

Le vitrail

Le vitrail n'est pas seulement l'apanage des églises. À la fin du 19^e siècle et jusque dans l'entre-deux-guerres, il n'est pas rare de décorer l'imposte de sa porte d'entrée avec un vitrail, parfois même d'en couvrir des fenêtres entières. Mais avec le temps, de nombreux châssis ont été remplacés. Et avec eux, les témoins de ce savoir-faire artisanal et artistique ont disparu.

Ce module vous propose un ensemble d'outils didactiques pour faire découvrir à vos élèves les spécificités de cette technique décorative. Il vous donne aussi les clés pour sortir de la classe et partir décoder les vitraux du quartier de l'école.



Table des matières

I. PRÉPARATION À LA SORTIE - DÉFINITION ET VOCABULAIRE	3
<u>Objectif de l'exercice</u> : familiariser les élèves avec les matériaux du vitrail et avec le vocabulaire de la fenêtre.	
II. DÉCODER UN VITRAIL EN RUE - PROFESSEUR	6
<u>Objectif de la découverte</u> : apprendre à décoder les vitraux d'une façade du quartier de l'école : leur localisation, les dessins, les couleurs, les thèmes, les lignes et les motifs.	
III. EN CLASSE	22
III.1 Introduction aux ateliers - De la pâte à la feuille de verre	22
<u>Objectif</u> : comprendre la fonction des ingrédients du verre et retracer les étapes de la fabrication d'une feuille de verre.	
III.2 Le soufflage du verre	26
<u>Objectif</u> : comprendre les étapes de fabrication du verre soufflé en manchon et en cive.	
III.3 Les degrés de transparence du verre.....	30
<u>Objectif</u> : comprendre l'impact de la lumière sur la perception d'un vitrail en classant des échantillons de verre en fonction de leur transparence.	
III.4 Le relief du verre	33
<u>Objectif</u> : expérimenter par le toucher différents types de verre pour comprendre leur relief.	
III.5 La mise en œuvre du vitrail.....	37
<u>Objectif</u> : définir l'ordre des étapes de la fabrication d'un vitrail, du dessin jusqu'à la pose.	
III.6 Le vitrail à joints de béton	39
<u>Objectif</u> : découvrir le verre utilisé dans la technique du vitrail à joints de béton.	
IV. INFORMATIONS ET RÉFÉRENCES	41

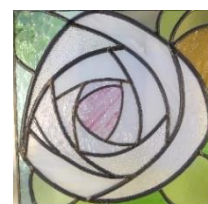
I. PRÉPARATION À LA SORTIE - DÉFINITION ET VOCABULAIRE

Objectif

- Définir le vitrail
- Faire connaissance avec le vocabulaire de la fenêtre
- Préparer les élèves à identifier et décoder un vitrail en rue

Matériel

- Un vitrail didactique à glisser dans son support
- Deux baguettes de plomb (une de section en H, une de section en U) (dans la boîte « petit matériel »)
- 5 images « Le vocabulaire de la fenêtre » et 5 mots plastifiés (dans la farde A4 « Le vocabulaire de la fenêtre »)
- Images ① et ② « Les origines des vitraux » (à puiser dans la « farde d'illustrations ».....)



Aménagement de la classe

- Glissez le vitrail dans son support et installez l'ensemble du matériel sur une table. Privilégiez un emplacement devant une source de lumière naturelle.

Déroulement

- Toute la classe se réunit devant le vitrail.

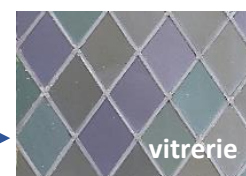
Le nom

- Comment appelle-t-on cet objet ? un vitrail.

Pour parler du vitrail, vous pouvez partir de la racine du mot « vitre ». Vos élèves connaissent-ils d'autres mots qui commencent par « vitr... » ?

Vitrum = verre en latin

- **Vitre** - Plaque d'un matériau translucide ou transparent (souvent du verre, mais aussi du plexiglas) garnissant une baie.
- **Vitrage** - Vitre enchâssée dans un châssis de fenêtre.
- **Vitrerie**
 - Ensemble des vitres ou vitrages d'un édifice.
 - Art du vitrier et nom de son commerce.
 - Le terme désigne aussi les petits morceaux de verre de formes simples (carrés, losanges...) maintenus par des plombs.
- **Vitrier** - Professionnel du bâtiment spécialisé dans la pose et le remplacement de vitres.
- **Vitrailliste** - Terme utilisé en France pour désigner le maître-verrier, artisan qui réalise les vitraux.



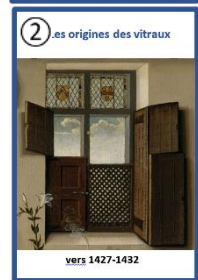
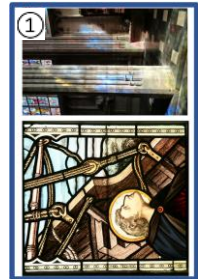
Les matériaux

- Observez attentivement le vitrail. En plus du verre, un vitrail se compose de baguettes de plomb. À quoi servent-elles ?
Présentez la baguette de plomb en « H » et manipulez-la légèrement devant vos élèves (attention, nous aimerions que chacun puisse la prendre en mains, mais la baguette ne résisterait pas à terme).
 - Est-elle rigide ou souple ? Pourquoi ? Elle est malléable car elle doit épouser les formes du verre.
 - Faites observer la section de la baguette et envoyez un enfant au tableau pour dessiner sa forme. À quelle lettre correspond-elle ? Il s'agit d'un « H ». Pourquoi cette forme ? Pour insérer deux morceaux de verre de part et d'autre de la petite lamelle centrale qu'on appelle l'âme.
 - Par conséquent, à quoi servent les baguettes de plomb ? À faire tenir les morceaux de verre ensemble.
- Présentez à présent la baguette en « U ». Peut-on insérer des verres de part et d'autre ? À quoi sert cette baguette ? À encadrer le vitrail.



Les origines

- Où trouve-t-on des vitraux ? On pense avant tout aux églises et, en effet, c'est là qu'ils apparaissent au 13^e siècle.
 - Présentez l'image ①. À quoi servaient les vitraux à votre avis ? À protéger la fenêtre, bien sûr, mais aussi à raconter l'histoire religieuse et à créer une atmosphère colorée un peu magique, propice à la prière.
- Présentez l'image ②. Regardez ce détail d'une peinture du 15^e siècle, nous sommes dans une maison privée.
 - La fenêtre est subdivisée en 4 parties. Où trouve-t-on du verre ? Dans la partie supérieure.
 - Dans la partie inférieure, il n'y a pas de vitre. Comment se protégeait-on du froid, alors ? Grâce aux volets intérieurs en bois.
 - Quelle est la forme de la plupart des morceaux de verre ? Des losanges. Sont-ils grands ou petits ? À l'époque, on ne sait pas encore fabriquer de grandes feuilles de verre. Lorsqu'un « vitrail » est composé de formes simples qui se répètent à la manière d'un grillage, on appelle cela de la « vitrerie ».



Le vocabulaire de la fenêtre

- Présentez les 5 images « Le vocabulaire de la fenêtre » aux élèves. Chacune présente des éléments colorés en rouge. Au départ d'un petit texte que vous lisez à voix haute, les élèves associent 5 mots en les plaçant sous l'image qui leur correspond.
- **Les mots** - *La baie, la fenêtre, les vitres, le châssis, les petits-bois*
- **Le texte** - *Le vitrail prend généralement place dans une fenêtre. La fenêtre ferme une baie, c'est-à-dire une ouverture dans un mur. La fenêtre se compose d'un châssis qui maintient ensemble des vitres. Parfois, le châssis comporte des subdivisions qu'on appelle les petits-bois*.*



* Lorsque les châssis sont en acier, on parle de petits-fers.

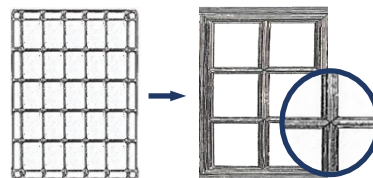
La définition

Un vitrail est un panneau destiné à fermer une baie. Il est constitué de morceaux de verre différents les uns des autres maintenus ensemble par des baguettes de plomb*. Ses motifs décorent la façade et l'intérieur du bâtiment grâce à la lumière qui les traverse. Le vitrail peut aussi raconter une histoire.

* Remarque : il existe également des vitraux dont les verres sont maintenus par un ruban de cuivre et des vitraux à joints de béton (voir III. 6).

Quelques mots sur l'histoire du verre et des vitres

- **3000 ACN** - Des perles de verre sont fabriquées en Mésopotamie. Ces premiers objets sont réalisés par moulage.
- **1^{er} siècle PCN** – D'épaisses plaques de verre translucide (et non transparent) ferment les ouvertures de certains édifices romains, notamment les salles d'eau. Elles sont réalisées en coulant le verre liquide sur un lit de sable ou une table de bois.
- À Bruxelles, le vitrail apparaît dans les églises à partir du **13^e siècle** (les vitraux les plus anciens conservés encore en place se trouvent à la collégiale d'Anderlecht et datent du 15^e siècle).
- Le verre apparaît chez nous dans les édifices publics et les riches habitations **au 15^e siècle**, sous forme de vitreries : de petits morceaux de verre aux formes régulières (rectangles, losanges, cercles) assemblés grâce à un réseau de plomb (il n'en subsiste pas en place, nous les connaissons par des fragments et des peintures). Dans les maisons plus modestes, on se contente de parchemin huilé ou de toiles de lin pour assurer l'isolation des baies ; c'est d'ailleurs une des raisons pour lesquelles les fenêtres sont de petites dimensions-
- **À partir du 17^e siècle**, suite à l'amélioration de la technique de fabrication du verre, la vitrerie fait place à des carreaux rectangulaires un peu plus grands qui ne sont plus joints par un réseau de plomb, mais par des petits-bois.
- **Au 19^e siècle**, le verre à vitre s'affine et ses dimensions augmentent. Les petits-bois disparaissent et la division par grands carreaux se généralise. Les vitres sont fixées dans un châssis en bois par du mastic.



