

┌ 200 Fiches de Révision ┐  
**CAP Ferronnier**  
└ Ferronnier d'Art ┘

✓ Fiches de révision

✓ Fiches méthodologiques

✓ Tableaux et graphiques

✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,5/5** selon l'Avis des Étudiants



capferronnier.fr

# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Paul** !

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.capferonnier.fr](http://www.capferonnier.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 Ferronnier d'Art** avec une moyenne de **17,04/20** à l'examen final.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

Chose promise, chose due : Nous avons créé cette formation unique composée de **5 modules ultra-complets** (1h08 au total) afin de t'aider à **réussir les épreuves** du CAP.



## 3. Contenu du dossier Bâtiment & Travaux :

1. **Vidéo 1 – Du terrain au gros œuvre, structure du bâtiment (15 min)** : Repères sur les étapes du gros œuvre et la structure.
2. **Vidéo 2 – Second œuvre, enveloppe et finitions (15 min)** : Vue globale des travaux d'enveloppe et de finition.
3. **Vidéo 3 – Dessin, plans, métrés et chiffrage de travaux (14 min)** : Clés pour lire, mesurer et chiffrer un projet.
4. **Vidéo 4 – Organisation de chantier, sécurité et coordination des corps d'État (14 min)** : Méthodes pour planifier un chantier sûr et coordonné.
5. **Vidéo 5 – Performance du bâtiment, réglementations et maintenance (18 min)** : Bases pour optimiser, contrôler et maintenir un bâtiment.

➔ Découvrir

## Table des matières

<b>Français</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Compréhension de textes .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Rédaction .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Expression orale .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Vocabulaire et orthographe .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Histoire-Géographie et Enseignement moral et civique</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Repères historiques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Cartes et territoires .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Droits et devoirs .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Mathématiques</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Calculs et proportions .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Géométrie .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Mesures et unités .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Lecture de graphiques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Sciences</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Mesures et grandeurs .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Énergie et transformations .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Sécurité et prévention .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Prévention-Santé-Environnement</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Risques professionnels .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Gestes et postures .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Hygiène et santé .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Conduite à tenir .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Histoire de l'ouvrage de ferronnerie d'art</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Styles et époques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Analyse d'ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Contexte historique .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Vocabulaire des motifs .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5</b> : Lecture de documents .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Arts appliqués</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Croquis .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Traduction graphique .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Présentation du rendu .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Construction et communication technique</b> .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 1 :</b> Lecture de plans .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Croquis cotés .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Documents techniques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Cahier des charges .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Techniques et procédés</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Outillage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Formage à chaud .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Formage à froid .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Assemblage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 :</b> Finition et pose .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Matériaux et produits</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Métaux ferreux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Métaux non ferreux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Traitements des métaux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Technologie des ouvrages</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Analyse de l'existant .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Étude de l'ouvrage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Choix techniques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Contraintes esthétiques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Gestion des travaux</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Organisation du travail .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Contraintes de chantier .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Gestion des coûts .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Contrôles .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 :</b> Maintenance .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Démarche qualité</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Logistique .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Qualité produit .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Contrôle final .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Communication</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Transmettre des consignes .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Rendre compte .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Échanges avec l'équipe .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Présentation du travail .....	<a href="#">Aller</a>

# Français

## Présentation de la matière :

En **matière Français**, tu apprends à lire, comprendre et écrire clairement, ce qui t'aide aussi en atelier, quand tu dois expliquer un choix, remplir un document, ou rédiger un message pro. Cette matière conduit à l'épreuve **Français et histoire-géographie**, évaluée avec un **coefficient 3**, en **CCF en 2e année** ou en examen final, avec écrit et oral, pour une durée totale de **2 h 15**.

Concrètement, tu travailles la lecture de textes, l'analyse, puis une rédaction courte et argumentée, et tu peux aussi passer un oral lié à ton expérience. Je me souviens d'un camarade qui a pris 3 points juste en soignant l'intro et la conclusion, ça change tout.

## Conseil :

Pour t'y retrouver, fais simple: 20 minutes par jour, 4 jours par semaine. Entraîne-toi à répondre en 3 étapes: Comprendre la consigne, organiser tes idées, rédiger proprement, puis relire.

- Prépare 5 plans de réponse
- Apprends 10 connecteurs logiques
- Relis 1 copie corrigée

Le piège classique, c'est d'écrire sans exemple. Pense à piocher dans le métier, sécurité, commande, relation client, pour nourrir tes phrases, et chronomètre 1 entraînement par semaine pour tenir le temps le jour J.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Compréhension de textes .....	Aller
1. Comprendre un texte .....	Aller
2. Analyser et rédiger à partir d'un texte .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Rédaction .....	Aller
1. Planifier ton texte .....	Aller
2. Rédiger clairement .....	Aller
3. Vérifier et présenter .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Expression orale .....	Aller
1. Préparer ta prise de parole .....	Aller
2. Techniques de voix et diction .....	Aller
3. Parler en situation professionnelle .....	Aller

**Chapitre 4 : Vocabulaire et orthographe** ..... [Aller](#)

1. Vocabulaire technique et termes clés ..... [Aller](#)

2. Orthographe fréquente et règles utiles ..... [Aller](#)

3. Méthode pratico-pratique pour lire, analyser puis rédiger ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Compréhension de textes

## 1. Comprendre un texte :

### Objectif et public :

Ce point t'explique pourquoi comprendre un texte est essentiel pour le CAP Ferronnier, pour lire un plan, suivre un cahier des charges et répondre aux consignes en atelier.

### Étapes de lecture :

- Survol rapide du texte pour repérer la nature, le ton et les mots clés.
- Lecture active en deux passes, souligner et noter 6 à 10 idées principales.
- Relire pour classer les informations par thème et repérer les contraintes techniques.

### Signes et indices :

Regarde les titres, dates, noms d'auteur et les mots répétés, ainsi que les connecteurs qui indiquent cause, conséquence ou opposition, ils te guident vers l'idée principale et les arguments clés.

### Exemple de survol :

Un stagiaire lit un brief de 2 pages, repère le mot "escalier", note 3 contraintes et construit une fiche de 150 mots pour l'atelier.

### Astuce mémoire :

Lis à voix haute les consignes avant de commencer, cela évite les erreurs d'interprétation et te fait souvent gagner 10 à 15 minutes en atelier.

Une fois j'ai raté l'épreuve écrite parce que je n'avais pas repéré un mot clé, ça m'a servi de leçon.

## 2. Analyser et rédiger à partir d'un texte :

### Plan simple :

Plan simple pour répondre à une question ou faire un résumé, commence par une accroche, expose 3 idées ordonnées, puis termine par une phrase qui synthétise le tout.

### Connecteurs et vocabulaire clé :

- Cause : parce que, en raison de.
- Conséquence : donc, ainsi, par conséquent.
- Opposition : mais, toutefois, en revanche.
- Vocabulaire technique : citer, reformuler, synthétiser, contrainte, spécification.

### Mini méthode pratico-pratique :

Lis le texte une première fois, note 6 idées, reformule chaque idée en une phrase, puis écris un résumé de 120 à 160 mots en 30 à 45 minutes pour t'entraîner.

### Mini cas concret :

Contexte, tu reçois un cahier des charges de 2 pages pour une rampe en fer forgé, tu dois extraire 4 contraintes, estimer 2 heures de travail et rédiger un résumé technique.

- Étapes : relever dimensions, repérer matériaux, noter finitions et vérifier normes applicables.
- Résultat et livrable : fiche technique de 250 mots incluant 4 contraintes numérotées et estimation de 2 heures pour la réalisation.

### Exemple d'analyse :

Tu prends un extrait de mode d'emploi, identifies 3 étapes, reformules chaque étape en une phrase, puis vérifies que le déroulé tient en moins de 3 minutes.

Étape	Action	Temps indicatif
Survol	Repérer nature, titre, mots clés	2 à 5 minutes
Lecture active	Sous-ligner et noter 6 idées	10 à 20 minutes
Synthèse	Rédiger résumé ou fiche technique	30 à 45 minutes
Vérification	Relire pour cohérence et contraintes	5 à 10 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Pour le CAP Ferronnier, savoir **comprendre les consignes** t'aide à lire un plan, suivre un cahier des charges et éviter les erreurs. Adopte une **lecture active en deux passes** et utilise les indices du texte pour aller vite.

- Survole, puis note 6 à 10 idées, et classe-les par thèmes pour **repérer les contraintes techniques**.
- Appuie-toi sur titres, mots répétés et connecteurs (cause, conséquence, opposition) pour trouver l'idée principale.
- Pour rédiger, fais un plan simple : accroche, 3 idées ordonnées, synthèse, pour un **résumé technique efficace**.

Entraîne-toi à résumer en temps limité et vérifie toujours la cohérence. Lis à voix haute les consignes avant d'attaquer : tu gagnes du temps et tu limites les oublis de mots clés.



## Chapitre 2 : Rédaction

### 1. Planifier ton texte :

#### Objectif et public :

Avant d'écrire, identifie l'objectif et le destinataire du texte, par exemple un client, un professeur ou l'atelier. Cette étape prend généralement 5 à 10 minutes et oriente tout le reste.

#### Plan simple :

Adopte le plan classique introduction, développement, conclusion. Pour un texte technique, prévois 3 paragraphes dans le corps avec une idée par paragraphe.

- Introduction courte exposant le sujet
- Corps avec 2 à 3 arguments ou étapes techniques
- Conclusion rappelant la solution ou la décision

#### Exemple d'organisation :

Pour une note technique sur une rambarde, écris une phrase d'introduction, 3 paragraphes (mesures, matériaux, étapes), et une conclusion avec délai et prix estimé.

### 2. Rédiger clairement :

#### Phrase et paragraphe :

Privilégie des phrases courtes et actives. Un paragraphe doit contenir entre 40 et 80 mots et développer une idée technique précise, comme une méthode de soudure ou une opération de pliage.

#### Connecteurs et vocabulaire :

Utilise des connecteurs logiques pour enchaîner les idées et un vocabulaire précis lié à la ferronnerie, par exemple "souder", "brider", "goujonner", "patine".

#### Exemple d'utilisation :

Dans une instruction, écris d'abord l'action puis la précision, par exemple "Souder les platines, puis nettoyer la zone avant peinture", pour être vite compris en atelier.

Usage	Connecteurs
Ajouter une idée	De plus, aussi
Opposer	Cependant, pourtant
Expliquer la cause	Parce que, en raison de
Conclure	En conclusion, ainsi

Donner un ordre	D'abord, ensuite, enfin
-----------------	-------------------------

### 3. Vérifier et présenter :

#### Relecture et correction :

Relis ton texte au moins deux fois, une pour le fond et une pour la forme. Consacre 10 à 15 minutes à corriger orthographe, accords et chiffres relatifs aux mesures ou coûts.

#### Présentation et livrable :

Soigne la mise en page, numérote les étapes et joins un croquis si nécessaire. Un livrable pratique tient sur 1 page ou 2 au maximum pour un devis simple.

#### Exemple de livrable :

Note technique de 1 page précisant dimensions, matériaux, méthode de fixation et coût estimé. Temps d'élaboration estimé 30 minutes si tu as les mesures et la photo.

#### Mini cas concret :

Contexte : Le client veut une porte décorative extérieure de 1,2 m sur 2 m. Étapes : prise de mesures (30 minutes), dessin (45 minutes), devis chiffré (1 heure).

- Résultat : Croquis, fiche technique et devis détaillé
- Livrable attendu : 1 page de fiche technique et 1 page de devis avec prix total 1 250 euros

#### Exemple de livrable chiffré :

Fiche technique + devis : 3 postes (matière 450 euros, main d'œuvre 600 euros, finition 200 euros) total 1 250 euros, délai 4 semaines.

#### Check-list opérationnelle :

Étape	À vérifier
Mesures	Correspondent au croquis et photo
Matériaux	Quantité et qualité notées
Méthode	Étapes claires et ordre logique
Chiffres	Prix et délais cohérents
Orthographe	Aucune faute sur les termes techniques

#### Astuce stage :

Prends l'habitude d'écrire un brouillon rapide de 5 à 10 minutes avant la version finale, cela évite des erreurs et te fait gagner 20 à 30 minutes sur la correction.

## Ce qu'il faut retenir

Avant d'écrire, fixe ton **objectif et public**, puis suis un **plan intro développement** : une idée par paragraphe.

- Rédige des **phrases courtes actives** et des paragraphes de 40 à 80 mots.
- Enchaîne avec des connecteurs (d'abord, ensuite, cependant) et un vocabulaire précis d'atelier.
- Fais une **relecture en deux passes** : fond, puis orthographe, mesures, prix et délais.

Soigne la présentation, numérote les étapes et ajoute un croquis si utile. Vise un livrable clair de 1 à 2 pages (fiche technique + devis) et prends 5 à 10 minutes pour un brouillon, tu corrigeras plus vite.

## Chapitre 3 : Expression orale

### 1. Préparer ta prise de parole :

#### Objectif et public :

Avant de parler, définis ton objectif et ton public, par exemple un client, un professeur ou ton tuteur de stage, cela te permet d'adapter le vocabulaire et la durée de ta prise de parole.

#### Plan simple :

Structure ta prise de parole en 3 parties claires, introduction, développement et conclusion, chaque partie durant environ 20 à 60 secondes selon la durée totale allouée.

#### Gestion du temps :

Chronomètre-toi à l'entraînement pour respecter 1 à 5 minutes selon le sujet, et garde 30 secondes pour conclure, c'est ce qui rassure les examinateurs et les clients.

#### Exemple d'introduction pour une présentation produit :

Bonjour, je m'appelle Paul, ferronnier d'art en formation, aujourd'hui je te présente un portail sur mesure, je vais expliquer la fabrication, les matériaux et le prix estimé.

### 2. Techniques de voix et diction :

#### Respiration et posture :

Respire profondément avant de parler, tiens-toi droit et pose les pieds à plat, cela améliore la voix et réduit le trac, pratique 3 respirations lentes avant chaque prise.

#### Articulation et débit :

Articule les consonnes et ralentis légèrement ton débit, évite de mâcher les mots, cela rend ton discours plus clair pour un jury ou un client en rendez-vous.

#### Contrôle du volume :

Adapte le volume à la pièce, parle plus fort si tu es dehors ou dans un atelier bruyant, et baisse si tu es en entretien rapproché pour rester professionnel.

#### Astuce de stage :

Demande au tuteur de te dire si le volume et la clarté conviennent, un retour toutes les 2 semaines accélère ta progression et évite les erreurs répétées.

Erreur fréquente	Solution pratique
Parler trop vite	Pratiquer avec un minuteur et insérer 2 pauses respiratoires
Articulation floue	Exercices de lecture à voix haute 10 minutes par jour
Manque de structure	Préparer un plan 3 parties et le répéter 3 fois

### 3. Parler en situation professionnelle :

#### Entretien et stage :

En stage ou en entretien, présente-toi en 30 secondes, parle de ton rôle et d'une réalisation, et termine par une question, cela montre professionnalisme et curiosité.

#### Présentation d'une pièce ou d'un projet :

Pour présenter une pièce en ferronnerie, montre photos ou plans, explique étapes et matériaux, indique un prix estimé et un délai de fabrication précis.

#### Gérer les questions :

Écoute la question entièrement, reformule brièvement si besoin, réponds calmement et si tu ne sais pas, propose de rechercher la réponse et donner un délai concret.

#### Exemple de réponse à une question client :

Si le client demande la résistance du traitement anti-corrosion, réponds honnêtement, donne un ordre de grandeur en années ou propose un document technique sous 7 jours.

#### Mini cas concret – présentation d'un portail en stage :

Contexte : Tu dois présenter le portail réalisé en atelier au client lors de la visite finale, étapes : préparer 3 photos, rédiger 1 fiche technique et répéter un pitch de 5 minutes, résultat : signature possible du devis.

Livrable attendu : une fiche projet d'une page avec 3 photos, 1 tableau des matériaux chiffré et le prix TTC estimé, à remettre au client et au tuteur en fin de visite.

Point à vérifier	Action rapide
Présence de supports visuels	Préparer 3 photos et 1 plan
Durée du pitch	Limiter à 5 minutes pour une visite
Clarté du message	Utiliser un plan 3 parties
Retour demandé	Demander un avis en 48 heures

#### Astuce d'ancien élève :

Avant une présentation, je posais toujours une question au début pour capter l'attention, cela ouvrait le dialogue et rendait la rencontre plus naturelle.

Selon l'ONISEP, la durée du CAP est de 2 ans, garde cela en tête pour planifier tes révisions orales et tes stages, répartis ton entraînement oral sur plusieurs semaines.

 **Ce qu'il faut retenir**

Pour réussir ton oral, clarifie d'abord **objectif et public**, puis prépare un **plan en 3 parties** et entraîne-toi au chrono pour tenir la durée.

- Gère ta voix : respiration lente, posture droite, pieds à plat, et débit un peu ralenti pour mieux articuler.
- Adapte le volume au lieu (atelier, extérieur, entretien) et demande un feedback régulier à ton tuteur.
- En situation pro, présente-toi en 30 secondes, parle d'une réalisation, termine par une question, et utilise des supports (photos, plans).
- Face aux questions, écoute, reformule si besoin, réponds calmement, ou promets une recherche avec un délai concret.

Avec ces réflexes, tu gagnes en clarté et en assurance. Répète plusieurs fois ton pitch, garde du temps pour conclure, et étale ton entraînement sur plusieurs semaines.

## Chapitre 4 : Vocabulaire et orthographe

### 1. Vocabulaire technique et termes clés :

#### Objectif :

Apprendre et utiliser les mots précis du métier pour éviter les confusions sur chantier et dans tes rapports. Un vocabulaire juste montre ton sérieux et facilite la communication avec le chef d'atelier.

#### Termes prioritaires :

Concentre-toi sur 12 à 20 mots essentiels, par exemple soudo-brasure, goujon, platine, forgé, filetage, lime, trempe. Ces mots reviennent dans les fiches techniques et sur les consignes de travail.

#### Comment mémoriser ?

Associe chaque mot à un geste ou à un outil, note une phrase courte pour chaque terme et relis-les 10 minutes par jour pendant 7 jours, cela ancre le vocabulaire durablement.

#### Exemple d'usage :

Sur une fiche de chantier, écris « fixer la platine par 4 goujons M8 » au lieu de « visser la base », c'est plus précis et évite les erreurs de matériel.

### 2. Orthographe fréquente et règles utiles :

#### Erreurs les plus courantes :

Les fautes proviennent souvent des accords, des homophones et des mots techniques mal écrits, par exemple « forgeron » confondu avec « ferronnier », ou « perce » et « paire ».

#### Règles pratiques à retenir :

Accorde le participe passé avec l'auxiliaire être et avec le complément d'objet direct placé avant le verbe avec avoir. Relis toujours les listes de matériaux, ce sont des sources d'erreurs.

#### Outils rapides :

Utilise un correcteur orthographique et un dictionnaire technique, mais vérifie toujours les termes métier, car les correcteurs peuvent suggérer des mots non adaptés au ferronnage.

#### Astuce de stage :

Avant d'envoyer un devis, lis ton texte à voix haute pendant 2 minutes pour repérer les accords et les homophones qui t'ont échappé à l'écran.

Terme	Définition simple	Faute fréquente
-------	-------------------	-----------------

Platine	Plaque d'ancrage pour fixer une structure au sol	Écrire « platine » comme « platine » sans précision
Goujon	Tige métallique filetée pour fixation	Confusion avec « goujon » utilisé en plomberie
Trempe	Traitement thermique pour durcir le métal	Écrire « trempe » au féminin sans accord contextuel

### 3. Méthode pratico-pratique pour lire, analyser puis rédiger :

#### Plan simple :

Lis la commande, surligne les mots techniques, reformule la demande en une phrase claire, puis prépare la fiche ou le courriel avec vocabulaire précis et orthographe vérifiée.

#### Connecteurs et vocabulaire clé :

Utilise des connecteurs simples comme « puis », « ensuite », « enfin » pour décrire les étapes. Prévois une liste de 8 mots clés à garder dans ta poche pendant les chantiers.

#### Vérification finale :

Relis en 3 étapes, d'abord le sens général, ensuite l'orthographe des termes techniques, enfin les nombres et les dimensions. Consacre 5 minutes à cette vérification avant d'envoyer toute communication.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour un portail, j'ai préparé une fiche technique en 45 minutes, listé 12 termes exacts et réduit les questions en atelier de 80 pour cent la semaine suivante.

#### Mini cas concret :

Contexte :

Un artisan te demande de rédiger la fiche technique d'un portail en fer forgé destiné à un client privé. Le but est d'éviter les erreurs de matériel et de temps.

#### Étapes :

- Prendre les mesures et noter 6 cotes principales
- Lister 12 termes techniques nécessaires et les matériaux avec leurs dimensions
- Rédiger une page claire indiquant temps estimé, matériaux et nombre d'unités

#### Résultat attendu :

Fiche technique d'une page avec 12 termes exacts, 6 cotes, et un temps de fabrication estimé à 24 heures. Le livrable est un document PDF remis au chef d'atelier.



