

AUX ORIGINES DU VERRE...

Le verre existe dans la nature depuis des dizaines de milliers d'années. Il provient de l'activité des volcans, sous la forme d'une pierre appelée « obsidienne ». Belle et dure, elle était très utilisée durant la Préhistoire.

UNE PIERRE VOLCANIQUE

- Lors d'une éruption volcanique, de la lave coule le long du volcan. En refroidissant, les coulées peuvent former l'**obsidienne**, une matière dure et transparente qui contient beaucoup de silice (sable), le principal composant 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 et, en Europe, en Islande et dans l'île volcanique de Lipari, en Italie.

L'OBSIDIENNE PRÉHISTORIQUE

- L'obsidienne est préhistorique. On trouve les premières traces de son utilisation dans la civilisation précolombienne. Dans les régions de France situées au bord de la mer Méditerranée, en Corse et dans les Alpes, les archéologues ont trouvé de nombreux objets en obsidienne.
- Comme elle était très dure et assez facile à tailler, elle servait à fabriquer des pointes de flèche et des outils pour découper la viande ou tanner les peaux pour faire des vêtements, comme le silex. Ses beaux reflets colorés étaient très appréciés pour créer des **bijoux**.

LA LÉGENDE DES MARINS PHÉNICIENS

- 3 500 ans avant Jésus-Christ, des marins phéniciens veulent cuire leurs aliments sur la plage et posent leurs marmites sur des blocs de natron (une sorte de carbone de sodium). Sous la chaleur du feu, le natron fond et se mélange au sable de la plage. Un liquide transparent se met alors à couler : le verre.

Mais cette histoire de la découverte de la fabrication du verre n'est qu'une légende !



EXERCICE

FRANÇAIS ► Manipuler les temps du récit et la conjugaison et écrire de manière fluide

**RÉCRIS LE TEXTE DE LA LÉGENDE,
COMME SI C'ÉTAIT LES MARINS QUI RACONTAIENT L'HISTOIRE.**

Pour cela, emploie la première personne du pluriel et le passé composé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.

ANTIQUITÉ : NAISSANCE DU VERRE ET PREMIÈRES INVENTIONS



- Les premiers objets en verre datent de **3 000 ans avant Jésus-Christ**. Ce sont des perles, des colliers, des statuettes. Puis, vers 1 500 avant Jésus-Christ, les Égyptiens fabriquent les premiers **réipients en verre creux**, pour y mettre les huiles et les crèmes de beauté.

- En 100 avant Jésus-Christ, **la canne** révolutionne l'artisanat du verre. En soufflant dans ce tube, il devient possible de créer la forme que l'on veut et de fabriquer des verres aux parois plus minces.



- Beaucoup plus tard, **en 100 après Jésus-Christ**, les Romains perfectionnent le verre pour le rendre **translucide** (il laisse passer la lumière, mais n'est pas transparent). Ils inventent aussi les **premiers verres « plats »** pour fermer les fenêtres.

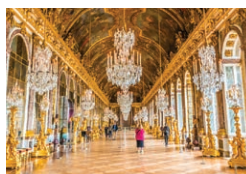
MOYEN ÂGE : LE TEMPS DES VITRAUX



Cette période est surtout celle **des vitraux**, ces petits morceaux de verre colorés assemblés qui laissent passer la lumière.

La fabrication du verre plat connaît un essor important et se répand partout en France. La première verrerie de vitres voit le jour à Bézu-la-Forêt, dans l'Eure.

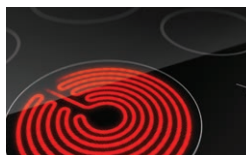
TEMPS MODERNES : LES PREMIÈRES MANUFACTURES



- Ces sortes d'**usines spécialisées** sont créées à partir du 15^e siècle en France, comme la Manufacture royale des glaces qui produisait les miroirs et les vitres pour le château de Versailles, sous Louis XIV.

ÉPOQUE CONTEMPORAINE : L'INDUSTRIALISATION ET LES INNOVATIONS

- À partir du **début du 19^e siècle**, les usines se développent et produisent de nouveaux objets en verre.