II. DÉCODER UN VITRAIL EN RUE - PROFESSEUR

Objectif

- Apprendre à reconnaître, observer et décoder un vitrail pour comprendre les choix de l'artiste et, ensuite, le dessiner fidèlement.
- Découvrir et utiliser le vocabulaire propre à l'organisation du dessin, aux formes et aux couleurs pour pouvoir communiquer sur l'œuvre.
- Mettre le vitrail en lien avec l'ensemble de la façade afin de déterminer comment ils s'harmonisent.

Cette partie suit la structure du livret « Décode un vitrail en rue » que vos élèves vont compléter en observant le vitrail. Elle vise avant tout à illustrer chacun des critères abordés dans le livret et vous donne quelques pistes pour échanger avec vos élèves.



Matériel

- 8 carnets d'observation « Décode un vitrail en rue »
- Crayons (non fournis)

Votre préparation

- Parcourez les quelques rues autour de l'école pour repérer un vitrail. Le choix est vaste ; un seul vitrail au-dessus d'une porte (en imposte) peut suffire pour une sortie.
- Une fois votre choix effectué, prenez des photos et complétez vous-même le carnet d'observation de l'élève, c'est la meilleure manière de les accompagner dans leur découverte.
- Vous vous interrogez sur certaines caractéristiques, certains passages du questionnaire ?
 - ▶ Contactez-nous en joignant une photo, nous nous ferons un plaisir de réfléchir avec vous : classesdupatrimoine@coudenberg.brussels
 - ▶ Consultez le *Guide visuel* ; il comporte une évolution chronologique et stylistique du vitrail à Bruxelles.

Avertissement

Ce questionnaire d'observation s'applique avant tout aux vitraux que l'on peut voir depuis la rue, dans les immeubles d'habitation et les commerces.

Cependant, en journée, c'est bien vu de l'intérieur qu'un vitrail dévoile toutes ses caractéristiques. On pense avant tout aux églises dans lesquelles vous pourrez effectuer vos observations à l'abri du bruit et des intempéries. Mais les vitraux d'églises ont leurs particularités, ils sont pour la plupart peints et comportent leurs propres symboles, leurs propres histoires. De nombreux critères du carnet d'observation ne pourront leur être appliqués. Vous souhaitez découvrir les vitraux de l'église de votre quartier ? Nous sommes là aussi pour répondre à vos questions !

Pour observer des vitraux depuis l'intérieur, pensez aux maisons communales. Celles de Schaerbeek, Saint-Gilles, Anderlecht, Watermael-Boitsfort ou Forest possèdent de très beaux exemples de vitraux monumentaux, souvent situés dans la cage d'escalier, et par conséquent assez facile d'accès. Un coup de fil préalable s'impose, bien sûr.

Déroulement

- Avant de sortir, répartissez la classe en groupes et distribuez à chacun le carnet d'observation « Décode un vitrail en rue ».
- Différentes manières s'offrent à vous pour mener la classe jusqu'au vitrail :
 - Vous donnez l'adresse → les élèves se repèrent sur un plan.
 - Vous montrez sa photo (en entier ou en détail) → les élèves le retrouvent en rue.
 - Vous montrez la façade sur laquelle il se situe → les élèves la retrouvent en rue.

1. La localisation du vitrail sur la façade

Les élèves dessinent dans le carnet la forme de la façade, les portes et les fenêtres et tracent ensuite une croix à l'emplacement du vitrail/des vitraux. Ils distinguent les formes des fenêtres et déterminent la surface couverte par le vitrail.

- C'est l'occasion de compter : y en a-t-il plusieurs ? combien ? à quel niveau ? au rez-de-chaussée ? plus haut ?
- Vérifiez les réponses des élèves en exploitant le vocabulaire qui apparaît dans les réponses à cocher : au-dessus de la fenêtre = en imposte, au bas de la fenêtre = en brise-vue, sur le pourtour, entre les petits-bois...

Où se situe-t-il ?

- Le vitrail occupe rarement l'entièreté de la baie ; il faut en effet que la pièce qu'il éclaire reçoive suffisamment de lumière.
- Dans la maison bourgeoise du tournant du 20^e siècle, lorsqu'il n'y a qu'un seul vitrail, il se trouve généralement au-dessus de la porte d'entrée. On dit alors qu'il est situé « en **baie d'imposte** ». ►

- Dans l'entre-deux-guerres, le vitrail couvre volontiers les espaces entre les **petits-bois** des fenêtres (on parle de petits-fers quand ces derniers sont en acier). ►



- Pourquoi est-il situé à cet endroit ? À quoi sert-il ? Peut-on deviner la fonction de la pièce située derrière ? Selon la place qu'il occupe, le vitrail peut avoir différentes fonctions.

• Filter la vue sur l'intérieur de la maison.

- Lorsque le vitrail est situé au niveau du regard du passant ; on parle de **brise-vue**.
- Lorsqu'il occupe toute une baie et est composé de verres peu translucides, on peut imaginer qu'on ne veut pas montrer ce qui se passe derrière. Il peut s'agir d'un dressing, d'une salle de bain, de toilettes...



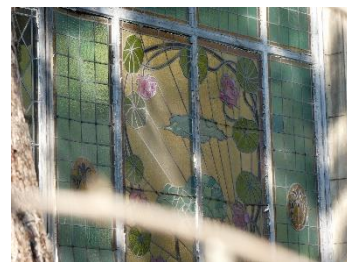
- Attirer l'attention sur la vitrine d'un magasin, informer sur ses marchandises; on parle dans ce cas d'**enseigne**.
Les vitrines ornées de vitraux sont devenues rares, elles sont le témoin du passé commercial d'un quartier. À ce titre, sautez sur l'occasion lorsqu'elle se présente.



- Mettre en valeur une pièce importante comme le salon de réception.
À l'intérieur, le vitrail participe au décor de la pièce, il crée une atmosphère colorée.



- Illustrer la fonction de la pièce devant laquelle il se situe.
De nombreux vitraux aux thèmes végétaux peuvent par exemple révéler un jardin d'hiver (souvent situé à l'arrière de la maison, côté jardin).



- Mettre en valeur une baie à la forme particulière.
 - Par le thème du décor : ici, le lever/coucher du soleil s'accorde avec la forme circulaire de la fenêtre.



- Par l'organisation de son décor :
ici, les fleurs suivent le mouvement ascensionnel des gradins de la fenêtre qui révèlent l'escalier situé derrière.



2. Le dessin du vitrail

S'il y a plusieurs vitraux sur la façade, invitez les élèves à en observer un en particulier ou répartissez les observations entre les élèves. Cela facilitera la mise en commun.

Le sujet

- Le vitrail peut être figuratif. Dans ce cas, les sujets représentés sont clairement reconnaissables. Nous avons mis à votre disposition un **imagier** pour inviter vos élèves à identifier certains éléments.

- **La nature** sous toutes ses formes occupe une place de choix dans les vitraux : animaux, végétaux (fleurs, tiges, feuilles, branches). Ils mettent parfois en avant un élément central, souvent une fleur ou un oiseau, mais parfois aussi tout un paysage : soleil couchant avec fleurs à l'avant-plan, soleil sur plan d'eau caché par des nuages, oiseau penché sur une branche au-dessus d'un plan d'eau...
- Autre thématique habituelle dans les vitraux bruxellois, les motifs inspirés de l'**Antiquité** et de la **Renaissance*** : guirlandes, couronnes, palmettes... (voir l'imagier).

*Dans le 2^e tiers du 19^e siècle, de nombreuses maisons bruxelloises adoptent le style néo-Renaissance flamande. Celui-ci puise son inspiration dans l'architecture des 15^e, 16^e et 17^e siècles de nos régions, elle-même inspirée de l'Antiquité. On retrouve ces motifs dans les vitraux des habitations privées mais aussi de certaines maisons communales.

Nature



Iris entouré de feuillages



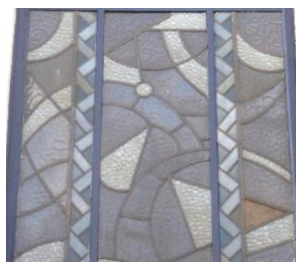
Paysage : un martin-pêcheur volant au-dessus d'un plan d'eau planté d'iris.

Antiquité



La couronne, les guirlandes et les nœuds sont des motifs inspirés de l'Antiquité et de la Renaissance

- Certains vitraux sont tout à fait abstraites ; les formes existent pour elles-mêmes et sont purement décoratives (voir infra pp. 6-9).



- Le plus souvent, le décor d'un vitrail semble abstrait au premier regard. Mais derrière une composition de lignes ou des formes, on finit par deviner une fleur, une fontaine, voire un animal... Invitez vos élèves à prendre le temps de regarder et à laisser parler leur imagination. À quoi leur fait donc penser ce vitrail ?



◀ Superposition et enchevêtrement de courbes ou jets jaillissant de part et d'autre d'une fontaine ?

Hibou aux ailes déployées ou simple motif symétrique composé de lignes courbes ? ►



◀ Ovales emboîtés les uns dans les autres ou perroquet, fleurs et fruits exotiques ?

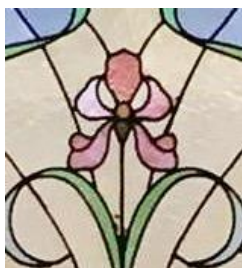
- Ces représentations sont-elles réalistes ?

- Un vitrail n'est jamais tout à fait réaliste car la technique demande de simplifier les motifs. Il existe cependant une exception. Lorsque les verres sont peints, la représentation peut être beaucoup plus détaillée.

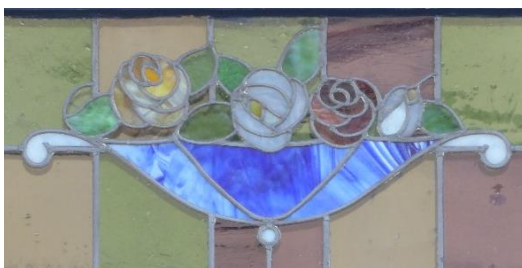


- On oscille donc toujours entre un motif se rapprochant fortement de la réalité (lorsqu'on peut identifier un type de fleur ou d'oiseau par exemple) et une représentation tellement simplifiée qu'elle évoquent juste UNE fleur ou UNE feuille. C'est alors l'aspect décoratif et la possibilité de jouer avec les formes et les lignes qui prime (voir pp. 6-9).

