Sa surface sera de 236 m².
Cette surface correspond à la consommation d'un appartement de 140 m² de la résidence Cocoon.
La différence est de 236 - 140 = 96 m².



6 Les arbres utilisés pour fabriquer du papier

Pour fabriquer du papier, l'industrie papetière a besoin de fibres de cellulose. Celles-ci sont extraites du bois et de papiers et cartons recyclés. Les proportions peuvent varier selon le type de papier. Ainsi, fabriquer du papier recyclé nécessite très peu de bois et beaucoup de... papier recyclé ! Pour améliorer les caractéristiques du papier, des additifs peuvent être ajoutés à la cellulose.

Entreprise M'aimepapier

Kg de papier	1 000	200	500
Nombre d'arbres	8	1,6	4

Société Feuille à feuille

Kg de papier	1 000	200	500
Nombre d'arbres	25	5	17

- a Observe ces tableaux : où y a-t-il une relation de proportionnalité ?

Entreprise M'aimepapier : il y a une relation de proportionnalité.

Société Feuille à feuille : il n'y a pas de relation de proportionnalité.

Entreprise M'aimepapier

- b Combien d'arbres sont nécessaires pour produire 53 kg de papier* dans cette entreprise ?

** 53 kg, c'est ce que consomme en moyenne un Français chaque année.*

Il faut 0,424 arbres pour produire 53 kg de papier.

- c Si l'on considère que la population française est de 67 000 000 de personnes, combien d'arbres cela représente-t-il ?

Il faut 28 408 000 arbres pour produire la consommation annuelle de papier en France.

Société Feuille à feuille

- d Quel nombre faudrait-il modifier dans le tableau pour que la relation soit proportionnelle ?

Il faudrait remplacer 17 par 12,5 dans la dernière colonne.



Chaque Français consomme en moyenne 53 kg de papier par an ; et les 2/3 environ sont recyclés.

Le papier est une matière facilement recyclable... et pas qu'une fois : la fibre de cellulose peut être réutilisée entre 3 et 7 fois !

Une fois recyclé, le papier est transformé en nouvelles feuilles, en papier hygiénique, ou encore en matériaux d'isolation. Cela permet de réduire la part du bois dans la fabrication de la pâte à papier. On arrive ainsi à épargner quelques arbres : pour 1000 kg de papier produits en France, on n'utilise que 8 arbres... et on en sauve 17 !

Fabriquer du papier à partir de papier recyclé consomme également moins d'eau et moins d'énergie et produit moins de déchets !


*L'essentiel est de lutter contre le **gaspillage du papier** et le **suremballage des produits** !*





7 Bilan environnemental de nos assiettes

Voici trois tableaux comparant le bilan carbone de quelques fruits, selon leur provenance, le trajet et le moyen de transport utilisé pour qu'ils arrivent sur les étals des commerçants en France.

a Complète les tableaux.

 POMMES Émissions de CO ₂ en kg CO2e	Poids de base ▼	Consommation annuelle d'une famille ▼	Consommation annuelle des élèves de la classe et de leur famille ▼	Consommation totale annuelle en France ▼
	1 kg	20 kg	540 kg	737 000 000 kg
origine : France	0,259	5,18	139,86	190 883 000
origine : Amérique du Sud arrivée en France par bateau	1,24	24,8	655,24	894 281 259

 FRAISES de saison Émissions de CO ₂ en kg CO2e	Poids de base ▼	Consommation annuelle d'une personne ▼	Consommation annuelle des élèves de la classe ▼	Consommation totale annuelle en France ▼
	1 kg	3,7 kg	92,5 kg	130 000 000 kg
origine : France	0,591	2,1867	54,6675	76 830 000
origine : Espagne	0,772	2,8564	71,41	100 360 000

 MANGUES Émissions de CO ₂ en kg CO2e	Poids de base ▼	Consommation annuelle d'une personne ▼	Consommation annuelle des élèves de la classe ▼	Consommation totale annuelle en France ▼
	1 kg	0,52 kg	13 kg	30 000 000 kg
importée par bateau	0,66	0,3432	8,58	19 800 000
importée par avion	21,9	11,388	284,7	657 000 000

CO₂

En matière d'alimentation, comme pour tous nos actes quotidiens, nos choix sont déterminants ! On a parfois le sentiment que leur impact est ridiculement faible... Pourtant les chiffres de la consommation annuelle de l'ensemble de la population sont impressionnants !

Nous sommes tous consomm'acteurs : acheter, c'est une manière de donner son avis !

Par exemple, quand j'achète des fruits, je fais attention à leur origine et au transport qu'ils ont subi. Et je choisis prioritairement des fruits locaux et de saison. Si nous sommes nombreux à agir ainsi, les commerçants se plieront au choix de la clientèle !



8

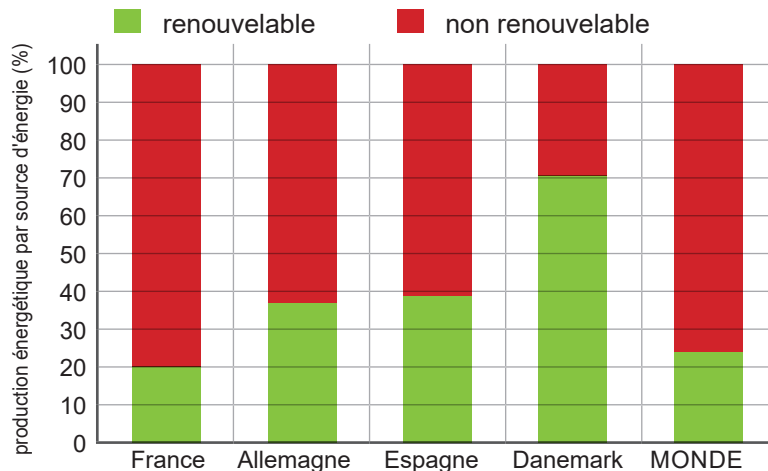
Les mix énergétiques de différents pays

Le tableau A, ci-dessous, représente la production électrique de quelques pays et celle du monde entier, répartie par source d'énergie (données 2017).

Tableau A	France	Allemagne	Espagne	Danemark	Monde
énergie renouvelable	20,7 %	37 %	39,2 %	71,6 %	23,9 %
énergie non renouvelable	79,3 %	63 %	60,8 %	28,4 %	76,1 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

a Complète le tableau A.

b Complète le graphique en barres ci-dessous en indiquant, pour chaque pays, les pourcentages de production d'électricité renouvelable (barre verte) et non renouvelable (barre rouge).



c Quel pays a le plus haut taux de production d'électricité renouvelable ?

Le Danemark est le pays qui a le plus haut taux de production d'électricité renouvelable.

Ce tableau donne la production énergétique totale de ces pays et du monde entier, en GWh, pour l'année 2017.

Tableau B	France	Allemagne	Espagne	Danemark	Monde
Prod. totale d'énergie en GWh	580 611	649 598	273 829	29 991	25 252 966

d À partir des tableaux A et B, calcule la production d'énergie renouvelable et non renouvelable pour la France, l'Allemagne, l'Espagne et le Danemark.

	France	Allemagne	Espagne	Danemark
Prod. totale d'énergie en GWh	580 611	649 598	273 829	29 991
énergie renouvelable	121 928,31	240 351,26	106 793,31	21 593,52
énergie non renouvelable	458 682,69	409 246,74	167 035,69	8 397,48

e Quel pays produit le plus d'électricité renouvelable ?

L'Allemagne est le pays qui produit le plus d'électricité renouvelable.



Les **énergies renouvelables** sont une source inépuisable pour produire de l'électricité.

> L'énergie du **vent** fait tourner des éoliennes ;

> l'énergie du **soleil** alimente les panneaux solaires ou photo-voltaïques ;

> l'énergie du **courant de l'eau** fournit les centrales hydrauliques.

> les énergies issues de la **biomasse** (bois, déchets organiques) fournissent la bioénergie.

> l'énergie du **cœur de la Terre** permet la géothermie.

Aujourd'hui, on utilise encore beaucoup de sources d'énergies non renouvelables :

> les énergies **fossiles** : charbon, pétrole, gaz, fuel ;

> l'énergie **nucléaire** : les minerais utilisés ne sont pas renouvelables. Cette énergie émet peu de CO₂ mais elle génère des déchets bien encombrants, car ils restent hautement radioactifs pendant des millénaires...

