CAP
Souffleur de verre

# 202 Fiches de Révision

# CAP Souffleur de verre

**Souffleur de verre (Verrerie scientifique / Enseigne lumineuse)**

- Fiches de révision
- Fiches méthodologiques
- Tableaux et graphiques
- Retours et conseils

Conforme au Programme Officiel

Garantie Diplômé•e ou Remboursé•e

**4,6/5** selon l'Avis des Étudiants

capsouffleurdeverre.fr

# Préambule

## 1. Le mot de la formatrice :



Hello, moi c'est **Amelie** 👋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.capsouffleurdeverre.fr pour tes révisions.

Si tu lis ces lignes, tu as fait le choix de la **réussite**, bravo.

Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **CAP Souffleur de verre** avec une moyenne de **14,17/20**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

Vous avez été très nombreux à nous demander de créer une **formation 100 % vidéo** dédiée au domaine **Industrie & Technologies** pour maîtriser toutes les notions.

Chose promise, chose due : Nous avons créé cette formation unique composée de **5 modules ultra-complets** (1h14 au total) afin de t'aider à **réussir les épreuves** du CAP.




## 3. Contenu du dossier Industrie & Technologies :

1. **Vidéo 1 - Comprendre la production industrielle et les procédés (15 min) :** Vue globale des procédés et de la chaîne de production.

2. **Vidéo 2 - Maintenance, fiabilité et sécurité des systèmes (14 min) :** Principes pour fiabiliser et sécuriser les équipements.

3. **Vidéo 3 - Électricité, automatisme et pilotage des installations (14 min) :** Bases pour comprendre et piloter les systèmes automatisés.

4. **Vidéo 4 - Qualité, métrologie, contrôle et traçabilité (17 min) :** Repères pour contrôler, mesurer et tracer la qualité.

5. **Vidéo 5 - Organisation industrielle, flux, amélioration continue et projets (14 min) :** Outils pour améliorer les flux et les méthodes de travail.

Découvrir

# Table des matières


**Français** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Se dire et s'affirmer par les écrits ..... Aller

**Chapitre 2 :** S'informer et communiquer avec esprit critique ..... Aller

**Chapitre 3 :** Rêver, imaginer et créer ..... Aller

**Chapitre 4 :** Dire, lire et écrire le métier de verrier ..... Aller

**Histoire-géographie** ..... Aller

**Chapitre 1 :** La France de 1789 à l'affirmation démocratique ..... Aller

**Chapitre 2 :** La France et l'Europe depuis 1950 ..... Aller

**Chapitre 3 :** Transports et mobilités aux différentes échelles ..... Aller

**Chapitre 4 :** Espaces urbains : acteurs, aménagements et enjeux ..... Aller

**Enseignement moral et civique** ..... Aller

**Chapitre 1 :** État de droit, libertés et laïcité ..... Aller

**Chapitre 2 :** Information et responsabilité citoyenne ..... Aller

**Chapitre 3 :** Environnement et biodiversité : délibérer ..... Aller

**Chapitre 4 :** Cohésion sociale, égalité et discriminations ..... Aller

**Chapitre 5 :** République et Nation : participer ..... Aller

**Mathématiques** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Calcul numérique et proportionnalité en atelier ..... Aller

**Chapitre 2 :** Statistiques et probabilités en situations simples ..... Aller

**Chapitre 3 :** Équations et fonctions pour résoudre un problème ..... Aller

**Chapitre 4 :** Géométrie plane et volumes ..... Aller

**Physique-chimie** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Électricité : mesures et sécurité des circuits ..... Aller

**Chapitre 2 :** Thermodynamique : température et fusion du verre ..... Aller

**Chapitre 3 :** Solutions et sécurité des produits ..... Aller

**Chapitre 4 :** Optique et acoustique : lumière, lasers et sons ..... Aller

**Chapitre 5 :** Pression, vide et gaz ..... Aller

**Langue vivante étrangère : Anglais** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Comprendre des messages simples et des consignes ..... Aller

**Chapitre 2 :** Échanger à l'oral au quotidien et en atelier ..... Aller

**Chapitre 3 :** Lire une documentation technique en anglais ..... Aller

**Arts appliqués et cultures artistiques** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Histoire du verre d'art et repères esthétiques ..... Aller

**Chapitre 2 :** Observer et traduire volumes et lumière ..... Aller

**Chapitre 3 :** Recherches graphiques et intentions créatives ..... Aller

**Éducation physique et sportive** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Course, gérer ton allure et mesurer tes progrès ..... Aller

**Chapitre 2 :** Escalade : bouger en sécurité ..... Aller

**Chapitre 3 :** Danse : composer et présenter une chorégraphie ..... Aller

**Chapitre 4 :** Tennis de table : construire le point et arbitrer ..... Aller

**Chapitre 5 :** Musculation et santé ..... Aller

**Prévention-santé-environnement** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Hygiène de vie, santé sexuelle et prévention ..... Aller

**Chapitre 2 :** Ressources naturelles et risques environnementaux ..... Aller

**Chapitre 3 :** Droits du travail et sécurité ..... Aller

**Chapitre 4 :** Risques professionnels et secours aux personnes ..... Aller

**Chapitre 5 :** Budget, assurances et achats responsables ..... Aller

**Technologie du verre et sécurité thermique** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Structure, viscosité et propriétés des verres ..... Aller

**Chapitre 2 :** Sécurité des gaz et des brûleurs ..... Aller

**Chapitre 3 :** Recuisson, polariscope et tensions ..... Aller

**Chapitre 4 :** Outils de façonnage : palettes, fers et pinces ..... Aller

**Dessin technique et lecture de plans** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Conventions du dessin technique et cotation ..... Aller

**Chapitre 2 :** Lecture de plans et de tracés ..... Aller

**Chapitre 3 :** Tracés d'épures grandeur réelle pour le cintrage ..... Aller

**Option A (Enseigne lumineuse) : Réalisations en enseigne lumineuse** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Sélectionner et calibrer les tubes sodocalciques ..... Aller

**Chapitre 2 :** Cintrer lettres et motifs au gabarit ..... Aller

**Chapitre 3 :** Souder électrodes et raccords ..... Aller

**Chapitre 4 :** Raccorder au groupe de pompage et faire le vide ..... Aller

**Chapitre 5 :** Bombarder à haute tension pour dégazer le tube ..... Aller

**Chapitre 6 :** Introduire les gaz rares et le mercure ..... Aller

**Chapitre 7 :** Sceller le queusot et tester l'allumage du tube ..... Aller

**Chapitre 8 :** Électrifier et sécuriser une enseigne ..... Aller

**Option B (Verrerie scientifique) : Réalisations en verrerie scientifique** ..... Aller

**Chapitre 1 :** Sélectionner les tubes et baguettes borosilicatés ..... Aller

**Chapitre 2 :** Maîtriser les flammes aéro-gaz et oxy-gaz au tour ..... Aller

**Chapitre 3 :** Réaliser des soudures bout à bout et des piquages ..... Aller

**Chapitre 4 :** Souffler et calibrer des fonds ronds et plats ..... Aller

**Chapitre 5 :** Assembler les rodages normalisés et robinets ..... Aller
**Chapitre 6 :** Façonner serpentins, réfrigérants et tubulures ..... Aller
**Chapitre 7 :** Scellements étanches verre sur métal ..... Aller
**Chapitre 8 :** Contrôler la conformité et recuire au four régulé ..... Aller

# Français

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse et Verrerie scientifique, le Français t'apprend à **comprendre des textes**, rédiger clairement et présenter une expérience professionnelle.

Cette matière conduit à l'épreuve de Français, Histoire-géographie et EMC, de **coefficient 3**. Tu es évalué en CCF pendant la formation ou à l'examen final, en fonction de ton statut.

En Français, le CCF comprend un écrit en 3 étapes de 40 minutes et un oral de 10 minutes. En ponctuel, prévois 2 heures d'écrit et 10 minutes d'oral.

**Conseil :**
Je te conseille de travailler **15 minutes régulièrement**. Lis un texte court, reformule son idée principale, puis justifie ta réponse avec un passage précis. Relis tes phrases pour vérifier les accords et la ponctuation.

Pour préparer l'oral, entraîne-toi à expliquer une réalisation d'atelier, comme un tube façonné. Présente les étapes avec tes mots, sans réciter. Enregistre-toi pour repérer les passages confus. Si tu bloques, reprends calmement, tu peux progresser avec **un entraînement régulier**.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Se dire et s'affirmer par les écrits ..... Aller
1. Lire un écrit pour comprendre un point de vue ..... Aller
2. Écrire pour s'affirmer et gagner en autonomie ..... Aller

**Chapitre 2 :** S'informer et communiquer avec esprit critique ..... Aller
1. Repérer une information fiable ..... Aller
2. Analyser un message avec recul ..... Aller
3. Communiquer clairement au travail ..... Aller

**Chapitre 3 :** Rêver, imaginer et créer ..... Aller
1. Comprendre l'imaginaire dans les textes ..... Aller
2. Observer les arts et leurs effets ..... Aller
3. Créer et présenter une idée ..... Aller

**Chapitre 4 :** Dire, lire et écrire le métier de verrier ..... Aller
1. Prendre la parole au travail ..... Aller
2. Lire une consigne ou un document ..... Aller
3. Rédiger une note de travail ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Se dire et s'affirmer par les écrits

## 1. Lire un écrit pour comprendre un point de vue :

**Repérer les informations :**
Quand tu lis un récit, une lettre ou un témoignage, commence par repérer qui écrit, à qui, quand et dans quel but. Ces indices t'aident à comprendre la situation avant d'interpréter les idées ou les émotions exprimées.

**Comprendre ce qui est dit :**
Relève ensuite le sujet principal et les idées importantes. Souligne quelques mots qui expriment un sentiment, une opinion ou une demande. Dans un texte personnel, le choix des mots montre souvent ce que l'auteur veut faire comprendre.

- Repère le sujet et le destinataire.
- Entoure les mots qui expriment une émotion ou une opinion.
- Reformule l'idée principale avec tes propres mots.

**Exemple de lecture :**
Dans une lettre, une jeune apprentie explique qu'elle n'ose pas poser de questions à son tuteur. Son problème n'est pas seulement technique, elle exprime aussi une inquiétude et cherche une manière de progresser.

**Mini-mémo de lecture :**

| À repérer | Question utile |
|---|---|
| L'auteur | Qui s'exprime ? |
| Le destinataire | À qui le texte s'adresse-t-il ? |
| Le message | Quelle idée ou demande est exprimée ? |
| Le ton | L'auteur semble-t-il inquiet, fier ou en colère ? |

## 2. Écrire pour s'affirmer et gagner en autonomie :

**Exprimer une expérience :**
Écrire sur toi, c'est choisir ce que tu veux raconter et la façon de le dire. Tu peux parler d'une réussite, d'un doute ou d'un projet. L'écrit te laisse le temps de mettre tes idées en ordre et de trouver les mots justes.

**Construire un message clair :**
Pour rédiger, pense d'abord à ton objectif et à ton lecteur. Organise ton texte en 3 étapes : présente la situation, explique ton point de vue, puis termine par une demande ou une

idée forte. Des connecteurs comme « parce que », « pourtant » et « donc » relient tes phrases.

- Choisis un sujet précis.
- Note 2 ou 3 idées avant de commencer.
- Relis pour vérifier que chaque phrase aide ton lecteur à comprendre.

**Exemple de message au tuteur :**
« Aujourd'hui, j'ai eu du mal à garder une forme régulière pendant le façonnage. J'aimerais revoir le geste demain pendant 10 minutes. Cela m'aiderait à gagner en précision. » Le message décrit un fait, exprime un besoin et propose une solution.

**Mini-cas concret et livrable attendu :**
Après 2 semaines en atelier de verrerie scientifique, tu remarques que tu hésites à demander de l'aide pendant la fabrication d'un tube. Tu rédiges un message de 4 à 6 phrases pour décrire une difficulté, expliquer ton besoin et proposer un moment d'échange.

**Check-list avant d'envoyer ton écrit :**

| À vérifier | C'est prêt si… |
|---|---|
| Le destinataire | Tu sais à qui tu écris. |
| L'objectif | Tu sais ce que tu veux dire ou demander. |
| Les idées | Elles suivent un ordre facile à comprendre. |
| Le ton | Tu restes clair et respectueux, même si tu exprimes un désaccord. |
| La relecture | Tu as corrigé les oublis et les erreurs qui gênent la compréhension. |

## Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre un écrit, identifie son auteur, son destinataire, son objectif et le ton employé. Pour t'affirmer, organise tes idées et formule clairement ton besoin.

- Repère le **message principal** et les mots qui révèlent une émotion ou une opinion.
- Présente la situation, explique ton point de vue, puis termine par une demande ou une idée forte.
- Adapte ton texte à ton lecteur et relis-le pour vérifier sa clarté et son ton respectueux.

Un écrit bien construit t'aide à exprimer ton expérience, à demander de l'aide et à gagner en autonomie.

# **Chapitre 2 :** S'informer et communiquer avec esprit critique

## 1. Repérer une information fiable :

**Lire avant de croire :**
Quand tu cherches une information pour un travail ou un stage, commence par identifier le document, son auteur et sa date. Un conseil trouvé sur un forum peut être utile, mais il ne remplace pas une consigne de ton enseignant ou une fiche technique validée.

**Vérifier et comparer :**
Demande-toi qui parle, dans quel but et sur quelles preuves. Compare l'information avec une autre source fiable. En atelier, vérifie toujours une température, une dimension ou une procédure auprès de la fiche de fabrication et de ton responsable avant d'agir.

| Question | Ce que tu vérifies |
|---|---|
| Qui a produit l'information ? | Son auteur ou l'organisme responsable |
| Quand a-t-elle été publiée ? | Sa date et sa mise à jour |
| Sur quoi s'appuie-t-elle ? | Des faits, des mesures ou des documents vérifiables |
| Est-elle confirmée ailleurs ? | Une seconde source sérieuse |

**Exemple de vérification :**
Un camarade affirme qu'un tube de verre doit être chauffé pendant 30 secondes. Tu ne reprends pas ce chiffre sans vérifier, tu consultes la fiche de fabrication et tu demandes confirmation à ton responsable.

## 2. Analyser un message avec recul :

**Faits, opinions et intentions :**
Un fait peut être vérifié, tandis qu'une opinion exprime un jugement. Repère aussi le but du message : informer, convaincre, vendre ou faire réagir. Cette distinction t'aide à ne pas confondre une expérience personnelle avec une règle générale.

**Lire, noter, reformuler :**
Pour analyser un texte, lis-le une première fois pour comprendre le sujet, puis une deuxième fois pour repérer les idées importantes. Note quelques mots-clés, distingue les faits des avis et résume avec tes propres mots, sans déformer le sens.

**Exemple de lecture critique :**
Dans un message, « cette méthode est la meilleure » est une opinion. « La pièce mesure 12 centimètres » est un fait mesurable, à condition de préciser comment et avec quel outil cette mesure a été prise.

## 3. Communiquer clairement au travail :

**Choisir les bonnes informations :**
À l'oral comme à l'écrit, annonce d'abord le sujet, puis donne les informations utiles dans l'ordre. Utilise des connecteurs simples comme « d'abord », « ensuite » et « enfin ». Une consigne claire évite les oublis et les erreurs de fabrication.

**Transmettre sans ambiguïté :**
Pour un message professionnel, indique l'objet, le problème observé, les mesures ou faits utiles, puis l'action attendue. Reste précis et respectueux. Si tu ne connais pas une réponse, dis-le et propose de vérifier au lieu d'inventer.

**Mini-cas concret de transmission :**
En stage, tu remarques qu'une pièce destinée à une enseigne lumineuse mesure 2 millimètres de plus que la cote indiquée. Tu compares la mesure à la fiche, préviens ton tuteur avant la suite du travail et consignes l'écart. Résultat, la pièce est contrôlée avant assemblage. Livrable attendu : une fiche d'observation indiquant la cote prévue, la mesure relevée, la date et la personne prévenue.

**Check-list avant de transmettre :**

- Je précise le sujet et la pièce concernée.
- Je distingue ce que j'ai observé de ce que je suppose.
- Je vérifie les chiffres sur la fiche ou avec mon responsable.
- Je donne les informations dans un ordre facile à suivre.
- Je note la décision ou l'action à réaliser.

### Ce qu'il faut retenir

Avant de croire ou de transmettre une information, vérifie sa source, sa date et les preuves avancées. Analyse le message avec **esprit critique** et distingue les faits des opinions.

- Compare les informations avec une seconde source fiable et les documents de référence.
- Repère le but du message et reformule les idées sans en déformer le sens.
- Au travail, communique les faits, les mesures et l'action attendue de façon claire.

Si tu as un doute, demande confirmation plutôt que d'inventer. Une transmission précise et respectueuse aide à éviter les erreurs.

# **Chapitre 3 :** Rêver, imaginer et créer

## 1. Comprendre l'imaginaire dans les textes :

**Repérer ce qui fait rêver :**
Un texte peut t'emmener dans un monde réel, étrange ou entièrement inventé. Observe le lieu, l'époque, les personnages et les détails qui créent une ambiance. Ces indices t'aident à comprendre ce que l'auteur imagine et l'effet qu'il cherche à produire.

**Lire avec une méthode simple :**
Commence par repérer le titre, l'auteur et la date. Lis une première fois pour comprendre la situation, puis relis en soulignant 3 éléments importants. Note les mots qui évoquent les sensations, les couleurs, les formes ou les émotions.

**Exemple d'analyse d'un texte :**
Dans un récit où une verrerie abandonnée devient un palais de cristal, relève les mots qui décrivent la lumière et le silence. Tu peux expliquer que ces images rendent le lieu mystérieux et donnent envie de découvrir ce qui va arriver.

**Faire le lien avec ton métier :**
Quand tu lis une description d'objet imaginaire, demande-toi comment les mots te font le visualiser. Un texte peut évoquer une lampe, un tube ou une fiole sans donner de dessin. À toi de repérer les formes et les matières suggérées.

## 2. Observer les arts et leurs effets :

**Décrire avant d'interpréter :**
Face à une œuvre, commence par dire ce que tu vois, sans chercher tout de suite un sens caché. Repère les formes, les couleurs, les lignes, les matériaux et la place de la lumière. Ensuite, explique l'impression que ces choix produisent sur toi.

**Comparer des formes d'expression :**
Un poème, une photographie, une affiche et une sculpture peuvent tous faire naître une idée ou une émotion. Ils ne s'y prennent pas de la même façon. Les mots racontent ou suggèrent, tandis que les images et les matières attirent le regard.

**Exemple de description d'une œuvre :**
Devant une sculpture en verre bleu, tu peux noter sa forme allongée, ses reflets et sa transparence. Puis expliquer que la lumière semble traverser l'objet et lui donner un aspect fragile ou vivant.

**Un mini mémo pour observer :**

| À observer | Question à te poser |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Les formes | Sont-elles géométriques, souples ou irrégulières ? |
| Les couleurs | Quelle ambiance créent-elles ? |
| La lumière | L'objet paraît-il brillant, opaque ou transparent ? |
| Ton impression | Quelle émotion ressens-tu, et pourquoi ? |

## 3. Créer et présenter une idée :

**Préparer ta création :**
Pour inventer un texte ou présenter une idée artistique, pars d'une intention simple : faire rêver, surprendre ou émouvoir. Note quelques mots-clés, choisis un point de vue et organise tes idées dans un ordre facile à suivre.

**Rédiger avec un plan clair :**
Tu peux organiser ton texte en 3 temps : présenter le lieu ou l'objet, décrire un détail marquant, puis expliquer l'émotion ou l'idée que tu veux transmettre. Utilise des connecteurs comme « d'abord », « ensuite » et « enfin ».

**Exemple de création liée au verre :**
Tu imagines une enseigne lumineuse en forme de lune, destinée à une petite librairie. En 20 minutes, tu rédiges 6 phrases décrivant sa forme, sa couleur et l'ambiance qu'elle crée. Livrable attendu : un texte descriptif de 6 phrases accompagné d'un croquis légendé.

**Vérifier ton travail avant de le rendre :**
Relis ton texte une fois pour vérifier que l'idée se comprend, puis une deuxième fois pour corriger les accords, la ponctuation et les répétitions. Sur le terrain, j'ai souvent vu de bonnes idées devenir floues parce que leur auteur oubliait de préciser ce qu'il voulait faire ressentir.

- Vérifie que ton sujet est présenté dès le début.
- Ajoute au moins 2 détails précis sur les formes, les couleurs ou la lumière.
- Utilise des connecteurs pour guider la lecture.
- Relis les accords et les signes de ponctuation.

### Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre et créer autour de l'imaginaire, observe les détails et réfléchis à l'effet qu'ils produisent.

- Dans un texte, repère le lieu, les personnages et les **mots évocateurs** qui installent une ambiance.

- Devant une œuvre, décris d'abord les formes, les couleurs, les matières et la lumière, puis exprime ton impression.
- Pour présenter une idée, définis ton intention, organise tes étapes et ajoute des **détails précis**.
- Relis ton travail pour vérifier la clarté, les accords et la ponctuation.

Une observation attentive et un plan simple t'aident à transmettre clairement l'émotion ou l'idée que tu veux faire naître.

# **Chapitre 4 :** Dire, lire et écrire le métier de verrier

## 1. Prendre la parole au travail :

**Parler avec précision :**
Dans l'atelier, tu dois expliquer ce que tu fais avec des mots clairs. Nomme l'outil, le matériau et l'action. Cette précision aide tes collègues à comprendre ta demande et limite les erreurs, surtout près d'un verre chaud.

**Organiser ton message :**
Commence par dire ce que tu observes, puis ce dont tu as besoin. Garde un ton calme et évite les phrases vagues comme « ça ne va pas ». Donne plutôt un détail concret que l'équipe peut vérifier.

**Exemple de demande précise :**
« Le tube en verre de 20 centimètres est fendu près de l'extrémité. Je le mets de côté et j'en prends un autre ? » Cette phrase décrit le problème et demande une consigne claire.

## 2. Lire une consigne ou un document :

**Repérer les informations utiles :**
Avant de commencer, lis toute la consigne une première fois. Repère ensuite les dimensions, les quantités, l'ordre des étapes et les avertissements. J'ai appris en stage qu'un chiffre oublié peut obliger à recommencer une pièce.

**Comprendre le vocabulaire du métier :**
Un plan, une fiche de fabrication ou une note d'atelier contient des mots précis. Si un terme te bloque, cherche son sens dans le document ou demande une explication avant d'agir. Ne devine pas une consigne liée à la sécurité.

| À repérer | Question à te poser |
|---|---|
| La pièce | Quel objet dois-tu réaliser ? |
| Les dimensions | Quelles mesures dois-tu respecter ? |
| Les étapes | Dans quel ordre faut-il agir ? |
| Les précautions | Quels risques ou contrôles sont indiqués ? |

**Vérifier avant d'agir :**
Pour une pièce de verrerie scientifique, compare les mesures du plan avec celles de ta pièce. Pour une enseigne lumineuse, vérifie aussi la forme demandée et l'emplacement des parties à façonner. En cas de doute, reformule la consigne à voix haute.

## 3. Rédiger une note de travail :

**Suivre un plan simple :**
Une note utile répond à 3 questions : qu'as-tu fait, qu'as-tu constaté et quelle suite proposes-tu ? Utilise des phrases courtes et des mots précis. Les connecteurs « d'abord », « ensuite » et « enfin » rendent les étapes faciles à suivre.

**Noter des faits vérifiables :**
Indique la date, la pièce concernée, les mesures contrôlées et le résultat. Sépare les faits de ton avis. Écris « longueur mesurée : 18 centimètres » plutôt que « la pièce semble assez longue ».

**Exemple de mini cas concret :**
En stage, tu contrôles 5 tubes destinés à une petite série. Tu lis la fiche, mesures chaque tube, puis notes qu'un tube mesure 18 centimètres au lieu des 20 demandés. Tu préviens ton tuteur avant de poursuivre.

Le résultat est une anomalie repérée avant la suite du travail. Le livrable attendu est une note de contrôle datée, avec les 5 mesures, le tube concerné et la décision prise par ton tuteur.

**Ta check-list avant de transmettre :**

- Écris la date et le nom de la pièce.
- Note les dimensions avec leur unité.
- Décris le problème sans exagérer.
- Relis les noms d'outils et les chiffres.
- Indique à qui tu transmets l'information.

## Ce qu'il faut retenir

Au travail, communique avec précision et vérifie les consignes avant d'agir. Une **note de travail claire** facilite le suivi et évite les erreurs.

- Nomme l'outil, le matériau et l'action pour formuler une demande concrète.
- Repère les dimensions, les quantités, l'ordre des étapes et les précautions.
- En cas de doute, demande une explication ou reformule la consigne.
- Dans tes notes, indique la date, la pièce, les mesures et les faits observés.

Relis les chiffres et les unités, puis précise à qui tu transmets l'information. Tu contribues ainsi à un travail plus sûr et mieux organisé.

# Histoire-géographie

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse ou Verrerie scientifique, tu étudies la France depuis 1789, les mobilités et les espaces urbains. Tu apprends à **analyser des documents**.

Cette matière participe à l'épreuve de Français, Histoire-géographie et EMC, de **coefficient global 3**. L'évaluation d'Histoire-géographie-EMC est orale, notée sur 20, sans écrit spécifique.

En CCF, tu passes cet oral en dernière année, durant 15 minutes maximum. En examen final ponctuel, il dure 15 minutes, dont **5 minutes de préparation**.

**Conseil :**
Prévois **10 minutes de révision** régulières. Prépare des fiches avec les dates, les lieux et les notions essentielles. Pour chaque document, entraîne-toi à identifier son auteur, sa date et son message, puis à expliquer son intérêt.

Enregistre une présentation orale, puis écoute-toi pour améliorer ta clarté. Je te conseille d'expliquer avec tes mots plutôt que de réciter. Si tu hésites, respire et reprends calmement ton idée.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** La France de 1789 à l'affirmation démocratique ..... Aller
1. La révolution transforme la france ..... Aller
2. Le chemin vers une démocratie plus large ..... Aller

**Chapitre 2 :** La France et l'Europe depuis 1950 ..... Aller
1. Reconstruire la paix en europe ..... Aller
2. Construire une europe plus unie ..... Aller

**Chapitre 3 :** Transports et mobilités aux différentes échelles ..... Aller
1. Comprendre les mobilités ..... Aller
2. Relier les territoires et les activités ..... Aller
3. Choisir des mobilités plus adaptées ..... Aller

**Chapitre 4 :** Espaces urbains : acteurs, aménagements et enjeux ..... Aller
1. Comprendre l'espace urbain ..... Aller
2. Identifier les acteurs et les aménagements ..... Aller
3. Comprendre les enjeux et étudier un projet ..... Aller

# **Chapitre 1 :** La France de 1789 à l'affirmation démocratique

## 1. La révolution transforme la france :

**Une société inégalitaire :**
Avant 1789, la France est une monarchie dirigée par le roi. La société est divisée en 3 ordres : le clergé, la noblesse et le tiers état. Le tiers état rassemble la grande majorité de la population, mais il paie beaucoup d'impôts et dispose de peu de pouvoir politique.

**Les grandes étapes de 1789 :**
En mai 1789, les états généraux se réunissent à Versailles pour répondre à la crise financière et aux demandes de réforme. Le 14 juillet, les Parisiens prennent la Bastille, une prison royale devenue le symbole du pouvoir absolu. Le 26 août, la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen affirme notamment la liberté et l'égalité devant la loi.

**Des changements concrets :**
Dans la nuit du 4 août 1789, les députés abolissent les privilèges. La France est ensuite organisée en départements. En 1791, une constitution limite les pouvoirs du roi, mais la monarchie prend fin en 1792. Le 22 septembre, la République est proclamée. Ces changements font de la nation une source majeure du pouvoir politique.

**Exemple d'analyse d'un document :**
Tu lis un extrait de la Déclaration de 1789. Repère sa date, son auteur collectif, l'Assemblée nationale constituante, puis le droit défendu. Si le texte dit que la loi est la même pour tous, tu peux expliquer qu'il s'oppose aux privilèges de l'Ancien Régime.

**Pourquoi c'est utile ?**
En histoire, comme quand tu suis les étapes d'une fabrication en atelier, l'ordre des faits compte. Pour analyser un document, note d'abord la date, le lieu et les acteurs. Tu éviteras ainsi de confondre la prise de la Bastille, la fin de la monarchie et la proclamation de la République.

## 2. Le chemin vers une démocratie plus large :

**Des régimes qui changent :**
Après 1789, la France ne devient pas immédiatement une démocratie stable. La monarchie constitutionnelle laisse place à la Première République en 1792. Napoléon Bonaparte prend le pouvoir en 1799, puis devient empereur en 1804. Après son règne, la monarchie revient, avant la révolution de 1848.

**Le vote s'élargit, mais pas pour tout le monde :**
En 1791, seuls certains hommes qui paient un montant d'impôt suffisant peuvent voter. En 1848, la Deuxième République instaure le suffrage universel masculin pour les hommes adultes. C'est un grand élargissement, mais les femmes restent exclues du vote. Elles obtiennent ce droit en France en 1944.

| Date | Repère à retenir | Ce que ça change |
|---|---|---|
| 1789 | Révolution et déclaration des droits | Les privilèges sont contestés et les droits sont affirmés. |
| 1792 | Proclamation de la République | La monarchie est abolie. |
| 1848 | Suffrage universel masculin | Le vote s'étend à beaucoup plus d'hommes. |

**Mini cas pratique :**
Tu prépares une fiche de révision en 15 minutes pour expliquer l'évolution du vote. Écris 3 dates, associe à chacune un événement et une conséquence. Livrable attendu : une frise de 3 étapes, de 1789 à 1848, avec une phrase claire par date.

**Checklist pour réviser :**

- Place les événements dans l'ordre : 1789, 1792, 1848.
- Associe chaque date à un lieu ou à un régime politique.
- Distingue la déclaration des droits de la proclamation de la République.
- Précise que le suffrage de 1848 concerne les hommes.
- Explique en une phrase pourquoi le vote représente un progrès démocratique.

**Questions rapides :**

- Quel événement a lieu à Paris le 14 juillet 1789 ?
- Quel texte est adopté le 26 août 1789 ?
- En quelle année la République est-elle proclamée ?
- Qui peut voter à partir de 1848, et qui reste exclu ?

Pour retenir l'essentiel, garde en tête cette idée : entre 1789 et 1848, les droits et la participation politique progressent, mais par étapes et avec des limites. Selon l'Assemblée nationale, le suffrage universel masculin est établi en 1848, tandis que le vote des femmes n'arrive qu'en 1944.

## Ce qu'il faut retenir

De 1789 à 1848, la France connaît des changements politiques majeurs et le vote s'élargit progressivement.

- En 1789, la Révolution abolit les privilèges et la Déclaration des droits affirme la liberté et l'égalité devant la loi.
- En 1792, la monarchie est abolie et la République est proclamée.

- En 1848, le **suffrage universel masculin** permet à tous les hommes adultes de voter. Les femmes restent exclues jusqu'en 1944.

Retiens les dates dans l'ordre et distingue les étapes : les **droits sont affirmés**, puis la participation politique s'élargit, mais sans inclure tout le monde.

# **Chapitre 2 :** La France et l'Europe depuis 1950

## 1. Reconstruire la paix en europe :

**Le contexte de 1950 :**
Après la Seconde Guerre mondiale, l'Europe est affaiblie et les tensions restent fortes entre la France et l'Allemagne. Des responsables cherchent donc à rendre une nouvelle guerre moins probable. Je retiens surtout cette idée : la coopération commence par des projets concrets.

**Les premières étapes :**
Le 9 mai 1950, le ministre français Robert Schuman propose de mettre en commun la production de charbon et d'acier. En 1951, la France, l'Allemagne de l'Ouest, l'Italie, la Belgique, les Pays-Bas et le Luxembourg signent le traité de Paris. La Communauté européenne du charbon et de l'acier commence à fonctionner en 1952.

| Date | Repère à retenir | Pourquoi c'est important |
|---|---|---|
| 1950 | Déclaration Schuman | La France propose une coopération européenne. |
| 1951-1952 | Traité de Paris et lancement de la CECA | 6 pays gèrent ensemble le charbon et l'acier. |
| 1957-1958 | Traités de Rome | Les 6 pays créent la CEE et Euratom. |
| 1992-1993 | Traité de Maastricht | L'Union européenne est créée. |
| 2002 | Mise en circulation de l'euro | Les pièces et billets en euros arrivent dans 12 pays. |

**Exemple d'étude de document :**
Tu étudies la déclaration Schuman, prononcée à Paris le 9 mai 1950. Repère l'auteur, la date, les pays concernés et le projet proposé. Réponds ensuite : comment cette coopération sur le charbon et l'acier peut-elle contribuer à la paix ?

**Questions rapides :**

- Quel ministre français propose le projet en 1950 ?
- Quels sont les 2 secteurs concernés par la CECA ?
- Combien de pays fondent cette première communauté ?

## 2. Construire une europe plus unie :

**Du marché commun à l'union européenne :**
Le 25 mars 1957, les 6 pays signent les traités de Rome. Ils créent notamment la Communauté économique européenne, ou CEE, pour développer les échanges. Le traité de Maastricht, signé en 1992 et entré en vigueur en 1993, fonde l'Union européenne et renforce la coopération entre les États.

**Des changements dans la vie quotidienne :**
Le marché unique facilite la circulation des personnes, des marchandises, des services et des capitaux entre les pays participants. L'euro est utilisé pour les paiements électroniques à partir de 1999, puis les pièces et les billets sont mis en circulation dans 12 pays le 1er janvier 2002.

**Exemple de mini-cas concret :**
En stage, tu prépares avec ton tuteur une fiche de commande de 3 pièces de verrerie destinées à un client belge. Tu notes les dimensions, la quantité et le prix en euros, puis tu vérifies les consignes de livraison. Résultat : le client reçoit une commande claire. Le livrable attendu est une fiche de commande complète, datée et vérifiée.

**Repères utiles sur le terrain :**

- Vérifie la date et le lieu avant de retenir un événement.
- Distingue la CEE, créée en 1957, de l'Union européenne, fondée par le traité de Maastricht.
- Pour une commande européenne, note clairement la quantité, les dimensions et le prix.
- Ne confonds pas l'introduction de l'euro en 1999 avec l'arrivée des pièces et billets en 2002.
- Relie les grandes étapes à un effet concret, comme voyager ou payer dans une autre monnaie.

## Ce qu'il faut retenir

Après la Seconde Guerre mondiale, la coopération européenne vise à préserver la paix et à rapprocher les États.

- En 1950, Robert Schuman propose de mettre en commun le charbon et l'acier. La **CECA réunit six pays** dès 1952.
- Les traités de Rome créent la CEE en 1957 ; Maastricht fonde l'Union européenne en 1993.
- Le **marché unique facilite les échanges**. L'euro circule sous forme électronique dès 1999, puis en pièces et billets en 2002.

Retenir ces étapes te permet de comprendre comment des projets économiques ont renforcé la paix et l'unité en Europe.

# **Chapitre 3 :** Transports et mobilités aux différentes échelles

## 1. Comprendre les mobilités :

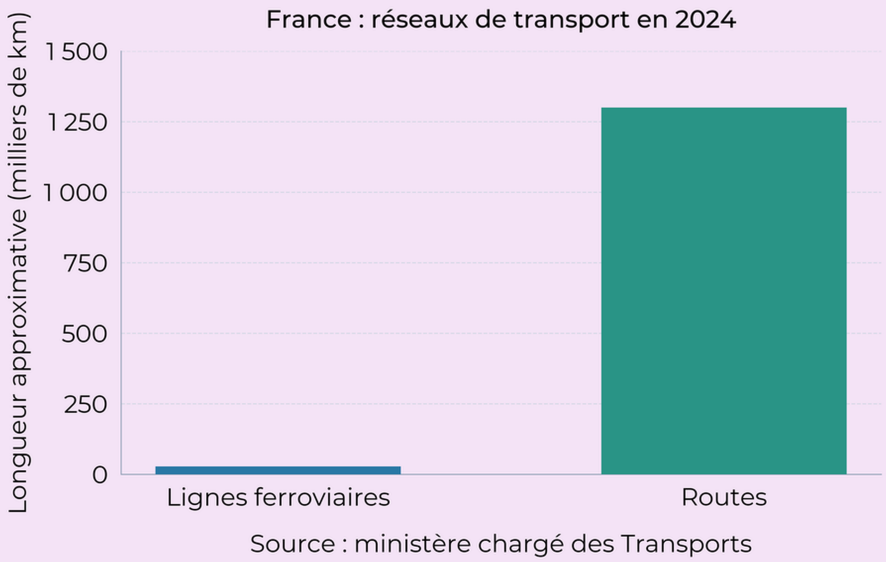
**Des déplacements variés :**
Une mobilité, c'est un déplacement de personnes, de marchandises ou d'informations. Elle peut être quotidienne, comme le trajet entre ton domicile et ton atelier, ou occasionnelle, comme un voyage de vacances.

**Des moyens de transport complémentaires :**
Les transports terrestres comprennent la marche, le vélo, la voiture, le bus et le train. Les bateaux et les avions relient aussi des territoires éloignés. Le choix dépend de la distance, du temps, du coût et des possibilités disponibles.

**À plusieurs échelles :**
À l'échelle locale, tu peux étudier un quartier ou une ville. À l'échelle régionale, tu observes les trajets entre villes. À l'échelle nationale ou mondiale, tu repères les grands axes qui relient les pays et font circuler voyageurs et marchandises.

Selon le ministère chargé des Transports, la France comptait en 2024 environ 27 600 kilomètres de lignes ferroviaires et 1,3 million de kilomètres de routes. Ces réseaux relient des lieux proches ou très éloignés.

**Graphique chiffré**




**Exemple d'un trajet à plusieurs échelles :**

Tu habites à 4 kilomètres de ton lycée professionnel. Tu rejoins la gare en bus, puis tu prends un train régional pour aller en stage dans une ville située à 35 kilomètres. Ton trajet local dépend donc aussi d'un réseau régional.

## 2. Relier les territoires et les activités :

**Des réseaux organisés autour de pôles :**
Les gares, les ports, les aéroports et les échangeurs sont des points de connexion. Ils facilitent les changements de transport. Les grandes villes attirent souvent les déplacements, car on y trouve des emplois, des formations, des services et des commerces.

**Des mobilités choisies ou contraintes :**
Tu peux choisir un mode de transport pour gagner du temps ou réduire son coût. Mais tu peux aussi subir le manque de bus, un horaire incompatible avec ton stage ou une longue distance entre ton domicile et ton établissement.

**Le transport des marchandises :**
Les entreprises reçoivent des matières premières et expédient leurs produits. Le transport routier dessert facilement de nombreux lieux, tandis que le train ou le bateau peuvent transporter de gros volumes sur de longues distances. Chaque étape dépend d'un réseau fiable.

**Exemple d'une livraison pour un atelier :**
Un atelier de verrerie reçoit 2 caisses de matériaux depuis une autre région. Le fournisseur les envoie par camion jusqu'à un dépôt, puis un véhicule les livre à l'atelier. Le suivi du trajet aide l'équipe à prévoir la réception et le stockage.

## 3. Choisir des mobilités plus adaptées :

**Des effets sur les territoires :**
Les transports permettent d'accéder au travail, aux soins et aux formations. Mais ils peuvent aussi provoquer des embouteillages, du bruit et des émissions polluantes. Les aménagements cherchent donc à mieux relier les lieux tout en limitant ces nuisances.

**Comparer les solutions :**
Pour choisir ton trajet, regarde la distance, la durée, le prix, les horaires et le nombre de correspondances. Pense aussi à vérifier l'accessibilité du parcours et une solution de secours si un bus ou un train est supprimé.

| À vérifier | Question pratique |
|---|---|
| Distance | Combien de kilomètres dois-tu parcourir ? |
| Durée | Combien de temps dure le trajet, avec les correspondances ? |

| | |
|---|---|
| Coût | Quel est le prix du billet ou de l'abonnement ? |
| Horaires | Le transport arrive-t-il à l'heure prévue ? |
| Solution de secours | Que peux-tu faire en cas de retard ou d'annulation ? |

**Mini cas concret :**
Pour un stage à 12 kilomètres, tu compares 2 itinéraires. Le bus dure 40 minutes et coûte 3 euros par jour. Le vélo prend 35 minutes, mais la piste cyclable s'arrête avant l'atelier. Tu choisis le bus et prévois un départ 15 minutes plus tôt.

Livrable attendu : une fiche de trajet indiquant les 2 itinéraires comparés, la durée, le coût, l'horaire de départ et une solution de secours. Cette préparation t'aide à arriver à l'heure et à prévenir ton responsable en cas d'imprévu.

**Questions rapides :**

- Quelle différence fais-tu entre une mobilité locale et une mobilité régionale ?
- Cite 2 exemples de marchandises transportées vers un atelier.
- Quels 3 critères compares-tu avant de choisir ton trajet de stage ?

## Ce qu'il faut retenir

Les mobilités déplacent des personnes, des marchandises ou des informations à différentes échelles. Les réseaux relient les territoires, les activités et les pôles de transport.

- Les modes de transport sont **complémentaires** et se choisissent selon la distance, le temps, le coût et les possibilités.
- Les mobilités peuvent être **choisies ou contraintes** par les horaires, les distances ou l'offre disponible.
- Pour préparer un trajet, compare la **durée et le coût**, les horaires, l'accessibilité et une solution de secours.

Les transports facilitent l'accès au travail et aux services, mais peuvent aussi entraîner nuisances et pollution. Une bonne préparation t'aide à voyager de façon adaptée et à anticiper les imprévus.

# **Chapitre 4 :** Espaces urbains : acteurs, aménagements et enjeux

## 1. Comprendre l'espace urbain :

**Les formes de la ville :**
Un espace urbain regroupe des lieux où vivent, travaillent et se déplacent de nombreuses personnes. Il comprend souvent un centre-ville, des quartiers résidentiels, des zones d'activités et des communes proches liées à la ville par les trajets quotidiens.

**Des espaces qui évoluent :**
Depuis la seconde moitié du XXe siècle, les villes se sont étendues vers leurs périphéries. Cette périurbanisation apporte des logements et des activités, mais elle peut aussi allonger les déplacements et consommer des terres agricoles ou naturelles.

**Représentation visuelle**




*Le contrôle de la température est crucial pour la manipulation du verre*

Selon l'INSEE, une unité urbaine est fondée sur la continuité du bâti et un seuil d'au moins 2 000 habitants. Les définitions statistiques évoluent, alors vérifie toujours la date d'un document que tu étudies.

**Exemple de lecture d'un paysage urbain :**
Sur une photographie, repère d'abord les bâtiments, les routes, les espaces verts et les équipements. Ensuite, demande-toi qui utilise chaque lieu. Une zone pavillonnaire en périphérie peut dépendre du centre-ville pour les emplois et les services.

## 2. Identifier les acteurs et les aménagements :

**Qui décide et qui participe ?**
Les élus locaux et les services publics organisent de nombreux projets, comme les transports, les écoles ou les parcs. Les entreprises construisent ou s'installent, tandis que les habitants, les associations et les commerçants expriment leurs besoins.

Un aménagement peut donc faire l'objet de discussions. Les acteurs ne défendent pas toujours les mêmes priorités, certains souhaitent davantage de logements, d'autres veulent préserver un espace vert ou limiter la circulation.

**Des aménagements pour répondre aux besoins :**
Une ville aménage ses rues, ses transports, ses équipements publics et ses espaces de rencontre. Ces choix influencent directement la vie quotidienne, par exemple le temps de trajet, l'accès aux services ou la sécurité d'un chemin piéton.

| Acteur | Rôle possible | Exemple d'aménagement |
|---|---|---|
| Commune ou intercommunalité | Organiser certains services et projets locaux | Rénover une place ou créer une piste cyclable |
| Entreprise | Construire, employer ou proposer des services | Ouvrir un atelier ou un commerce |
| Habitants et associations | Exprimer des besoins et participer aux échanges | Demander un passage piéton mieux placé |

**Ce que tu peux observer pendant un stage :**
Pour rejoindre un atelier, regarde les transports disponibles, les horaires et les cheminements piétons. Dans le domaine du verre, l'emplacement d'un atelier peut aussi compter pour les livraisons, l'accès des clients et la proximité d'autres entreprises.

## 3. Comprendre les enjeux et étudier un projet :

**Des enjeux qui se croisent :**
Les villes cherchent souvent à améliorer les déplacements, à proposer des logements et à préserver la qualité de vie. Elles doivent aussi tenir compte du coût des travaux, des risques, de la pollution et de la place laissée aux espaces naturels.

**Mini étude de cas :**
Dans un quartier fictif de 8 000 habitants, une commune transforme une rue commerçante sur 600 mètres. Le projet prévoit une piste cyclable, 2 passages piétons supplémentaires et 12 arbres. Les habitants signalent un risque de baisse des places de stationnement.