Checklist opérationnelle	Action
Vocabulaire	Relire la liste de 12 termes avant de commencer
Cotes	Vérifier 2 fois les 6 cotes principales
Orthographe	Utiliser un correcteur et relire à voix haute 2 minutes
Matériaux	Confirmer dimensions et quantités avec le chef d'atelier
Livrable	Exporter la fiche en PDF et la nommer clairement

### Astuce personnelle :

Quand j'étais apprenti, je notais 3 fautes récurrentes sur un carnet et, en 2 semaines, j'ai réduit mes fautes de moitié en relisant ce carnet chaque matin.

## i Ce qu'il faut retenir

Maîtrise un **vocabulaire technique précis** pour éviter les confusions sur chantier et rédiger des fiches claires. Apprends 12 à 20 termes prioritaires et ancre-les avec des gestes, des phrases courtes et 10 minutes de révision par jour.

- Utilise une **liste de mots clés** et écris des consignes exactes (ex. platine, goujon, trempe).
- Traque accords, homophones et termes métier : correcteur + dictionnaire, mais tu valides toujours.
- Fais une **vérification en 3 étapes** : sens, termes techniques, puis nombres et cotes.

Avant d'envoyer un devis ou une fiche, applique **relire à voix haute** 2 minutes et sécurise matériaux, quantités et dimensions avec le chef d'atelier. Tu réduis les erreurs et les questions inutiles.

# Histoire-Géographie et Enseignement moral et civique

## Présentation de la matière :

En CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art), cette matière conduit à l'épreuve « français et histoire-géographie-EMC » avec un **coefficient 3**. En formation, tu es surtout évalué en **CCF en 2e année**, avec un **oral de 15 minutes** en histoire-géographie et EMC.

Concrètement, tu analyses 1 document d'histoire ou de géographie noté sur **12 points**, puis tu présentes un document travaillé en EMC noté sur **8 points**. J'ai vu un camarade gagner 2 points juste en parlant plus clairement et en plaçant 3 repères précis.

## Conseil :

Prépare un **plan en 3 étapes** pour tenir le temps, présenter, expliquer, conclure. Entraîne-toi 2 fois par semaine, 15 minutes chrono, et enregistre-toi pour corriger le débit et les tics de langage.

Pour être efficace, garde ces 3 réflexes :

- Nommer Le type de document et son contexte
- Placer 2 repères datés ou localisés
- Finir Par une idée EMC liée aux valeurs de la République

Si tu passes en examen final hors CCF, l'oral existe aussi, donc ne mise pas tout sur l'écrit. Le piège fréquent, réciter sans expliquer, alors montre ton raisonnement et respire avant de répondre, point.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Repères historiques .....	Aller
1. De l'antiquité au moyen âge .....	Aller
2. Évolution moderne et influences .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Cartes et territoires .....	Aller
1. Comprendre la carte et ses éléments .....	Aller
2. Projections, déformations et histoire .....	Aller
3. Territoires, échelles et usages pratiques .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Droits et devoirs .....	Aller
1. Droits fondamentaux et citoyenneté .....	Aller
2. Droits et devoirs au travail .....	Aller
3. Sanctions et recours .....	Aller

# Chapitre 1 : Repères historiques

## 1. De l'antiquité au moyen âge :

### Origines et techniques :

Les premières pièces en fer apparaissent dès l'Antiquité, surtout pour outils et armes. Au Moyen Âge, l'artisan façonne le fer à la forge, utilisant souffle, enclume et marteau pour donner forme aux motifs.

### Acteurs et lieux :

Les forges rurales et urbaines se multiplient près des forêts et des rivières pour le combustible et l'énergie hydraulique. Des régions comme la Lorraine et la vallée du Rhône deviennent des pôles importants pour le travail du fer.

### Exemple d'une lame médiévale :

Un serrurier restaure une grille de château et reproduit 6 volutes en respectant un motif de 3 éléments, cela demande mesure précise, répétition et soin du détail pour correspondre à l'original.

## 2. Évolution moderne et influences :

### Révolution industrielle et techniques :

Au 19e siècle, la machine à vapeur et la mécanisation transforment les ateliers, la production augmente. Pourtant, les ornements délicats restent souvent travaillés à la main pour garder qualité et finesse.

### Art nouveau et style :

L'art nouveau impose motifs végétaux et courbes, influençant balcons et portails urbains. Les ferronniers développent un répertoire décoratif identifiable, souvent signé, utile pour dater et authentifier une pièce.

### Impact pour l'élève :

Comprendre ces étapes te permet de choisir des finitions adaptées, d'identifier une époque sur une pièce et de proposer des restaurations cohérentes lors de tes 2 années de formation en CAP Ferronnier.

### Mini cas concret :

Contexte: restaurer une porte métallique de 1,2 m sur 2 m datant de 1890 pour une mairie locale, en conservant motifs d'origine et solidité structurelle.

### Étapes :

Diagnostic sur site, dépose contrôlée, dé-rustage chimique, reproduction de 12 volutes à la forge, assemblage, soudure et finition peinture en 5 jours ouvrés pour livrer la porte prête à poser.

### Résultat et livrable :

Porte restaurée livrée en 5 jours, facturée 1 200 euros, accompagnée d'un plan coté et d'un court rapport technique décrivant les matériaux et les retouches effectuées.

### Astuce de stage :

Prends des photos avant chaque étape et note 3 mesures clés, cela évite les erreurs lors de la reproduction d'un motif ancien et te fera gagner au moins 2 heures de retouches inutiles en atelier.

Voici un tableau simple pour situer les grandes périodes, leurs dates et ce qu'elles t'apportent en atelier pendant ton CAP Ferronnier.

Période	Caractéristique	Impact pour toi
Antiquité et moyen âge	Travail à la forge, motifs simples utilitaires	Savoir les bases de forge et techniques de formage manuel
XIXe siècle	Mécanisation et production, mais maintien de l'ornementation	Apprendre outils mécaniques et finition à la main
Art nouveau et début XXe	Motifs végétaux et courbes raffinées	Identifier styles et proposer restaurations fidèles

Utilise cette check-list rapide quand tu intervien sur une pièce ancienne, elle t'aidera à gagner du temps et éviter des erreurs fréquentes en atelier ou en mission de restauration.

Étape	Action rapide
Inspection	Prendre 6 photos et noter 3 mesures principales
Diagnostic	Identifier corrosion, casse, et éléments d'origine
Préparation	Lister pièces à refaire et établir délai en jours
Livraison	Fournir plan coté et rapport technique avec photos

## Ce qu'il faut retenir

Tu suis l'évolution du fer de l'Antiquité aux débuts du XXe siècle, pour mieux lire une pièce et intervenir juste en atelier. Des forges près des forêts et rivières (Lorraine, vallée du Rhône) aux ateliers mécanisés, la main reste clé pour les ornements.

- Maîtrise les bases du **travail à la forge** : souffle, enclume, marteau, répétition précise des motifs.
- Avec la **mécanisation du XIXe siècle**, tu gagnes en production, mais tu finis souvent à la main pour la finesse.

- Reconnais le **style art nouveau** (courbes, végétal) pour dater et restaurer fidèlement.

En restauration, applique une **check-list de restauration** : photos, mesures, diagnostic corrosion, pièces à refaire, puis plan coté et rapport technique. Ces repères t'aident à choisir finitions et méthodes cohérentes pendant ton CAP.

## Chapitre 2 : Cartes et territoires

### 1. Comprendre la carte et ses éléments :

#### Éléments d'une carte :

La carte se compose d'un titre, d'une légende, d'une échelle, d'une orientation et d'une grille. Ces éléments te permettent d'identifier l'objet de la carte et de mesurer des distances et des surfaces avec précision.

#### Lire l'échelle et le rapport :

L'échelle indique le rapport entre la réalité et la représentation, par exemple 1:25 000 signifie 1 cm pour 250 m. Savoir convertir te sert à estimer des trajets et des temps de déplacement rapides.

#### Exemple d'usage d'une échelle :

Sur une carte au 1:25 000, 4 cm mesurés sur la carte représentent 1 km sur le terrain, utile pour planifier une livraison ou estimer l'implantation d'un atelier.

#### Le rôle de la légende :

La légende explique les symboles, couleurs et traits. Un mauvais repérage des symboles est une erreur fréquente en stage, prends toujours 30 secondes pour la lire avant d'utiliser une carte.

Type de carte	Usage principal
Carte topographique	Orientation et relief pour chantier et repérage
Carte administrative	Limites de communes et compétences
Carte thématique	Données spécialisées, par exemple densité industrielle
Plan cadastral	Propriété foncière et limites de parcelles

### 2. Projections, déformations et histoire :

#### Pourquoi les projections comptent ?

La Terre est ronde, la carte est plate, la projection transforme la géométrie. Selon l'IGN, la projection Lambert-93 est utilisée en France pour limiter les déformations à l'échelle nationale.

#### Effets sur distance, surface et angle :

Certaines projections conservent les angles, d'autres les surfaces. Choisir une carte inadaptée peut fausser tes mesures de surface pour une grille d'atelier ou une estimation de matériaux.

#### Astuce lecture des projections :

Quand tu regardes une carte, vérifie la projection ou le système de coordonnées pour superposer correctement plusieurs sources, notamment plans cadastraux et cartes IGN.

### **Brève histoire utile :**

Les cartes d'assemblage comme les cartes de Cassini au XVIIIe siècle ont structuré le territoire. À partir du XXe siècle, l'IGN a standardisé les cartes au 1:25 000, utiles pour les travaux et implantations locales.

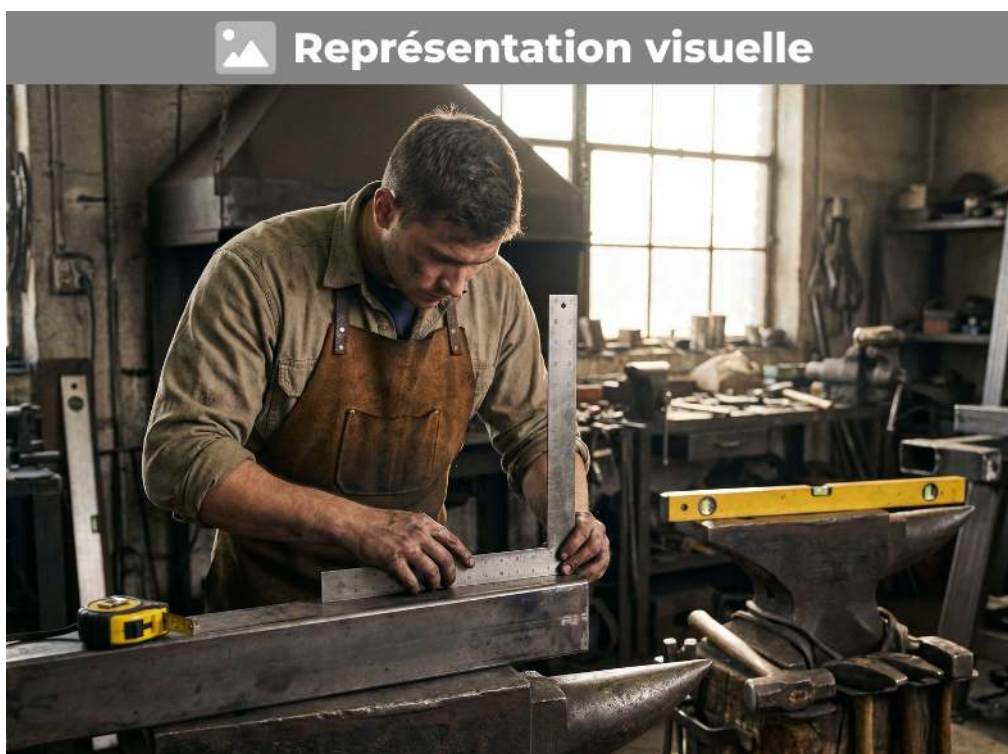
## **3. Territoires, échelles et usages pratiques :**

### **Échelles d'analyse du territoire :**

On distingue l'échelle locale, l'échelle intercommunale et l'échelle régionale. Chacune sert des décisions différentes, par exemple implantation d'un atelier, gestion des livraisons ou stratégie d'approvisionnement.

### **Acteurs et enjeux locaux :**

Les mairies, intercommunalités et services d'urbanisme définissent les règles d'implantation. Connaître ces acteurs t'évite des erreurs administratives et des refus de permis d'aménager.



*Vérifier l'équerre est essentiel pour des assemblages précis, tolérance de  $\pm 2$  mm*

### **Mini cas concret pour le métier :**

Contexte : tu dois choisir l'emplacement d'un nouvel atelier pour trois ferronniers dans une zone périurbaine située à 30 km d'une grande ville. Étapes : rassembler cartes IGN et cadastre, mesurer distances aux fournisseurs, estimer accessibilité routière en heures.

Résultat : sélection d'un site à 10 km des fournisseurs principaux, réduction du trajet aller-

retour de 20 km, soit 30 minutes gagnées par trajet. Livrable attendu : une carte localisée au 1:25 000 avec légende, tableau des distances pour 5 fournisseurs et estimation de gain de temps en minutes.

### Exemple de décision terrain :

Un stagiaire a mesuré 12 km entre deux points sur carte, il a vérifié ensuite sur Google Maps et a constaté 2 km d'écart à cause d'un sentier non cartographié, apprentissage utile pour vérifier toujours plusieurs sources.

### Questions rapides pour t'entraîner :

Quel symbole indique une zone industrielle sur une carte topographique locale, quel est le rapport d'une carte au 1:50 000, et quel acteur demande une étude d'impact pour une nouvelle implantation?

Vérification terrain	Action rapide
Comparer carte et réalité	Vérifier par photo ou visite
Mesurer distances utiles	Convertir l'échelle et noter en mètres
Identifier les règles locales	Contacter la mairie ou interco
Préparer le livrable	Carte légendée et tableau des distances

### Check-list opérationnelle pour le terrain :

Avant toute visite, assure-toi de :

- Prendre la carte au 1:25 000 ou 1:50 000 adaptée
- Noter l'échelle et la projection
- Mesurer distances clefs et estimer temps de trajet
- Relever coordonnées GPS et points d'accès
- Vérifier les règles d'urbanisme auprès de la mairie

## Ce qu'il faut retenir

Une carte se lit avec les **éléments clés d'une carte** (titre, légende, échelle, orientation, grille) pour mesurer et te repérer. Maîtrise la **lecture de l'échelle** (ex. 1:25 000) et lis la légende avant d'agir.

- Choisis le bon type : topographique (relief), administrative (limites), thématique (données), cadastral (parcelles).
- Vérifie la **projection Lambert-93** ou le système de coordonnées pour superposer des sources sans erreur.



- Adapte l'analyse à l'échelle (locale, interco, régionale) et identifie les acteurs (mairie, urbanisme).

Sur le terrain, fais une **vérification terrain systématique** : compare carte et réalité, recalcule distances et temps, et croise avec une autre source pour éviter les écarts. Prépare un livrable clair : carte légendée et tableau de distances.

## Chapitre 3 : Droits et devoirs

### 1. Droits fondamentaux et citoyenneté :

#### Notion et contexte :

Les droits fondamentaux protègent ta liberté, ta sécurité et ton accès à l'éducation. Ils viennent d'événements historiques comme 1789 et la constitution de 1958, et s'appliquent au quotidien, y compris dans ton atelier.

#### Acteurs et dates :

Des acteurs comme l'état, les associations et les syndicats veillent à ces droits. La déclaration des droits de l'homme de 1789 et la constitution de 1958 sont des repères essentiels pour comprendre leur évolution.

#### Impact pour toi :

Connaître tes droits te protège en stage et en apprentissage, par exemple pour refuser un travail dangereux ou exiger des conditions décentes. Savoir ça évite des situations injustes et des pertes financières.

#### Exemple d'exercice civique :

Tu dois t'informer sur le droit de vote, la liberté d'expression et la non-discrimination, pour pouvoir participer à la vie civique et défendre tes collègues face à un abus.

### 2. Droits et devoirs au travail :

#### Contrat et durée du travail :

Le contrat de travail indique ton poste, ta rémunération et tes horaires. En France, la durée légale est souvent 35 heures par semaine pour les salariés, mais l'apprentissage suit des règles particulières.

#### Santé et sécurité :

L'atelier de ferronnerie présente des risques physiques, coupures et brûlures. L'employeur doit fournir des équipements de protection et des consignes, et tu dois les respecter pour éviter les accidents.

#### Comportement professionnel :

Respecter les horaires, signaler un danger, et entretenir ton poste sont des devoirs simples mais essentiels. Ces gestes montrent ton sérieux et protègent ton avenir professionnel dans le métier.

#### Exemple d'obligation en apprentissage :

Si tu es en apprentissage, tu dois suivre les cours et le travail en entreprise. L'absentéisme sans justification peut entraîner des sanctions administratives ou la rupture du contrat.

Élément	Action pratique
---------	-----------------

Équipements de protection individuelle	Porter gants, lunettes, chaussures de sécurité avant toute opération
Horaires et pointage	Vérifier le contrat et conserver les feuilles de présence signées
Signalement d'un danger	Informer le tuteur et consigner l'incident par écrit
Formation sécurité	Suivre les formations obligatoires et garder les attestations

### 3. Sanctions et recours :

#### Sanctions possibles :

Les manquements peuvent entraîner avertissement, mise à pied ou licenciement selon la gravité. Pour un apprenti, la rupture du contrat peut être décidée pendant la période d'essai ou pour faute grave.

#### Les recours :

Tu peux saisir l'inspection du travail, demander une médiation, ou aller aux prud'hommes. Rassembler preuves et témoins augmente fortement tes chances d'obtenir réparation ou paiement de sommes dues.

#### Conseils pratiques :

Garde copies de ton contrat, fiches de paie et échanges écrits. Note dates et heures. Ces éléments servent de preuves si tu dois contester une sanction ou réclamer des heures non payées.

#### Exemple d'action pour heures non payées :

Si on te doit 10 heures supplémentaires par semaine pendant 4 semaines et que ton taux horaire est 12 euros, tu peux demander le paiement de 480 euros accompagné du décompte et des preuves.

#### Cas concret stage ferronnier :

Contexte : Un apprenti constate 12 heures non déclarées en 3 semaines. Étapes : relevé des heures, discussion avec le tuteur, lettre recommandée, saisie de l'inspection du travail si nécessaire. Résultat : régularisation partielle avec paiement de 288 euros. Livrable attendu : tableau des heures signé et copie du reçu de paiement.

#### Questions rapides :

Peux-tu retrouver ton contrat et nommer 3 cas où tu peux refuser une tâche dangereuse ? Saurais-tu contacter l'inspection du travail et expliquer ta situation en 3 phrases ?

#### Astuce pratique :

Note chaque jour 5 minutes sur un carnet pour saisir heures, incidents et dates, c'est un réflexe qui t'évitera beaucoup de stress et d'argumentation plus tard.

### Exemple d'organisation personnelle :

Un ancien apprenti gardait ses feuilles hebdomadaires scannées, il a ainsi obtenu en moins de 6 semaines le paiement d'heures non payées sans procédure longue.

## Ce qu'il faut retenir

Les **droits fondamentaux au quotidien** protègent ta liberté, ta sécurité et l'accès à l'éducation, avec des repères comme 1789 et 1958. Au travail, ton contrat fixe poste, salaire et horaires, et la sécurité est une responsabilité partagée.

- Exige des **conditions de travail décentes** et refuse une tâche dangereuse si les protections ou consignes manquent.
- Respecte tes **obligations en apprentissage** : cours, présence, horaires, entretien du poste, signalement des dangers.
- En cas de conflit : conserve contrat, fiches de paie, pointages et écrits, puis contacte inspection du travail, médiation ou prud'hommes.

Si tu manques à tes devoirs, tu risques avertissement, mise à pied ou licenciement, voire rupture en apprentissage. Prends 5 minutes par jour pour noter heures et incidents : ces preuves te simplifient la vie et renforcent tes recours.

# Mathématiques

## Présentation de la matière :

En **CAP Ferronnier** (Ferronnier d'Art), les Mathématiques t'aident à lire un plan, vérifier des cotes, passer du mm au cm, calculer une surface de tôle ou un angle de cintrage. C'est concret, et ça limite les erreurs.

Cette matière conduit à l'**épreuve Mathématiques-sciences**, avec un **coefficient de 2**. En **CCF en formation**, tu es évalué avec **2 situations d'évaluation**, une en mathématiques et une en sciences, chacune en 2 séquences. En examen final, l'**écrit de 2 h** inclut 1 h de maths.

La calculatrice peut être autorisée si c'est indiqué sur le sujet, et il n'y a pas de formulaire officiel. Je me souviens d'un ami qui oubliait les unités, ses résultats partaient vite de travers.

## Conseil :

Garde un rythme simple, **20 minutes**, 4 fois par semaine, en ciblant 1 thème utile pour l'atelier, comme les conversions, les proportions ou la trigonométrie de base. Fais toujours un schéma, même rapide, ça clarifie.

Le jour J, écris d'abord la méthode, puis calcule et vérifie.