La transition énergétique vise à faire basculer notre système "épuisable" vers une production d'électricité basée sur des énergies renouvelables.

À présent, te voilà incollable !



9 Les chiffres des déchets et du recyclage

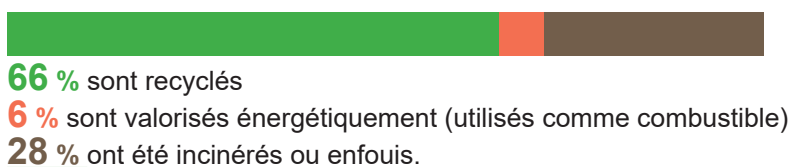
En 2016, nous avons produit en France

4 668 kg de déchets par habitant.

Comment sont-ils répartis ?



a Sachant que 100 % des déchets ont été traités, donne le pourcentage des déchets incinérés ou enfouis.



b Quel est le poids (en kg par habitant) :
- des déchets ménagers ?
- des déchets d'entreprise ?
- des déchets liés à la construction ?

	déchets ménagers	déchets d'entreprises	déchets de construction
Répartition	12 %	15 %	73 %
4 668 kg/habitant	560,16 kg/hab	700,2 kg/hab	3 407,64 kg/hab

c Quel est le poids (en kg par habitant) :
- des déchets recyclés ?
- des déchets énergétiquement valorisés ?
- des déchets incinérés ou enfouis ?

	déchets recyclés	déchets valorisés énergétiquement	déchets incinérés / enfouis
Répartition	66 %	6 %	28 %
4 668 kg/habitant	3 080,88 kg/hab	280,08 kg/hab	1 307,04 kg/hab



Plus on recycle, moins on consomme les ressources non renouvelables de la Terre.

C'est le principe de l'économie circulaire : on ne jette plus mais on recycle.

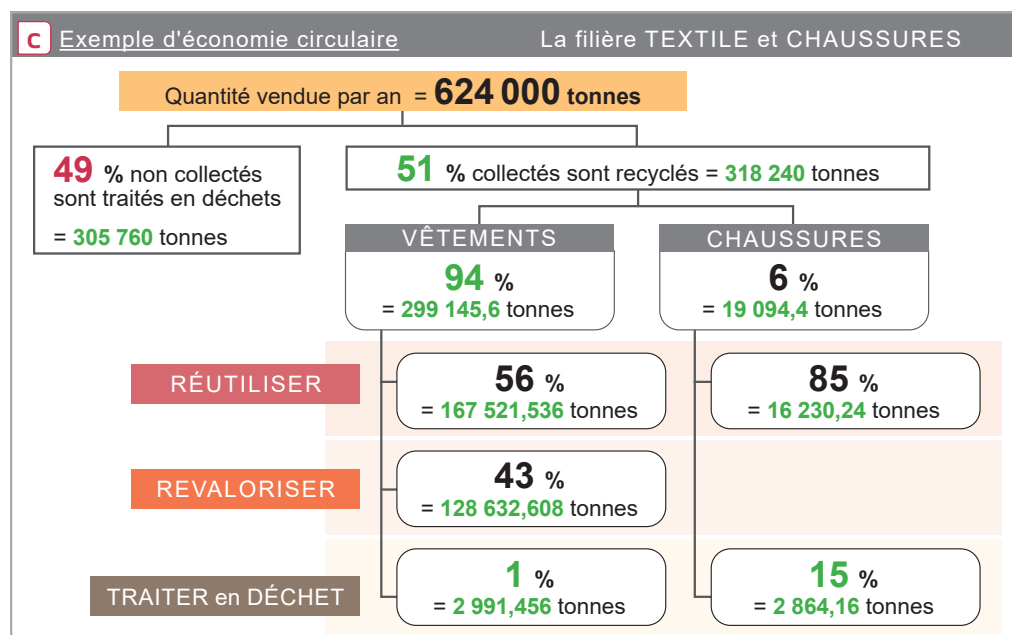
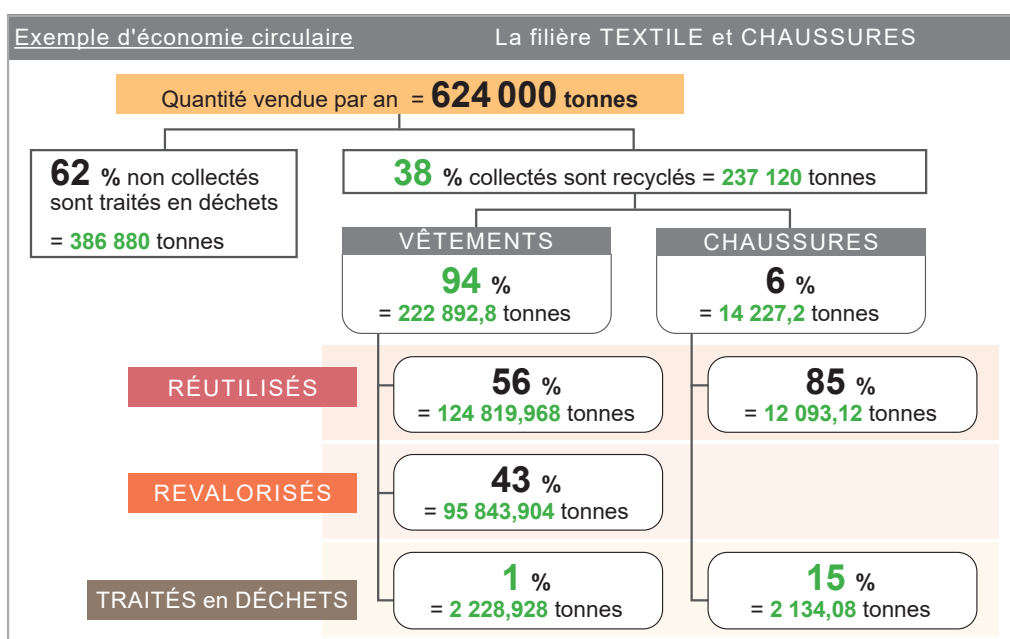
Le sais-tu ? Le secteur qui génère le plus de déchets est celui de la construction : le bâtiment (habitations, bureaux...) et les travaux publics (construction de routes, voies ferrées...).



10 Économie circulaire : l'exemple de la filière *Textile*

L'industrie textile est une des plus grosses émettrices de gaz à effet de serre. Pourtant, plusieurs technologies existent pour donner une deuxième vie aux vêtements. Mais en amont, il faut trier et collecter. Et pour l'instant, le recyclage est insuffisant...

- a** Complète le schéma ci-dessous.
- b** Quelle masse de vêtements et chaussures est traitée en déchets ?
 $386\,880 + 2\,298,928 + 2\,134,08 = 391\,313$ tonnes
- c** On suppose que le pourcentage de vêtements non collectés (62 % actuellement) baisse à 49 % :
 - quelle masse de vêtements serait traitée en déchet ?
 $305\,760 + 2\,991,456 + 2\,864,16 = 311\,615,616$ tonnes
 - de combien la masse de déchets en tonnes serait-elle réduite ?
 $391\,313 - 311\,615,616 = 79\,697,384$ tonnes



11

Histoire d'échelle : un champ photovoltaïque

Un champ photovoltaïque est représenté à l'échelle $1/10\,000^e$ par un rectangle de 6 centimètres par 12 centimètres.

- a** Calcule les dimensions réelles de la centrale photovoltaïque, en mètres.

Sur un plan $1/10\,000^e$, $1\text{ cm} = 10\,000\text{ cm}$ en vraie grandeur, soit 100 mètres. La centrale a donc pour taille réelle un rectangle de 600 mètres par 1 200 mètres.



Les centrales photovoltaïques (dites aussi fermes solaires photovoltaïques) occupent une surface non négligeable au sol.

Elles permettent de produire une électricité compétitive grâce à des économies d'échelle importantes liées à leur taille.

De telles structures peuvent être installées sur des sites artificialisés ou pollués (incompatibles avec tout autre construction) qui se retrouvent ainsi valorisés.

Voilà un mode de reconversion qui s'inscrit à merveille dans l'économie circulaire !



