

AUX ORIGINES DU VERRE...



Le verre existe dans la nature depuis des dizaines de milliers d'années. On le trouve sous la forme d'une pierre appelée « obsidienne », très utilisée par les hommes préhistoriques.

UNE PIERRE VOLCANIQUE



- Lorsque la lave crachée par les volcans refroidit, elle peut former de l'obsidienne, une matière dure et transparente qui contient beaucoup de sable, le principal ingrédient du verre.



- L'obsidienne est le plus souvent **noire ou grise**, mais peut aussi avoir des reflets vert foncé, violets, jaunes, bruns ou argentés.

- En France, on en trouve dans le Massif central (Cantal).

L'OBSIDIENNE PRÉHISTORIQUE

- Dès la Préhistoire et notamment en Amérique précolombienne, les hommes utilisent l'obsidienne pour fabriquer des **flèches** et des **outils**, car cette pierre est très dure et assez facile à tailler.
- Comme elle a de beaux reflets, ils s'en servent aussi pour faire des **bijoux**.



LA LÉGENDE DES MARINS PHÉNICIENS

3500 ans avant Jésus-Christ, des marins décident de cuire leurs aliments sur la plage. Pour cela, ils posent leurs marmites sur des blocs de natron (une sorte de sel). Sous la chaleur du feu, le natron fond et coule sur le sable de la plage. Le mélange forme un liquide transparent : le verre. Mais cette histoire de la découverte de la fabrication du verre n'est qu'une légende !

EXERCICE

FRANÇAIS ► Reconnaître les principaux constituants d'une phrase et trouver l'infinitif d'un verbe conjugué



- 1 • DANS LA LÉGENDE, SOULIGNE LE SUJET EN VERT ET LE VERBE EN ROUGE.
- 2 • RÉCRIS CHAQUE VERBE PUIS INDIQUE EN FACE SON INFINITIF :

VERBE CONJUGUÉ

INFINITIF

.....	►
.....	►
.....	►
.....	►
.....	►
.....	►

LA LONGUE HISTOIRE DU VERRE



Le verre suit l'histoire du monde. Depuis son invention, il y a plus de 3 000 ans, il a connu d'incroyables évolutions, dans sa composition, ses formes et ses utilisations.

IL Y A 3 000 ANS



► Il y a 3 000 ans, **en Egypte antique**, apparaissent **les premiers objets artisanaux** en verre (perles, colliers, petites statuettes).

IL Y A 2 000 ANS



► Il y a 2 000 ans, **les Romains inventent le verre translucide** (il laisse passer la lumière, mais n'est pas transparent). Ils inventent aussi **le verre plat**, avec lequel ils ferment les fenêtres.

IL Y A 1 200 ANS



► Il y a 1 200 ans, **au Moyen Âge**, les églises sont décorées avec des petits morceaux de verre colorés, **les vitraux**.

IL Y A 350 ANS



► En 1665, il y a 350 ans environ, **la Manufacture royale des Glaces** est créée sous Louis XIV. Cette usine produisait **les miroirs et les vitres** du château de Versailles.

DEPUIS 120 ANS



► Depuis 120 ans, le verre a connu de nombreuses nouveautés techniques.

Par exemple :

- Une machine capable de fabriquer toute seule des bouteilles en verre
- Un verre plus résistant pour aller du congélateur au four
- Une technique pour produire en très grande quantité du verre pour les vitres
- Un nouveau principe de plaques de cuisson, appelées vitrocéramiques
- Les fibres optiques sont mises au point vers la fin des années 1960.
- Le début de la collecte du verre d'emballage pour recyclage (en 1974, en France)
- Un verre résistant aux rayures pour les smartphones (il y a 20 ans environ)

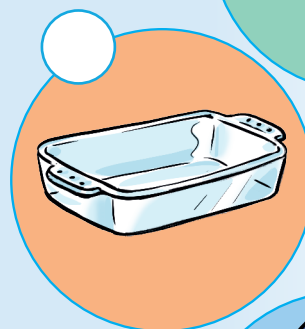
EXERCICE

QUESTIONNER LE MONDE

- Repérer et situer des événements dans un temps long



NUMÉROTE DE 1 À 4 LES IMAGES, DE L'INVENTION LA PLUS LOINTAINE À LA PLUS PROCHE DANS LE TEMPS.