La commune consulte les commerçants et les habitants, puis compare les usages de la rue avant et après les travaux. Le résultat attendu est un espace plus sûr pour les piétons et les cyclistes, sans bloquer les livraisons. Le livrable est un plan annoté avec les acteurs, les aménagements et 2 avantages et limites.

**Ta check-list pour analyser le terrain :**

- Repère le lieu, la date et le type de document.
- Note 3 éléments visibles, comme une route, un commerce ou un parc.
- Identifie au moins 2 acteurs du projet.
- Relève 1 avantage et 1 difficulté pour les habitants.
- Rédige une phrase sur l'effet du projet dans la vie quotidienne.

**Questions rapides :**
Quels acteurs peuvent participer à l'aménagement d'une rue ? Donne 1 avantage et 1 limite d'une piste cyclable. Pourquoi la périurbanisation peut-elle augmenter les déplacements quotidiens ?

## Ce qu'il faut retenir

L'espace urbain rassemble des lieux de vie, de travail et de déplacement. Son extension transforme les périphéries, mais peut allonger les trajets et réduire les terres naturelles.

- Les élus, entreprises, habitants et associations participent aux projets, avec des priorités parfois différentes.
- Les aménagements influencent les déplacements, l'accès aux services et la qualité de vie.
- Pour analyser un projet, repère le lieu, les acteurs, les changements attendus, les avantages et les difficultés.

Tu peux ainsi comprendre les choix d'**aménagement urbain** et leurs effets au quotidien, tout en tenant compte des **enjeux de mobilité** et de la **préservation des espaces**.

# Enseignement moral et civique

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse ou Verrerie scientifique, l'EMC t'aide à comprendre les **valeurs de la République**, les libertés et le respect d'autrui.

Cette matière participe à l'épreuve de Français, Histoire-géographie et Enseignement moral et civique, de **coefficient global 3**, sans coefficient propre à l'EMC.

L'oral d'Histoire-géographie-EMC dure **15 minutes maximum** en CCF, en dernière année. En examen final ponctuel, il dure 15 minutes, dont 5 de préparation. Le mode d'évaluation dépend de ton statut.

**Conseil :**
Je te conseille de consacrer **10 minutes par semaine** à une notion et à un exemple concret. Imagine une discrimination dans l'atelier de verrerie et explique pourquoi elle contredit l'égalité. Relie ainsi tes révisions à ton futur environnement professionnel.

Entraîne-toi à **argumenter à voix haute**, sans réciter. Présente ton idée, justifie-la et illustre-la. Si tu hésites, respire et reformule calmement. Mieux vaut une explication simple et précise qu'un discours compliqué.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** État de droit, libertés et laïcité ..... Aller
1. L'état de droit et les libertés ..... Aller
2. La laïcité au lycée et en stage ..... Aller
**Chapitre 2 :** Information et responsabilité citoyenne ..... Aller
1. T'informer avant de partager ..... Aller
2. Agir avec responsabilité ..... Aller
**Chapitre 3 :** Environnement et biodiversité : délibérer ..... Aller
1. Comprendre la délibération ..... Aller
2. Préparer des arguments utiles ..... Aller
3. Participer à une décision collective ..... Aller
**Chapitre 4 :** Cohésion sociale, égalité et discriminations ..... Aller
1. Comprendre la cohésion sociale ..... Aller
2. Agir avec solidarité et refuser les discriminations ..... Aller
3. Étudier un cas et prendre du recul ..... Aller
**Chapitre 5 :** République et Nation : participer ..... Aller
1. Comprendre la république et la nation ..... Aller

2. Connaître tes droits et tes devoirs ..... Aller
3. Agir dans ta commune et ton métier ..... Aller

# **Chapitre 1 :** État de droit, libertés et laïcité

## 1. L'état de droit et les libertés :

**Comprendre l'état de droit :**
Un État de droit est un pays où les règles s'appliquent à tout le monde, y compris aux responsables politiques. La loi protège les personnes et fixe aussi des limites. Si une décision paraît injuste, tu peux demander qu'elle soit examinée par une autorité compétente.

**Les libertés fondamentales :**
Les libertés fondamentales sont des droits essentiels reconnus et protégés par la loi. Elles comprennent, par exemple, la liberté d'expression, la liberté de conscience et le droit à l'égalité. Elles ne permettent pas de menacer quelqu'un, de discriminer ou d'empêcher les autres d'exercer leurs droits.

**Exemple en atelier :**
En verrerie scientifique, tu peux exprimer un désaccord sur une méthode de travail. Tu dois le faire sans insulte et en respectant les règles de sécurité. Cette liberté d'expression aide l'équipe à discuter d'un problème sans mettre personne en danger.

**Mini étude de cas :**
En 1789, en France, la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen affirme notamment la liberté et l'égalité devant la loi. Aujourd'hui, ces principes te concernent aussi au lycée et en stage, où tu dois être traité sans discrimination.

Lis ce cas : pendant un stage de 2 semaines, un responsable refuse de confier une tâche à un élève uniquement à cause de son origine. Demande-toi quel principe est bafoué, puis à qui l'élève peut en parler, par exemple à son tuteur ou à son établissement.

| Situation | Réflexe utile |
|---|---|
| Tu constates une différence de traitement injustifiée | Note les faits et les dates, puis parles-en à un adulte de confiance |
| Tu n'es pas d'accord avec une consigne | Explique calmement ton point de vue et respecte les règles de sécurité |
| Questions rapides | Qui est protégé par la loi ? Quel droit est concerné ? Quel adulte peux-tu contacter ? |

**Ce que tu peux faire concrètement :**

- Repère la règle ou le droit concerné.
- Décris les faits sans exagérer ni accuser sans preuve.
- Garde les dates et les messages utiles.

- Demande conseil à ton professeur, ton maître de stage ou ton référent.

## 2. La laïcité au lycée et en stage :

**Le principe de laïcité :**
La laïcité garantit à chacun la liberté de conscience, donc le droit de croire, de ne pas croire ou de changer de conviction. Elle impose aussi la neutralité à l'État et aux services publics. Elle ne signifie pas que les religions sont interdites dans la société.

**Les règles dans ton établissement :**
Dans un lycée public, les personnels sont tenus à la neutralité. Pour les élèves, la loi du 15 mars 2004 interdit les signes ou tenues manifestant ostensiblement une appartenance religieuse. Le règlement intérieur précise aussi les règles de vie collective.

**En atelier et en entreprise :**
Dans un atelier de soufflage, les consignes de sécurité s'appliquent à tous. Une tenue ou un accessoire ne doit pas gêner le travail près du verre chaud, des outils ou des machines. En stage, renseigne-toi sur les règles de l'entreprise et demande conseil avant de conclure qu'une règle est discriminatoire.

**Exemple de situation en atelier :**
Tu portes un vêtement ample qui risque de s'approcher d'un brûleur ou d'un élément chaud. Ton tuteur te demande de l'adapter pour protéger ta sécurité. Discute avec lui d'une solution compatible avec les consignes, plutôt que de continuer un geste dangereux.

**Mini cas concret et livrable attendu :**
En 10 minutes, imagine que ton équipe prépare une démonstration d'enseigne lumineuse pour 4 personnes. Un échange sur les convictions devient tendu. Tu proposes une règle de discussion respectueuse, puis tu rédiges une fiche de 3 lignes : faits, règle commune, personne à solliciter.

**À retenir sur le terrain :**

- Respecte les convictions de chacun sans imposer les tiennes.
- Ne confonds pas liberté de conscience et droit d'ignorer une consigne de sécurité.
- En cas de désaccord, demande une explication calmement.
- Si la situation persiste, parle-en à ton enseignant ou à ton tuteur de stage.

À mon époque, l'erreur fréquente était de répondre trop vite quand une discussion touchait aux convictions. Prendre quelques secondes pour écouter et reformuler évite souvent le conflit. C'est utile en atelier, où la coopération compte autant que la précision du geste.

## Ce qu'il faut retenir

L'État de droit protège tes droits et s'applique à tous. Les libertés s'exercent dans le respect des autres et des règles communes.

- Repère le droit concerné, décris les faits et conserve les éléments utiles.
- En cas de discrimination ou de désaccord, sollicite un adulte de confiance.
- La **liberté de conscience** est garantie, tandis que la laïcité impose la neutralité des services publics.
- En lycée et en stage, respecte le règlement et les **consignes de sécurité**.

Écoute les autres et échange calmement pour trouver une solution respectueuse des droits et de la sécurité de chacun.

# **Chapitre 2 :** Information et responsabilité citoyenne

## 1. T'informer avant de partager :

**Comprendre l'information :**
Une information aide à comprendre un fait, une décision ou un événement. Elle peut venir d'un média, d'une institution ou d'un témoin. Avant de la croire, regarde qui l'a publiée, quand et sur quelles preuves elle s'appuie.

**Vérifier les sources :**
Sur les réseaux sociaux, une photo ancienne ou une phrase sortie de son contexte peut tromper. Compare l'information avec 2 sources fiables et vérifie la date. Si tu as un doute, ne la partage pas.

**Exemple de vérification :**
Tu vois une publication annonçant la fermeture d'un atelier à cause d'une nouvelle règle. Avant de la relayer, tu vérifies sa date, tu consultes le site officiel concerné et tu demandes confirmation à ton enseignant.

**Étude de document :**
Lis cette publication fictive : « À partir de demain, tous les ateliers verriers ferment pour 1 mois », sans auteur ni source. Demande-toi qui l'a publiée, quelle preuve est donnée et où tu peux vérifier. Quelles informations manquent ? Que fais-tu avant de la partager ?

## 2. Agir avec responsabilité :

**Mes droits et mes devoirs :**
Tu as le droit de t'informer et d'exprimer ton opinion, dans le respect des autres et de la loi. Tu es aussi responsable de ce que tu publies. Une fausse information, une insulte ou une photo partagée sans accord peut avoir des conséquences.

**Un engagement citoyen au quotidien :**
Être citoyen, ce n'est pas seulement voter. Tu peux écouter des avis différents, vérifier une affirmation, participer à un débat ou signaler un problème. En stage, la même attitude aide à transmettre une consigne exacte et à protéger l'équipe.

**Mini cas concret en atelier :**
À 9 h, tu remarques une consigne de sécurité imprimée depuis 2019 près d'un poste de travail. Tu préviens ton tuteur, qui vérifie la version actuelle auprès de la personne responsable. À 10 h, l'affiche est remplacée. Livrable attendu : une fiche de signalement datée, avec le problème constaté et l'action réalisée.

**Repères pour vérifier et agir :**

| Étape | Question à te poser | Action utile |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1. Identifier | Qui publie l'information ? | Cherche l'auteur ou l'organisme. |
| 2. Dater | Quand a-t-elle été publiée ? | Vérifie la date et le contexte. |
| 3. Comparer | Une autre source fiable confirme-t-elle ? | Compare avec une source officielle ou reconnue. |
| 4. Respecter | Est-ce que je respecte les personnes concernées ? | Ne publie pas de contenu humiliant ou privé. |
| 5. Agir | Que faire si l'information semble fausse ? | Ne la relaie pas et demande conseil. |

## Ce qu'il faut retenir

Avant de partager une information, vérifie son origine, sa date et les preuves disponibles.

- Compare-la avec **deux sources fiables** et, en cas de doute, ne la relaie pas.
- Exprime ton opinion dans le respect des autres et de la loi, et protège les contenus privés.
- Au travail, signale une consigne douteuse à ton tuteur et fais vérifier sa validité.

Tu es responsable de ce que tu publies et transmets. En vérifiant les faits et en agissant avec respect, tu contribues à une **citoyenneté responsable**.

# **Chapitre 3 :** Environnement et biodiversité : délibérer en institution

## 1. Comprendre la délibération :

**Définition :**
Délibérer, c'est discuter à plusieurs avant de prendre une décision. Dans une institution, chacun peut présenter des faits, des besoins et des solutions. Le but n'est pas de gagner une dispute, mais de choisir une action utile et réalisable.

**Environnement et biodiversité :**
L'environnement comprend les milieux où nous vivons, comme l'air, l'eau et les sols. La biodiversité désigne les êtres vivants et les liens entre eux. Protéger une haie, par exemple, peut préserver des insectes, des oiseaux et des plantes.

**Les acteurs concernés :**
Une discussion peut réunir des élus, des habitants, des associations, des agents publics ou des professionnels. Chacun apporte un point de vue différent. Pour être utile, la décision doit tenir compte des faits, des personnes concernées et des moyens disponibles.

**Exemple de délibération :**
Dans une commune, des habitants signalent que l'éclairage nocturne dérange les animaux. Les élus étudient les horaires, la sécurité des rues et les besoins des commerces, puis discutent d'une réduction de l'éclairage dans certains secteurs.

## 2. Préparer des arguments utiles :

**Des arguments appuyés sur des faits :**
Avant de prendre la parole, distingue un fait d'une opinion. Un fait peut être vérifié, tandis qu'une opinion exprime un jugement. Cette différence t'aide à être crédible et à éviter les affirmations exagérées pendant un débat.

**Un exemple lié au travail du verre :**
Dans un atelier, tu peux observer la consommation d'énergie, le tri des déchets et l'usage de produits chimiques. Note ce que tu constates sans inventer de chiffres. Ces observations permettent de proposer une amélioration adaptée au métier.

**Une prise de parole claire :**
Pour intervenir, annonce le problème, donne un fait, puis propose une solution. Écoute les autres sans les couper. Tu peux ne pas être d'accord, mais explique pourquoi avec calme et réponds à leurs arguments plutôt qu'à leur personne.

**Exemple d'argumentation :**

Tu remarques que des chutes de verre sont mélangées aux déchets ordinaires. Tu proposes de séparer les chutes réutilisables et les déchets à évacuer, après vérification des consignes de l'atelier. Tu relies ainsi ton idée à une observation concrète.

### 3. Participer à une décision collective :

**Étude de cas :**
Une commune envisage de réaménager une petite cour près d'un atelier de verrerie. Le projet doit améliorer le cadre de vie sans supprimer les plantes utiles aux insectes. Les habitants et les professionnels échangent leurs besoins lors d'une réunion locale.

**Mini-cas pratique :**
En équipe de 4, vous étudiez 2 options : garder une bande plantée ou la remplacer par un espace entièrement minéral. En 20 minutes, chacun présente 1 avantage et 1 limite. Le groupe choisit une proposition et prépare une fiche d'une page.

**Livrable attendu :**
Ta fiche présente le problème, 2 options, les arguments entendus et la décision proposée. Elle indique aussi une action mesurable, par exemple conserver 3 zones plantées et vérifier leur état après 3 mois. Un livrable précis aide les décideurs à comprendre ta proposition.

| Étape | À vérifier sur le terrain |
|---|---|
| Observer | Noter le problème sans exagérer les faits. |
| Écouter | Laisser chaque personne expliquer son besoin. |
| Proposer | Présenter une solution réaliste et ses limites. |
| Vérifier | Prévoir un résultat observable et une date de suivi. |

**Questions rapides :**

- Quelle différence fais-tu entre un fait et une opinion ?
- Quels acteurs peuvent être concernés par un projet local pour la biodiversité ?
- Quel livrable peux-tu préparer après une discussion en équipe ?

## Ce qu'il faut retenir

Délibérer consiste à confronter plusieurs points de vue pour choisir une action utile, réaliste et favorable à l'environnement ou à la **biodiversité locale**.

- Distingue les **faits vérifiables** des opinions et appuie tes arguments sur des observations concrètes.
- Écoute les acteurs concernés, expose le problème calmement et propose une solution en précisant ses limites.
- Résume le problème, les options et la décision dans un livrable avec une action mesurable et une date de suivi.

Une décision collective pertinente s'appuie sur des faits, tient compte des besoins et prévoit comment vérifier ses résultats.

# **Chapitre 4 :** Cohésion sociale, égalité et discriminations

## 1. Comprendre la cohésion sociale :

**Une société qui fait place à chacun :**
La cohésion sociale, c'est ce qui permet aux personnes de vivre ensemble et de se sentir membres d'un même groupe. Elle s'appuie sur le respect, l'entraide et des règles communes, à l'école, au travail et dans la société.

**Égalité et équité :**
L'égalité signifie que les mêmes droits s'appliquent à tout le monde. L'équité consiste à tenir compte des besoins de chacun pour que chaque personne puisse participer. Ces idées aident à construire un collectif où personne n'est mis à l'écart.

**Exemple dans un atelier :**
Lors d'un travail en équipe, chaque élève reçoit une tâche adaptée et dispose du matériel de protection nécessaire. Une consigne écrite peut aussi être expliquée à voix haute pour qu'elle soit comprise par tous.

**Pourquoi c'est utile au travail ?**
Dans un atelier de verre, la sécurité et la qualité du travail dépendent souvent de la coopération. Écouter une consigne, transmettre une information clairement et demander de l'aide au bon moment protègent toute l'équipe.

## 2. Agir avec solidarité et refuser les discriminations :

**La solidarité au quotidien :**
La solidarité, c'est apporter un soutien concret à une personne ou à un groupe. Elle peut prendre la forme d'un coup de main, d'une explication ou d'un partage d'informations. En entreprise, elle ne remplace jamais les règles de sécurité.

**Reconnaître une discrimination :**
Une discrimination, c'est un traitement défavorable lié à un critère personnel, par exemple l'origine, le sexe, le handicap ou la religion. Une remarque blessante peut aussi créer un climat d'exclusion, même si elle est présentée comme une plaisanterie.

**Exemple de situation :**
En stage, un élève entend qu'une collègue ne devrait pas utiliser un équipement parce qu'elle est une femme. Il ne relaie pas la remarque, rappelle que les consignes de sécurité s'appliquent à tous et prévient son tuteur si le comportement continue.

**Les bons réflexes sur le terrain :**
Si tu constates une mise à l'écart, garde ton calme et décris les faits précisément. Note la date, le lieu et les paroles ou gestes observés. Tu peux ensuite en parler à ton tuteur, à un enseignant ou à un responsable.

| Situation | Réflexe utile |
|---|---|
| Une consigne n'est pas comprise | La reformuler calmement |
| Une personne est exclue d'une tâche | Demander la raison sans l'accuser |
| Une remarque discriminante est répétée | Noter les faits et alerter un adulte référent |
| Un collègue a besoin d'aide | Proposer un soutien sans prendre de risque |

## 3. Étudier un cas et prendre du recul :

**Repères dans le temps et l'espace :**
En France, la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789 affirme l'égalité en droits. Aujourd'hui, ce principe concerne aussi la vie au lycée et en entreprise. Il rappelle que les différences personnelles ne justifient pas l'exclusion.

**Mini-cas en atelier :**
Dans un atelier de verrerie scientifique, une équipe de 4 élèves prépare une démonstration de 30 minutes. Un élève est écarté de la prise de notes à cause de son handicap, sans qu'on lui demande ce qui lui conviendrait.

Le groupe lui demande ses besoins, répartit les tâches et vérifie les règles de sécurité avant la démonstration. Il choisit de noter les mesures pendant qu'un camarade manipule le matériel. Le livrable attendu est une fiche de mesures complétée et relue par 2 élèves.

**Questions rapides :**

- Quel principe n'était pas respecté au départ ?
- Quelle action a permis à l'élève de participer ?
- Quel livrable devait produire l'équipe ?

**Une astuce de stage :**
Avant une tâche collective, vérifie que chacun connaît son rôle, comprend les consignes et dispose du matériel adapté. J'ai appris qu'une question posée simplement évite souvent un malentendu et aide l'équipe à travailler dans de meilleures conditions.

### Ce qu'il faut retenir

La **cohésion sociale** repose sur le respect, l'entraide et des règles communes. L'égalité garantit les mêmes droits, tandis que l'équité adapte les moyens aux besoins de chacun.

- En équipe, clarifie les rôles, reformule les consignes et propose de l'aide sans négliger la sécurité.
- Une discrimination est un traitement défavorable lié à un critère personnel. Ne relaie pas les remarques blessantes.
- Si tu observes une exclusion, décris et note les faits, puis alerte un adulte référent.

Demander à chacun ses besoins permet une **participation adaptée** et aide le collectif à avancer. Agis avec **solidarité au quotidien** pour que personne ne soit mis à l'écart.

# **Chapitre 5 :** République et Nation : participer

## 1. Comprendre la république et la nation :

**La république française :**
La France est une République. Cela signifie que le pouvoir n'appartient pas à un roi, il est organisé par des institutions et exercé au nom des citoyens. La Constitution de la Ve République date de 1958.

**La nation et ses symboles :**
La Nation rassemble les personnes qui partagent une histoire politique et un destin commun. En France, le drapeau tricolore, La Marseillaise et la devise « Liberté, Égalité, Fraternité » représentent la République et ses valeurs.

Ces symboles ne remplacent pas les droits et les règles. Ils rappellent que des personnes différentes peuvent vivre ensemble et participer à la vie du pays. Dans ton atelier ou ton entreprise, le respect des autres commence aussi par des gestes simples.

**Exemple de symbole républicain :**
Lors d'une cérémonie communale, le drapeau français est hissé et l'hymne peut être chanté. Ce moment rappelle l'appartenance à la Nation, mais chacun reste libre d'exprimer ses opinions dans le respect de la loi.

## 2. Connaître tes droits et tes devoirs :

**Des droits pour participer :**
La citoyenneté te permet de participer à la vie démocratique. À partir de 18 ans, si tu as la nationalité française et que tu es inscrit sur les listes électorales, tu peux voter. Le vote est personnel et secret.

En 1962, les Français ont approuvé l'élection du président de la République au suffrage universel direct. Depuis, les citoyens choisissent directement le président lors de cette élection. Tu peux aussi t'informer, débattre et t'engager dans une association.

**Des devoirs pour vivre ensemble :**
Participer, ce n'est pas seulement voter. Tu dois respecter la loi, les droits des autres et les principes de liberté, d'égalité et de fraternité. Une discussion démocratique accepte les désaccords, sans insultes ni menaces.

Au travail comme en classe, tu peux défendre une idée avec des arguments et écouter les réponses. J'ai souvent vu qu'un échange calme permettait de régler plus vite un désaccord qu'une réaction à chaud.

| Situation | Geste de citoyen |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Tu veux voter | Vérifie ton inscription et renseigne-toi sur les choix proposés. |
| Tu n'es pas d'accord | Écoute, explique ton point de vue et respecte la personne. |
| Un sujet concerne ta commune | Informe-toi auprès de la mairie ou participe à une réunion publique. |
| Tu repères une information douteuse | Vérifie sa source avant de la partager. |

## 3. Agir dans ta commune et ton métier :

**Des façons concrètes de participer :**
À l'échelle locale, tu peux voter aux élections municipales, assister à une réunion publique, signer une pétition ou rejoindre une association. Ces actions permettent de faire connaître un besoin et de demander aux élus d'agir.

Une décision publique peut aussi concerner ton quotidien : les transports, la formation, la sécurité ou l'aménagement d'un quartier. Pour être entendu, prépare des faits précis et propose une solution réaliste plutôt que de rester dans la plainte.

**Étude de cas et livrable attendu :**
Dans une commune, 12 apprentis remarquent que l'accès à leur centre de formation est mal éclairé. Ils recueillent les avis de 20 usagers, repèrent 2 passages sombres et écrivent à la mairie pour demander une amélioration.

Ils préparent une fiche d'une page avec le problème, les observations, une proposition et les signatures volontaires. Le livrable attendu est cette fiche claire, remise au service municipal concerné. Chacun peut participer, sans être obligé de signer.

## Représentation visuelle




*Comparer des tubes de verre est essentiel pour garantir la qualité du produit*

**Questions rapides :**

- Quelle est la différence entre la République et la Nation ?
- Quel âge faut-il avoir pour voter en France ?
- Donne 1 exemple d'action citoyenne dans une commune.
- Pourquoi faut-il vérifier une information avant de la partager ?

## Ce qu'il faut retenir

La République organise le pouvoir au nom des citoyens, tandis que la Nation rassemble des personnes autour d'une histoire et d'un destin commun. Ses symboles rappellent des valeurs partagées.

- À 18 ans, si tu as la nationalité française et es inscrit sur les listes électorales, tu peux voter au **suffrage universel**.
- Respecte la loi et les autres, écoute les désaccords et défends tes idées sans insultes ni menaces.
- Dans ta commune, tu peux participer à une réunion, signer une pétition ou rejoindre une association.
- Pour agir efficacement, vérifie les informations et appuie tes demandes sur des faits précis et une **solution réaliste**.

La citoyenneté s’exerce par le vote, mais aussi par des gestes concrets et respectueux au quotidien. Tu peux contribuer à améliorer la vie collective, sans être obligé de participer de la même manière que les autres.

# Mathématiques

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse et Verrerie scientifique, les Mathématiques t'aident à exploiter les mesures nécessaires à la fabrication des pièces.

L'épreuve de Mathématiques et Physique-chimie a un **coefficient 2**. En CCF, les Mathématiques sont évaluées pendant la dernière année, durant **45 minutes**, sur 12 points, avec des outils numériques et des échanges oraux.

En examen final ponctuel, l'épreuve est écrite et dure 90 minutes, dont 45 prévues pour les Mathématiques, également notées sur 12 points.

**Conseil :**
Prévois **15 minutes de révision** 3 fois par semaine. Travaille les conversions, la proportionnalité et la géométrie avec des exemples d'atelier. Tu peux notamment convertir la longueur d'un tube de millimètres en centimètres.

Écris chaque étape et vérifie les unités avant de calculer. Entraîne-toi aussi à expliquer ta démarche à voix haute. Si tu bloques, reprends un exercice corrigé sans te décourager. À mes yeux, la régularité reste ton meilleur allié.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Calcul numérique et proportionnalité en atelier ..... Aller
1. Calculer avec des nombres et des unités ..... Aller
2. Utiliser la proportionnalité en atelier ..... Aller
**Chapitre 2 :** Statistiques et probabilités en situations simples ..... Aller
1. Lire et résumer des données ..... Aller
2. Comprendre fréquences et probabilités ..... Aller
**Chapitre 3 :** Équations et fonctions pour résoudre un problème ..... Aller
1. Résoudre une situation avec une équation ..... Aller
2. Comprendre une fonction avec des valeurs ..... Aller
3. Suivre une méthode de résolution ..... Aller
**Chapitre 4 :** Géométrie plane et volumes ..... Aller
1. Repérer les formes et calculer leur aire ..... Aller
2. Calculer le volume des solides ..... Aller
3. Appliquer les calculs à une pièce en verre ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Calcul numérique et proportionnalité en atelier

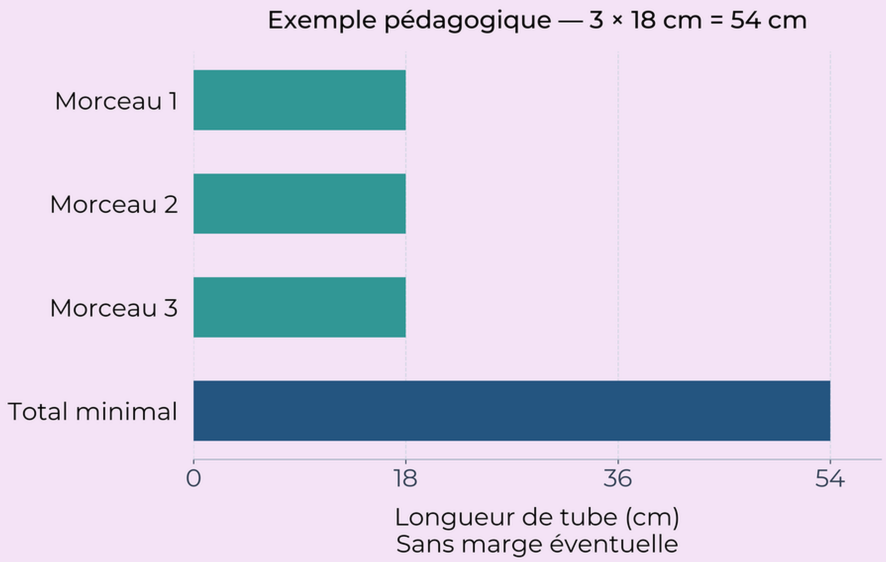
## 1. Calculer avec des nombres et des unités :

**Les opérations utiles :**
En atelier, tu additionnes des longueurs, tu calcules des durées ou tu partages une quantité de matière. Pose tes calculs clairement et garde les unités à chaque étape. C'est un réflexe simple qui évite bien des erreurs.

**Les conversions à vérifier :**
Avant de calculer, vérifie que les mesures sont exprimées dans la même unité. Pour convertir des centimètres en millimètres, multiplie par 10. Pour passer des millimètres aux centimètres, divise par 10.

**Exemple de calcul de longueur :**
Tu dois couper 3 morceaux de tube de 18 cm. Calcul : 3 × 18 cm = 54 cm. Il te faut donc au moins 54 cm de tube, sans compter une éventuelle marge prévue par la consigne.

**Graphique chiffré**




**Un contrôle avant de noter le résultat :**
Relis l'opération et demande-toi si le résultat est logique. Pour une pièce de 18 cm, 3 morceaux ne peuvent pas mesurer seulement 5 cm au total. Cette vérification rapide m'a souvent aidé à repérer une touche mal saisie sur la calculatrice.

- Repère les données et leurs unités.
- Choisis l'opération adaptée.
- Écris le calcul avec les unités.

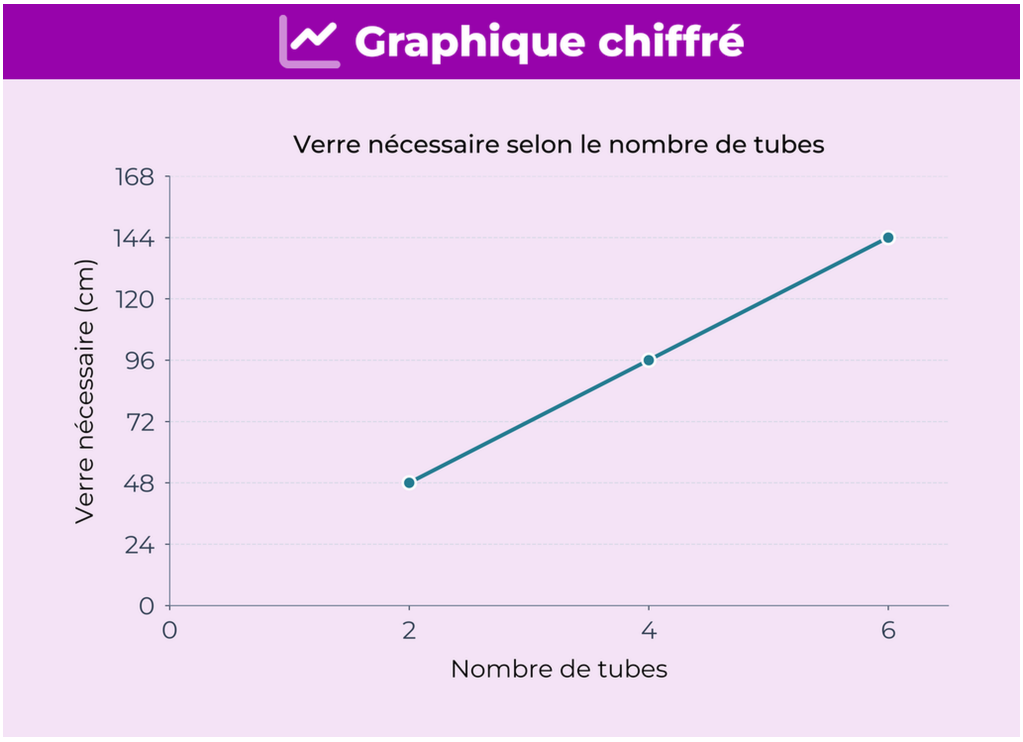
- Vérifie que le résultat est plausible.

## 2. Utiliser la proportionnalité en atelier :

**Reconnaître une situation proportionnelle :**
Deux grandeurs sont proportionnelles quand elles évoluent au même rythme. Si tu doubles le nombre de pièces identiques, tu doubles aussi la longueur de tube nécessaire, à condition que chaque pièce demande la même quantité.

**Exemple de préparation d'une série :**
Pour fabriquer 4 tubes de verrerie, tu prévois 24 cm de verre par tube. Le besoin total est de 4 × 24 cm = 96 cm. Si tu en fabriques 6, il faut 6 × 24 cm = 144 cm.

| Nombre de tubes | Verre nécessaire |
|---|---|
| 2 | 48 cm |
| 4 | 96 cm |
| 6 | 144 cm |




**Le mini cas à réaliser :**
Contexte : tu prépares 5 pièces d'enseigne lumineuse qui demandent chacune 32 cm de tube. Calcule le besoin, puis inscris-le sur ta fiche de préparation. Étapes : 5 × 32 cm = 160 cm. Résultat : prévois 160 cm au minimum.

Le livrable attendu est une fiche indiquant le nombre de pièces, la longueur par pièce et la longueur totale, avec les unités. Cette trace permet à l'équipe de préparer le bon matériau et de contrôler le calcul avant la coupe.

**Ta vérification sur le terrain :**
Avant de lancer une série, compare ton calcul à la consigne de fabrication. Vérifie aussi si la longueur annoncée correspond au verre nécessaire par pièce, ou si une marge de coupe est demandée par ton atelier.

- Note le nombre de pièces à produire.
- Repère la quantité nécessaire pour 1 pièce.
- Multiplie les 2 valeurs.
- Conserve la même unité du début à la fin.
- Inscris le total sur ta fiche de préparation.

## Ce qu'il faut retenir

En atelier, pose tes calculs clairement et conserve les unités pour éviter les erreurs. Vérifie que les mesures sont comparables avant de calculer.

- Convertis les mesures, par exemple 1 cm = 10 mm.
- Pour une série, multiplie le nombre de pièces par la quantité nécessaire pour une pièce.
- Contrôle que le résultat est plausible et respecte la consigne, notamment la marge de coupe éventuelle.

Inscris sur ta fiche le nombre de pièces, la quantité par pièce et le total, avec les unités. Cette **vérification des unités** et du calcul aide l'équipe à préparer le bon matériau.

# **Chapitre 2 :** Statistiques et probabilités en situations simples

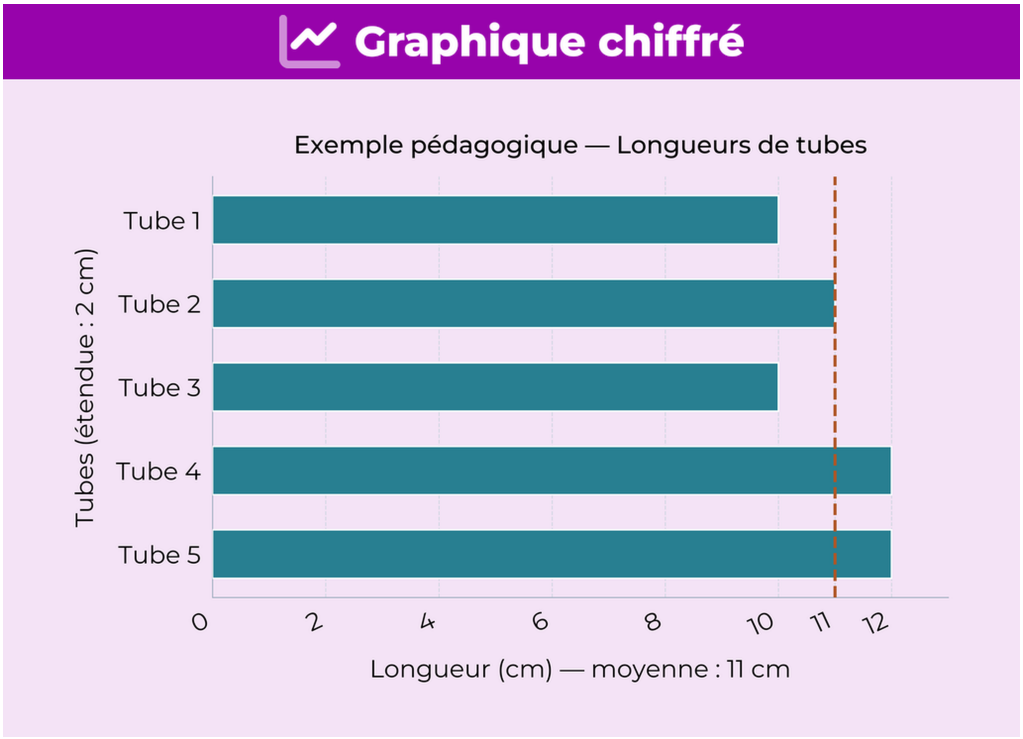
## 1. Lire et résumer des données :

**Organiser les mesures :**
En atelier, tu peux relever plusieurs mesures pour vérifier si des pièces en verre respectent la même longueur. Note les résultats avec leur unité, puis range-les dans l'ordre croissant. Ça évite de comparer des valeurs mélangées et facilite les calculs.

**Calculer une moyenne et une étendue :**
La moyenne donne une valeur représentative d'une série. Additionne les mesures, puis divise le total par leur nombre. L'étendue indique leur dispersion. Pour la trouver, soustrais la plus petite mesure de la plus grande.

**Exemple de contrôle de longueur :**
Tu mesures 5 tubes, en centimètres : 10, 11, 10, 12 et 12. La moyenne vaut (10 + 11 + 10 + 12 + 12) ÷ 5 = 11 cm. L'étendue vaut 12 - 10 = 2 cm. Tu peux ainsi voir si les pièces sont proches de la longueur prévue.

**Graphique chiffré**




| Mesure observée | Valeur | Interprétation |
|---|---|---|
| Nombre de pièces | 5 | Tu as relevé 5 longueurs |
| Moyenne | 11 cm | Longueur moyenne des pièces |
| Étendue | 2 cm | Écart entre les extrêmes |

**Choisir le bon indicateur :**
La moyenne est pratique pour comparer des séries, mais une valeur très éloignée des autres peut la déplacer. La médiane, elle, est la valeur du milieu quand les données sont rangées. Je vérifie souvent les deux si une mesure semble inhabituelle.

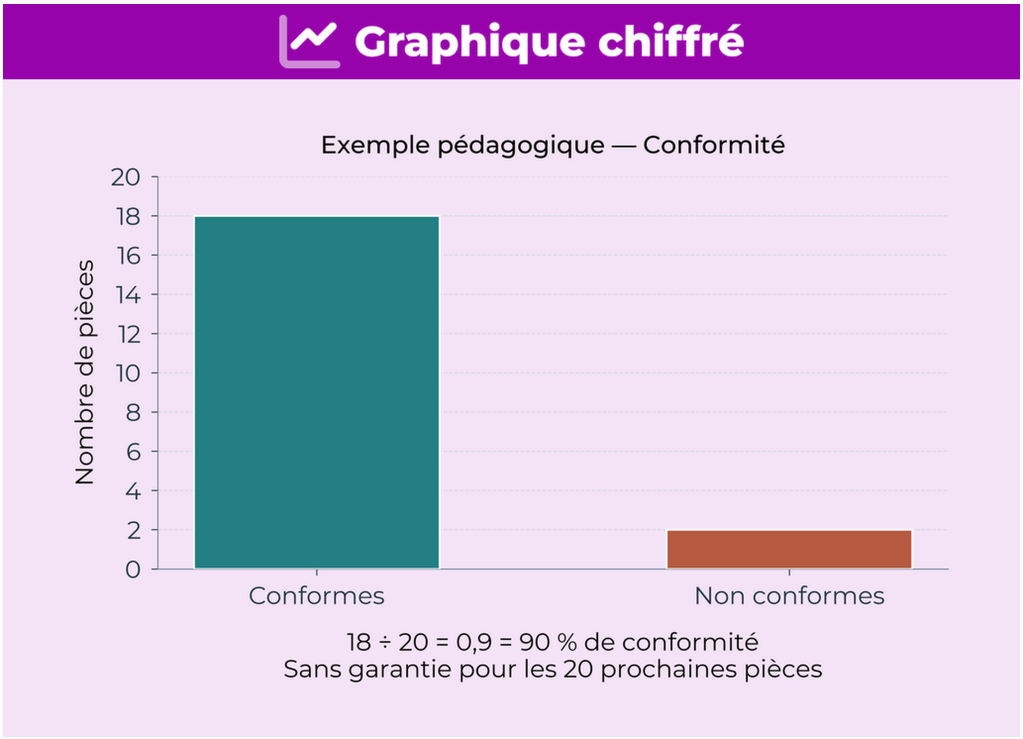
**Exemple de médiane :**
Avec les longueurs 10, 10, 11, 12 et 30 cm, la médiane est 11 cm. La moyenne est 14,6 cm. La mesure de 30 cm tire la moyenne vers le haut, alors que la médiane représente mieux la série habituelle.

## 2. Comprendre fréquences et probabilités :

**Calculer une fréquence :**
Une fréquence indique la part d'un résultat dans un groupe. Divise le nombre de résultats concernés par l'effectif total. Tu peux multiplier par 100 pour obtenir un pourcentage, utile pour suivre les pièces conformes ou les défauts.

**Exemple de pièces conformes :**
Sur 20 pièces contrôlées, 18 respectent la longueur demandée. La fréquence de conformité est 18 ÷ 20 = 0,9, soit 90 %. Cela décrit ce contrôle, mais ne garantit pas que les 20 prochaines pièces seront toutes conformes.

**Graphique chiffré**




**Estimer une probabilité simple :**
Une probabilité mesure la chance qu'un événement se produise. Si toutes les issues sont aussi possibles, divise le nombre d'issues favorables par le nombre total d'issues. Le résultat est compris entre 0 et 1, ou peut s'écrire en pourcentage.

**Exemple de tirage de pièce :**
Dans une boîte, il y a 3 embouts d'essai transparents et 1 embout coloré. Si tu en prends un au hasard, la probabilité d'obtenir l'embout coloré est 1 ÷ 4 = 0,25, soit 25 %. Ce calcul suppose que chaque embout a la même chance d'être choisi.

**Mini cas en atelier :**
Pour une série de 20 tubes destinés à un montage, tu contrôles la longueur et notes les résultats. Tu obtiens 18 pièces conformes, puis calcules 18 ÷ 20 × 100 = 90 %. Livrable attendu : une fiche de contrôle indiquant les 20 résultats, la fréquence de conformité et la moyenne des longueurs.

**Ta vérification sur le terrain :**
Avant de conclure, prends une minute pour vérifier tes données. Cette petite routine m'a évité de rendre des relevés difficiles à relire ou des calculs faits avec la mauvaise unité.

| À vérifier | Geste à faire |
|---|---|
| Unité | Note cm, mm ou une autre unité adaptée |
| Effectif | Compte toutes les pièces mesurées |
| Calcul | Vérifie l'addition et la division |
| Résultat | Garde l'unité et interprète la valeur |

## Ce qu'il faut retenir

Pour analyser une série, note les mesures avec leur unité et range-les. Choisis l'indicateur adapté à la situation.

- La **moyenne d'une série** s'obtient en divisant la somme des valeurs par leur nombre. L'étendue est l'écart entre les valeurs extrêmes.
- La médiane est la valeur centrale des données ordonnées et résiste mieux aux valeurs inhabituelles.
- Une **fréquence observée** correspond au nombre de résultats concernés divisé par l'effectif total.
- Une **probabilité simple** est le rapport entre les issues favorables et toutes les issues possibles, si elles sont équiprobables.

Vérifie toujours l'unité, l'effectif et tes calculs. Une fréquence décrit les résultats observés, mais ne garantit pas les suivants.

# **Chapitre 3 :** Équations et fonctions pour résoudre un problème

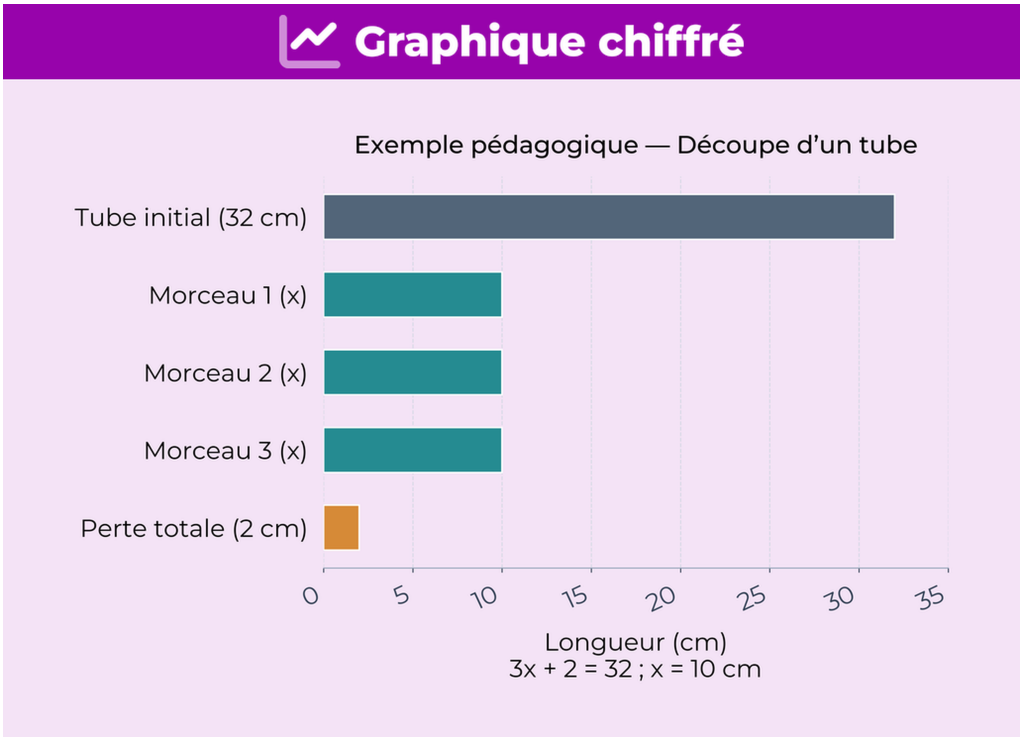
## 1. Résoudre une situation avec une équation :

**À quoi sert une équation :**
Une équation permet de trouver une valeur inconnue. Dans ton métier, elle peut servir à calculer une longueur, un prix ou une quantité de matière. La lettre choisie, souvent x, représente ce que tu cherches.