▼ Plutôt réaliste ? ▼



On identifie un iris, des roses.



Simplifié ? ▼



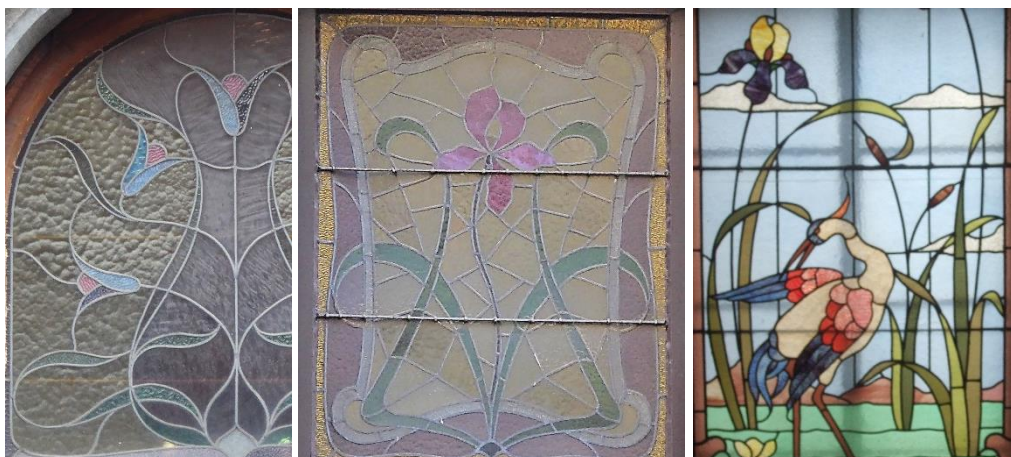
On reconnaît 3 fleurs sur une tige à pétales.

Les lignes et les formes

Vos élèves ont coché des formes, des lignes. Ils les ont observées attentivement pour décoder le dessin. Que le vitrail soit figuratif ou pas, le choix des lignes et des formes qui le composent correspond aux goûts d'une époque.

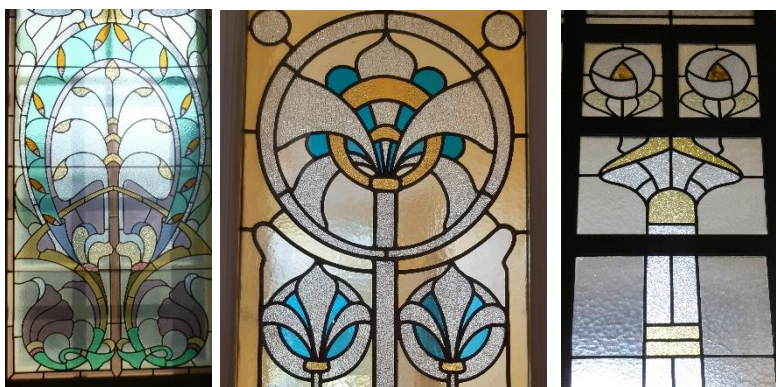
Attention, nous mentionnons ici les styles ou époques auxquels ces caractéristiques correspondent. Nous n'attendons pas que vous alliez si loin avec vos élèves. Le principe est plutôt de comprendre comment l'artiste a travaillé et quels effets visuels découlent de ces choix.

- Les lignes peuvent être souples pour imiter la nature vivante



► Au tournant du 20^e siècle, l'Art nouveau végétal s'inspire de la nature par ses thèmes mais surtout par ses lignes souples, son côté vital et mouvant.

- Elles peuvent être plus raides



► À la même époque, dans l'Art nouveau géométrique, les lignes ont tendance à se raidir, ce qui donne un côté moins naturel. On cherche moins à représenter la nature qu'à créer un décor.

- Elles peuvent être très droites et géométrisées

Dans l'entre-deux-guerres, l'Art Déco privilégie les formes géométriques et les lignes droites.



◀ Cela n'empêche pas quelques courbes.

Les fleurs s'inscrivent dans des formes droites ▼



▼ Des formes géométriques pour elles-mêmes, comme dans l'art abstrait.



Des fleurs aux formes raidies et simplifiées. ▼



▼ Des formes plutôt droites, géométriques qui se répètent pour créer des motifs



- Elles peuvent être obliques

L'oblique donne un effet dynamique, un élan vers le haut.

Dans l'entre-deux-guerres, les lignes font penser aux rayons du soleil. ▼



◀ Dans les années 1950-1960, il y a des obliques partout, même lorsque les formes ne sont pas angulaires.

La composition

Le dessin du vitrail se compose de plusieurs éléments qui ont été organisés par son créateur.
Quels effets donnent ces différentes manières d'organiser le dessin?

- De manière symétrique

Un dessin symétrique donne de la stabilité à la composition ; il enlève aussi le côté naturel, réaliste de la représentation ▼



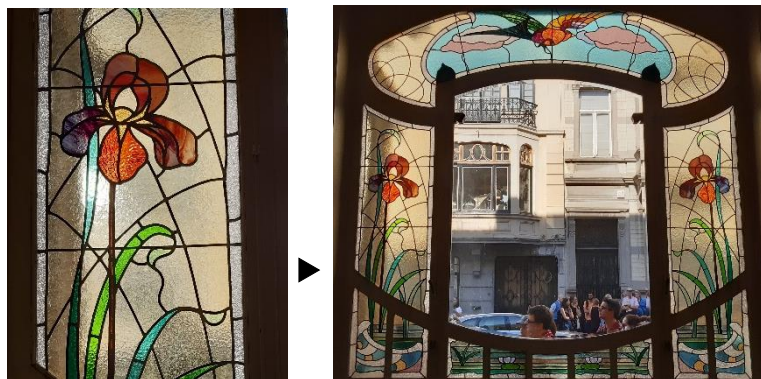
Mais la symétrie n'empêche pas la souplesse ▲

Souvent, le dessin est presque symétrique. Ici, la tige et les pétales de la fleur sont souples et penchent d'un côté, ce qui la rend plus naturelle. ►



- De manière asymétrique

Le plus souvent, une scène asymétrique s'insère dans un vitrail organisé de manière symétrique.

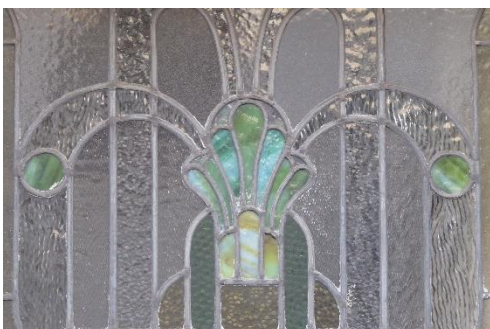


▼ L'asymétrie est davantage présente dans les paysages.



- De manière aérée (avec de l'espace entre les motifs)

▶ Cela met le motif en évidence.



- Ou au contraire concentrée, dense

▶ Les motifs s'enchevêtrent et se superposent, cela donne une impression dynamique.



- On peut placer un motif au centre



◀ Cela le met en évidence.

- On peut créer un cadre



◀ Il suit la forme de la fenêtre, cela donne un effet structuré et met en évidence les formes de l'architecture.

- On peut faire se répéter un même motif

▼ Cela assure de l'unité dans le décor de la façade et donne aussi du rythme.



3. Les couleurs du vitrail

Un vitrail n'existe pas sans la lumière. Selon le moment où vous l'examinerez, toutes les observations liées à ses couleurs ne seront pas systématiquement possibles. La perception des couleurs dépend de la saison, du moment de la journée ; en d'autres mots, de la lumière ambiante.

- Voit-on bien les couleurs de ce vitrail ? Où devrait-on se placer pour mieux les apercevoir ? À quel moment de la journée les verrait-on mieux vues d'ici ?

Les couleurs d'un vitrail se révèlent entièrement lorsqu'on les regarde à contre-jour : de l'intérieur en journée et à l'extérieur en soirée, quand les lampes sont allumées dans la maison.



- Les couleurs jouent un rôle primordial dans l'esthétique du vitrail. Elles peuvent être...

- Clares ou foncées
- Vives et pures (proches des couleurs primaires) ou mélangées

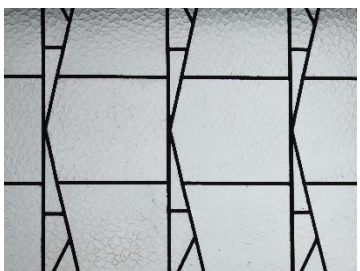


- Chaudes ou froides



► Pensez aux couleurs du robinet. Quelles sont les couleurs chaudes et les couleurs froides ? Comment imaginer l'atmosphère à l'intérieur de la maison ? Plutôt chaleureuse ? ensoleillée ? Comment se sent-on lorsque les couleurs sont chaudes ou froides ? À quoi font penser ces couleurs ? À de l'eau, au ciel, à une piscine, à une forêt...

- Absentes ou presque (pas ou peu de couleurs)



► Qu'est-ce qui décore ici alors ? Le réseau de plombs (et donc les formes), les reliefs du verre, le camaïeu de gris...

- Réalistes



- ou fantaisistes



- En camaïeu (dans les mêmes tonalités)



Les verres se confondent les uns avec les autres

- ou contrastées (différentes les unes des autres)



Chaque élément se détache bien du fond

- **Quelle partie du vitrail voit-on le mieux et pourquoi ? Ce sont les contrastes colorés qui permettent de mettre en évidence un motif ou une partie du vitrail.**

- Coloré **sur** peu coloré ou sur blanc - peu translucide **sur** très translucide - foncé **sur** clair...



- Chaud **sur** froid



► L'orange (chaud) donne l'impression d'être proche, tandis que le bleu du ciel (froid) donne l'impression d'être loin, il crée une trouée dans le vitrail, comme si on voyait le ciel derrière.

4. Les types de verres

Tous les verres sont différents. Par leur couleur bien sûr, mais aussi par leur relief et leur degré de transparence. Le choix du verre se révèle tout aussi primordial dans le rendu du vitrail.

- Pour bien observer les reliefs du verre...