- Tout au long du 20^e siècle**, des **innovations** vont développer l'utilisation du verre dans le bâtiment, la communication, l'énergie, la science, l'emballage alimentaire. **Par exemple :**



- La première machine à fabriquer automatiquement des bouteilles en verre (1903)

- Un verre très résistant à la chaleur pour la cuisson au four (1915)



- Un nouveau principe de plaques de cuisson, appelées vitrocéramiques (1955)

- Une technique pour produire en très grande quantité du verre pour les vitres (1964)



- La collecte du verre d'emballage pour recyclage (1974, en France)

- Un verre résistant aux rayures pour les smartphones (années 2000)

EXERCICE EMC-HISTOIRE ▶ Ordonner des faits les uns par rapport aux autres et les situer dans une époque

PLACE CES 7 INVENTIONS AU BON ENDROIT DANS LA FRISE CHRONOLOGIQUE.



MACHINE À FABRIQUER DES BOUTEILLES



SMARTPHONE



VERRE PLAT ROMAIN



VITRAIL MÉDIÉVAL



MANUFACTURE



COLLECTE DU VERRE D'EMBALLAGE POUR RECYCLAGE



CANNE À SOUFFLER

ANTIQUITÉ
(DE - 3 000 À 476)

MOYEN ÂGE
(DE 476 À 1492)

TEMPS MODERNES
(DE 1492 À 1789)

ÉPOQUE CONTEMPORAINE
(À PARTIR DE 1789)

DU SABLE AU VERRE :

LES ÉTAPES DE LA FABRICATION

Beaucoup de 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 une grande quantité pour pouvoir obtenir du verre (les 3/4 du mélange environ).



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

• On y ajoute plusieurs autres éléments :



► un composé chimique minéral appelé **carbonate de sodium**, pour que le verre fonde bien ;



► un minéral appelé **carbonate de calcium**, qui apporte une protection chimique au verre et le protège, en particulier, des effets de l'eau ;



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

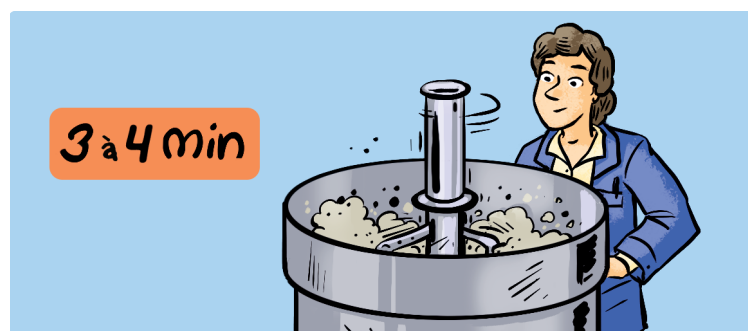
LES ÉTAPES DE FABRICATION

1 SÉLECTION

Les ingrédients sont pesés et conduits à un mélangeur par tapis roulant.

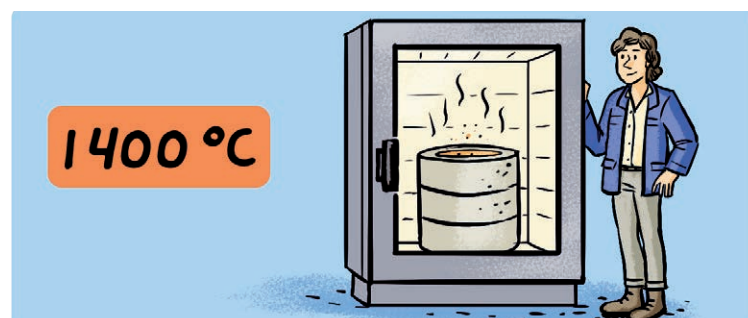
2 MÉLANGE

Dans le mélangeur, ils sont malaxés pendant 3 à 4 min.



3 FUSION

Le mélange est versé dans un four à 1 400 °C, dans lequel il fond pendant 24 à 48 h. Le verre qui en sort est liquide et brûlant.



4 PRÉPARATION DE LA MISE EN FORME

La température du verre est lentement abaissée jusqu'à 1 000-1 200 °C pour qu'il devienne un peu plus pâteux et puisse être mis en forme pour faire des bouteilles, des pots ou des vitres.