- Conversions mm, cm, m
- Pourcentages et proportionnalité
- Aires, périmètres, angles

Garde l'**ordre de grandeur** en tête, et termine par l'unité, point.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Calculs et proportions .....	Aller
1. Unités, conversions et opérations de base .....	Aller
2. Proportions, pourcentages et applications en ferronnerie .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Géométrie .....	Aller
1. Mesures et outils de traçage .....	Aller
2. Angles, arcs et calculs pratiques .....	Aller
3. Développés, transformations et tracés complexes .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Mesures et unités .....	Aller
1. Mesure et précision .....	Aller
2. Calculs pratiques pour l'atelier .....	Aller
3. Tolérances, dilatation et pratique chantier .....	Aller

<b>Chapitre 4 : Lecture de graphiques</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lire les axes et comprendre les unités .....	<a href="#">Aller</a>
2. Interpréter les tendances et calculer des variations .....	<a href="#">Aller</a>
3. Choisir le bon graphique et relier aux tâches du métier .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Calculs et proportions

## 1. Unités, conversions et opérations de base :

### Comprendre les unités :

Ton travail de ferronnier demande de passer souvent du mètre au millimètre, du kilogramme au gramme et du centimètre au mètre. Maîtrise ces conversions pour éviter les erreurs de coupe.

### Exemples de conversions :

Pour transformer 2,5 m en millimètres multiplie par 1000, donc 2,5 m = 2500 mm. Pour passer de 4500 mm à m divise par 1000, donc 4,5 m.

### Exemple de conversion simple :

Pour mesurer une barre de 0,37 m écris  $0,37 \times 1000 = 370$  mm sur ton plan, ainsi l'atelier coupe précisément sans parler d'arrondi inutile.

### Erreurs fréquentes :

Fais attention aux zéros, aux confusions mm et cm et aux arrondis trop tôt. Mes camarades oublient souvent d'indiquer l'unité sur le plan, ce qui provoquait des reprises en atelier.

## 2. Proportions, pourcentages et applications en ferronnerie :

### Règle des trois :

La règle des trois te permet de trouver une valeur proportionnelle. Pose a correspond à b, x correspond à c, calcule  $x = b \times c / a$  et vérifie l'unité en fin de calcul.

### Application métiers :

Quand tu dois agrandir un motif de 60 cm à 80 cm, le facteur d'échelle est  $80 \div 60 = 1,333$ . Multiplie toutes les dimensions originales par 1,333 pour obtenir les nouvelles mesures.

### Exemple d'application :

Originellement 150 mm, 75 mm et 40 mm deviennent 200 mm, 100 mm et 53 mm après multiplication par 1,333 et arrondi au millimètre près.

Élément	Original (mm)	Facteur	Redimensionné (mm)
Barre principale	150	1,333	200
Barre secondaire	75	1,333	100
Ornement	40	1,333	53

### Mini cas concret : fabrication d'une rampe :

Contexte : livrer une rampe pour escalier de 3,6 m de longueur avec 12 balustres espacées régulièrement. Étapes : mesurer l'escalier, calculer l'espacement, découper et souder les éléments, vérifier la sécurité.

### Exemple de calcul pour la rampe :

Pour 12 balustres et longueur 3600 mm l'espacement centre à centre est  $3600 \div 11 = 327$  mm. Prévois 12 balustres de 900 mm et 11 espaces de 327 mm, donne un plan clair à l'atelier.

Étape	Action	Résultat chiffré
Mesurer	Longueur escalier	3600 mm
Calcul espacement	Diviser par nombre d'intervalles	327 mm par intervalle
Matériaux	Barres $\varnothing 12$ mm, 12 unités	12 barres $\times$ 900 mm
Livrable	Plan et liste de coupe	Plan + 12 barres, 11 espaces indiqués

### Interprétation métier :

Pour le CAP Ferronnier cette méthode évite les reprises sur site, réduit la perte de matière et améliore la présentation du dossier pour le client. C'est aussi ce qu'on te demandera en contrôle pratique.

### Checklist terrain :

Utilise ce tableau pour préparer une intervention rapide et sans erreur.

Contrôle	À faire
Mesure	Relever longueur et cote de référence
Conversion	Transformer unités en mm ou m selon plan
Calculs	Appliquer règle des trois ou facteur d'échelle
Vérification	Contrôler 2 fois les valeurs avant coupe
Livrable	Fournir plan, liste de coupe et quantité

## Ce qu'il faut retenir

En ferronnerie, tu dois sécuriser tes mesures avec des **conversions m en mm** et des calculs simples pour éviter les erreurs de coupe et les reprises.



- Convertis sans te tromper (m, cm, mm, kg, g) et fais le **contrôle des unités** sur le plan.
- Évite les pièges : zéros oubliés, confusion mm et cm, arrondi trop tôt.
- Utilise la **règle des trois** ou un **facteur d'échelle** pour redimensionner un motif (ex. 60 à 80 cm) et arrondis au millimètre.
- Pour une rampe, calcule l'espacement par intervalles ( $3600 \text{ mm} \div 11 = 327 \text{ mm}$ ) et fournis plan + liste de coupe.

Ces réflexes te font gagner du temps, réduisent la perte de matière et rendent ton dossier plus clair pour l'atelier et le client. Vérifie toujours deux fois avant de couper.

## Chapitre 2 : Géométrie

### 1. Mesures et outils de traçage :

#### Matériel indispensable :

Tu dois maîtriser le mètre, l'équerre, le compas, le trusquin et la règle graduée pour des tracés précis. Ces outils limitent les erreurs de coupe et d'assemblage sur les pièces en fer.

#### Précision et tolérances :

En ferronnerie, vise une précision de  $\pm 2$  mm pour des assemblages visibles et  $\pm 0,5$  mm pour des pièces d'ajustement. Mesure toujours deux fois avant de couper pour éviter des pertes de matière.

#### Technique de report des cotes :

Reportes les cotes en partant d'un repère fixe, utilise des traits fins et repères de centre. Pour des motifs symétriques, trace l'axe central puis reporte les mesures de chaque côté.

#### Exemple de repérage :

Pour une grille de 1 200 mm de large, trace l'axe à 600 mm puis place des repères tous les 150 mm pour 8 montants égaux.

#### Astuce terrain :

Passe un coup de biseau léger au crayon sur l'arête coupée pour repérer le centre lors du montage, ça m'a évité 30 minutes de réglage en atelier.

### 2. Angles, arcs et calculs pratiques :

#### Conversion et formule de base :

La longueur d'arc  $L$  se calcule par  $L = r \times \theta$  en radians. Pour convertir degrés en radians, multiplie les degrés par  $\pi/180$ . Ces formules servent pour développer des volutes et arcs.

#### Calculs fréquents en ferronnerie :

Exemples utiles, pour un rayon  $r = 200$  mm et un angle de  $90^\circ$ ,  $\theta = 90 \times \pi/180 = \pi/2$ , donc  $L = 200 \times 1,5708 \approx 314$  mm. Tu peux arrondir à  $\pm 2$  mm selon tolérance.

#### Angle et assemblage :

Pour souder deux barres à  $45^\circ$ , calcule la coupe en biseau et vérifie la longueur projetée, la différence de longueur peut atteindre 10 mm sur de longues pièces si tu ignores l'angle.

#### Exemple de calcul d'arc :

Pour un portillon avec arc de rayon 300 mm et angle  $120^\circ$ ,  $\theta = 120 \times \pi/180 = 2,094$  rad, alors  $L \approx 300 \times 2,094 = 628$  mm.

Rayon (mm)	Angle (°)	Longueur d'arc (mm)
------------	-----------	---------------------

200	90	314
300	120	628
500	45	392

### 3. Développés, transformations et tracés complexes :

#### Développement d'une volute plate :

Pour développer une volute, tu peux tracer des arcs concentriques et reporter progressivement l'angle. Utilise des segments de 10° pour un rendu précis et mesurable sur gabarit.

#### Application pour éléments courbés :

Si tu dois couper une pièce pour un anneau de 800 mm de diamètre, calcule la longueur totale, prévois une coupe de jeu de 2 mm pour la soudure, puis reporte sur la tôle.

#### Mini cas concret :

Contexte, on te demande une volute en fer plein pour une rampe haute de 1 200 mm, rayon initial 150 mm, angle utile 270°. Étapes, trace, calcule l'arc, forge, ajuste et soude.

#### Exemple de mini projet :

Étape 1, calcule  $\theta = 270 \times \pi/180 = 4,712$  rad, longueur d'arc  $L = 150 \times 4,712 \approx 707$  mm. Étape 2, trace sur gabarit, forge la volute, ajuste  $\pm 2$  mm. Résultat, volute livrée en 3 jours, livrable = gabarit papier, pièce finie, fiche de cotes de 3 lignes.

Action	Vérifier
Tracer l'axe central	Position à $\pm 1$ mm
Mesurer le rayon	Utiliser mm, arrondir à $\pm 1$ mm
Calculer longueur d'arc	Inscrire valeur en mm sur plan
Contrôler angle	Comparer avec gabarit, tolérance $\pm 2^\circ$
Vérifier jeu pour soudure	Prévoir 2 mm par jonction

#### Interpréter les résultats pour ton métier :

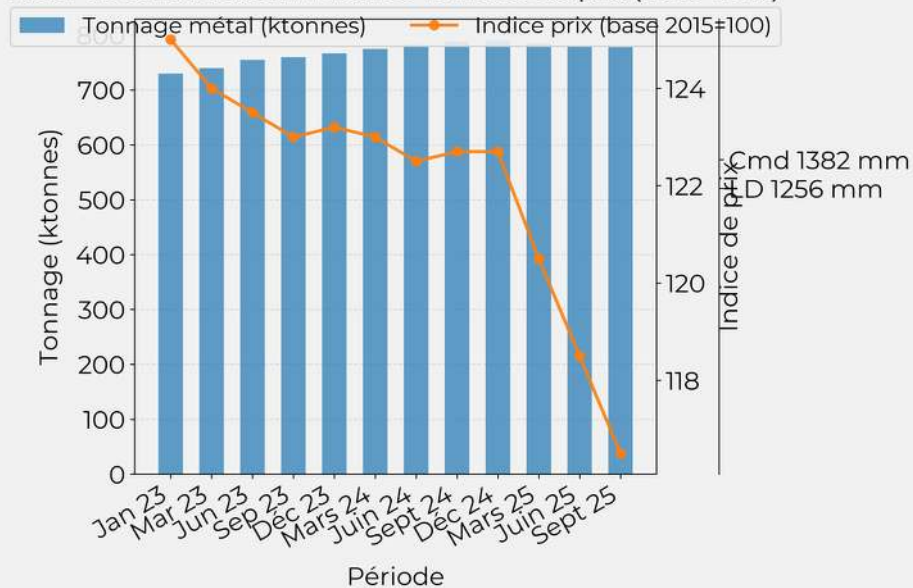
Lorsque L augmente, il faut plus de matière et plus de temps de formage. Par exemple, pour un arc de 628 mm il faudra 20% de matière en plus si tu réalises un recroquevillage ou un aplatage.

#### Exemple d'application chiffrée :

Pour créer 4 volutes identiques de  $L = 314$  mm, prévois  $4 \times 314 = 1\,256$  mm de barre, ajoute 10% pour la déformation soit total 1 382 mm à commander.

## Graphique chiffré

Acier de construction : volumes vs indice de prix (2023-2025)



## i Ce qu'il faut retenir

Pour des pièces justes en ferronnerie, tu relies tracé, tolérances et calculs d'angles. Maîtrise les **outils de traçage** et reporte toujours tes cotes depuis un repère fixe, surtout en symétrie.

- Vise  $\pm 2$  mm sur l'esthétique et  $\pm 0,5$  mm sur l'ajustage, avec une vraie **précision de coupe** (mesure deux fois).
- Pour arcs et volutes, utilise la **formule de longueur d'arc** :  $L = r \times \theta$ , avec  $\theta$  en radians (degrés  $\times \pi/180$ ).
- Sur assemblages en angle, anticipe biseaux, longueurs projetées et 2 mm de jeu par soudure.

Pour les tracés complexes, avance par segments (ex.  $10^\circ$ ) et travaille avec un **gabarit de volute**. Plus L augmente, plus tu consommes matière et temps, donc ajoute une marge pour déformation avant de commander.

## Chapitre 3 : Mesures et unités

### 1. Mesure et précision :

#### Instruments et précision :

Choisis l'outil selon la précision nécessaire, par exemple une jauge à vernier pour des mesures au dixième de millimètre ou un mètre ruban pour des mesures grossières au centimètre près.

#### Unités et lecture utile :

Travaille de préférence en millimètres pour la ferronnerie, car la plupart des côtes sur plan et les réglages s'expriment en mm, cela évite les erreurs de conversion sur atelier.

#### Erreur et tolérance :

Définis une tolérance claire pour chaque pièce, par exemple  $\pm 1$  mm pour une pièce ajustée ou  $\pm 3$  mm pour une pièce visible mais non ajustée, cela guide la fabrication et les contrôles.

#### Exemple de lecture au pied à coulisse :

Tu mesures une platine et tu lis 24,6 mm, note la mesure sur le plan et vérifie trois fois en changeant la position du pied à coulisse pour éliminer une erreur de prise de mesure.

Instrument	Précision typique	Usage en ferronnerie
Mètre ruban	$\pm 5$ mm	Mesures de chantier et repérage
Pied à coulisse vernier	$\pm 0,1$ mm	Contrôle d'épaisseur et ajustage
Micromètre	$\pm 0,01$ mm	Mesures très précises en atelier
Niveau à bulle	$\pm 0,5$ mm/m	Contrôle de planéité des assemblages

### 2. Calculs pratiques pour l'atelier :

#### Calculer la masse d'une pièce :

Utilise la formule  $\text{masse} = \text{volume} \times \text{masse volumique}$ . Pour l'acier, prends  $7\,850 \text{ kg/m}^3$ . Vérifie toujours les unités avant de multiplier pour éviter les erreurs.

#### Surface et peinture :

Calcule l'aire peinte en  $\text{m}^2$  pour estimer la quantité de peinture. Une couche standard couvre environ  $10 \text{ m}^2/\text{l}$ . Prends en compte 2 couches et 10 pour cent de perte éventuelle.

#### Conversions courantes :

Convertis souvent mm en m en divisant par 1 000. Par exemple 2 400 mm devient 2,4 m, ce geste évite de multiplier des volumes en mm sans convertir, source d'erreurs.

### Exemple de calcul de masse :

Tu as une barre plate de longueur 2 m, largeur 20 mm et épaisseur 6 mm.  $\text{Volume} = 2,0 \times 0,020 \times 0,006 = 0,00024 \text{ m}^3$ .  $\text{Masse} = 0,00024 \times 7\,850 = 1,884 \text{ kg}$ .

Profil	Section	Masse au mètre
Barre plate 20×6 mm	120 mm <sup>2</sup>	1,0 kg/m
Barre ronde Ø10 mm	78,5 mm <sup>2</sup>	0,62 kg/m
Fer carré 12 mm	144 mm <sup>2</sup>	1,13 kg/m

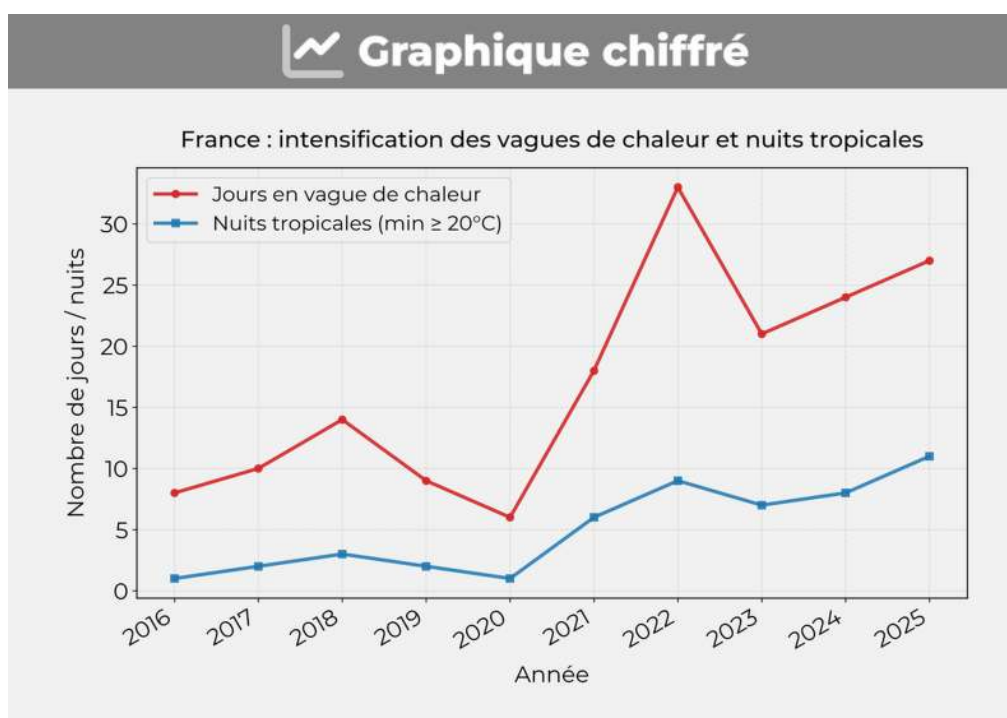
### 3. Tolérances, dilatation et pratique chantier :

#### Tolérances recommandées :

Pour une porte d'entrée, garde  $\pm 2 \text{ mm}$  sur la largeur pour l'assemblage et  $\pm 1 \text{ mm}$  sur les pièces d'alignement. Inscris ces tolérances sur la fiche de fabrication pour le chaudronnier ou le serrurier.

#### Dilatation thermique :

Acier  $\lambda \approx 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ . Pour une barre de 3 m, une variation de  $30 ^\circ\text{C}$  change la longueur d'environ 1,08 mm. Prends en compte l'expansion pour des grandes longueurs.



#### Mesures sur chantier :

Calibre régulièrement ton mètre, note les repères fixes, prends au moins 3 mesures indépendantes et compare pour détecter des erreurs de lecture ou une base mauvaise.

### Exemple d'application pour une porte :

Tu dois fabriquer une porte de 1,20 m de large, prévoir 3 mm de jeu total pour débattement et peinture. Coupe à 1 197 mm pour laisser 1,5 mm de jeu de chaque côté.

Étape	Action	Vérification
Relevé initial	Mesurer ouverture à 3 endroits	Écart $\leq$ 2 mm accepté
Prise en compte peinture	Ajouter 0,5 à 1 mm par côté	Confirmer sur plan
Coupe	Couper pièce à la cote + tolérance	Mesure après coupe
Contrôle final	Vérifier assemblage et jeux	Jeu conforme au plan

### Mini cas concret :

Contexte :

Le client veut une grille de balcon de largeur 1,50 m et hauteur 0,90 m, pose sur site dans 2 semaines.

### Étapes :

1. Relevé sur site, 3 mesures de largeur. 2. Calculer longueurs de barre pour montants et traverses. 3. Estimer masse et peinture. 4. Préparer fiche de coupe.

### Résultats chiffrés :

Mesure moyenne largeur 1 502 mm. Prévoir coupe montants 900 mm, traverses 1 197 mm. Masse estimée 12 kg. Peinture demandée 0,6 l pour 2 couches.

### Livrable attendu :

Fiche de fabrication avec 6 pièces listées, cotes en mm, tolérances  $\pm 2$  mm, masse totale 12 kg, quantité peinture 0,6 l, délai 2 semaines.

### Check-list opérationnelle :

Étape	À faire
Avant mesure	Vérifier étalonnage des instruments
Sur site	Prendre 3 relevés et noter les écarts
Atelier	Appliquer tolérances et préparer coupe
Avant livraison	Contrôler assemblage et jeux

J'espère que ces astuces pratiques et ces chiffres t'aideront en atelier et sur chantier, moi-même j'ai gagné en confiance en suivant ces étapes simples.

 **Ce qu'il faut retenir**

Tu gagnes en fiabilité si tu adaptes tes mesures, tes unités et tes calculs aux besoins réels de l'atelier et du chantier.

- **Choisir le bon instrument** selon la précision : mètre ruban (grossier), pied à coulisse ( $\pm 0,1$  mm), micromètre (très fin), niveau pour la planéité.
- **Travailler en millimètres** limite les conversions sur plan et réduit les erreurs.
- Fixe des **tolérances claires** (ex.  $\pm 1$  à  $\pm 3$  mm) et contrôle en changeant la prise de mesure.
- Pour estimer : masse = volume  $\times 7\,850$  kg/m<sup>3</sup>, peinture en m<sup>2</sup> (2 couches + 10 %), et pense à la dilatation sur grandes longueurs.

Sur chantier, prends des repères fixes, calibre tes outils et fais au moins trois relevés à comparer. Note cotes, tolérances, masse et peinture sur une fiche : tu fabriques plus juste et tu poses sans surprise.



## Chapitre 4 : Lecture de graphiques

### 1. Lire les axes et comprendre les unités :

#### Repérer axes, unités et échelle :

Regarde toujours l'axe horizontal et l'axe vertical, note les unités et l'échelle, sans cela tu peux interpréter une hausse comme une baisse et te tromper sur des ordres de grandeur.

#### Lire graduations et repères :

Vérifie que chaque graduation correspond à la même valeur, par exemple 1 graduation = 10 mm ou 1 graduation = 5 pièces, cela évite des erreurs de lecture quand tu veux convertir en mètre.

#### Exemple de lecture simple :

Sur un graphique montrant poids de métal par jour, si l'axe vertical va de 0 à 200 kg avec graduations de 20 kg, chaque trait vaut 20 kg, note-le avant de comparer.

### 2. Interpréter les tendances et calculer des variations :

#### Identifier montées, descentes et plateaux :

Une pente positive signifie une augmentation, une pente négative une baisse, et un plateau indique une stabilisation, tu peux quantifier la pente pour chiffrer la variation par unité de temps.