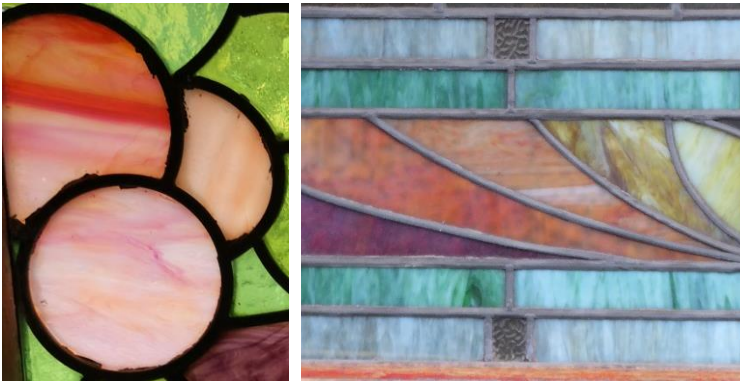
Situés au niveau du regard, les vitraux placés derrière la grille de protection d'une porte ou les brise-vues sont idéaux pour bien regarder les reliefs des morceaux de verre.



- Proposez à vos élèves de montrer les verres à travers lesquels on voit quelque chose et ceux à travers lesquels on ne devine quasiment rien. **Quels morceaux sont lisses ? Lesquels ont des creux et des bosses ?**

- **Quel verre voit-on le mieux de ce côté du vitrail ?**

Le verre américain se reconnaît à son aspect laiteux, opalescent, et à la répartition irrégulière de la couleur dans le verre. Il présente la particularité d'être aussi décoratif vu de l'extérieur que de l'intérieur, raison de son grand succès.



◀ Il est moins translucide que les autres verres, les couleurs se voient donc mieux. La lumière les traverse mais s'y réfléchit également.

- Un des verres observés ne figure pas dans le catalogue des élèves ? Ce n'est pas grave, l'important est de bien observer ses particularités. Profitez-en pour imaginer ensemble un nom qui lui correspond !

Mirage dans le désert ?

Soleil couchant ?



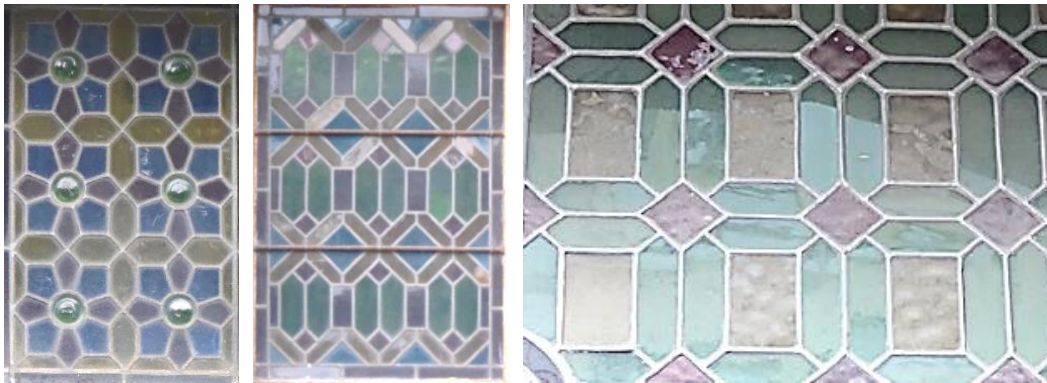
5. La vitrerie

Selon le vitrail que vous observez, il se peut que ce point ne soit pas d'application. Faites alors passer la page aux élèves.

- La vitrerie est un assemblage de morceaux de verre clair uni, blanc ou coloré, dont le dessin est géométrique et répétitif à la manière d'un grillage. Il s'agit des premiers verres à vitre que l'on rencontre chez nous dans les habitations à partir du 15^e siècle. Il n'existe plus de vitraux de cette époque dans les maisons bruxelloises. Par contre, ces motifs sont fréquents dans les maisons de style Renaissance-flamande (dernier tiers du 19^e siècle et début du 20^e siècle).
- La vitrerie se rencontre aussi sous forme très simplifiée, des rectangles jaunes, verts et violets, dans l'entre-deux guerres et dans les années 1950-1960.
- Voilà des vitraux intéressants à observer dans le cadre d'un cours de géométrie. Faites nommer les différentes formes aux élèves ou observer la manière dont elles s'emboîtent.



Prolongement en classe : créer une frise ou un motif au départ d'une série de formes géométriques.



6. Le vitrail et la façade

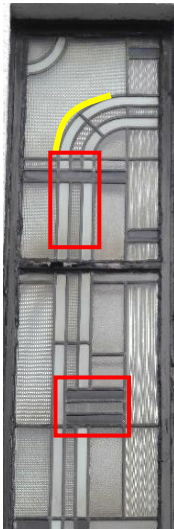
Maintenant que vos élèves ont bien observé le vitrail, ils peuvent prendre du recul pour le découvrir dans son contexte, par rapport à ce qui l'entoure. Il n'est pas rare que le vitrail s'accorde avec d'autres éléments décoratifs, voire avec l'ensemble de la façade.

- **Retrouve-t-on les mêmes sujets, formes ou lignes ailleurs sur la façade ?**

Dans de nombreux cas, le décor de l'ensemble de la façade est imaginé par l'architecte. Les différentes techniques artisanales, le relief, les volumes sont créés pour former un tout cohérent. Voici quelques exemples.

▼ Des lignes ou des motifs qui se ressemblent d'un matériau ou d'une technique à l'autre ▼





◀ Ici, les lignes strictes du dessin du vitrail répondent aux éléments en ressaut de la façade, au dessin du châssis et au décor de la porte d'entrée. ▶

◀ Le noir et le blanc du vitrail s'accordent également avec les matériaux de la façade. ▶

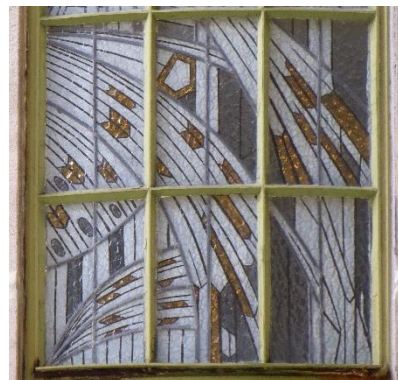


▲ La couleur de certains verres s'accorde avec celle de du granito à dominante ocre de la façade.



▲ Le vitrail et la grille de protection s'accordent pour former un motif.

Le vitrail peut suivre la forme des petits-bois ▼



Ou au contraire passer de l'un à l'autre, comme s'ils n'existaient pas ▲

7. Dessiner pour regarder

- La meilleure façon de regarder un vitrail est encore de le dessiner. N'hésitez pas à prendre votre temps et demandez à vos élèves de réaliser un dessin du vitrail (en entier ou en partie). Si cette étape intervient après le questionnaire d'observation, le dessin sera probablement plus proche de l'original.
- Pour guider vos élèves, vous pouvez leur faire compléter une photo sur laquelle une partie du vitrail a été effacée. Si vous choisissez de dissimuler la moitié du vitrail, le dessin permettra de déterminer s'il est complètement symétrique.

8. Proposition de prolongement de la découverte

Vous allez le découvrir lors des ateliers complémentaires, un vitrail nous semble différent selon la lumière ambiante ou le point de vue de l'observateur.

- Pourquoi ne pas profiter de sorties dans le quartier de l'école pour revenir le voir à plusieurs saisons, ou à plusieurs moments de la journée ? Vous pourriez le photographier à chaque fois pour créer un collage consacré à cette notion changeante.
- Et pourquoi ne pas écrire à l'occupant de la maison pour lui demander une (voire plusieurs) photo(s) prise(s) depuis l'intérieur ?

III. EN CLASSE

III.1 Introduction aux ateliers - De la pâte à la feuille de verre

Objectif

- Comprendre les ingrédients du verre et leur fonction.
- Retracer les étapes de la fabrication d'une feuille de verre.

Matériel

- Trois pots contenant les ingrédients de base du verre : sable, chaux et soude et 3 photos de bocaux à glisser dans la rainure collée sur le couvercle du pot (dans la boîte « les ingrédients du verre »)
- Trois pots contenant des pigments (oxydes métalliques) (dans la boîte « Petit matériel »)
- Image ③ - *Minerai et oxydes de fer*
- Images ④ à ⑩ - *De la pâte à la feuille de verre* (les images sont à puiser dans la « farde illustrations »)



Déroulement

1. Les ingrédients du verre

- Présentez les trois pots et faites lire à vos élèves le nom des ingrédients : sable, chaux, et soude. Ont-ils déjà entendu ces mots ?...
- À quoi ressemblent ces trois ingrédients, ne pourrait-on pas les confondre ? Si, car il s'agit à chaque fois de poudre de couleur claire.
- Quelle opération faut-il faire subir à ces trois ingrédients pour qu'ils deviennent du verre ? Il faut les mélanger bien sûr, mais il faut surtout les faire chauffer à une très haute température pour qu'ils fondent : 1300 °

Points de comparaison : l'eau bout à 100°, une braise de charbon atteint une température de 800-1000°

- Lors de cette opération, chaque ingrédient a son rôle. Faites lire à vos élèves les informations inscrites sur les photos des bocaux.

1) Le vitrifiant

- Quel ingrédient trouve-t-on en majorité ? Le sable, c'est la matière première du verre.
- À quoi sert-il ? C'est le vitrifiant. Après avoir fondu et puis refroidi, il va devenir dur, translucide et cassant, il va se vitrifier (= devenir du verre).
- Remarque - C'est en fait la silice contenue dans le sable qui se vitrifie.

2) Le fondant

- À quoi sert la soude (ou la potasse) ? Elle aide à faire fondre le sable plus vite. Comment ? Elle abaisse sa température de fusion, la température à laquelle il va fondre.

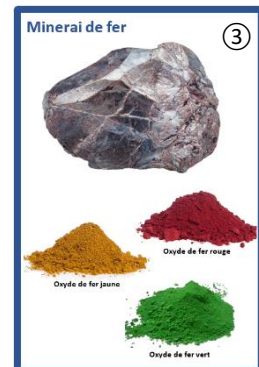
3) Le stabilisant

- La chaux est de la pierre calcaire chauffée à très haute température et réduite en poudre. À quoi sert-elle ? À stabiliser la matière, c'est-à-dire à la rendre plus résistante, moins cassante, moins fragile.
 - Remarque - On utilise parfois aussi du plomb qui stabilise et abaisse le point de fusion.
- Le mélange est chauffé à 1300° minimum pendant une douzaine d'heures et il fond. On obtient une pâte visqueuse, rouge-orange, qui ressemble un peu à de la lave. Avant qu'elle ne durcisse en séchant, cette pâte va devoir être mise en forme.