**La méthode :**
Commence par repérer les données et ce que tu dois trouver. Écris ensuite une égalité qui traduit la situation, puis isole x en effectuant la même opération des deux côtés. Termine par une vérification avec les unités.

**Exemple de longueur :**
Tu dois couper un tube de verre en 3 morceaux égaux de longueur x, avec 2 cm de perte au total. Le tube mesure 32 cm. L'équation est 3x + 2 = 32, donc 3x = 30, puis x = 10 cm. Chaque morceau mesure 10 cm.

**Graphique chiffré**



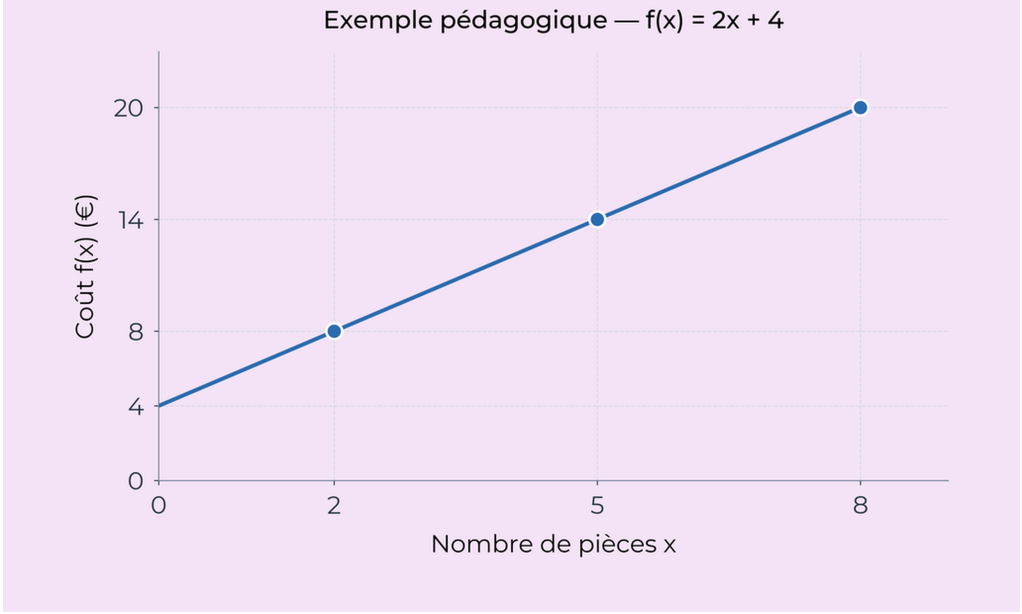

## 2. Comprendre une fonction avec des valeurs :

**Une règle de calcul :**
Une fonction associe une valeur de départ à une valeur d'arrivée, selon une règle. On peut la noter f(x). Par exemple, si un atelier facture 4 € de préparation puis 2 € par pièce, le coût pour x pièces est f(x) = 2x + 4.

**Lire un tableau de valeurs :**
Le tableau permet de comparer rapidement plusieurs situations. Ici, le coût est exprimé en euros. Vérifie toujours ce que représente x et garde les unités, car une valeur sans unité peut être mal interprétée lors d'une commande.

| Nombre de pièces x | Calcul | Coût f(x) |
|---|---|---|
| 2 | 2 × 2 + 4 | 8 € |
| 5 | 2 × 5 + 4 | 14 € |
| 8 | 2 × 8 + 4 | 20 € |

**Graphique chiffré**




**Exemple de choix de quantité :**
Pour 5 pièces, le calcul donne 2 × 5 + 4 = 14 €. Le résultat t'aide à prévoir le coût avant de lancer une petite fabrication. En verrerie scientifique comme en enseigne lumineuse, annonce clairement si le montant concerne une pièce ou toute la série.

## 3. Suivre une méthode de résolution :

**Les étapes à garder en tête :**
En stage, j'ai remarqué qu'on perd surtout du temps quand on commence à calculer sans avoir clarifié la question. Note les données, choisis une inconnue, écris l'équation ou la fonction, calcule, puis vérifie si le résultat est réaliste.

**Mini cas concret et livrable attendu :**

On prépare 6 tubes identiques de 18 cm pour une maquette d'enseigne. Il faut 108 cm de tube au total, car 6 × 18 = 108. Avec une réserve de 12 cm pour les réglages, il faut prévoir 120 cm. Le livrable attendu est une fiche de débit indiquant 6 morceaux de 18 cm et 12 cm de réserve.

**Check-list avant de transmettre ton résultat :**

- Repère la valeur inconnue et nomme-la x.
- Écris les unités, par exemple cm ou €.
- Vérifie chaque opération et le résultat obtenu.
- Compare le résultat à la pièce ou à la quantité demandée.
- Présente le calcul et le livrable de façon lisible.

## Ce qu'il faut retenir

Les équations et les fonctions t'aident à calculer une **valeur inconnue**, une quantité ou un coût à partir des données d'une situation.

- Repère ce que tu cherches, nomme l'inconnue et traduis le problème par une égalité ou une fonction.
- Effectue les calculs, en gardant les **unités de mesure**, puis vérifie que le résultat est réaliste.
- Présente clairement le calcul et le livrable attendu, par exemple une fiche de débit.

Une méthode structurée et une **vérification du résultat** limitent les erreurs et facilitent la transmission de tes calculs.

# **Chapitre 4 :** Géométrie plane et volumes

## 1. Repérer les formes et calculer leur aire :

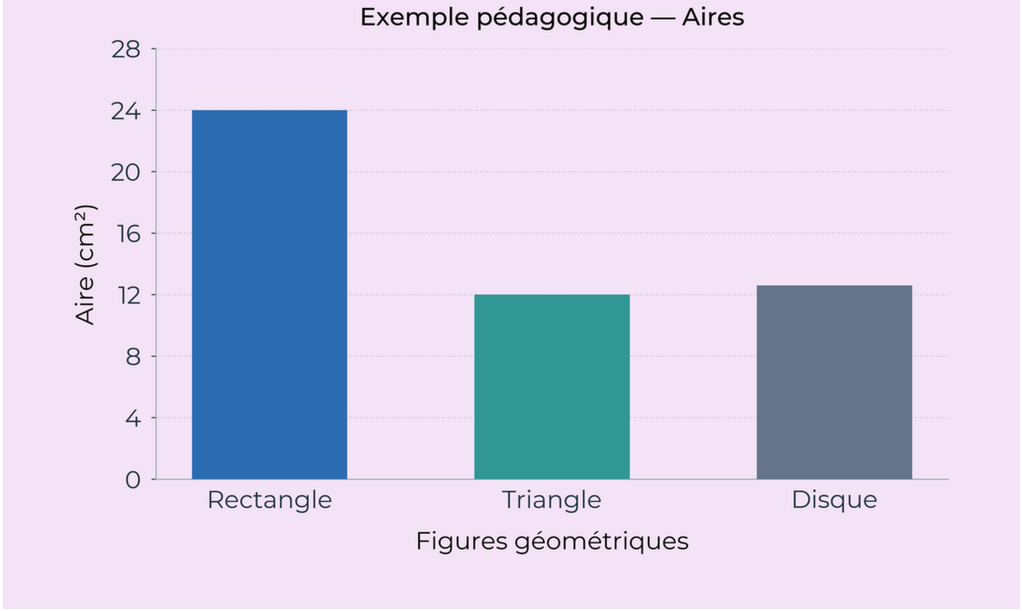
**Les figures planes :**
Une figure plane est une forme à plat. En atelier, tu peux t'en servir pour tracer le contour d'une pièce, vérifier un gabarit ou préparer la base d'un objet en verre.

Les longueurs se mesurent en millimètres, centimètres ou mètres. Une aire mesure une surface et s'exprime en mm², cm² ou m². Avant de calculer, vérifie que toutes les mesures utilisent la même unité.

**Les formules utiles :**

| Figure | Formule de l'aire | Exemple de mesure |
|---|---|---|
| Rectangle | Longueur × largeur | 8 cm × 3 cm = 24 cm² |
| Triangle | Base × hauteur ÷ 2 | 6 cm × 4 cm ÷ 2 = 12 cm² |
| Disque | π × rayon × rayon | π × 2 cm × 2 cm ≈ 12,6 cm² |

**Graphique chiffré**




**Exemple de calcul d'aire :**
Tu prépares un gabarit rectangulaire de 8 cm sur 3 cm pour une enseigne. Son aire est 8 × 3 = 24 cm². Cette valeur décrit la surface couverte, elle ne donne pas le volume de verre nécessaire.

## 2. Calculer le volume des solides :

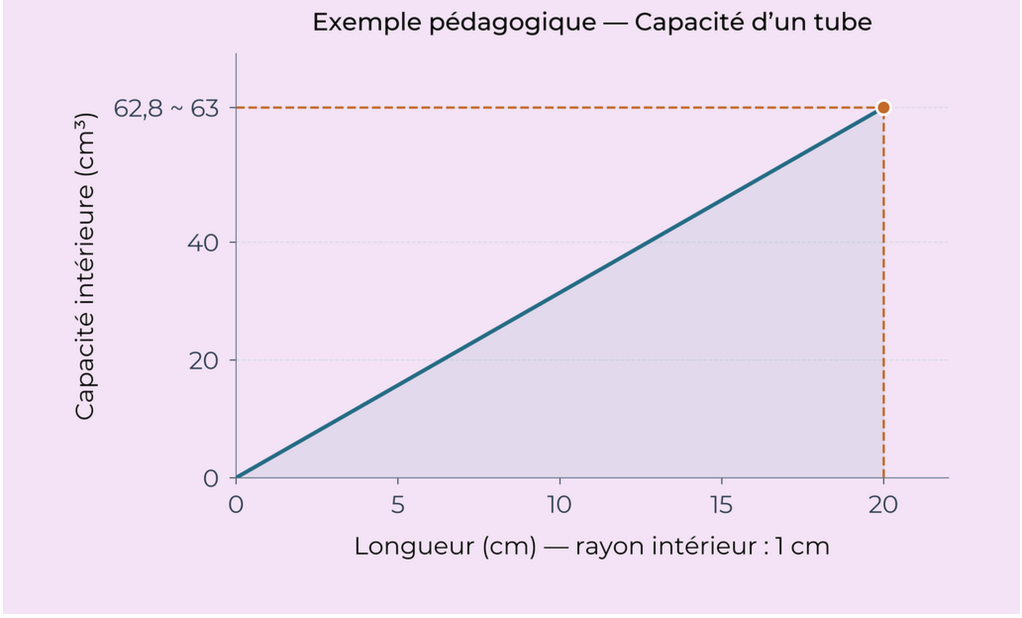
**Les solides courants :**
Un solide occupe un espace. Son volume s'exprime en mm³, cm³ ou m³. Pour un tube de verre, tu peux modéliser l'espace intérieur par un cylindre, si le tube est droit et de diamètre régulier.

Le rayon correspond à la moitié du diamètre. Pour un cylindre, le volume vaut π × rayon² × hauteur. Pour un pavé droit, il vaut longueur × largeur × hauteur. Garde les unités identiques avant de commencer.

**Bien interpréter le résultat :**
Un volume intérieur estime la capacité d'un récipient, pas la quantité de verre de sa paroi. Pour estimer le matériau d'un tube fermé, il faudrait comparer le volume extérieur au volume intérieur. En atelier, distingue toujours ces 2 mesures.

**Exemple de volume d'un tube :**
Un tube droit a un rayon intérieur de 1 cm et une longueur de 20 cm. Calcul : π × 1² × 20 ≈ 62,8 cm³. Il peut donc contenir environ 63 cm³. Le résultat aide à vérifier sa capacité, pas l'épaisseur du verre.

**Graphique chiffré**




## 3. Appliquer les calculs à une pièce en verre :

**Mini cas concret :**

Tu fabriques un tube cylindrique de verrerie scientifique, long de 20 cm, avec un diamètre intérieur de 2 cm. Tu mesures le diamètre, tu le divises par 2 pour obtenir le rayon, puis tu appliques la formule du cylindre.

Le calcul donne environ 62,8 cm³ de capacité intérieure. Tu notes le résultat et les unités sur la fiche de fabrication. Le livrable attendu est une fiche indiquant les dimensions mesurées et le volume calculé.

**Ta vérification sur le terrain :**

- Mesure les dimensions avec une règle ou un pied à coulisse adapté.
- Note si tu as relevé un rayon ou un diamètre.
- Convertis les mesures pour utiliser une seule unité.
- Choisis la formule qui correspond à la forme.
- Écris l'unité au carré pour une aire et au cube pour un volume.

**Exemple d'erreur à éviter :**
Si le diamètre intérieur vaut 2 cm, le rayon vaut 1 cm, pas 2 cm. Utiliser le diamètre comme rayon multiplierait le volume calculé par 4. J'ai souvent vu cette confusion, alors souligne le mot « rayon » dans ta formule avant de remplacer les valeurs.

## Ce qu'il faut retenir

Pour calculer une aire ou un volume, choisis la formule adaptée et harmonise les unités avant de remplacer les valeurs.

- **Aire d'un rectangle** : longueur × largeur. Pour un triangle, base × hauteur ÷ 2 ; pour un disque, π × rayon².
- **Volume d'un cylindre** : π × rayon² × hauteur. Le rayon est la moitié du diamètre.
- **Unités et mesures** : exprime l'aire au carré et le volume au cube, puis note les dimensions utilisées.

Le volume intérieur indique la capacité d'un tube, pas la quantité de verre de sa paroi. Pour estimer le matériau, il faut comparer les volumes extérieur et intérieur.

# Physique-chimie

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse ou Verrerie scientifique, tu relies la Physique-chimie au travail du verre, aux gaz et à l'électricité.

Cette matière contribue à l'épreuve de Mathématiques et Physique-chimie, de **coefficient 2**. La partie scientifique dure **45 minutes** et compte pour 8 points sur 20.

En établissement habilité, le CCF associe expérimentation, écrit et échanges oraux en dernière année. Autrement, l'examen final comporte une partie écrite de Physique-chimie.

**Conseil :**
Je te conseille de prévoir **2 séances courtes** de révision par semaine. Reprends une formule, ses unités et un exercice corrigé. Relie chaque notion à une situation d'atelier pour lui donner du sens.

Pendant les exercices, souligne les données et vérifie tes conversions. En manipulation, entraîne-toi à **expliquer ta démarche** simplement. Si tu bloques, demande une explication, puis recommence tranquillement avec un exemple plus simple.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Électricité : mesures et sécurité des circuits ..... Aller
1. Mesurer les grandeurs électriques ..... Aller
2. Travailler en sécurité ..... Aller
**Chapitre 2 :** Thermodynamique : température et fusion du verre ..... Aller
1. Comprendre la température et la chaleur ..... Aller
2. Observer le ramollissement et la fusion ..... Aller
3. Régler la chauffe et vérifier ton travail ..... Aller
**Chapitre 3 :** Solutions et sécurité des produits ..... Aller
1. Comprendre les solutions ..... Aller
2. Diluer et préparer une solution ..... Aller
3. Repérer les dangers et agir prudemment ..... Aller
**Chapitre 4 :** Optique et acoustique : lumière, lasers et sons ..... Aller
1. Comprendre la lumière ..... Aller
2. Utiliser un laser en sécurité ..... Aller
3. Écouter et mesurer les sons ..... Aller
**Chapitre 5 :** Pression, vide et gaz ..... Aller
1. Comprendre et mesurer la pression ..... Aller

2. Relier pression, volume et température ..... Aller
3. Utiliser le vide et faire circuler les gaz ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Électricité : mesures et sécurité des circuits

## 1. Mesurer les grandeurs électriques :

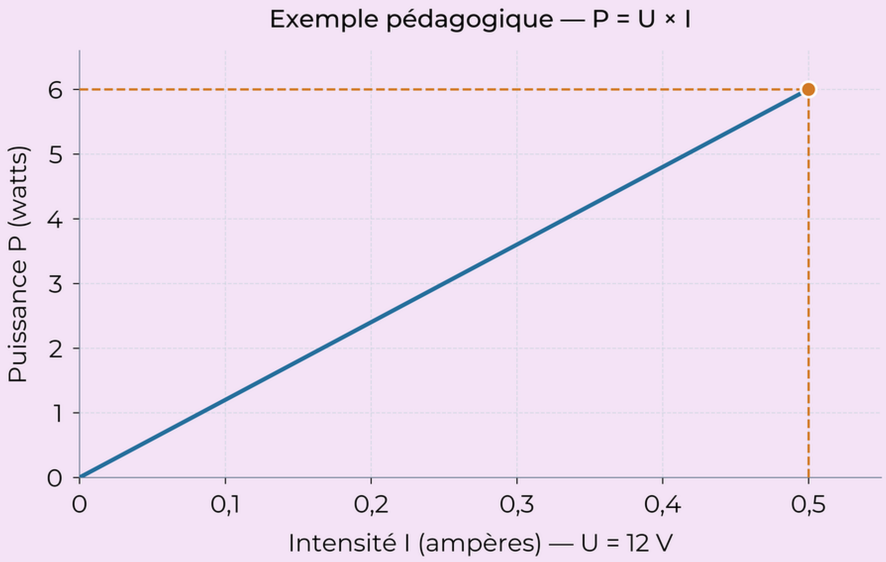
**Les grandeurs à connaître :**
Dans un circuit, la tension se mesure en volts, notés V, et l'intensité du courant en ampères, notés A. La résistance se mesure en ohms, notés Ω. Ces mesures t'aident à vérifier un montage d'éclairage ou un petit circuit de contrôle, sans te fier uniquement à son apparence.

**Utiliser le multimètre :**
Pour mesurer une tension, règle le multimètre sur V continu si tu travailles avec une alimentation continue, puis branche-le en dérivation aux bornes du composant. Pour mesurer une intensité, choisis A et insère l'appareil en série. Commence par un calibre élevé, puis réduis-le si nécessaire.

| Mesure | Branchement | Unité |
|---|---|---|
| Tension | En dérivation | Volt, V |
| Intensité | En série | Ampère, A |
| Résistance | Aux bornes, circuit hors tension | Ohm, Ω |

**Formules utiles :**
La loi d'Ohm s'écrit U = R × I. Tu peux aussi calculer la puissance électrique avec P = U × I. Les unités doivent rester cohérentes : volts, ohms, ampères et watts. Par exemple, 12 V × 0,5 A donne 6 W.

## Graphique chiffré




**Exemple de mesure sur un circuit d'essai :**
Tu alimentes une petite lampe avec une source de 12 V. Le multimètre indique 0,25 A en série. Sa puissance vaut 12 × 0,25, soit 3 W. Note chaque valeur avec son unité, cela évite les confusions au moment du contrôle.

**Manipulation courte :**
Avec une alimentation de laboratoire basse tension, une lampe adaptée et un multimètre, mesure la tension aux bornes de la lampe, puis l'intensité en série. Coupe l'alimentation avant de modifier le montage. Compare les valeurs à celles indiquées sur la lampe.

## 2. Travailler en sécurité :

**Avant de commencer :**
En atelier, l'électricité peut alimenter un éclairage, un appareil de mesure ou un équipement de verrerie. Vérifie l'état des câbles, des fiches et du multimètre avant usage. Garde ton espace sec et dégagé, surtout près des zones où tu manipules du verre chaud.

**Les règles qui protègent :**

- Utilise uniquement une alimentation et des composants adaptés au montage pédagogique.
- Coupe l'alimentation avant de déplacer un fil ou de changer le branchement du multimètre.
- N'utilise jamais le mode ohmmètre sur un circuit alimenté.
- Ne touche pas un câble abîmé et signale-le à ton enseignant ou à ton responsable.

- N’interviens pas sur le secteur ou sur un équipement électrique professionnel sans autorisation et formation adaptées.

Le multimètre réglé en ampèremètre ne se branche pas directement aux bornes d’une alimentation. Cela peut provoquer un court-circuit et endommager l’appareil. J’ai vu cette erreur arriver quand on oublie de vérifier le sélecteur avant de mesurer.

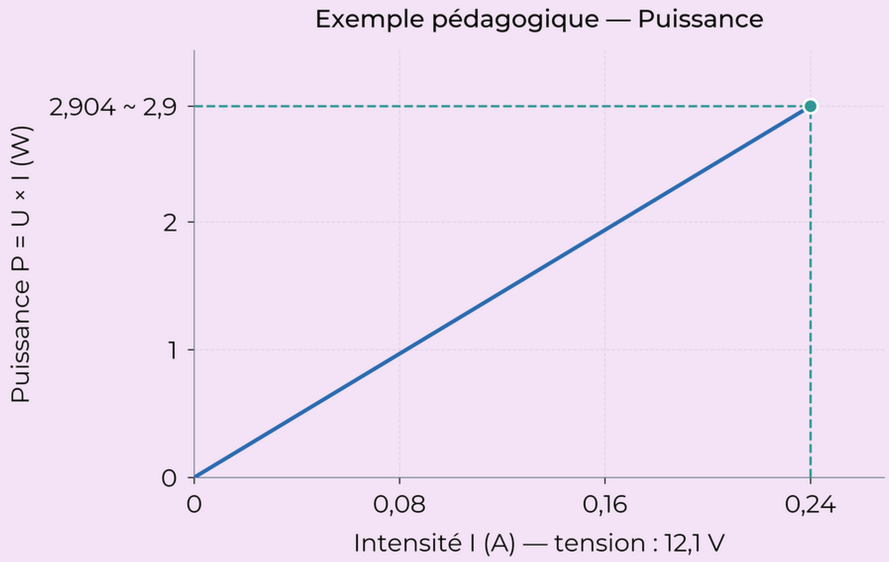
**Contrôle rapide sur le terrain :**

| À vérifier | Action |
|---|---|
| Câbles | Repérer coupures, écrasements ou cuivre visible |
| Multimètre | Vérifier les cordons, les bornes et le mode choisi |
| Montage | Couper l’alimentation avant toute modification |
| Poste | Garder les mains sèches et la zone dégagée |
| Anomalie | Arrêter et prévenir la personne responsable |

**Mini cas concret :**
Tu dois contrôler une lampe témoin alimentée en 12 V avant une séance de travail. Avec l’accord de l’enseignant, tu inspectes les câbles, mesures 12,1 V en dérivation, puis 0,24 A en série. Tu consignes ces 2 valeurs dans ta fiche de contrôle.

Résultat attendu : la puissance mesurée est d’environ 2,9 W, car 12,1 × 0,24 = 2,904. Ton livrable est une fiche datée indiquant le montage testé, les mesures avec unités et l’état du matériel. Si un câble est abîmé, tu ne remets pas le circuit en service.

## Graphique chiffré




**Ce que tu dois retenir :**
Pour une mesure fiable, choisis le bon mode, la bonne borne et le bon branchement. Pour travailler sans risque, contrôle le matériel et coupe l'alimentation avant toute modification. Si tu as un doute, arrête-toi et demande conseil plutôt que d'improviser.

## Ce qu'il faut retenir

Pour contrôler un circuit, connais les grandeurs électriques et choisis le bon branchement du multimètre. Les formules **loi d'Ohm** et puissance électrique relient ces mesures.

- La tension se mesure en volts, en dérivation ; l'intensité en ampères, en série.
- La résistance se mesure en ohms, circuit hors tension.
- Commence avec un calibre élevé et vérifie le mode et les bornes.
- Inspecte les câbles et coupe l'alimentation avant toute modification.

Ne branche jamais l'ampèremètre directement aux bornes d'une alimentation. En cas de doute ou d'anomalie, arrête-toi et préviens la personne responsable.

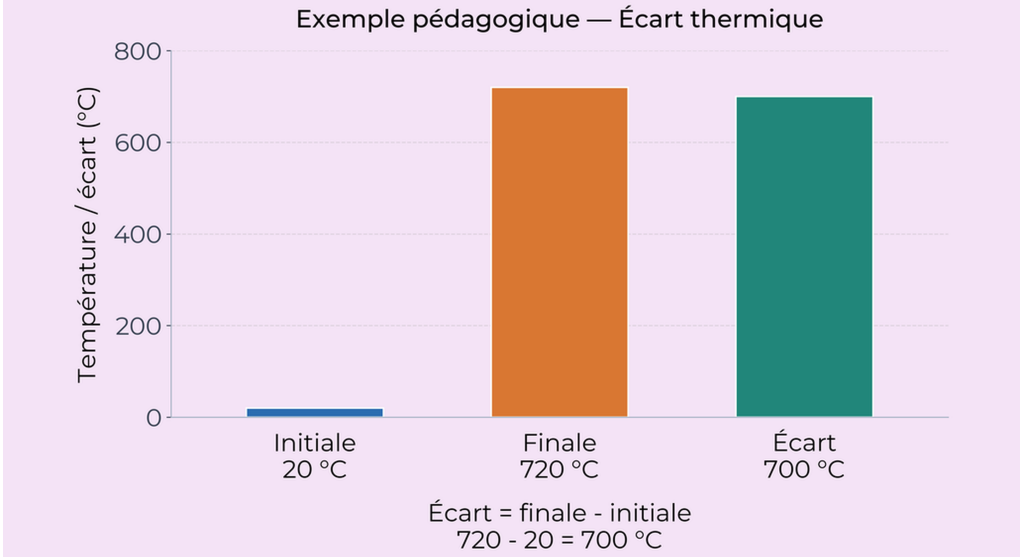
# **Chapitre 2 :** Thermodynamique : température et fusion du verre

## 1. Comprendre la température et la chaleur :

**Température et énergie :**
La température indique si un objet est chaud ou froid. Elle se mesure en degrés Celsius, notés °C. La chaleur, elle, correspond à une énergie transférée d'un objet plus chaud vers un objet plus froid. En atelier, le verre reçoit de l'énergie du four et sa température augmente.

**Calculer une variation de température :**
Pour connaître l'écart entre 2 températures, utilise cette formule : ΔT = température finale - température initiale. Le résultat s'exprime en °C. Par exemple, si un morceau passe de 20 °C à 720 °C, alors ΔT = 720 - 20 = 700 °C.

**Graphique chiffré**




**Mesurer en sécurité :**
Un thermomètre ordinaire ne peut pas mesurer la chaleur d'un four de verrier. Selon l'équipement disponible, on utilise une sonde adaptée ou un pyromètre infrarouge. La mesure dépend de l'endroit visé, de l'appareil et de l'émissivité de la surface.

**Exemple de mesure :**
Tu relèves 680 °C au point de travail, puis 700 °C après réglage. L'écart est de 20 °C. Note les 2 valeurs, l'heure et l'emplacement de mesure, car cela aide à comparer les relevés sans confondre une variation du four avec un changement de position.

## 2. Observer le ramollissement et la fusion :

**Le verre ne fond pas comme un métal :**
Le verre est un matériau amorphe, ses constituants ne sont pas rangés comme dans un cristal. Il ne possède donc pas une température unique de fusion bien nette. En chauffant, il se ramollit progressivement et devient de plus en plus facile à déformer.

**La viscosité change avec la température :**
La viscosité décrit la résistance d'un matériau à l'écoulement. Quand le verre chauffe, sa viscosité diminue. Il devient plus fluide et plus facile à travailler. Quand il refroidit, il s'épaissit et finit par se figer. La composition du verre modifie son comportement, alors suis les consignes de ton atelier.

**Faire une observation courte :**
Avec l'accord de ton enseignant, observe un échantillon de verre dans un équipement prévu pour cet usage. Note la température affichée, la durée de chauffe et l'aspect du verre. Ne touche jamais l'échantillon, même s'il semble solide, et porte les équipements de protection imposés.

- Relève la température de départ.
- Observe l'échantillon à intervalles réguliers, par exemple toutes les 2 minutes.
- Note s'il reste rigide, s'il se déforme ou s'il commence à s'écouler.

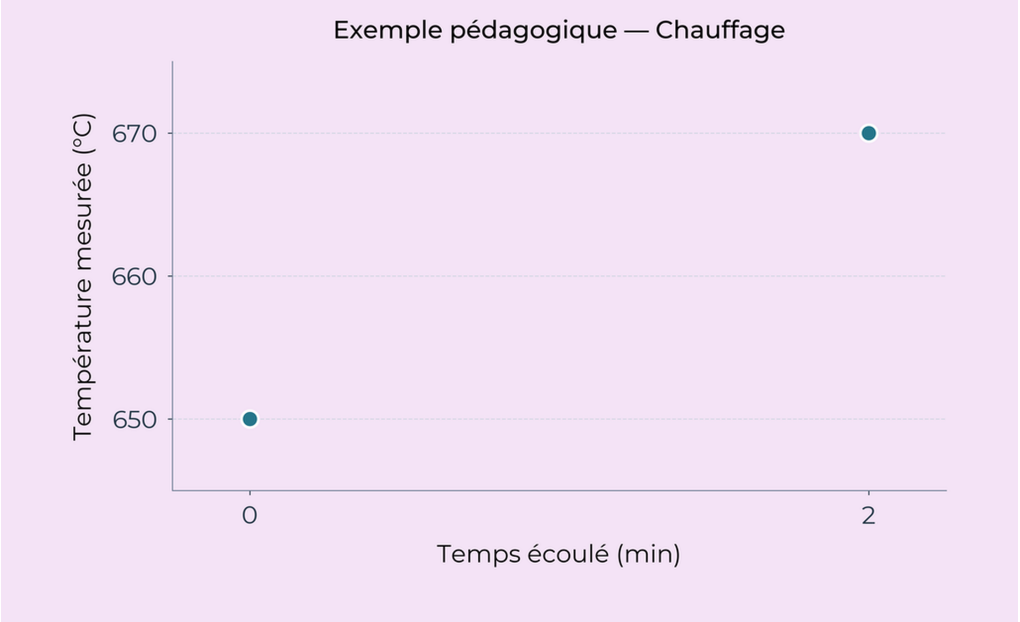
| Temps écoulé | Température relevée | Observation |
|---|---|---|
| 0 min | Valeur de départ | Échantillon rigide |
| 2 min | Valeur mesurée | À décrire sans toucher |
| 4 min | Valeur mesurée | Déformation éventuelle |
| 6 min | Valeur mesurée | Écoulement éventuel |

## 3. Régler la chauffe et vérifier ton travail :

**Interpréter les relevés :**
Compare la température et l'aspect du verre à chaque relevé. Si la température monte mais que l'échantillon semble encore rigide, cela ne signifie pas que la mesure est fausse. Le verre peut simplement être encore trop visqueux pour se déformer de façon visible.

**Mini cas pratique :**
Tu dois chauffer un petit tube de verre pour le travailler au poste. Tu notes 650 °C au début, puis 670 °C après 2 minutes. Sous la surveillance de ton enseignant, tu observes si la zone devient plus souple avant de poursuivre selon la consigne de travail.

## Graphique chiffré




Le résultat attendu est une fiche d'observation avec la température, la durée, l'aspect du verre et la décision prise. Si la zone n'est pas assez souple, ne compense pas seul en augmentant brutalement la chauffe. Demande une vérification du réglage et de la mesure.

**Check-list au poste :**

- Vérifie que l'appareil de mesure est adapté et fonctionne.
- Relève la température au même endroit pour comparer les mesures.
- Note l'heure, la température et l'aspect du verre.
- Respecte les consignes de chauffe propres au verre utilisé.
- Ne touche pas le verre chaud et garde les protections prévues.

**Astuce de terrain :**
Au début, j'avais tendance à ne regarder que la valeur affichée. J'ai compris qu'il fallait aussi observer le verre et noter le temps écoulé. Une mesure seule ne décrit pas tout le comportement du matériau, surtout quand sa composition et son épaisseur varient.

## Ce qu'il faut retenir

La température mesure l'état thermique, tandis que la chaleur est une énergie transférée. Pour comparer deux relevés, calcule ΔT = température finale - température initiale et mesure toujours au même endroit avec un appareil adapté.

- Le verre **se ramollit progressivement** : il n'a pas de point de fusion unique et net.

- En chauffant, sa **viscosité diminue** : il devient plus facile à déformer.
- Note la température, la durée et l'aspect du verre, sans jamais le toucher.

Observe le matériau autant que les mesures. Respecte les consignes de sécurité et demande une vérification avant de modifier seul la chauffe.

# **Chapitre 3 :** Solutions et sécurité des produits

## 1. Comprendre les solutions :

**Solution et concentration :**
Une solution est un mélange homogène. Le liquide qui dissout s'appelle le solvant, et la substance dissoute est le soluté. Dans l'atelier, tu peux rencontrer des solutions de nettoyage ou des bains utilisés selon les consignes de fabrication.

La concentration indique la quantité de soluté présente dans un volume donné. Pour une concentration massique, tu peux utiliser la formule C = m / V. C s'exprime en g/L, m en grammes et V en litres.

**Lire le ph :**
Le pH donne une indication sur l'acidité ou le caractère basique d'une solution aqueuse. Un pH inférieur à 7 est acide, un pH égal à 7 est neutre et un pH supérieur à 7 est basique. Le pH ne suffit pas à lui seul pour connaître tous les dangers d'un produit.

Pour mesurer le pH, tu peux utiliser une bandelette ou un pH-mètre, si la consigne autorise cette manipulation. Avec une bandelette, compare la couleur à l'échelle fournie. Ne touche jamais le liquide avec tes doigts et ne goûte jamais un produit.

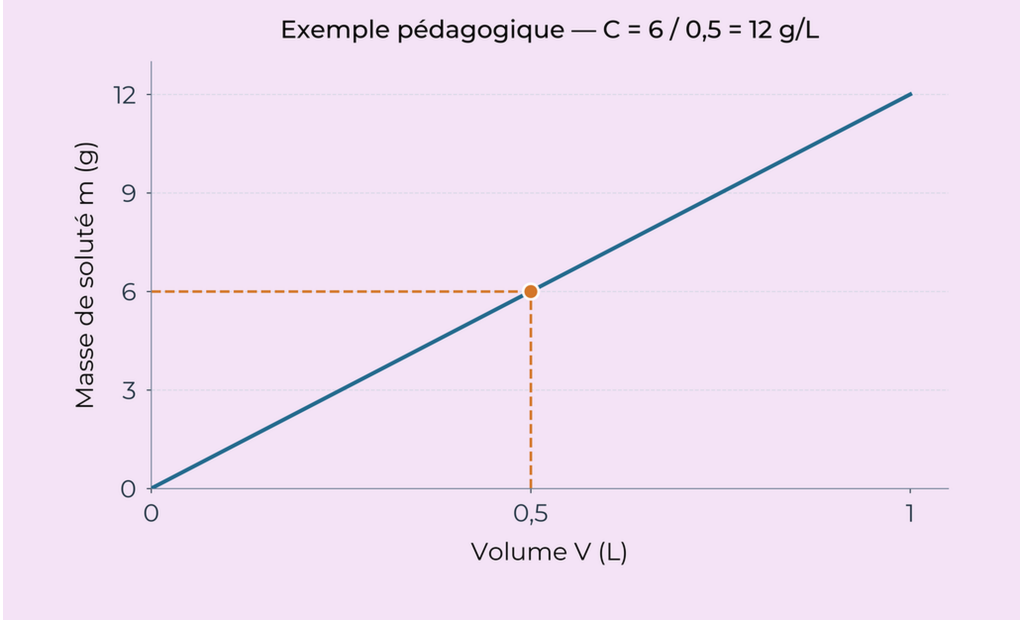
**Représentation visuelle**




*La mesure du pH est cruciale pour les expériences en verrerie scientifique*

**Exemple de calcul de concentration :**
Tu dissous 6 g de soluté dans 0,5 L d'eau. C = 6 / 0,5, soit 12 g/L. Ce résultat signifie qu'il y a 12 g de soluté par litre de solution, dans les conditions de préparation indiquées.

**Graphique chiffré**




**Mesurer sans contaminer :**
Si tu fais un test autorisé, prépare le matériel demandé, mesure une petite quantité et note le résultat avec son unité. Rince le matériel comme indiqué par l'enseignant. Ne reverse pas un prélèvement dans le flacon d'origine, car tu pourrais contaminer le produit.

## 2. Diluer et préparer une solution :

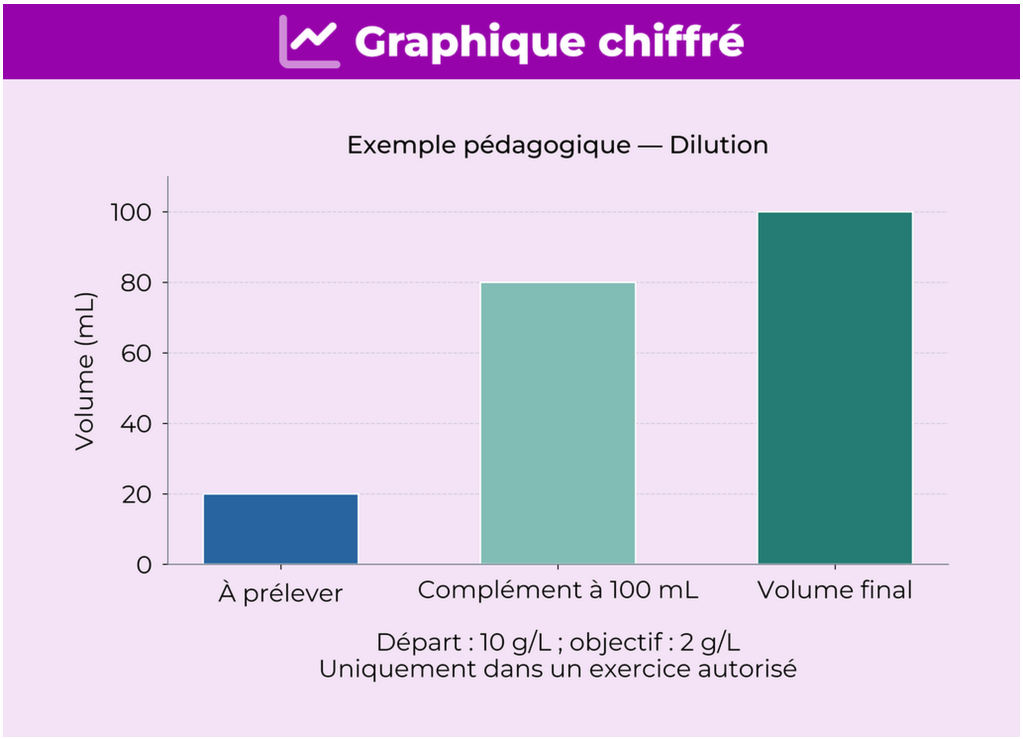
**Le calcul d'une dilution :**
Une dilution rend une solution moins concentrée en ajoutant du solvant. Pour un exercice de dilution, utilise $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$. Les volumes doivent être exprimés dans la même unité et les concentrations dans la même unité.

Cette formule sert à calculer le volume de solution de départ à prélever. Elle ne remplace jamais la consigne de préparation ni les règles de sécurité. En atelier, ne prépare pas une dilution de produit dangereux sans autorisation et sans connaître les protections adaptées.

**Une manipulation courte et encadrée :**
Pour t'entraîner sur de l'eau colorée sans danger, il te faut une éprouvette graduée, un bécher, de l'eau et une solution colorée préparée par l'enseignant. Mesure les volumes, mélange, puis observe l'intensité de la couleur.

Note le volume prélevé, le volume final et l'aspect obtenu. Une couleur plus pâle indique une dilution, mais ce n'est pas une mesure précise de concentration. Pour une mesure fiable, il faut une méthode adaptée et le matériel prévu.

**Exemple de dilution :**
Tu dois obtenir 100 mL d'une solution à 2 g/L à partir d'une solution à 10 g/L. $V_1 = (2 \times 100) / 10$, soit 20 mL. Il faut donc mesurer 20 mL de solution de départ et compléter jusqu'à 100 mL, uniquement dans le cadre d'un exercice autorisé.




**Ordre et étiquetage :**
Avant toute préparation, vérifie le nom du produit, sa concentration et le volume demandé. Utilise une éprouvette propre et lis le niveau du liquide à hauteur des yeux. Étiquette tout récipient préparé selon les consignes, sans jamais réutiliser une bouteille alimentaire.

## 3. Repérer les dangers et agir prudemment :

**Étiquette et fiche de données de sécurité :**
Avant d'utiliser un produit, lis son étiquette. Repère les pictogrammes, la mention d'avertissement, les dangers et les conseils de prudence. Si une information te manque, arrête-toi et demande à l'enseignant ou au responsable de l'atelier.

La fiche de données de sécurité, souvent appelée FDS, apporte des informations complémentaires sur les dangers, les protections et la conduite à tenir en cas d'exposition. L'INRS explique que l'étiquette CLP associe notamment pictogrammes, mentions de danger et conseils de prudence.

**Protection et gestes sûrs :**
Porte les équipements indiqués pour le produit, par exemple des lunettes ou des gants compatibles. Un gant n'est pas adapté à toutes les substances. Garde les récipients fermés quand tu ne les utilises pas et travaille dans la zone prévue.

Ne mélange jamais des produits pour « voir ce que ça fait ». En particulier, mélanger de l'eau de Javel avec un produit acide peut dégager du chlore toxique. L'INRS recommande aussi de ne pas mélanger la Javel avec des produits ammoniacaux.

**Mini-cas en atelier :**
Tu dois préparer 100 mL d'une solution d'exercice à 2 g/L à partir d'une solution à 10 g/L. Tu vérifies l'autorisation et l'étiquette, calcules 20 mL de solution de départ, puis complètes jusqu'à 100 mL selon la consigne et notes tes mesures.

Résultat attendu : une préparation de 100 mL à la concentration demandée, avec un récipient correctement identifié. Ton livrable est une fiche de préparation indiquant les 20 mL prélevés, le volume final de 100 mL, le calcul et les précautions suivies.

**Check-list avant de manipuler :**

| À vérifier | Ton geste |
|---|---|
| Le produit | Lis son nom et son étiquette. |
| Les dangers | Repère les pictogrammes et les conseils de prudence. |
| Les protections | Mets les équipements adaptés selon les consignes. |
| La préparation | Vérifie le calcul, les volumes et le matériel. |
| Après usage | Range, ferme et élimine les produits selon la consigne. |

## Ce qu'il faut retenir

Une solution associe un soluté et un solvant. Tu peux calculer sa concentration avec $C = m / V$ et préparer une dilution avec $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$.

- Le **pH indique l'acidité** ou le caractère basique, mais ne révèle pas tous les dangers.
- Avant de manipuler, lis l'étiquette et la FDS, puis porte les protections adaptées.
- Respecte les consignes, étiquette les préparations et ne mélange jamais des produits.

Ne manipule un produit dangereux qu'avec autorisation et encadrement. En cas de doute, arrête-toi et demande conseil.

# **Chapitre 4 :** Optique et acoustique : lumière, lasers et sons

## 1. Comprendre la lumière :

**Propagation et réflexion :**
La lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et uniforme. Quand elle rencontre une surface, une partie peut être réfléchie. C'est ce qui se passe avec un miroir, mais aussi avec une paroi en verre bien lisse.

**Réfraction et verre :**
En passant de l'air au verre, la lumière change de direction : c'est la réfraction. Le verre peut aussi absorber ou diffuser une partie de la lumière. La couleur, l'épaisseur et la qualité de surface influencent donc l'aspect final de l'objet.

En atelier, regarde une pièce sous plusieurs angles et avec différents éclairages. Une marque discrète à la lumière ambiante peut devenir très visible avec une lampe placée sur le côté. Cette vérification aide à repérer des défauts avant la livraison.

**Exemple d'observation d'une pièce en verre :**
Place une plaque de verre devant une feuille portant une ligne noire, puis déplace lentement la plaque. La ligne semble changer de position à travers le verre. C'est un effet de réfraction, pas un déplacement réel de la ligne.

## 2. Utiliser un laser en sécurité :

**Principe et usages :**
Un laser émet un faisceau lumineux étroit et concentré. En verrerie, il peut servir au pointage, au réglage ou au contrôle, selon l'équipement utilisé. Comme son faisceau reste intense sur une petite zone, ne le dirige jamais vers les yeux.