#### Calculer variation absolue et taux de variation :

Fais la différence finale moins initiale pour la variation absolue, puis divise par la valeur initiale pour obtenir le taux en pourcentage, utile pour mesurer amélioration ou dégradation.

#### Exemple de calcul chiffré :

Si production passe de 40 pièces à 52 pièces en 10 jours, variation absolue = 12 pièces, taux =  $12 \div 40 = 0,30$  soit 30 pourcent d'augmentation.

### 3. Choisir le bon graphique et relier aux tâches du métier :

#### Quel graphique pour quelles données ?

Choisis un histogramme pour comparer quantités, un graphique en courbe pour suivre une évolution, et un camembert pour répartitions, cela facilite la prise de décision sur chantier ou en atelier.

#### Interpréter pour la ferronnerie :

Relie les chiffres aux opérations: mesures de matière consommée, temps de soudage, défauts par journée, ainsi tu sais prioriser les actions correctives et optimiser ton temps de travail.

### Astuce terrain :

Sur ton carnet de chantier, trace rapidement une ébauche de graphique après chaque journée, cela prend 2 à 3 minutes et évite d'oublier des valeurs importantes la semaine suivante.



*Appliquer un apprêt époxy, temps de séchage moyen 4 à 6 heures pour un bon adhérence*

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Tu analyses le temps de perçage par pièce, tu observes une hausse de 15 pourcent en 2 semaines, tu changes forêts et tu mesures une baisse de 20 pourcent du temps moyen.

### Mini cas concret :

Contexte : atelier de ferronnerie produit des rampes à main courante. objectif : réduire rebuts. Étapes : mesurer rebuts journaliers pendant 15 jours, tracer courbe, identifier pic les jours 6 à 8.

Résultat : rebuts passés de 8 à 5 pièces par jour, baisse de 37 pourcent. Livrable attendu : un graphique en courbe avec valeurs journalières (15 points) et un bref rapport de 1 page présentant actions menées.

Jour	Production (pièces)	Rebuts (pièces)
Jour 1	40	8
Jour 8	46	10
Jour 15	52	5

**Tableau de valeurs pour fonction simple :**

Considère la fonction coût  $C(L) = 12 \times L + 30$ , où  $L$  est la longueur en mètres,  $C$  en euros. Ce tableau montre coûts pour  $L = 1$  à 5 mètres.

Longueur (m)	Coût (euros)
1	42
2	54
3	66
4	78
5	90

**Interpréter ce tableau :**

La pente est 12 euros par mètre, c'est le coût variable. L'ordonnée à l'origine est 30 euros, coût fixe. Tu peux prévoir budget pour 10 mètres:  $C(10) = 12 \times 10 + 30 = 150$  euros.

**Checklist pratique sur le terrain :**

Utilise cette liste pour lire rapidement un graphique et décider d'une action immédiate.

Étape	Question à se poser
Vérifier les axes	Les unités sont-elles correctes et compréhensibles ?
Contrôler les valeurs extrêmes	Y a-t-il des valeurs aberrantes à expliquer ?
Mesurer la pente	Quelle est la variation par jour ou par mètre ?
Décider d'une action	Faut-il intervenir aujourd'hui ou surveiller encore ?

**Erreurs fréquentes et conseils :**

Ne pas vérifier l'échelle est l'erreur la plus courante, puis confondre pourcentages et points. Note toujours la source des données et garde une copie de ta lecture chiffrée pour le bilan hebdomadaire.

**Exemple d'utilisation en CAP ferronnier :**

Sur un chantier, tu notes temps de soudure par élément pendant 7 jours, tu traces une courbe et trouves que remplacer le poste réduit le temps moyen de 18 pourcent, tu le proposes au chef.

**Remarque personnelle :**

Quand j'étais en apprentissage, une simple courbe m'a évité de perdre 2 heures par jour à corriger un écart non vu, ça m'a appris à toujours vérifier les axes avant tout.

## Ce qu'il faut retenir

Pour bien lire un graphique, commence par **repérer axes et unités** et vérifier l'échelle et les graduations, sinon tu te trompes vite d'ordre de grandeur.

- Repère **tendance et plateau** : pente positive = hausse, négative = baisse, plateau = stable.
- Calcule la variation : finale moins initiale, puis **taux en pourcentage** en divisant par la valeur initiale.
- Choisis le bon visuel : histogramme (comparaison), courbe (évolution), camembert (répartition) et relie-le au métier (rebuts, temps de soudage, matière).
- Évite les pièges : échelle non vérifiée, confusion pourcentages et points, et note la source.

Sur le terrain, trace vite une courbe dans ton carnet pour suivre production ou défauts et décider d'une action. Si tu mesures et conserves tes calculs, tu gagnes du temps et tu justifies clairement tes choix.

# Sciences

## Présentation de la matière :

En Sciences, tu bosses la **physique-chimie appliquée** à la ferronnerie: Chaleur, dilatation, efforts, électricité, corrosion. J'adore quand ça éclaire enfin ce que tu fais à la forge, ça rend l'atelier plus logique.

Dans le **CAP Ferronnier d'Art**, l'évaluation passe par l'épreuve **Mathématiques et physique-chimie, coefficient de 2**. En **contrôle en cours**, c'est pendant l'année. En ponctuel, l'écrit peut être indiqué à 2 h, et le format national est à 1 h 30, dont **45 min** de physique-chimie.

## Conseil :

Fais simple: 15 minutes par jour, 5 jours sur 7. Révises les bases: Unités, conversions, ordre de grandeur, lecture de courbes. Un camarade a gagné des points juste en écrivant l'unité après chaque valeur, avant même de calculer.

Le jour J, surligne les données, fais 1 schéma, puis écris la formule avant de remplacer. Termine par 1 phrase qui relie ton résultat à l'atelier, par exemple une température ou une intensité.

- Refais 2 sujets chronométrés
- Note 10 formules clés

Avec cette routine, tu sécurises des points réguliers au CAP.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Mesures et grandeurs .....	Aller
1. Notions de base .....	Aller
2. Appliquer les mesures en atelier .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Énergie et transformations .....	Aller
1. Énergie : notions et formes .....	Aller
2. Transformations énergétiques : principes et rendement .....	Aller
3. Application au travail du fer : économies et sécurité .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Sécurité et prévention .....	Aller
1. Identifier et évaluer les risques .....	Aller
2. Équipements de protection et sécurité des machines .....	Aller
3. Prévention, gestes de secours et culture sécurité .....	Aller

# Chapitre 1 : Mesures et grandeurs

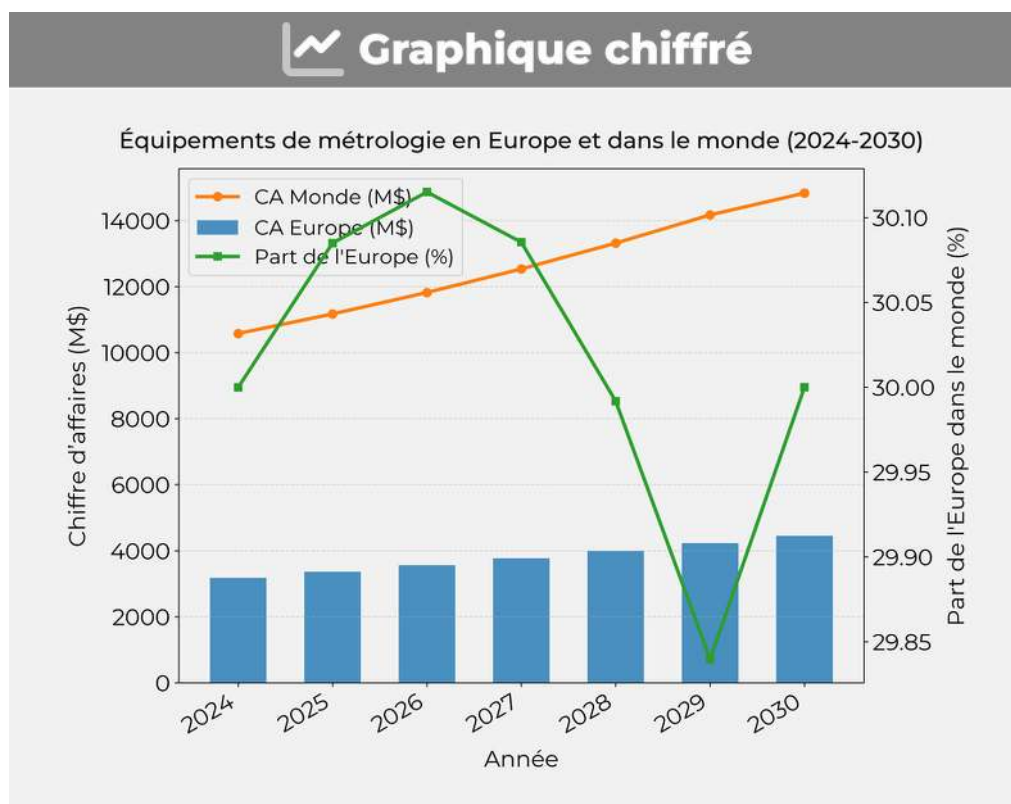
## 1. Notions de base :

### Unité et grandeur :

Tu dois connaître le système international, ses unités de base et leur utilité en atelier pour éviter des erreurs de coupe ou d'assemblage lors de tes fabrications. Je me souviens d'une erreur de coupe causée par une confusion d'unités.

### Instruments de mesure :

Utilise règle, mètre ruban, pied à coulisse et micromètre selon la précision requise, le pied mesure au millimètre, le micromètre descend à 0,01 millimètre pour les pièces fines.

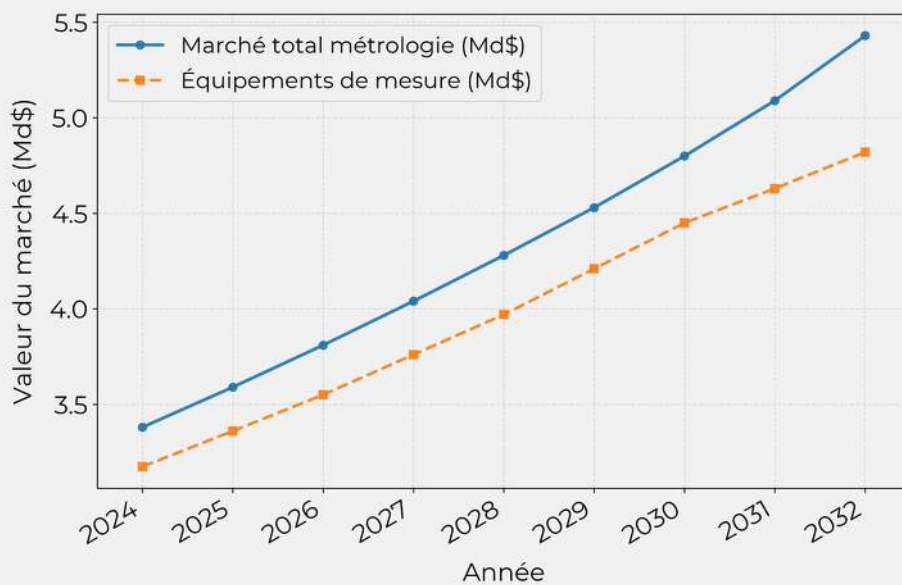


### Erreur et arrondi :

Sache calculer l'erreur absolue et relative, applique les règles d'arrondi adaptées et respecte des tolérances courantes de 0,5 à 3 millimètres selon l'ouvrage et le montage.

## Graphique chiffré

Croissance du marché de la métrologie industrielle en Europe



### Exemple de mesure :

Tu mesures une barre de 1 200 millimètres, le pied donne 1 200 mm, compte une tolérance finale de  $\pm 2$  millimètres pour perçage et assemblage soudé.

Élément	Vérifier	Tolérance
Mètre ruban	Longueur principale	$\pm 5$ mm
Pied à coulisse	Diamètre et épaisseur	$\pm 0,1$ mm
Micromètre	Finition précise	$\pm 0,01$ mm
Repères et marquage	Lisibilité	N/A

## 2. Appliquer les mesures en atelier :

### Prise de cote et report :

Apprends à reporter les cotes sur la tôle ou sur le profilé, prends d'abord la cote totale, puis répartis entre éléments, pense à ajouter une marge pour la soudure ou le jeu d'assemblage si nécessaire.

### Contrôle et traçabilité :

Note les mesures sur le plan, indique la date et ton nom, fais au moins 3 contrôles pendant la fabrication pour détecter un écart avant la soudure définitive et éviter la reprise coûteuse.

### Mini cas concret :

Contexte: fabriquer une porte piétonne simple de 1 200 millimètres de large et 1 000 millimètres de haut, barres en rond de 12 millimètres, délai atelier estimé 5 heures.

Étapes: prise de cote, découpe, meulage, assemblage et soudure, contrôle final. Résultat: porte conforme avec tolérance  $\pm 2$  millimètres. Livrable: plan coté et porte assemblée prête à poser.

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En changeant l'ordre de contrôle et en mesurant deux fois la cote critique, on a réduit les rebuts de 12% sur une série de 20 portes, gain estimé 3 heures de travail.

Checklist	Action	Fréquence
Vérifier outils	Calibrer pied et micromètre	Avant chaque série
Reporter cotes	Marquer au crayon gras	À chaque pièce
Contrôles intermédiaires	Mesurer 3 points critiques	Pendant fabrication
Traçabilité	Noter opérateur et date	Sur le plan

## Ce qu'il faut retenir

Pour éviter les erreurs en atelier, maîtrise le **système international d'unités**, les instruments de mesure et les tolérances. Tu adaptes ta précision: mètre ruban (grossier), pied à coulisse (au mm), micromètre (jusqu'à 0,01 mm).

- **Choisir l'instrument adapté** selon la cote: longueur, diamètre, épaisseur, finition.
- Gérer tolérances et arrondis: **calculer l'erreur relative** et viser souvent 0,5 à 3 mm selon l'ouvrage.
- Reporter les cotes proprement, prévoir jeu ou marge de soudure, et assurer la traçabilité (date, nom).
- Faire des **contrôles intermédiaires réguliers** (au moins 3) pour détecter un écart avant la soudure.

Un process bien contrôlé réduit les rebuts: mesurer deux fois une cote critique et ordonner les contrôles peut faire gagner du temps. Au final, tu livres une pièce conforme et un plan coté clair.



## Chapitre 2 : Énergie et transformations

### 1. Énergie : notions et formes :

#### Définition simple :

L'énergie, c'est ce qui permet de faire bouger, chauffer ou transformer la matière. On distingue énergie mécanique, thermique, chimique et électrique, chacune pouvant être convertie en une autre selon le procédé utilisé.

#### Exemples dans l'atelier :

Dans ton atelier tu croiseras des broyeurs électriques de 1 500 W, des chalumeaux d'environ 3 000 W équivalent thermique, et des forges à gaz chauffant jusqu'à 1 200 °C selon la pièce à travailler.

#### Exemple d'utilisation :

Pour redresser une barre, tu chauffes localement à environ 800 °C, tu utilises 5 à 10 minutes d'apport thermique selon l'épaisseur, puis tu forges rapidement pour obtenir la forme souhaitée.

Forme d'énergie	Exemple atelier	Ordre de grandeur
Énergie mécanique	Marteau-pilon, presse	De quelques centaines à 10 000 N·m
Énergie thermique	Forge, chalumeau	300 °C à 1 300 °C
Énergie électrique	Meuleuse 1 500 W, perceuse 800 W	Des centaines à quelques milliers de watts

### 2. Transformations énergétiques : principes et rendement :

#### Conservation et bilans :

L'énergie totale se conserve dans un système fermé, mais une part se perd en chaleur ou bruit. En atelier, tu dois évaluer les pertes pour améliorer le rendement des opérations et réduire les coûts.

#### Puissance, travail et conversions :

La puissance s'exprime en watt, 1 kW égale 1 000 J/s. Un appareil de 3 kW fonctionnant 30 minutes consomme 1,5 kWh, soit 5,4 MJ, utile pour estimer la dépense énergétique.

#### Exemple de calcul :

Un brûleur de 3 kW utilisé 1 000 heures par an consomme 3 000 kWh, soit 10,8 MJ. Ce chiffre te servira à chiffrer une économie si tu réduis le temps de chauffe.

#### Rendement pratique :

Le rendement indique la part d'énergie utile. Un moteur électrique peut atteindre 80 à 90% d'efficacité, une forge à ciel ouvert tourne souvent autour de 30 à 50% selon l'isolation.

### 3. Application au travail du fer : économies et sécurité :

#### Chauffage et traitements thermiques :

Pour forger, l'acier se chauffe généralement entre 900 et 1200 °C. Le recuit se fait autour de 650 à 700 °C selon l'alliage, ces températures déterminent la technique et la durée de chauffe.

#### Astuces pratiques et erreurs fréquentes :

Planifie tes chauffes pour limiter les pertes, isole la forge, et utilise des accessoires bien adaptés. Une fois j'ai laissé la forge allumée trop longtemps et j'ai payé la facture, depuis je planifie mieux.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En isolant la chambre de chauffe et en réduisant le temps en marche de 30%, un artisan peut diminuer la consommation annuelle de chauffage d'environ 35%, mesurable sur une feuille de suivi.

#### Mini cas concret :

Contexte : petit atelier avec un brûleur équivalent 3 kW utilisé 4 heures par jour, 5 jours par semaine, 50 semaines par an, soit 1 000 heures annuelles.

#### Étapes :

- Mesurer la consommation horaire réelle pendant 2 semaines.
- Installer isolation et marche modulable sur le brûleur.
- Réévaluer la consommation sur 1 mois et comparer aux données initiales.

#### Résultat chiffré attendu :

Réduction prévue de 35% de la consommation, soit économie d'environ 1 050 kWh par an sur les 3 000 kWh initiaux. Livrable attendu, fiche de suivi énergétique et rapport d'une page avec tableaux.

#### Check-list opérationnelle :

Vérification	Action
État du brûleur	Nettoyer et régler la flamme chaque semaine
Isolation de la forge	Vérifier les parois et ajouter laine céramique si besoin
Durée de chauffe	Limiter les temps à l'essentiel, planifier les pièces par lot
Mesure de température	Utiliser crayons de température ou pyromètre pour précision

### Conseil de terrain :

Teste toujours une modification sur un cycle court de 2 à 4 semaines, relève les chiffres, et adapte. Les gains viennent souvent d'ajustements simples, pas de gros investissements.

### Exemple de rapport à rendre en atelier :

Fournis une page récapitulative avec heures de fonctionnement, kWh estimés, pourcentage d'économie obtenu et actions réalisées. Ce livrable sert de preuve pour ton stage ou ton TP.

## Ce qu'il faut retenir

L'énergie permet de bouger, chauffer ou transformer la matière. En atelier, tu jongles entre mécanique, thermique et électrique, avec des conversions et des pertes.

- Retiens les formes et ordres de grandeur : meuleuse 1 500 W, chalumeau env. 3 kW, forge jusqu'à 1 200 °C.
- Fais un **bilan puissance-temps** :  $1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ J/s}$ , et  $\text{kW} \times \text{durée} = \text{kWh}$  consommés.
- Vise un **rendement pratique** : moteur 80 à 90%, forge ouverte souvent 30 à 50%.
- Optimise avec une **fiche de suivi** : mesure, isole, module, puis compare sur 2 à 4 semaines.

Pour le fer, chauffe souvent entre 900 et 1 200 °C, et vise 650 à 700 °C pour le recuit selon l'alliage. En planifiant les chauffes et en améliorant l'isolation, tu réduis les pertes, la facture et tu travailles plus en sécurité.

## Chapitre 3 : Sécurité et prévention

### 1. Identifier et évaluer les risques :

#### Repérage des dangers :

Pour commencer, tu dois repérer les dangers principaux en ferronnerie, par exemple machines coupantes, soudures, chutes d'objets et manutentions lourdes. Note aussi la fréquence et l'ampleur du risque pour chaque poste.

#### Analyse simple des risques :

Utilise une méthode rapide, comme classer le risque selon probabilité et gravité sur 3 niveaux. Cela te permet de prioriser les actions et d'organiser les protections là où c'est le plus nécessaire.

#### Plan d'action initial :

Après l'analyse, fixe 2 à 4 actions immédiates, par exemple rangement systématique, protection des lames et marquage des zones dangereuses pendant 1 à 2 semaines pour tester l'efficacité.

#### Exemple d'identification d'un risque :

Sur une perceuse à colonne mal protégée, tu notes risque de coupure, probabilité élevée et gravité moyenne, priorité 1, action : ajouter un carter et formation de 30 minutes pour l'équipe.

Élément	Risque	Priorité
Meuleuse	Projection d'étincelles et coupures	1
Presse	Écrasement des mains	2
Stockage pièces	Chute d'objets lourds	1

### 2. Équipements de protection et sécurité des machines :

#### Choisir les EPI adaptés :

Les EPI courants en ferronnerie sont casque facial, lunettes de sécurité, gants anti-coupure, chaussures de sécurité et protections auditives. Vérifie l'état des EPI au moins chaque semaine pour garantir leur efficacité.

#### Verrouillage et protection des machines :

Assure-toi que chaque machine a une protection fixe ou mobile conforme, un arrêt d'urgence accessible et un dispositif de sécurité fonctionnel. Planifie une vérification technique tous les 3 mois au minimum.