2. Les couleurs du verre

Les différents verres qui constituent le vitrail se distinguent les uns des autres notamment par leur couleur.

- Présentez les 3 pots de pigment. Voici un ingrédient supplémentaire que l'on peut ajouter pour la fabrication du verre. À votre avis, dans quel but ? Colorer le verre.
- Sous quelle forme se trouve cet ingrédient ? Sous la forme de poudre.
- À votre avis, comment pourrait-on faire pour que cette poudre donne de la couleur au verre ? En l'ajoutant au mélange de base : sable, chaux, soude.
- Présentez l'image ③ - *Minerai et oxydes de fer*.
- Pour obtenir du verre coloré, on ajoute des pigments à la pâte en fusion. Des pigments, il y en a partout dans la nature, on peut les obtenir à partir de plantes, de terres, d'animaux ou de minerais. Mais tous ne résistent pas à de hautes températures et ne peuvent être mélangés à la silice. C'est la raison pour laquelle, pour colorer le verre, on utilise exclusivement des pigments obtenus à partir de minerais (cuivre, fer, cobalt, manganèse...). On les appelle les **oxydes métalliques**.
- Quelles couleurs obtient-on avec le minerai de fer ? Sur la photo, le jaune, le rouge et le vert. En réalité, on peut obtenir de nombreuses couleurs à partir d'un même minerai !



Quelques mots de plus...

Ainsi, le cuivre donne une poudre verte, le manganèse une poudre jaune ; le cobalt une poudre bleue, mais aussi parfois rouge ; le fer donne de nombreuses couleurs.... Obtenir la bonne nuance est un travail complexe car ces oxydes ne sont pas les seuls responsables de la couleur. Pour obtenir la teinte souhaitée, il faut également tenir compte du type de soude ou de potasse, de l'éventuel ajout de charbon (qu'on utilise parfois comme fondant) et du mélange des oxydes entre eux selon de justes proportions.

Notez que le **verre** peut également être **peint** au pinceau à l'aide d'oxydes métalliques dilués. Le verre est ensuite passé au four pour fixer les couleurs. C'est souvent le cas des vitraux d'églises.

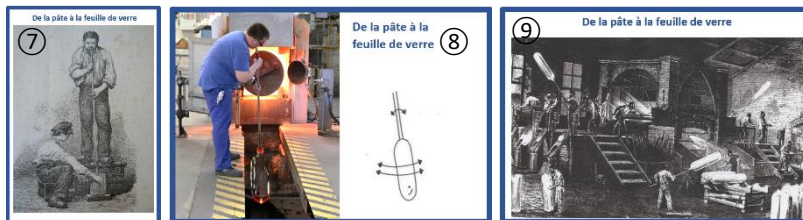


3. De la pâte à la feuille de verre

- Le verre a probablement été inventé il y a plus de 6500 ans. Les premiers objets découverts datent du 3^e millénaire AC. Il s'agit de perles que l'on fabriquait en roulant la pâte en fusion sur un noyau de sable, et plus tard, en la coulant dans un moule.
- La fabrication d'une feuille de verre est un peu plus compliquée. Montrez les images numérotées de ④ à ⑩ et demandez aux élèves de créer deux ensembles qui, chacun, montre une manière différente de transformer la pâte en feuille de verre.
 - ④ - ⑤ et ⑥ vont ensemble : une pâte est coulée sur une plaque.



- ⑦ - ⑧ et ⑨ vont ensemble : les ouvriers tiennent une canne dans laquelle ils soufflent.



- Il y a deux manières de fabriquer une feuille de verre : en coulant le verre et en soufflant le verre.

1) Le verre coulé

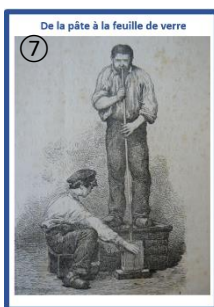
- Demandez aux élèves de comparer les images ④ et ⑤. Laquelle est la plus ancienne ?
Indice : les vêtements. Le verre coulé existe depuis l'Antiquité.
- Image ⑤ - Le principe de la technique du verre coulé sur une plaque (table de bois ou lit de sable) remonte à l'époque romaine, mais sa mécanisation apparaît à la fin du 19^e siècle. Le verre en fusion est alors coulé sur un support mobile qui, à la manière d'un tapis roulant, entraîne et étire le verre pour former une feuille.
- Image ⑥ - Depuis les années 1950, le verre coulé est fabriqué selon le procédé du *float glass* ou verre flotté : du verre en fusion est coulé sur un bain d'étain qui le rend parfaitement lisse.

2) Le verre soufflé

- Pour envisager le principe de fabrication du verre soufflé, vous avez le choix :
 1. Soit vous expliquez son procédé de fabrication sur base des illustrations ⑦ - ⑧ - ⑨ et ⑩ à l'aide de l'information comprise dans le cadre de la page suivante.
 2. Soit vous prenez le temps de faire réaliser aux élèves **l'atelier III.2 Le soufflage du verre**.

Le verre soufflé

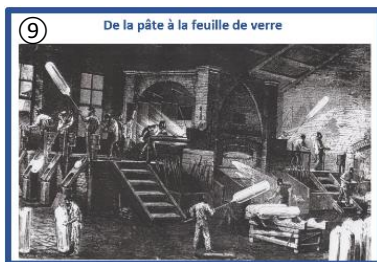
Le premier « verre à vitre » obtenu par soufflage apparaît au 12^e siècle sous forme de vitrerie ou de vitrail. Au 19^e siècle, son procédé de fabrication s'industrialise.



L'image montre un ouvrier en train de souffler le verre. Il a cueilli la pâte en fusion à l'aide d'une canne creuse et l'a ensuite placée dans un récipient en bois dont l'intérieur est arrondi. Il souffle et une bulle se crée.



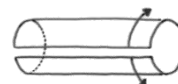
Le verrier souffle dans cette bulle tout en lui faisant faire un mouvement de balancier. La bulle s'allonge et forme une espèce de tube que l'on appelle *canon* ou *manchon*.



L'image montre une usine dans laquelle des ouvriers fabriquent de nombreux canons (ou manchons) à la chaîne.



On élimine ensuite les extrémités des canons et on les fend dans le sens de la longueur. Sur l'image, des ouvrières les transportent vers des fours dans lesquels, sous l'effet de la chaleur, ils vont se ramollir et se rabattre pour former des feuilles de verre.



Il existe encore aujourd'hui quelques rares usines de soufflage de verre dans le monde où l'on fabrique des feuilles de verre pour la création ou la restauration de vitraux. On souffle surtout le verre de manière artisanale pour créer des vases, des objets (ou des boules de Noël).

III.2 Le soufflage du verre

Objectif

Comprendre les étapes de fabrication du verre soufflé en manchon et en cive en associant des images à une phrase descriptive.

Matériel

Pour le soufflage en manchon :

- 6 supports plastifiés
- 6 jeux de 7 vignettes
- 1 jeu de 7 dessins au format A4 (dans une farde A3)

Pour le soufflage en cive :

- 6 supports plastifiés
- 6 jeux de 6 vignettes
- 1 jeu de 6 dessins au format A4 (dans une farde A3)

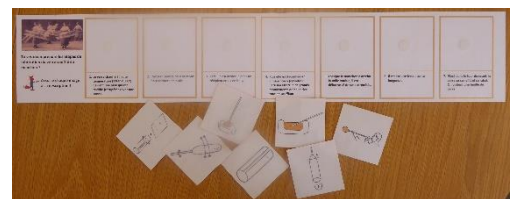
- Une cive (dans sa boîte métallique)
- Le vitrail posé sur son support



Déroulement

Préparation

- Répartissez les élèves en 6 ou 12 groupes, selon que vous abordez une seule technique ou les deux. Déposez sur chaque table un support et un jeu de vignettes.



Principe de l'exercice

- Les élèves observent les vignettes, lisent les textes et discutent en groupe afin d'associer à chaque description l'image qui lui correspond.

Synthèse avec la classe

- Affichez au tableau les dessins en grand format dans le bon ordre. Demandez ensuite aux élèves de décrire ce qu'ils voient, sans le support des phrases. L'objectif est de vérifier la compréhension et d'amener les élèves à formuler ces informations avec leurs propres mots.
- Présentez la cive. À quoi reconnaît-on une cive ? Elle a une forme circulaire, est plus épaisse au centre, et possède une petite pointe, là où se trouvait le pontil, on devine des cercles en lumière rasante.



- Installez vos élèves autour du vitrail. Il comporte quelques morceaux de verre soufflé appelé verre « Antique Lambert ». (zones roses ►)
 - Que devine-t-on dans le verre ? De petites bulles. À quoi pourraient-elles correspondre ? Ce sont des bulles d'air, résidus du soufflage.
 - Il y a aussi de petites lignes obliques. Elles ont été créées au moment où le souffleur de verre crée la bulle dans le petit récipient en bois. ►



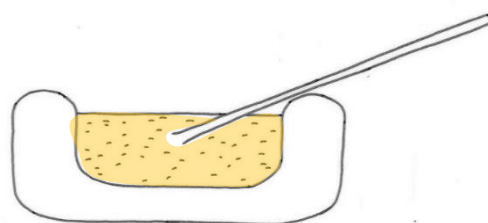
- Remarque : les bulles et les lignes permettent de reconnaître le verre soufflé. Mais il y a aussi parfois des bulles dans le verre coulé (il y a toujours un peu d'air dans la pâte de verre).
- Pour clôturer la séquence, vous pouvez projeter le petit film : *Comment fabrique-t-on du verre au Moyen Âge ?* Au départ de dessin anciens, il aborde les techniques de soufflage découvertes dans l'exercice (à la minute 2.00).

Rem : le soufflage en cive est appelé ici soufflage en plateau.

► <https://www.youtube.com/watch?v=CvfGSjwTTVs>

Corrigé de l'exercice *le verre soufflé en manchon*

Le verre soufflé en manchon

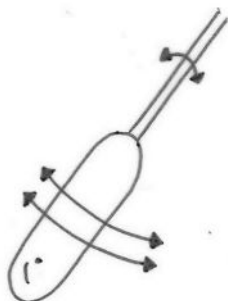


- 1) Le verre chauffé à très haute température (1200°-1300°) devient une pâte qui est cueillie (récupérée) avec une canne.