**Mesure simple :**
Avec l'autorisation de ton enseignant, utilise un pointeur de classe adapté, un écran blanc et une règle. Fais apparaître le point sur l'écran, mesure sa position à 1 mètre, puis recommence à 2 mètres sans regarder dans le faisceau.

Si le point paraît plus large à 2 mètres, le faisceau s'est légèrement écarté. Note la distance et le diamètre observé. Cette manipulation montre qu'un faisceau étroit n'est pas forcément parfaitement parallèle, et elle rappelle qu'on ne joue jamais avec un laser.

**Exemple de contrôle au poste :**
Tu dois aligner une pièce avant un contrôle optique. Tu vérifies d'abord que la zone est dégagée, tu installes l'écran de contrôle, puis tu suis la procédure de l'atelier. Livrable attendu : une fiche indiquant la référence de la pièce, le réglage utilisé et le résultat du contrôle.

- Vérifie que le laser est adapté à la tâche.
- Garde le faisceau dirigé vers la zone de travail prévue.
- Ne regarde jamais directement le faisceau ni son reflet.
- Signale tout équipement abîmé ou mal réglé.

## 3. Écouter et mesurer les sons :

**Fréquence et intensité :**
Un son est une vibration qui se propage dans un milieu, comme l'air. Sa fréquence, mesurée en hertz, correspond à la hauteur entendue : une fréquence élevée donne un son aigu. Son niveau sonore se mesure en décibels, abrégés dB.

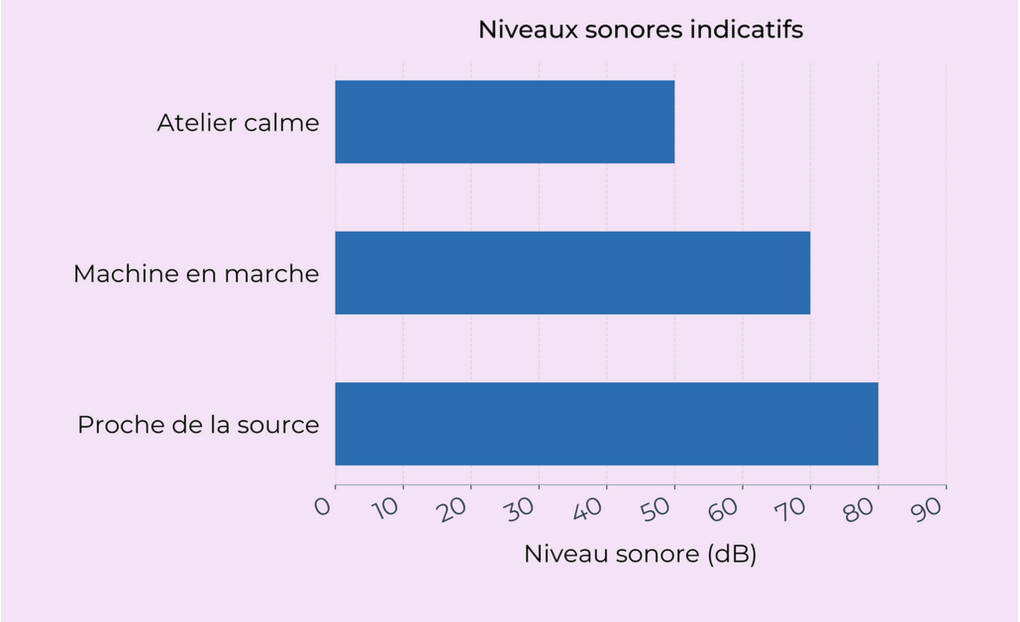
En atelier, les bruits de machines et les chocs peuvent gêner les échanges ou fatiguer l'ouïe. Repérer les sources sonores aide à mieux organiser le poste. Respecte les consignes de protection auditive de ton établissement, surtout près des équipements bruyants.

**Manipulation et lecture des mesures :**
Pose un téléphone équipé d'une application de mesure sonore à environ 1 mètre de la source, sans le coller à une machine. Note le niveau affiché dans 3 situations. Cette application donne une estimation, elle ne remplace pas un sonomètre professionnel.

Compare les valeurs relevées dans les mêmes conditions. Une hausse du niveau sonore signale un bruit plus important, mais ne suffit pas à établir seule un diagnostic de sécurité. Garde la distance, la durée et le contexte pour interpréter tes mesures.

| Situation observée | Mesure indicative | À noter |
|---|---|---|
| Atelier calme | 50 dB | Distance et durée |
| Machine en marche | 70 dB | Position de mesure |
| Bruit proche de la source | 80 dB | Ne pas prolonger le test |

## Graphique chiffré




**Exemple de relevé sonore :**
Tu mesures une machine à 1 mètre pendant 10 secondes, puis tu notes environ 70 dB sur l'application. À 2 mètres, tu relèves une valeur plus faible. Tu inscris les deux distances et les résultats sur une fiche de mesure pour comparer les situations.

## Ce qu'il faut retenir

Comprends les phénomènes lumineux et sonores pour mieux contrôler une pièce et travailler en sécurité.

- La lumière se propage en ligne droite, mais sa **réflexion et réfraction** modifient son trajet et son apparence dans le verre. Varie les angles et l'éclairage pour repérer les défauts.
- Un laser produit un faisceau concentré : **ne regarde jamais** le faisceau ni son reflet, et respecte la procédure de l'atelier.
- La fréquence, en hertz, détermine la hauteur du son ; son niveau se mesure en décibels. Note les conditions de mesure et respecte les **protections auditives**.

Les mesures avec un téléphone restent indicatives. Interprète-les selon la distance et la durée, sans les confondre avec un diagnostic professionnel.

# **Chapitre 5 :** Pression, vide et gaz

## 1. Comprendre et mesurer la pression :

**La pression d'un gaz :**
Un gaz est formé de particules qui bougent dans tous les sens et heurtent les parois de leur contenant. Ces chocs exercent une pression. Plus les particules sont nombreuses dans un même volume, ou plus elles bougent vite, plus la pression peut augmenter.

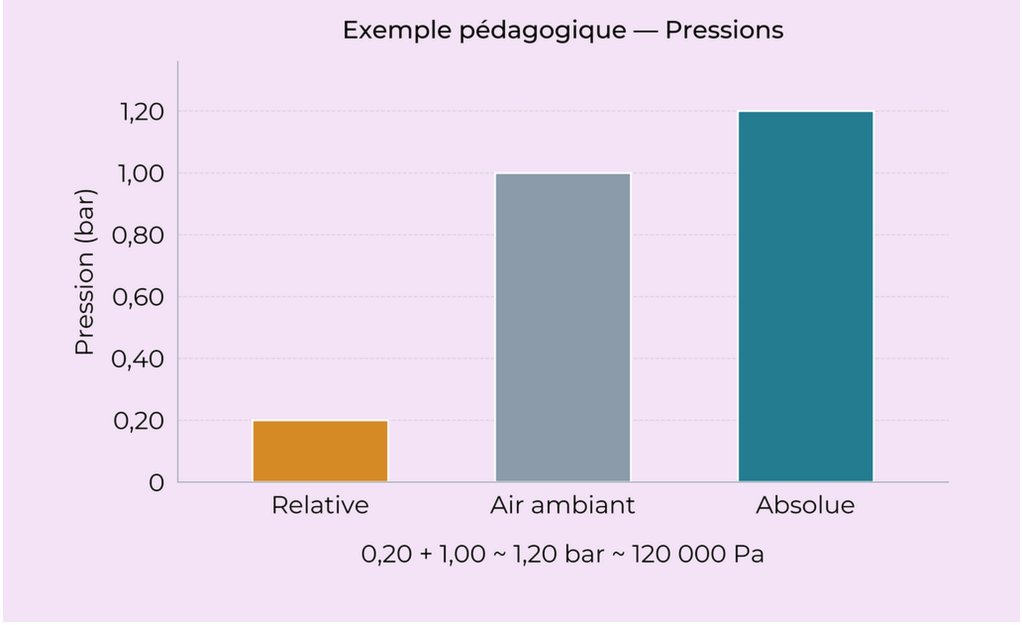
**Les unités et les appareils :**
La pression se mesure en pascals, notés Pa. En atelier, tu peux aussi rencontrer le kilopascal, noté kPa, ou le bar. 1 bar vaut 100 000 Pa, et la pression atmosphérique est proche de 101 000 Pa au niveau de la mer.

Un manomètre mesure généralement la pression d'un gaz par rapport à l'air ambiant. Une valeur de 0 bar sur ce cadran ne signifie donc pas toujours qu'il n'y a plus de gaz. Vérifie l'unité et le type d'appareil avant de lire une mesure.

**Pression dans un même espace :**
Dans un récipient fermé, la pression se transmet dans toutes les directions. En revanche, le débit décrit la quantité de gaz qui passe dans un tuyau pendant un temps donné. La pression et le débit sont liés, mais ce ne sont pas la même chose.

**Exemple de lecture :**
Un manomètre indique 0,20 bar au-dessus de l'air ambiant. La pression absolue est alors d'environ 1,20 bar, soit près de 120 000 Pa. Cette conversion t'aide à ne pas confondre une pression relative avec une pression absolue.

**Graphique chiffré**




## 2. Relier pression, volume et température :

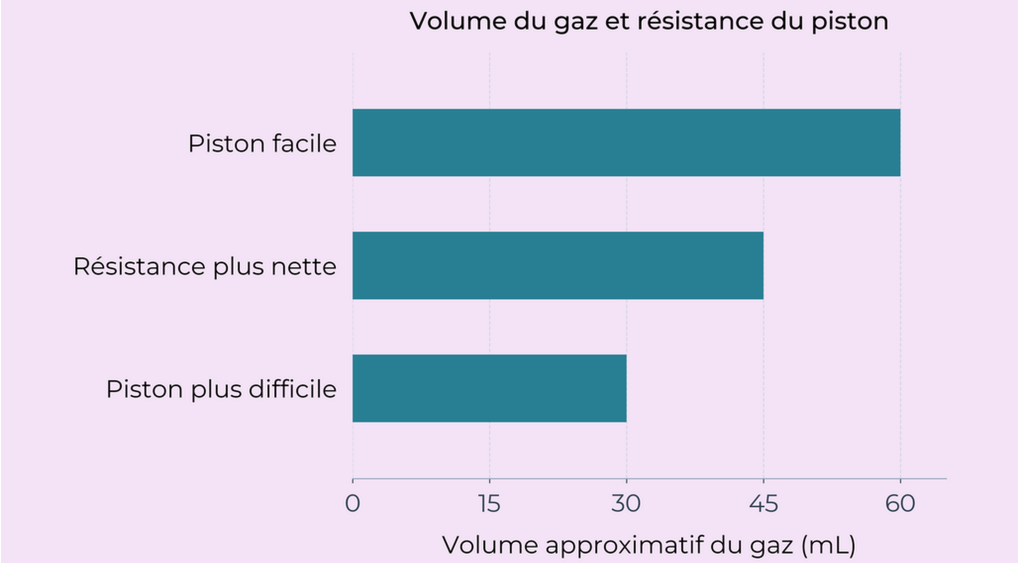
**Le volume et la pression :**
À température stable, si tu réduis le volume d'un gaz enfermé, sa pression augmente. Si tu augmentes le volume, sa pression diminue. Pour une quantité de gaz constante, la relation utile est $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$, où P désigne la pression et V le volume.

**La température et le gaz :**
Dans un récipient rigide et fermé, chauffer le gaz fait généralement augmenter sa pression, car ses particules s'agitent davantage. C'est une raison importante pour ne pas chauffer un contenant fermé, ni diriger une flamme vers un tuyau ou un appareil sous pression.

**Une manipulation courte :**
Prends une seringue sans aiguille, ferme son embout avec un bouchon adapté, puis pousse doucement le piston de 60 mL à 30 mL. Observe la résistance, puis relâche le piston. N'utilise pas de seringue fissurée et ne bloque pas le piston avec force.

| Volume approximatif | Observation | Interprétation |
|---|---|---|
| 60 mL | Piston facile à déplacer | Le gaz occupe un grand volume |
| 45 mL | Résistance plus nette | La pression du gaz augmente |
| 30 mL | Piston plus difficile à pousser | Le volume réduit, la pression monte |

**Graphique chiffré**




Dans cette expérience, tu observes la tendance, mais tu ne mesures pas précisément la pression. Le frottement du piston peut fausser ton impression. Note toujours les conditions de l'essai, notamment le volume de départ et l'état du matériel.

## 3. Utiliser le vide et faire circuler les gaz :

**Comprendre le vide :**
Le vide est un espace où la pression est inférieure à la pression atmosphérique. Il ne signifie pas forcément qu'il n'y a aucune particule. Une pompe retire une partie du gaz, tandis qu'un vacuomètre aide à contrôler la pression restante.

En verrerie scientifique, le vide peut servir à évacuer l'air d'un tube ou à contrôler un montage. Pour une enseigne lumineuse, la mise sous vide et l'introduction du gaz doivent suivre la procédure prévue par l'atelier. Une fuite empêche d'obtenir le résultat attendu.

**Débit, conduites et sécurité :**
Un gaz circule d'une zone de pression plus élevée vers une zone de pression plus faible. Le débit dépend notamment de l'écart de pression, du diamètre et de la longueur du tuyau, ainsi que des obstacles présents. Un tuyau plié peut réduire fortement le passage du gaz.

**Mini cas concret :**
Pour contrôler un petit montage de verrerie, tu vérifies les raccords, relies le montage à une pompe adaptée, puis observes le vacuomètre pendant 2 minutes. Si la pression remonte après l'arrêt de la pompe, tu suspectes une fuite et contrôles les raccords selon la consigne de l'atelier.

Le livrable attendu est une fiche de contrôle indiquant le montage testé, la pression observée au départ et après 2 minutes, la durée, ainsi que le résultat : stable ou à vérifier. Ne touche jamais à un raccord sous pression sans autorisation.

**Check-list avant une mesure :**

- Vérifie que le tuyau et les raccords sont adaptés et en bon état.
- Repère l'unité indiquée sur le manomètre ou le vacuomètre.
- Note la valeur de départ avant de lancer la pompe ou l'arrivée de gaz.
- Observe si la pression reste stable pendant la durée demandée.
- Arrête l'installation et préviens ton enseignant si tu repères une fuite ou un bruit anormal.

## Ce qu'il faut retenir

La pression vient des chocs des particules de gaz contre les parois. Pour interpréter une mesure, distingue pression relative et absolue, et vérifie toujours l'unité de l'appareil.

- La **pression et le débit** sont liés, mais désignent des phénomènes différents.
- À température stable, réduire le volume augmente la pression. Chauffer un gaz dans un récipient fermé l'augmente aussi.
- Le vide correspond à une pression inférieure à l'atmosphère. Une remontée de pression peut signaler une fuite.

Avant toute manipulation, vérifie l'état des conduites et des raccords, note les mesures et respecte les consignes de sécurité de l'atelier.

# Langue vivante étrangère : Anglais

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse ou Verrerie scientifique, tu apprends à comprendre et à communiquer en anglais dans des situations quotidiennes et professionnelles. Le **niveau attendu est A2**.

L'épreuve obligatoire, de **coefficient 1**, est notée sur 20. Elle associe compréhension orale, lecture, rédaction et expression orale.

Tu passes un écrit d'une heure et un **oral de 6 minutes**, en CCF pendant la dernière année ou en examen ponctuel au dernier trimestre, suivant ton statut.

**Conseil :**
Je te conseille de consacrer **10 minutes par jour** à l'anglais. Alterne écoute, lecture et phrases simples. Crée des fiches avec le vocabulaire des outils, des tubes et des consignes de sécurité.

Entraîne-toi à présenter une fabrication en 3 minutes, puis à répondre à des questions. Prépare des mots-clés plutôt qu'un texte récité. Même si tu hésites, poursuis avec une phrase courte. Travaille aussi la rédaction de petits messages pour ne pas négliger l'écrit.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Comprendre des messages simples et des consignes ..... Aller
1. Repérer les informations importantes ..... Aller
2. Vérifier et suivre une consigne ..... Aller
**Chapitre 2 :** Échanger à l'oral au quotidien et en atelier ..... Aller
1. Prendre la parole simplement ..... Aller
2. Communiquer clairement en atelier ..... Aller
3. S'entraîner avec une situation concrète ..... Aller
**Chapitre 3 :** Lire une documentation technique en anglais ..... Aller
1. Repérer les informations utiles ..... Aller
2. Interpréter les données sans te tromper ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Comprendre des messages simples et des consignes

## 1. Repérer les informations importantes :

**Les mots qui t'aident :**
Au début, je trouvais les consignes en anglais difficiles parce que je voulais comprendre chaque mot. En atelier, ce qui compte d'abord, c'est de repérer l'action, l'objet et les détails utiles, comme une quantité, une durée ou un ordre.

Écoute les mots familiers et les verbes d'action. Même si tu ne comprends pas toute la phrase, tu peux souvent saisir ce qu'on te demande de faire.

- « Listen » signifie « écoute ».
- « Look » signifie « regarde ».
- « Take » signifie « prends ».
- « Wait » signifie « attends ».
- « Stop » signifie « arrête-toi ».

**Les consignes d'atelier :**
Dans un atelier de verre, une consigne peut concerner un outil, une pièce, un emplacement ou une étape. Les mots « before » et « after » indiquent l'ordre, tandis que « slowly » demande de ralentir. Ces détails évitent les erreurs de manipulation.

| Anglais | Français |
|---|---|
| Listen carefully. | Écoute attentivement. |
| Look at the label. | Regarde l'étiquette. |
| Take the glass tube. | Prends le tube en verre. |
| Wait for two minutes. | Attends 2 minutes. |
| Work slowly. | Travaille lentement. |
| Stop the machine. | Arrête la machine. |
| Before heating, check the tube. | Avant de chauffer, vérifie le tube. |
| After cooling, measure the piece. | Après refroidissement, mesure la pièce. |

**Comprendre un message écrit ou oral :**
Pour un message écrit, repère le titre, les verbes et les chiffres. Pour un message oral, écoute une première fois l'idée générale, puis une seconde fois les détails. Note les informations utiles sur ton carnet de travail.

Un chiffre peut préciser une mesure ou une durée. Vérifie toujours son unité, comme « millimetres » pour les millimètres ou « minutes » pour les minutes. Si une consigne de sécurité reste floue, demande une répétition avant d'agir.

**Exemple de consigne :**
« Cut the tube to 12 centimetres, then wait for five minutes. » (Coupe le tube à 12 centimètres, puis attends 5 minutes.) Tu repères 2 actions, une longueur et une durée. Note-les avant de commencer.

## 2. Vérifier et suivre une consigne :

**Demander une clarification :**
Je me suis déjà trompé en faisant semblant d'avoir compris. Mieux vaut poser une question courte que risquer d'abîmer une pièce ou de perdre du temps. Tu peux demander de répéter, de parler plus lentement ou de montrer l'outil concerné.

- « Can you repeat, please? » (Tu peux répéter, s'il te plaît ?)
- « Can you speak more slowly? » (Tu peux parler plus lentement ?)
- « Do you mean this tube? » (Tu parles de ce tube ?)

**Suivre les étapes dans l'ordre :**
Une consigne contient parfois plusieurs actions. Repère les mots « first » (d'abord), « then » (ensuite) et « finally » (enfin). Tu peux les entourer sur une fiche, puis cocher chaque étape une fois réalisée.

**Exemple de mini-dialogue :**
Le dialogue ci-dessous se passe dans un atelier de verrerie scientifique. Il montre comment vérifier une consigne avant de manipuler un tube.

- Formateur : « First, check the tube length. » (D'abord, vérifie la longueur du tube.)
- Élève : « Do you mean 12 centimetres? » (Tu veux dire 12 centimètres ?)
- Formateur : « Yes, then mark the tube. » (Oui, ensuite, marque le tube.)

**Erreurs fréquentes :**
Une erreur classique consiste à traduire mot à mot sans chercher le sens général. Attention aussi aux mots proches du français, qui peuvent induire en erreur. Relis ou fais répéter toute consigne comportant une mesure, une durée ou une action de sécurité.

- « Heat the tube » signifie « Chauffe le tube », pas « Mange le tube ».
- « Do not touch » signifie « Ne touche pas », c'est une interdiction.
- « Turn off the machine » signifie « Éteins la machine », pas « Allume la machine ».

**Mini-cas pratique :**

Tu aides à préparer 3 tubes pour une démonstration d'enseigne lumineuse. La fiche indique : « Check each tube, label it, and place it on the rack. » (Vérifie chaque tube, étiquette-le et place-le sur le support.) Tu contrôles les 3 pièces, poses 3 étiquettes lisibles et ranges les tubes sans les confondre. Le livrable attendu est un support contenant 3 tubes identifiés et prêts pour l'étape suivante.

**Ta check-list avant d'agir :**

- Repère le verbe d'action dans la consigne.
- Identifie l'objet ou la pièce concernée.
- Vérifie les chiffres, les unités et la durée.
- Repère l'ordre des étapes et les interdictions.
- Demande une clarification si un détail de sécurité est incertain.

## Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre une consigne, repère d'abord **le verbe d'action**, l'objet concerné et les détails utiles.

- Vérifie les chiffres, les unités, les durées et l'ordre des étapes.
- Repère les interdictions et les mots comme « before », « after » ou « slowly ».
- Demande de répéter ou de parler plus lentement si un détail reste flou.

Note les informations importantes et coche chaque étape réalisée. En cas de doute sur une mesure ou la sécurité, **clarifie avant d'agir**.

# **Chapitre 2 :** Échanger à l'oral au quotidien et en atelier

## 1. Prendre la parole simplement :

**Se présenter et engager l'échange :**
En stage ou en atelier, tu peux avoir besoin de te présenter, de saluer un collègue ou de demander une information. Une phrase courte et claire suffit. Parler doucement t'aide aussi à être compris dans un lieu bruyant.

Exemple : *Hello, I'm Léa. I'm a glassworking student.* (Bonjour, je m'appelle Léa. Je suis élève en travail du verre.)

**Formules utiles au quotidien :**
Apprends quelques expressions que tu peux réutiliser dans plusieurs situations. Je les trouvais pratiques en stage, car elles m'aidaient à commencer une conversation même quand je ne connaissais pas encore bien mon interlocuteur.

| En anglais | En français |
|---|---|
| Good morning. | Bonjour. |
| How are you? | Comment vas-tu ? |
| Could you help me, please? | Tu peux m'aider, s'il te plaît ? |
| I don't understand. | Je ne comprends pas. |
| Could you repeat that, please? | Tu peux répéter, s'il te plaît ? |
| Thank you. | Merci. |

**Écouter et relancer :**
Échanger, ce n'est pas seulement parler. Écoute la réponse, regarde ton interlocuteur et pose une question courte si un point reste flou. Mieux vaut demander une répétition que faire semblant d'avoir compris une consigne.

Exemple : *Where should I put this tool?* (Où est-ce que je dois poser cet outil ?)

## 2. Communiquer clairement en atelier :

**Donner et comprendre une consigne :**
En atelier, une consigne doit être entendue et comprise avant d'agir. Dans un espace où l'on travaille le verre chaud, ne devine jamais une instruction qui te semble incertaine. Fais-la répéter ou reformuler calmement.

Exemple : *Wait until the glass is cool.* (Attends que le verre ait refroidi.)

**Vocabulaire utile au poste :**
Les mots ci-dessous te donnent des repères pour parler du matériel et des gestes courants. Entraîne-toi à les prononcer avant le stage, puis utilise-les dans une phrase complète quand tu demandes une information.

| En anglais | En français |
|---|---|
| Glass | Verre |
| Tool | Outil |
| Gloves | Gants |
| Bench | Établi |
| Carefully | Avec précaution |
| Hot | Chaud |

**Mini-dialogue au poste :**
Ce dialogue montre comment demander une précision avant de manipuler un outil. Les phrases restent simples, mais elles permettent de vérifier la consigne et de travailler plus sereinement avec la personne qui t'accompagne.

Élève : *Should I use these gloves?* (Est-ce que je dois utiliser ces gants ?)Collègue : *Yes, put them on before you start.* (Oui, mets-les avant de commencer.)Élève : *Okay, thank you.* (D'accord, merci.)

**Erreurs fréquentes :**
Évite de traduire chaque mot directement depuis le français. Une phrase trop vague peut être mal comprise, surtout lorsqu'il s'agit d'une consigne. Apprends plutôt des formulations courtes et vérifie que tu as compris avant de commencer.

- *Give me that.* peut sembler brusque. Préfère *Could you pass me the tool, please?* (Tu peux me passer l'outil, s'il te plaît ?)
- *I am agree.* est incorrect. Dis *I agree.* (Je suis d'accord.)
- Si tu n'as pas compris, ne réponds pas seulement *Yes.* Dis *Could you repeat that, please?* (Tu peux répéter, s'il te plaît ?)

## 3. S'entraîner avec une situation concrète :

**Mini-cas en atelier :**
Tu effectues un stage de 2 heures dans un atelier de verrerie scientifique. On te demande de préparer des outils, mais tu n'as pas entendu le nom de l'un d'eux. Tu arrêtes ton geste, demandes de répéter, puis reformules la consigne pour la vérifier.

Exemple : *Could you repeat the name of the tool, please?* (Tu peux répéter le nom de l'outil, s'il te plaît ?)*So, I put the glass tube on the bench?* (Donc, je pose le tube en verre sur l'établi ?)

**Étapes et résultat attendu :**
Commence par écouter sans toucher au matériel. Demande de répéter, puis redis la consigne avec tes mots. Attends la confirmation avant d'agir. Cette méthode prend quelques secondes et évite les erreurs de préparation ou de manipulation.

Le résultat attendu est une préparation correcte du poste. Ton livrable est une fiche de préparation remplie avec 3 outils identifiés et la consigne reformulée en anglais, avec sa traduction française.

**Checklist avant de parler :**
Avant de demander de l'aide ou de confirmer une instruction, prends un instant pour vérifier ces 5 points. Cette petite routine m'aurait évité plusieurs hésitations au début de mes stages.

- Salue la personne et attire son attention calmement.
- Dis le nom de l'outil ou de l'objet si tu le connais.
- Pose une question courte et polie.
- Demande de répéter si tu n'as pas compris.
- Reformule la consigne avant de commencer le geste.

**Astuce pour progresser :**
Chaque jour, choisis 5 mots du poste et prononce-les à voix haute pendant 2 minutes. Entraîne-toi aussi à poser une question complète. La répétition courte et régulière aide davantage qu'une longue séance faite juste avant l'évaluation.

*Could you show me, please?* (Tu peux me montrer, s'il te plaît ?)

## Ce qu'il faut retenir

Pour échanger en anglais au quotidien ou en atelier, privilégie des phrases **courtes et polies**, parle clairement et écoute attentivement.

- Apprends des formules utiles pour saluer, demander de l'aide ou faire répéter.
- En atelier, utilise le vocabulaire du matériel et ne devine jamais une consigne incertaine.
- Avant d'agir, **reformule la consigne** et attends confirmation, surtout pour manipuler du verre chaud.
- Entraîne-toi régulièrement à prononcer quelques mots et à poser une question complète.

Si tu n’as pas compris, demande calmement une répétition. Cette **vérification avant d’agir** aide à éviter les erreurs et à travailler en sécurité.

# **Chapitre 3 :** Lire une documentation technique en anglais

## 1. Repérer les informations utiles :

**Identifier le document :**
Avant de lire chaque ligne, regarde le titre, le fabricant, la date et la référence du matériel. Une fiche technique décrit des caractéristiques, tandis qu'un manuel détaille souvent le montage ou l'entretien. Cette première vérification t'évite d'utiliser un document qui ne correspond pas à ton appareil.

**Lire les repères visuels :**
Dans un schéma, repère les légendes, les flèches, les numéros de pièces et les unités. Les tableaux donnent souvent des plages de fonctionnement. Les mots « warning » et « caution » signalent un danger ou une précaution, mais ne remplacent pas les règles de sécurité de l'atelier.

| Anglais | Français |
|---|---|
| Technical data | Données techniques |
| Operating temperature | Température de fonctionnement |
| Maximum pressure | Pression maximale |
| Outer diameter | Diamètre extérieur |
| Wall thickness | Épaisseur de paroi |
| Warning | Avertissement de danger |
| Caution | Précaution |
| Part number | Référence de la pièce |
| Do not exceed | Ne pas dépasser |

**Repérer les erreurs fréquentes :**
Un mot ressemblant au français peut induire en erreur. « Actual temperature » signifie « température réelle », pas « température actuelle » au sens de température en ce moment. Note les termes techniques utiles dans un petit lexique, avec leur traduction et le contexte où tu les as trouvés.

- « Actual temperature » signifie « température réelle ».
- « Do not exceed 200 °C » signifie « Ne dépasse pas 200 °C ».
- « Outer diameter » désigne le diamètre extérieur, pas le diamètre intérieur.

**Exemple de lecture d'une fiche :**

« Outer diameter: 8 mm » signifie « Diamètre extérieur : 8 mm ». Pour choisir un tube destiné à un montage, relève bien cette dimension et vérifie si la fiche indique aussi une épaisseur de paroi.

## 2. Interpréter les données sans te tromper :

**Vérifier les nombres et les unités :**
Les valeurs numériques sont faciles à repérer, mais leur unité change leur sens. Vérifie si la température est en °C ou en °F, si une longueur est exprimée en millimètres et si la pression est indiquée en bar ou en psi. Ne convertis pas de mémoire si la valeur doit guider un réglage.

**Suivre une méthode de lecture :**
Pour exploiter une donnée, trouve d'abord le nom de la pièce, puis la caractéristique et enfin la valeur avec son unité. Entoure les limites importantes et reporte-les clairement. En atelier, cette méthode évite de confondre une valeur maximale avec une valeur recommandée.

« Maximum temperature: 200 °C » signifie « Température maximale : 200 °C ». Ici, 200 °C est une limite à ne pas dépasser, pas une consigne automatique de travail. Pour toute utilisation réelle, confirme la valeur auprès de ton enseignant ou de la documentation complète.

**Mini-cas en atelier :**
Tu prépares une enseigne lumineuse et consultes la fiche anglaise d'un tube en verre. En 10 minutes, tu repères sa référence, son diamètre extérieur de 8 mm et son épaisseur de paroi de 1 mm, puis tu vérifies les unités avec ton enseignant.

« The wall thickness is 1 mm. » (L'épaisseur de la paroi est de 1 mm.) Tu notes ensuite les 2 dimensions sur une fiche de relevé. Le livrable attendu est un tableau rempli avec la référence du tube, le diamètre et l'épaisseur, sans valeur ni unité manquante.

**Check-list avant de reporter une valeur :**

| À vérifier | Ton contrôle |
|---|---|
| Référence du matériel | Je vérifie que le document correspond à la pièce. |
| Nom de la caractéristique | Je distingue le diamètre extérieur de l'épaisseur. |
| Valeur numérique | Je recopie le nombre sans le modifier. |
| Unité | Je reporte mm, °C, bar ou l'unité indiquée. |
| Limite ou avertissement | Je signale toute valeur maximale ou précaution. |

**Quand une information reste ambiguë ?**

Ne devine pas le sens d'une valeur ou d'un symbole. Garde la référence du document sous les yeux et demande une vérification avant d'utiliser l'information. J'ai appris en stage qu'une question posée à temps évite bien des erreurs de préparation.

« Could you check this value with me? » (Tu peux vérifier cette valeur avec moi ?)

« Yes, let's compare it with the diagram. » (Oui, comparons-la avec le schéma.)

## Ce qu'il faut retenir

Pour exploiter une documentation technique en anglais, vérifie d'abord qu'elle correspond bien à ton matériel, puis repère les informations pertinentes.

- Observe les **repères visuels** : légendes, schémas, tableaux et avertissements.
- Identifie précisément la caractéristique : diamètre extérieur, épaisseur ou pression maximale.
- Recopie chaque **valeur avec son unité** et distingue une limite d'une consigne de travail.
- En cas de doute sur un terme ou un symbole, ne devine pas : demande une vérification.

Une lecture méthodique et un lexique de termes utiles t'aident à éviter les contresens. Avant d'utiliser une donnée, confirme-la si elle reste ambiguë.

# Arts appliqués et cultures artistiques

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, tu explores l'histoire du verre, les formes et les couleurs. Tu apprends à représenter un projet adapté à l'enseigne lumineuse ou à la verrerie scientifique.

Ces apprentissages contribuent à l'épreuve **Analyse d'une situation professionnelle**, de coefficient 4. L'examen final est écrit et dure 4 heures, pour l'ensemble de l'épreuve.

En CCF, les évaluations se déroulent aux 2e et 3e trimestres de l'année civile de l'examen. L'histoire de l'art représente 2 points sur 20.

**Conseil :**
Je te conseille de réserver **15 minutes par semaine** à un carnet de croquis. Dessine une lettre d'enseigne ou un flacon, puis annote les proportions et les couleurs. Cherche d'abord la clarté, pas la perfection.

Prépare aussi des fiches associant une œuvre, son époque et ses caractéristiques. Pour chaque exercice, commence par **repérer les contraintes**. Demande une correction ciblée à ton enseignant et reprends ton dessin sans te décourager.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Histoire du verre d'art et repères esthétiques ..... Aller
1. Repérer les grandes étapes de l'histoire du verre ..... Aller
2. Lire les formes et construire une recherche esthétique ..... Aller
**Chapitre 2 :** Observer et traduire volumes et lumière ..... Aller
1. Observer les volumes ..... Aller
2. Comprendre la lumière ..... Aller
3. Passer de l'observation au projet ..... Aller
**Chapitre 3 :** Recherches graphiques et intentions créatives ..... Aller
1. Chercher des idées et des références ..... Aller
2. Tester des croquis et des pistes ..... Aller
3. Formuler ton intention créative ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Histoire du verre d'art et repères esthétiques

## 1. Repérer les grandes étapes de l'histoire du verre :

**Des premières fabrications au verre soufflé :**
Le verre est d'abord fabriqué sous forme de petits objets, notamment des perles et des récipients. Dans l'Antiquité, les artisans le façonnent par moulage. Au 1er siècle avant notre ère, le soufflage se développe dans la région syro-palestinienne, puis se diffuse dans le monde romain.

**Quelques repères dans le temps :**
Chaque époque explore les possibilités du verre selon ses techniques et ses goûts. Ce tableau t'aide à relier une période à des formes et à des effets visuels, sans chercher à tout retenir par cœur.

| Période | Repère esthétique et technique |
|---|---|
| Antiquité, vers le 1er siècle avant notre ère | Le soufflage permet de produire des formes variées plus rapidement qu'avec le moulage seul. |
| Moyen Âge | Le verre coloré et les vitraux jouent avec la lumière dans les édifices religieux. |
| Fin du 19e siècle et début du 20e siècle | L'Art nouveau s'inspire souvent des plantes, des courbes et des formes naturelles. |
| 20e siècle à aujourd'hui | Les créateurs associent recherche artistique, nouvelles formes et usages techniques. |

**Ce que l'histoire t'apprend en atelier :**
Le soufflage romain a élargi les possibilités de formes et a rendu certains objets en verre plus accessibles. Pour toi, c'est un repère important : une technique ne sert pas seulement à fabriquer, elle transforme aussi les formes que l'on peut imaginer.

- Observe la silhouette générale de l'objet.
- Repère s'il est transparent, translucide ou opaque.
- Note les couleurs, les motifs et les effets de lumière.
- Demande-toi quel usage ou quelle idée l'objet exprime.

**Exemple d'observation d'un verre ancien :**
Devant un petit flacon romain soufflé, tu peux relever sa forme arrondie, sa paroi mince et sa teinte. Sur une fiche de 4 lignes, note la période estimée, la technique, l'aspect et une question à vérifier.

## 2. Lire les formes et construire une recherche esthétique :

**Les repères esthétiques à observer :**
Un repère esthétique, c'est un indice qui t'aide à décrire l'apparence d'un objet. Regarde sa forme, ses proportions, sa couleur, sa transparence, sa surface et la façon dont il capte la lumière. Ces observations t'aident à expliquer tes choix de création.

**De l'observation au projet :**
Quand tu prépares une création, avance par étapes. J'ai appris en atelier qu'un croquis simple et des mots précis évitent de partir dans tous les sens, surtout quand tu testes une forme ou une couleur nouvelle.

- Recherche 2 ou 3 références visuelles liées au thème.
- Note les formes, couleurs et effets qui t'intéressent.
- Réalise 2 croquis rapides, sans chercher le détail.
- Choisis une matière et une technique adaptées à l'effet voulu.

Pour une enseigne lumineuse, pense à la lisibilité de la forme et à la couleur quand le tube est allumé. En verrerie scientifique, la fonction et la précision comptent aussi. Dans les 2 cas, l'apparence doit rester cohérente avec l'usage.

**Exemple de mini cas concret :**
Tu dois proposer une petite enseigne lumineuse inspirée des lignes végétales de l'Art nouveau. En 30 minutes, tu observes 3 références, dessines 2 pistes, puis sélectionnes une forme simple réalisable en tube. Résultat attendu : une planche avec 2 croquis, une palette de 3 couleurs et une piste retenue. Le livrable est cette planche annotée.

**Vérification rapide avant de présenter ton idée :**
Avant de montrer ton projet, prends une minute pour vérifier ces 5 points. Cette routine m'a souvent aidé à repérer un choix décoratif séduisant, mais difficile à fabriquer ou peu lisible une fois éclairé.

- Le lien avec la référence historique est-il clair ?
- La forme est-elle lisible au premier regard ?
- Les couleurs servent-elles l'effet recherché ?
- La technique choisie est-elle réaliste pour le projet ?
- As-tu expliqué tes choix en quelques phrases ?

## Ce qu'il faut retenir

Les techniques du verre ont évolué au fil des époques et influencent les formes que tu peux imaginer. Pour analyser ou concevoir un objet, observe ses caractéristiques et relie-les à son usage.

- Repère les grandes étapes : soufflage antique, vitraux médiévaux, lignes végétales de l'Art nouveau et créations contemporaines.

- Observe la **forme et les proportions**, la couleur, la transparence, la surface et la lumière.
- Construis ton projet avec des références, des croquis et une **technique adaptée** à l'effet souhaité.
- Vérifie la lisibilité, la faisabilité et la cohérence avec l'usage.

Une observation précise t'aide à justifier tes choix et à créer un projet à la fois esthétique et réalisable.

# **Chapitre 2 :** Observer et traduire volumes et lumière

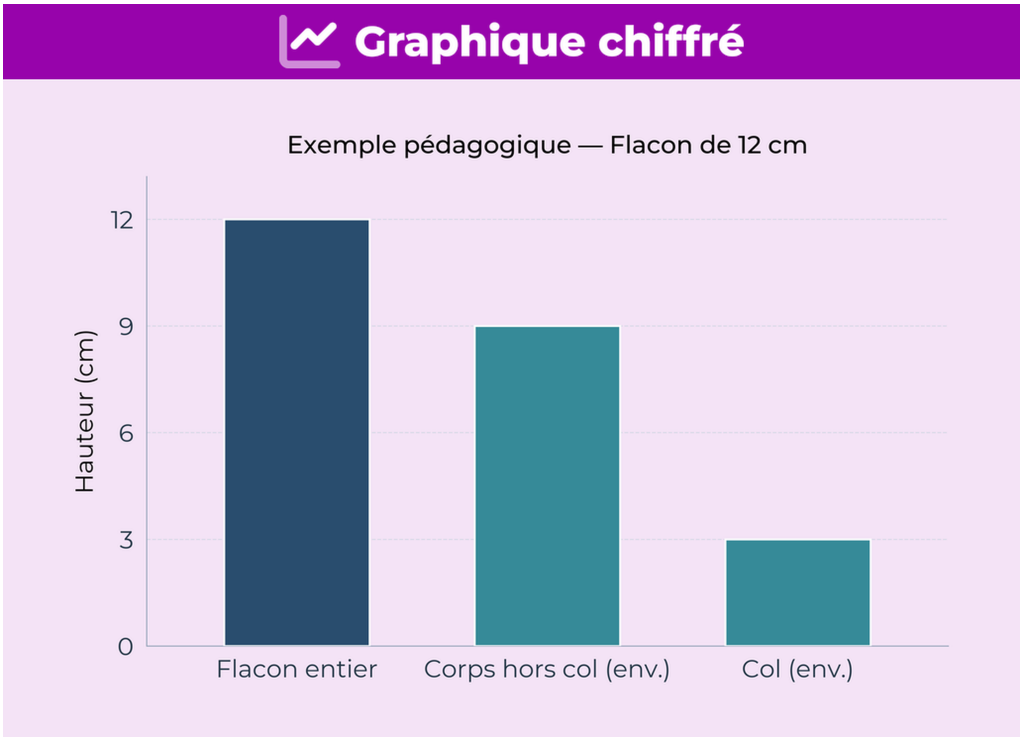
## 1. Observer les volumes :

**Repérer les formes :**
Avant de dessiner, prends le temps d'observer l'objet sous plusieurs angles. Repère sa forme générale, ses proportions, ses ouvertures et les parties qui se répètent. Cette première lecture t'évite de te perdre dans les détails.

**Construire un croquis :**
Commence par des formes simples, comme un cylindre, une sphère ou un cône. Trace légèrement, puis compare les hauteurs et les largeurs. En verrerie scientifique, cette méthode aide à représenter clairement un tube ou un ballon.

**Exemple d'observation :**
Observe un flacon de 12 cm de haut. Dessine d'abord son axe, puis son corps et son col. Si le col mesure environ 3 cm, garde cette proportion dans ton croquis avant d'ajouter les détails.

**Graphique chiffré**




## 2. Comprendre la lumière :

**Voir les ombres et les reflets :**
La lumière révèle le volume. Repère d'où elle vient, les zones éclairées, les ombres et les reflets. Sur le verre, les reflets peuvent être très visibles, mais ils ne remplacent pas le contour de l'objet.

**Traduire les effets sur le dessin :**
Avec un crayon, tu peux montrer une zone sombre par des hachures légères et garder le papier blanc pour les reflets. Pour une enseigne lumineuse, distingue aussi le tube éclairé de son support.

| Élément à observer | Question à te poser |
|---|---|
| Source lumineuse | D'où vient la lumière ? |
| Ombre | De quel côté se forme-t-elle ? |
| Reflet | Quelle partie du verre accroche la lumière ? |
| Contour | La forme reste-t-elle lisible sans les reflets ? |

**Astuce d'atelier :**
Déplace une lampe de quelques centimètres et observe ce qui change. Quand j'ai commencé, je dessinais les reflets trop vite. J'ai compris qu'il fallait d'abord placer la lumière et l'ombre, puis ajouter les détails brillants.

## 3. Passer de l'observation au projet :

**Suivre une démarche créative :**
Ta démarche peut tenir en 3 étapes : recherche d'idées, croquis, puis choix des matières et des couleurs. Pour chaque étape, garde une trace. Cela t'aide à expliquer tes choix et à corriger ton projet sans repartir de zéro.

**Réaliser un mini-cas :**
Imagine une petite enseigne en verre pour une vitrine. En 20 minutes, observe un modèle, réalise 2 croquis de face et note la source lumineuse. Choisis ensuite une couleur et indique le matériau du support.

Le livrable attendu est une planche de recherche avec 2 croquis annotés, une palette de 3 couleurs et une note sur l'emplacement de la lumière. Vérifie que la forme reste lisible à distance et que le support ne masque pas le tube.

**Checklist de terrain :**

- Installe l'objet et regarde-le de face, puis de côté.
- Repère les formes principales avant les petits détails.
- Indique la direction de la lumière sur ton croquis.
- Place les ombres sans effacer les contours utiles.
- Note les matières et les couleurs choisies.

**Ce qu'il faut retenir**

Observe l'objet avant de le dessiner pour comprendre ses proportions, ses formes et la lumière qui le révèle.

- Construis ton croquis avec des **formes simples**, en vérifiant les proportions avant d'ajouter les détails.
- Repère la source lumineuse, les ombres et les reflets, tout en préservant un **contour lisible**.
- Garde une trace de tes idées, croquis, matières et couleurs pour faire évoluer ton projet.

Une observation méthodique t'aide à produire un dessin clair et un projet cohérent. Place d'abord les volumes et la lumière, puis affine les détails.

# **Chapitre 3 :** Recherches graphiques et intentions créatives

## 1. Chercher des idées et des références :

**Comprendre la demande :**
Avant de dessiner, repère à quoi doit servir l'objet, à qui il s'adresse et quelles contraintes tu dois respecter. Une enseigne lumineuse doit être lisible, tandis qu'une verrerie scientifique doit souvent répondre à une forme et à un usage précis.

**Faire une recherche utile :**
Rassemble des références variées, comme des objets en verre, des formes naturelles, des motifs ou des couleurs. Note ce qui t'intéresse dans chacune. En stage, j'ai appris qu'une image choisie sans explication aide peu à défendre une idée.