- b** Sur une surface de $10\,000\text{ m}^2$, on peut obtenir une production de 600 MWh/an. On considère que la production du champ de Bellevue est proportionnelle. Calcule alors la production de ce champ.

On calcule l'aire du champ : $600 \times 1\,200 = 720\,000\text{ m}^2$

On calcule la production : $720\,000 \times \frac{600}{10\,000}\text{ m}^2 = 43\,200\text{ MWh}$



12

Histoire d'échelle : deux champs photovoltaïques

Le champ photovoltaïque de Meric est représenté à l'échelle 1/10 000^e par un rectangle de 6 centimètres par 12 centimètres.

Dans le champ de Belcim, la longueur et la largeur sont 2,5 fois plus importantes.

- a** Calcule les dimensions réelles de la centrale photovoltaïque de Meric, en mètres.

Sur un plan 1/10 000^e, 1 cm = 10 000 cm en vraie grandeur, soit 100 mètres. La centrale de Meric a donc pour taille réelle un rectangle de 600 mètres par 1 200 mètres.

- b** Calcule le périmètre et l'aire du champ de Meric.

Périmètre du champ de Meric = 3 600 m

Aire du champ de Meric = 720 000 m²

- c** Quelles sont les dimensions réelles du champ de Belcim ?

600 × 2,5 = 1 500 m et 1 200 × 2,5 = 3 000 m. Le champ mesure donc, en taille réelle, 1 500 × 3 000 m.

Quelle est la représentation à l'échelle 1/10 000^e de ce champ ?

Sur un plan 1/10 000^e, 1 cm = 10 000 cm en vraie grandeur, soit 100 mètres.

Le champ mesure donc, sur le plan, 15 × 30 cm.

- d** Calcule de deux manières le périmètre et l'aire du champ de Belcim.

	Périmètre du champ de Belcim	Aire du champ de Belcim
<u>Méthode 1</u>	$(1\,500 + 3\,000) \times 2 = 9\,000$ mètres	$1\,500 \times 3\,000 = 4\,500\,000$ m ²
<u>Méthode 2</u>	Périmètre Meric × 2,5 = 9 000 mètres	Aire Meric × 2,5 ² = 4 500 000 m ²



Les centrales photovoltaïques (dites aussi fermes solaires photovoltaïques) occupent une surface non négligeable au sol.

Elles permettent de produire une électricité compétitive grâce à des économies d'échelle importantes liées à leur taille.

De telles structures peuvent être installées sur des sites artificialisés ou pollués (incompatibles avec toute autre construction) qui se retrouvent ainsi valorisés.

Voilà un mode de reconversion qui s'inscrit à merveille dans l'économie circulaire !



13 Géante l'éolienne !

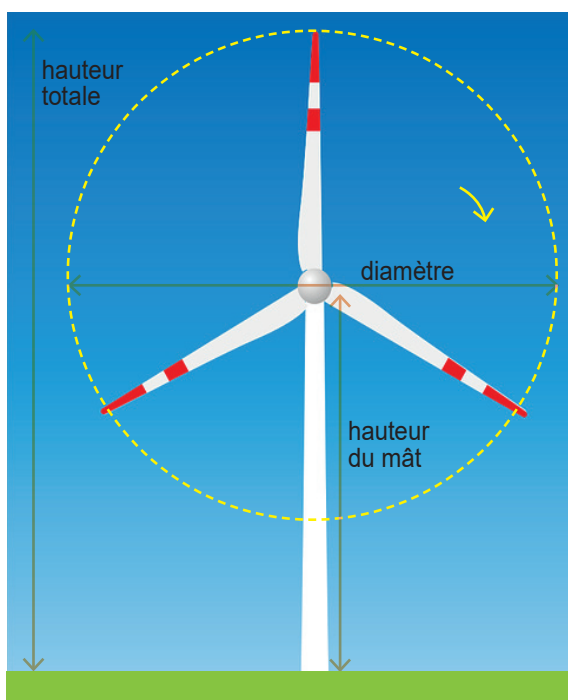
La création d'un parc éolien est en projet sur la commune de Cap-Vent. Avant que la collectivité ne prenne sa décision, une consultation publique est organisée afin d'informer la population et de recueillir d'éventuelles observations.

Pour cette présentation, un document explicatif a été publié, indiquant les dimensions des éoliennes qui vont être installées :



Quand on prévoit d'implanter une unité industrielle de production d'énergie, une consultation publique est organisée au cours de laquelle le projet est présenté aux habitants qui peuvent poser toutes les questions et apprécier la dimension réelle du projet. Ils peuvent également faire des propositions et contre-propositions.

En élargissant l'espace d'expression et de participation collective, le numérique donne une nouvelle dimension à ces consultations.



Représentation au 1/2 000^e

Hauteur du mât	5 cm
Hauteur totale	8,25 cm
Diamètre formé par les pales	6,5 cm

- a** Quelles sont les dimensions en grandeur réelle de l'éolienne, en mètres ?

Hauteur du mât

**5 cm correspond à :
5 × 20 m = 100 mètres**

Hauteur totale

**8,25 cm correspond à :
8,25 × 20 m = 165 mètres**

Diamètre formé par les pales

**6,5 cm correspond à :
6,5 × 20 m = 130 mètres**

- b** Le clocher de l'église du village mesure 35 mètres. Quelle sera sa hauteur sur une représentation au 1/2 000^e ?

Le clocher mesure 35 mètres. Sur la carte, sa dimension est de : $\frac{35}{20} = 1,75$ cm

- c** Le clocher est-il plus haut que l'éolienne ?

L'éolienne est plus haute que le clocher.

- d** Calcule l'écart de hauteur entre l'éolienne et le clocher sur le plan, et en grandeur réelle.

Sur le plan, l'éolienne dépasse le clocher de 8,25 - 1,75 = 6,5 cm

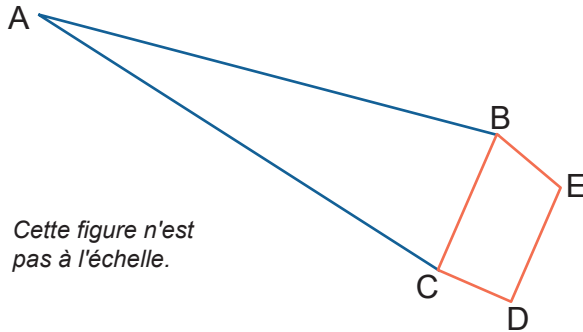
En grandeur réelle, l'éolienne dépasse le clocher de 165 - 35 = 130 mètres



14

La plus grande pale d'éolienne au monde !

On représente symboliquement une pale d'éolienne de la manière suivante :



Cette figure n'est pas à l'échelle.

Le triangle ABC a les propriétés suivantes :

$$AC = AB = 108 \text{ m}$$

$$\widehat{ABC} = 85^\circ$$

Le quadrilatère BCDE a les propriétés suivantes :

$$\widehat{BCD} = 90^\circ$$

$$(DE) \parallel (BC)$$

$$CD = 13,5 \text{ m}$$

$$AE = 121,5 \text{ m}$$

- a Avec les propriétés données, représente une réduction d'un rapport 1/900 de la figure.

On utilise la propriété selon laquelle les mesures d'angles et le parallélisme sont conservés dans les agrandissements ou les réductions.

Pour le triangle :

On utilise la règle selon laquelle la somme des angles est égale à 180° .