DU SABLE AU VERRE :

LES ÉTAPES DE LA FABRICATION

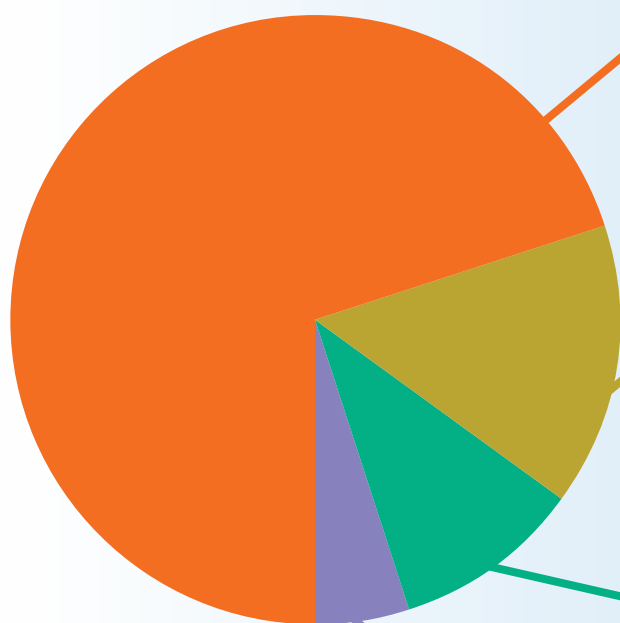
EXERCICE

MATHÉMATIQUES ► Utiliser les 4 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

$$(24 - 9) + (5 \times 11) = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes pour 100 grammes d'ingrédients.

CARBONATE DE SODIUM

$$(2 \times 5) + (12 / 4) + (41 - 39) = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes pour 100 grammes d'ingrédients.

CARBONATE DE CALCIUM

$$(9 \times 6) - (2 \times 12) - 20 = \dots\dots\dots$$

► Il représente grammes pour 100 grammes d'ingrédients.

ADDITIFS

$$64 + 33 - 92 = \dots\dots\dots$$

► Ils représentent grammes pour 100 grammes d'ingrédients.

QUEL INGRÉDIENT EST LE PLUS IMPORTANT ?

LEQUEL EST LE MOINS IMPORTANT ?

DU VERRE AUX OBJETS

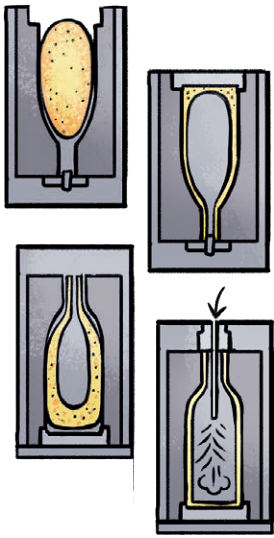
LES SECRETS DE TRANSFORMATION

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 lui donner une forme. Les machines et techniques employées sont différentes selon les objets.

1 POUR UNE BOUTEILLE

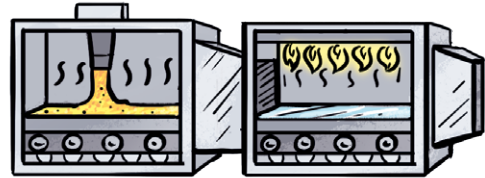


Pour une bouteille, qui est un verre creux, la forme est obtenue par soufflage d'air.

- Une goutte de verre tombe dans un moule.
- Elle est soufflée avec de l'air pour creuser le verre, 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.

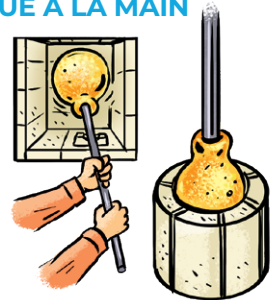
2 POUR UNE VITRE

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.



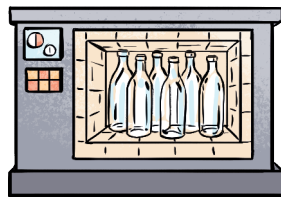
3 POUR UN OBJET FABRIQUÉ À LA MAIN

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, après une montée en chauffe permet de faire baisser petit à petit la température de l'objet. Elle est importante car, sans elle, le verre refroidirait trop vite et se briserait. Dans le cas de la vitre, la feuille de verre est ensuite découpée à la taille souhaitée.



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.