**Exemple de recherche graphique :**
Pour imaginer une petite enseigne de fleuriste, tu peux étudier 3 enseignes existantes, puis relever leurs formes, leurs couleurs et la façon dont leurs lettres se lisent de loin. Ton livrable peut être une planche de 6 références annotées.

| À rechercher | Question à te poser |
|---|---|
| Forme | Est-elle simple à comprendre ? |
| Couleur | Quelle ambiance crée-t-elle ? |
| Usage | L'objet reste-t-il pratique et lisible ? |

## 2. Tester des croquis et des pistes :

**Passer de l'idée au dessin :**
Commence par plusieurs croquis rapides, sans chercher tout de suite un dessin parfait. Fais varier les contours, les proportions et l'emplacement des détails. Cette étape te permet de comparer des solutions avant de consacrer du temps à une seule.

**Comparer avant de choisir :**
Garde les croquis lisibles et ajoute quelques annotations sur les dimensions, les couleurs ou l'effet recherché. Pour un objet soufflé, pense aussi à la faisabilité de la forme. Une idée séduisante sur le papier doit pouvoir être réalisée.

**Exemple de série de croquis :**
Pour une fiole décorative, dessine 4 silhouettes différentes sur une même feuille. Choisis celle dont le col et le corps te semblent les plus cohérents avec l'usage, puis réalise un dessin plus précis avec les proportions principales.

## 3. Formuler ton intention créative :

**Expliquer ton choix :**
Ton intention créative décrit l'effet que tu veux produire et les choix qui le rendent possible. Elle relie l'idée, l'usage, la forme et les couleurs. Une phrase claire t'aide à présenter ton projet sans te perdre dans des détails inutiles.

**Relier forme et matière :**
Choisis des matières et des finitions en fonction de ton intention. Le verre transparent peut évoquer la légèreté ou faciliter l'observation d'un contenu. Une couleur ou une surface dépoli peut attirer l'œil, mais elle ne doit pas gêner l'usage.

**Exemple de mini-projet :**
Pour une enseigne de 30 cm destinée à une boutique de fleurs, tu proposes 3 croquis, puis tu en sélectionnes 1 pour sa lecture rapide et ses courbes végétales. Tu notes la palette et les matières envisagées. Le livrable attendu est une planche avec les croquis, le choix final et une intention rédigée en 2 phrases.

**Ta vérification avant de présenter :**

- Vérifie que ton idée répond à la demande.
- Présente plusieurs croquis différents.
- Explique clairement ton choix final.
- Relie les couleurs et les matières à l'effet recherché.
- Indique les contraintes de forme ou d'usage à vérifier.

## Ce qu'il faut retenir

Avant de créer, analyse l'usage, le public et les contraintes. Appuie tes choix sur des références commentées et des essais variés.

- Rassemble des **références pertinentes** et relève leurs formes, couleurs et usages.
- Réalise plusieurs croquis rapides, puis compare leur lisibilité, leurs proportions et leur faisabilité.
- Explique ton **intention créative** en reliant forme, matière et effet recherché.

Présente clairement tes pistes et justifie ton choix final. Vérifie que ta proposition répond à la demande et reste pratique à réaliser.

# Éducation physique et sportive

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, dans les 2 options, l'Éducation physique et sportive t'apprend à mieux bouger, à coopérer et à gérer tes efforts. Elle contribue à construire durablement ta santé.

Cette matière conduit à une **épreuve pratique**, de **coefficient 1**, notée sur 20. En CCF, tu es évalué sur 2 activités durant la dernière année de formation.

Avec l'examen ponctuel final, tu présentes une activité. La durée dépend de l'activité, aucune durée globale unique n'est fixée.

**Conseil :**
Privilégie un **entraînement régulier** plutôt qu'une préparation précipitée. Demande à ton enseignant les critères de réussite et les dates d'évaluation. Après chaque séance, note pendant 2 minutes une réussite et un objectif concret, comme mieux doser ton effort.

Prépare ta tenue la veille et respecte les consignes d'échauffement. Je te conseille de te concentrer sur tes propres progrès, sans te comparer constamment aux autres. Demande des explications dès qu'un exercice te pose problème.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Course, gérer ton allure et mesurer tes progrès ..... Aller
1. Trouver et garder la bonne allure ..... Aller
2. Mesurer tes progrès et t'organiser ..... Aller
**Chapitre 2 :** Escalade : bouger en sécurité ..... Aller
1. Préparer ta montée ..... Aller
2. Se déplacer avec contrôle ..... Aller
3. Appliquer les règles de sécurité ..... Aller
**Chapitre 3 :** Danse : composer et présenter une chorégraphie ..... Aller
1. Composer une chorégraphie ..... Aller
2. Répéter et présenter ta danse ..... Aller
**Chapitre 4 :** Tennis de table : construire le point et arbitrer ..... Aller
1. Construire le point ..... Aller
2. Respecter les règles et arbitrer ..... Aller
3. T'entraîner et vérifier ton rôle ..... Aller
**Chapitre 5 :** Musculation et santé ..... Aller
1. Comprendre l'intérêt du renforcement ..... Aller

2. Organiser une séance progressive ..... Aller
3. S’entraîner en sécurité et suivre ses progrès ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Course, gérer ton allure et mesurer tes progrès

## 1. Trouver et garder la bonne allure :

**Choisir ton rythme :**
En course, l'allure correspond à la vitesse à laquelle tu avances. Pour bien la gérer, commence à un rythme qui te permet de parler en courtes phrases. Si tu pars trop vite, tu risques de t'essouffler et de devoir marcher avant la fin.

**Adapter ton effort :**
Ton allure dépend de ta forme, du terrain et de la durée de l'exercice. Pour une course d'endurance, vise un effort régulier. Tu peux accélérer un peu sur la fin si tu te sens encore à l'aise, mais évite de sprinter dès le départ.

| Repère | Ce que tu peux faire |
|---|---|
| Départ | Pars doucement pendant les 3 premières minutes. |
| Respiration | Ralentis si tu ne peux plus parler en courtes phrases. |
| Régularité | Garde une vitesse proche d'un tour à l'autre. |
| Fin de course | Accélère seulement si tu peux finir sans t'épuiser. |

**Exemple de course régulière :**
Sur une piste, tu dois courir 12 minutes. Tu fais les 3 premiers tours tranquillement, puis tu essaies de garder le même rythme. Si tu termines sans marcher et peux encore parler, ton allure était probablement adaptée.

## 2. Mesurer tes progrès et t'organiser :

**Noter tes résultats :**
Après chaque séance, note la durée, la distance parcourue et tes sensations. Si tu cours sur une piste, compte tes tours. Ces repères te permettent de comparer tes séances et de voir tes progrès, même si ton temps ne baisse pas tout de suite.

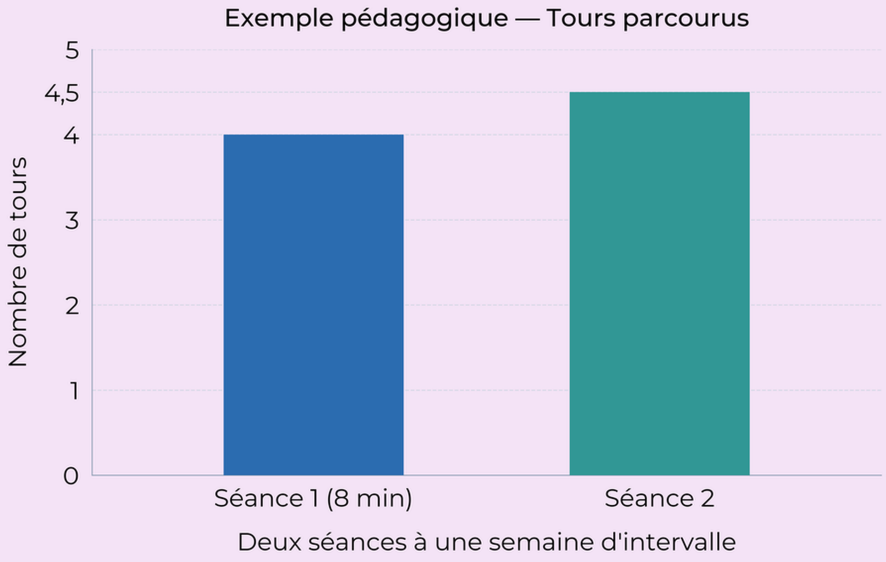
**Suivre une méthode simple :**
Pour comparer 2 séances, essaie de garder le même parcours et la même durée. Pense aussi à t'échauffer quelques minutes en marchant puis en trottinant. En atelier comme en course, j'ai appris qu'un départ précipité peut gâcher tout le reste.

| À vérifier | Ton repère avant ou après la course |
|---|---|
| Échauffement | As-tu marché puis trottiné quelques minutes ? |
| Allure | Es-tu parti sans accélérer brusquement ? |

| | |
|---|---|
| Mesure | As-tu noté le temps et le nombre de tours ? |
| Récupération | As-tu marché doucement après l'effort ? |

**Exemple de suivi sur 2 semaines :**
Tu cours 8 minutes sur la piste et fais 4 tours lors de la première séance. La semaine suivante, tu fais 4 tours et demi au même effort. Note les 2 résultats, la durée et tes sensations. Livrable attendu, un tableau de suivi avec 2 séances renseignées.

**Graphique chiffré**




## Ce qu'il faut retenir

Pour courir sans t'épuiser, adopte une **allure régulière** et ajuste ton effort à ta forme et au terrain.

- Pars doucement et ralentis si tu ne peux plus parler en courtes phrases.
- Accélère à la fin uniquement si tu te sens encore à l'aise.
- Note la durée, la distance, le nombre de tours et tes sensations.
- Échauffe-toi avant la course et marche doucement pour récupérer après.

Compare tes séances dans des conditions similaires pour repérer tes progrès, même si ton temps ne baisse pas immédiatement.

# **Chapitre 2 :** Escalade : bouger en sécurité

## 1. Préparer ta montée :

**Choisir une voie adaptée :**
Avant de grimper, repère la couleur des prises et le niveau de difficulté indiqué. Choisis un parcours que tu peux essayer sans te précipiter. En escalade, progresser à ton rythme vaut mieux que viser trop haut dès le départ.

**Vérifier le matériel :**
Avec ton partenaire et sous le contrôle de l'enseignant, vérifie le baudrier, le nœud d'encordement et le système d'assurage. Ne commence pas si un élément te semble mal placé ou si tu ne comprends pas la consigne. Demande une vérification.

**Se mettre d'accord :**
Avant le départ, assure-toi que ton partenaire est prêt et que vous connaissez les consignes et les signaux utilisés pendant la séance. En voie, l'assureur reste attentif et suit les mouvements du grimpeur. La sécurité repose sur cette vigilance partagée.

**Exemple de préparation :**
Tu prépares une voie de 8 mètres. Avant de partir, tu vérifies ton baudrier et ton nœud avec ton partenaire, puis tu attends son signal. Ce petit contrôle évite de commencer dans le doute.

## 2. Se déplacer avec contrôle :

**Utiliser tes pieds :**
Regarde les prises avant de bouger. Pose le bout du pied avec précision, puis pousse sur tes jambes pour monter. Garde les bras plutôt détendus quand tu le peux. J'ai souvent vu des débutants tirer trop fort avec les bras et se fatiguer rapidement.

**Garder l'équilibre :**
Rapproche ton corps du mur et déplace une main ou un pied à la fois. Prends quelques secondes pour choisir le prochain appui. Si tu bloques, redescends légèrement vers une prise stable au lieu de tenter un mouvement brusque.

**Adapter ton rythme :**
Avance régulièrement et fais une pause sur des prises confortables si tu en as besoin. Évite de te balancer ou de sauter sans consigne. Si tu sens une forte fatigue, préviens ton partenaire et applique les instructions données par l'enseignant.

**Exemple de déplacement :**
Sur une voie de 6 mètres, tu repères 3 prises de pied avant de monter. Tu poses d'abord le pied droit, tu pousses sur la jambe, puis tu déplaces la main gauche. Ce déplacement lent aide à garder l'équilibre.

## 3. Appliquer les règles de sécurité :

**Respecter le rôle de chacun :**
En voie, le grimpeur reste encordé et l'assureur suit ses déplacements selon la méthode enseignée. Ne manipule pas le matériel sans formation ni autorisation. Les consignes de ton enseignant et le protocole de la séance passent avant toute initiative personnelle.

**Rester attentif autour du mur :**
Attends ton tour hors de la zone de grimpe et ne passe jamais sous une personne qui monte. En bloc, respecte les tapis et garde la zone de réception dégagée. Si tu pratiques en hauteur, ne change pas de méthode d'assurage sans consigne.

**Mini-cas et livrable attendu :**
En séance, ton binôme grimpe une voie de 6 mètres. Tu vérifies le matériel avec lui, tu réalises 5 déplacements contrôlés, puis vous échangez les rôles. Le livrable attendu est une fiche de 5 lignes indiquant les vérifications faites et un point à améliorer.

| Moment | À vérifier |
|---|---|
| Avant de grimper | Baudrier, nœud et matériel contrôlés avec le partenaire |
| Au départ | Partenaire prêt et consignes comprises |
| Pendant la montée | Pieds précis, gestes maîtrisés et attention maintenue |
| Autour du mur | Zone de grimpe et de réception dégagée |
| En cas de doute | Tu t'arrêtes et tu demandes l'aide de l'enseignant |

### Ce qu'il faut retenir

Pour grimper en sécurité, choisis une voie adaptée et prépare-toi avec ton partenaire.

- Vérifie le **baudrier et le nœud**, l'assurage et les consignes avant de partir.
- Utilise tes pieds avec précision, garde l'équilibre et avance à ton rythme.
- Reste attentif, respecte les rôles et garde les zones de grimpe et de réception dégagées.
- En cas de doute ou de fatigue, arrête-toi et préviens l'enseignant.

La **vigilance partagée** et les gestes contrôlés te permettent de progresser sans prendre de risques inutiles.

# **Chapitre 3 :** Danse : composer et présenter une chorégraphie

## 1. Composer une chorégraphie :

**Choisir une intention :**
Avant de bouger, choisis ce que tu veux faire ressentir : l'énergie, la précision, la légèreté ou la tension. Une idée simple aide ton groupe à rester cohérent. Tu peux t'inspirer d'un geste appris en atelier, sans utiliser de matériel dangereux.

**Construire une suite de mouvements :**
Une chorégraphie assemble des gestes dans un ordre choisi. Varie les déplacements, les niveaux, les directions et les pauses. Pour débuter, compte la musique en blocs de 8 temps, puis répète une courte phrase de mouvements avant d'en ajouter une autre.

- Choisis 3 ou 4 mouvements simples.
- Répète-les dans le même ordre.
- Ajoute un changement de direction ou une pause.

**Exemple de composition :**
Sur 8 temps, avance de 2 pas, tourne sur place, lève les bras, puis immobilise-toi. Reprends cette phrase 2 fois, puis change de niveau en pliant les genoux. La répétition rend la séquence plus facile à retenir.

## 2. Répéter et présenter ta danse :

**Organiser les répétitions :**
Répartis les rôles si tu danses en groupe : qui lance la séquence, qui se place devant, et qui vérifie les changements. Répète d'abord sans musique, puis avec la musique. Je conseille de corriger un seul point à la fois, sinon on se disperse.

**Soigner la présentation :**
Avant de commencer, vérifie l'espace, le volume sonore et les déplacements prévus. Garde une posture stable et regarde dans la direction choisie. Si tu te trompes, continue avec calme et retrouve le mouvement suivant au lieu de t'arrêter.

| À vérifier | Ton action |
|---|---|
| Espace | Repère les limites et éloigne les obstacles. |
| Musique | Teste le départ et le volume avant de danser. |
| Mouvements | Répète l'ordre et les changements de place. |
| Sécurité | Porte des chaussures adaptées et garde une distance suffisante. |
| Présentation | Entre en scène calmement et reste concentré jusqu'à la fin. |

**Mini cas concret :**
En groupe de 3, vous préparez une danse de 45 secondes sur un rythme choisi. Vous créez 4 phrases de 8 temps, répétez 3 fois sans musique, puis 3 fois avec musique. Le livrable attendu est une chorégraphie présentée en groupe, avec un début, des transitions et une fin reconnaissables.

## Ce qu'il faut retenir

Pour créer ta danse, choisis une intention et organise des mouvements simples en phrases de 8 temps. La **répétition régulière** aide à mémoriser la séquence.

- Varie les déplacements, les niveaux, les directions et les pauses.
- Répète d'abord sans musique, puis avec musique, en corrigeant un point à la fois.
- Vérifie l'espace, le son et la sécurité avant de présenter ta danse.

En groupe, répartis les rôles et prépare un début, des transitions et une fin. Si tu te trompes, reste calme et reprends le mouvement suivant.

# **Chapitre 4 :** Tennis de table : construire le point et arbitrer

## 1. Construire le point :

**Observer avant de jouer :**
Avant de servir, repère où ton adversaire se place et comment il tient sa raquette. Cherche ensuite une intention simple : le déplacer, le surprendre ou l'obliger à renvoyer une balle facile. Tu n'as pas besoin de frapper fort à chaque échange.

**Varier avec maîtrise :**
Change la direction, la longueur ou l'effet de tes balles, mais garde d'abord le contrôle. Une balle placée dans le revers peut ouvrir l'autre côté. Après ton service, prépare-toi à bouger au lieu de regarder ta balle.

**Exemple de point construit :**
Tu sers court dans le revers, puis tu renvoies la remise vers le côté coup droit. Ton adversaire doit se déplacer, et tu peux viser l'espace qu'il vient de laisser. L'idée est de préparer le point, pas de tenter un coup gagnant au hasard.

## 2. Respecter les règles et arbitrer :

**Compter les points :**
Une manche se gagne à 11 points, avec 2 points d'écart. À 10 partout, les joueurs servent chacun leur tour après chaque point. Avant cela, le service change tous les 2 points. Une balle qui touche le filet au service et retombe correctement est à remettre.

**Arbitrer avec calme :**
Annonce clairement le score après chaque échange, en commençant par le score du serveur. Surveille le service, les touches de filet et les balles qui sortent. Si tu n'as pas bien vu une action, reste honnête et demande de reprendre le point si les joueurs sont d'accord.

| Situation | Décision ou annonce |
|---|---|
| Le serveur marque | Annonce le nouveau score, serveur en premier |
| Service touche le filet et passe correctement | Annonce « À remettre » |
| Un joueur atteint 11 points avec 2 points d'écart | Annonce la manche gagnée |

**Mini cas pratique :**

Tu arbitres une manche entre 2 camarades. Le score est de 10 à 10, puis le joueur A gagne un point. Tu annonces 11 à 10, puis le service passe au joueur B. Le joueur A doit encore gagner un point pour obtenir 12 à 10 et remporter la manche.

Livrable attendu : une feuille de score lisible avec le résultat final, par exemple 12 à 10, et le nom du vainqueur.

## 3. T'entraîner et vérifier ton rôle :

**Organiser un entraînement court :**
Avec un partenaire, joue 5 minutes en visant une zone précise, puis échange les rôles. Fais ensuite une manche en arbitrant à tour de rôle. Ce format t'aide à travailler la précision et à prendre confiance dans tes annonces.

**Ta check-list sur le terrain :**

- Choisis une cible avant de servir.
- Reste prêt à te déplacer après chaque frappe.
- Annonce le score après chaque point.
- Vérifie le service et les remises sans te précipiter.
- Note le résultat de la manche avec les noms des joueurs.

**Astuce de terrain :**
Quand tu débutes, évite de vouloir finir l'échange dès la première balle. J'ai souvent vu des joueurs perdre le point en frappant trop fort. Une balle sûre, bien placée, te donne souvent une meilleure occasion d'attaquer ensuite.

### Ce qu'il faut retenir

Construis tes points avec intention plutôt qu'en frappant fort au hasard. Arbitre avec calme et applique les règles de score.

- **Observe ton adversaire** et choisis une cible avant de servir.
- Varie direction, longueur et effet en privilégiant le contrôle, puis déplace-toi après chaque frappe.
- Une manche se joue en 11 points avec 2 points d'écart. À 10 partout, le service change après chaque point.
- **Annonce clairement le score**, serveur en premier, et remets un service qui touche le filet avant de passer correctement.

Entraîne-toi à viser une zone et à arbitrer à tour de rôle. Une balle bien placée prépare souvent une meilleure attaque.

# **Chapitre 5 :** Musculation et santé

## 1. Comprendre l'intérêt du renforcement :

**Pourquoi se muscler ?**
La musculation ne sert pas seulement à prendre du volume. Elle aide à renforcer tes muscles, à bouger plus facilement et à mieux supporter les gestes du quotidien. Pour ton métier, un corps plus solide peut aussi t'aider à tenir des postures de travail sans te fatiguer aussi vite.

**Des muscles utiles au travail :**
En atelier, tu peux rester debout, garder les bras en position ou déplacer du matériel. Le renforcement du dos, des épaules, des jambes et de la sangle abdominale participe à une meilleure stabilité. Il ne remplace pas les bons gestes de manutention ni les consignes de sécurité.

**Une pratique adaptée :**
Tu n'as pas besoin de soulever lourd pour progresser. Les exercices au poids du corps, comme les squats ou les pompes contre un mur, peuvent déjà faire travailler tes muscles. L'objectif est de choisir un effort que tu peux réaliser proprement, sans douleur.

## 2. Organiser une séance progressive :

**Avant de commencer :**
Prends quelques minutes pour échauffer ton corps avec de la marche active et des mouvements souples des bras et des jambes. Commence ensuite par des exercices simples. Si tu débutes, privilégie d'abord la régularité et la technique plutôt que la difficulté.

**Construire ton entraînement :**
Selon l'Organisation mondiale de la Santé, les adultes devraient pratiquer des activités de renforcement des principaux groupes musculaires au moins 2 jours par semaine. Garde du temps pour récupérer entre les séances, surtout si tes muscles restent fatigués.

| Étape | Action à réaliser |
|---|---|
| Échauffement | Bouge doucement pendant 5 à 10 minutes. |
| Choix des exercices | Travaille les jambes, le dos, les bras et le tronc. |
| Réalisation | Fais des mouvements contrôlés, sans chercher la vitesse. |
| Récupération | Fais une pause et prévois des jours sans renforcement. |
| Suivi | Note tes exercices, tes répétitions et tes sensations. |

**Exemple de séance débutant :**
Après 5 minutes d'échauffement, réalise 2 séries de 8 squats, 2 séries de 8 pompes contre un mur et 2 séries de 10 levers de bassin. Repose-toi environ 1 minute entre les séries. Arrête l'exercice si une douleur apparaît.

## 3. S'entraîner en sécurité et suivre ses progrès :

**La bonne technique avant la charge :**
Garde des mouvements contrôlés et respire régulièrement. Évite de bloquer ta respiration ou de donner des à-coups. Une erreur fréquente quand on débute est d'en faire trop dès la première séance. Mieux vaut terminer avec de l'énergie que se blesser en voulant impressionner.

**Écouter les signaux de ton corps :**
Une fatigue musculaire légère peut arriver après l'effort, mais une douleur vive ou inhabituelle est un signal d'arrêt. Si tu as un problème de santé, une blessure ou un doute sur la reprise du sport, demande conseil à un professionnel de santé.

**Mini-cas concret et livrable :**
Après une journée d'atelier, Lina remarque que ses épaules fatiguent vite. Pendant 2 semaines, elle fait 2 séances hebdomadaires avec des pompes au mur et des squats, en notant les répétitions et son ressenti. Son livrable est un carnet de suivi rempli pour 4 séances.

**Repères à vérifier sur le terrain :**

- Tu as prévu quelques minutes d'échauffement.
- Tu réalises les mouvements sans précipitation.
- Tu choisis un effort adapté à ton niveau.
- Tu arrêtes si une douleur inhabituelle survient.
- Tu notes la séance et prévois un temps de récupération.

### Ce qu'il faut retenir

Le renforcement t'aide à bouger plus facilement et à mieux supporter les efforts du quotidien et du travail. Pour progresser, mise sur une pratique régulière et une technique maîtrisée.

- Échauffe-toi 5 à 10 minutes et travaille les principaux groupes musculaires au moins 2 jours par semaine.
- Commence avec des exercices adaptés, comme les squats ou les pompes contre un mur, sans chercher à soulever lourd.
- Privilégie les **mouvements contrôlés**, prévois du repos et note tes séances et tes sensations.

- Arrête-toi en cas de **douleur inhabituelle** et demande conseil à un professionnel de santé si nécessaire.

La régularité et l'écoute de ton corps t'aident à progresser sans négliger ta sécurité.

# Prévention-santé-environnement

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, options Enseigne lumineuse et Verrerie scientifique, la PSE t'apprend à préserver ta santé et l'environnement. Tu étudies notamment les **risques de brûlure**, les coupures et leur prévention.

Cette matière conduit à l'épreuve de Prévention-santé-environnement, de **coefficient 1**. En examen final, l'écrit dure 1 heure et est noté sur 20.

En CCF, tu passes une évaluation pratique et orale de secourisme, puis une évaluation écrite durant la dernière année.

**Conseil :**
Je te conseille de réviser 15 minutes, 2 fois par semaine. Prépare une fiche par thème et relie chaque notion à une situation d'atelier. Pour chaque danger, cherche les dommages possibles et une **mesure de prévention adaptée**.

Entraîne-toi avec des sujets corrigés. Lis chaque consigne, repère les informations utiles et justifie tes réponses. Ne te contente pas de réciter le cours. Si tu hésites, demande une explication. L'important est de comprendre pour agir.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Hygiène de vie, santé sexuelle et prévention ..... Aller
1. Prendre soin de ta santé au quotidien ..... Aller
2. Comprendre la santé sexuelle et prévenir les risques ..... Aller
**Chapitre 2 :** Ressources naturelles et risques environnementaux ..... Aller
1. Les ressources utilisées en atelier ..... Aller
2. Les risques pour l'environnement ..... Aller
3. Agir face aux incidents environnementaux ..... Aller
**Chapitre 3 :** Droits du travail et sécurité ..... Aller
1. Connaître tes droits au travail ..... Aller
2. Comprendre qui protège ta santé ..... Aller
3. Agir face aux risques de l'atelier ..... Aller
**Chapitre 4 :** Risques professionnels et secours aux personnes ..... Aller
1. Repérer les risques dans l'atelier ..... Aller
2. Réagir face à un accident ..... Aller
3. Appliquer les consignes après l'urgence ..... Aller
**Chapitre 5 :** Budget, assurances et achats responsables ..... Aller

1. Préparer et suivre ton budget ..... Aller
2. Comprendre les assurances et les réflexes utiles ..... Aller
3. Acheter de façon plus responsable ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Hygiène de vie, santé sexuelle et prévention

## 1. Prendre soin de ta santé au quotidien :

**Des habitudes qui comptent :**
Bien manger, dormir assez, boire régulièrement et bouger un peu aident ton corps à récupérer et à rester attentif. En atelier, c'est particulièrement utile : la chaleur, la précision des gestes et la manipulation du verre demandent de la vigilance.

**Des repères simples :**
D'après l'Assurance Maladie, un adulte a généralement besoin de 7 à 8 heures de sommeil par nuit. Elle recommande aussi environ 30 minutes d'activité physique dynamique par jour. Tu peux commencer progressivement, selon ta forme et tes possibilités.

Prépare une bouteille d'eau et un repas ou une collation adaptée à ta journée. Si tu te sens faible, étourdi ou inhabituellement fatigué près d'un poste chaud, arrête ton geste, éloigne-toi de la zone à risque et préviens ton enseignant ou ton tuteur.

**Repères opérationnels :**

| Situation | Réflexe | À surveiller |
|---|---|---|
| Avant l'atelier | Arrive reposé, attache tes cheveux et suis les consignes de tenue. | Somnolence, malaise ou manque d'attention. |
| Pendant une tâche chaude | Reste attentif, bois lors des pauses prévues et respecte les consignes de l'atelier. | Vertiges, nausée ou fatigue qui augmente. |
| Après une blessure ou un malaise | Préviens immédiatement l'enseignant ou le tuteur et applique les consignes de secours. | Douleur, brûlure, coupure ou état qui se dégrade. |

**Exemple de préparation d'une matinée :**
Tu as 3 heures de pratique au soufflage. La veille, tu prépares ta tenue et une bouteille d'eau. Le matin, tu prends un petit-déjeuner si cela te convient. En atelier, tu suis le rythme de pauses fixé par l'équipe et signales tout malaise sans attendre. Livrable attendu : une fiche de préparation indiquant 3 actions avant l'atelier et 2 signes qui doivent t'alerter.

## 2. Comprendre la santé sexuelle et prévenir les risques :

**Respect et consentement :**
La santé sexuelle concerne le bien-être, le respect de soi et de l'autre, la prévention des infections et la contraception. Le consentement doit être libre et volontaire. Tu peux

changer d'avis à tout moment, et le silence ou l'absence de refus ne signifie pas un accord.

**Contraception et infections :**
Le préservatif aide à prévenir la plupart des infections sexuellement transmissibles, ou IST, et une grossesse. D'autres moyens de contraception existent, mais ils ne protègent pas des IST. Un professionnel de santé, une sage-femme ou un centre de santé sexuelle peut t'aider à choisir une solution adaptée.

Une IST peut ne provoquer aucun signe visible. Après une situation à risque, si tu as un doute ou avant d'arrêter le préservatif avec un nouveau partenaire, renseigne-toi sur le dépistage. En France, les moins de 26 ans peuvent demander en laboratoire, sans ordonnance et sans avance de frais, le dépistage de certaines IST.

**Si tu as besoin d'aide :**
Tu peux parler à un médecin, une sage-femme, un pharmacien ou un centre de santé sexuelle. En cas de rapport exposant au VIH datant de moins de 48 heures, demande rapidement conseil aux urgences ou à un service spécialisé pour évaluer si un traitement post-exposition est indiqué.

**Astuce pour demander conseil :**
Tu n'as pas besoin de tout raconter devant tes proches ou tes camarades. Prépare ta question en quelques mots et prends rendez-vous avec un professionnel de santé. Demander de l'aide tôt, c'est une démarche de prévention, pas un motif de honte.

## Ce qu'il faut retenir

De bonnes habitudes soutiennent ta santé et ta vigilance, notamment en atelier. La prévention sexuelle repose sur le respect, l'information et le recours aux professionnels.

- Dors suffisamment, hydrate-toi et signale tout malaise ou blessure sans attendre.
- Le **consentement libre** peut être retiré à tout moment : le silence ne vaut pas accord.
- Le préservatif réduit les risques d'IST et de grossesse ; pense au **dépistage des IST** après une situation à risque.
- Demande conseil à un professionnel ; après une exposition possible au VIH, agis rapidement, idéalement dans les 48 heures.

Prendre soin de toi et demander de l'aide tôt sont des réflexes essentiels de **prévention au quotidien**.

# **Chapitre 2 :** Ressources naturelles et risques environnementaux

## 1. Les ressources utilisées en atelier :

**Repérer les ressources :**
Dans un atelier de soufflage de verre, tu utilises des matières premières, de l'eau et beaucoup d'énergie. Le sable siliceux entre dans la composition du verre. Les fours consomment de l'électricité ou du gaz pour atteindre les températures nécessaires.

**Limiter le gaspillage :**
Préserver ces ressources, c'est éviter les consommations inutiles et mieux trier les déchets. Sur ton poste, tu peux fermer un robinet, signaler une fuite et éteindre un équipement uniquement si la consigne de sécurité le permet.

**Exemple de geste utile :**
Tu remarques qu'un robinet goutte pendant une pause de 15 minutes. Tu préviens la personne responsable au lieu de tenter une réparation sans autorisation. Ce signalement évite de gaspiller de l'eau et réduit le risque d'intervention inadaptée.

## 2. Les risques pour l'environnement :

**Comprendre les impacts :**
La fabrication du verre peut consommer beaucoup d'énergie et produire des émissions liées au chauffage des fours. Les poussières, les produits utilisés pour le nettoyage et les déchets mal triés peuvent aussi polluer l'air, l'eau ou les sols.

**Reconnaître les situations à risque :**
Un déversement près d'une évacuation d'eau, un contenant chimique sans étiquette ou une fumée inhabituelle doivent être signalés rapidement. Ne touche pas au produit et ne cherche pas à nettoyer seul une substance inconnue.

| Situation observée | Réflexe à adopter | Qui prévenir |
|---|---|---|
| Fuite d'eau | Éloigner les personnes si le sol devient glissant et signaler la fuite. | La personne responsable de l'atelier. |
| Produit renversé ou inconnu | Ne pas toucher, éloigner les personnes et suivre la consigne affichée. | Le responsable et, si nécessaire, le référent sécurité. |
| Déchet de verre ou contenant chimique | Utiliser la filière de tri indiquée, sans mélanger les déchets. | Le responsable du poste, en cas de doute. |

## 3. Agir face aux incidents environnementaux :

**Suivre les consignes :**
Si tu constates un danger, arrête ton activité seulement si tu peux le faire sans te mettre en danger. Préviens immédiatement la personne responsable et applique les consignes de l'atelier, notamment pour évacuer ou baliser une zone.

**Faire une vérification simple :**
Avant de quitter ton poste, regarde si les déchets sont dans les bons contenants, si aucun écoulement anormal n'est visible et si les équipements sont laissés dans l'état prévu par les consignes. Note les anomalies pour faciliter leur suivi.

- Vérifie l'étiquette avant d'utiliser ou de trier un produit.
- Ne verse jamais un produit dans l'évier sans consigne.
- Éloigne-toi d'une fumée ou d'une fuite inhabituelle.
- Préviens le responsable et indique le lieu précis.
- Respecte les consignes affichées et les équipements de protection demandés.

**Exemple de mini cas en atelier :**
Après une séance de 2 heures, tu repères un bidon sans étiquette près d'un bac d'évacuation. Tu n'y touches pas, tu éloignes les autres élèves et tu préviens le responsable en donnant l'emplacement. Le livrable attendu est un signalement oral précis, complété par une note d'incident si l'atelier le demande.

## Ce qu'il faut retenir

En atelier, le verre nécessite des matières premières, de l'eau et beaucoup d'énergie. Tu peux contribuer à **préserver les ressources** et à limiter la pollution par des gestes simples.

- Évite les consommations inutiles et respecte les consignes de tri.
- Ne touche pas un produit inconnu et ne le verse jamais dans l'évier.
- Éloigne-toi d'une fuite ou d'une fumée inhabituelle et préviens rapidement le responsable.
- Signale les anomalies en précisant leur emplacement et suis les consignes de sécurité.

Reste vigilant face aux **risques environnementaux** : un signalement rapide et le respect des consignes protègent les personnes et l'environnement.

# **Chapitre 3 :** Droits du travail et sécurité

## 1. Connaître tes droits au travail :

**Le temps de travail et les pauses :**
Quand tu es salarié à temps complet, la durée légale de référence est de 35 heures par semaine. Si ta journée atteint 6 heures, tu as droit à au moins 20 minutes de pause consécutives. Les accords applicables à l'entreprise peuvent prévoir des règles plus favorables.

**Le repos et la rémunération :**
Tu dois en principe avoir 11 heures de repos consécutives entre 2 journées de travail. Le repos hebdomadaire est généralement d'au moins 35 heures consécutives. Si tu fais des heures supplémentaires, vérifie leur décompte sur ton bulletin de paie et demande conseil si quelque chose te semble incorrect.

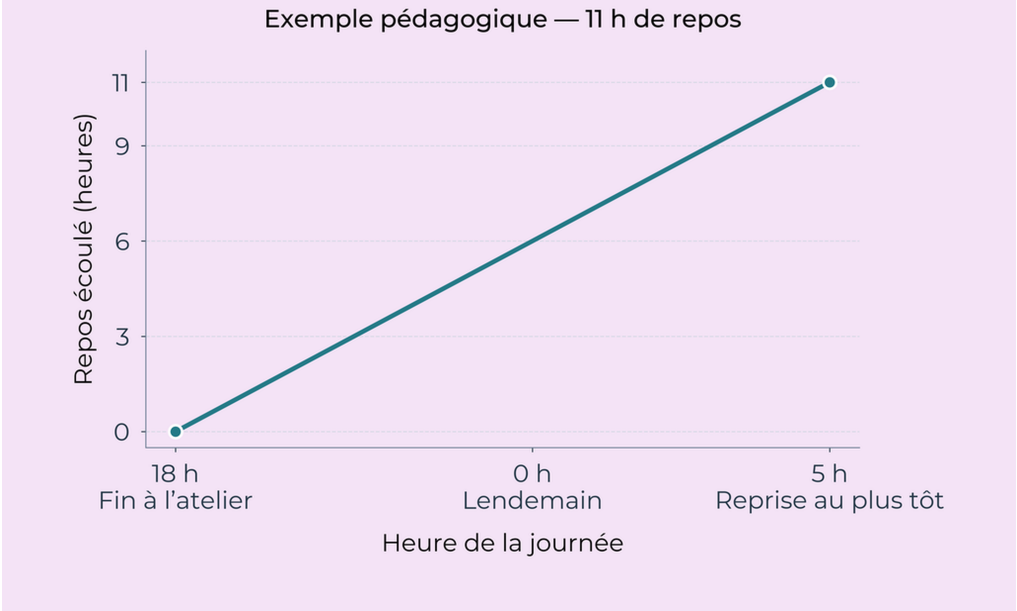
**Exemple d'organisation du temps de travail :**
Tu termines à 18 heures après une journée à l'atelier. En règle générale, tu ne peux pas reprendre avant 5 heures le lendemain, afin de respecter 11 heures de repos. Note tes horaires chaque jour, c'est plus simple pour repérer un oubli sur la paie.

**Représentation visuelle**




*Vérifier les outils avant chaque séance est une étape essentielle en atelier*

**Graphique chiffré**




## 2. Comprendre qui protège ta santé :

**Les obligations de l'employeur :**
L'employeur doit évaluer les risques, informer et former les travailleurs, puis organiser la prévention. Les risques identifiés sont consignés dans le document unique d'évaluation des risques professionnels. En atelier, demande où le consulter et qui prévenir si une protection manque ou si une situation dangereuse apparaît.

**Ton rôle dans la prévention :**
Tu dois respecter les consignes, utiliser les protections prévues et signaler rapidement un défaut. Ne retire pas un écran de protection et ne modifie pas seul un réglage de brûleur. Prévenir ton responsable dès qu'un problème survient aide à protéger toute l'équipe, pas seulement toi.

**Exemple de contrôle avant le travail :**
Avant une séance de soufflage, tu remarques que l'écran thermique est fendu. Tu ne commences pas le travail, tu avertis ton responsable et tu attends une solution adaptée. Le résultat attendu est une zone sécurisée avant la reprise, avec le défaut signalé.

## 3. Agir face aux risques de l'atelier :

**Les dangers et les bons réflexes :**
Le travail du verre peut exposer à la chaleur, aux brûlures, aux coupures, aux projections et aux fumées ou poussières selon les opérations. Les protections dépendent du poste et des consignes de l'atelier. Porte celles qui sont prévues, par exemple des lunettes adaptées et des gants résistants à la chaleur lorsque la tâche l'exige.

| Situation ou risque | Réflexe à adopter | Qui prévenir ou quoi vérifier |
|---|---|---|
| Chaleur et verre chaud | Garder une distance adaptée et utiliser les protections prévues. | Demander la consigne au responsable avant une tâche inconnue. |
| Bord coupant ou morceau cassé | Ne pas ramasser à mains nues. | Avertir l'équipe et suivre la méthode de rangement prévue. |
| Fumée, poussière ou ventilation défaillante | Arrêter l'opération si nécessaire et s'éloigner de l'exposition. | Signaler le problème au responsable. |
| Protection manquante ou outil abîmé | Ne pas utiliser l'équipement défectueux. | Demander une vérification ou un remplacement. |
| Risque grave et imminent | Alerter immédiatement et se mettre en sécurité. | Prévenir l'employeur ou son représentant sans attendre. |

**Le droit d'alerte et de retrait :**
Si tu as un motif raisonnable de penser qu'une situation présente un danger grave et imminent pour ta vie ou ta santé, tu alertes l'employeur ou son représentant. Tu peux te retirer de cette situation dangereuse. Ne te mets pas en danger en intervenant pour réparer une installation que tu ne maîtrises pas.

**La check-list avant une opération :**

- Repère le verre chaud, les arêtes coupantes et les zones de passage.
- Vérifie que les lunettes et les autres protections prévues sont disponibles et en bon état.
- Assure-toi que l'outil et les protections collectives fonctionnent.
- Demande la consigne si tu ne connais pas l'opération.
- Signale immédiatement tout incident, défaut ou danger.

**Mini cas concret en atelier :**
À 9 heures, tu dois façonner une pièce en verre et tu constates qu'un écran de protection bouge. Tu interromps la préparation, tu préviens le responsable et tu attends la vérification. Le résultat est une reprise uniquement après sécurisation. Livrable attendu : une fiche de signalement indiquant l'heure, le défaut, la personne prévenue et la mesure prise.

## Ce qu'il faut retenir

Connais tes droits et adopte les bons réflexes pour protéger ta santé au travail.

- La durée légale à temps complet est de 35 heures par semaine. Après 6 heures de travail, tu as droit à 20 minutes de pause, ainsi qu'à 11 heures de repos quotidien et généralement 35 heures de repos hebdomadaire.
- Ton employeur doit évaluer les risques, t'informer et te former. Respecte les consignes et signale tout défaut ou danger.
- En atelier, utilise les **protections adaptées** et ne manipule pas un outil défectueux ou un équipement que tu ne maîtrises pas.
- Face à un danger grave et imminent, alerte l'employeur et retire-toi de la situation dangereuse.

Note tes horaires et signale les incidents : tu contribues ainsi à la **sécurité de l'équipe** et au respect de tes droits.

# **Chapitre 4 :** Risques professionnels et secours aux personnes

## 1. Repérer les risques dans l'atelier :

**Les dangers du métier :**
Dans l'atelier, le verre chaud peut provoquer de graves brûlures, et le verre froid peut couper profondément. Les fours et les pièces très chaudes émettent aussi des rayonnements qui fatiguent ou blessent les yeux. J'ai appris qu'un objet qui semble refroidi peut encore être brûlant.

**Les risques selon ton activité :**
En soufflage à chaud, surveille les brûlures, les coups de chaleur, les postures prolongées et les rayonnements. En verrerie scientifique ou en travail à froid, pense aux coupures, aux éclats, aux outils et aux produits utilisés. Pour les enseignes lumineuses, ajoute les risques liés aux équipements électriques et aux flammes.

**Réduire le risque avant de commencer :**
Repère les consignes du poste, les issues, le matériel de secours et la personne à prévenir. Utilise les protections prévues, comme les lunettes adaptées, les gants selon la tâche et les vêtements de travail. Si un équipement est abîmé ou si une situation te paraît dangereuse, arrête-toi et préviens ton responsable.

La prévention collective passe d'abord par un poste bien organisé, des protections en bon état et des consignes comprises. Les équipements individuels complètent ces mesures, ils ne remplacent pas une ventilation ou un écran de protection nécessaire. L'employeur doit évaluer les risques et informer les travailleurs.

| Situation à repérer | Réflexe sur le terrain |
|---|---|
| Verre chaud ou four | Garde tes distances, utilise les protections et respecte le chemin de circulation. |
| Éclat ou verre cassé | Ne ramasse pas les morceaux à mains nues, suis la procédure de l'atelier. |
| Câble ou appareil électrique abîmé | N'utilise pas l'appareil et signale-le immédiatement. |
| Fatigue, vertiges ou forte chaleur | Arrête ton activité, préviens un responsable et applique les consignes du lieu. |
| Départ de feu ou accident | Alerte les personnes prévues et suis la procédure d'urgence sans te mettre en danger. |

## 2. Réagir face à un accident :

**Protéger sans créer un autre accident :**
Commence par vérifier que tu peux approcher sans danger. Éloigne les autres de la zone et ne touche pas une victime encore en contact avec un appareil électrique. Si tu peux le faire sans risque, fais arrêter la machine ou couper l'alimentation selon les consignes.

**Alerter avec des informations utiles :**
Préviens le sauveteur secouriste du travail et la personne responsable selon l'organisation de l'atelier. Si la situation l'exige, appelle le 15, le 18 ou le 112. Donne l'adresse précise, le type d'accident, le nombre de victimes et leur état, puis réponds aux questions sans raccrocher avant les secours.

L'alerte doit transmettre des informations simples et précises afin que les secours puissent intervenir correctement. En France, le 15 correspond au Samu, le 18 aux pompiers et le 112 au numéro européen d'urgence. Suis les consignes de l'opérateur et celles du plan de secours de l'entreprise.

**Secourir dans les limites de ta formation :**
Reste auprès de la victime si la zone est sûre et rassure-la. Ne déplace pas une personne blessée, sauf danger immédiat ou consigne des secours. Si tu as reçu une formation de secourisme, applique les gestes appris. Sinon, suis les instructions du professionnel au téléphone.

**Exemple d'accident près d'un four :**
En atelier, une élève se brûle la main en touchant une pièce chaude. Tu fais cesser l'activité dans la zone, tu préviens le responsable et le secouriste, puis tu appelles les secours si l'état de la victime le nécessite. Tu indiques le lieu exact et tu suis les consignes reçues.