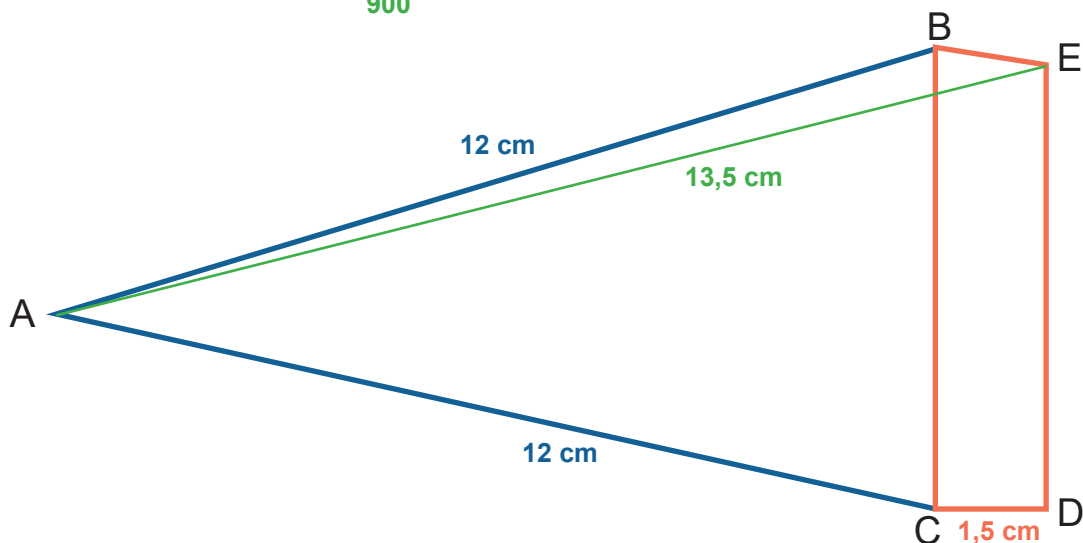
Il faut tracer un angle $\widehat{BAC} = 30^\circ$ avec $AC = AB = \frac{10800}{900} = 12 \text{ cm}$

Pour le quadrilatère :

La représentation graphique précédente a permis de tracer [BC].

On trace [CD] tel que $\widehat{BCD} = 90^\circ$ et $CD = \frac{13,5}{9} = 1,5 \text{ cm}$.

On positionne AE tel que $AE = \frac{12150}{900} = 13,5 \text{ cm}$



Sais-tu que la pale d'éolienne la plus longue du monde (107 mètres) est fabriquée dans une usine française à Cherbourg ?

107 mètres... c'est plus long qu'un terrain de football ! Ces pales sont destinées à des éoliennes en mer qui mesureront 260 mètres de haut.

Ce type d'éoliennes nouvelle génération a déjà été installé aux Pays-Bas.



15 Factures d'électricité et de gaz : ça chauffe !

Anna a signé un contrat d'électricité et un contrat de gaz naturel avec son fournisseur d'énergie. Tous les deux mois, elle reçoit une facture comme celle-ci.

a Complète les cases vides des tableaux (sauf les cases grises).



Dans tous les pays, les **taxes et contributions** représentent une part importante des factures de gaz et d'électricité. Sais-tu à quoi elles servent ?

- > Contribution tarifaire d'acheminement : financer les retraites des personnels.
- > Contribution de service public d'électricité : développer des sources d'énergies renouvelables, compenser les surcoûts de production en zones non connectées, assurer un tarif social.
- > Taxe sur la consommation finale d'électricité : taxe locale définie par chaque commune.
- > Taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel : proportionnelle aux émissions de gaz à effet de serre générées par la combustion de gaz (exonération pour les offres de fourniture en biométhane).

ÉLECTRICITÉ						
Contrat d'abonnement Base – 6 kVA* – 2 mois	Prix HT (€)	TVA	TVA (€)	Prix TTC (€)		
	13 €	5,5 %	0,71 €	13,71 €		
	Conso°	Prix au kWh HT (€)	Total HT (€)	TVA	TVA (€)	Prix TTC (€)
Consommation	318 kWh	0,0887 €	28,21 €	20 %	5,64 €	33,85 €
Taxe sur la consommation finale d'électricité	318 kWh	0,00956 €	3,04 €	20 %	0,61 €	3,65 €
Contribution au service public d'électricité	318 kWh	0,02250 €	7,16 €	20 %	1,43 €	8,59 €
Contribution tarifaire d'acheminement Électricité			2,24 €	5,5 %	0,12 €	2,36 €

GAZ NATUREL						
Contrat d'abonnement 2 mois	Prix HT (€)	TVA	TVA (€)	Prix TTC (€)		
	33,39 €	5,5 %	1,84 €	35,23 €		
	Conso°	Prix au kWh HT (€)	Total HT (€)	TVA	TVA (€)	Prix TTC (€)
Consommation	2 838 kWh	0,0439 €	124,59 €	20 %	24,92 €	149,51 €
Taxe intérieure de consom- mation sur le gaz naturel	2 838 kWh	0,04340 €	12,32 €	20 %	0,30 €	5,67 €
Contribution tarifaire d'acheminement Gaz			5,37 €	5,5 %	2,46 €	14,78 €

b Quelle est la part totale, en pourcentage, des taxes (citées dans l'encart ci-dessus) sur la facture d'électricité ?

Total facture TTC : 13,71 + 33,85 + 3,65 + 8,59 + 2,36 = 62,16 > Part totale de taxe : 23,48 %

Total taxes TTC : 3,65 + 8,59 + 2,36 = 14,6

c Quelle est la part totale, en pourcentage, des taxes (citées dans l'encart ci-dessus) sur la facture de gaz naturel ?

Total facture TTC : 35,23 + 149,51 + 5,67 + 14,78 = 205,19 > Part totale de taxe : 9,93 %

Total taxes TTC : 5,67 + 14,78 = 20,45

* kVA = kilovoltampère, mesurant la puissance disponible de l'installation électrique.

Source : <http://g5.re/8xw> (Le médiateur national de l'énergie)

16

Pourcentage : lire les résultats d'un sondage (le téléphone portable)

Les garçons et les filles de ta classe ont-ils un comportement écologique vertueux vis-à-vis des appareils électroniques ? Interroge tes camarades grâce au questionnaire ci-contre.



Questionnaire

Préambule

Es-tu une fille ou un garçon ?

1. As-tu un téléphone portable ?

☐ Oui ☐ Non

2. Si tu as un téléphone portable, a-t-il été acheté :

☐ neuf ? ☐ reconditionné ou d'occasion ?

a Selon leurs réponses, renseigne le tableau ci-dessous.

Réponses	filles (F)		garçons (G)		TOTAL	
Tu as un téléphone portable	$\frac{\text{nb F qui ont un tel portable}}{\text{nb élèves classe}}$	$\frac{13}{15}$	$\frac{\text{nb G qui ont un tel portable}}{\text{nb élèves classe}}$	$\frac{15}{17}$	$\frac{\text{nb élèves qui ont un tel portable}}{\text{nb élèves classe}}$	$\frac{28}{32}$
Ton téléphone a été acheté neuf	$\frac{\text{nb F avec tél. neuf}}{\text{nb F qui ont un tel portable}}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{\text{nb G avec tél. neuf}}{\text{nb G qui ont un tel portable}}$	$\frac{13}{15}$	$\frac{\text{nb élèves avec tél. neuf}}{\text{nb élèves qui ont un tel portable}}$	$\frac{25}{28}$
Ton téléphone a été acheté reconditionné ou d'occasion	$\frac{\text{nb F avec tél. recond. / d'oc.}}{\text{nb F qui ont un tel portable}}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{\text{nb G avec tél. recond. / d'oc.}}{\text{nb G qui ont un tel portable}}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{\text{nb élèves avec tél. recond. / d'oc.}}{\text{nb élèves qui ont un tel portable}}$	$\frac{3}{25}$

b Calcule les pourcentages et complète le tableau suivant.

Réponses	filles (F)	garçons (G)	TOTAL
Tu as un téléphone portable	86,67 %	88,23 %	87,5 %
Ton téléphone a été acheté neuf	92,3 %	86,67 %	89,28 %
Ton téléphone a été acheté reconditionné ou d'occasion	7,69 %	13,33 %	10,71 %

c Complète les phrases suivantes.

Parmi les élèves de la classe qui ont un portable (87,5 %), 89 % d'entre eux ont acheté un téléphone neuf. En pourcentage, les filles sont **plus / moins** (rayer la mention inutile) nombreuses que les garçons à avoir acheté un téléphone neuf. Seuls 12,5 % des élèves de la classe n'ont pas de portable.



17

Pourcentage : lire les résultats d'un sondage (les appareils électroniques)

Qui a le comportement écologique le plus vertueux vis-à-vis des appareils électroniques (téléphone, tablette, console...) : les garçons ou les filles ?

a Pose les questions ci-contre aux garçons et aux filles de ta classe et reporte leurs réponses dans les tableaux.