FORME VERRE SOUFFLE MOULE PINCES ARTISAN SOLIDE FOUR CANNE

Théo est verrier. Aujourd'hui, il va fabriquer un

Pour commencer, il plonge une tige en métal, appelée, dans le

rempli de verre en fusion. Il en sort une boule qu'il place dans un moule. Il dans sa tige :

le verre se plaque contre les parois du et prend sa

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 et ne rétrécit pas. Il est très résistant au froid, à la chaleur, à la compression.



- C'est aussi un très bon isolant pour conserver la chaleur dans les logements et atténuer le bruit.

IMPERMÉABLE



- Le verre ne s'abîme pas, ne rouille pas et ne laisse pas passer l'eau ou tout autre liquide et résiste à presque toutes les substances chimiques qui pourraient le dégrader.



- 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.

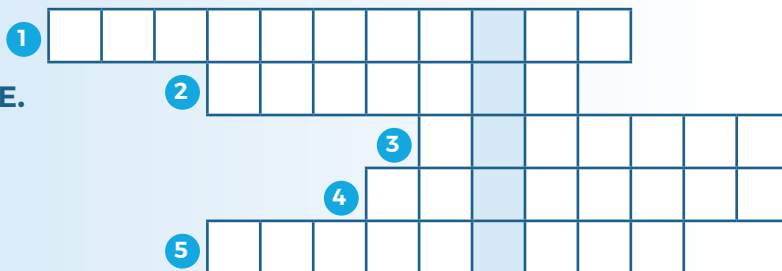
EXERCICE

FRANÇAIS ► Enrichir son vocabulaire et orthographier correctement les mots

COMPLÈTE CETTE GRILLE
À L'AIDE DES DÉFINITIONS
POUR TROUVER LE MOT MYSTÈRE.

Un indice : Le verre permet de l'atténuer.

- 1 Ne laisse pas passer l'eau.
- 2 Elle possède un pare-brise conçu pour être peu dangereux lorsqu'il se casse.
- 3 Le verre la laisse passer.
- 4 Le verre conserve parfaitement bien ces produits très fragiles.
- 5 Cette qualité du verre est synonyme de solide.



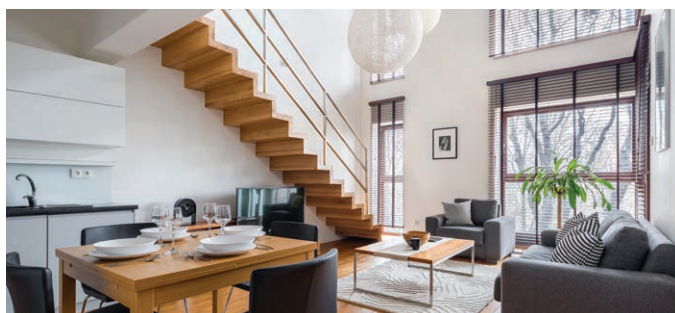
DU VERRE...

TOUT AUTOUR DE NOUS !

Chez toi ou à l'école, dans la rue ou dans un magasin, dedans ou dehors : le verre t'accompagne chaque jour dans tout ce que tu fais.

À LA MAISON

Explore ta maison ou ton appartement et tu verras que le verre est présent partout.



- **Le repas et la cuisine** : les verres, les assiettes, les pots, les bouteilles, de nombreux récipients (saladier, bol, coupelle...), la porte du four, certaines plaques de cuisson, certains plats...
- **La lumière** : les vitres (qui laissent passer la lumière naturelle) et les ampoules (la lumière artificielle).
- **La décoration** : les vases, les cadres photo, les miroirs (du verre recouvert d'une fine couche de métal argenté).
- **Les loisirs** : les écrans des smartphones, ordinateurs, télévisions, tablettes, mais aussi les skateboards et raquettes de tennis fabriqués à partir de fibres de verre, des fils très résistants tissés et collés.
- **L'isolation** : la laine de verre (des fils de verre mélangés) protège la maison du froid et du bruit.

DANS LES COMMERCES

Dans les rayons, le verre sert d'**emballage** aux boissons (bouteilles), à la confiture (pots), aux parfums (flacons), à la crème pour le visage (pots) et à bien d'autres produits encore.

DANS LA RUE

- Les vitrines, les Abribus, les lampadaires, les panneaux solaires sur les toits, certaines façades sont en verre.
- 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, c'est parce que la peinture contient de toutes petites billes de verre !