#### Formation et habilitations :

Fais des sessions courtes de 20 à 30 minutes pour l'usage des machines, au moins toutes les 6 semaines quand il y a des nouveaux opérateurs. La répétition réduit les erreurs et renforce la sécurité quotidienne.

#### Exemple d'EPI mal utilisé :

Un élève utilisait des gants non adaptés près de la meuleuse, résultat : risque augmenté, rappel immédiat et remplacement par des gants anti-étincelles plus appropriés.

#### Astuce pratique :

Range tes EPI à l'entrée de l'atelier sur des crochets étiquetés, cela évite que 30% du temps soit perdu à chercher l'équipement et améliore l'adhésion des collègues.

Équipement	Quand l'utiliser	Vérification
Casque facial	Soudure et meulage	Hebdomadaire
Gants anti-coupure	Manutention et découpe	Avant chaque poste
Chaussures de sécurité	Toute activité en atelier	Mensuelle

### 3. Prévention, gestes de secours et culture sécurité :

#### Gestes de premiers secours utiles :

Apprends et répète les gestes de base comme arrêter une hémorragie, poser un pansement compressif et alerter les secours. En atelier, garde une trousse complète et un défibrillateur accessible si possible.

#### Organisation et routine de sécurité :

Installe une routine quotidienne de 5 minutes avant de commencer le travail, pour vérifier EPI, dispositifs de sécurité et zone de travail. Cette habitude diminue les accidents et crée de la rigueur dans l'équipe.

#### Communication et retours d'expérience :

Fais un point sécurité hebdomadaire de 10 minutes où chacun signale un quasi-accident. Note au moins 1 amélioration concrète par mois pour garder la dynamique de prévention vivante.

#### Exemple d'atelier qui s'améliore :

Après 2 mois de points hebdomadaires, l'atelier a réduit de 40% les incidents mineurs en consolidant les zones de stockage et en formant 3 opérateurs supplémentaires aux gestes de secours.

#### Mini cas concret :

Contexte : dans un atelier de 4 personnes, les chutes d'objets étaient fréquentes, entraînant 3 arrêts de travail sur 6 mois.

### Étapes :

- Inventaire des zones de stockage sur 1 journée.
- Réorganisation avec étagères sécurisées et consignes affichées en 2 jours.
- Formation de 30 minutes pour l'équipe et vérification mensuelle.

### Résultat et livrable attendu :

Résultat : diminution des chutes d'objets de 80% en 3 mois. Livrable : dossier de sécurité comprenant plan de stockage, fiche d'action datée et registre des formations, avec 1 photo avant et après.

### Check-list opérationnelle :

Tâche	Fréquence
Vérifier EPI	Avant chaque poste
Tester arrêts d'urgence	Hebdomadaire
Ranger outillage	Chaque fin de journée
Point sécurité	Hebdomadaire
Vérif. machines	Tous les 3 mois

### Exemple d'astuce de stage :

Demande toujours au tuteur de te montrer 1 procédure de sécurité lors de ta première semaine, ça te fera gagner en confiance et évitera les erreurs classiques des débutants.

## Ce qu'il faut retenir

En ferronnerie, tu commences par le **repérage des dangers** (coupures, soudure, chutes, manutention), puis tu fais une **analyse probabilité gravité** pour prioriser. Lance ensuite 2 à 4 actions rapides et teste-les 1 à 2 semaines.

- Choisis des EPI adaptés (lunettes, casque facial, gants, chaussures, auditif) et contrôle-les régulièrement.
- Assure la **sécurité des machines** : carters, arrêt d'urgence, vérifs techniques au moins trimestrielles.
- Installe une routine de 5 minutes, des rappels courts, et un **point sécurité hebdomadaire** avec retours de quasi-accidents.

Apprends les gestes de premiers secours (hémorragie, pansement, alerte) et garde une trousse accessible. Avec une organisation simple et des vérifications régulières, tu réduis vite les incidents et tu ancreras une vraie culture sécurité dans l'équipe.

# Prévention-Santé-Environnement

## Présentation de la matière :

En **Prévention-Santé-Environnement**, tu apprends à travailler sans te blesser et à agir de façon responsable, chaleur, fumées, bruit, manutention. Dans le **CAP Feronnier d'Art**, la PSE est **notée sur 20** et compte pour un **coefficient 1**, intégré à l'épreuve Analyse, préparation et exécution d'un ouvrage.

En **contrôle en cours de formation**, tu as **2 situations écrites**, 1 de **1 h** en 1re année, puis 1 de **1 h** en 2e année, avec une partie pratique liée au secourisme. En ponctuel, l'écrit dure **1 h**.

J'ai vu un camarade gagner 3 points juste en décrivant calmement la conduite à tenir face à une brûlure.

## Conseil :

Pour réviser, mise sur **la méthode**. En 15 min, entraîne-toi à : Décrire la situation, repérer le danger, proposer 2 mesures, justifier en 1 phrase claire.

Le jour J, gère ton temps, **10 min** de lecture, **45 min** de réponses, **5 min** de relecture. Écris concret, EPI, ventilation, rangement, et rappelle l'urgence, protéger, alerter, secourir. Si tu hésites, propose **2 actions réalistes**, tu marques des points.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 : Risques professionnels</b> .....	Aller
1. Identifier et comprendre les risques .....	Aller
2. Prévenir et réagir en atelier .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Gestes et postures</b> .....	Aller
1. Position de base et mouvements sûrs .....	Aller
2. Adapter le poste et les outils .....	Aller
3. Pauses, prévention durable et surveillance .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Hygiène et santé</b> .....	Aller
1. Préserver ta santé au quotidien .....	Aller
2. Gérer les expositions et les symptômes au travail .....	Aller
3. Obligations, réflexes et procédures .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Conduite à tenir</b> .....	Aller
1. Connaître les règles de comportement .....	Aller
2. Agir en cas d'incident ou d'urgence .....	Aller
3. Communication et relationnel sur le chantier .....	Aller

# Chapitre 1 : Risques professionnels

## 1. Identifier et comprendre les risques :

### Dangers principaux :

Dans un atelier de ferronnerie, tu affrontes des brûlures, coupures, chutes, inhalation de fumées et troubles musculo-squelettiques pendant le façonnage et la soudure.

### Comment les repérer ?

Observe les postes, liste les tâches dangereuses, demande les fiches de données de sécurité pour les produits, note les quasi-accidents et fais des photos pour preuve et action rapide.

### Indicateurs et suivi :

Fixe des repères simples, par exemple 1 inspection hebdomadaire, 1 briefing sécurité quotidien de 5 minutes et suivi mensuel des incidents pour détecter les tendances et améliorer les mesures.

### Exemple d'identification :

Tu remarques des fumées visibles sur 12 soudures par jour, sans aspiration locale. Tu notes 3 quasi-accidents de respiration en 2 semaines, preuve qu'il faut agir vite.

## 2. Prévenir et réagir en atelier :

### Obligations et responsabilités :

L'employeur doit évaluer les risques, fournir équipements de protection et formation, le responsable organise la prévention, et toi, tu dois porter les protections et signaler les dangers immédiatement.

### Mesures de prévention concrètes :

Priorise les protections collectives comme l'extraction à la source, puis les protections individuelles, par exemple gants anti-chaaleur, lunettes et masque FFP2 selon le poste et les produits utilisés.

### Réagir en cas d'accident :

Arrête la machine si possible, protège la victime, alerte le responsable et appelle les secours si besoin, consigne l'accident dans le registre et relance une analyse pour éviter la répétition.

### Astuce de stage :

Fais un tour rapide du poste en 3 minutes avant de commencer, repère 3 points critiques et relève-les sur un carnet, cela évite souvent la plupart des accidents mineurs.

### Mini cas concret :



Contexte : un atelier avec 3 soudeurs et 1 poste sans aspiration provoquait fumées fortes en 8 heures. Étapes : audit 1 jour, installation hotte 2 jours, test post-installation.

Résultat : la concentration de particules a chuté de 70% après installation, la qualité de l'air s'est améliorée et les symptômes cutanés ont diminué en 2 semaines.

Livrable attendu : rapport avant-après chiffré, photos, certificat de conformité de la hotte et facture d'installation estimée à 1 200 euros, plus plan d'entretien trimestriel.

Risque	Danger	Réflexe immédiat	Obligation
Physique	Brûlures et coupures	Refroidir ou comprimer, protéger la plaie	Fournir EPI et protections collectives
Chimique	Inhalation de fumées	Aérer, éloigner la victime vers air frais	Fiche de données de sécurité et ventilation
Ergonomique	TMS liées aux postures	Arrêter l'effort et soulager la zone	Organisation des postes et pauses régulières
Psychosocial	Stress et harcèlement	Écouter, orienter vers responsable RH	Procédure d'alerte et formation au management

Maintiens un carnet d'atelier avec incidents, contrôles et actions. Ce document simple, mis à jour hebdomadairement, sert de preuve et d'outil d'amélioration continue.

Vérification	Fréquence	Action
Inspection visuelle des EPI	Quotidienne	Remplacer ou réparer immédiatement
Test d'extraction	Mensuelle	Mesurer débit et consigner
Formation sécurité	Trimestrielle	Mise à jour des procédures

### Exemple d'amélioration rapide :

J'ai remplacé une pince abîmée en 5 minutes, évitant une coupure. Ce petit geste a réduit le risque immédiat et a été noté dans le carnet d'atelier pour suivi.

## Ce qu'il faut retenir

En ferronnerie, tu dois anticiper **brûlures et coupures**, chutes, **inhalation de fumées** et TMS. Tu repères les dangers en observant les postes, en notant les quasi-accidents, en consultant les FDS et en gardant des preuves.

- Organise un suivi simple : inspection hebdo, briefing sécurité quotidien, bilan mensuel des incidents.

- Applique **protections collectives d'abord** (extraction à la source), puis EPI adaptés (gants, lunettes, FFP2).
- En accident : arrêter si possible, protéger, alerter, appeler les secours, consigner et analyser.

Tiens un **carnet d'atelier** avec contrôles et actions, mis à jour régulièrement. Même un remplacement rapide d'outil peut éviter un incident et prouve ta démarche d'amélioration continue.

## Chapitre 2 : Gestes et postures

### 1. Position de base et mouvements sûrs :

#### Principes généraux :

Adopte une position stable, pieds écartés à la largeur des épaules et genoux légèrement fléchis, pour répartir ton poids. Garde la charge près du corps pour réduire l'effort du bas du dos.

#### Technique de levage :

Lève en poussant sur les jambes, en gardant le dos droit et la tête haute. Évite de te tordre en portant une charge, tourne les pieds avant de déplacer le tronc.

#### Répartition des efforts :

Pour les pièces lourdes ou encombrantes, demande de l'aide ou utilise un chariot. Alterne les tâches de force et les tâches fines, pour éviter la fatigue musculaire d'un seul groupe.

#### Exemple d'aide pour déplacer une pièce :

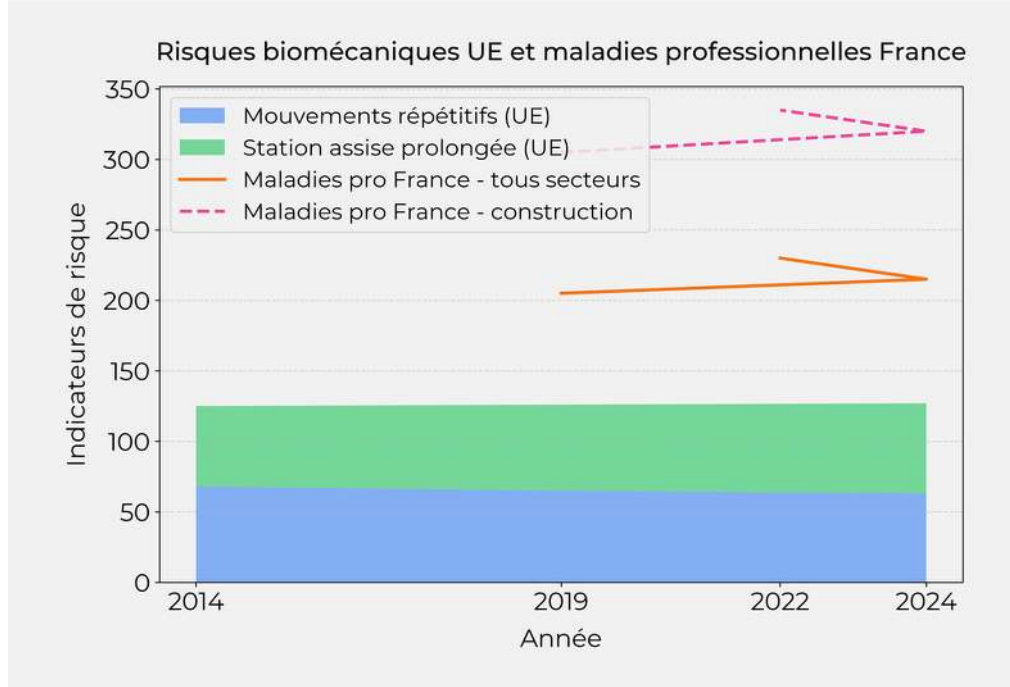
Deux collègues soulèvent une plaque de 25 kg ensemble, en se positionnant face à face, en gardant la charge à 30 cm du buste, puis la posent sur l'établi à hauteur de la taille.

### 2. Adapter le poste et les outils :

#### Hauteur du plan de travail :

Régule ton établi pour que tes coudes forment un angle d'environ 90 degrés lors des travaux de précision. Pour du martelage, baisse de 5 à 10 cm pour augmenter la stabilité et la force.

## Graphique chiffré



### Outils et prise en main :

Choisis un manche adapté à ta main, garde le poignet neutre et évite les prises trop serrées prolongées. Change d'outil toutes les 20 à 40 minutes si la tâche est répétitive.

### Organisation du poste :

Range les outils fréquemment utilisés à portée de main, entre 30 et 60 cm devant toi. Limite les torsions, optimise les gestes pour réduire les allers-retours inutiles.



## Représentation visuelle



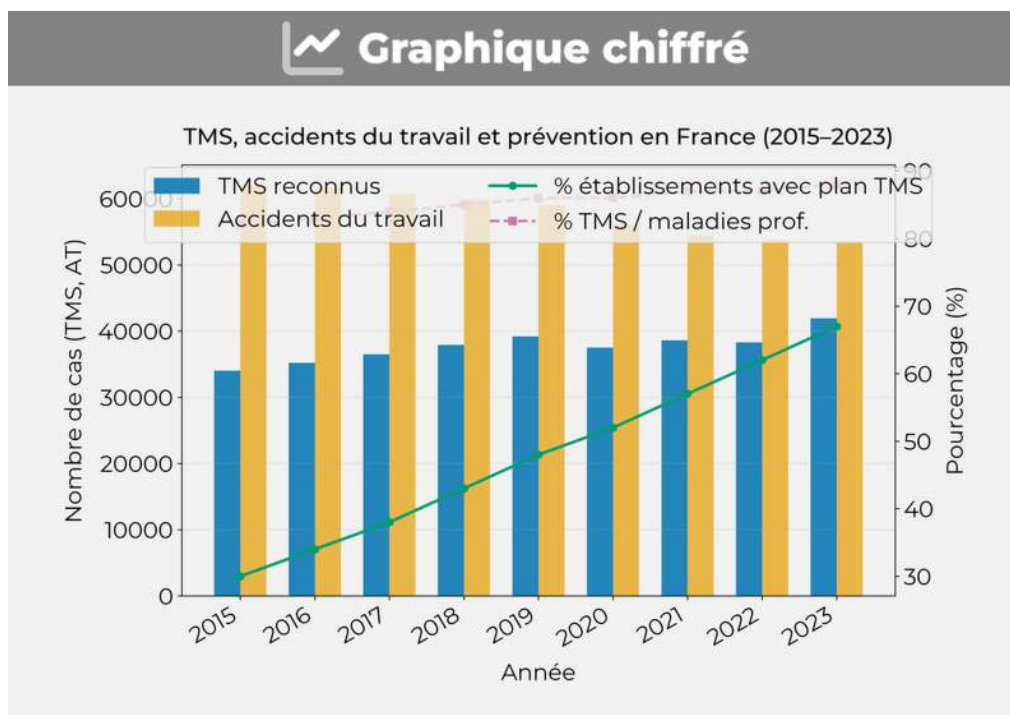
*Utiliser une meuleuse d'angle, vitesse adaptée pour éviter surchauffe, risque de 2 mm d'écart*

### Astuce de stage :

Quand tu usines une pièce longue, fixe-la au porte-étau et rapproche-la plutôt que de t'avancer, tu économiseras 30 à 50% d'efforts répétitifs sur la journée.



## Graphique chiffré



### 3. Pauses, prévention durable et surveillance :

### Micro-pauses et étirements :

Fais des micro-pauses de 2 à 3 minutes toutes les 20 à 30 minutes pour détendre les épaules, les avant-bras et le bas du dos. Cela réduit la fatigue et les tensions accumulées.

### Signaler et ajuster :

Si tu ressens des douleurs persistantes, signale-les au formateur ou au responsable. Un ajustement du poste ou une adaptation d'outil peut baisser les symptômes en quelques jours.

### Suivi individuel :

Note les tâches qui créent douleur ou inconfort, collecte 2 à 3 exemples précis, et propose des solutions simples, comme rehausser la table de 5 cm ou ajouter un support lombaire.

### Exemple d'ajustement rapide :

Un élève se plaignait de douleurs lombaires après 3 heures d'atelier, on a relevé le plan de travail de 6 cm et ajouté une marche pour reposer un pied, la douleur a diminué en 2 jours.

### Mini cas concret : réparation d'une grille lourde :

Contexte :

Tu dois remettre en forme une grille de 14 kg et la souder sur place, la pièce mesure 1,2 m de long.

### Étapes :

- Positionner la grille sur deux tréteaux à hauteur de hanche
- Bloquer la pièce avec cales et serre-joints
- Soulever et réaligner par deux personnes pour les réglages finaux
- Souder en pauses de 20 minutes pour éviter la fatigue et contrôler la qualité

### Résultat et livrable attendu :

Grille redressée et soudée, pas plus de 10 minutes de soudage continu par poste avant une pause, plan de travail ajusté, et fiche d'intervention signée avec photos, délai de 2 heures.

Erreur fréquente	Correction simple
Soulever avec le dos arrondi	Plier les genoux, garder la charge près du buste
Outils hors de portée	Ranger les outils entre 30 et 60 cm devant toi
Travail prolongé sans pause	Faire micro-pauses de 2 à 3 minutes toutes les 20 à 30 minutes

En atelier, observe toujours les collègues plus expérimentés, et n'hésite pas à demander une démonstration si un geste te semble risqué. J'ai appris beaucoup en regardant d'abord, puis en pratiquant.

Checklist opérationnelle	À vérifier avant d'intervenir
Posture de départ	Pieds stables, genoux fléchis, charge proche
Hauteur de l'établi	Coudes à environ 90 degrés pour précision
Organisation des outils	Outils fréquents entre 30 et 60 cm devant toi
Pauses	Micro-pauses toutes les 20 à 30 minutes
Signalement	Noter douleur, tâche et proposer ajustement

Si tu appliques ces gestes simples chaque jour, tu réduiras le risque de blessure et tu gagneras en confort. Quelques ajustements valent mieux que des semaines de douleur.

## Ce qu'il faut retenir

Pour limiter les blessures, pars d'une **position stable** (pieds largeur d'épaules, genoux fléchis), garde la **charge près du corps** et lève avec les jambes sans te tordre.

- Adapte l'établi : coudes à 90° en précision, baisse de 5 à 10 cm pour frapper.
- Optimise les gestes : outils entre 30 et 60 cm, poignet neutre, change d'outil toutes les 20 à 40 minutes si c'est répétitif.
- Fais des **micro-pauses régulières** (2 à 3 min toutes les 20 à 30 min) et demande de l'aide ou un chariot pour les charges lourdes.

Si une douleur persiste, note la tâche, signale-la et propose un **ajustement du poste**. Observer les collègues et demander une démonstration te sécurise et améliore ton confort au quotidien.

## Chapitre 3 : Hygiène et santé

### 1. Préserver ta santé au quotidien :

#### Hygiène des mains :

Se laver les mains régulièrement réduit beaucoup d'infections, surtout avant de manger et après avoir touché des pièces sales. Utilise savon et eau pendant 20 à 30 secondes ou gel hydroalcoolique si les mains sont propres.

#### Tenue et entretien :

Garde ta tenue de travail propre, change-la dès qu'elle est souillée. Laver la veste et les gants au moins une fois par semaine limite la contamination croisée et protège ta peau des irritations.

#### Soins des petites blessures :

Nettoie une coupure à l'eau puis désinfecte, puis pose un pansement. Ne laisse pas une plaie ouverte sur des pièces, tu risques l'infection et la contamination d'outils. Consulte le service de santé en entreprise si doute.

#### Exemple d'hygiène en pause :

Avant la pause déjeuner, tu ranges les outils, tu te laves les mains 30 secondes et tu qualifies l'espace repas, ceci évite ingestion de poussières ou solvants, cause fréquente d'intoxication alimentaire.