Question 1	filles (F)	garçons (G)	TOTAL
hors d'usage	$\frac{8}{16} = 50 \%$	$\frac{12}{16} = 75 \%$	$\frac{20}{32} = 62,5 \%$
Fonctionne encore	$\frac{8}{16} = 50 \%$	$\frac{6}{16} = 25 \%$	$\frac{12}{32} = 37,5 \%$

Question 2	filles (F)	garçons (G)	TOTAL
Repris / rapporté au magasin	$\frac{5}{16} = 31,25 \%$	$\frac{2}{16} = 12,5 \%$	$\frac{7}{32} = 21,8 \%$
Donné à une association	$\frac{1}{16} = 6 \%$	$\frac{0}{16} = 0 \%$	$\frac{1}{32} = 3 \%$
Revendu	$\frac{4}{16} = 25 \%$	$\frac{2}{16} = 12,5 \%$	$\frac{6}{32} = 18,75 \%$
Jeté alors qu'il fonctionnait	$\frac{1}{16} = 6 \%$	$\frac{3}{16} = 18,75 \%$	$\frac{4}{32} = 12,5 \%$
Jeté alors qu'il était hors d'usage	$\frac{1}{16} = 6 \%$	$\frac{3}{16} = 18,75 \%$	$\frac{4}{32} = 12,5 \%$
Ne sait pas	$\frac{4}{16} = 25 \%$	$\frac{6}{16} = 37,5 \%$	$\frac{10}{32} = 31,25 \%$

① $(\frac{7+1+6}{32})$

b Complète le texte et raye les mentions inutiles.

Dans la classe, **37 %** des élèves ont remplacé leur appareil alors qu'il fonctionnait encore. Parmi ces élèves, les filles ont un comportement **moins*** vertueux.

Recyclage ou réutilisation

43,75 % ① des élèves ont offert une seconde vie à leur appareil : les garçons sont **moins*** nombreux que les filles à alimenter cette filière vertueuse (**25 %** pour les garçons ($\frac{4}{16}$) ; **62,5 %** pour les filles ($\frac{10}{16}$)).

Parmi les élèves qui ont choisi le recyclage ou la réutilisation, la filière la plus sollicitée est **le retour au magasin***. La moins sollicitée est : **le don***.

Cette répartition **ne varie pas*** si l'on analyse le comportement des filles : la filière de recyclage ou de réutilisation la plus utilisée est **le retour au magasin*** ; la moins utilisée est : **le don***.

L'intérêt pour la démarche

Une **assez forte*** proportion d'élèves ne sait pas ce qui a été fait de leur ancien appareil (**31,25 %**). Les garçons sont ceux qui s'en soucient le **moins*** : **37,5 %** ignorent ce qu'il est devenu. Cela peut traduire leur **assez faible*** prise de conscience environnementale.

* rayer la mention inutile.

c À l'échelle de la classe, sur quels points estimez-vous possible de vous améliorer ?

N'hésitez pas à soumettre ce sondage à d'autres classes ! Il peut être intéressant de comparer le niveau de prise de conscience et d'engagement ... et de discuter ensemble des actions qui pourraient être menées collectivement.



Questionnaire

Le dernier appareil électronique que tu as remplacé

Préambule : Es-tu une fille ou un garçon ?

1. Quand tu l'as remplacé...

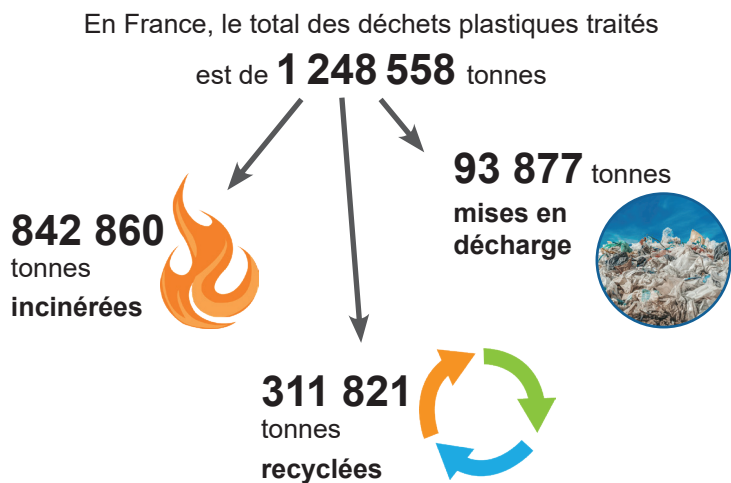
- ☐ il était hors d'usage
- ☐ il fonctionnait encore

2. Qu'en as-tu fait ?

- ☐ Je l'ai rapporté au magasin, il a été repris lors de la livraison du nouveau
- ☐ Je l'ai donné à une structure associative (Emmaüs, recyclerie...)
- ☐ Je l'ai revendu
- ☐ Je l'ai jeté alors qu'il fonctionnait encore
- ☐ Je l'ai jeté alors qu'il était hors d'usage
- ☐ Je ne sais pas



18 Les déchets plastiques



Pollution : le 7e continent de plastique.
Sais-tu de quoi on parle ?

Cette immense décharge à ciel ouvert n'en finit pas de grossir : aujourd'hui, elle représente environ 6 fois la France... Elle est constituée d'un magma de déchets plastiques qui s'est formé au point de rencontre de nombreux courants marins, au nord-est de l'océan Pacifique.

En ingérant ces débris, 100 000 mammifères marins et 1 million d'oiseaux meurent ; près de 1 500 espèces marines sont menacées...

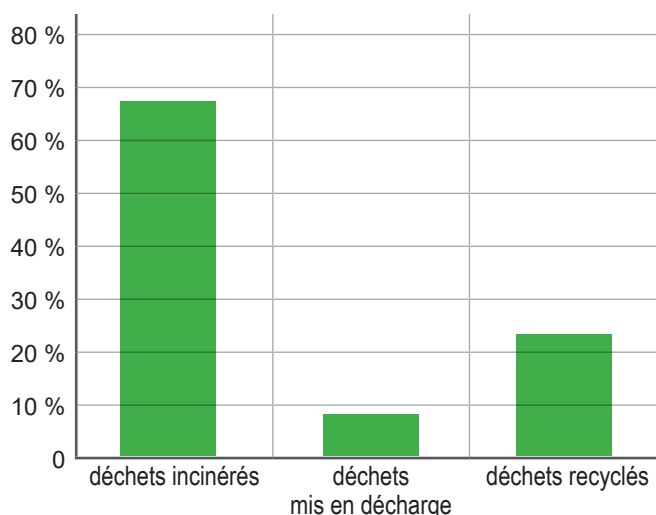
Nettoyer l'océan est impossible mais il est tout à fait envisageable de contenir le flux de plastique qui alimente ce continent en réduisant sa consommation.

Cela nécessite de la pédagogie et l'implication de tous !

a Quel pourcentage de déchets est incinéré ? Mis en décharge ? Recyclé ? Tu arrondiras à l'unité près.

	Total	Déchets incinérés	Déchets en décharge	Déchets recyclés
Quantités	1 248 558	842 860	93 877	311 821
Pourcentages	100 %	67,50 %	7,52 %	24,97 %
% arrondis	100 %	67 %	8 %	25 %

b Représente sous forme de diagramme en barres le résultat de ton calcul.



19 Économie circulaire : l'exemple de la filière *Aluminium*

L'aluminium est fabriqué à partir d'un minéral : le bauxite. Issu du sous-sol, c'est une ressource non renouvelable...

L'aluminium se retrouve beaucoup dans les emballages alimentaires (canettes, boîtes de conserves, capsules, barquettes...), mais aussi dans le bâtiment (huisseries...).

L'aluminium peut être recyclé à l'infini (il conserve ses propriétés d'origine).

Le recycler est donc tout à fait intéressant.

Avec **1 tonne** d'aluminium recyclée...



> on économise :
4 tonnes de bauxite
et **7,5 tonnes** de CO₂e

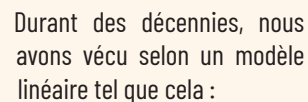


> on produit **300** cadres de vélos de course

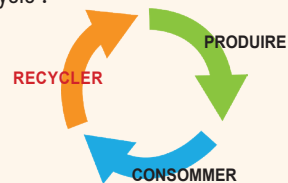
En France,

> on consomme
84 000 tonnes
d'aluminium

> on en recycle
40 000 tonnes !



Aujourd'hui, l'économie circulaire est en plein essor : au lieu de jeter, on recycle !