EXERCICE

SCIENCES ► Identifier les principales familles de matériaux

1 • COCHE LA FAMILLE DE MATÉRIAUX À LAQUELLE APPARTIENT LA MAJORITÉ DES OBJETS EN VERRE.

☐ ORGANIQUES (issus du vivant) ☐ MINÉRAUX ☐ MÉTALLIQUES ☐ COMPOSITES

2 • ENTOURE LES OBJETS QUI CONTIENNENT DU VERRE.



3 • INDIQUE LA FAMILLE À LAQUELLE APPARTIENNENT LES AUTRES OBJETS :

.....

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

- Le verre est le matériau des lentilles des télescopes astronomiques, pour observer de nombreux éléments de l'espace loin de nous. Ces lentilles servent aussi à observer les microbes et l'infiniment petit lorsqu'elles sont utilisées dans les microscopes.

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

FAIRE DES EXPÉRIENCES

La plupart des récipients et instruments de laboratoire sont en verre.

Tu en connais certains : les tubes à essai, les thermomètres, les pipettes...

PRODUIRE DE L'ÉNERGIE

- Les pales d'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 transparent capable de résister aux chocs et aux intempéries.

COMMUNIQUER

La fibre optique est un fil de verre aussi fin qu'un cheveu. Elle permet de transporter des informations très rapidement sur des milliers de kilomètres. 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

SCIENCES ► Identifier les différentes formes d'énergie et leurs conversions.

COMPLÈTE CHAQUE CHAÎNE DE CONVERSION D'ÉNERGIE AVEC L'OBJET QUI CORRESPOND PARMI CETTE LISTE.

AMPOULE - PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE - VITRE - PLAQUE DE CUISSON - ÉOLIENNE

VENT ►		► ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRICITÉ ►		► LUMIÈRE
LUMIÈRE ►		► ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRICITÉ ►		► CHALEUR
LUMIÈRE ►		► CHALEUR

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 CHOC

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 m de hauteur !



L'IMPRESSION 3D D'OBJETS EN VERRE

Cette technologie 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.



LE VITRAGE INTELLIGENT

Le verre ne fait pas que laisser passer la lumière. Il est aujourd'hui capable d'adapter automatiquement la quantité de chaleur qu'il transmet à une pièce. Certains de ces verres s'assombrissent en été, quand il fait chaud, pour empêcher la chaleur d'entrer et, à l'inverse, deviennent très clairs en hiver, quand il fait froid, pour récupérer un maximum de chaleur. Idéal pour faire des économies d'énergie et se sentir mieux chez soi !



LE STOCKAGE D'INFORMATIONS LONGUE DURÉE

Aujourd'hui, on garde une trace de ce que l'on fait (des images, des films ou des écrits) sur différents supports. Par exemple, du papier ou du matériel informatique (les disques durs, les clés USB...). Mais ils sont fragiles et ne durent pas assez longtemps. Les chercheurs ont peut-être trouvé le bon support pour conserver toutes ces informations : des plaques de verre gravées, capables de résister au temps et dans n'importe quelles conditions.

EXERCICE

FRANÇAIS ▶ Reconstituer des mots à partir de lettres éparées, acquérir l'orthographe lexicale

DANS CETTE GRILLE, TROUVE ET BARRE 12 MOTS QUI ONT ÉTÉ UTILISÉS DANS CETTE FICHE.

ILS S'ÉCRIVENT À L'HORIZONTALE ET À LA VERTICALE.

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

LA BOUCLE DU VERRE

► Le verre est **un matériau qui se recycle à 100 % et à l'infini.**



Une fois utilisé, un emballage en verre peut être refondu et transformé en un nouvel emballage.

Il conserve sa transparence et sa capacité à protéger ce qu'on mettra dedans.

► C'est ce que l'on appelle **le recyclage en « boucle fermée »**.

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 !



LES AUTRES SOLUTIONS PROPOSÉES PAR L'INDUSTRIE DU VERRE

► Alléger le poids des emballages

Plus on allège les emballages en verre, moins on consomme d'énergie et de ressources naturelles !

► Améliorer le recyclage du verre

Les emballages en verre sont très bien recyclés. Des solutions sont mises en place pour améliorer la collecte et le recyclage du verre utilisé dans les bâtiments, par exemple les vitres et la laine de verre qui protègent du bruit et du froid.