DU SABLE AU VERRE :

LES ÉTAPES DE LA FABRICATION



Du sable et un peu de minéraux chauffés à très haute température : la recette du verre n'a presque pas changé depuis l'Antiquité !
Voici comment il est fabriqué...

LA RECETTE

- Pour fabriquer du verre, il faut réunir plusieurs ingrédients. Chacun a son rôle, comme dans une recette de cuisine !



Le principal ingrédient est le **sable**. Il est très fin et il en faut beaucoup pour pouvoir obtenir du verre.



On peut aussi utiliser du **calcin**, des morceaux de verre à recycler.

- On y ajoute plusieurs autres éléments :



► du **carbonate de sodium**, pour que la pâte fonde bien ;



► du **carbonate de calcium**, pour renforcer le verre afin de ne pas être attaqué par l'eau ;

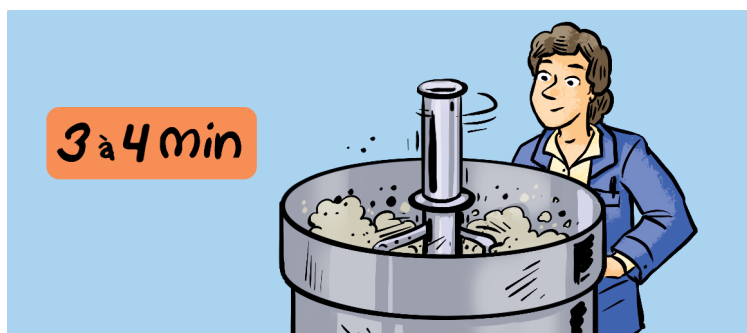


► des **additifs**, qui servent à colorer le verre, par exemple.

LES ÉTAPES DE FABRICATION

1 SÉLECTION ET MÉLANGE

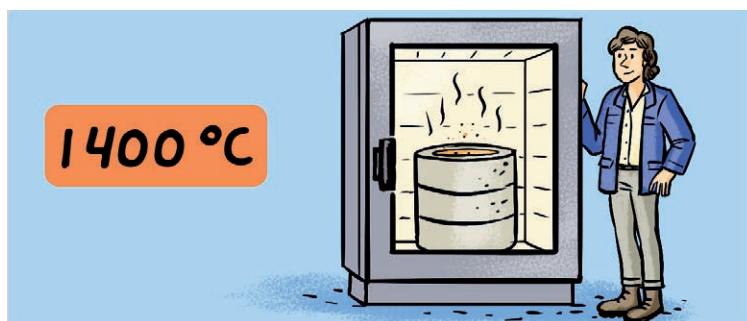
Les ingrédients sont pesés puis amenés par tapis roulant dans une grande cuve où ils sont bien mélangés.



2 FUSION

Le mélange est versé dans un four dans lequel il fond pendant 24 à 48 h, à 1 400 °C.

Le verre qui en sort est liquide et brûlant.



3 PRÉPARATION DE LA MISE EN FORME

Le verre est un peu refroidi pour devenir suffisamment pâteux pour pouvoir faire des bouteilles, des pots ou des vitres.



DU SABLE AU VERRE :

LES ÉTAPES DE LA FABRICATION

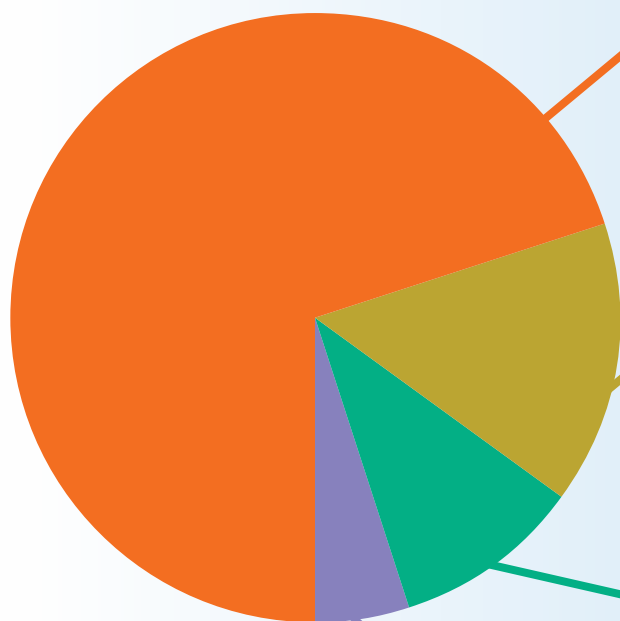
EXERCICE

MATHÉMATIQUES ► Utiliser les opérations



RÉSOUS CHACUN DES CALCULS.
PUIS COMPLÈTE CHAQUE
PHRASE AVEC LE RÉSULTAT
QUE TU AS TROUVÉ.