Qu'en est-il de l'aluminium ?

48% des emballages en aluminium sont recyclés. Pour faire plus, il faut :

- > trier plus,
- > développer la collecte,
- > trouver une solution pour recycler les emballages de petite taille.

- a** Calcule le pourcentage d'aluminium recyclé en France.

Le pourcentage d'aluminium recyclé est $\frac{40\,000}{84\,000} = 47,6 \%$.

Donc 52,4 % de l'aluminium n'est pas recyclé.

- b** À combien de tonnes d'aluminium correspondrait un taux de recyclage de 50 % ?

$$84\,000 \times 0,5 = 42\,000$$

50 % de recyclage correspondrait à 42 000 tonnes d'aluminium.

- c Combien de tonnes de bauxite économise-t-on grâce au recyclage ? Combien de tonnes de CO₂e ?

Voir tableau ci-dessous.

- d** Combien de cadres de vélos peut-on produire grâce au recyclage de l'aluminium :

- avec le taux de recyclage actuel ?
- avec un taux de recyclage de 50 % ?

Recyclage  Taux actuel : 47,6 % 50 %		c	c	d
	Tonne d'aluminium	Tonne de bauxite	Tonne de CO₂	Nombre de cadres de vélos
	1	4	7,5	300
	40 000	160 000	300 000	12 000 000
	42 000	168 000	315 000	12 600 000

20 Performance énergétique et budget des ménages : c'est proportionnel !

Les tableaux ci-dessous comparent des logements économes, dits "basse consommation" et des logements énergivores, communément appelés "passoires thermiques" : où l'on constate que, pour une même surface, le prix de la facture d'électricité peut varier dans une proportion de 0 à 10 !

- a** Complète les tableaux en arrondissant tes résultats au centième.



Habitat "basse consommation"

Surface habitable	65 m ²	1 m ²	142 m ²
Consommation d'électricité	3 250 kWh	50 kWh	7 100 kWh
Facture	474,5 €	7,3 €	1 036,6 €



"Passoire thermique"

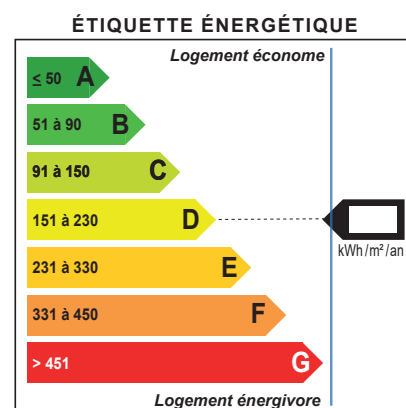
Surface habitable	65 m ²	1 m ²	142 m ²
Consommation d'électricité	30 030 kWh	462 kWh	65 604 kWh
Facture	4 384,38 €	67,452 €	9 578,184 €



Le **Diagnostic de Performance Énergétique (DPE)** renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact sur les émissions de gaz à effet de serre.

Le DPE décrit le bâtiment ou le logement (surface, orientation, murs, fenêtres, matériaux...), ainsi que ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement et de ventilation.

Il indique la quantité d'énergie consommée (sur la base de factures), ou la consommation estimée si le bâtiment n'est pas encore habité.



- b** Quelle est la classe énergétique de chaque logement ?

L'habitat "basse consommation" : classe **A**

La "passoire thermique" : classe **G**

- c** Pour une surface de 142 m², calcule l'écart entre les factures annuelles de ces deux logements.

9 578,18 - 1 036,6 = 8 541,58 euros

L'écart s'élève à 8 541,58 euros par an.



21 Une relation proportionnelle ?

Pour chaque graphique, indique s'il représente une situation de proportionnalité ou non. Justifie tes réponses ci-dessous.

- Fig. 1 non proportionnelle (à cause de l'abonnement)
- Fig. 2 proportionnelle
- Fig. 3 non proportionnelle (ne passe pas par l'origine)
- Fig. 4 non proportionnelle (ce n'est pas une droite)
- Fig. 5 proportionnelle
- Fig. 6 non proportionnelle (ce n'est pas une droite)
- Fig. 7 non proportionnelle (ce n'est pas une droite)

Figure 1. TARIF DU GAZ RÉGLEMENTÉ

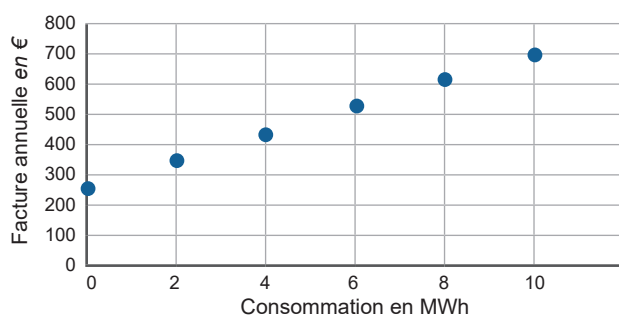


Figure 2. COUT DE L'ESSENCE selon le nombre de km

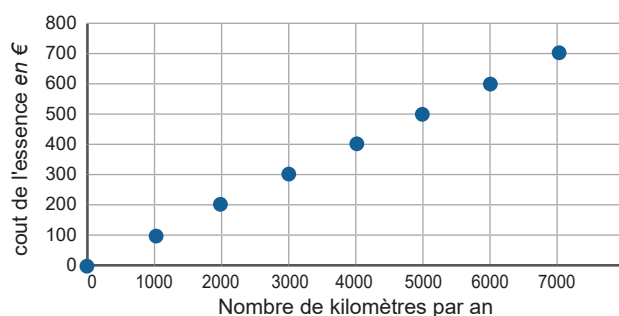


Figure 3. Equivalence DEGRÉS CELSIUS / FAHRENHEIT

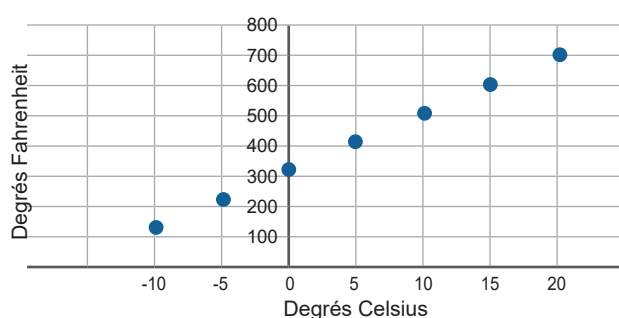


Figure 4.

PUISSANCE D'UNE ÉOLIENNE selon la vitesse du vent

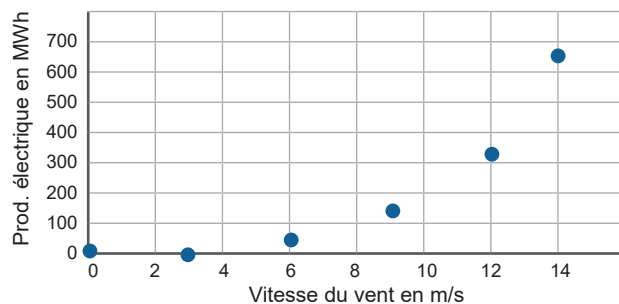


Figure 5.

ÉMISSIONS DE CO2e D'UN CYCLOMOTEUR selon le nombre de km parcourus

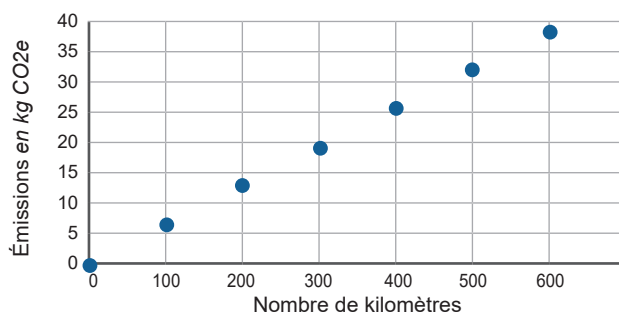
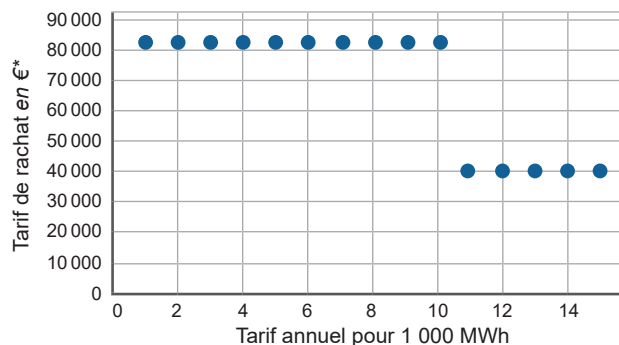


Figure 6.