### 2. Gérer les expositions et les symptômes au travail :

#### Reconnaître les symptômes :

Apprends à repérer maux de tête persistants, vertiges, toux aggravée ou rougeurs cutanées. Ces signes peuvent traduire une exposition à des vapeurs, poussières ou produits chimiques et nécessitent action rapide.

#### Réaction immédiate :

Si tu ressens un symptôme, éloigne-toi de la source, ventile la zone, retire les vêtements contaminés, lave la peau. Préviens ton tuteur ou l'employeur et note l'heure et la situation pour la traçabilité.

#### Utilisation et nettoyage des équipements respiratoires :

Change les filtres des masques selon la fréquence d'utilisation, au minimum toutes les 2 semaines en atelier très poussiéreux. Stocke les masques propres dans une boîte fermée pour éviter la contamination.

#### Astuce de stage :

J'ai appris à noter immédiatement les symptômes sur mon carnet, ça aide le médecin du travail à relier exposition et problème, et ça évite les oublis après une journée chargée.



### 3. Obligations, réflexes et procédures :

#### Qui fait quoi et quand ?

L'employeur doit évaluer les risques, fournir formations, protections et visites médicales. Toi, tu dois signaler tout incident, suivre les protections et participer aux visites. Ces actions créent des indicateurs de santé mesurables pour l'atelier.

#### Déclaration d'accident et suivi :

Pour un accident de travail, alerte ton responsable, appelle les secours si nécessaire et fais remplir la déclaration. Conserve preuves et photos, la fiche d'accident est le livrable officiel pour la sécurité sociale et la gestion interne.

#### Surveillance médicale et indicateurs :

D'après le ministère de la Santé, la surveillance médicale en entreprise permet d'identifier tôt problèmes liés aux expositions. Suivent indicateurs comme le nombre d'accidents par trimestre, taux d'absentéisme et nombre de visites médicales réalisées.

#### Exemple de procédure :

Après une exposition à un décapant, l'atelier a noté 2 cas en 3 mois, le service santé a renforcé la ventilation et doublé la fréquence des contrôles de masque, ce qui a réduit les symptômes en 6 semaines.

#### Mini cas concret :

Contexte : un apprenti se coupe le doigt sur une pièce, plaie superficielle de 1 cm, atelier de ferronnerie avec meulage. Étapes : arrêt travail immédiat, compression 5 minutes, rinçage, désinfection, pansement, signalement au tuteur, fiche d'accident remplie en 30 minutes.

Résultat : suivi infirmier le jour même, arrêt de travail de 2 jours pour soins, guérison complète en 10 jours, réduction du risque d'infection. Livrable attendu : fiche d'accident signée, photo de la plaie, rapport d'incident de 1 page.

Danger	Réflexe immédiat	Qui alerte	Obligation	Indicateur
Coupure superficielle	Compression, nettoyage, pansement	Salarié ou collègue	Déclaration d'accident	Nombre d'accidents par mois
Exposition chimique	Éloignement, ventilation, rinçage	Tuteur ou responsable	Fiche de suivi et rapport	Taux de visites suite exposition
Inhalation de poussières	Masque, sortie air pur, signalement	Salarié	Suivi médical renforcé	Nombre de cas respiratoires

#### Check-list terrain :

Tâche	Fréquence	Pourquoi
Vérifier kit de premiers secours	Chaque semaine	Garantir disponibilité pour soins
Laver mains avant repas	Avant chaque pause	Éviter ingestion de polluants
Vérifier état des masques	Chaque semaine	Assurer protection respiratoire
Signaler tout incident	Immédiatement	Permettra action rapide et traçabilité
Participer aux visites médicales	Selon planning médical	Détecter problèmes liés au travail

### Exemple d'organisation d'un atelier :

Une petite forge a mis en place un registre d'incidents, contrôles hebdomadaires du kit et formations trimestrielles. En 6 mois, les incidents non déclarés ont diminué de 60 pour cent, c'était visible dans le registre.

## i Ce qu'il faut retenir

Au quotidien, protège-toi avec une **hygiène des mains** rigoureuse, une tenue propre et le soin rapide des petites plaies pour éviter infections et contaminations.

- Lave-toi les mains 20 à 30 s avant de manger et après le sale, sinon gel si elles sont propres.
- Au moindre symptôme (vertiges, toux, rougeurs), applique une **réaction immédiate** : t'éloigner, ventiler, rincer, retirer les vêtements souillés, alerter.
- Entretiens les masques : filtres selon usage (jusqu'à toutes les 2 semaines en poussière) et stockage en boîte fermée.

Signale chaque incident et fais la déclaration d'accident : la **traçabilité des incidents** aide à relier exposition et problème. Avec un **suivi médical régulier** et des contrôles hebdomadaires (kit, masques), tu réduis durablement les risques à l'atelier.

## Chapitre 4 : Conduite à tenir

### 1. Connaître les règles de comportement :

#### Règles générales :

Sur le chantier et en atelier, adopte une attitude professionnelle, calme et respectueuse pour éviter les tensions et les erreurs. Ta crédibilité compte autant que ta technique, c'est souvent ce qui convainc un patron.

#### Tenue et ponctualité :

Arrive 10 à 15 minutes avant le début du service, respecte la tenue propre et les EPI prescrits par l'atelier. La ponctualité montre que tu prends la sécurité et l'organisation au sérieux.

#### Respect des consignes et procédures :

Lis toujours la fiche de travail et les consignes spécifiques avant de commencer. Si quelque chose te semble dangereux, arrête-toi et demande confirmation à ton tuteur plutôt que d'improviser.

#### Astuce comportement :

Pendant mon premier stage, j'ai gagné la confiance de l'équipe en signalant une zone glissante, cela m'a valu d'être consulté sur les plans suivants.

### 2. Agir en cas d'incident ou d'urgence :

#### Priorité aux personnes :

Évalue la situation sans te mettre en danger, appelle ou signale immédiatement si une personne est blessée, et protège la zone pour éviter d'autres accidents. C'est la règle numéro un à respecter.

#### Procédure d'alerte :

Alerte le responsable, compose le numéro d'urgence si besoin, et prépare l'accès pour les secours. D'après l'INRS, intervenir dans les premières minutes augmente nettement les chances de réduire la gravité d'une blessure.

#### Exemple d'action en cas de coupure importante :

Tu appliques une pression directe pendant 5 minutes, surélèves le membre si possible, fais alerter le responsable et accompagne la victime aux premiers secours si nécessaires.

Situation	Action immédiate
Coupure profonde	Pression, pansement compressif, alerte
Brûlure thermique	Refroidir 10 minutes, enlever bijoux, couvrir propre
Départ de feu	Alarme, extincteur approprié, évacuation

### 3. Communication et relationnel sur le chantier :

#### Informier et documenter :

Note tout incident dans le registre ou fiche d'accident, indique l'heure, les personnes impliquées et les mesures prises. Ces traces servent à prévenir une répétition et sont demandées par l'entreprise.

#### Travailler en équipe :

Sois clair dans tes demandes, relaie les informations importantes et propose ton aide quand tu maîtrises une opération. Une bonne communication réduit les erreurs de 30 à 50 pour cent selon les retours d'expérience en atelier.

#### Exemple d'amélioration du briefing :

Avant, les briefings duraient 2 minutes et manquaient d'objectifs. On est passés à 5 minutes structurées, résultat moins d'erreurs et meilleure répartition des tâches.

#### Cas concret : prise en charge d'une coupure et rapport d'accident :

Contexte :

Pendant un stage, un collègue s'est entaillé la main avec une meuleuse, plaie de 4 cm, saignement important.

#### Étapes :

- Arrêt immédiat de la machine et sécurisation de la zone
- Application d'une compression pendant 7 minutes puis pose d'un pansement compressif
- Alerte du tuteur et accompagnement aux urgences

#### Résultat :

La victime a reçu 3 points de suture, arrêt de travail de 4 jours, déclaration d'accident réalisée par l'entreprise dans les 48 heures.

#### Livrable attendu :

Fiche d'accident complétée comprenant date, heure, description, mesures prises et arrêt constaté, signée par le tuteur. C'est le document officiel, utile pour la sécurité et la gestion du dossier.

Vérification avant départ	Oui / non
EPI en bon état	À cocher
Zone de travail sécurisée	À cocher
Consignes lues et comprises	À cocher
Numéros d'urgence affichés	À cocher

### Astuce pour ton stage :

Prépare un carnet avec 6 rubriques : tâches, consignes, incidents, EPI, questions au tuteur, idées d'amélioration. C'est ce carnet qui te servira pour ton rapport de stage.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier ou en atelier, ta crédibilité vient autant du savoir-faire que du comportement : garde une **attitude professionnelle calme**, arrive en avance, et porte une **punctualité et EPI** irréprochables. Avant d'agir, lis la fiche de travail et stoppe si un doute sécurité apparaît.

- En urgence : **priorité aux personnes** (te protéger, alerter, sécuriser la zone, faciliter l'accès des secours).
- Incidents courants : coupure = pression et pansement compressif, brûlure = refroidir 10 min, feu = alarme puis évacuation.
- Communication : fais une **trace écrite d'incident** (heure, faits, actions) et partage les infos clés à l'équipe.

Documenter et communiquer réduit les erreurs et évite les récides. Un carnet de suivi (tâches, consignes, incidents, EPI, questions, idées) t'aide aussi à réussir ton stage et ton rapport.

# Histoire de l'ouvrage de ferronnerie d'art

## Présentation de la matière :

Dans le **CAP Ferronnier d'art** (CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art)), cette matière mène à l'épreuve « **Histoire de l'ouvrage** de ferronnerie d'art et arts appliqués », avec un **coefficient 4**. Si tu es en **CCF en établissement**, tu es évalué pendant l'année, sinon tu passes une **épreuve écrite** de **durée de 3 h**, généralement à la session de juin.

Concrètement, tu apprends à situer un ouvrage dans un siècle, reconnaître un style, analyser des formes, et faire des croquis d'ornements. Un de mes amis a pris 2 points juste en révisant 10 styles avec 1 image par style, ça m'a marqué.

## Conseil :

Entraîne-toi comme le jour J, 1 fois par semaine, 20 minutes chrono. Sur la partie histoire, vise la rapidité, car elle peut tenir en environ 1 h dans un sujet complet.

Fais simple et régulier avec ces habitudes.

- Créer 12 fiches styles avec 1 motif et 3 mots clés
- T'entraîner à dessiner 5 ornements en 10 minutes
- Relire tes copies en 3 minutes pour corriger les incohérences

Le piège, c'est de réciter sans observer. Appuie toujours tes réponses sur les documents, et soigne la lisibilité de tes croquis, c'est un vrai gain de points.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Styles et époques</b> .....	Aller
1. Panorama des styles principaux .....	Aller
2. Repères chronologiques et influences .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Analyse d'ouvrages</b> .....	Aller
1. Analyser la forme et la fonction .....	Aller
2. Identifier le style et la chronologie .....	Aller
3. Évaluer l'état et proposer un plan d'intervention .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Contexte historique</b> .....	Aller
1. Origines et évolutions .....	Aller
2. Impact des révolutions industrielles et urbaines .....	Aller
3. Contexte local et patrimonial .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Vocabulaire des motifs</b> .....	Aller
1. Vocabulaire de base .....	Aller
2. Motifs décoratifs et géométriques .....	Aller

3. Interprétation et usage pratique ..... [Aller](#)

**Chapitre 5 : Lecture de documents** ..... [Aller](#)

1. Identifier les documents ..... [Aller](#)

2. Interpréter plans et dessins ..... [Aller](#)

3. Organiser les informations pour intervention ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Styles et époques

## 1. Panorama des styles principaux :

**Objectif et public :**

Ce point te montre pourquoi connaître les styles aide à lire un projet, choisir des motifs et dialoguer avec le client. Utile pour examens et pour 70% des commandes décoratives.

**Motifs et caractéristiques :**

Apprends à reconnaître volutes, rinceaux, trèfles, palmettes et formes géométriques. Ces repères influencent le tracé, la mise en forme et le temps de forgeage sur ton banc.

**Exemples d'application :**

Un motif art déco demandera souvent des lignes droites et soudure mécanique, tandis qu'un style baroque impose 12 à 30 heures de forge à la main pour des ornements complexes.

**Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

En remplaçant un rinceau sculpté par une volute profilée, on a réduit le temps de fabrication de 6 heures et économisé 15% d'acier sur un garde-corps.

Style	Période approximative	Caractéristiques principales	Oeuvre type
Roman	XIe-XIIe siècle	Formes massives, motifs simples	Ferrures de porte
Gothique	XIIe-XVe siècle	Arcs, lignes élancées, rinceaux	Grilles d'église
Renaissance	XVe-XVIe siècle	Symétrie, motifs antiques	Balustrades
Baroque	XVIIe siècle	Ornementation riche, courbes	Portails ornés
Néoclassique	XVIIIe siècle	Sobriété, colonnes et lignes droites	Garde-corps
Art nouveau	Fin XIXe - début XXe	Lignes organiques, motifs végétaux	Portes et grilles urbaines
Art déco	Années 1920-1930	Géométrie, stylisation, chrome	Ferronnerie de modernisme
Contemporain	XXe-XXIe siècle	Mélanges, expérimentation, minimalisme	Projets sur mesure

Petite anecdote, en stage j'ai confondu art nouveau et art déco et j'ai dû reprendre le motif, cela m'a coûté 8 heures et une leçon précieuse.



## 2. Repères chronologiques et influences :

### Repères chronologiques :

Retient les grandes dates pour situer un style, par exemple XIIe siècle pour le gothique et fin XIXe pour l'art nouveau. Ces repères facilitent la datation d'un ouvrage en atelier ou sur chantier.

### Influences techniques :

L'apparition de la forge hydraulique, du soudage autogène et des machines à rouleaux modifie les formes et les cadences. Cela joue sur le coût, la méthode d'assemblage et le choix des finitions.

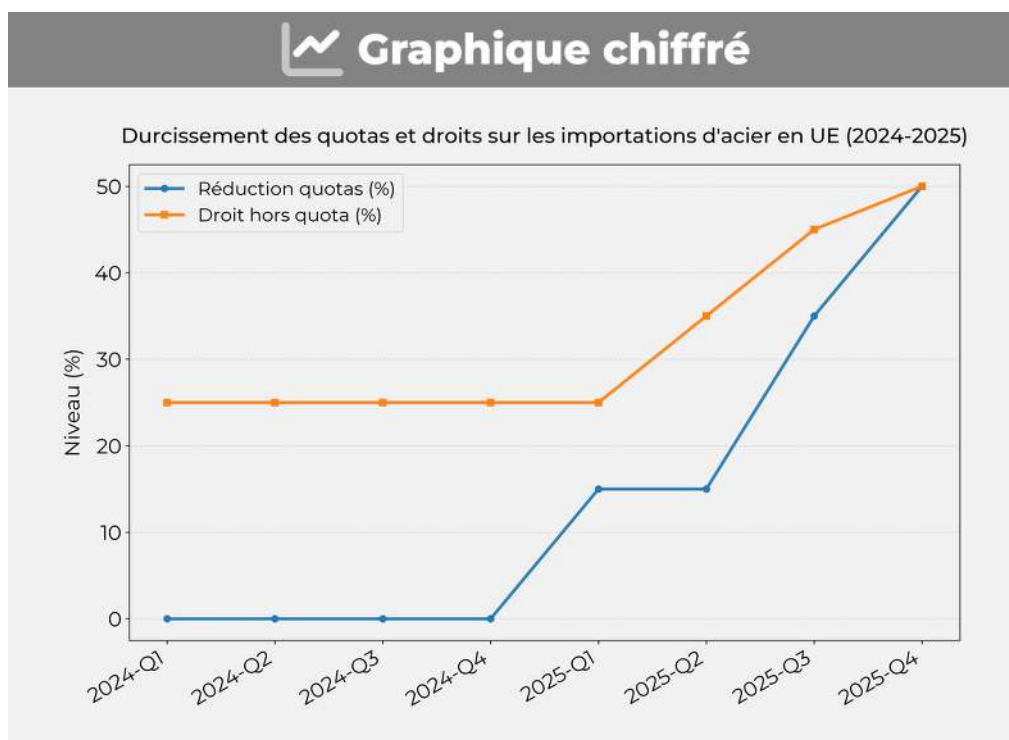
### Mini cas concret :

Contexte, étapes et résultat d'une commande : portail 2,0 m x 1,5 m inspiré XIXe, réalisation en 54 heures, pose sous 4 semaines, devis 650 euros matières incluses.

- Prise de côtes et validation client, 2 heures, 2 croquis.
- Dossier technique et devis, 6 heures, plan à l'échelle 1:10.
- Fabrication et finition, 46 heures, y compris sablage et peinture.
- Pose et réception, 4 heures, fixation et contrôle.

### Astuce organisation :

Prépare toujours 3 croquis et 1 plan technique avant d'acheter le métal, cela évite 20 à 30% de coupes inutiles en atelier et de retouches coûteuses.



Checklist opérationnelle	Action
Mesurer sur site	Prendre 3 mesures et vérifier tolérances
Choisir le style	Valider motif avec photos et références
Estimer heures et matière	Calculer temps total et kg d'acier
Préparer plan	Fournir plan, croquis et devis chiffré

## Ce qu'il faut retenir

Connaître les styles t'aide à **lire un projet**, choisir des motifs cohérents et gagner en crédibilité face au client. Identifie les **motifs clés** (volutes, rinceaux, palmettes, géométrie) car ils impactent tracé, assemblage et temps de forge.

- Art déco : lignes droites et soudure mécanique. Baroque : courbes et 12 à 30 h de forge à la main.
- Utilise des **repères chronologiques** (gothique XIIe, art nouveau fin XIXe) pour dater un ouvrage.
- Les techniques (forge hydraulique, soudage, rouleaux) changent coût et cadence. **Préparer 3 croquis** + un plan avant l'achat limite les chutes.

Pour chaque commande, suis un déroulé simple : prises de côtes, dossier technique et devis, fabrication avec finitions, puis pose. Tu réduis les erreurs et sécurises délais et marge.

## Chapitre 2 : Analyse d'ouvrages

### 1. Analyser la forme et la fonction :

#### Observation générale :

Regarde l'ouvrage dans son ensemble, note proportions, symétrie, et traces d'usage. Prends des photos de face, de profil et des gros plans pour garder des preuves avant toute intervention.

#### Démarche technique :

Identifie assemblages, soudures, rivets et usinages. Note les épaisseurs et dimensions approximatives, par exemple 12 mm pour barre principale, 6 mm pour éléments décoratifs.

#### Matériaux et indices :

Repère acier, fer forgé ou fonte à partir de l'aspect, poids et comportement face à la lime. Cherche des marquages, rivets d'époque ou peintures superposées qui indiquent des restaurations antérieures.

#### Exemple d'observation :

Sur une porte ancienne, j'ai noté une soudure moderne sur la traverse basse, trois rivets remplacés et une patine de 2 couches de peinture qui masquait une attaque de corrosion.

### 2. Identifier le style et la chronologie :

#### Repères stylistiques :

Observe les motifs, volutes, feuilles ou ferrures pour relier l'ouvrage à une époque. Cherche la régularité des profils, ça aide à distinguer travail artisanal de production industrielle.

#### Datation et comparaisons :

Compare avec des ouvrages connus dans les environs ou archives municipales. Un style populaire peut durer 20 à 40 ans, alors recoupe plusieurs indices pour affiner la datation.

#### Restaurations antérieures :

Identifie reprises visibles, pièces soudées ou ajouts modernes. Cela change le choix de conservation, parfois il vaut mieux conserver 70% d'original plutôt que de tout remplacer.

#### Astuce de repérage :

Prends une photo avec une règle graduée à côté, ça permet de mesurer vite des profils et d'éviter les erreurs d'estimation en atelier ou en visite client.

Élément	Question à se poser
Structure	La structure porteuse est-elle droite et sans jeu excessif

Décor	Les motifs sont-ils originaux ou ajoutés ultérieurement
Matériau	S'agit-il de fonte, d'acier ou de fer forgé et quelles sont les épaisseurs
Fixations	Les assemblages sont-ils d'origine ou remplacés par soudure moderne

### 3. Évaluer l'état et proposer un plan d'intervention :

#### Diagnostic visuel :

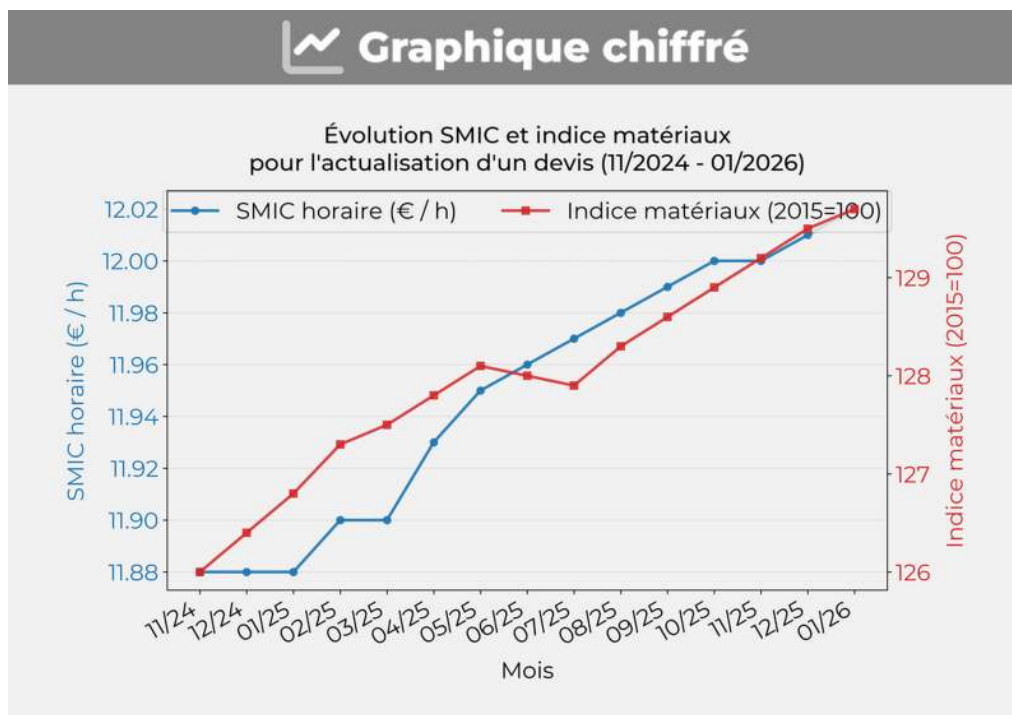
Fais un relevé en listant défauts, longueur des sections corrodées et éléments cassés. Note pour chaque défaut une priorité sur 3, 1 étant urgent, 3 pouvant attendre.