Il t'indiquera l'importance
de l'ingrédient dans la recette du verre.

**SABLE**

$$(9 \times 2) + 40 + 12 = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes
pour 100 grammes d'ingrédients.

CARBONATE DE SODIUM

$$110 - 98 + 3 = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes
pour 100 grammes d'ingrédients.

CARBONATE DE CALCIUM

$$(3 \times 10) - 26 + 6 = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes
pour 100 grammes d'ingrédients.

ADDITIFS

$$32 - 27 = \dots\dots\dots$$

► Ils représentent grammes
pour 100 grammes d'ingrédients.

QUEL INGRÉDIENT EST LE PLUS IMPORTANT ?

LEQUEL EST LE MOINS IMPORTANT ?

DU VERRE AUX OBJETS

LES SECRETS DE LA TRANSFORMATION



À sa sortie du four, le verre en fusion est transformé dans une usine en bouteilles, verres, pots de yaourt, vitres et bien d'autres objets encore ! Suis le verre dans ses grandes étapes de transformation.

LA MISE EN FORME DE L'OBJET

Pour créer un objet en verre, il faut donner une forme au verre en fusion qui sort du four. Les machines et techniques employées sont différentes selon les objets.



1 POUR UNE BOUTEILLE

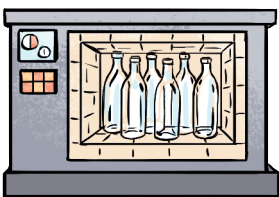
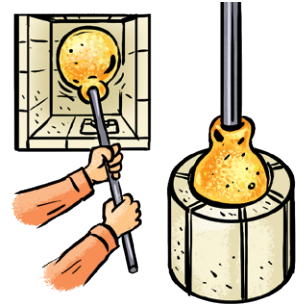
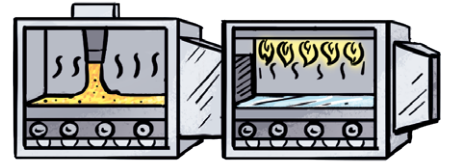
- Une goutte de verre tombe dans un moule.
- Elle est soufflée avec de l'air pour la creuser, mais ce n'est pas encore une bouteille.
- Cette forme est démoulée et mise dans un second moule.
- Elle est à son tour soufflée. L'air plaque le verre contre le moule pour lui donner une vraie forme de bouteille.

2 POUR UNE VITRE

Le verre coule du four dans un canal rempli d'étain, un métal fondu. Le verre liquide flotte à la surface et s'étale pour former une feuille de verre, qui est ensuite refroidie.

3 POUR UN OBJET FABRIQUÉ À LA MAIN

L'artisan verrier plonge une tige en métal dans le four pour en sortir une boule de verre. Il la place dans un moule et souffle dans la tige pour plaquer le verre contre les parois du moule. Il travaille le verre avec des pinces et des ciseaux pour lui donner la forme qu'il souhaite (pichet, vase, verre, flacon...).



LA RECUISSE

Cette étape est réalisée dans un four spécial, qui permet au verre de refroidir, petit à petit, en température sans se casser ou se fissurer. Dans le cas de la vitre, la feuille de verre est découpée à la taille souhaitée sans recuisson.

Bon à savoir !

L'apparence, la taille, la résistance de l'objet sont contrôlées pour vérifier qu'il n'y a pas de défaut. C'est le « contrôle qualité ».

EXERCICE

FRANÇAIS ► Reconstituer correctement un texte pour qu'il soit compréhensible



COMPLÈTE LE TEXTE AVEC LES MOTS QUI MANQUENT.