► Faire des économies d'énergie

Ajouter plus de calcin dans la fabrication du verre est une solution, car il fond à des températures moins élevées que les ingrédients de la recette. Le calcin, c'est le verre issu de la collecte, trié et débarrassé de ses impuretés ou provenant des usines de production de verre d'emballages.

► Utiliser des énergies plus vertes

Pour faire fonctionner les fours, qui ont besoin de beaucoup d'énergie, l'électricité et le biogaz, un gaz obtenu à partir de déchets, pourront peut-être remplacer le gaz naturel.

► Les **vitrages à isolation thermique renforcée** qui réduisent par 6 les pertes thermiques des anciens vitrages.

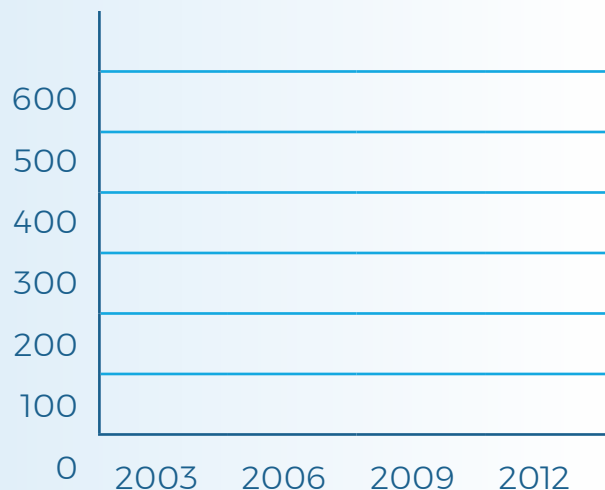
► **L'isolation par la laine de verre** pour faire des bâtiments à basse consommation d'énergie.

EXERCICE MATHÉMATIQUES ► Produire des graphiques utilisant des données, manipuler la soustraction

CE TABLEAU INDIQUE L'ÉVOLUTION DU POIDS D'UNE BOUTEILLE D'HUILE.

ANNÉE	POIDS
2003	507 g
2006	452 g
2009	443 g
2012	415 g

RÉALISE LE GRAPHIQUE BÂTON CORRESPONDANT ET COMPLÈTE LA PHRASE.



► ENTRE 2006 ET 2012, LA BOUTEILLE D'HUILE A PERDU G.

LA BOUCLE DE RECYCLAGE DU VERRE

Comme tous les objets qui se recyclent, le verre d'emballage suit un parcours en plusieurs étapes, depuis le moment où tu consommes un produit, jusqu'à ce que tu l'achètes en magasin.

TRI

Les emballages vides sont déposés dans les conteneurs dédiés au verre. Une seule règle à suivre : ne dépose que du verre d'emballage ! Pas d'autres matières, ni de verres spéciaux comme les ampoules.

COLLECTE

Des camions bennes récupèrent les emballages accumulés dans les conteneurs et les acheminent jusqu'au centre de traitement.

TRAITEMENT

Dans le centre, plusieurs opérations sont réalisées :

- Un tri pour retirer le métal, le plastique et les étiquettes.

Voilà pourquoi il est important de bien trier !

- Un broyage du verre pour le réduire en petits morceaux, le calcin.

PRODUCTION

Le calcin est transporté jusqu'à une usine de production pour :

- Le fondre dans les fours et obtenir du verre
- Transformer ce verre en emballages

CONSOMMATION

Tous les jours, nous utilisons des produits emballés dans du verre : de la confiture, des compotes, des boissons, des légumes, des sauces, des yaourts, mais aussi des produits de beauté, des parfums...

COMMERCIALISATION

Les produits sont livrés dans les magasins et placés en rayons. La boucle est bouclée et c'est reparti pour un tour de recyclage !

CONDITIONNEMENT

Les emballages en verre sont livrés à l'usine de conditionnement où ils sont remplis de produits.

EXERCICE

SCIENCES ► Comprendre la trajectoire d'un produit de sa production à sa consommation
EMC ► Comprendre le recyclage comme processus responsable envers l'environnement

ÉCRIS LE NOM DE CHAQUE ÉTAPE AU BON ENDROIT POUR RECONSTITUER LA BOUCLE DE RECYCLAGE DU VERRE.

PRODUCTION -
TRI - TRAITEMENT -
CONSOMMATION -
COMMERCIALISATION -
COLLECTE - CONDITIONNEMENT