#### Tests simples :

Réalise 2 tests rapides, test au marteau pour détecter fissures et mesure de perte d'épaisseur en mm à la jauge. Ces chiffres servent pour chiffrer main-d'œuvre et matériaux.

#### Proposition d'intervention :

Rédige un devis simple avec étapes, temps estimé et coûts. Par exemple, nettoyage 2 heures, soudure 3 heures, peinture 2 couches, coût matériaux 120 euros, main-d'œuvre 240 euros.

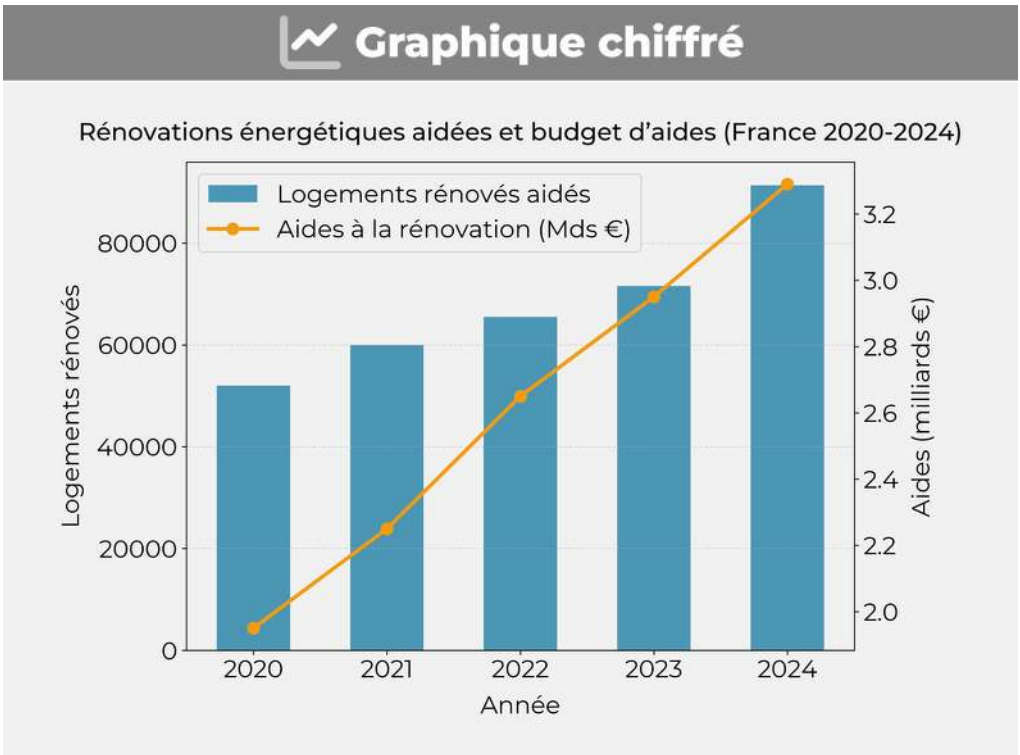


#### Exemple d'étude de cas :

Contexte: remise en état d'une grille 1,2 m par 0,8 m montrant corrosion sur 1,5 m² et deux barres tordues, posée au rez-de-chaussée d'un immeuble ancien.

#### Étapes et résultat :

Étapes: diagnostic, sablage 1,5 m², remplacement de 2 barres, soudure de 4 points, peinture 2 couches. Résultat: grille fonctionnelle et esthétique, délai 2 jours, coût total 300 euros.



**Livrable attendu :**

Livrable attendu: rapport diagnostic d'une page, devis détaillé chiffré, photos avant-après et grille restaurée prête à poser, délai et garantie 6 mois.

Checklist opérationnelle	Action rapide
Prendre photos	Photos face, profil et détails avec règle
Mesurer épaisseurs	Noter en mm pour chaque élément critique
Prioriser défauts	Attribuer priorité 1 à 3 pour intervention
Chiffrer actions	Temps, matériaux et coût total estimés

*i* **Ce qu'il faut retenir**

Pour analyser un ouvrage, commence par une **observation globale de l'ouvrage** et documente tout (photos, proportions, traces d'usage) avant d'agir.

- Décris la technique : assemblages, soudures, rivets, usinages, et note les dimensions en mm.

- Détermine matériaux et histoire : acier, fer forgé ou fonte, marquages, couches de peinture, restaurations visibles.
- Affiche la chronologie avec des **repères stylistiques fiables** et des comparaisons locales, sans te fier à un seul indice.
- Fais un diagnostic : priorités 1 à 3, **tests simples sur site** (marteau, perte d'épaisseur), puis un **plan d'intervention chiffré**.

Ton objectif est de décider quoi conserver et quoi reprendre, en privilégiant l'original quand c'est possible. Avec des mesures, des photos et un devis clair, tu sécurises la réalisation et la discussion avec le client.

## Chapitre 3 : Contexte historique

### 1. Origines et évolutions :

#### Origines techniques :

Les premières pièces en fer se développent au Moyen Âge, surtout dès le XIIe siècle, pour serrures, pentures et dispositifs de fermeture, avec ferronnerie forgée à la main et chauffée autour de 900 °C.

#### Influences stylistiques :

Les courants comme le gothique, la renaissance et le rococo dictent motifs et ornements, imposant volutes, feuilles et rinceaux, souvent réalisés d'après dessins d'architectes ou demandes précises de commanditaires.

#### Chronologie clé :

Le XIXe siècle marque un tournant avec l'industrialisation, l'acier se répand, puis le XXe siècle introduit des procédés modernes, modifiant production et organisation sans supprimer l'importance du geste manuel.

#### Exemple d'élément médiéval :

Une penture de porte du XIVe siècle, longue de 1,2 m et pesant 8 kg, illustre les assemblages rivetés et l'importance du martelage, techniques toujours étudiées en CAP Ferronnier.

### 2. Impact des révolutions industrielles et urbaines :

#### Matériaux et techniques :

La sidérurgie du XIXe siècle rend l'acier accessible, permettant barres plus longues et profils plus fins, tandis que soudage et découpe mécanique transforment les ateliers sur une ou deux générations.

#### Commandes publiques et privées :

Les municipalités financent grilles et balustrades pour embellir villes et gares, et les particuliers commandent portails ou balcons, générant un marché varié et des savoir-faire locaux diversifiés.

#### Évolution des ateliers :

Les ateliers artisanaux deviennent parfois petites unités industrielles de 2 à 20 personnes selon les périodes, avec une spécialisation sur la restauration ou la production décorative, tout en gardant des finitions manuelles.

#### Astuce organisation en atelier :

Range tes outils par fréquence d'utilisation, garde 2 clés à portée et note les temps opératoires pour chaque pièce, cela te fera gagner environ 15 à 30 minutes par semaine pendant ton stage.

### 3. Contexte local et patrimonial :

#### Rôle des monuments :

Les bâtiments classés imposent des méthodes de conservation et de restauration, ce qui crée des chantiers protégés où le respect des techniques anciennes est obligatoire et formateur pour toi.



*Assembler des pièces en respectant les angles de 90 degrés, utilisation d'une perceuse pour des fixations solides*

#### Cas concret : restauration d'une grille du xixe siècle :

Contexte : grille urbaine de 3 m présentant corrosion avancée et éléments manquants.

Étapes : diagnostic, dépose minutieuse, décapage mécanique et chimique, fabrication de 3 pièces manquantes en fer forgé.

Résultat : grille restaurée en 12 jours par une équipe de 2 apprentis et 1 maître, livrable attendu : grille peinte, 3 éléments reconstitués, coût estimé 1 200 € fourniture incluse.

#### Conseils pour ton stage :

Prends photos avant-après, relève mesures et références matériaux, conserve 2 échantillons et demande un ordre de travail écrit, ces pratiques facilitent l'évaluation et la validation de tes compétences en CAP.

Petit souvenir, en stage j'ai gagné la confiance du patron en proposant une méthode simple de décapage, cela m'a valu 2 semaines de travail supplémentaire sur un chantier.



Tâche	Pourquoi	Temps indicatif
Photos avant-après	Preuve d'état et des travaux	15 à 30 minutes
Relevé de mesures	Prévention d'erreurs de fabrication	20 minutes
Conserver échantillons	Référence pour finition et peinture	5 minutes
Nettoyage après travaux	Sécurité et présentation	30 à 60 minutes
Ordre de travail écrit	Clarté pour validation CAP	10 minutes

## Ce qu'il faut retenir

La ferronnerie naît avec le **fer forgé médiéval** : pièces chauffées et martelées pour serrures et pentures. Les styles (gothique, renaissance, rococo) guident les motifs. L'**industrialisation du XIXe siècle** diffuse l'acier et modernise soudage et découpe, sans remplacer les **finitions manuelles**. Le patrimoine impose souvent des méthodes anciennes et une démarche de restauration structurée.

- Retenir la chronologie : forge à la main, puis acier et procédés mécaniques.
- Comprendre le marché : commandes publiques (grilles, gares) et privées (portails, balcons).
- En stage, adopte un **bon réflexe de stage** : photos, mesures, échantillons, ordre de travail.

Pour progresser, relie technique, style et organisation d'atelier. En restauration, documente tout et respecte les gestes traditionnels : c'est ce qui sécurise ton travail et ta validation en CAP.

# Chapitre 4 : Vocabulaire des motifs

## 1. Vocabulaire de base :

### Définitions essentielles :

Le vocabulaire des motifs te permet d'identifier rapidement une forme, son nom, et sa fonction décorative ou structurelle sur un ouvrage en fer forgé.

### Formes et éléments :

Connaître les éléments de base comme volute, palmette, feuille d'acanthé, entrelacs, et rouleau t'aide à décrire et reproduire fidèlement un motif ancien ou contemporain.

### Exemple d'identification de motif :

Sur une grille, repère d'abord la répétition, ensuite la symétrie, puis la partie en relief. Ainsi tu peux dire s'il s'agit d'une volute répétée ou d'une palmette centrale.

## 2. Motifs décoratifs et géométriques :

### Motifs végétaux et animaux :

Les motifs végétaux imitent feuilles et fleurs, souvent acanthes ou palmettes, ils ajoutent du mouvement. Les motifs animaliers restent rares mais évocateurs, comme des têtes de lion ou oiseaux stylisés.

### Motifs géométriques :

Les motifs géométriques incluent entrelacs, quadrillages, fers torsadés et rosaces. Ils servent autant à la structure qu'à l'ornementation, et s'adaptent bien aux rampes et portes de 1 à 3 mètres.

### Astuce observation sur le terrain :

Prends toujours une photo et une règle métrique, note le pas de répétition en centimètres, cela te servira pour faire un gabarit fiable en atelier.

Élément	Description	Usage
Volute	Spirale qui se développe autour d'un point central	Ornement d'angles et de voliges sur portails
Palmette	Motif en éventail rappelant une feuille stylisée	Panneaux centraux et motifs répétés
Feuille d'acanthé	Courbures profuses et lobées inspirées de la plante	Colonnes décoratives et rampes
Entrelacs	Trames répétitives entrecroisées	Remplissage de panneaux et barreaudages

### 3. Interprétation et usage pratique :

**Choisir un motif adapté :**

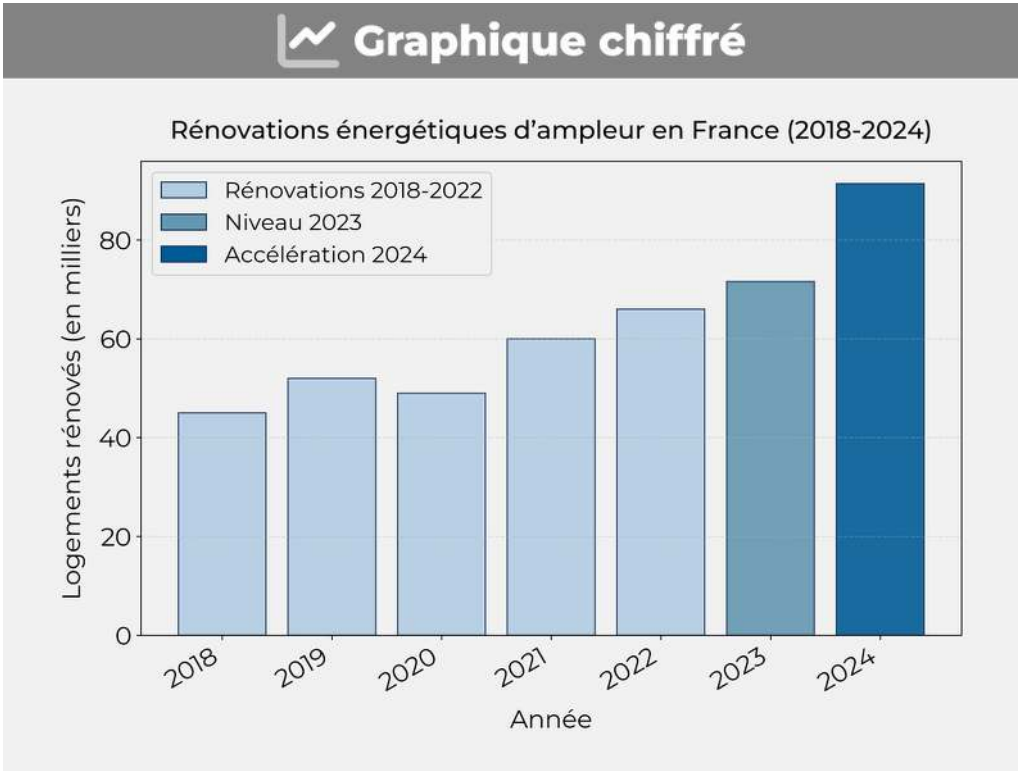
Adapte le motif à l'usage, à l'époque du bâti, et au budget. Un motif riche demande plus de temps de forge et augmente le coût horaire et le poids final de l'ouvrage.

**Erreurs fréquentes :**

Confondre volute et rouleau, négliger l'échelle ou reproduire un motif sans vérifier les dimensions peut conduire à des ajustements longs et des pertes de matière.

**Exemple de cas concret :**

Contexte : restauration d'une balustrade de 3 mètres. Étapes : prise de cotes 1 jour, gabarits 2 heures, forge 12 heures, assemblage et finitions 4 heures. Résultat : balustrade déposée et posée, poids 28 kg, coût approximatif 520 euros. Livrable attendu : balustrade de 3 mètres conforme au dessin, prête à peindre.



**Mini cas métier :**

Contexte : reproduction de 6 volutes pour un portail ancien. Étapes : prise de modèle 30 minutes, réalisation d'un gabarit 45 minutes, forge 6 heures pour 6 pièces, soudure et finition 2 heures. Résultat : 6 volutes identiques en acier, poids total 9 kg. Livrable : jeu de 6 volutes prêtes à être assemblées et peintes, délai 3 jours.

Élément	À vérifier	Action rapide
Prise de cotes	Exactitude au centimètre	Mesure et photo avec règle

Gabarit	Reproductibilité	Fabrique un gabarit en tôle fine
Matériau	Diamètre et nuance	Choisis la bonne nuance d'acier
Finition	Préparation avant peinture	Dérouille et apprête correctement

## Ce qu'il faut retenir

Maîtriser le **vocabulaire des motifs** t'aide à nommer et comprendre les formes en fer forgé (volute, palmette, feuille d'acanthé, entrelacs) pour décrire, identifier et reproduire un décor.

- Pour analyser un motif, commence par **repérer répétition et symétrie**, puis les reliefs.
- Distingue végétal/animal (rare) et géométrique (rosaces, quadrillages, torsades), souvent à la fois décoratif et structurel.
- Sur le terrain, fais une **photo avec règle** et note le pas de répétition pour un gabarit fiable.

Choisis un **motif adapté à l'usage**, à l'époque du bâti et au budget : plus c'est riche, plus c'est long et lourd. Évite les erreurs classiques (confusion des formes, mauvaise échelle) en vérifiant cotes, gabarit, matériau et finitions.

## Chapitre 5 : Lecture de documents

### 1. Identifier les documents :

#### Type et nature :

Reconnaître plan, dessin, photo, courrier, rapport d'expertise et inventaire te permet de savoir ce qu'on peut mesurer ou confirmer avant de se rendre sur le chantier.

#### Priorité et date :

Vérifie la date et l'état du document pour prioriser l'intervention, une photo récente vaut souvent mieux qu'un plan ancien pour éviter les mauvaises surprises sur place.

#### Auteur et origine :

Sache qui a produit le document, architecte, atelier ou expert, car certaines prescriptions ou protections patrimoniales peuvent influencer la méthode de restauration à appliquer.

#### Exemple d'identification d'un dossier :

Sur une commande, j'ai trouvé trois photos et un plan daté de 1920, cela m'a obligé à vérifier l'existence d'une protection monumentale avant d'intervenir.

### 2. Interpréter plans et dessins :

#### Échelle et cotation :

Comprends l'échelle et transforme les cotes en mesures réelles, si l'échelle est 1:5 multiplie chaque cote par 5 pour obtenir la dimension sur le terrain.

#### Symboles et conventions :

Apprends les symboles usuels, soudures, filetages, tolérances et repères de coupe, une erreur d'interprétation peut te coûter plusieurs heures de reprise ou casser une pièce.

#### Matériaux et traitements :

Repère les désignations des métaux et traitements anticorrosion, cela te guide pour choisir le décapage, la soudure et la finition adaptés à l'ouvrage.

#### Exemple d'interprétation d'un plan :

Sur un dessin, la note "acier forgé - peinture cuite" t'indique d'éviter le décapage agressif et de prévoir une sous-couche adaptée avant la finition.

Symbole	Signification	Action
Trait en pointillé	Pièce cachée ou partie en arrière-plan	Vérifier sur photos ou sur site avant mesure
Symbole souder	Type et position de la soudure	Prévoir outillage et procédé adapté

Ø suivi d'un chiffre	Diamètre d'une barre ou perçage	Choisir la tôle, la fraise ou le foret correspondant
----------------------	---------------------------------	--

### 3. Organiser les informations pour intervention :

#### Lister tâches et quantités :

Détaille opérations nécessaires, décapage, soudure, remise en forme, peinture, et estime quantités comme mètres de barre, nombre de pièces et kilos de matériau.

#### Établir un devis sommaire :

Calcule main d'œuvre en heures, matériaux et location d'outillage, par exemple 6 h de travail à 40€/h et 15 kg de métal à 8€/kg pour un premier chiffrage.

#### Livrable et planning :

Rédige un livrable clair, avec plan d'intervention, devis chiffré et photos annotées, prévoit un planning de 3 jours avec étapes quotidiennes pour le suivi chantier.

#### Exemple d'un mini cas concret :

Contexte : restauration d'une grille ancienne, largeur 2.4 m, hauteur 1.2 m, 12 barreaux et 4 volutes cassées. Étapes : diagnostic, relevé, démontage partiel, réparation et peinture en 3 jours.

#### Exemple d'un mini cas concret :

Résultat et livrable : devis chiffré détaillé comprenant main d'œuvre 8 h à 40€/h = 320 €, matériaux 150 €, total 470 €, et photos avant/après pour l'archivage.

Vérification	Action à réaliser
Échelle	Calculer les dimensions réelles et noter l'unité
État du document	Photographier ou numériser les pages illisibles
Matériau	Noter l'alliage et le traitement indiqué
Contraintes patrimoniales	Confirmer protection ou avis avant travaux
Photos	Joindre photos annotées au livrable

#### Astuce pratique :

Organise tes documents en dossier numérique, nomme les fichiers par date et type, et garde toujours une copie papier si le client ou l'atelier préfère un original.

Je me souviens d'une grille où j'avais mal lu l'échelle, j'ai dû refaire deux pièces et perdre une demi-journée.

## Ce qu'il faut retenir

Avant d'aller sur chantier, lis le dossier pour éviter les erreurs coûteuses. Identifie le type de doc, sa date et son auteur, puis interprète plans et dessins avec rigueur : **échelle et cotation**, symboles, matériaux et traitements.