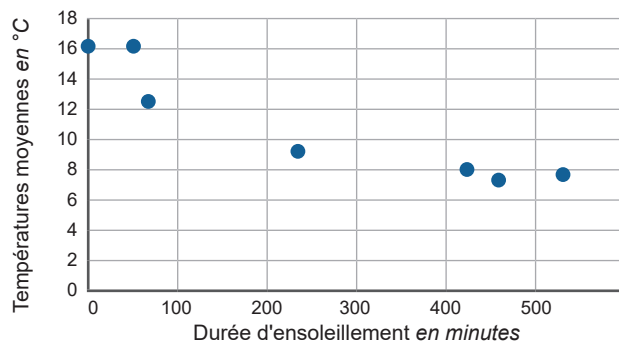
RACHAT D'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE pour 1 000 MWh et par an



* tarif modifié (arrêté du 17/05/2014)

Figure 7.

TEMPÉRATURES MOYENNES ET DURÉES D'ENSOLEILLEMENT Paris Montsouris, du 1^{er} au 6 nov. 2020



22 Les trains ne sont pas tous électriques !

En France, le transport ferroviaire est connu pour rejeter peu de gaz à effet de serre, notamment parce que les trains sont majoritairement électriques.

Mais la SNCF utilisent aussi beaucoup de locomotives ou d'autorails qui roulent au diesel sur les lignes qui ne sont pas encore électrifiées. Ces trains pèsent lourd dans l'empreinte carbone des transports régionaux...

- a** Ce tableau montre l'empreinte carbone d'un TER électrique. Note x dans la case vide du tableau. Écris l'égalité des produits en croix pour ce tableau, puis calcule la valeur de x .

TRAIN EXPRESS RÉGIONAL ÉLECTRIQUE		
Nombre de kilomètres parcourus	100	82
Émissions de CO ₂ générées en kg CO ₂ e	71,1	x = 58,302

$$100 \times x = 82 \times 71,1$$

$$x = 58,302 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

- b** Un TER diesel parcourt 300 km : il émet 1 617 kg CO₂e. Combien de gaz à effet de serre émet-il pour 82 km ?

TRAIN EXPRESS RÉGIONAL DIESEL		
Nombre de kilomètres parcourus	300	82
Émissions de CO ₂ générées en kg CO ₂ e	1 617	y = 441,98

$$300 \times y = 82 \times 1\,617$$

$$y = 441,98 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Complète les cases ❶, ❷ et ❸ du tableau. Note y dans la case ❹. Écris l'égalité des produits en croix pour ce tableau, puis calcule la valeur de y .

- c** Calcule le rapport entre x et y . Quelle conclusion peux-tu formuler sur les émissions comparées d'un train électrique et d'un train diesel sur un parcours de 82 km ?

$$\frac{x}{y} = \frac{58,302}{441,98} = 7,58$$

Sur 82 km, les émissions d'un train électrique sont 7,58 fois plus faibles que les émissions d'un train diesel.

CO₂

Sais-tu à quoi roulent les trains ?

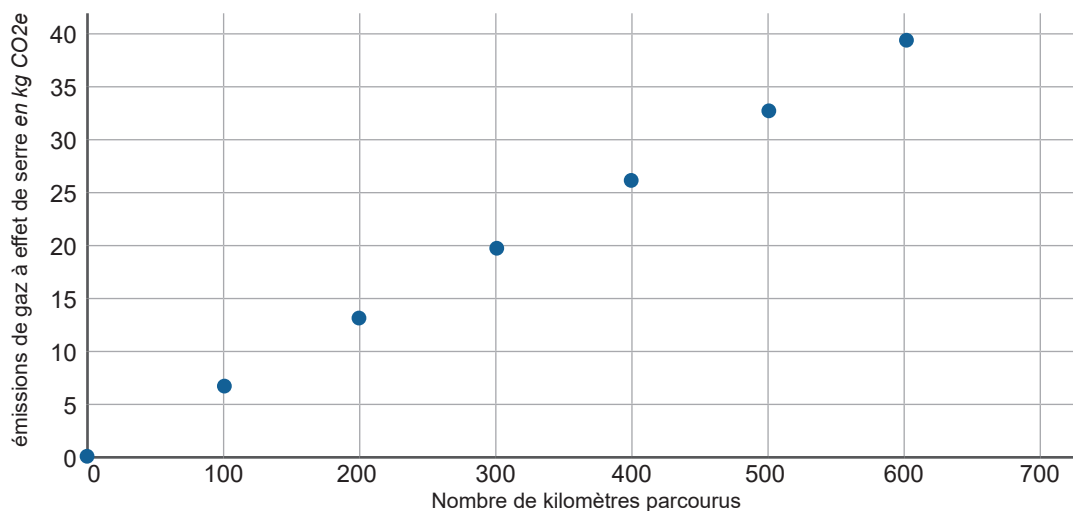
En France, les trains sont majoritairement électriques (environ 90 % du trafic voyageurs). Des locomotives diesel assurent le transport sur les lignes non électrifiées qui desservent de nombreuses villes moyennes.

Pour remplacer le diesel, carburant très polluant, les ingénieurs développent des **trains à hydrogène**. L'hydrogène est un gaz qui peut être produit sans émettre de carbone. Il est stocké dans une pile à combustible puis transformé en électricité. Le moteur qu'il alimente ne rejette aucun gaz à effet de serre.



23 Polluant le scoot' !

Voici les émissions de gaz à effet de serre émises par un cyclomoteur en fonction du nombre de kilomètres qu'il parcourt.



CO₂

Tu rêves d'avoir un scooter...
Mais sais-tu comment le choisir ?

Le prix, la sécurité, l'esthétisme... c'est bien, mais tu dois aussi te renseigner sur la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre : c'est tout à fait essentiel !

Plusieurs études ont montré qu'en France, les deux-roues motorisés étaient assez polluants... Aujourd'hui, les fabricants de motos et de scooters proposent des véhicules moins polluants, hybrides ou électriques. Au-delà de la pollution de l'air, les véhicules électriques ont également l'avantage de faire beaucoup moins de bruit !

a Les deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifie ta réponse.

La relation est linéaire car il s'agit d'une fonction affine linéaire (la droite passe par l'origine).

b Les correspondances pour les trois premières valeurs sont les suivantes :

nombre de km	0	100	200	300
émissions de CO ₂ en kg CO ₂ e	0	6,44	12,88	19,32

L'antécédent x est le nombre de kilomètres.

L'image $f(x)$ est le nombre de kg CO₂e émis.

Calcule le coefficient directeur et écris la fonction linéaire correspondant aux émissions de CO₂e d'un scooter.

$$f(x) = 0,0644 x$$



24 Ta polaire est en plastique !

Pour produire des vêtements en polyester et des bouteilles plastiques, on utilise du pétrole.

Le recyclage permet d'obtenir de nouvelles fibres de polyester à partir de ces vêtements et bouteilles (plastique PET uniquement)... L'industrie fabrique ainsi de nouveaux vêtements en polyester... et notamment des polaires !

Quelques données chiffrées

Avec une tonne de bouteilles recyclées :

- on fabrique 1 813 pulls en polaire ;
- on économise 0,61 tonne de pétrole ;
- on évite le rejet de 2,29 tonnes de CO₂e.

310 000 tonnes de bouteilles en plastique PET sont produites chaque année en France.



Le plastique est un véritable poison pour l'environnement ! Les bouteilles plastiques mettent entre 100 et 500 ans à se décomposer.

Le plastique jeté dans la nature se retrouve dans l'océan et tue de nombreux animaux marins qui le prennent pour de la nourriture. Au fil de sa dégradation, le plastique se transforme en micro- et nano-particules, qui se retrouvent dans la chaîne alimentaire des poissons et crustacés... puis des humains.