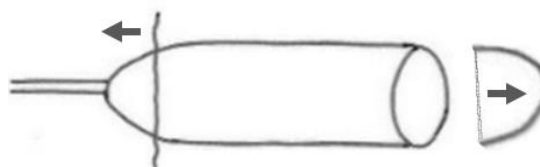


- 2) L'artisan souffle dans la canne pour former une bulle.

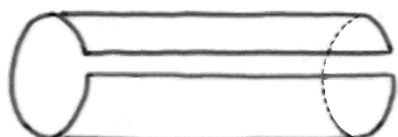
- 3) La bulle est arrondie dans un récipient creux en bois.



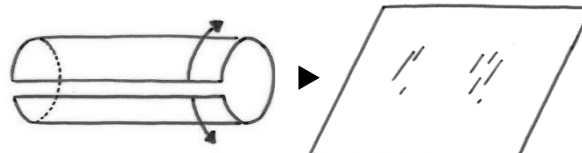
- 4) La bulle est ensuite façonnée en « manchon » (cylindre) : l'artisan effectue de grands mouvements de balancier tout en soufflant.



- 5) Lorsque le manchon a atteint la taille voulue, il est débarrassé de ses extrémités.



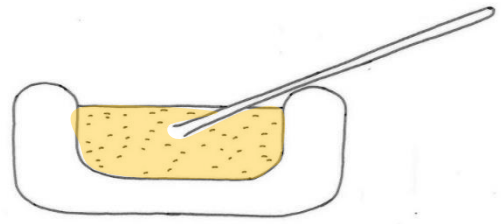
- 6) Il est ensuite fendu sur sa longueur.



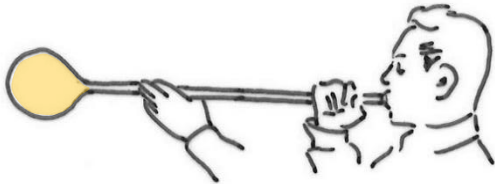
- 7) Placé dans le four de recuit, le verre se ramollit et se rabat. On obtient une feuille de verre.

Corrigé de l'exercice *le verre soufflé en cive*

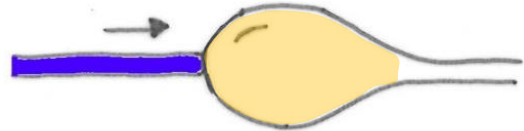
Le verre soufflé en cive



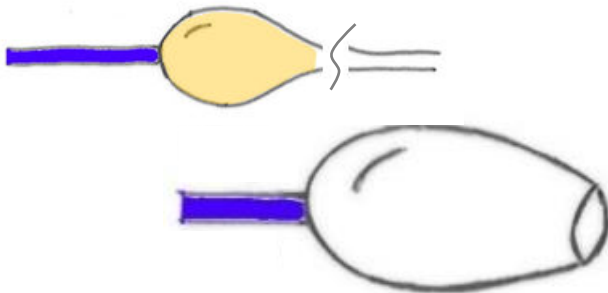
1) Le verre chauffé à haute température (1200°-1300°) devient une pâte qui est cueillie (récupérée) avec une canne.



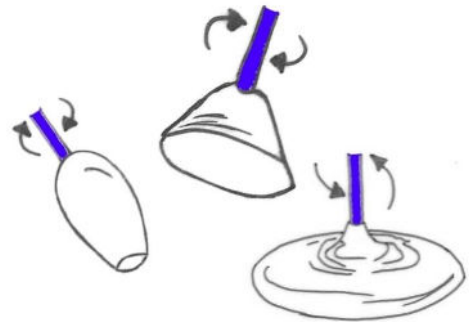
2) L'artisan souffle dans la canne pour former une bulle.



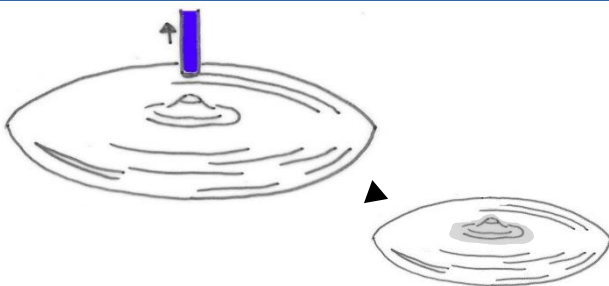
3) Un pontil (tige en fer) est fixé à l'extrémité de cette bulle de verre, à l'opposé de la canne.



4) La bulle de verre est détachée de la canne et ouverte à son extrémité.



5) On fait ensuite tourner le pontil rapidement. La bulle s'aplatit et forme un disque (ou cive).



6) La cive est séparée du pontil.

III.3 Les degrés de transparence du verre

Un vitrail se compose de plusieurs morceaux de verre qui se distinguent par leur forme et leur dimension, mais également par leur degré de transparence. Celui-ci dépend de la couleur du verre, de son relief et de son procédé de fabrication.

C'est la lumière qui, en traversant chaque morceau de verre, donne vie au vitrail. Selon la position de l'observateur ou l'orientation de la source lumineuse, il sera perçu différemment. Le vitrail est une œuvre changeante qui mérite d'être regardée à plusieurs moments.

Objectif de l'exercice

- Comprendre l'impact de la lumière sur la perception d'un vitrail en classant des échantillons de verre en fonction de leur transparence.

Matériel

- Un vitrail didactique à glisser dans son support
- Un caisson comprenant 4 échantillons de verre, 4 Playmobils® et 4 curseurs



Aménagement de la classe

- Installez le caisson et le vitrail côte à côte sur une table en vous assurant qu'ils ne soient pas placés contre une paroi qui empêcherait la lumière de passer.
- Installez les élèves en U.

Déroulement

1. Un peu de vocabulaire

Interrogez vos élèves. Connaissent-ils les adjectifs « transparent », « opaque », « translucide » ? Que signifient-ils ?

- Un élément transparent permet à la lumière de le traverser complètement, on voit à travers.
- Un élément opaque ne laisse passer aucune lumière, on ne voit rien à travers.
- Un élément translucide laisse passer partiellement la lumière, on devine plus ou moins ce qui se passe derrière.

2. Autour du caisson : observation des 4 morceaux de verre

- Interrogez vos élèves. Derrière quel échantillon voit-on le mieux l'indien ? Derrière lequel ne le voit-on quasi plus ?
- Sous chaque morceau de verre, il y a un curseur. Si on le glisse à l'extrémité gauche, cela signifie qu'on voit parfaitement à travers le verre. Si on le pousse à l'extrémité droite, cela veut dire qu'on ne voit rien. Invitez un élève à venir évaluer le degré de transparence d'un verre en faisant glisser le curseur. Faites de même avec les 3 autres verres.



NB : L'exercice peut bien sûr être réalisé individuellement, lors de moments creux.



soufflé



tisch cathédrale



marguerite



opalescent

- Conclusions
 - Un morceau de verre peut-il être totalement transparent ? Dans le langage courant, une vitre est transparente. Mais à y regarder de plus près, elle est constituée de matière, elle comporte des griffes, de la poussière. Un objet ne sera jamais absolument transparent. On ne pourra donc pas glisser le curseur totalement vers la gauche.
 - Un morceau de verre peut-il être totalement opaque ? Non, même si on ne voit pas ce qui se passe derrière, il y aura toujours un tout petit peu de lumière qui permettra de reconnaître sa couleur. Donc, comme pour la transparence, on ne pourra glisser le curseur tout à fait à droite.
 - ▶ Un morceau de verre se trouvera toujours quelque part entre « opaque » et « transparent ». Il est plus ou moins « translucide » car il laisse plus ou moins passer la lumière.

3. Observation du vitrail

À travers le vitrail

Placez un objet de bonne dimension derrière le vitrail.

- Observons maintenant le vitrail : on ne voit pas à travers les verres qui le composent de la même manière. Comment sont les contours de l'objet derrière tel ou tel verre ? Ils sont différents d'un verre à l'autre : plus ou moins identifiables, plus ou moins nets.
- Faites déplacer le groupe afin d'observer le vitrail selon deux points de vue différents. Et si je me déplace, est-ce que je perçois l'objet de la même manière ? Non, mais pourquoi donc ? Car en fonction du point de vue de l'observateur, la lumière est différente et nous fait percevoir le verre différemment.
- ▶ C'est la lumière qui donne vie au vitrail et la lumière est changeante.

De chaque côté du vitrail

Placez à présent un écran derrière le vitrail pour empêcher la lumière de passer.

- Imaginez que ce vitrail se situe au-dessus de la porte d'une maison. C'est la journée, nous sommes dans la rue. Voit-on aussi bien le vitrail ? Non, car la lumière est derrière nous. À l'intérieur de la maison, il fait noir (c'est ce que l'ajout de l'écran illustre), la lumière ne traverse pas les morceaux de verre.

Si vous avez l'opportunité d'occulter la classe, éteignez la lumière et placez une lampe derrière le vitrail.

- C'est le soir, il fait noir dans la rue et les lampes sont allumées dans la maison. D'où voit-on mieux le vitrail ? de l'extérieur. C'est le bon moment pour observer des vitraux depuis la rue.
- Les verres vous semblent-ils les mêmes que lorsque le vitrail est éclairé par la lumière du jour ? Non, le type de lumière transforme les couleurs.

Il y a pourtant certains verres dont on voit mieux les couleurs que d'autres. Invitez vos élèves à montrer les verres qui sont bien perceptibles et décoratifs vus des deux côtés. Pourquoi ?

- Les verres les moins transparents et les plus texturés se voient le mieux car ils n'ont pas besoin d'être traversés par la lumière pour qu'on les voit bien.

La couleur (voir [III.1 introduction aux ateliers - 2.les couleurs du verre](#)) et le relief du verre (voir atelier [III.4 le relief du verre](#)) décorent les deux côtés du vitrail à tout moment de la journée, c'est une des raisons de leur grand succès.



III.4 Le relief du verre

L'aspect décoratif du verre et son degré de transparence dépendent parfois de son relief.