## 3. Appliquer les consignes après l'urgence :

**Suivre l'organisation de l'atelier :**
Au début de ton stage, repère les numéros d'urgence, le moyen de donner l'alerte, la trousse de secours et les issues. Demande qui accueille les secours et qui sécurise la zone. Ces rôles sont souvent prévus à l'avance, et les connaître évite de perdre du temps le jour d'un accident.

**Signaler l'accident ou le danger :**
Après la prise en charge, informe ton responsable de ce qui s'est passé, même si la blessure semble légère. Décris les faits simplement : l'heure, le lieu, la tâche réalisée, le matériel concerné et les témoins. Ne modifie pas une installation dangereuse avant d'avoir reçu les consignes.

**Mini cas pratique et livrable attendu :**
Lors d'une séance de 30 minutes, une pièce de verre se casse près d'un poste de travail et un camarade se coupe. Tu sécurises la zone, tu préviens le responsable et le secouriste,

puis tu transmets les faits utiles. Le livrable attendu est une fiche d'alerte remplie avec 5 éléments : heure, lieu, tâche, matériel et témoins.

**Check-list avant chaque séance :**

- Repère les risques liés à la tâche et aux outils utilisés.
- Vérifie que tes protections sont adaptées et en bon état.
- Repère le moyen d'alerte, les sorties et le matériel de secours.
- Arrête-toi et signale toute anomalie ou situation dangereuse.
- En cas d'accident, protège, alerte et suis les consignes de secours.

## Ce qu'il faut retenir

Dans l'atelier, le verre, les fours, les outils et les équipements électriques présentent des risques. Avant de commencer, repère les consignes, les issues et le matériel de secours.

- Utilise des **protections adaptées** et signale tout équipement abîmé ou danger.
- En cas d'accident, **protège la zone**, alerte le responsable ou le secouriste, puis appelle le 15, le 18 ou le 112 si nécessaire.
- Reste auprès de la victime sans la déplacer, suis les instructions et rapporte les faits utiles.

Ta sécurité et celle des autres passent par la prévention, une alerte précise et le respect des consignes de secours.

# **Chapitre 5 :** Budget, assurances et achats responsables

## 1. Préparer et suivre ton budget :

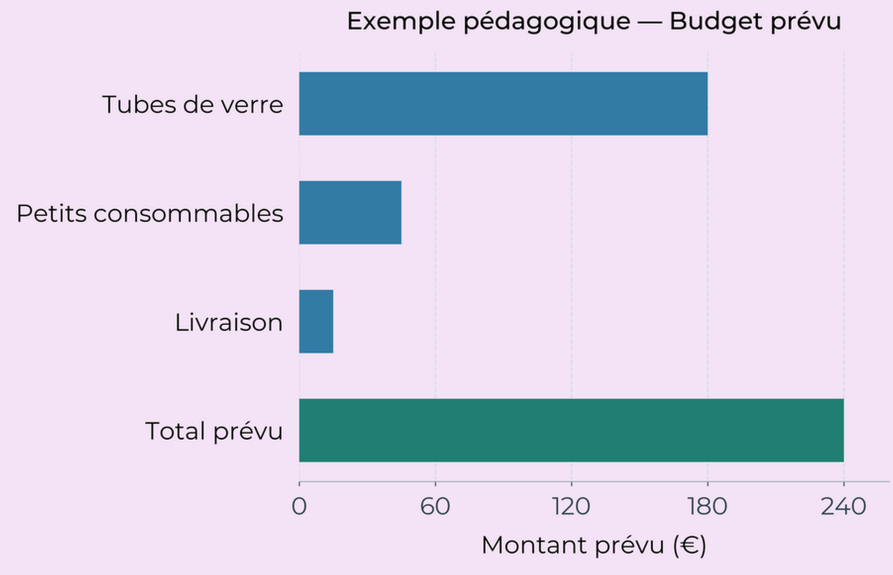
**À quoi sert un budget :**
Un budget te permet de prévoir les dépenses, de comparer les prix et d'éviter les achats précipités. En atelier, c'est utile pour acheter le bon matériel sans oublier les frais de livraison, les consommables ou l'entretien.

**Calculer le coût réel :**
Additionne les dépenses prévues, puis compare le total à la somme disponible. Garde une petite réserve pour les imprévus, par exemple un outil à remplacer ou un matériau abîmé pendant un essai.

Pour comparer 2 achats, ne regarde pas seulement le prix affiché. Pense aussi à la durée d'usage, aux réparations possibles et à la consommation d'énergie. Un appareil moins cher à l'achat peut coûter davantage à utiliser.

| Dépense prévue | Calcul | Montant |
|---|---|---|
| Tubes de verre | 10 lots à 18 € | 180 € |
| Petits consommables | Estimation | 45 € |
| Livraison | Forfait | 15 € |
| Total prévu | 180 € + 45 € + 15 € | 240 € |

**Graphique chiffré**



**Exemple de budget d'atelier :**
Tu disposes de 260 € pour préparer une série d'essais de verrerie scientifique. Les achats prévus coûtent 240 €, il te reste donc 20 € de marge. Note les dépenses réellement effectuées pour vérifier si ton estimation était juste.

**Mini cas concret et livrable attendu :**
Avant une commande, tu relèves les besoins pour 10 pièces, demandes 2 devis et calcules les frais compris. Ton livrable est un tableau de budget daté, avec le total prévu, le total réellement dépensé et l'écart constaté.

## 2. Comprendre les assurances et les réflexes utiles :

**Ce qu'une assurance peut couvrir :**
Une assurance peut aider à prendre en charge certains dommages, selon le contrat et ses exclusions. La responsabilité civile concerne les dommages causés à autrui. Vérifie toujours les activités et les biens couverts, ainsi que les plafonds et franchises.

Si tu travailles un jour à ton compte, ne suppose pas que toutes les assurances sont obligatoires ou identiques pour chaque métier. Demande conseil à un assureur ou à un organisme compétent et conserve les attestations utiles.

**En atelier, agir vite et prévenir :**
En cas de casse, de blessure ou de dommage matériel, arrête le travail et préviens immédiatement ton enseignant, ton responsable ou ton employeur. Suis les consignes de sécurité, puis note les faits sans déplacer un élément dangereux.

Un signalement précis aide le responsable à décider des suites à donner. Indique l'heure, le lieu, le matériel concerné et les personnes présentes. Ne reconnais pas une responsabilité et ne promets pas de remboursement à la place de l'assureur.

**Exemple d'incident en atelier :**
Un support d'éclairage est endommagé pendant un réglage. Tu sécurises la zone, préviens le responsable tout de suite et décris les faits. Le livrable attendu est un signalement factuel, complété selon la procédure de l'établissement.

**Ta check-list avant et après l'activité :**

- Avant, repère les consignes de sécurité et le responsable à prévenir.
- Avant, vérifie que le matériel est en état et utilisé comme prévu.
- Après un incident, sécurise la zone et alerte sans attendre.
- Note les faits utiles et transmets-les à la personne responsable.

## 3. Acheter de façon plus responsable :

**Choisir selon le besoin :**

Un achat responsable répond d'abord à un besoin réel. Avant de commander, vérifie le stock, demande si un outil peut être emprunté ou réparé et compare la qualité, la durée de vie, l'emballage et les conditions de livraison.

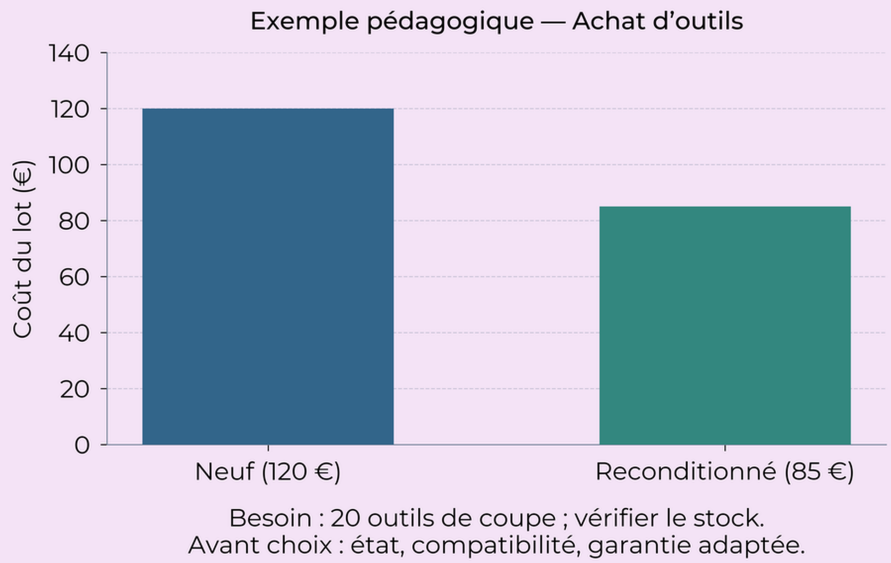
L'ADEME conseille notamment de tenir compte des impacts d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie et d'examiner les possibilités de réparation ou de recyclage.

**Réduire les pertes de matière :**
Dans le travail du verre, mesure les longueurs avant la coupe et prépare les séries pour limiter les chutes. Trie les déchets selon les consignes de l'atelier. Ne réutilise jamais un morceau si son état ou son usage présente un risque.

Un équipement d'occasion ou reconditionné peut convenir s'il est contrôlé, adapté au travail et sûr. L'ADEME présente le réemploi, la réparation et la durabilité comme des pistes pour mieux gérer les achats et les ressources.

**Exemple de choix responsable :**
Tu dois acheter 20 outils de coupe. Tu vérifies d'abord le stock, puis compares un lot neuf à 120 € et un lot reconditionné à 85 €, avec une garantie adaptée. Tu choisis seulement après avoir vérifié leur état et leur compatibilité avec l'activité.

**Graphique chiffré**




**Mini cas concret et livrable attendu :**
Pour une séance d'enseignes lumineuses, l'équipe prévoit 12 pièces. Tu vérifies les chutes utilisables sans danger, comptes le stock et commandes uniquement le complément. Le livrable est une fiche d'achat indiquant le besoin, la quantité commandée et les critères de choix.

## Représentation visuelle




*Préparer le matériau adéquat est fondamental pour la réalisation d'enseignes lumineuses*

## Ce qu'il faut retenir

Prépare tes achats pour maîtriser les coûts, anticiper les imprévus et choisir des solutions adaptées et durables.

- Calcule le **coût réel**, livraison et entretien compris, garde une réserve et compare les dépenses prévues aux dépenses effectuées.
- Vérifie les garanties et exclusions de ton assurance. En cas d'incident, sécurise la zone, alerte rapidement et rapporte les faits avec précision.
- Privilégie les **achats responsables** : vérifie les stocks, envisage réparation ou réemploi, limite les pertes et respecte les consignes de tri.

Un budget suivi, des réflexes sûrs et des choix réfléchis t'aident à gérer ton atelier efficacement et à réduire son impact.

# Technologie du verre et sécurité thermique

**Présentation de la matière :**
Dans les 2 options du CAP Souffleur de verre, tu étudies les propriétés du verre, la chauffe, la recuisson et la **prévention des risques**. Ces connaissances accompagnent ton travail au chalumeau.

Cet enseignement n'a pas d'épreuve autonome. Il contribue notamment à l'Analyse d'une situation professionnelle, de **coefficient 4**, comprenant dessin, technologie et histoire de l'art. L'examen final ponctuel est écrit et dure 4 heures.

Lorsque ton parcours prévoit le CCF, les évaluations ont lieu aux 2e et 3e trimestres de l'année civile de l'examen.

**Conseil :**
Je te conseille de réviser 15 minutes après chaque séance. Construis des fiches reliant chaque verre à ses propriétés, aux traitements thermiques et aux précautions nécessaires. Ajoute un exemple travaillé en atelier pour mieux retenir.

Avant chaque manipulation, vérifie tes **protections adaptées** avec ton enseignant. Entraîne-toi aussi à expliquer tes choix techniques par écrit. Si tu hésites sur une consigne, demande une démonstration plutôt que d'improviser.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Structure, viscosité et propriétés des verres ..... Aller
1. Comprendre la structure et les propriétés du verre ..... Aller
2. Maîtriser la viscosité et le travail à chaud ..... Aller
**Chapitre 2 :** Sécurité des gaz et des brûleurs ..... Aller
1. Repérer les risques et préparer le poste ..... Aller
2. Utiliser et arrêter le brûleur sans risque ..... Aller
**Chapitre 3 :** Recuisson, polariscope et tensions ..... Aller
1. Comprendre la recuisson ..... Aller
2. Observer les tensions au polariscope ..... Aller
3. Limiter les tensions et travailler en sécurité ..... Aller
**Chapitre 4 :** Outils de façonnage : palettes, fers et pinces ..... Aller
1. Choisir et préparer tes outils ..... Aller
2. Façonner avec palettes, fers et pinces ..... Aller
3. Travailler avec méthode et sécurité ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Structure, viscosité et propriétés des verres

## 1. Comprendre la structure et les propriétés du verre :

**Une structure désordonnée :**
Le verre est un matériau solide, mais ses atomes ne sont pas rangés en réseau régulier comme dans un cristal. On dit que sa structure est amorphe. Cette organisation explique en partie son aspect transparent et son comportement particulier quand on le chauffe.

**Les éléments qui le composent :**
Dans beaucoup de verres, la silice forme un réseau de base. D'autres éléments, appelés modificateurs, changent certaines caractéristiques du verre, comme sa température de travail ou sa résistance chimique. La composition varie selon l'usage prévu.

En atelier, ne pars jamais du principe que 2 verres différents se travaillent de la même façon. Pour une enseigne lumineuse ou un appareil de laboratoire, vérifie toujours la référence du verre et les consignes de l'atelier.

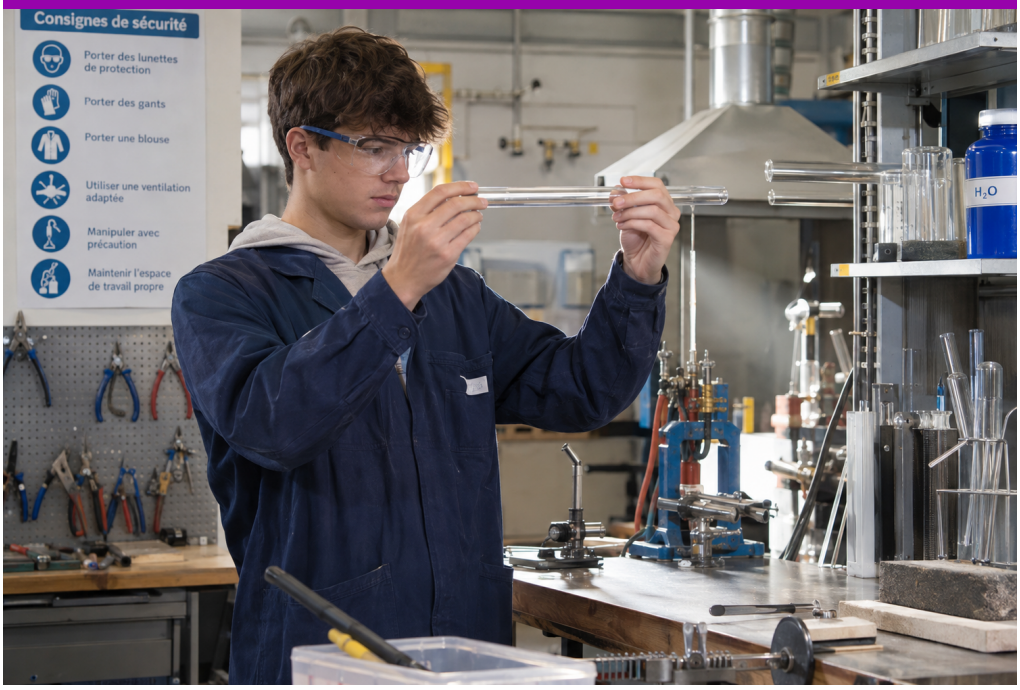
**Des propriétés à connaître :**
Le verre est généralement transparent, dur et fragile. Il résiste bien à la compression, mais un choc ou une rayure peut amorcer une fissure. Sa résistance à la chaleur dépend de sa composition, de son épaisseur et de la manière dont il est chauffé ou refroidi.

Le verre conduit moins bien la chaleur que les métaux. Il peut donc présenter des écarts de température entre différentes zones. Ces écarts créent des contraintes internes et augmentent le risque de casse, notamment lors d'un refroidissement trop rapide.

**Exemple de réaction à un choc thermique :**
Tu chauffes rapidement une extrémité d'un tube froid alors que le reste du tube reste à température ambiante. La zone chauffée se dilate davantage, ce qui peut créer une fissure. Pour limiter ce risque, chauffe progressivement et répartis la chaleur autour du tube.

Sur le terrain, j'ai vite appris à repérer les rayures et les petits éclats avant de chauffer une pièce. Ils peuvent devenir des points de départ pour une fissure. Ce contrôle rapide évite de perdre du temps et protège tes mains et tes yeux.

**Représentation visuelle**




*Repérer les imperfections est essentiel avant le travail du verre*

**À vérifier avant de travailler :**

| Point de contrôle | Geste utile |
|---|---|
| Référence du verre | Vérifie l'étiquette ou la consigne de l'atelier. |
| État de la pièce | Repère les fissures, rayures et éclats. |
| Montée en température | Chauffe progressivement, sans brusquer la pièce. |
| Protection | Porte les équipements prévus et utilise les outils adaptés. |
| Refroidissement | Respecte le cycle prévu pour limiter les contraintes. |

## 2. Maîtriser la viscosité et le travail à chaud :

**La viscosité, c'est la résistance à l'écoulement :**
Quand la viscosité est élevée, le verre s'écoule difficilement. Quand elle diminue, le verre devient plus facile à déformer. En chauffant, sa viscosité baisse progressivement, sans passage brutal du solide au liquide comme pour un matériau cristallin.

La température seule ne suffit pas à prévoir le comportement du verre. La composition compte aussi. C'est pourquoi les consignes de température et les sensations de travail apprises pour un type de verre ne doivent pas être copiées automatiquement pour un autre.

**Adapter tes gestes à la consistance :**
Un verre trop visqueux résiste à la mise en forme. Tu peux alors être tenté d'appuyer plus fort, mais tu risques surtout de déformer la pièce de manière irrégulière. S'il est trop fluide, il s'affaisse et perd rapidement sa forme.

Les gestes réguliers et l'observation sont essentiels. Tourne la pièce de façon constante et surveille sa forme pendant la chauffe. Pour les travaux d'enseigne ou de verrerie scientifique, la précision compte autant que la rapidité.

**Des plages de travail différentes :**
On distingue notamment des plages associées à la fusion, au travail et au recuit. Elles décrivent des comportements liés à la viscosité. Les températures correspondantes dépendent du verre utilisé, elles ne sont donc pas identiques pour toutes les compositions.

Le recuit sert à réduire les contraintes internes après le façonnage. Pour le réussir, suis le cycle prévu pour la pièce et le type de verre. Un refroidissement mal maîtrisé peut provoquer une casse immédiate ou une fissure qui apparaît plus tard.

**Exemple de mise en forme d'un tube :**
Tu dois réaliser un coude sur un tube de verre de 30 cm. Tu chauffes une zone d'environ 2 cm en tournant le tube, puis tu observes son affaissement. Tu formes le coude sans tirer brusquement et notes le résultat sur ta fiche d'essai. Livrable attendu : un tube avec un coude régulier, sans pli visible, accompagné de la référence du verre et des réglages utilisés.

**Les erreurs que tu peux éviter :**
Ne chauffe pas un seul côté sans faire tourner la pièce. Ne cherche pas à corriger une forme qui refroidit déjà en forçant dessus. Ces gestes créent des déformations ou des zones de tension, parfois invisibles avant le refroidissement complet.

En stage, note les réglages, la durée approximative de chauffe et le comportement observé. Ces notes t'aident à comparer tes essais, mais elles ne remplacent jamais les consignes du four ou de l'atelier.

## Ce qu'il faut retenir

Le verre possède une **structure amorphe** et sa composition détermine ses propriétés et son comportement à chaud. Il est fragile face aux chocs et aux écarts de température.

- Vérifie la référence du verre et repère fissures, rayures ou éclats avant de le chauffer.
- Chauffe progressivement en tournant la pièce pour répartir la chaleur et limiter les contraintes.

- Adapte tes gestes à la **viscosité du verre**, qui varie selon sa température et sa composition.
- Respecte le cycle de **refroidissement et de recuit** et note tes réglages.

Observe la pièce pendant le façonnage et suis les consignes de l'atelier : chaque type de verre exige des paramètres adaptés.

# **Chapitre 2 :** Sécurité des gaz et des brûleurs

## 1. Repérer les risques et préparer le poste :

**Les gaz et leurs dangers :**
Dans l'atelier, le gaz combustible alimente la flamme qui chauffe le verre. Selon l'installation, tu peux utiliser du gaz naturel, du propane ou un autre gaz prévu par l'établissement. Une fuite peut créer un risque d'incendie ou d'explosion, surtout dans un local mal ventilé.

**Le rôle de l'oxygène :**
L'oxygène aide la combustion et permet d'obtenir une flamme adaptée au travail du verre. Il ne brûle pas lui-même, mais il rend la combustion beaucoup plus vive. Garde les raccords et les robinets destinés à l'oxygène propres, sans huile ni graisse. N'utilise jamais l'oxygène pour dépoussiérer tes vêtements ou ventiler un espace.

**Avant d'allumer :**
Je me suis vite rendu compte qu'une vérification de quelques instants évite bien des ennuis. Regarde l'état des tuyaux, des raccords, du brûleur et des dispositifs antiretour. Vérifie aussi que la ventilation fonctionne et qu'aucun produit inflammable ne se trouve près de la flamme.

| Élément à contrôler | Ce que tu vérifies | Pourquoi c'est utile |
|---|---|---|
| Tuyaux et raccords | Pas de fissure, d'écrasement ni de raccord desserré | Repérer une fuite ou un défaut avant l'allumage |
| Brûleur et dispositifs de sécurité | Matériel propre, adapté et en bon état | Limiter les retours de flamme |
| Poste de travail | Ventilation active et espace dégagé | Réduire les risques d'accumulation de gaz et d'incendie |

**Exemple de préparation du poste :**
Tu arrives pour une séance de 2 heures sur une pièce de verrerie scientifique. Avant d'allumer, tu inspectes les tuyaux sur toute leur longueur, vérifies la ventilation et éloignes les chiffons. Si tu repères un défaut, tu n'utilises pas le poste et tu préviens ton enseignant.

## 2. Utiliser et arrêter le brûleur sans risque :

**Allumage et réglage :**
Pour allumer le brûleur, suis la procédure affichée dans ton atelier et les consignes de ton enseignant. Les installations et les brûleurs ne fonctionnent pas tous de la même façon,

donc ne transpose pas une séquence apprise sur un autre poste. Règle la flamme progressivement, sans approcher ton visage.

**Surveiller la flamme et réagir :**
Une flamme qui claque, siffle ou disparaît peut signaler un problème, comme une buse trop chaude ou un débit insuffisant. En cas de bruit anormal, éloigne-toi si nécessaire et applique la procédure de l'atelier. Ne démonte jamais un brûleur en fonctionnement. Un retour de flamme peut endommager le matériel et atteindre les conduites si les protections adaptées manquent.

**Arrêt et rangement :**
À la fin du travail, arrête le brûleur en respectant la procédure propre à ton installation, puis vérifie que les arrivées de gaz sont bien fermées. Laisse refroidir le matériel avant de le déplacer. Si tu utilises des bouteilles, elles doivent rester stables et être rangées selon les consignes de l'établissement.

**Check-list avant de commencer :**

- Tu as vérifié les tuyaux, les raccords et le brûleur.
- La ventilation fonctionne et le poste est dégagé.
- Tu connais la procédure d'allumage et d'arrêt de ce poste.
- Tu portes les protections prévues par l'atelier.
- Tu sais qui prévenir en cas de fuite ou de flamme anormale.

**Exemple de réaction à un claquement :**
Pendant une séance, ton brûleur produit un claquement sec et la flamme devient instable. Tu interromps le travail, appliques la procédure d'arrêt affichée et préviens l'enseignant. Le résultat attendu est un poste mis en sécurité, sans tentative de réparation improvisée.

## Ce qu'il faut retenir

Le gaz combustible et l'oxygène alimentent la flamme, mais une fuite ou une mauvaise manipulation peut provoquer un incendie, une explosion ou un retour de flamme. Avant d'allumer, vérifie le poste et connais les consignes de l'atelier.

- Inspecte les tuyaux, raccords, brûleur et dispositifs de sécurité.
- Assure-toi que la **ventilation fonctionne** et éloigne les matières inflammables.
- Suis la **procédure propre au poste** pour allumer, régler et arrêter le brûleur.
- En cas de flamme instable ou de bruit anormal, arrête le travail et préviens l'enseignant. Ne tente pas de réparation.

Ferme les arrivées de gaz après usage et laisse refroidir le matériel avant de le déplacer. La prudence et le respect des consignes protègent ton atelier.

# **Chapitre 3 :** Recuisson, polariscope et tensions

## 1. Comprendre la recuisson :

**Pourquoi recuire le verre ?**
Quand tu façonnes le verre, certaines zones refroidissent plus vite que d'autres. Ces différences peuvent emprisonner des tensions internes. La pièce semble parfois intacte, mais elle peut se fissurer plus tard, lors d'une manipulation ou d'un choc léger.

**Le principe du cycle :**
La recuisson consiste à réchauffer la pièce à une température adaptée au type de verre, à la maintenir assez longtemps, puis à la refroidir progressivement. Ce palier aide les tensions à se relâcher. La température et la durée ne sont pas universelles, elles dépendent du verre, de l'épaisseur et de la forme.

**Ce qui change selon la pièce :**
Une paroi épaisse ou une forme irrégulière refroidit moins uniformément qu'un tube fin. Pour une pièce scientifique avec des raccords épais, le cycle doit tenir compte de la zone la plus massive. Suis toujours les consignes du fabricant et le programme validé de l'atelier.

**Exemple de recuisson :**
Tu fabriques une ampoule en verre avec un col épais et un corps fin. Tu places la pièce dans le four selon la procédure de l'atelier, puis tu lances le cycle prévu pour ce verre et cette épaisseur. Le livrable attendu est une pièce refroidie sans fissure visible, accompagnée d'une fiche indiquant le type de verre et le cycle utilisé.

## 2. Observer les tensions au polariscope :

**À quoi sert l'appareil :**
Le polariscope fait passer une lumière polarisée à travers le verre. Si la pièce contient des tensions, elles modifient le passage de la lumière et font apparaître des zones contrastées ou colorées. C'est un contrôle visuel utile, mais il ne remplace pas un cycle de recuisson adapté.

**Comment faire le contrôle ?**
Installe la pièce froide entre la source lumineuse et le filtre, puis observe-la sous plusieurs angles. Repère les zones où les motifs sont les plus marqués, notamment près des changements d'épaisseur, des raccords et des extrémités. Compare avant et après recuisson si tu peux.

**Lire le résultat avec prudence :**
Des franges visibles signalent une différence de comportement optique liée aux tensions, mais l'intensité dépend aussi de l'épaisseur et de la forme. Ne conclus donc pas à partir

d'une seule observation. Note l'emplacement des motifs et demande confirmation à ton enseignant ou à la personne responsable du contrôle.

| Étape de contrôle | Action à réaliser | Résultat à noter |
|---|---|---|
| Préparer | Vérifie que la pièce est froide et propre. | État de la pièce. |
| Positionner | Place-la entre la lumière et le filtre. | Orientation utilisée. |
| Observer | Examine les raccords et les zones épaisses. | Zones où les motifs apparaissent. |
| Comparer | Compare les observations avant et après le cycle. | Évolution des motifs. |

**Astuce d'atelier :**
Garde le même éclairage et la même orientation pour comparer 2 observations. Pendant mon apprentissage, j'ai compris qu'un repère écrit sur la fiche évite de confondre une amélioration réelle avec un simple changement d'angle.

## 3. Limiter les tensions et travailler en sécurité :

**Les gestes qui aident :**
Évite les refroidissements brusques et les courants d'air sur une pièce chaude. Pose-la dans le four sans la cogner et laisse un espace suffisant autour d'elle. Un contact froid ou un appui mal placé peut créer un écart de température ou fragiliser une zone déjà épaisse.

**Les erreurs fréquentes :**
Ne choisis pas un programme uniquement parce qu'il a fonctionné pour une autre pièce. Un verre différent, une paroi plus épaisse ou une forme compliquée demandent parfois un cycle différent. Ne sors pas une pièce chaude du four pour la regarder au polariscope, l'observation se fait une fois la pièce refroidie.

**Mini cas pratique et livrable :**
Tu contrôles un tube de verrerie scientifique de 20 cm avec un raccord épais. Tu notes le verre utilisé, vérifies le cycle autorisé par l'atelier, observes 3 zones au polariscope après refroidissement et consignés les résultats. Le livrable attendu est une fiche de suivi avec 3 observations, le cycle appliqué et la décision de contrôle.

**Check-list avant de valider :**

- Vérifie l'identification du verre et le programme prévu.
- Note la zone la plus épaisse de la pièce.
- Manipule la pièce chaude avec les protections et outils adaptés.
- Attends le refroidissement complet avant le contrôle au polariscope.

- Consigne les observations et signale tout doute à l'enseignant.

## Ce qu'il faut retenir

La recuisson réduit les tensions internes susceptibles de fissurer le verre. Le cycle dépend du type de verre, de son épaisseur et de sa forme : suis les consignes validées de l'atelier.

- Réchauffe la pièce, maintiens-la au palier adapté, puis **refroidis-la progressivement**.
- Au polariscope, examine les motifs après refroidissement, surtout près des raccords et des zones épaisses.
- Compare les observations avec un éclairage et une orientation constants, puis **consigne les résultats**.
- Évite les chocs, les courants d'air et les programmes choisis pour une autre pièce.

Le polariscope aide à repérer les tensions, mais ne remplace pas une **recuisson adaptée**. En cas de doute, demande confirmation à la personne responsable du contrôle.

# **Chapitre 4 :** Outils de façonnage : palettes, fers et pinces

## 1. Choisir et préparer tes outils :

**Le rôle des outils :**
Les palettes, les fers et les pinces t'aident à donner sa forme au verre chaud. Chaque outil agit différemment. Avant de commencer, repère où il se trouve et vérifie que tu peux le saisir sans croiser les bras ni gêner ton équipe.

**La vérification avant le geste :**
Regarde si l'outil est propre, en bon état et adapté à la tâche. Une pince mal alignée ou une palette abîmée peut laisser une marque ou faire perdre le contrôle de la pièce. À l'atelier, remets chaque outil à sa place après usage.

| Outil | Action principale | À vérifier |
|---|---|---|
| Palette | Aplatir ou lisser une zone | Surface propre et forme adaptée |
| Fer | Soutenir ou guider le façonnage | Prise stable et extrémité appropriée |
| Pince | Saisir, tirer ou resserrer le verre | Mâchoires propres et bien alignées |

## 2. Façonner avec palettes, fers et pinces :

**Les palettes et les fers :**
La palette sert à lisser ou à aplatir doucement une partie de la pièce. Les fers servent à guider, soutenir ou travailler certaines formes. Choisis le bon outil selon le geste demandé, puis applique-le avec une pression progressive pour éviter de déformer la pièce.

**Les pinces et le contrôle du geste :**
Une pince peut aider à tirer, étirer ou resserrer le verre encore malléable. Ne serre pas plus que nécessaire. Garde la pièce en rotation régulière si le travail l'exige, et surveille sa forme plutôt que de fixer uniquement la pince.

**Exemple de façonnage :**
Tu dois former un col sur une petite pièce soufflée. Avec l'accord de ton enseignant, tu présentes la pince au bon endroit, tu resserres progressivement et tu continues à faire tourner la canne. Le livrable attendu est une pièce avec un col régulier, sans pli ni marque profonde.

## 3. Travailler avec méthode et sécurité :

**Une organisation qui évite les erreurs :**

Avant de façonner, annonce ton geste à ton partenaire et assure-toi que le passage est libre. Pose les outils chauds à l'endroit prévu, jamais au bord du banc. Cette habitude réduit les risques de brûlure et évite de chercher un outil au dernier moment.

**Ta check-list à l'atelier :**

- Vérifie que tu as choisi l'outil adapté au geste.
- Regarde l'état de la palette, du fer ou de la pince.
- Repère où tu reposeras l'outil après usage.
- Préviens ton partenaire avant de déplacer la pièce.
- Contrôle la forme obtenue avant de poursuivre.

**Astuce de terrain :**
Au début, ralentis surtout la préparation et le retour de l'outil à sa place. Le geste de façonnage peut être rapide, mais une mauvaise prise ou un outil oublié près du bord suffit à compliquer le travail. Les outils adaptés et les gestes de façonnage font partie du savoir-faire du souffleur de verre.

## Ce qu'il faut retenir

Choisis ton outil selon le geste et vérifie son état avant de façonner le verre chaud.

- La **palette lisse ou aplatit**, le fer soutient ou guide, la pince saisit et resserre.
- Applique une pression progressive et garde une rotation régulière si nécessaire.
- Annonce tes gestes, dégage le passage et repose les outils chauds à leur place.

Un matériel adapté et un poste organisé t'aident à façonner avec précision et à travailler en sécurité.

# Dessin technique et lecture de plans

**Présentation de la matière :**
En CAP Souffleur de verre, tu apprends à décoder les plans et à compléter un dessin pour préparer une enseigne lumineuse ou une pièce de verrerie scientifique.

Cette matière contribue à l'épreuve **Analyse d'une situation professionnelle**, de coefficient 4. L'examen final prend la forme d'un **écrit de 4 heures**, avec dessin et questionnaires.

En CCF, les évaluations se déroulent aux 2e et 3e trimestres de l'année civile de l'examen. Dans les 2 options, la partie graphique représente **10 points sur 20**.

**Conseil :**
Je te conseille de consacrer **15 minutes par jour** à un petit exercice. Repère les vues, relève les dimensions, puis réalise un croquis. Choisis alternativement une lettre d'enseigne et un élément de laboratoire pour varier ton entraînement.

Avant de tracer, vérifie **l'échelle et les unités**. Garde une fiche de tes erreurs et reprends chaque dessin corrigé. Si tu bloques, demande une explication précise. Avance progressivement, sans chercher immédiatement la perfection.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Conventions du dessin technique et cotation ..... Aller
1. Comprendre les conventions de dessin ..... Aller
2. Coter une pièce sans ambiguïté ..... Aller
**Chapitre 2 :** Lecture de plans et de tracés ..... Aller
1. Repérer les informations du plan ..... Aller
2. Suivre un appareillage et un tracé ..... Aller
3. Contrôler et préparer la réalisation ..... Aller
**Chapitre 3 :** Tracés d'épures grandeur réelle pour le cintrage ..... Aller
1. Préparer l'épure de cintrage ..... Aller
2. Tracer et contrôler la forme ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Conventions du dessin technique et cotation

## 1. Comprendre les conventions de dessin :

**À quoi servent les conventions :**
Un dessin technique est un langage commun entre la personne qui conçoit une pièce et celle qui la réalise. Les traits, les vues et les symboles ont un sens précis. Si tu les lis correctement, tu évites les mauvaises interprétations à l'atelier.

**Les types de traits essentiels :**
Le trait continu épais montre les contours visibles. Le trait interrompu fin représente généralement les parties cachées. Le trait mixte fin indique un axe ou un centre. Respecter ces différences rend ton dessin lisible, même quand la pièce est petite.

| Trait | Ce qu'il indique | Exemple en verrerie |
|---|---|---|
| Continu épais | Contour visible | Silhouette d'un tube |
| Interrompu fin | Arête ou partie cachée | Élément masqué dans une vue |
| Mixte fin | Axe ou centre | Axe d'un tube cylindrique |

**Lire les vues et les détails :**
Une vue de face, de dessus ou de côté montre la pièce sous différents angles. Les vues se complètent, elles ne répètent pas simplement la même information. Pour une forme creuse ou complexe, une coupe peut aider à comprendre l'intérieur.

En verrerie scientifique, l'axe d'un tube et la position d'un raccord sont souvent importants. Pour une enseigne lumineuse, il faut aussi repérer le tracé, les courbes et les dimensions de l'élément à façonner. Vérifie toujours quelle vue porte l'information utile.

**Exemple de lecture d'un tube :**
Sur la vue de face, tu repères un tube droit de 120 mm et son axe en trait mixte. Une vue de côté montre un raccord qui n'apparaît pas clairement de face. Les 2 vues ensemble décrivent mieux la pièce.

## 2. Coter une pièce sans ambiguïté :

**Les éléments d'une cotation :**
Une cotation indique la dimension réelle à fabriquer, pas la longueur mesurée sur le papier. Elle comprend une valeur, une ligne de cote, des extrémités et, au besoin, des lignes d'attache. Les règles générales de présentation sont décrites par la norme ISO 129-1.

**Représentation visuelle**




*Le dessin technique est fondamental pour la fabrication précise des pièces*

**Choisir les dimensions utiles :**
Inscris les longueurs, diamètres, entraxes et angles nécessaires pour réaliser la pièce. Pour un tube, indique son diamètre extérieur si c'est cette dimension qui compte, puis précise la longueur et la position des changements de forme.

Évite de coter plusieurs fois la même distance ou de placer les chiffres sur les contours. Une cote manquante oblige à deviner. Une cote répétée peut créer une contradiction si une valeur est modifiée plus tard.

**Exemple de cotation d'un raccord :**
Tu dessines un raccord en verre de 80 mm de long, avec un diamètre extérieur de 12 mm et un axe situé à 25 mm de l'extrémité. Note ces 3 valeurs clairement et ajoute « mm » dans le cartouche si le dessin utilise cette unité partout.

**Mini cas concret et livrable attendu :**
Au stage, on te demande le croquis d'un tube droit destiné à relier 2 éléments d'un montage scientifique. Tu mesures la pièce à reproduire, puis tu traces sa vue de face, son axe et les cotes principales.

Pour un tube de 120 mm de long et de 10 mm de diamètre extérieur, le résultat doit permettre à un collègue de comprendre la forme sans te poser de question. Livrable attendu : un dessin coté propre, avec 2 vues si un détail ne se lit pas de face.

**Check-list avant de transmettre ton dessin :**

- Choisis une vue principale qui montre bien la forme.
- Différencie les contours visibles, cachés et les axes.
- Note toutes les dimensions nécessaires à la fabrication.
- Vérifie l'unité et relis chaque valeur une fois.
- Ajoute une autre vue si une forme reste ambiguë.

## Ce qu'il faut retenir

Le dessin technique est un **langage commun** qui permet de fabriquer une pièce sans ambiguïté. Repère les conventions et choisis les vues qui montrent clairement sa forme.

- Le trait continu épais indique les contours visibles, le trait interrompu fin les parties cachées et le trait mixte fin les axes.
- Complète les vues de face, de dessus ou de côté, et ajoute une coupe si l'intérieur est difficile à comprendre.
- Inscris les dimensions réelles utiles, comme la longueur, le diamètre, les entraxes et les angles, sans répétition ni omission.
- Vérifie l'unité, la lisibilité et chaque valeur avant de transmettre ton dessin.

Une **cotation sans ambiguïté** et des vues complémentaires donnent à ton collègue toutes les informations nécessaires pour réaliser la pièce correctement.

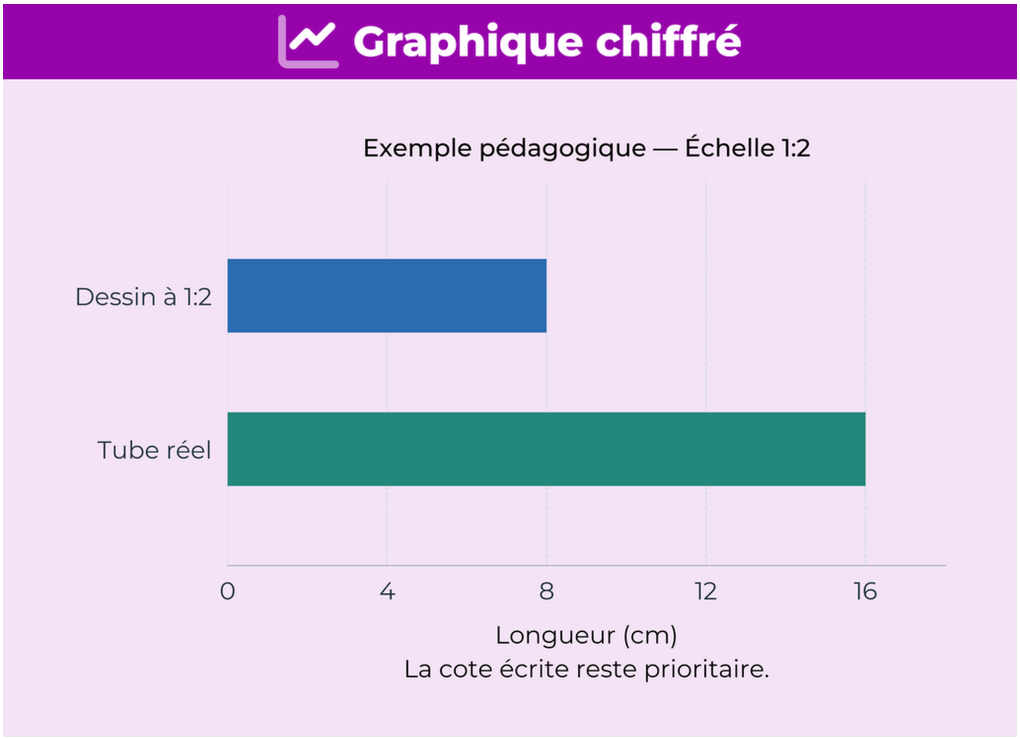
# **Chapitre 2 :** Lecture de plans et de tracés

## 1. Repérer les informations du plan :

**Lire le cartouche :**
Avant de commencer, repère le titre, l'échelle, les unités, la date et le numéro du plan. Le cartouche t'aide à vérifier que tu as la bonne version. C'est un réflexe utile pour éviter de fabriquer une pièce à partir d'un ancien dessin.

**Comprendre les vues et les traits :**
Une vue de face, de dessus ou de côté montre l'objet sous un angle différent. Les traits continus représentent généralement les contours visibles, tandis que les traits interrompus indiquent des parties cachées. Les cotes donnent les dimensions réelles, même si le dessin est réduit.

**Exemple de lecture d'un plan :**
Sur un dessin à l'échelle 1:2, un tube représenté sur 8 cm mesure 16 cm en réalité. Vérifie toujours la cote écrite, car elle reste prioritaire sur une mesure prise directement à la règle.




| Élément à repérer | À quoi il sert |
|---|---|
| Échelle | Relier la taille dessinée à la taille réelle |
| Cotes | Connaître les dimensions à respecter |

| | |
|---|---|
| Traits interrompus | Repérer les parties cachées |
| Cartouche | Vérifier le titre et la version du plan |

## 2. Suivre un appareillage et un tracé :

**Repérer l'appareillage :**
Un plan d'appareillage montre comment les éléments sont disposés et reliés. En verrerie scientifique, il peut représenter un montage avec plusieurs tubes, coudes ou pièces de raccordement. En enseigne lumineuse, il peut montrer la forme des lettres et le cheminement des tubes lumineux.

**Lire le tracé avant de former le verre :**
Repère les axes, les repères de départ et d'arrivée, les courbes, les angles et les longueurs indiquées. Imagine le parcours du tube étape par étape. Si le tracé comporte plusieurs coudes, numérote-les au crayon pour ne pas inverser leur ordre pendant le travail.

**Exemple de tracé pour un tube :**
Tu dois réaliser un tube avec 2 coudes à 90° et une longueur totale de 30 cm. Tu repères d'abord les segments droits, puis les axes des coudes. Le livrable attendu est un croquis annoté avec les longueurs et l'ordre des 2 coudes.

## 3. Contrôler et préparer la réalisation :

**Comparer les informations :**
Avant de passer à l'établi, compare les différentes vues et vérifie que les cotes concordent. Signale toute dimension manquante ou contradictoire à ton enseignant. Mieux vaut poser une question au début que découvrir une erreur après avoir chauffé et formé le verre.

**Cas pratique et livrable attendu :**
Pour une pièce de verrerie scientifique, tu reçois un plan à l'échelle 1:1 indiquant 2 segments de 12 cm et 18 cm, reliés par un coude. Tu repères les cotes, marques le coude et contrôles l'ensemble. Le livrable attendu est un tracé annoté et vérifié avant fabrication.

**Check-list avant de commencer :**

| Vérification | Action à faire |
|---|---|
| Version du plan | Contrôle le titre, la date et le numéro |
| Échelle et unités | Vérifie les centimètres ou les millimètres |
| Cotes | Repère les longueurs et les angles |
| Ordre du tracé | Numérote les étapes ou les coudes |

| | |
|---|---|
| Cohérence | Compare les vues et demande si un détail manque |

## Ce qu'il faut retenir

Avant de fabriquer une pièce, vérifie le plan et comprends son tracé.