SOUFFLE PINCES FOUR SOLIDE FABRIQUER MOULE

Théo est artisan verrier. Aujourd'hui, il va un verre.

Pour commencer, il plonge une tige en métal dans le rempli de verre en fusion.

Il en sort une boule qu'il place dans un moule. Il dans la tige : le verre se plaque contre les parois du et prend sa forme. Avec des, il écarte l'ouverture

du verre pour former les bords. Puis il met le verre au four toute une nuit pour qu'il soit bien

Demain, il fera un joli vase !

DE FABULEUSES PROPRIÉTÉS



Le verre est incroyable ! C'est pour cela qu'il est autant utilisé.
Découvre vite ses nombreuses qualités, qui le rendent unique et magique.

RÉSISTANT ET ISOLANT



- Le verre ne se déforme pas, ne gonfle pas, ne rétrécit pas. Il résiste au froid et à la chaleur. C'est pour cela qu'on l'utilise pour les plats allant au four.



- Il protège aussi les pièces d'une maison du froid et du bruit.

IMPERMÉABLE



- Le verre ne s'abîme pas, ne rouille pas et ne laisse pas passer l'eau ou tout autre liquide.



- Grâce à ces qualités, il ne modifie pas ce qu'il contient et n'a donc aucun effet sur le goût ou l'odeur. C'est l'emballage parfait pour conserver les aliments, les parfums, les crèmes ou le maquillage.

BEAU



- Le verre laisse passer la lumière. Sa transparence, ses couleurs, ses reflets, ses formes, ses décorations inspirent les artistes, les artisans et les industriels verriers.

PRATIQUE



- Comme tu l'as vu dans les autres fiches, le verre peut être mis en forme facilement.



- Il est aussi facile à nettoyer, à remplacer, à réutiliser...

Bon à savoir !

Il existe des verres conçus pour être à la fois résistants et peu dangereux lorsqu'ils se cassent. Par exemple le pare-brise en verre feuilleté d'une voiture.

EXERCICE

FRANÇAIS ► Enrichir son vocabulaire



ASSOCIE CHAQUE QUALITÉ DU VERRE À LA DÉFINITION QUI LUI CORRESPOND.

IMPERMÉABLE •

RÉSISTANT •

BEAU •

ISOLANT •

PRATIQUE •

- Qui est agréable à voir
- Qui protège du froid, de la chaleur ou du bruit
- Qui ne laisse pas passer l'eau
- Facile à utiliser
- Qui est très solide

DU VERRE...

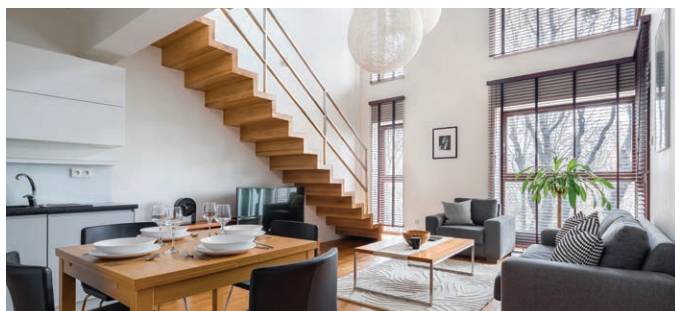
TOUT AUTOUR DE NOUS !



Les objets en verre sont partout : chez toi, dehors, à l'école, à la piscine...
Regarde autour de toi et trouves-en quelques-uns !

À LA MAISON

Explore ta maison ou ton appartement et tu verras que le verre est présent dans tout ce que tu fais.



- **Pour manger** : les verres, les assiettes, les pots, les bouteilles, de nombreux récipients (saladier, bol, coupelle...), la porte du four, certaines plaques de cuisson, certains plats...
- **Pour t'éclairer** : les vitres (qui laissent passer la lumière) et les ampoules (la lumière artificielle).
- **Pour décorer** : les vases, les cadres photo mais aussi, les miroirs (du verre recouvert d'une fine couche de métal argenté).
- **Pour tes loisirs** : les écrans de télévision, de téléphone, de tablette ainsi que les skateboards et les raquettes de tennis, fabriqués à partir de fibres de verre, des fils très résistants tissés et collés.
- **Pour être bien au chaud** : la laine de verre (des fils de verre mélangés) protège ta maison du froid et du bruit.