Objectif de l'exercice

- Identifier au toucher différents types de verre grâce à leur relief.

Matériel

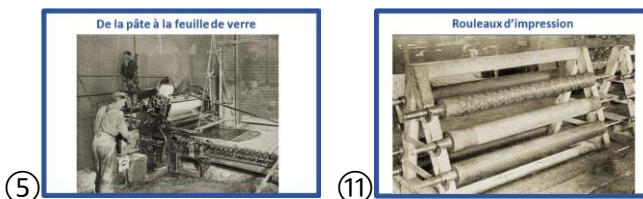
- Le vitrail glissé dans son support
- 4 photos numérotées du vitrail au format A3 (voir farde A3 « Le relief du verre »)
- 4 boîtes de couleur (rouge, vert, jaune, bleu) contenant chacune un échantillon de verre



- 8 supports-solution (voir farde A3 « Le relief du verre »)



- Les images ⑤ et ⑪ (à puiser dans la « farde d'illustrations »)



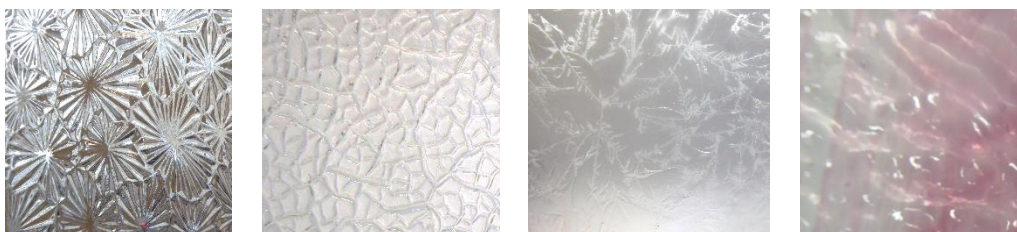
Aménagement de la classe

- Créez 4 îlots et déposez sur chacun d'eux :
 - une boîte de couleur contenant un échantillon de verre
 - une photo du vitrail numéroté
 - 1 ou 2 supports-solutionSelon le nombre d'élèves, un à deux groupes viennent prendre place autour de chaque îlot. S'il y a 2 groupes par îlot, ajoutez un 2^e support-solution.
- Le vitrail est placé sur une table isolée.

1. Introduction avec toute la classe - Avec les yeux

Rassemblez toute la classe devant le vitrail. Les élèves ont le carnet complété en rue en main (aux pages 8 et 9). Cette observation préparatoire se fait uniquement avec le regard.

- Rappelez-vous : tous les verres observés en rue étaient-ils lisses ? Non, les élèves ont sans aucun doute coché dans leur carnet plusieurs verres comportant du relief.
- Comparez : trouve-t-on les mêmes types de verre sur le vitrail de la classe que ceux observés en rue ? Y en a-t-il d'autres sur le vitrail de la classe ?
- Faites décrire aux élèves les différents verres qu'ils ont sous les yeux. Donnez priorité aux 4 verres qu'ils vont devoir identifier au toucher (photos ci-dessous). Quels mots pourrait-on utiliser ? comme des vagues, comme des écailles, comme des ruisseaux sinueux, comme des craquelures, comme des fleurs...



- Et si on passait ses doigts sur les verres (mais c'est seulement un si), qu'est-ce qu'on sentirait ? des creux et des saillies ? du relief profond ou faible ? des zones lisses qui alternent avec des zones de relief ? des lignes courbes ? des pointes ? ce serait doux et lisse ? rugueux ? piquant ?

2. Le jeu - Avec les mains

Principe de l'exercice

L'objectif est de reconnaître, par le toucher, les verres contenus dans les boîtes et de les associer à un des 4 morceaux de verre du vitrail identifiés par des numéros.

- Chaque boîte se distingue par sa couleur.
- Chacune contient un type de verre différent identifié par un chiffre sur la photo du vitrail.
 - Il y a donc 4 chiffres à associer à 4 couleurs.
- Au fur et à mesure de la découverte, chaque groupe « encode » sur le support-solution le chiffre correspondant au verre qu'il touche.

Déroulement

- Chaque groupe prend place autour d'un îlot. Si vous avez plus de 4 groupes, installez 2 groupes par îlot.
- Chaque membre de chaque groupe passe tout à tour la main dans la boîte qui se trouve sur sa table en prenant soin de bien sentir le relief du verre. Les élèves disposent de la photo numérotée du vitrail, ils doivent deviner à quel numéro correspond le verre qu'ils viennent de toucher.
- Lorsqu'un relief a été identifié, les élèves notent son numéro sur le support-solution.
- Les groupes changent ensuite d'îlot et emportent avec eux leur support-solution. Ils font le même exercice avec le cube suivant. Les cubes restent en place ; seuls les élèves bougent.
- Ponctuellement, le groupe peut envoyer un délégué pour aller vérifier les sensations sur le « vrai » vitrail.
- Lorsque les groupes d'élèves ont identifié les verres des 4 boîtes, ils obtiennent 4 chiffres : le code est complet.

3. En guise de conclusion

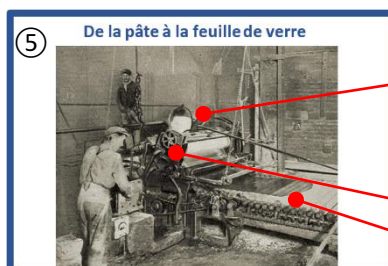
- Rassemblez les élèves autour du vitrail et emportez une photo numérotée.
- Les élèves montrent sur le vitrail les 4 types de verres qu'ils ont identifiés dans les boîtes.
- Confrontez leurs solutions. À quelles couleurs correspondaient ces verres ?



- Comment a-t-on fait pour donner du relief à ces verres ?

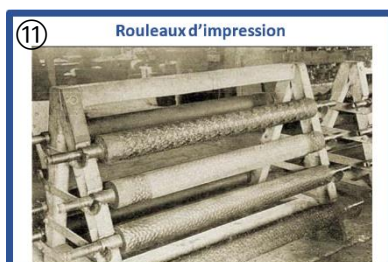
Le verre coulé et imprimé

Présentez les images (5) et (11) et demandez aux élèves de décrire ce qu'ils voient.



On verse la pâte en fusion.

Que devine-t-on ici ? des rouleaux.
On obtient une plaque de verre.



Pour obtenir une plaque, la pâte est pressée entre 2 rouleaux. Un est lisse, l'autre ressemble à ceci. Que voyez-vous ? Des petits motifs. Ceux-ci vont être imprimés dans la pâte encore molle.

Si un des deux rouleaux est lisse, va-t-on obtenir du relief des deux côtés du verre ? Non. On vérifie sur le vitrail. Une face du verre est en relief, l'autre est lisse.

Ce procédé du verre coulé et imprimé a été mis au point à la fin du 19^e siècle.

Le verre givré

La plaque de verre est d'abord dépolie (au sable ou à l'acide) pour la rendre mate. On applique ensuite une fine couche de colle de peau de lapin, de colle d'os ou de colle de poisson qu'on laisse sécher lentement dans l'obscurité. Lorsque la colle est sèche, la plaque est chauffée. La chaleur fait se rétracter la colle qui se craquèle et fait se détacher des petits éclats de verre, ce sont eux qui sont rugueux au toucher. L'effet obtenu est celui des fleurs de givre qui se forment sur les fenêtres lors des périodes de gel.

Localisation des verres de l'exercice sur le vitrail



- ① verre goutte d'eau
- ② verre marguerite
- ③ verre américain chenillé
- ④ verre givré

III.5 La mise en œuvre du vitrail

Objectif

- Retracer les étapes de la réalisation d'un vitrail en replaçant 7 images dans l'ordre.

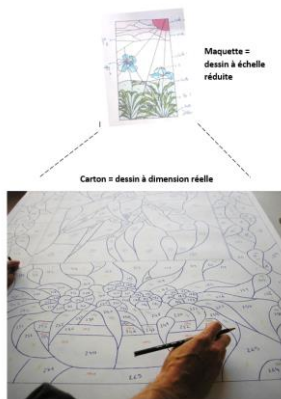
Matériel

- farde noire comportant 6 exemplaires de l'exercice
- paire de ciseaux à trois lames (dans la boîte « petit matériel »)

Déroulement et corrigé

- Par groupes, les élèves replacent les 7 images dans un ordre qui leur semble logique (par quoi commence-t-on ? quelle est l'étape finale ?).
- Vous trouverez ci-dessous un commentaire décrivant chaque étape.
- Lors de la correction, demandez aux élèves de décrire chaque image avec leurs propres mots.
- Un des outils-clés du maître-verrier est mis à votre disposition : les ciseaux à trois lames. Utilisez-les pour découper du papier et montrez la languette de papier qui s'en détache (voir point 2 : découpe des calibres).

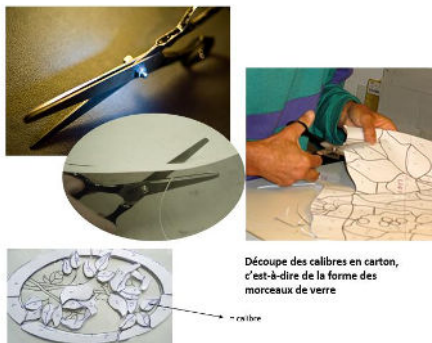
Corrigé



1a & 1b - La maquette et le carton

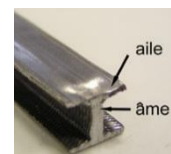
1a - Pour réaliser son vitrail, le maître-verrier se base sur un projet ou **maquette**, un dessin réalisé sur papier, par lui-même ou par un artiste avec lequel il collabore. C'est ce qu'on nomme la phase de conception ; elle précède toujours la phase de mise en œuvre.

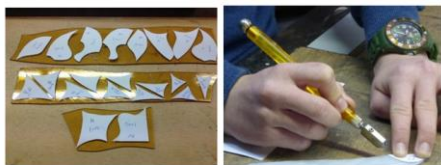
1b - Comme la maquette est réalisée à petite échelle, l'artisan doit d'abord agrandir le dessin aux dimensions réelles du vitrail sur du papier épais. C'est ce qu'on appelle le **carton**. Il y ajoute des indications sur la couleur et le type de verre qu'il envisage et numérote chaque partie.