- Contrôle le **cartouche et la version**, l'échelle, les unités et les cotes.
- Interprète les vues : les traits interrompus signalent les parties cachées.
- Repère les axes, les longueurs, les angles et numérote les coudes dans l'ordre.
- Compare les vues et signale toute dimension manquante ou contradictoire.

Les cotes écrites priment sur une mesure à la règle. Un **tracé annoté et vérifié** t'aide à éviter les erreurs avant de former le verre.

# **Chapitre 3 :** Tracés d'épures grandeur réelle pour le cintrage

## 1. Préparer l'épure de cintrage :

**Rôle de l'épure :**
Une épure est un dessin réalisé à la taille réelle de la pièce. Elle te sert de repère pour former le verre selon les dimensions et les angles prévus. En atelier, elle aide à visualiser le cintrage avant de chauffer le tube.

**Matériel et repères :**
Prépare une surface plane, une règle, une équerre, un compas et un crayon fin. Reprends les cotes du plan sans les convertir à l'échelle. Repère les axes, les longueurs droites, les départs de courbe et les angles.

- Vérifie l'unité de mesure, souvent le millimètre.
- Trace des lignes nettes et assez fines.
- Indique les cotes utiles pour contrôler la pièce.
- Garde l'épure à proximité pendant le cintrage.

**Exemple de préparation d'une épure :**
Tu dois cintrer un tube pour former un U de 120 mm de largeur et 80 mm de hauteur. Sur une feuille assez grande, trace le contour à ces dimensions, marque les axes et vérifie chaque cote à la règle. Le livrable attendu est une épure grandeur réelle, cotée et lisible.

## 2. Tracer et contrôler la forme :

**Construction du tracé :**
Commence par les segments droits, puis place les points où le tube commence et termine sa courbe. Pour un coude, trace l'axe et les limites extérieures de la forme. Cette méthode t'évite de confondre la longueur du tube avec la dimension extérieure.

**Contrôle avant le cintrage :**
Compare le tracé au plan, puis contrôle les longueurs, les angles et la symétrie. Pour un cintrage répété, assure-toi que chaque pièce peut être comparée au même repère. Une erreur de quelques millimètres peut décaler l'assemblage, surtout pour une enseigne lumineuse.

| Contrôle | À vérifier |
|---|---|
| Cotes | Les dimensions correspondent au plan. |
| Axes | Les repères sont visibles et bien placés. |
| Angles | Les changements de direction sont correctement tracés. |
| Lisibilité | Le tracé reste clair près de la zone de travail. |

| | |
|---|---|
| Comparaison | La pièce peut être vérifiée sur l'épure. |

**Exemple de contrôle d'un coude :**
Tu réalises 3 coudes identiques pour un montage en verrerie scientifique. Après chaque cintrage, pose la pièce refroidie sur l'épure et contrôle la hauteur de 80 mm ainsi que la largeur de 120 mm. Si le tracé révèle un écart, repère-le avant de fabriquer les pièces suivantes.

**Checklist avant de cintrer :**

- Vérifie que l'épure est dessinée à taille réelle.
- Relis chaque cote et son unité.
- Repère clairement les axes et les départs de courbe.
- Contrôle les angles et la symétrie.
- Prévois l'espace nécessaire pour comparer la pièce au tracé.

## Ce qu'il faut retenir

L'épure est un dessin à **grandeur réelle** qui te guide pour cintrer le verre et contrôler la pièce.

- Reporte les cotes du plan sans changer d'échelle et vérifie les unités.
- Trace clairement les segments, axes, départs de courbe et angles.
- Avant de cintrer, contrôle les dimensions, la symétrie et la lisibilité du tracé.
- Après refroidissement, compare chaque pièce à l'épure pour détecter les écarts.

Une **épure bien cotée** limite les erreurs et facilite la répétition de pièces identiques. Garde-la près de toi pendant le travail.

# Option A (Enseigne lumineuse) : Réalisations en enseigne lumineuse

**Présentation de la matière :**
Dans cette spécialité du CAP Souffleur de verre, tu apprends à transformer des tubes au chalumeau pour fabriquer des lettres lumineuses. Tu travailles le façonnage, l'assemblage, le pompage et les raccordements, avec une attention constante aux **règles de sécurité**.

Cette matière prépare l'épreuve « Réalisations prenant en compte la formation en milieu professionnel », de **coefficient 12 hors PSE**. L'évaluation est pratique, en CCF pendant la formation ou en examen final, avec **11 heures maximum** de réalisation en ponctuel.

**Conseil :**
Je te conseille de préparer chaque séance avec un dessin lisible et l'ordre des opérations. En atelier encadré, entraîne-toi à reproduire une lettre simple avant d'aborder un tracé complexe. Privilégie d'abord la **régularité du geste**, puis cherche à gagner du temps.

Après chaque exercice, réserve 10 minutes pour noter tes difficultés et demander une correction précise. Compare ta pièce au modèle. Si un essai échoue, ne te décourage pas, choisis un défaut à corriger au prochain entraînement.

## Table des matières


**Chapitre 1 :** Sélectionner et calibrer les tubes sodocalciques ..... Aller
1. Choisir un tube adapté ..... Aller
2. Calibrer et préparer le tube ..... Aller

**Chapitre 2 :** Cintrer lettres et motifs au gabarit ..... Aller
1. Préparer le gabarit et le tube ..... Aller
2. Cintrer et former la lettre ..... Aller
3. Former un motif et vérifier le résultat ..... Aller

**Chapitre 3 :** Souder électrodes et raccords ..... Aller
1. Préparer les extrémités du tube ..... Aller
2. Réaliser et contrôler les soudures ..... Aller

**Chapitre 4 :** Raccorder au groupe de pompage et faire le vide ..... Aller
1. Préparer le raccordement ..... Aller
2. Raccorder et lancer le pompage ..... Aller
3. Contrôler le vide et travailler en sécurité ..... Aller

**Chapitre 5 :** Bombarder à haute tension pour dégazer le tube ..... Aller
1. Comprendre le dégazage ..... Aller

2. Suivre les étapes avec méthode ..... Aller
3. Repérer les défauts et rendre compte ..... Aller
**Chapitre 6 :** Introduire les gaz rares et le mercure ..... Aller
1. Choisir le gaz selon la couleur ..... Aller
2. Comprendre le rôle du mercure ..... Aller
3. Préparer et vérifier l'introduction ..... Aller
**Chapitre 7 :** Sceller le queusot et tester l'allumage du tube ..... Aller
1. Sceller le queusot ..... Aller
2. Préparer et tester l'allumage ..... Aller
**Chapitre 8 :** Électrifier et sécuriser une enseigne ..... Aller
1. Repérer l'alimentation et les risques ..... Aller
2. Protéger les personnes et les circuits ..... Aller
3. Contrôler et remettre l'enseigne ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Sélectionner et calibrer les tubes sodocalciques

## 1. Choisir un tube adapté :

**Repérer le bon matériau :**
Pour une enseigne lumineuse, tu travailles avec des tubes en verre sodocalcique. Avant de commencer, vérifie l'étiquette ou les consignes de l'atelier. Ne mélange pas des verres de compositions différentes, car ils peuvent ne pas se travailler de la même façon.

**Comparer les dimensions :**
Le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi influencent la tenue du tube, son poids et la façon dont il chauffe. Choisis les dimensions selon le tracé, la taille des lettres et les indications du poste, pas seulement selon l'apparence.

Mesure le diamètre avec un pied à coulisse, sans serrer le verre. Pour estimer le diamètre intérieur, retire 2 fois l'épaisseur de paroi au diamètre extérieur. Cette estimation t'aide à comparer les tubes, elle ne remplace pas une mesure adaptée si la précision est indispensable.

**Contrôler l'état du tube :**
Pose le tube sur une surface propre et regarde-le sous plusieurs angles. Écarte les pièces fêlées, ébréchées, fortement rayées ou déformées. Une petite marque peut devenir une casse pendant le chauffage ou le cintrage.

Range les tubes par diamètre et par type, puis note les références utiles. Cette habitude évite de prendre un tube presque identique, mais inadapté au tracé ou au matériel prévu.

**Exemple de sélection :**
Tu dois réaliser une petite lettre avec un tube de 10 mm de diamètre extérieur et une paroi de 1 mm. Le diamètre intérieur estimé est de 8 mm. Tu vérifies ensuite que ces dimensions correspondent aux consignes de l'atelier.

| Contrôle | Ce que tu vérifies | Action |
|---|---|---|
| Matériau | La référence du verre | Confirme la compatibilité demandée |
| Diamètre | La mesure extérieure | Compare avec le tracé prévu |
| Paroi | L'épaisseur et sa régularité | Écarte les tubes abîmés ou irréguliers |
| État général | Les fissures, éclats et déformations | Mets de côté toute pièce douteuse |

## 2. Calibrer et préparer le tube :

**Mesurer sans déformer :**

Pour calibrer, tu vérifies que le tube correspond bien au diamètre demandé et qu'il reste régulier sur la longueur utile. Mesure plusieurs endroits, par exemple à chaque extrémité et au milieu, puis compare les résultats.

Note le diamètre extérieur en millimètres et, si elle est indiquée, l'épaisseur de paroi. Les valeurs commerciales varient selon les fournisseurs. Réfère-toi à la fiche du tube et aux tolérances fixées dans ton atelier.

**Repérer les écarts et préparer la coupe :**
Si les mesures varient nettement, si le tube est ovalisé ou si une extrémité est abîmée, ne le considère pas comme calibré. Demande l'avis de ton enseignant avant de le couper ou de le chauffer.

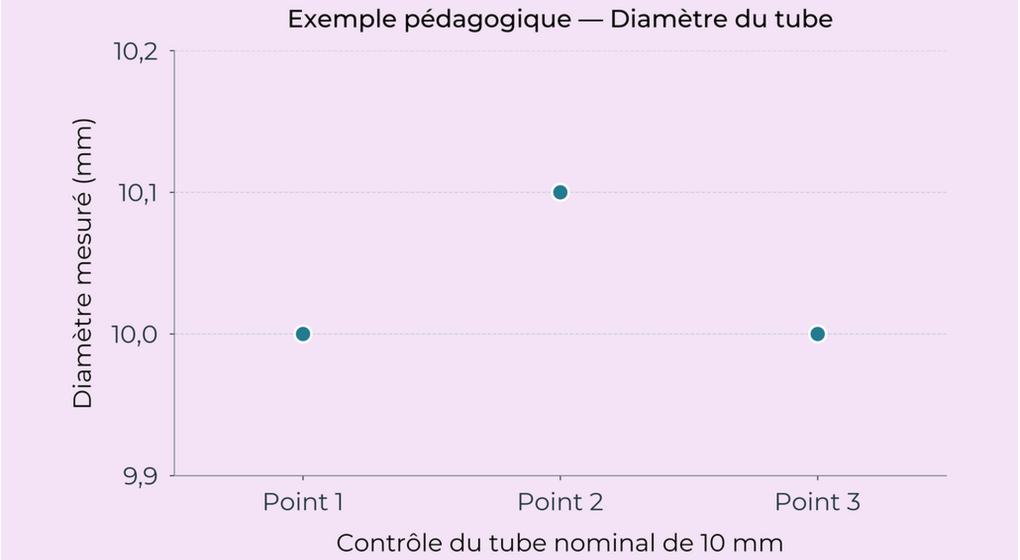
Repère la longueur utile, puis prévois une marge pour la coupe et les opérations de façonnage. Porte les équipements de protection demandés, garde ton poste dégagé et manipule les extrémités avec soin.

**Utiliser une fiche de contrôle :**
Une fiche simple te fait gagner du temps quand plusieurs tubes se ressemblent. Inscris la référence, les mesures relevées, l'état visuel et la décision prise. Ainsi, tu peux retrouver rapidement le tube adapté à chaque partie de l'enseigne.

- Vérifie la référence et le type de verre.
- Mesure le diamètre à 3 endroits.
- Inspecte toute la longueur sous un bon éclairage.
- Note les mesures et isole les tubes douteux.
- Confirme la longueur utile avant la coupe.

**Exemple de contrôle avant façonnage :**
Pour un tracé de 450 mm, tu contrôles un tube de 10 mm à 3 endroits et tu relèves 10,0 mm, 10,1 mm et 10,0 mm. Le tube ne présente pas d'éclat. Tu notes ces mesures, vérifies la longueur nécessaire avec la marge prévue par l'atelier, puis tu transmets la pièce au poste de façonnage.

## Graphique chiffré




Le livrable attendu est une fiche de contrôle complétée avec la référence du tube, les 3 mesures, son état et la longueur retenue. En stage, j'ai appris à noter les écarts tout de suite, plutôt qu'à compter sur ma mémoire.

## Ce qu'il faut retenir

Choisis un tube sodocalcique compatible avec le tracé et les consignes de l'atelier. Vérifie ses dimensions et son état avant de le façonner.

- Confirme le **type de verre** et mesure le diamètre sans serrer le tube.
- Contrôle le diamètre en plusieurs endroits et inspecte toute la longueur.
- Écarte les tubes fissurés, déformés ou irréguliers, puis note les mesures et la longueur utile.

Prépare la coupe avec la marge prévue, en portant les protections demandées. Une fiche de contrôle t'aide à repérer rapidement le tube adapté.

# **Chapitre 2 :** Cintrer lettres et motifs au gabarit

## 1. Préparer le gabarit et le tube :

**Lire et vérifier le tracé :**
Le gabarit est le dessin à taille réelle qui te guide pendant le cintrage. Vérifie d'abord les dimensions, le sens de lecture et l'emplacement des courbes. Un tracé juste aide à obtenir une lettre régulière et à respecter le dessin de l'enseigne.

**Organiser le poste :**
Pose le gabarit bien à plat et prépare le tube adapté au travail demandé. Repère les points où tu devras cintrer, puis garde ton espace dégagé. En atelier, j'ai vite compris qu'un outil cherché au dernier moment fait perdre le fil du geste.

**Exemple de préparation :**
Pour une lettre de 18 cm de haut, vérifie sa hauteur sur le gabarit, puis repère les 2 courbes et les changements de direction. Le livrable attendu est un tracé annoté, prêt à guider le façonnage.

## 2. Cintrer et former la lettre :

**Former les courbes progressivement :**
Chauffe la zone à cintrer de façon régulière, selon les consignes de ton atelier et sous la supervision de ton enseignant. Quand le verre devient assez souple, accompagne-le doucement vers le tracé. Évite les gestes brusques, qui risquent de déformer la courbe.

**Contrôler la forme au gabarit :**
Compare régulièrement le tube au dessin, sans attendre d'avoir terminé toute la lettre. Surveille l'alignement, les angles et l'écartement entre les parties du tube. Si tu vois un écart, corrige-le avec précaution avant de poursuivre, plutôt que de compenser plus loin.

**Exemple de cintrage :**
Pour une lettre « U » de 12 cm de haut, forme les 2 côtés et le fond en suivant le contour dessiné. Le résultat attendu est une lettre régulière qui épouse le gabarit, sans torsion visible du tube.

## 3. Former un motif et vérifier le résultat :

**Suivre le dessin du motif :**
Un motif peut réunir plusieurs courbes et changements de direction. Repère leur ordre sur le gabarit avant de commencer, puis vérifie chaque portion au fur et à mesure. Cette méthode t'évite de perdre le tracé et limite les reprises difficiles.

**Faire le contrôle final :**

À la fin, compare toute la forme au gabarit. Vérifie que les dimensions, les courbes et les raccords correspondent au dessin. Respecte les consignes de sécurité de l'atelier pour le travail au chalumeau et le verre chaud. L'option enseigne lumineuse comprend notamment le façonnage de tubes et le contrôle des réalisations.

**Repères de contrôle :**

| À vérifier | Contrôle à faire |
|---|---|
| Tracé | Le tube suit le contour du gabarit. |
| Courbes | Elles sont régulières et sans angle involontaire. |
| Dimensions | La hauteur et la largeur correspondent au dessin. |
| Tube | Il ne présente pas de torsion ou d'écrasement visible. |
| Sécurité | Le poste est rangé et les consignes de l'atelier sont suivies. |

## Ce qu'il faut retenir

Pour cintrer une lettre ou un motif, prépare soigneusement le tracé et façonne le tube progressivement en le comparant souvent au gabarit.

- Vérifie les **dimensions et le sens** du dessin, puis repère les courbes et changements de direction.
- Chauffe régulièrement le tube et accompagne-le doucement, sans gestes brusques.
- Contrôle l'alignement, les raccords, les courbes et l'absence de torsion ou d'écrasement.

Respecte les consignes de sécurité pour le verre chaud et le chalumeau. Un contrôle régulier permet d'obtenir une forme fidèle et soignée.

# **Chapitre 3 :** Souder électrodes et raccords

## 1. Préparer les extrémités du tube :

**Rôle des pièces :**
Sur une enseigne lumineuse, tu soudes une électrode à chaque extrémité du tube façonné. Elle permet le raccordement électrique du tube. Selon le montage prévu, un raccord sert aussi à relier le tube au circuit de pompage et de remplissage.

**Contrôle avant soudage :**
Avant d'allumer le chalumeau, vérifie le plan, le modèle et les pièces à assembler. Les extrémités doivent être propres, sans éclat ni fissure. Présente chaque électrode ou raccord à blanc pour vérifier son sens et son alignement.

**Installation et sécurité :**
Pose le tube de façon stable sur le poste et garde tes outils à portée de main. Porte les protections prévues dans l'atelier, attache tes cheveux et dégage la zone. Travaille avec le réglage du chalumeau appris avec ton enseignant, sans improviser la flamme.

| Élément à vérifier | Ce que tu cherches |
|---|---|
| Extrémité du tube | Une coupe propre, sans fissure |
| Électrode ou raccord | La bonne pièce, dans le bon sens |
| Montage | Un bon alignement et un appui stable |

**Exemple de préparation :**
Tu fabriques un tube droit de 40 cm avec 2 électrodes. Tu repères les deux extrémités, tu contrôles les coupes et tu présentes chaque électrode avant de chauffer. Tu évites ainsi de découvrir une pièce mal orientée une fois le verre ramolli.

## 2. Réaliser et contrôler les soudures :

**Chauffe et assemblage :**
Chauffe régulièrement la zone de jonction en faisant tourner le tube, selon la méthode montrée en atelier. Quand le verre devient assez souple, rapproche la pièce sans forcer. Le but est d'obtenir une liaison continue, sans déformer l'extrémité ni boucher le passage prévu.

**Refroidissement et défauts :**
Après l'assemblage, laisse la pièce refroidir selon les consignes de l'atelier. Évite les déplacements brusques et les refroidissements improvisés, qui peuvent provoquer des tensions ou une fissure. Une soudure décentrée, trop épaisse ou percée peut compromettre la suite de la fabrication.

**Contrôle et livrable :**
Observe la jonction sous plusieurs angles. Vérifie qu'elle est régulière, bien alignée et sans fissure visible. Pour un raccord de pompage, le passage doit rester ouvert. Le livrable attendu est un tube équipé de ses électrodes et raccords, prêt pour le contrôle suivant.

**Exemple de mini-cas en atelier :**
Tu as 1 tube façonné de 40 cm à équiper de 2 électrodes et d'un raccord de pompage. Tu vérifies les pièces, réalises les soudures sous supervision, puis contrôles les 3 jonctions. Résultat attendu : 1 ensemble aligné, sans fissure visible et avec le raccord non obstrué.

**Représentation visuelle**




*L'assemblage correct des composants est crucial pour le fonctionnement des appareils*

**Check-list de poste :**

- Vérifie le plan et compte les pièces à souder.
- Contrôle la propreté et l'état des extrémités.
- Présente chaque pièce à blanc et vérifie son orientation.
- Chauffe régulièrement et garde le passage du raccord ouvert.
- Laisse refroidir, puis inspecte chaque jonction avant de ranger la pièce.

Dans cette option, ces opérations préparent le tube aux étapes propres aux enseignes lumineuses, notamment le pompage et le remplissage. Ne branche jamais les électrodes à une alimentation pendant le travail au chalumeau. Le référentiel du CAP distingue bien la transformation des tubes d'enseigne et les opérations ultérieures de pompage.

**Ce qu'il faut retenir**

Avant de souder, prépare les extrémités et vérifie le plan, les pièces et leur orientation. Travaille avec un poste stable et les protections requises.

- Contrôle que les extrémités sont **propres et intactes**, puis présente les pièces à blanc.
- Chauffe régulièrement et assemble sans forcer, en préservant le passage du raccord.
- Laisse refroidir selon les consignes, puis vérifie l'alignement et l'absence de fissures.
- Ne branche jamais les électrodes à une alimentation pendant le travail au chalumeau.

Tu obtiens un tube équipé, prêt pour le contrôle suivant, le pompage et le remplissage.

# **Chapitre 4 :** Raccorder au groupe de pompage et faire le vide

## 1. Préparer le raccordement :

**À quoi sert le groupe :**
Le groupe de pompage extrait l'air du tube et permet de suivre la pression pendant le traitement. Pour une enseigne lumineuse, le pompage prépare le tube à recevoir ensuite le gaz prévu. Il aide aussi à retirer les gaz et vapeurs indésirables.

**Avant de brancher :**
Repère le raccord de pompage du tube et la voie correspondante sur le collecteur. Vérifie que le tube est stable, que le flexible n'est ni pincé ni fendu et que les robinets sont dans la position demandée par la procédure de l'atelier.

**Astuce de préparation :**
J'ai appris à disposer le tube et le flexible avant d'ouvrir les robinets. Un tuyau tendu peut tirer sur le raccord pendant le pompage. Prépare aussi les lunettes et garde les mains loin des parties chaudes et des connexions électriques.

## 2. Raccorder et lancer le pompage :

**Un raccordement sans forcer :**
Fixe le raccord du tube à la ligne de pompage selon le système utilisé dans ton atelier. Serre juste assez pour assurer l'étanchéité, sans torsion ni pression latérale. Ne touche pas aux soudures déjà réalisées, tu vérifies ici le raccordement au groupe.

**Suivre la pression :**
Après avoir vérifié les vannes, lance la pompe selon la consigne de ton enseignant. Observe l'indicateur de pression et son évolution. Une baisse régulière est un signe de pompage, mais elle ne prouve pas à elle seule que le circuit est étanche.

**Si la pression ne baisse pas :**
Ne laisse pas tourner le groupe en espérant que le problème disparaisse. Arrête-toi et préviens ton enseignant. Un raccord mal placé, une vanne oubliée ou une fuite peuvent empêcher le vide de se faire correctement.

**Exemple de raccordement :**
Sur un tube d'enseigne posé sur un support, tu raccordes le flexible, vérifies qu'il ne tire pas sur le verre, puis observes le manomètre pendant les 2 premières minutes. Si la pression ne diminue pas, tu arrêtes et contrôles la procédure avec ton enseignant.

## 3. Contrôler le vide et travailler en sécurité :

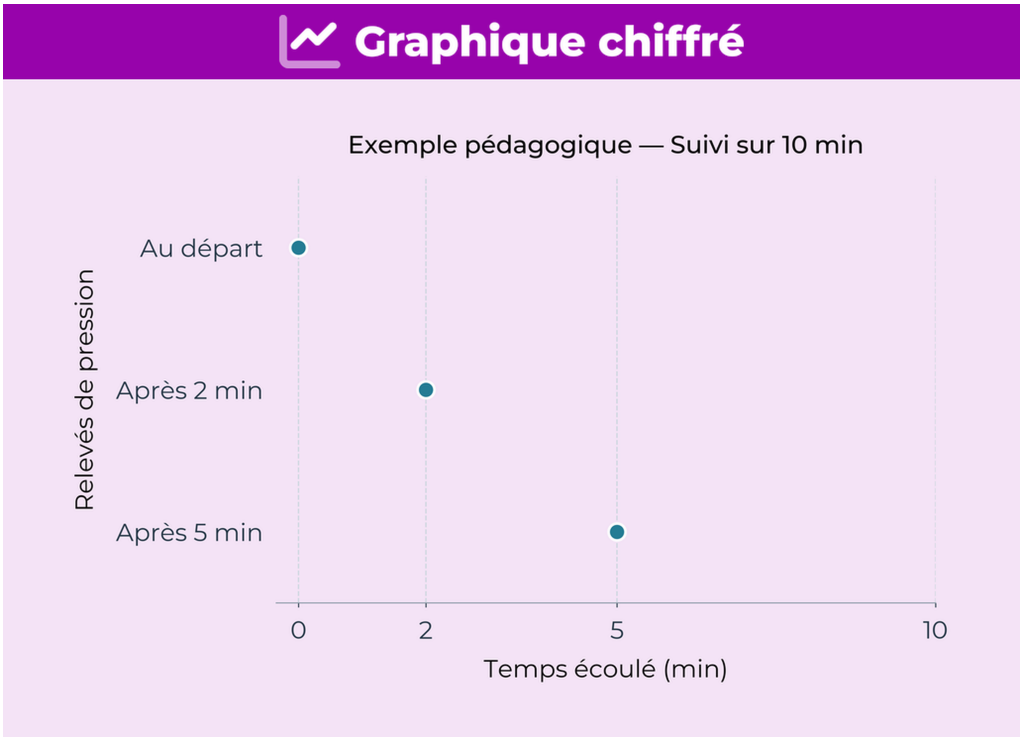
**Ne pas confondre les étapes :**

Faire le vide consiste à extraire l'air du tube. Le chauffage électrique de traitement, parfois appelé bombardement, est une autre phase, réalisée uniquement si elle est prévue et sous la conduite de ton enseignant. Les réglages dépendent du matériel et du tube, suis les consignes de l'atelier.

**Un contrôle attentif :**
Surveille l'indicateur et écoute les bruits inhabituels de la pompe. Si la pression remonte après une baisse ou si tu repères une anomalie, signale-la. Ne desserre pas un raccord sous vide et ne manipule jamais seul les commandes de haute tension.

**Exemple de mini-cas concret :**
Lors d'un exercice de 10 minutes, tu raccordes un tube, vérifies le flexible et notes la pression au départ, puis après 2 et 5 minutes. Tu remets ces 3 relevés à ton enseignant. Le livrable attendu est une fiche de suivi datée, avec tes observations et toute anomalie signalée.

**Graphique chiffré**




**Check-list avant de démarrer :**

| Point à vérifier | Action |
|---|---|
| Tube | Stable et sans contrainte sur le raccord |
| Flexible | Entier, non pincé et bien positionné |
| Vannes | Réglées selon la consigne de l'atelier |
| Indicateur | Lisible et observé pendant le pompage |

| | |
|---|---|
| Sécurité | Aucune manipulation électrique sans autorisation |

Les durées et les valeurs de pression ne sont pas universelles. Utilise celles de la fiche de poste et du matériel de ton atelier, car elles varient selon le groupe, le tube et la procédure de fabrication.

## Ce qu'il faut retenir

Le pompage extrait l'air du tube avant son remplissage en gaz. Prépare soigneusement le matériel et suis les consignes de ton atelier.

- Vérifie la stabilité du tube, l'état du flexible et la position des vannes.
- Raccorde sans forcer, puis surveille la **baisse de pression** au manomètre.
- Si la pression ne baisse pas ou remonte, arrête et préviens ton enseignant.
- Ne manipule pas seul les commandes électriques et ne desserre jamais un raccord sous vide.

Le vide et le chauffage de traitement sont deux étapes distinctes. Respecte les réglages propres à ton équipement et consigne tes observations.

# **Chapitre 5 :** Bombarder à haute tension pour dégazer le tube

## 1. Comprendre le dégazage :

**Le rôle du bombardement :**
Après la mise en forme du tube, des traces d'humidité et d'autres impuretés peuvent rester sur ses parois ou près des électrodes. Le bombardement les chauffe sous vide pour les libérer, puis le pompage les évacue. Cette étape prépare le tube au remplissage avec le gaz lumineux choisi.

**Le principe général :**
Le tube est raccordé à une installation de pompage, puis une décharge électrique contrôlée chauffe le verre et les électrodes. Le vide aide à retirer les gaz et vapeurs libérés. La tension, le courant, la pression et la température dépendent du matériel et du tube, suis donc les consignes de ton atelier.

**Exemple de lecture du procédé :**
Si le pompage retire des vapeurs pendant que le tube chauffe, cela correspond au but du dégazage. En revanche, une décharge instable ou un échauffement localisé demande d'arrêter et de prévenir ton enseignant, pas d'augmenter les réglages au hasard.

## 2. Suivre les étapes avec méthode :

**Le déroulement en atelier :**
Tu commences par vérifier, avec ton enseignant, que le tube est raccordé à l'installation et que les éléments de contrôle sont lisibles. Le vide est établi avant le bombardement. Ensuite, l'opérateur applique le réglage prévu, surveille l'échauffement, puis poursuit le pompage pour retirer les résidus.

**Les contrôles à observer :**

| Point à contrôler | Ce que tu vérifies | Pourquoi c'est utile |
|---|---|---|
| Raccordement | Le tube est relié à la ligne de pompage prévue. | Pour éviter une mauvaise évacuation. |
| Mesures | Les indications de pression et de courant restent surveillées. | Pour repérer une anomalie sans improviser. |
| Échauffement | La chauffe reste régulière selon les consignes. | Pour limiter le risque de déformation. |
| Fin de séquence | L'opérateur suit la procédure avant l'étape suivante. | Pour garder une fabrication maîtrisée. |

**La sécurité avant tout :**
La haute tension peut provoquer une électrocution grave, et le verre chauffé peut brûler ou se déformer. Tu ne touches jamais aux connexions et tu ne modifies pas les réglages. Le bombardement se réalise uniquement avec une personne formée, les protections et les procédures de l'atelier.

## 3. Repérer les défauts et rendre compte :

**Les signes qui doivent t'alerter :**
Une décharge qui devient irrégulière, une zone du verre qui chauffe davantage ou une mesure qui évolue de façon inattendue sont des signaux à prendre au sérieux. Arrête-toi selon la procédure de l'atelier et avertis l'enseignant. Ne compense jamais un défaut en poussant le courant.

**La traçabilité du travail :**
Note les références du tube, les réglages prescrits, la durée observée et toute anomalie dans la fiche de suivi. Les valeurs sont celles de l'installation et de la consigne de fabrication, pas des chiffres à recopier d'un autre atelier. Ce relevé aide à comprendre un résultat et à comparer les séances.

**Exemple de mini-cas pratique :**
Sur un tube d'enseigne de 1,2 m, tu observes la séquence prévue pendant 8 minutes sous la supervision de l'enseignant. Une chauffe localisée apparaît. Tu signales le défaut et renseignes la fiche. Livrable attendu : une fiche de suivi datée indiquant la longueur, la durée, l'anomalie et la décision de l'enseignant.

**Check-list de terrain :**

- Vérifie que tu connais la procédure prévue pour ce tube.
- Confirme que l'enseignant supervise l'opération.
- Observe les indications de l'installation sans toucher aux réglages.
- Signale immédiatement une décharge ou une chauffe anormale.
- Complète la fiche de suivi avant de passer à l'étape suivante.

### Ce qu'il faut retenir

Le bombardement à haute tension chauffe le tube sous vide pour libérer les impuretés, ensuite évacuées par pompage. Cette étape prépare le tube au remplissage.

- Vérifie le raccordement et observe les mesures sans toucher aux réglages.
- Respecte les consignes et la **supervision d'une personne formée**.

- Signale toute décharge instable ou chauffe localisée, puis note l'anomalie sur la fiche de suivi.

La **sécurité électrique** et une chauffe régulière sont essentielles. Ne compense jamais un défaut en augmentant le courant.

# **Chapitre 6 :** Introduire les gaz rares et le mercure

## 1. Choisir le gaz selon la couleur :

**Le rôle du gaz :**
Dans un tube d'enseigne, le gaz à basse pression s'illumine quand un courant électrique le traverse. Le néon et l'argon ne donnent pas la même lumière. Les reconnaître t'aide à choisir un remplissage cohérent avec la couleur demandée.

**Le néon et l'argon :**
Le néon produit généralement une lumière rouge orangé. L'argon seul donne une lumière faible, souvent décrite comme lavande pâle. En pratique, l'argon est couramment associé à une petite quantité de mercure pour les tubes d'enseigne.

**La couleur finale :**
Avec l'argon et le mercure, la décharge produit notamment des ultraviolets. Une poudre fluorescente déposée à l'intérieur du tube peut convertir ces ultraviolets en lumière visible colorée. La teinte dépend donc du gaz, du revêtement et du verre.

**Exemple de choix du gaz :**
Pour une lettre rouge orangé dans du verre clair, tu peux envisager du néon. Pour une lettre verte avec un revêtement fluorescent adapté, l'argon et le mercure peuvent convenir. Vérifie toujours la fiche du revêtement avant de préparer le remplissage.

## 2. Comprendre le rôle du mercure :

**Le mercure dans le tube :**
Le mercure n'est pas un gaz rare. Dans certains tubes à argon, une très petite quantité se vaporise pendant le fonctionnement. Sa vapeur participe à la production d'ultraviolets, qui font briller le revêtement fluorescent présent dans le tube.

**La précaution à retenir :**
Le mercure est dangereux, notamment si le tube se brise et libère des résidus. Tu ne le manipules jamais sans les consignes de ton atelier, l'équipement prévu et la supervision de ton enseignant. En cas de casse, arrête le travail et préviens immédiatement.

**Le contrôle visuel :**
Après l'allumage, compare la lumière obtenue à la couleur prévue. Une zone sombre ou une teinte irrégulière peut avoir plusieurs causes, comme un défaut de revêtement ou de fonctionnement. Ne tente pas de corriger seul un tube contenant du mercure.

**Exemple de contrôle :**
Tu examines 3 tubes destinés à une enseigne. Le premier, rempli au néon, paraît rouge orangé. Les 2 autres, avec argon et revêtement fluorescent, doivent être contrôlés selon leur couleur prévue et les consignes de l'atelier.

## 3. Préparer et vérifier l'introduction :

**La méthode d'atelier :**
L'introduction du gaz se fait après les opérations de fabrication déjà apprises, avec l'installation de pompage et de remplissage prévue par l'atelier. Tu suis la procédure locale pour le gaz, la pression et le matériel, sans improviser de réglages.

**Mini cas concret :**
Un client demande une enseigne de 3 lettres, rouge orangé, dans du verre clair. Tu proposes le néon, vérifies la correspondance sur la fiche de travail, puis fais contrôler le choix par ton enseignant avant le remplissage.

Le livrable attendu est une fiche de contrôle indiquant les 3 lettres, le gaz retenu, la couleur demandée et la validation de l'enseignant. Cette trace évite les confusions entre tubes, surtout quand plusieurs couleurs sont préparées en même temps.

**Check-list avant le remplissage :**

- Confirme la couleur demandée et le type de verre.
- Vérifie si un revêtement fluorescent est prévu.
- Note le gaz indiqué sur la fiche de travail.
- Contrôle que l'installation et les consignes de sécurité sont prêtes.
- Demande une validation avant toute manipulation de mercure.

| Remplissage | Aspect attendu | À vérifier |
|---|---|---|
| Néon | Rouge orangé | Teinte prévue sur la fiche |
| Argon seul | Lueur faible, souvent lavande pâle | Usage prévu pour le tube |
| Argon et mercure | Ultraviolets, parfois lumière visible avec revêtement | Revêtement et règles de sécurité |

### Ce qu'il faut retenir

Le gaz, le verre et le revêtement déterminent ensemble la couleur du tube. Avant le remplissage, vérifie la demande et les consignes de l'atelier.

- Le **néon produit une lumière rouge orangé**, tandis que l'argon seul donne une lueur faible, souvent lavande pâle.
- Associé au mercure, l'argon produit des ultraviolets qui activent un **revêtement fluorescent**.

- Le mercure est dangereux : suis les règles de sécurité et préviens l'enseignant en cas de casse.
- Note le gaz choisi sur la fiche de travail et demande une validation avant toute manipulation.

Ne fais aucun réglage improvisé. Contrôle la couleur obtenue et demande de l'aide si le résultat est irrégulier.

# **Chapitre 7 :** Sceller le queusot et tester l'allumage du tube

## 1. Sceller le queusot :

**Rôle du queusot :**
Le queusot est le petit tube qui a servi à évacuer l'air et à préparer le tube lumineux. Une fois le traitement terminé, il faut le fermer de façon étanche pour préserver le gaz à l'intérieur. Si la fermeture est mal faite, le tube peut perdre ses qualités et ne pas s'allumer correctement.

**Une fermeture propre :**
Le scellement se fait avec le matériel et la méthode appris en atelier, sous la surveillance de ton enseignant. Tu chauffes la zone prévue de manière régulière, puis tu fermes le verre sans tirer brusquement sur le queusot. Une chauffe trop large ou trop rapide peut déformer le tube ou fragiliser la fermeture.

**Astuce de terrain :**
Avant de commencer, repère la zone à sceller et installe le tube de façon stable. J'ai appris à ne pas me précipiter sur la dernière étape, une fermeture propre se prépare avec un poste dégagé et des gestes maîtrisés.

**Contrôle après scellement :**
Laisse refroidir la zone selon les consignes de l'atelier, puis observe-la sans forcer sur le tube. Vérifie que la fermeture est complète et que le verre ne présente pas de fissure visible. Au moindre doute, ne passe pas au test d'allumage, montre le tube à ton enseignant.

## 2. Préparer et tester l'allumage :

**Une sécurité non négociable :**
Un tube d'enseigne peut être alimenté par un circuit à haute tension. Tu ne le branches jamais directement et tu ne touches jamais les connexions pendant un essai. Le test se fait uniquement avec l'équipement prévu, sous la responsabilité de la personne habilitée et selon les consignes de l'atelier. Les installations d'enseignes à tubes lumineux à décharge sont concernées par des normes spécifiques en France.

**Observer le résultat :**
Quand l'enseignant autorise l'essai, observe le tube à distance et note ce que tu vois. Un allumage régulier sur toute la forme est un bon signe. Une zone éteinte, un clignotement ou un démarrage difficile indique qu'il faut interrompre l'essai et demander un contrôle, sans manipuler le montage.

**Exemple de contrôle :**

Tu as réalisé un tube de 40 cm en forme de lettre. Pendant l'essai encadré, il s'allume sur toute sa longueur, sans clignoter. Tu consignes le résultat sur la fiche de suivi, avec la date, l'état visuel du scellement et toute anomalie constatée.

**Mini cas concret et livrable :**
Pour un tube de 40 cm, tu contrôles d'abord le scellement, puis l'enseignant réalise l'essai avec le matériel adapté. Tu notes « allumage régulier » ou décris précisément le défaut observé. Livrable attendu : une fiche de contrôle datée, avec le résultat et, si besoin, la demande de vérification.

| Point à contrôler | Ce que tu fais |
|---|---|
| Scellement | Tu vérifies visuellement qu'il est fermé et sans fissure apparente. |
| Installation d'essai | Tu attends l'accord de l'enseignant et tu ne touches pas aux connexions. |
| Allumage | Tu observes si la lumière est régulière, sans clignotement ni zone éteinte. |
| Compte rendu | Tu inscris la date, le résultat et les anomalies sur la fiche de suivi. |

## Ce qu'il faut retenir

Scelle le queusot avec soin pour conserver le gaz et préserver le tube. Avant tout essai, vérifie visuellement la fermeture.

- Prépare un poste stable et chauffe régulièrement, sans geste brusque.
- Ne teste jamais le tube seul : l'essai haute tension est réservé à une personne habilitée, avec l'équipement adapté.
- Observe l'allumage à distance et consigne le résultat et les anomalies sur une fiche datée.

Si tu repères une fissure, un clignotement ou une zone éteinte, interromps le contrôle et demande une vérification à ton enseignant.

# **Chapitre 8 :** Électrifier et sécuriser une enseigne

## 1. Repérer l'alimentation et les risques :

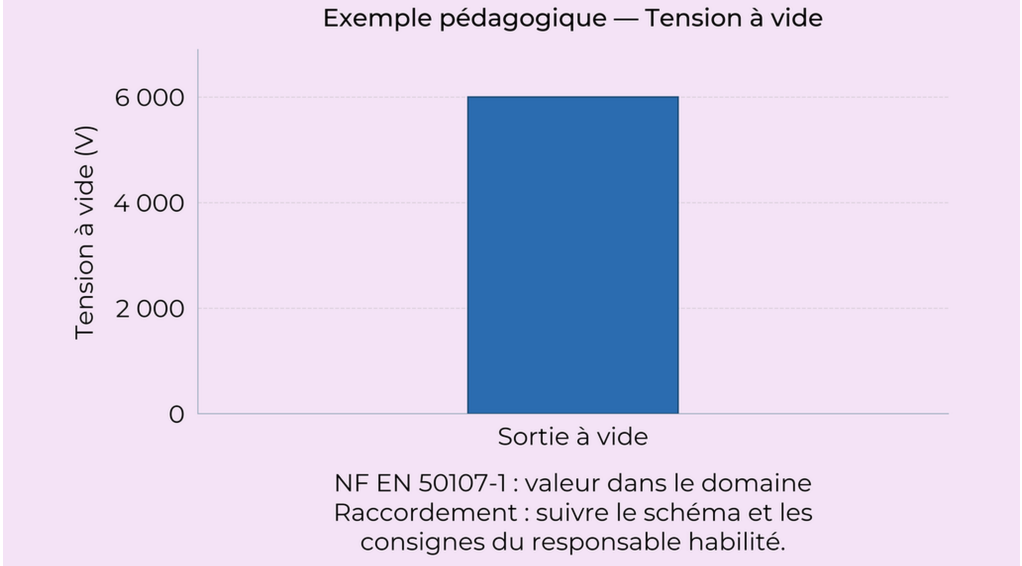
**Comprendre la norme :**
La référence complète est NF EN 50107-1, souvent appelée EN 50107. Elle concerne les installations d'enseignes à tubes lumineux à décharge alimentées à plus de 1 000 V et jusqu'à 10 000 V à vide. Elle traite notamment des composants, des câbles et des vérifications.

**Repérer les deux parties :**
L'alimentation basse tension arrive au transformateur ou au convertisseur, puis le circuit secondaire fournit la haute tension nécessaire au tube. La basse tension présente déjà un risque. La haute tension peut provoquer un choc grave, même si l'enseigne semble petite.

- Repère le matériel prévu pour les tubes et la tension indiquée sur sa plaque.
- Vérifie que le transformateur, le convertisseur, le tube et les câbles sont compatibles.
- Ne déduis jamais la tension d'après la taille du tube ou sa couleur.

**Exemple de repérage :**
Un transformateur indique une sortie à vide de 6 000 V. Cette valeur entre dans le domaine de la NF EN 50107-1. Tu ne le raccordes pas au hasard, tu suis le schéma et les consignes du responsable habilité.

**Graphique chiffré**




## 2. Protéger les personnes et les circuits :

**Écarter les contacts dangereux :**
Les parties actives et les connexions doivent être protégées contre les contacts accidentels. Les câbles haute tension, leurs passages et leurs terminaisons doivent être adaptés à l'usage prévu, correctement installés et protégés des arêtes, de l'humidité et des contraintes mécaniques.

**Respecter les dispositifs de protection :**
L'installation doit comporter les protections adaptées au matériel, notamment contre les défauts d'isolement et l'ouverture du circuit secondaire. Ne retire aucun capot et ne neutralise jamais un dispositif de sécurité pour faire fonctionner l'enseigne.

| Point à contrôler | Ce que tu vérifies | Pourquoi c'est utile |
|---|---|---|
| Matériel | Références et tensions compatibles | Éviter une alimentation inadaptée |
| Câbles | Type prévu, cheminement protégé | Limiter l'usure et les défauts d'isolement |
| Enveloppe | Capots et protections en place | Empêcher l'accès aux parties actives |
| Essai | Contrôle réalisé selon la procédure | Repérer un défaut avant la mise en service |

**Exemple de défaut à signaler :**
Tu repères un câble haute tension pincé sous un capot. Même si le tube s'allume encore, tu arrêtes le travail et préviens le responsable. Un fonctionnement visible ne prouve pas que l'isolation est sûre.

## 3. Contrôler et remettre l'enseigne :

**Travailler avec une procédure sûre :**
La mise sous tension et les essais haute tension sont réservés aux personnes autorisées et habilitées pour l'opération. Comme élève, tu peux observer, préparer le contrôle et relever les défauts sous supervision. Ne manipule jamais un circuit sous tension.

- Repère l'alimentation et fais appliquer la consignation avant toute intervention.
- Contrôle visuellement l'état des câbles, des protections et des fixations.
- Ne réarme pas un appareil qui déclenche à répétition.
- Fais effectuer les essais électriques par la personne compétente, avec le matériel prévu.

**Mini-cas de chantier :**

Une enseigne de 3 tubes est préparée pour un essai en atelier. Tu constates que le capot du transformateur ne ferme pas correctement. Tu signales l'anomalie, l'alimentation reste coupée, puis le responsable corrige le montage et réalise les contrôles prévus avant l'essai.