À L'EXTÉRIEUR, DANS LA RUE

- Quand tu marches dans la rue, jette un œil aux Abribus, aux vitrines, aux portes, aux façades...

Il y a beaucoup de verre, n'est-ce pas ?

- Dans les magasins, c'est pareil ! De nombreux emballages sont en verre : les bouteilles, les pots de confiture ou de compote, les flacons de parfum, les pots de crème pour le visage...
- Les voitures, les bus, les trains, les tramways (et même les avions) ont tous des éléments en verre : pare-brise, vitres, miroirs des rétroviseurs, tableaux de bord, hublots...
- Et si les bandes blanches sur le sol des rues réfléchissent la lumière pour guider les voitures, c'est parce que la peinture contient de toutes petites billes de verre !



EXERCICE

QUESTIONNER LE MONDE ▶ Repérer des matières dans l'environnement quotidien.



1 • ENTOURE LES OBJETS QUI CONTIENNENT DU VERRE.



2 • INDIQUE LA MATIÈRE DES AUTRES OBJETS EN UTILISANT CETTE LISTE :

TISSU - MÉTAL - BOIS - PLASTIQUE - PAPIER

.....

.....

.....

DU VERRE POUR LA SCIENCE



Grâce à ses qualités, le verre sert à fabriquer de nombreux instruments scientifiques. Mais que fait-on avec ?

Voici quelques exemples d'utilisation...

OBSERVER



- Les **lentilles des télescopes** astronomiques sont en verre. Elles permettent d'observer plus facilement de nombreux éléments de l'espace qui sont très loin de nous.



- Celles des **microscopes** aussi ! Dans ce cas, les lentilles servent à observer les microbes et tous les petits éléments que l'on ne peut pas voir sans cet instrument.



- Si tu as **une loupe** à la maison, regarde quelque chose avec : sa lentille de verre va grossir l'objet pour que tu voies mieux ses détails.

FAIRE DES EXPÉRIENCES EN LABORATOIRE



La plupart des **réipients et instruments de laboratoire** sont en verre. Les thermomètres, par exemple.

PRODUIRE DE L'ÉNERGIE



- Les **pales des éoliennes** sont fabriquées avec de la fibre de verre, des fils très résistants tissés et collés.



- Les **panneaux photovoltaïques**, qui créent de l'électricité grâce à la lumière du soleil, sont composés de cellules protégées par une feuille de verre ultra transparente, qui résiste aux chocs et aux intempéries.

TRANSPORTER DES INFORMATIONS



La fibre optique est un fil de verre aussi fin qu'un cheveu, capable de transporter des informations d'un bout à l'autre de la planète. C'est grâce à elle que l'on peut avoir accès à Internet !

CONSERVER LES MÉDICAMENTS



Beaucoup d'emballages de médicaments sont en verre, sous forme de flacons ou d'ampoules : les sirops, les vaccins, les vitamines...

EXERCICE QUESTIONNER LE MONDE ► Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués.



QUI FAIT QUOI ? ASSOCIE CHAQUE OBJET À SON UTILISATION.

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| TÉLESCOPE • | • Avoir Internet à la maison |
| ÉOLIENNE • | • Conserver les médicaments |
| FIBRE OPTIQUE • | • Produire de l'électricité |
| TUBE À ESSAI • | • Observer l'espace |
| FLACON • | • Faire des expériences |

LE VERRE DU FUTUR



Quoi de neuf dans le verre ? Découvre-le à travers ces exemples d'innovations. Car l'histoire du verre est remplie de découvertes et d'inventions, qui continuent encore aujourd'hui !

LE VERRE DE SMARTPHONE ULTRA RÉSISTANT AUX CHOCS

Ce type de verre recouvre déjà de nombreux écrans d'ordinateurs et de smartphones. Il peut, par exemple, résister à des chutes de plus de 1 mètre de haut. C'est presque 2 fois la hauteur de ta table d'école !



LE VITRAGE INTELLIGENT

Le verre ne fait pas que laisser passer la lumière à travers les vitres. Il est aujourd'hui capable d'adapter automatiquement la quantité de chaleur qu'il transmet à une pièce.