2 - La découpe des calibres

Le carton est dupliqué. Une version est conservée comme référence, l'autre va être découpée. Chaque morceau correspondra à un morceau de verre. On appelle ces morceaux les **calibres** ; ils serviront de gabarits pour la découpe des verres. Pour la découpe, on utilise des « ciseaux à calibrer », ciseaux à trois lames qui présentent la particularité d'enlever une fine bande de papier. Celle-ci correspond à l'épaisseur de l'âme du plomb.





Coupe des verres (ensuivant les calibres)



3 - La coupe des verres

Le maître-verrier se sert des calibres comme gabarits pour découper les morceaux de verre à l'aide d'un coupe-verre.



Mise en plomb



4 - La mise en plomb

Cette étape consiste à glisser les morceaux de verre dans les ailes du plomb et de monter peu à peu le vitrail. Des clous permettent de maintenir le travail en cours. La composition apparaît petit à petit.



Soudure



5 - La soudure

Le maître-verrier soude les intersections entre les morceaux de plomb en appliquant un peu d'étain au fer à souder.



Masticage



6 - Le masticage

L'artisan applique du mastic sur le réseau de plomb pour assurer au vitrail la résistance à l'eau et au vent (étanchéité et rigidité). L'excédent de mastic est enlevé avec de la sciure de bois et une brosse à chiendent.



→ vergette

7 - La pose du vitrail

Une fois le vitrail terminé, il reste à le placer dans le châssis de la porte ou de la fenêtre. Il est souvent renforcé par des tiges en métal appelées vergettes (on en distingue trois sur la photo ci-contre) fixées dans le châssis. Dans le cas de très grands vitraux, on insère de larges barres de fer, les barlotières, directement dans la maçonnerie.

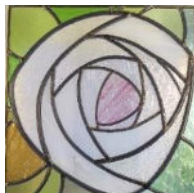
III.6 Le vitrail à joints de béton

Objectif

- Découvrir le verre utilisé dans la technique du vitrail à joints de béton.

Matériel

- Le vitrail glissé dans son support
- 5 morceaux de dalle de verre (dans la boîte « petit matériel »)



Déroulement

Si, lors votre promenade, vous avez eu l'occasion d'observer un vitrail à joints de béton, voici quelques observations à faire à votre retour en classe.

Montrez les échantillons de dalle de verre. Les élèves peuvent les manipuler mais attention, ils sont solides, pas incassables !

- Quelle différence principale voyez-vous par rapport aux verres du vitrail que nous avons observé ?
 - Ils sont plus épais.
 - Faites soupeser les morceaux de dalle, ils sont très lourds. Et encore, ce sont des chutes de verre, les morceaux utilisés dans les vitraux sont plus grands.
- Les vitraux à joint de béton sont extrêmement lourds. Le plomb suffirait-il à les maintenir ensemble ? Non, il faut une technique plus résistante.

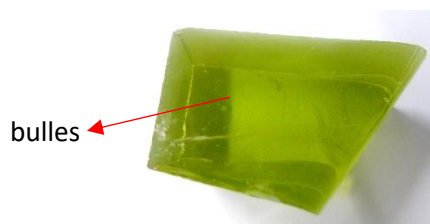
- Faites observer la surface des morceaux de dalle : sont-ils tous lisses ? sont-ils lisses des deux côtés ?

- Les dalles de verres sont coulées sur des tables de métal. La surface la plus lisse est celle du dessus, celle qui ne touche pas la plaque.
- Certaines sont coulées sur des plaques qui comportent du relief : c'est le cas de l'échantillon bleu dont un côté est irrégulier (c'est donc fait exprès).



- Faites regarder à travers les échantillons.

- Que voit-on dans l'épaisseur du verre ? On voit des lignes, des fissures (comme si le verre était brisé), des bulles... Ce ne sont pas des accidents de fabrication, tous ces effets sont voulus.



→ Comme dans le cas des verres d'un vitrail traditionnel, l'artisan joue avec les degrés de transparence, les reliefs et les éléments inclus dans le verre.

► **Le vitrail à joints de béton**

À partir de l'entre-deux-guerres, certains artistes renouvellent la technique du vitrail. Ils utilisent du verre sous forme de dalles, plus épaisses que les verres utilisés jusque-là (elles font entre 25 et 30 mm d'épaisseur). Ces dalles sont coulées dans une armature en béton armé pour former le vitrail. Cette technique rencontre un grand succès après la Deuxième Guerre mondiale.

Plus d'informations dans le guide visuel aux pages 57-60.

IV. INFORMATIONS ET RÉFÉRENCES

La technique en images

- *Comment fabrique-t-on du verre au Moyen Âge ?* Musée de Cluny, film :
<https://www.youtube.com/watch?v=CvfGSjwTTVs>
- *Du verre à la vitre*, Dumont (L.) et Fontaine (J.-L.), présentation Powerpoint :
<https://docplayer.fr/11169708-A-la-vitre-jean-denis-fontaine-luc-dumont.html>

À lire

L'histoire du verre

- *L'histoire du verre*, Van Ruysdael (fabrication de verre) :
<https://www.van-ruysdael.fr/verre/bibliotheque/histoire-du-verre/item275>
- *Notre histoire*, Fabrique de verre Saint-Gobain :
<https://www.saint-gobain.com/fr/groupe/notre-histoire#!/fr/la-culture-commerciale/marques-et-modeles>

Les vitraux

- *Itinéraire du vitrail à Bruxelles - 25 km de découverte des vitraux civils et religieux du Moyen Âge à nos jours*, Société Royale Belge de Géographie, Coll. Hommes et paysages, 1993.
- *Le vitrail dans les habitations bruxelloises*, Guide Visuel, Classes du patrimoine & de la citoyenneté, 2020, téléchargeable sur notre site :
<https://www.classesdupatrimoine.brussels/wp-content/uploads/2020/07/Guide-visuel-sur-le-vitrail-compressed.pdf>
- *Les vitraux - Carnet d'entretien*. Coll. L'Art dans la rue, Fondation Roi Baudouin, 2002 :
<http://patrimoine.brussels/liens/publications-numeriques/versions-pdf/carnets-pratiques/les-vitraux>

Les châssis

- *Les châssis dans les maisons bruxelloises*, Guide Visuel, Classes du patrimoine & de la citoyenneté, 2017, téléchargeable sur notre site :
<https://www.classesdupatrimoine.brussels/wp-content/uploads/2020/05/Chassis-HighRes-gecomprimeerd.pdf>

LES TECHNIQUES

1

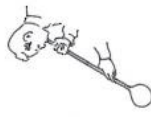
VOIR À TRAVERS LE VITRAIL

Chaque morceau de verre qui compose un vitrail est unique. Il se différencie par sa couleur, sa forme et ses dimensions, mais également par son degré de transparence et son relief. Les verres utilisés dans les vitraux ne sont jamais totalement lisses, cela est dû à leur procédé de fabrication.

Le verre soufflé (jusqu'à la fin du 19^e siècle)



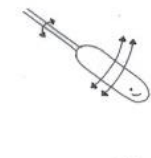
1 Le verre chauffé à haute température (1300°-1400°) devient une pâte qui est cueillie (récupérée) avec une canne (1).



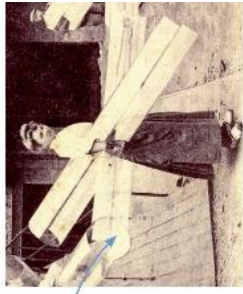
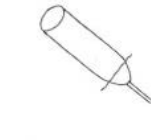
2 Il est ensuite soufflé et forme une bulle (2). Cette bulle est arrondie dans un récipient en bois creux (3) avant d'être façonnée en



4 manchon grâce à de grands mouvements rotatifs (4). Le manchon est alors débarrassé de ses extrémités (5) et est fendu



6 dans le sens de la longueur (6). Placé dans le four de recuit, le verre se ramollit et se rabat pour obtenir une feuille de verre (7).



© Musée de Verre de Chabot

Le verre soufflé se reconnaît...
... à ses petites bulles dues au soufflage (2)



... à ses stries dues au contact avec les nervures du bois lors de l'arrondissement (3)



... à son épaisseur irrégulière.

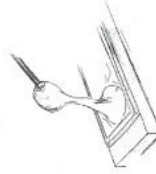


Exemple : le verre antique (n°2 sur le vitrail du panneau)

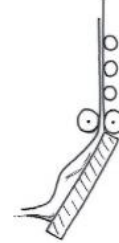


Le verre coulé (à partir de la fin du 19^e siècle)

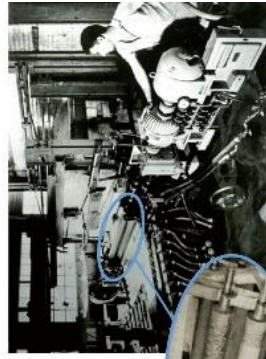
Verre coulé sur plaque
Le verre en fusion est coulé sur une table métallique bordée de réglettes qui empêchent la pâte de s'écouler et définissent l'épaisseur de la feuille.



Verre coulé et laminé
Une poche de pâte de verre est laminée, c'est-à-dire qu'elle passe entre deux rouleaux qui étalent la pâte de manière homogène pour former une feuille.



Verre coulé, laminé et imprimé
Une poche de pâte de verre est laminée entre deux rouleaux. L'un est lisse, l'autre gravé de motifs qui s'impriment sur le verre et lui donnent son relief décoratif. Le verre coulé, laminé et imprimé se reconnaît à la répétition des mêmes motifs.



© Musée de Verre de Chabot



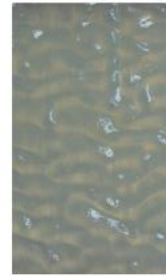
Exemple : le verre tiscly* cathédrale
Sa pâte en fusion se déforme au contact du métal de la table de coulage, ce qui lui donne une surface irrégulière.
* table en allemand



Exemple : le verre américain
On le reconnaît à son aspect opalescent, laiteux. Coloré à l'aide d'oxydes métalliques, il comporte souvent plusieurs couleurs, réparties aléatoirement.



Exemple : la verre marguerite
Comme son nom le suggère, il est imprimé de motifs de fleurs aux nombreux pétales.



Exemple : le verre chenillé
Sa surface semble imprimée de petites chenilles.
(n°1 sur le vitrail du panneau)