**Livrable attendu :**
Tu remets une fiche de contrôle datée, avec le repérage des 3 tubes, la référence du transformateur, les points vérifiés et l'anomalie corrigée. La fiche distingue clairement tes observations des essais effectués par la personne habilitée.

**Repère sur les coupures :**
Dans certains établissements recevant du public, les enseignes lumineuses doivent disposer d'une coupure d'urgence et d'un sectionnement en basse tension. Leur emplacement et leur réalisation dépendent du contexte de l'installation, ils ne s'improvisent pas à l'atelier.

**Représentation visuelle**




*La vérification des connexions électriques garantit la sécurité des installations*

**Astuce de terrain :**
Avant l'essai, prends 2 minutes pour comparer le montage au schéma et repérer les protections manquantes. C'est souvent plus efficace que de chercher ensuite pourquoi un appareil déclenche ou pourquoi un tube reste éteint.

## Ce qu'il faut retenir

Les enseignes à tubes lumineux nécessitent une alimentation haute tension et des précautions strictes. La norme NF EN 50107-1 encadre les installations concernées.

- Vérifie la **compatibilité du matériel**, des tensions et des câbles.
- Maintiens les protections en place et signale tout défaut d'isolement ou câble endommagé.
- Avant toute intervention, applique la **consignation électrique**. Les essais sont réservés à une personne habilitée.
- Consigne les contrôles et anomalies sur une fiche de suivi.

Ne manipule jamais un circuit sous tension et ne réarme pas un appareil qui déclenche à répétition. Un tube allumé ne garantit pas une installation sûre.

# Option B (Verrerie scientifique) : Réalisations en verrerie scientifique

**Présentation de la matière :**
Tu apprends à fabriquer et réparer des **appareils de laboratoire** en transformant des tubes au chalumeau. Soufflage, courbage, assemblage et recuisson permettent d'obtenir des pièces conformes au dessin technique. Tu contrôles leurs dimensions et leur qualité.

Cette matière prépare l'épreuve « Réalisations prenant en compte la formation en milieu professionnel », avec un **coefficient 12 pour la réalisation**. L'évaluation est pratique, en CCF aux 2e et 3e trimestres de l'année d'examen, ou en examen final de 11 heures maximum, suivant ton statut.

**Conseil :**
Avant chaque exercice, prépare une **fiche de fabrication** avec les étapes, les outils et les contrôles nécessaires. En atelier encadré, entraîne-toi à reproduire une pièce simple, puis à réussir un assemblage complexe. Privilégie d'abord la régularité du geste, sans chercher immédiatement la vitesse.

Après chaque séance, réserve 10 minutes pour noter une difficulté et sa correction. Demande une démonstration si nécessaire. Vérifie systématiquement les dimensions et respecte les **consignes de sécurité**. Une erreur analysée devient un repère utile pour progresser.

# Table des matières


**Chapitre 1 :** Sélectionner les tubes et baguettes borosilicatés ..... Aller
1. Choisir le tube selon la pièce ..... Aller
2. Sélectionner les baguettes et préparer le travail ..... Aller

**Chapitre 2 :** Maîtriser les flammes aéro-gaz et oxy-gaz au tour ..... Aller
1. Choisir et régler la flamme ..... Aller
2. Chauffer régulièrement au tour ..... Aller
3. Travailler en sécurité et contrôler le résultat ..... Aller

**Chapitre 3 :** Réaliser des soudures bout à bout et des piquages ..... Aller
1. Préparer les pièces et le poste ..... Aller
2. Réaliser une soudure bout à bout ..... Aller
3. Réaliser un piquage et vérifier la pièce ..... Aller

**Chapitre 4 :** Souffler et calibrer des fonds ronds et plats ..... Aller
1. Préparer le tube et chauffer le verre ..... Aller
2. Former et calibrer le fond ..... Aller

3. Vérifier la pièce et travailler avec méthode ..... Aller
**Chapitre 5 :** Assembler les rodages normalisés et robinets ..... Aller
1. Repérer et préparer les pièces ..... Aller
2. Assembler un rodage normalisé ..... Aller
3. Monter et vérifier un robinet ..... Aller
**Chapitre 6 :** Façonner serpentins, réfrigérants et tubulures ..... Aller
1. Préparer et façonner les serpentins ..... Aller
2. Réaliser réfrigérants et tubulures ..... Aller
**Chapitre 7 :** Scellements étanches verre sur métal ..... Aller
1. Comprendre le scellement ..... Aller
2. Préparer et réaliser l'assemblage ..... Aller
3. Contrôler le joint et corriger ..... Aller
**Chapitre 8 :** Contrôler la conformité et recuire au four régulé ..... Aller
1. Contrôler la pièce en verre ..... Aller
2. Recuire au four régulé ..... Aller

# **Chapitre 1 :** Sélectionner les tubes et baguettes borosilicatés

## 1. Choisir le tube selon la pièce :

**Définir le besoin :**
Avant de prendre un tube, repère sa fonction dans la pièce à fabriquer. Tu peux avoir besoin de faire circuler un liquide, de contenir un échantillon ou de réaliser une connexion. Le diamètre extérieur, le diamètre intérieur et l'épaisseur de paroi doivent correspondre au plan.

**Lire les dimensions :**
Le diamètre extérieur se mesure d'un bord extérieur à l'autre. Le diamètre intérieur correspond à l'ouverture, et l'épaisseur de paroi est la distance entre les deux. Pour un tube rond, cette épaisseur vaut environ la moitié de la différence entre les diamètres extérieur et intérieur.

Ne confonds pas le diamètre extérieur et le diamètre intérieur. Une erreur de mesure peut empêcher un raccord de s'ajuster ou réduire le passage du fluide. Vérifie les dimensions au pied à coulisse, sans serrer le verre, puis compare-les au plan ou à la consigne.

| À vérifier | Pourquoi c'est utile | Exemple |
|---|---|---|
| Diamètre extérieur | Pour ajuster une jonction ou un raccord | 10 mm |
| Diamètre intérieur | Pour obtenir le passage demandé | 8 mm |
| Épaisseur de paroi | Pour prévoir le chauffage et la mise en forme | Environ 1 mm |
| État du verre | Pour écarter les pièces fragilisées | Pas de fissure ni d'éclat |

**Exemple de choix d'un tube :**
Tu dois fabriquer une branche de 10 mm de diamètre extérieur avec une ouverture de 8 mm. Tu choisis un tube dont l'épaisseur de paroi est proche de 1 mm, puis tu contrôles ses dimensions et son état avant de le couper.

**Contrôler l'état et la régularité :**
Fais tourner le tube sous la lumière et examine toute sa longueur. Écarte celui qui présente une fissure, un éclat, une forte rayure ou une déformation gênante. Un défaut peut s'aggraver pendant le chauffage ou fragiliser la pièce terminée.

## 2. Sélectionner les baguettes et préparer le travail :

**Choisir une baguette :**

La baguette borosilicatée sert notamment à ajouter de la matière, fermer une extrémité ou réaliser une jonction. Choisis son diamètre selon la quantité de verre nécessaire et le travail demandé. Vérifie aussi qu'elle est compatible avec le tube utilisé.

Dans l'atelier, garde les baguettes propres, droites et rangées par diamètre. Mélanger des verres de compositions différentes peut créer des tensions et des fissures. Si tu as un doute sur la compatibilité, vérifie l'étiquette ou demande à ton enseignant avant de chauffer.

**Organiser ta sélection :**
Prépare uniquement les longueurs utiles, en tenant compte de la pièce et de la prise en main. Une coupe nette et des extrémités propres facilitent le travail. Range les chutes réutilisables à part, puis élimine les morceaux fendus dans le contenant prévu pour le verre.

- Lis la consigne et repère les dimensions demandées.
- Mesure le diamètre extérieur et l'ouverture du tube.
- Contrôle le tube et la baguette, puis vérifie leur compatibilité.
- Note les références et la longueur prélevée.

**Exemple de préparation d'une jonction :**
Pour une petite pièce avec un tube de 10 mm et une baguette de 3 mm, tu contrôles les diamètres, l'état des surfaces et la compatibilité du verre. Tu prélèves ensuite 200 mm de tube et 100 mm de baguette. Livrable attendu : une fiche de préparation avec les dimensions, les références et le contrôle visuel notés.

**Check-list avant chauffage :**

- Le type de verre est identifié et compatible.
- Les diamètres correspondent au plan ou à la consigne.
- Le tube et la baguette ne présentent pas de défaut visible.
- Les longueurs utiles sont mesurées et les pièces sont rangées proprement.

## Ce qu'il faut retenir

Choisis tubes et baguettes selon la pièce à fabriquer et les dimensions du plan. Vérifie les mesures et l'état du verre avant toute chauffe.

- Mesure les **diamètres intérieur et extérieur** ainsi que l'épaisseur de paroi, sans serrer le verre.
- Écarte toute pièce présentant fissure, éclat, rayure importante ou déformation.
- Vérifie la **compatibilité des verres**, la propreté et le diamètre des baguettes.

- Prépare les longueurs utiles et note les références et dimensions.

Une sélection précise et un contrôle visuel limitent les défauts et facilitent le travail. En cas de doute sur la compatibilité, vérifie l'étiquette ou demande conseil avant de chauffer.

# **Chapitre 2 :** Maîtriser les flammes aéro-gaz et oxy-gaz au tour

## 1. Choisir et régler la flamme :

**Comprendre les deux flammes :**
Au tour, tu fais tourner le tube ou la pièce en verre devant les brûleurs pour chauffer régulièrement la zone de travail. La flamme aéro-gaz mélange un gaz combustible à l'air. La flamme oxy-gaz mélange le combustible à de l'oxygène et fournit une chauffe plus concentrée et intense.

**Adapter la chauffe au travail :**
La flamme aéro-gaz convient aux chauffes plus larges et progressives, par exemple pour préchauffer une pièce ou travailler une zone étendue. L'oxy-gaz aide à concentrer la chaleur pour ramollir une zone précise, assembler des tubes ou former un détail. Le choix dépend du verre, de son épaisseur et de l'opération.

**Lire la flamme :**
Observe sa forme et sa stabilité, puis suis les réglages enseignés sur ton poste. Une flamme régulière facilite une chauffe maîtrisée. Si elle crépite, se déplace ou change brutalement, arrête ton geste et signale le problème. Ne compense pas un défaut en tournant les robinets au hasard.

**Exemple de choix de flamme :**
Pour préchauffer un tube de laboratoire avant une soudure, tu peux commencer par une chauffe aéro-gaz large, si le poste et la consigne de l'atelier le permettent. Tu passes ensuite à l'oxy-gaz pour concentrer la chauffe sur la zone de raccordement.

## 2. Chauffer régulièrement au tour :

**Préparer la pièce et le geste :**
Avant d'allumer, vérifie que le tube est propre, bien centré et libre de tourner sans accrocher. Repère la zone à chauffer et garde les mains hors de la flamme. Sur le tour, la rotation répartit la chaleur autour du verre, elle évite qu'un seul côté ramollisse trop vite.

**Garder une chauffe progressive :**
Fais tourner la pièce à vitesse régulière et déplace-la dans la zone utile de la flamme selon le travail demandé. Une chauffe trop localisée peut créer un point mou, une déformation ou une contrainte entre le verre chaud et le verre froid. Laisse le temps à la chaleur de se répartir.

**Surveiller le comportement du verre :**
Le verre ne se lit pas uniquement à sa couleur, surtout sous un éclairage puissant. Observe aussi sa forme et sa réaction à la rotation. Si la paroi s'affaisse, ralentis la chauffe ou éloigne la pièce conformément aux consignes de ton enseignant.

**Exemple d'une chauffe au tour :**
Tu dois souder 2 tubes de même diamètre. Tu les centres face à face, tu les fais tourner ensemble, puis tu chauffes progressivement la zone de jonction. Quand les bords deviennent assez souples, tu les rapproches sans forcer et tu contrôles l'alignement.

## 3. Travailler en sécurité et contrôler le résultat :

**Contrôler le poste :**
Avant chaque séance, vérifie l'état visible des tuyaux, des raccords et du chalumeau. Confirme que la ventilation fonctionne, que les protections adaptées sont en place et qu'aucun produit inflammable ne se trouve près du tour. Selon l'INRS, un chalumeau doit être équipé de dispositifs de sécurité adaptés contre les retours de flamme.

**Allumer et arrêter selon la procédure :**
Utilise uniquement la procédure de l'atelier, le matériel de ton poste et les consignes de ton enseignant. Ne graisse jamais les éléments en contact avec l'oxygène et ne dirige pas une flamme vers les tuyaux ou les bouteilles. En cas d'odeur de gaz, de fuite suspectée ou de retour de flamme, cesse le travail et préviens immédiatement l'encadrant.

**Check-list avant de chauffer :**

| Contrôle | Ce que tu vérifies |
|---|---|
| Pièce | Le tube est propre et correctement centré. |
| Tour | La rotation est libre et régulière. |
| Installation | Les tuyaux et raccords ne présentent pas de défaut visible. |
| Environnement | La ventilation fonctionne et la zone est dégagée. |
| Consigne | Tu connais la procédure d'allumage et d'arrêt du poste. |

**Mini cas concret avec livrable attendu :**
Sur une séance de 20 minutes, tu réalises une soudure entre 2 tubes de verre de même diamètre, sous la surveillance de ton enseignant. Tu prépares le poste, centres les tubes, règles la chauffe selon la consigne, puis contrôles l'alignement après refroidissement. Le livrable attendu est un assemblage propre, sans décalage visible ni déformation marquée, accompagné de ta fiche de contrôle complétée.

### Ce qu'il faut retenir

Choisis la flamme selon la tâche et fais tourner le verre pour répartir la chaleur progressivement.

- La **flamme aéro-gaz** chauffe largement et progressivement ; l'oxy-gaz concentre la chaleur sur une zone précise.
- Vérifie que la pièce est centrée et que le tour tourne librement, puis observe la forme et la réaction du verre.
- Contrôle le poste, la ventilation et les protections. Suis la procédure de l'atelier et signale toute anomalie.

Une chauffe régulière et un poste sécurisé favorisent un assemblage bien aligné, sans déformation marquée.

# **Chapitre 3 :** Réaliser des soudures bout à bout et des piquages

## 1. Préparer les pièces et le poste :

**Repérer l'assemblage :**
En verrerie scientifique, une soudure bout à bout relie 2 tubes dans leur prolongement. Un piquage raccorde un tube secondaire à un tube principal. Avant de chauffer, repère le diamètre, l'épaisseur et la position de chaque pièce.

**Préparer le matériel :**
Nettoie les zones à souder, puis vérifie que tes pièces sont propres, sèches et sans fissure. Installe-les sur un support stable. Prépare aussi tes outils de mise en forme et garde l'espace autour du chalumeau dégagé.

- Vérifie l'état du verre et l'absence d'éclats.
- Aligne les pièces avant d'allumer le chalumeau.
- Porte les protections demandées dans l'atelier et respecte les consignes de ton enseignant.

**Exemple d'assemblage bout à bout :**
Tu dois réunir 2 tubes de diamètre extérieur 10 mm. Coupe leurs extrémités aussi droites que possible, nettoie-les, puis vérifie à froid que leurs axes se prolongent sans décalage avant de commencer la chauffe.

## 2. Réaliser une soudure bout à bout :

**Former une jonction régulière :**
Chauffe les extrémités de façon régulière, en faisant tourner les tubes pour répartir la chaleur. Quand le verre devient assez souple, rapproche doucement les bords. La jonction doit rester centrée, sans bourrelet important ni étranglement.

**Contrôler la soudure :**
Garde les axes alignés pendant le rapprochement. Une pression trop forte peut écraser le tube, tandis qu'un chauffage inégal peut créer une soudure de travers. Laisse ensuite la pièce refroidir progressivement selon les consignes de l'atelier.

| Point à vérifier | Ce que tu recherches |
|---|---|
| Alignement | Les 2 tubes restent dans le même axe. |
| Paroi | Le diamètre ne se resserre pas près de la jonction. |
| Aspect | La soudure est continue, sans fissure visible. |

**Astuce de terrain :**

Avant la chauffe, prends quelques secondes pour faire tourner les tubes à froid et observer leur alignement. Ce petit contrôle évite souvent de devoir reprendre une soudure déjà déformée.

## 3. Réaliser un piquage et vérifier la pièce :

**Préparer et souder le piquage :**
Repère l'emplacement du raccord sur le tube principal et prépare l'ouverture selon le travail demandé. Chauffe la zone et l'extrémité du tube secondaire de façon maîtrisée, puis mets-les en contact sans déplacer le raccord.

**Observer la forme obtenue :**
Le piquage doit rester bien orienté et communiquer correctement avec le tube principal. Surveille les déformations autour de la jonction, car une paroi trop amincie ou un passage obstrué peut rendre la verrerie inutilisable.

- Vérifie l'orientation du tube secondaire.
- Observe la régularité de la jonction.
- Contrôle que le passage intérieur n'est pas bouché.
- Laisse refroidir la pièce avant toute manipulation de contrôle.

**Exemple de piquage :**
Pour un exercice, tu raccordes un tube secondaire de 6 mm à un tube principal de 12 mm. Tu repères l'emplacement, réalises la jonction, puis vérifies l'orientation et le passage intérieur après refroidissement. Le livrable attendu est une pièce propre, alignée et sans fissure visible.

**Mini cas concret :**
Contexte : tu dois fabriquer un petit raccord en T avec 2 tubes principaux de 10 mm et une branche de 6 mm. Tu prépares les pièces, réalises la soudure bout à bout, puis ajoutes le piquage et contrôles les 2 jonctions.

Résultat attendu : les tubes principaux restent dans le même axe, la branche est stable et les passages restent ouverts. Le livrable est un raccord en T refroidi et inspecté, avec 3 diamètres vérifiés à la mesure.

**Checklist avant de rendre ta pièce :**

- Les pièces étaient propres et sans défaut visible avant la chauffe.
- La soudure bout à bout ne présente pas de décalage marqué.
- Le piquage est orienté comme prévu.
- Les jonctions ne montrent pas de fissure visible après refroidissement.
- Le passage intérieur reste libre et la pièce est déposée en sécurité.

## Ce qu'il faut retenir

Avant de souder, prépare des pièces propres, sèches et sans fissure, puis vérifie leur diamètre et leur position.

- Pour une **soudure bout à bout**, chauffe uniformément en tournant les tubes et maintiens leurs axes alignés.
- Pour un **piquage bien orienté**, chauffe les deux zones de contact sans déplacer le raccord.
- Après refroidissement, vérifie l'absence de fissure, de déformation et d'obstruction intérieure.

Travaille sur un support stable, respecte les consignes de sécurité et inspecte la pièce avant de la rendre.

# **Chapitre 4 :** Souffler et calibrer des fonds ronds et plats

## 1. Préparer le tube et chauffer le verre :

**Le but du travail :**
En verrerie scientifique, le fond ferme l'extrémité d'un tube ou d'un petit récipient. Il peut être arrondi ou plat. Sa forme et son épaisseur doivent rester régulières, car un fond décentré ou trop mince fragilise la pièce et peut gêner son utilisation.

**Le matériel et le repérage :**
Avant d'allumer le chalumeau, vérifie le diamètre du tube, la longueur de la pièce et la forme demandée sur le plan. Prépare aussi tes lunettes, ton support et les outils de formage adaptés. Garde ton poste dégagé pour pouvoir faire tourner le tube sans obstacle.

**La chauffe régulière :**
Fais tourner le tube sans t'arrêter et chauffe la zone prévue progressivement. Une chauffe trop courte laisse le verre rigide, tandis qu'une chauffe trop concentrée peut amincir une partie et provoquer une déformation. Le verre doit devenir assez souple pour se former, sans s'affaisser.

**Astuce de chauffe :**
Quand tu apprends, observe d'abord la zone chauffée plutôt que de souffler tout de suite. J'ai souvent vu des élèves souffler trop tôt, puis devoir corriger une forme déjà irrégulière. Une rotation constante t'aide à répartir la chaleur autour du tube.

## 2. Former et calibrer le fond :

**Le fond rond :**
Pour obtenir un fond rond, chauffe l'extrémité du tube de façon uniforme, puis souffle doucement par petites impulsions. Fais tourner le verre pendant le soufflage afin que la bulle reste centrée. Surveille son diamètre et sa courbure, sans chercher à la gonfler d'un seul coup.

**Le fond plat :**
Pour un fond plat, commence par former la matière à l'extrémité, puis règle la surface avec l'outil adapté et un appui léger. Le verre doit rester chaud et mobile pendant le calibrage. Contrôle que le fond repose droit et que la paroi rejoint le fond sans pli marqué.

**Le contrôle des dimensions :**
Le calibrage consiste à rapprocher la forme obtenue des mesures demandées. Contrôle le diamètre, la hauteur et l'axe de la pièce à plusieurs reprises, plutôt que d'attendre la fin. Une rotation régulière aide à repérer un fond ovale, incliné ou d'épaisseur inégale.

| Contrôle | Ce que tu vérifies | Défaut à repérer |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Diamètre | La mesure correspond au plan | Fond trop large ou trop étroit |
| Centrage | Le fond reste dans l'axe du tube | Fond décalé ou pièce inclinée |
| Surface | La courbe ou le plat est régulier | Pli, creux ou bosse |
| Épaisseur | La matière est répartie sans zone fragile | Paroi trop mince à un endroit |

**Exemple de calibrage :**
Sur une pièce d'exercice dont le plan indique un diamètre de fond de 20 mm, forme d'abord le fond, puis compare-le au gabarit prévu à l'atelier. Si le diamètre est irrégulier, réchauffe la zone doucement et corrige-la avant que le verre ne refroidisse trop.

## 3. Vérifier la pièce et travailler avec méthode :

**Le mini cas pratique :**
Tu dois réaliser un tube d'exercice fermé par un fond rond de 20 mm de diamètre. Repère la longueur sur le plan, chauffe l'extrémité en rotation, souffle par petites impulsions, puis vérifie le diamètre et le centrage avec le gabarit.

**Les étapes et le livrable :**
Corrige la forme tant que le verre peut encore être travaillé, puis laisse la pièce refroidir selon les consignes de l'atelier. Le livrable attendu est un tube avec un fond rond centré, régulier et proche des 20 mm demandés, sans pli visible ni zone manifestement amincie.

**Ta check-list à l'atelier :**

- Relis le plan et relève le diamètre demandé.
- Vérifie que ton poste et tes outils sont prêts.
- Fais tourner le tube pendant toute la chauffe.
- Souffle progressivement et contrôle la forme en cours de travail.
- Inspecte le fond avant de déclarer la pièce terminée.

**Les erreurs fréquentes :**
Souffler trop fort, chauffer un seul côté ou appuyer trop fort avec l'outil sont des erreurs courantes. Elles créent une forme décentrée, une surface bosselée ou une épaisseur irrégulière. Si le résultat dévie, arrête-toi, réchauffe progressivement et corrige sans précipitation.

Dans cette option, les pièces sont réalisées par transformation du tube de verre au chalumeau. Le travail s'effectue à partir d'un besoin ou d'un plan, ce qui rend le contrôle des dimensions et de la forme particulièrement important.

## Représentation visuelle




*La transformation du tube de verre demande précision et technique*

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir un fond rond ou plat, travaille à partir du plan et garde une **rotation régulière** pendant la chauffe et le formage.

- Prépare le tube, les outils et le poste avant d'allumer le chalumeau.
- Chauffe uniformément, puis souffle par petites impulsions pour former un fond rond.
- Calibre le fond plat avec un appui léger et un outil adapté.
- Contrôle régulièrement le diamètre, le centrage, la surface et l'épaisseur.

Corrige les défauts tant que le verre est chaud et mobile. Une pièce réussie est **centrée et régulière**, respecte les dimensions demandées et ne présente ni pli ni zone trop mince.

# **Chapitre 5 :** Assembler les rodages normalisés et robinets

## 1. Repérer et préparer les pièces :

**Identifier le rodage :**
Un rodage est une surface de verre ajustée, souvent conique, qui permet de raccorder des pièces de verrerie. Le rodage mâle s'emboîte dans le rodage femelle. Avant l'assemblage, vérifie leur type et leur taille, indiquée par un marquage normalisé.

**Contrôler avant de monter :**
Pose les pièces sur un support stable et bien éclairé. Vérifie que les surfaces sont propres, sèches et sans éclat ni fissure. Un grain de verre ou une pièce abîmée peut empêcher le contact régulier et fragiliser l'assemblage.

**Préparer l'assemblage :**
Choisis des rodages de même taille et de formes compatibles. Présente les pièces dans l'axe, sans les incliner. En atelier, prends le temps de lire le marquage, car un assemblage forcé peut coincer ou casser le verre.

| Contrôle | Ce que tu vérifies |
|---|---|
| Taille | Le marquage des 2 rodages correspond |
| État | Les surfaces sont propres et intactes |
| Position | Les pièces sont dans le même axe |

## 2. Assembler un rodage normalisé :

**Emboîter sans forcer :**
Tiens chaque pièce près du rodage, puis engage doucement le mâle dans la femelle. Applique une légère pression axiale et vérifie que les surfaces se placent correctement. Évite les mouvements brusques et les torsions appuyées, qui peuvent bloquer ou fissurer le verre.

**Choisir un produit adapté :**
Ne mets pas automatiquement de graisse sur un rodage en verre. Utilise un lubrifiant ou un produit d'étanchéité uniquement si le montage ou la consigne de travail le demande. Trop de produit peut contaminer l'appareil ou gêner son démontage.

**Exemple de montage :**
Tu dois raccorder un ballon à un réfrigérant avec des rodages de même taille. Après avoir vérifié leur état, tu alignes les pièces et les emboîtes doucement. Tu contrôles ensuite la tenue du raccord selon la procédure de l'atelier.

**Éviter les erreurs courantes :**

- Ne force pas si les pièces résistent, vérifie leur taille et leur alignement.
- Ne pose pas un rodage sur une paillasse sale, des poussières peuvent rayer la surface.
- Ne soulève pas tout un montage par un seul raccord rodé, soutiens les pièces lourdes séparément.

## 3. Monter et vérifier un robinet :

**Repérer les éléments :**
Un robinet en verre comprend un corps et une partie mobile, souvent appelée clé. Selon le modèle, il peut servir à ouvrir, fermer ou régler le passage d'un liquide ou d'un gaz. Avant le montage, repère le sens de passage et les consignes propres à l'appareil.

**Assembler et contrôler :**
Nettoie et sèche les surfaces prévues pour le montage. Si le modèle nécessite de la graisse, applique une couche très fine et régulière, sans obstruer le passage. Insère la clé sans la coincer, puis vérifie qu'elle tourne sans point dur.

**Mini cas pratique :**
Tu prépares une ampoule à décanter munie d'un robinet pour un exercice de séparation. Tu contrôles l'état du corps et de la clé, tu montes la clé selon la consigne, puis tu vérifies son mouvement et l'étanchéité avec la méthode prévue en atelier.

**Livrable attendu :**
Tu remets un montage propre, avec le robinet correctement assemblé et fonctionnel. Sur ta fiche de contrôle, note le repérage des pièces, l'état du rodage, la liberté de mouvement de la clé et le résultat du test demandé.

| Étape de contrôle | À faire sur le poste |
|---|---|
| 1 | Vérifier la taille et l'état des pièces |
| 2 | Nettoyer et sécher les surfaces de contact |
| 3 | Assembler dans l'axe, sans forcer |
| 4 | Vérifier le mouvement et le contrôle demandé |

### Ce qu'il faut retenir

Avant tout montage, vérifie la taille, la compatibilité et l'état des pièces. Un assemblage soigné protège la verrerie et assure le bon fonctionnement du raccord.

- Nettoie et sèche les surfaces, puis aligne les rodages de même taille.

- Emboîte-les doucement, sans torsion ni forçage, et soutiens séparément les pièces lourdes.
- Pour un robinet, applique seulement la graisse recommandée, en couche fine, puis vérifie la rotation et l'étanchéité selon la consigne.

Si une pièce résiste, arrête le montage et contrôle son alignement et son état. Note les vérifications demandées sur ta fiche de contrôle.

# **Chapitre 6 :** Façonner serpentins, réfrigérants et tubulures

## 1. Préparer et façonner les serpentins :

**À quoi sert un serpentin :**
Un serpentin est un tube formé en hélice. Dans un réfrigérant, il augmente la surface de contact entre le verre et le fluide de refroidissement. Pour obtenir une pièce fonctionnelle, vise une spirale régulière, sans coude écrasé ni passage rétréci.

**Préparer le travail :**
Avant de chauffer, repère le diamètre du tube, le diamètre intérieur de l'hélice et le nombre de tours demandé. Prévois aussi une longueur suffisante aux extrémités pour les raccordements. Le plan ou le modèle te sert de guide pendant le façonnage.

Travaille avec les équipements de protection prévus à l'atelier et sous la surveillance de ton enseignant. Fais tourner le tube de façon régulière dans la flamme, puis chauffe progressivement la zone à courber. Une chaleur bien répartie limite les aplatissements et les déformations brutales.

**Former une hélice régulière :**
Quand le verre est assez souple, enroule-le doucement autour d'un mandrin adapté, sans tirer sur le tube. Garde un pas constant entre les spires. Si tu vas trop vite ou si tu chauffes une zone trop courte, le tube risque de se pincer.

À l'atelier, j'ai appris à surveiller la forme autant que la flamme. Fais tourner le mandrin et le tube de manière régulière, puis laisse la pièce refroidir sans la poser sur une surface froide. Le recuit dépend du verre et des consignes de l'atelier, respecte le cycle prévu.

**Exemple de façonnage :**
On te demande un serpentin de 4 tours pour un montage pédagogique. Tu vérifies le diamètre du mandrin sur le plan, tu repères les 2 extrémités à conserver droites, puis tu formes les spires une à une. Le livrable attendu est un serpentin recuit, régulier et sans étranglement visible.

## 2. Réaliser réfrigérants et tubulures :

**Comprendre le réfrigérant :**
Un réfrigérant sert à refroidir des vapeurs pour favoriser leur condensation. Selon le modèle, le tube de circulation peut être droit ou en serpentin, et une enveloppe extérieure contient le fluide de refroidissement. Les raccords doivent rester propres, alignés et adaptés au montage.

**Façonner les tubulures :**

Une tubulure est un tube ou un raccord qui conduit un gaz ou un liquide. Pour la former, mesure et marque les longueurs avant de chauffer. Fais une courbure progressive, garde le passage intérieur ouvert et vérifie que les extrémités se raccordent sans forcer.

Pour un réfrigérant à eau, les tubulures d'entrée et de sortie doivent permettre un raccordement pratique. Contrôle leur orientation sur le plan ou le modèle de référence. Une pièce bien façonnée doit aussi être stable et ne pas présenter de fissure, d'arête coupante ou de zone fortement amincie.

**Contrôler avant de remettre la pièce :**
Une belle forme ne suffit pas, il faut aussi vérifier la fonction. Compare la pièce au plan, observe les passages à la lumière et vérifie l'alignement des raccords. Pour un contrôle d'étanchéité ou un essai à l'eau, suis la procédure de l'atelier, sans mettre la pièce sous pression non prévue.

| Contrôle | À vérifier |
|---|---|
| Forme | Les courbes sont régulières et les spires gardent un pas constant. |
| Passage | Le tube n'est ni pincé ni obstrué. |
| Raccords | Les extrémités sont propres, accessibles et bien orientées. |
| État du verre | La pièce ne présente pas de fissure ni d'arête coupante. |
| Conformité | Les dimensions et le nombre de tours correspondent au plan. |

**Exemple de réalisation complète :**
Pour un réfrigérant pédagogique, tu façonnes un serpentin de 4 tours, puis tu vérifies le passage du tube et la position des raccords d'eau à l'aide du plan. Après recuit, tu contrôles la pièce visuellement et selon la procédure d'essai de l'atelier. Le livrable attendu est un réfrigérant prêt à être présenté au contrôle, accompagné de sa fiche de vérification.

## Ce qu'il faut retenir

Pour façonner un serpentin, un réfrigérant ou une tubulure, prépare tes mesures et suis le plan. Chauffe le verre progressivement en le faisant tourner, puis forme des courbes régulières sans écraser le passage.

- Garde un **pas constant** entre les spires et des extrémités adaptées aux raccordements.
- Respecte le **cycle de recuit** et les consignes de sécurité de l'atelier.
- Contrôle l'**alignement des raccords**, l'absence de fissures et la conformité aux dimensions prévues.

Avant de remettre la pièce, vérifie qu’elle est stable, propre et fonctionnelle. Pour tout essai, applique uniquement la procédure prévue à l’atelier.

# **Chapitre 7 :** Scellements étanches verre sur métal

## 1. Comprendre le scellement :

**Objectif :**
Un scellement verre sur métal sert à assembler les 2 matériaux sans laisser passer de gaz ou de liquide. En verrerie scientifique, tu peux en rencontrer sur un raccord, une électrode ou un appareil qui doit rester étanche.

**Le rôle des matériaux :**
Le verre et le métal ne se dilatent pas toujours de la même façon quand ils chauffent. S'ils se rétractent différemment en refroidissant, le verre peut se fissurer ou se décoller. Il faut donc choisir un couple de matériaux prévu pour être assemblé ensemble.

Certains verres techniques sont conçus pour être scellés à des métaux précis, comme le Kovar ou le tungstène. Ne choisis jamais un métal seulement parce qu'il est disponible à l'atelier, vérifie les indications de la fiche matière ou de ton enseignant.

**Les deux types de scellement :**

| Type | Principe | À retenir |
|---|---|---|
| Apparié | Le verre et le métal ont des dilatations proches. | Le choix du couple est essentiel. |
| Par compression | La contraction du métal comprime le verre au refroidissement. | La géométrie et les matières doivent être définies pour ce procédé. |

**Exemple de choix des matériaux :**
Pour un petit passage étanche autour d'un conducteur, tu ne remplaces pas le métal prévu par une tige d'acier ordinaire. Tu vérifies d'abord que le verre et l'alliage sont compatibles, sinon le joint risque de casser au refroidissement.

## 2. Préparer et réaliser l'assemblage :

**Préparation des pièces :**
Avant de chauffer, contrôle le diamètre, la forme et l'état des bords. Les pièces doivent être propres, sans graisse, poussière ni trace de doigt sur la zone à sceller. Une surface sale peut provoquer des défauts ou empêcher un contact régulier.

Prépare aussi ton poste avant d'allumer le chalumeau. Installe les pièces de façon stable, garde les outils utiles à portée de main et porte les protections adaptées. Une préparation calme évite de devoir corriger l'assemblage en urgence quand le verre est chaud.

**Réalisation :**
Chauffe progressivement la zone prévue, en répartissant la chaleur pour éviter un écart brutal entre le verre et le métal. Présente les pièces dans l'axe, puis fais fondre le verre juste assez pour qu'il épouse le métal sans former de bourrelet irrégulier.

La température et la durée dépendent du type de verre, du métal, de l'épaisseur et du matériel utilisé. Suis la gamme de l'atelier, car une valeur valable pour un couple de matériaux peut être inadaptée à un autre.

**Refroidissement et vérification :**
Après le scellement, refroidis la pièce selon les consignes prévues pour le verre utilisé. Un refroidissement trop rapide peut créer des contraintes internes invisibles. Ne pose pas la pièce chaude sur une surface froide et ne la manipule pas sans protection.

Une fois la pièce refroidie, observe le joint sous plusieurs angles. Cherche une fissure, une bulle gênante, un décollement ou une forme qui ne correspond pas au plan. Un contrôle visuel est utile, mais il ne prouve pas à lui seul l'étanchéité.

**Exemple de scellement sur un tube :**
Tu dois sceller un tube en verre autour d'un embout métallique pour un montage d'essai. Tu nettoies les 2 pièces, vérifies leur compatibilité, les alignes, réalises le joint selon la gamme d'atelier, puis laisses refroidir la pièce selon la procédure. Le livrable attendu est un assemblage propre, aligné et identifié, accompagné du résultat du contrôle d'étanchéité défini par l'atelier.

## 3. Contrôler le joint et corriger :

**Défauts fréquents :**
Un joint peut présenter une fissure, une bulle, un décalage ou une zone où le verre ne semble pas bien en contact avec le métal. Ces défauts peuvent venir d'une mauvaise compatibilité, d'une pièce mal nettoyée, d'un chauffage irrégulier ou d'un refroidissement inadapté.

Ne cherche pas à masquer un défaut en chauffant au hasard. Selon l'endroit et l'importance de la marque, une reprise peut aggraver les contraintes ou abîmer le métal. Demande un avis avant toute correction, surtout si la pièce doit fonctionner sous pression ou sous vide.

**Contrôle d'étanchéité :**
Choisis le test selon l'usage de la pièce et les consignes de l'atelier. Un contrôle simple peut repérer une fuite importante, mais un appareil destiné au vide ou à une mesure sensible demande une méthode et un seuil de contrôle adaptés.

Note le résultat, la date et l'identification de la pièce sur la fiche de suivi. Cette trace permet de savoir quelle pièce a été testée et selon quelle méthode. Pour un scellement

hermétique, un contrôle adapté est indispensable, car le seul aspect du joint ne suffit pas à garantir l'étanchéité.

**Check-list avant de rendre la pièce :**

| Étape | À vérifier |
|---|---|
| 1 | Les matières et leurs références sont compatibles. |
| 2 | Les zones à assembler sont propres et les pièces sont alignées. |
| 3 | Le chauffage et le refroidissement suivent la gamme de l'atelier. |
| 4 | Le joint est observé après refroidissement, sans fissure ni décollement visible. |
| 5 | Le test d'étanchéité et son résultat sont notés sur la fiche de suivi. |

**Astuce de terrain :**
Garde une fiche avec le numéro de pièce, les matières, la méthode et le résultat du test. En stage, cette habitude aide à repérer d'où vient un défaut et évite de refaire plusieurs fois le même réglage sans savoir ce qui a changé.

## Ce qu'il faut retenir

Un scellement étanche dépend de la compatibilité entre le verre et le métal, ainsi que d'une préparation et d'un procédé maîtrisés.

- Choisis un **couple de matériaux compatible**, selon les fiches et la méthode de scellement.
- Nettoie et aligne les pièces, puis chauffe progressivement en suivant la gamme de l'atelier.
- Laisse refroidir selon la procédure et vérifie l'absence de fissures ou de décollement.
- Confirme l'étanchéité par un **test adapté à l'usage** et consigne son résultat.

L'aspect visuel ne suffit pas à garantir l'étanchéité. En cas de défaut, demande un avis avant toute reprise et conserve la traçabilité de la pièce.

# **Chapitre 8 :** Contrôler la conformité et recuire au four régulé

## 1. Contrôler la pièce en verre :

**Comparer avec la demande :**
Avant de recuire une pièce, compare-la au plan, au modèle ou aux consignes de fabrication. Vérifie les dimensions, la forme, les raccords et la position des ouvertures. En verrerie scientifique, un écart peut empêcher le montage ou nuire à l'usage de l'appareil.

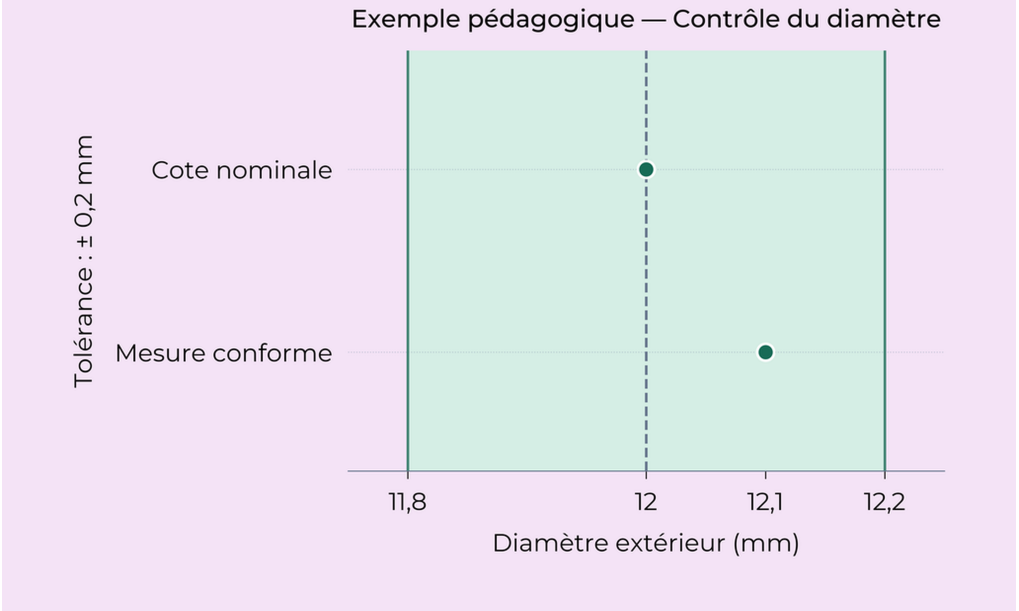
**Choisir les moyens de contrôle :**
Utilise un pied à coulisse pour les dimensions, un gabarit pour une forme ou un diamètre, et une inspection visuelle pour repérer les défauts. Selon la pièce, le contrôle en lumière polarisée aide à repérer des tensions internes. Respecte toujours la méthode prévue à l'atelier.

- Vérifie la pièce sans la forcer ni la déformer.
- Note les mesures utiles et compare-les aux tolérances indiquées.
- Repère les fissures, les éclats, les bulles gênantes et les déformations.

**Décider et tracer le résultat :**
Une pièce conforme peut passer à l'étape suivante. Si tu repères un défaut, isole-la et préviens ton responsable avant toute retouche. Note le résultat du contrôle, l'instrument utilisé et toute mesure hors tolérance. Cette trace évite qu'une pièce douteuse soit utilisée par erreur.

**Exemple de contrôle :**
Tu fabriques un raccord dont le plan indique un diamètre extérieur de 12 mm, avec une tolérance de ± 0,2 mm. Le pied à coulisse indique 12,1 mm. La mesure est dans la plage attendue, soit de 11,8 à 12,2 mm. Tu l'inscris sur la fiche de contrôle.

**Graphique chiffré**




## 2. Recuire au four régulé :

**Comprendre le rôle de la recuisson :**
Le travail au chalumeau crée des différences de température dans le verre. En refroidissant, elles peuvent laisser des tensions internes et provoquer une casse, parfois plus tard. La recuisson consiste à suivre un traitement thermique adapté pour réduire ces tensions.

**Préparer le cycle :**
Avant d'enfourner, identifie le type de verre et consulte la procédure de l'atelier. La température, la durée du palier et la vitesse de refroidissement dépendent notamment du verre, de l'épaisseur et de la forme de la pièce. Il n'existe donc pas de réglage universel à appliquer à toutes les fabrications.

| Étape | Ce que tu fais | Pourquoi c'est utile |
|---|---|---|
| Identification | Vérifie le type de verre et la consigne | Évite un cycle inadapté |
| Chargement | Place la pièce stable, sans contact risqué | Limite les chocs et les déformations |
| Cycle | Programme la montée, le palier et le refroidissement prescrits | Réduit les écarts thermiques dommageables |
| Suivi | Note le programme et les éventuelles anomalies | Assure la traçabilité du traitement |

**Surveiller le four et décharger sans précipitation :**
Le régulateur suit la courbe programmée, mais tu dois vérifier que le programme correspond bien à la consigne. Ne raccourcis pas le palier et n'ouvre pas le four pour gagner du temps. Attends la température de déchargement prévue, puis manipule la pièce avec les protections et les outils adaptés.

**Mini cas concret :**
Après la réalisation d'un petit tube de laboratoire, tu contrôles 3 dimensions prévues sur le plan, puis tu inscris les mesures sur la fiche. Tu identifies le verre, charges la pièce stable et lances le cycle validé par l'atelier. Le livrable attendu est une pièce recuite accompagnée de sa fiche de contrôle et de traitement thermique renseignée.

**Astuce de terrain :**
J'ai souvent vu des pièces correctes être fragilisées par un mauvais choix de cycle, pas par le façonnage lui-même. Garde la fiche de procédure près du four, note les réglages réellement lancés et demande confirmation si l'identification du verre ou la consigne te paraît incertaine.

**Check-list avant de terminer :**

- La pièce a été comparée au plan ou au modèle.
- Les dimensions et les défauts visibles ont été contrôlés.
- Le type de verre et le cycle autorisé ont été vérifiés.
- La pièce est placée de façon stable dans le four.
- Les résultats du contrôle et le cycle sont consignés.

## Ce qu'il faut retenir

Avant la recuisson, vérifie la pièce selon le plan et consigne les résultats. Le traitement thermique doit correspondre au verre et aux consignes de l'atelier.

- Contrôle les dimensions, les tolérances et les défauts avec les outils adaptés.
- Isole toute pièce douteuse et avertis ton responsable.
- Choisis le **cycle de recuisson adapté** au type de verre, à l'épaisseur et à la forme.
- Charge la pièce de façon stable, respecte le programme et note les anomalies.

Attends la température prévue avant de décharger. Une **traçabilité rigoureuse** aide à éviter les erreurs et à préserver la pièce.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.