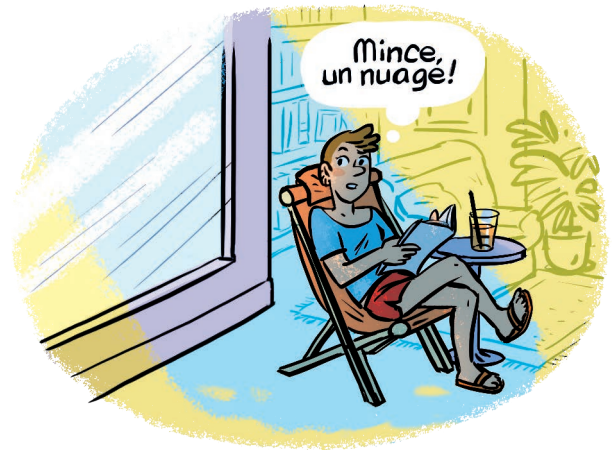
Par exemple, certains verres deviennent sombres en été quand il fait chaud pour empêcher la chaleur d'entrer. Et en hiver, quand il fait froid, ils deviennent très clairs pour laisser entrer la chaleur le plus possible. Idéal pour faire des économies d'énergie et se sentir mieux chez soi !

L'IMPRESSION 3D D'OBJETS EN VERRE



L'impression 3D consiste à fabriquer un objet, en le construisant petit à petit, couche par couche ou en sculptant la matière au fur et à mesure qu'elle fond.

Elle est très pratique pour faire des objets uniques ou aux formes très compliquées.



EXERCICE

FRANÇAIS ► Reconstituer des mots à partir de lettres éparées, S'initier à l'orthographe lexicale



**BARRE DANS LA GRILLE
LES MOTS DE LA LISTE.
ILS S'ÉCRIVENT
À L'HORIZONTALE
ET À LA VERTICALE.**

**AVEC LES LETTRES
QUI RESTENT, TROUVE
LE MOT MYSTÈRE.**

ÉCRAN
CHOCS
CHALEUR
ÉCONOMIE
VITRAGE
ÉNERGIE
FROID
MATIÈRE

V	C	H	A	L	E	U	R
E	N	E	R	G	I	E	C
M	A	T	I	E	R	E	H
E	F	R	O	I	D	R	O
R	E	C	R	A	N	E	C
V	I	T	R	A	G	E	S
E	C	O	N	O	M	I	E

VERS UN MONDE PLUS RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT



Pour préserver la planète et réduire les émissions de CO2 responsables du réchauffement climatique, le verre a plein de bonnes solutions !

RECYCLER LE VERRE



Le verre est un matériau **qui se recycle à 100 % et à l'infini**. Une fois utilisé, un pot de verre peut être refondu et transformé en nouveau pot et ainsi de suite. Il conserve **sa transparence et sa capacité à protéger** ce qu'on mettra dedans.

UTILISER DU CALCIN

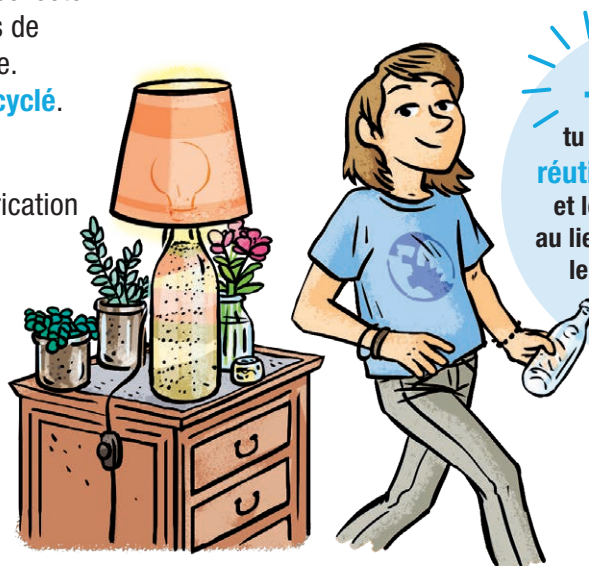


Le calcin, ce sont des **déchets de verre** récupérés lors de la collecte du verre ou dans les usines de production d'objets en verre. Autrement dit, **du verre recyclé**.