Le plastique est partout ; il est difficile de s'en priver, mais on peut quand même essayer : commençons par utiliser des gourdes, des bouteilles en verre ou simplement l'eau du robinet...

a Résume ces informations dans un tableau tel que celui-ci :

	Tonnes de bouteilles en plastique PET recyclées		
Tonnes de plastique recyclé	1	310 000	155 000
Pulls polaires fabriqués	1 813	562 030 000	a
Pétrole économisé	0,61	189 100	94 550
t CO ₂ e non rejetées	2,29	709 900	354 950

- En utilisant ce tableau, calcule le nombre de pulls polaires fabriqués et le nombre de tonnes de pétrole économisées, si on recyclait 50 % des bouteilles en plastique PET.

$$a \times 1 = 155\,000 \times 1\,813 = 281\,015\,000$$

- Calcule le nombre de tonnes de CO₂e économisées et le nombre de pulls polaires fabriqués, si on recyclait 100 % des bouteilles en plastique PET.

$$b \times 1 = 310\,000 \times 1\,813 = 562\,030\,000$$

Combien de tonnes de pétrole sont-elles ainsi économisées ? Combien de tonnes de CO₂e ne sont pas rejetées à l'atmosphère ?

Voir lignes 3 et 4 du tableau ci-dessus.

b Soit la fonction linéaire $f(x) = 2,29x$

Renseigne le tableau ci-contre.

Peux-tu rédiger une phrase correspondant à l'antécédent $x = 10$, en tonnes de bouteilles recyclées ?

x antécédent	0	10	20
$f(x)$ image	0	22,9	45,8

10 tonnes de bouteilles recyclées permettent d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 45,8 t CO₂e.

b Observe le tableau ci-contre.

Calcule le coefficient directeur de la fonction linéaire g .

À quel produit de l'énoncé correspond ce coefficient directeur ? Peux-tu rédiger une phrase qui correspond à l'antécédent $x = 500$, en tonnes de bouteilles recyclées ?

x antécédent	2	135	500
$g(x)$ image	1,22	82,35	305

Le coefficient directeur de g est 0,61 : il correspond aux tonnes de pétrole économisées grâce au recyclage d'une tonne de bouteilles.

500 tonnes de bouteilles recyclées permettent d'éviter la consommation de 305 tonnes de pétrole.



25 Financement participatif

Pour accompagner leur développement, les entreprises innovantes* ci-dessous ont utilisé des plateformes de financement participatif : elles y ont exposé leur projet et chaque internaute a pu décider de le soutenir financièrement.

MASCARA Solutions autonomes en énergie pour dessaler l'eau de mer (technologie brevetée).
(<http://g5.re/6eq>) Objectif : fournir de l'eau potable au plus grand nombre.

Simon décide de soutenir Mascara à hauteur de 800 €. La première année, Mascara vu sa valeur baisser de 10 % mais, la seconde année, au vu des bonnes performances commerciales, sa valeur a augmenté de + 10 %.

- a) Quelle est la valeur de la mise initiale de 800 € de Simon en année 2 ? >>>>

Mise initiale = 800 €	Évolution	Calcul de la valeur
Année 1	- 10 %	$800 - 800 \times \frac{10}{100} = 720$
Année 2	+ 10 %	$720 + 720 \times \frac{10}{100} = 792$

- b) De quel pourcentage la valeur a-t-elle augmenté ou diminué en deux ans ?

La fonction permet de répondre

à la question : le taux est de - 1 %. On peut aussi appliquer la règle de trois tel que ci-contre.

- c) Considérons que Mascara a un taux de croissance de 2 % par an.
Quelle serait la valeur d'une mise initiale de 800 € dans 5 ans ?

$$y = 800 \times 1,02 \times 1,02 \times 1,02 \times 1,02 \times 1,02 = 800 \times 1,02^5 = 883,26 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 800 \rightarrow 792 \\ 100 \rightarrow ? \\ \frac{100 \times 782}{800} = 0,99 \end{array}$$

GULPLUG

Système de branchement mains libres pour voitures électriques : automatique et intelligent, il se connecte seul à la voiture, sans intervention humaine.

Souleman a décidé d'investir 125 € dans Gulplug. La première année, la valeur de l'entreprise a augmenté de 100 % ! La seconde année, elle a continué de croître : + 75 %. La troisième année, la croissance de l'entreprise est de 0 %.

- d) Quelle est la valeur de la mise finale de 125 € de Souleman en année 3 ?

Soit x la valeur de la mise initiale.

$$\text{Valeur de la mise finale } y = (x \times 2) \times 1,75 = 3,5x$$

Dans cet exemple : $x = 125$ donc $y = 437,5 \text{ €}$

Mise initiale = 125 €	Évolution	Calcul de la valeur
Année 1	+ 100 %	$125 + 125 \times \frac{100}{100} = 250$
Année 2	+ 75 %	$250 + 250 \times \frac{75}{100} = 437,5$
Année 3	+ 0 %	$437,5 + 437,5 \times \frac{0}{100} = 437,5$

- e) Si, en année 4, la valeur de l'entreprise chute de 80 %, Souleman aura-t-il augmenté la valeur de sa mise ?
 $437,5 - (437,5 \times \frac{80}{100}) = 87,5 \text{ €}$. Souleman n'a pas augmenté la valeur de sa mise.

LE MÉTHANISEUR AGRIMAINE Recycler les 120 000 tonnes de déchets de 113 exploitations agricoles de Mayenne pour produire de l'électricité et du chauffage (équivalent de 6 000 foyers/an).

Sofia soutient le projet Agrimaine à travers un prêt de 600 € sur 3 ans. Voici le tableau que Sofia a reçu. Les intérêts lui sont reversés chaque année.

- f) Renseigne les cases vides.

- g) Quel est le taux moyen annuel sur la période 2020-2022 ?

Deux modes de calcul possibles :

① Moyenne des taux : $\frac{(5 + 4 + 4,2)}{3} = 4,4$

② Moyenne des intérêts reçus : $26,4 \text{ et } 26,4 \times \frac{100}{600} = 4,4$

TABLEAU DES INTÉRÊTS			
Année	Valeur de la mise	Taux d'intérêt	Intérêts payés à Sofia
2020	600	5 %	30 €
2021	600	4 %	24 €
2022	600	4,2 %	25,2 €

- h) Serais-tu prêt à investir ton argent de poche dans un projet de ce type ?

* Les entreprises citées en exemple sont de vraies sociétés qui ont réellement sollicité le financement participatif. En revanche, les montants et participations sont fictifs.



L'électricité produite à partir de bioénergie est renouvelable.

26 Méthanisation : produire de l'énergie avec des déchets

Anatole Tarmin travaille sur un projet de méthaniseur. La cuve de méthanisation est une structure cylindrique avec ces caractéristiques :

- volume $V = \pi r^2 h$
- rayon r
- hauteur $h = 7,5$ m

En vue d'obtenir un permis de construire, il présente une maquette à la mairie. Cette maquette est réduite mais néanmoins de taille significative : le rapport de la réduction est de 0,15 et le volume de la cuve de méthanisation est de $17,88 \text{ m}^3$, ce qui correspond à un volume réel de $5\,298 \text{ m}^3$.

- a** Calcule, en mètres, le rayon de la cuve réelle. Arrondis à l'entier près.

On utilise : $\pi = 3,14$

Calcul du volume : $\pi \times r^2 \times 7,5 = 5\,298$

$r = 15$ mètres.

- b** Pour vérifier ton résultat, calcule le rayon de la cuve de la maquette auquel tu appliques la réduction.

La maquette présente une cuve de volume $17,88 \text{ m}^3$

Le rayon $r = \sqrt[3]{V \times \frac{2}{\pi}}$; ce qui donne : $r = 2,25$ mètres.

Le rayon de la cuve réduite $r_{\text{réduit}} = r_{\text{réel}} \times 0,15$; donc $r_{\text{réel}} = \frac{2,25}{0,15} = 15$ mètres.

Les bioénergies, ce sont notamment :

- > les biogaz : gaz fabriqué à partir des déchets alimentaires, déjections animales...
- > les biocombustibles solides : les granulés bois, par exemple...
- > le bois énergie : résidus de bois (ménagers et papetiers)...

En France, seule une toute petite partie de l'électricité est issue de bioénergie : moins de 2 % de la production totale. Mais cette filière en pleine croissance est très prometteuse !