Il remplace une partie des ingrédients pour la fabrication du verre dans les fours et n'a pas besoin d'une température aussi élevée pour fondre. Au final, **cela préserve les ressources naturelles** et réduit la consommation d'énergie.

LES AUTRES BONNES IDÉES

- Produire des emballages **plus légers**.
- **Mieux recycler** certaines catégories de verre, comme les vitres.
- Utiliser **des énergies plus vertes pour faire fonctionner les fours** : l'électricité et le biogaz, un gaz obtenu à partir de déchets.
- Les **vitrages à isolation thermique renforcée** qui réduisent par 6 les pertes thermiques des anciens vitrages.
- **L'isolation par la laine de verre** pour faire des bâtiments à basse consommation d'énergie.



TOI AUSSI,
tu peux participer en **réutilisant** les bouteilles et les pots à la maison au lieu de les mettre dans le conteneur de tri !

EXERCICE MATHÉMATIQUES ► Lire des graphiques pour en extraire des données, Manipuler la soustraction



REGARDE ATTENTIVEMENT CE GRAPHIQUE.

IL MONTRÉ L'ÉVOLUTION DU POIDS D'UNE BOUTEILLE D'HUILE, EN GRAMMES.

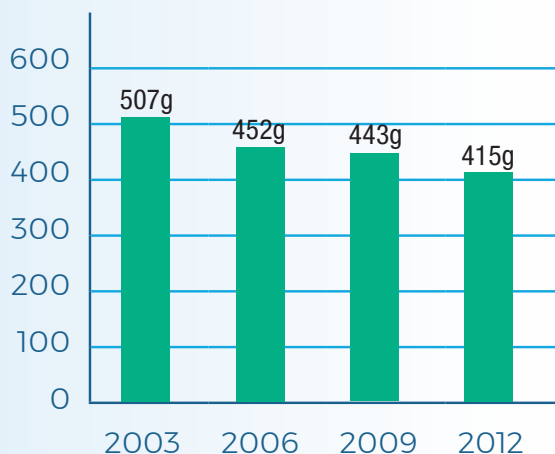
PUIS COMPLÈTE LE TEXTE :

En 2003, une bouteille d'huile pesait g.

En, elle pesait 415 g.

Entre et,

la bouteille a perdu 9 g.



LA BOUCLE DE RECYCLAGE DU VERRE



Comme tout ce qui se recycle, le pot de confiture en verre suit un parcours en plusieurs étapes, depuis le moment où tu manges la confiture jusqu'à ce que tu en rachètes en magasin.

Lorsque tu as fini ton pot de confiture, il faut le jeter dans un bac de tri (conteneur) spécial pour le verre, à côté de chez toi.



Quand le bac est rempli, des camions viennent le vider. Ils collectent le verre et l'apportent au centre de traitement.



Au centre de traitement, le verre est trié pour retirer ce qui n'est pas en verre.

Par exemple : un couvercle en métal ou en plastique, les étiquettes en papier.

Voilà pourquoi il est important de bien trier !

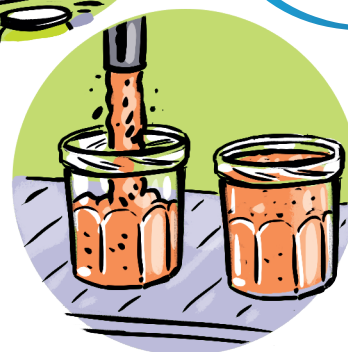


Le verre est ensuite cassé en petits morceaux, que l'on appelle « calcin ».

Le calcin est apporté à l'usine pour fabriquer du verre et le transformer en pot.



Le pot est rempli dans une usine spéciale avec de la confiture.



Il est ensuite transporté jusqu'à un supermarché ou une épicerie et placé dans les rayons. Il ne te reste plus qu'à l'acheter et la boucle est bouclée. Un nouveau pot de confiture est chez toi.

Et c'est reparti pour un tour de recyclage !



EXERCICE

EMC ▶ Se questionner sur le devenir des déchets que l'on produit.

ÉCRIS LE NOM DES ÉTAPES QUI MANQUENT AU BON ENDROIT POUR RECONSTITUER LA BOUCLE DE RECYCLAGE DU VERRE.

- CASSER EN MORCEAUX
- MISE EN RAYONS
- TRI DU POT EN VERRE