- Contrôle **priorité et date** : une photo récente peut corriger un plan ancien.
- Décode les conventions (pointillés, soudure, Ø) pour choisir la bonne action et l'outillage.
- Prépare l'intervention : liste tâches et quantités, fais un devis (heures, matériaux), produis un **livrable clair** avec photos annotées et planning.

Organise tout en dossier numérique (noms par date et type) et garde une copie papier si besoin. Une mauvaise lecture d'échelle peut te faire refaire des pièces et perdre du temps.

# Arts appliqués

## Présentation de la matière :

Dans le **CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art)**, Arts appliqués est intégré à l'épreuve « histoire de l'ouvrage de ferronnerie d'art et Arts appliqués », notée au **coefficient 4**. C'est une épreuve **écrite de 3 heures**, avec 1 h d'analyse et 2 h de réalisation graphique, en **mode CCF** ou en examen final, selon ton statut.

Tu apprends à repérer un style, une époque, des codes esthétiques, puis à proposer une **réalisation graphique** qui respecte un cahier des charges lié au métier. J'ai encore en tête un camarade qui a décollé juste en soignant sa **mise en page**, c'était net, lisible, et ça faisait pro.

## Conseil :

Entraîne-toi comme à l'atelier: 20 minutes, 3 fois par semaine, croquis rapides de volutes, feuilles, garde-corps. Le jour J, garde 10 minutes pour la **lecture du sujet**, puis cale ton rythme: environ 1 h pour l'analyse et 2 h pour la proposition graphique.

Fais-toi une routine simple:

- Constitue un carnet de 30 références
- Travaille la **lisibilité des rendus**
- Vérifie le **respect du cahier**

Piège fréquent: Vouloir faire trop joli au lieu de rester faisable en métal. Vise 2 solutions, choisis la meilleure, puis annote clairement tes choix.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Croquis .....	Aller
1. Préparer ton croquis .....	Aller
2. Réaliser et finaliser ton croquis .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Traduction graphique .....	Aller
1. Comprendre la traduction graphique .....	Aller
2. Transposer un dessin en plan technique .....	Aller
3. Choix des matériaux et des textures .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Présentation du rendu .....	Aller
1. Préparer la planche de rendu .....	Aller
2. Présenter les aspects techniques .....	Aller
3. Mise en valeur et photographie .....	Aller



# Chapitre 1 : Croquis

## 1. Préparer ton croquis :

### Objectif du croquis :

Le croquis sert à poser rapidement ton idée sur le papier, noter proportions, lignes principales et volumes avant de passer au tracé technique. C'est le guide de ton projet.

### Matériel conseillé :

Prends un carnet format A4, crayon HB, 2B, gomme mie de pain, règle 30 cm et feutre fin pour les traits forts.

- Carnet A4
- Crayon HB et 2B
- Gomme mie de pain et règle 30 cm
- Feutre fin pour lisser le trait

### Méthode rapide :

Travaille en trois phases, 5 à 10 minutes pour l'esquisse, 10 à 20 minutes pour la mise au net, puis notes dimensions et finitions.

### Exemple d'esquisse rapide :

En 8 minutes, fais trois vues sommaires d'un panneau décoratif, face, profil et détail d'ornement, note les cotes principales et l'échelle choisie.

Outil	Usage
Carnet A4	Prise de notes et croquis rapides
Crayon HB / 2B	HB pour construction, 2B pour ombrages
Gomme mie de pain	Corriger sans abîmer le papier
Règle 30 cm	Traiter les droites et cotes

## 2. Réaliser et finaliser ton croquis :

### Perspective et proportions :

Respecte les proportions générales, utilise des lignes de fuite simples pour la perspective. Pour un élément de 2 m, indique l'échelle et reporte les mesures sur le croquis.

### Annotations et cotes :

Ajoute toujours cotes, matériaux, angles et traitements de surface. Note aussi le poids estimé si possible, par exemple 12 kg pour une pièce simple.

### Erreurs fréquentes et astuces :

Ne pas confondre dessin ornemental et tracé technique, évite trop de détails trop tôt. Astuce, travaille au trait léger puis renforce les lignes importantes en dernier. Je me souviens d'un croquis rejeté en TP car je n'avais pas indiqué l'échelle.

### Exemple de livrable pour un projet de stage :

Contexte, stage chez un atelier, commande d'un panneau décoratif 1,2 m par 0,8 m. Étapes, esquisse 30 minutes, croquis détaillé 1 heure, validation esquisse en 48 heures.

Résultat, acceptation client et estimation poids 14 kg, fabrication prévue 5 jours. Livrable attendu, 2 croquis A4 annotés et un PDF avec cotes au 1/5.

Élément	Question à se poser
Échelle	À quelle échelle représenter l'objet, 1/5 ou 1/10 ?
Matériaux	Quel acier, finition et épaisseur prévoir ?
Cotes clés	Quelles dimensions influencent la fabrication et le prix ?

Vérification	Action
Vérifier l'échelle	Indiquer l'échelle sur chaque feuille
Cotes principales	Reporter longueur, largeur, épaisseur
Matériaux	Noter acier, traitement, épaisseur
Tolerances	Préciser les jeux et assemblages
Date et signature	Signer et dater le croquis final

## Ce qu'il faut retenir

Le **croquis sert de guide** : tu poses vite l'idée, les proportions, les volumes et les lignes principales avant le tracé technique. Prévois un carnet A4, crayons HB et 2B, gomme mie de pain, règle et feutre fin.

- Applique une **méthode en trois phases** : esquisse (5 à 10 min), mise au net (10 à 20 min), puis dimensions et finitions.
- Soigne perspective et proportions avec des lignes de fuite simples, et une **échelle toujours indiquée**.
- Ajoute des **annotations et cotes** : matériaux, angles, traitements, parfois poids, tolérances.

Évite de détailler trop tôt et de confondre dessin ornemental et tracé technique.  
Travaille au trait léger, renforce à la fin, puis vérifie cotes clés, matériaux, tolérances,  
et n'oublie pas de dater et signer.

## Chapitre 2 : Traduction graphique

### 1. Comprendre la traduction graphique :

#### Définition et rôle :

La traduction graphique transforme ton croquis en plans exploitables pour l'atelier, la découpe et le montage. C'est le lien entre l'idée artistique et la pièce fabriquée, précis et lisible pour l'équipe.

#### Étapes de base :

Tu dois analyser le croquis, choisir l'échelle, dessiner vues nécessaires, coter chaque élément et préciser matériaux et finitions. Respecte les normes d'atelier et garde les cotes en millimètres.

#### Exemple d'interprétation d'un croquis :

Tu as un portail décoratif 1 200 mm x 900 mm, barres Ø 12 mm espacées 80 mm, prévois un plan au 1/5e, cotes principales, et une fiche matière avec quantités.

### 2. Transposer un dessin en plan technique :

#### Projection et cotation :

Dessine vues face, profil et coupe si nécessaire pour tout expliquer. Indique toutes les cotes en mm, tolérances réalistes, et repères pour assemblage, par exemple tolérance de  $\pm 2$  mm sur les perçages.

#### Symboles et hachures :

Utilise symboles standards pour soudures, filets, et sections. Les hachures indiquent la coupe, écris les positions des soudures et précise les filets à M8, M10, etc.

#### Exemple d'échelle et de cote :

Pour une pièce de 600 mm dessinée au 1/2, trace-la à 300 mm. Pour une barre Ø 10 mm, indique Ø 10 mm et la position réelle, pas le cercle réduit sur le dessin.

Élément	Symbole	Signification
Soudure	Petit drapeau	Type et emplacement de la soudure
Filetage	M symbol	Précise diamètre et pas du filetage
Coupe	Hachures	Surface en section, matériau indiqué

### 3. Choix des matériaux et des textures :

#### Correspondance dessin / matériau :

Sur le dessin indique clairement le matériau, la nuance et l'épaisseur, par exemple acier S235 en 6 mm, inox 304 en 3 mm, ou laiton en 4 mm. Cela évite erreurs en atelier.

### Finition et rendu graphique :

Note les traitements, peinture, galvanisation ou patine, et rends-les visibles par annotations. Par exemple, "Peinture noire RAL 9005, 2 couches" ou "Galvanisé, couche approximative 80 µm".

### Astuce de stage :

Demande toujours un prototype ou une coupe d'essai si une pièce est critique, cela t'évitera de refaire une pièce entière et te fera gagner en moyenne 3 à 6 heures sur la suite du chantier.

### Exemple d'étude de cas concret :

Contexte : réalisation d'une grille décorative 1 200 mm x 900 mm. Étapes : traduction du croquis, plan au 1/5e, cotation complète, fiche matière. Résultat : plan A3 + liste matériaux, poids estimé 14 kg, temps fabrication 4 heures.

### Livrable attendu :

Un plan d'exécution A3 en PDF avec vues face et coupe, toutes les cotes en mm, note matériau (ex. acier S235 12 mm), liste matière chiffrée et estimation poids en kg.

### Checklist opérationnelle :

Tâche	Vérifier	Remarque
Échelle	Correspond au croquis	Utilise 1/1, 1/2, 1/5 selon taille
Cotation	Toutes les cotes essentielles	Précise tolérances ±2 mm si besoin
Matériau	Nuance et épaisseur	Ex. acier S235 12 mm
Finition	Type et nombre de couches	Peinture, galvanisé, patine, etc.
Livrable	Plan A3 PDF + fiche matière	Inclure estimation poids en kg

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En regroupant les pièces similaires sur une seule tôle, tu peux réduire les chutes de 20% et gagner environ 2 heures de préparation sur une commande moyenne.

### Quelques erreurs fréquentes à éviter :

Oublier les cotes de perçage, ne pas noter l'épaisseur, ou dessiner sans vues complémentaires mène souvent à 1 ou 2 reprises en atelier. Vérifie tout systématiquement avec l'atelier.

### Ressenti personnel :

Quand j'étais en formation, j'ai refait deux plans parce que je n'avais pas indiqué l'épaisseur, depuis je vérifie trois fois chaque cote importante.

## Ce qu'il faut retenir

La **traduction graphique** transforme ton croquis en **plan technique exploitable** pour l'atelier : tu choisis l'échelle, dessines les vues utiles, cotes en mm, et précises matériaux et finitions.

- Trace face, profil et coupe si besoin, avec **cotation complète en mm** et tolérances réalistes (ex.  $\pm 2$  mm).
- Utilise les symboles standards (soudure, filetage M8/M10, hachures de coupe) et repères d'assemblage.
- Indique clairement matériau, nuance, épaisseur et traitement (peinture, galvanisation, patine) pour éviter les erreurs.
- Optimise la production en regroupant les pièces sur la tôle pour limiter les chutes.

Le livrable attendu est un plan d'exécution A3 PDF + fiche matière chiffrée, avec estimation de poids. Pour les pièces critiques, demande un prototype ou une coupe d'essai et vérifie systématiquement perçages, épaisseurs et vues complémentaires.

## Chapitre 3 : Présentation du rendu

### 1. Préparer la planche de rendu :

#### Format et support :

Choisis un format adapté, souvent A3 ou A2 selon l'échelle du projet. A3 suffit pour présenter 3 vues, annotations lisibles et 2 photos de la pièce finie, tout en restant maniable.

#### Composition et hiérarchie :

Organise ta planche avec une lecture claire, priorité aux vues principales, puis détails et légende. Place le titre et l'échelle en haut à droite pour que le correcteur comprenne en 5 secondes.

#### Couleurs et textures :

Utilise une palette sobre, 2 à 3 couleurs maximum, pour montrer matériaux et finitions. Les hachures et dégradés simples aident à distinguer acier brut, patine et peinture.

#### Exemple d'organisation d'une planche :

Pour un heurtoir, je mets une vue en élévation, une vue de profil, une coupe, 2 détails et 2 photos format 10 x 15 cm, le tout sur une planche A3 en 4 heures environ.

### 2. Présenter les aspects techniques :

#### Cotes et échelles :

Indique toujours l'échelle, par exemple 1:5 ou 1:2 selon la taille réelle. Donne des cotes principales en mm, et des tolérances si nécessaire, pour faciliter la fabrication ou l'estimation.

#### Matériaux et finitions :

Précise le type d'acier, section des barres, traitement anticorrosion et finition. Par exemple, acier S235, tube 20 x 20 mm, patine noire mate, coût matière estimé 120 €.

#### Annotations techniques :

Ajoute des flèches, repères pour soudures, types d'assemblage et traitement thermique si pertinent. Ces annotations évitent les malentendus entre dessinateur et forgeron sur le terrain.

#### Exemple de document technique :

Plan technique avec 3 vues cotées, une coupe, légende matériaux et un tableau quantitatif indiquant 6 pièces, 2 assemblages soudés, temps de fabrication estimé 8 heures.

Élément	Format recommandé	Quantité
---------	-------------------	----------

Plan d'ensemble	A3	1
Détails cotés	A4 ou encart	2 à 4
Photographies	10 x 15 cm	1 à 3

### 3. Mise en valeur et photographie :

#### Préparer l'objet :

Nettoie et ponce légèrement la pièce, applique la finition finale avant la séance photo. Une pièce propre réduit les retouches et montre le soin apporté au travail manuel.

#### Prise de vue :

Privilégie la lumière diffuse, arrière-plan neutre et 3 angles de prise de vue. Une séance prend généralement 15 à 30 minutes pour 3 photos correctes avec smartphone ou appareil reflex.

#### Retouches et mise en page :

Recadre, corrige exposition et contraste, laisse les couleurs naturelles. Mets les photos dans la planche A3 avec légende courte, dimensions et date de réalisation pour plus de crédibilité.

#### Exemple de mise en valeur pour un heurtoir :

Je réalise 3 photos, une de face, une en détail et une en situation sur porte. J'inscris dimensions 220 x 120 mm, poids estimé 3,5 kg et temps total fabrication 10 heures.

#### Cas concret :

Contexte : réalisation d'un heurtoir décoratif pour une commande locale, dimensions réelles 220 x 120 mm. Étapes : dessin, coupe, forge, soudure, finition et photo, total 10 heures de travail.

#### Résultat et livrable attendu :

Livrable : planche A3 avec 3 vues cotées, 2 détails, 2 photos 10 x 15 cm et tableau quantitatif. Coût estimé 120 € matière, 10 heures de travail, délai de réalisation 4 jours.

Checklist opérationnelle	Statut
Format choisi (A3/A2)	À vérifier
Vues cotées principales	Présentes
Photos nettoyées et légendées	Présentes
Tableau matériaux et coûts	Complété
Vérification orthographe et lisibilité	Fait



### Exemple d'astuce de stage :

Lors d'un chantier, j'ai appris à prévoir 30 minutes pour nettoyer et photographier chaque pièce, cela évite de refaire une séance photo et ça fait gagner du temps en livraison.

## Ce qu'il faut retenir

Pour un rendu clair, prépare une planche (souvent A3) avec une **lecture visuelle rapide** : vues principales d'abord, puis détails, légende, titre et échelle. Garde une palette sobre (2 à 3 couleurs) et des textures simples.

- Affiche l'échelle (ex. 1:5), les cotes en mm, et au besoin les tolérances pour une **fabrication sans ambiguïté**.
- Précise **matériaux et finitions** (acier, sections, anticorrosion) + un coût matière et un quantitatif.
- Soigne la photo : pièce nettoyée, lumière diffuse, fond neutre, 3 angles, retouches légères et légendes.

Ton livrable doit réunir technique et mise en valeur : 3 vues cotées, 2 à 4 détails, 1 à 3 photos, et un tableau clair. Prévois du temps dédié au nettoyage et aux photos pour livrer vite et crédible.

# Construction et communication technique

## Présentation de la matière :

En CAP Ferronnier d'art, la matière **Construction et communication technique** t'apprend à décoder un **dossier technique**, lire un plan, repérer les cotes, les tolérances, et produire des documents utiles à l'atelier, comme une épure, un croquis coté ou une fiche de débit. Ces attendus comptent dans l'épreuve **Analyse, préparation** et exécution d'un ouvrage, **coefficient de 11**, évaluée en CCF ou à l'examen final, avec 17 h au total, dont 4 h d'écrit graphique et 12 h de pratique, plus 1 h de PSE.

J'ai vu un camarade gagner un temps fou le jour de l'évaluation juste parce qu'il avait l'habitude de refaire des épures propres, même sur des pièces simples. En CCF, l'évaluation arrive en général en 2e année, dans le cadre des activités habituelles.

## Conseil :

Travaille comme si tu étais déjà en atelier, 2 fois par semaine, 25 minutes, tu prends 1 plan, tu le relis, tu surlignes les infos clés, puis tu refais un croquis coté au propre. Ton objectif, c'est la **clarté du trait** et la logique du montage.

- Prépare une fiche méthode avec l'ordre de lecture d'un plan
- Entraîne-toi à tracer à l'échelle 1 ou 1:2 quand c'est possible
- Écris un mode opératoire en 6 étapes avant de fabriquer

Le piège fréquent, c'est de te lancer sans vérifier les cotes et les liaisons, tu perds vite 30 minutes. Le jour des 4 h d'écrit graphique, garde 20 minutes à la fin pour relire, contrôler l'échelle et la cohérence des assemblages.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Lecture de plans</b> .....	Aller
1. Les bases du plan .....	Aller
2. Savoir appliquer un plan sur l'atelier .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Croquis cotés</b> .....	Aller
1. Principes de base des croquis cotés .....	Aller
2. Comment dessiner et coter un élément simple .....	Aller
3. Cas concret et vérification sur l'atelier .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Documents techniques</b> .....	Aller
1. Types de documents essentiels .....	Aller
2. Lire et exploiter un document technique .....	Aller
3. Cas pratique et livrable .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Cahier des charges</b> .....	Aller

1. Comprendre l'objet du cahier des charges ..... [Aller](#)
2. Rédiger les exigences techniques et contraintes ..... [Aller](#)
3. Valider, suivre et livrer le cahier des charges ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Lecture de plans

## 1. Les bases du plan :

### Objectif et contenu :

Ce point t'aide à reconnaître les éléments essentiels d'un plan, comme les vues, les cotes, les symboles et l'échelle. C'est la base pour éviter les erreurs de fabrication et de mesure.

### Vue, coupe et projection :

Une vue montre l'aspect extérieur, une coupe révèle l'intérieur, la projection indique les relations entre vues. Savoir lire ces trois informations évite de mal interpréter une pièce ou une liaison soudée.

### Échelle et cotation :

L'échelle te donne le rapport entre plan et réel, la cotation précise les dimensions à suivre. Vérifie toujours l'échelle avant de mesurer, 1/10 ou 1/5 changent fortement les longueurs à réaliser.

### Exemple d'échelle et cotation :

Si le plan indique 1/10 et une longueur de 120 mm sur le dessin, la pièce mesurera 1 200 mm en réel, donc vérifie avant de commander ou couper le matériau.

Symbole	Signification
Trait plein	Arêtes visibles
Trait en pointillé	Arêtes cachées
Flèche de cote	Indique la dimension mesurée
Signe de soudure	Type et emplacement de la soudure

## 2. Savoir appliquer un plan sur l'atelier :

### Lire le plan pour fabriquer :

Commence par relever les cotes principales, l'échelle et la matière. Prépare une liste de coupe et une nomenclature, ainsi tu gagnes en clarté et évites des erreurs coûteuses en temps et en matériaux.

### Erreurs fréquentes et astuces :

Les erreurs habituelles sont la mauvaise lecture de l'échelle, l'oubli des tolérances, et la confusion entre mm et cm. Vérifie toujours deux fois les cotes critiques avant d'usiner ou de couper.

### Astuce pour le contrôle :

Trace au sol ou sur une planche un gabarit à l'échelle 1 pour visualiser la pièce, cela te fait gagner environ 30 à 60 minutes et évite des reprises longues.

### Mini cas concret :

Contexte, fabriquer une grille décorative de porte mesurant 1 200 mm par 800 mm, barres 12 mm, motif simple. Étapes, lecture du plan, découpe de 6 barres, perçage et soudure, finition. Résultat, grille livrée en 6 heures.

### Exemple d'application en atelier :

Tu reçois le plan, tu sors 6 barres de 2 000 mm, tu les tronçonnas à 1 200 mm et 800 mm, tu soudes en 4 heures, puis tu effectues le ponçage en 2 heures. Livrable attendu, une grille prête à poser avec une feuille de coupe et une fiche matériaux.

Contrôle terrain	Action
Vérifier l'échelle	Comparer cote dessin et cote réelle avant coupe
Consulter la nomenclature	Confirmer les quantités et matériaux
Répondre aux tolérances	Noter jeux et ajustements nécessaires
Faire un gabarit	Valider l'assemblage avant soudure
Documenter la fiche	Joindre plan, feuille de coupe et temps passé

### Retour d'expérience et conseil :

En stage, j'ai appris qu'un contrôle simple des cotes et la rédaction d'une feuille de coupe réduisent les reprises de 50 pour cent. Prends l'habitude de noter 2 points de contrôle avant soudure.

### Exemple de livrable attendu :

Une fiche complète comprenant plan annoté, liste de coupe chiffrée, quantité de matière en kg, temps estimé en heures, et photos du gabarit. Ce document sert de preuve en atelier et pour le tuteur.

## Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à lire un plan pour fabriquer sans te tromper : repérer vues, coupes, projections, cotes, symboles et surtout l'échelle.

- Vérifie toujours **l'échelle et la cotation** avant de mesurer ou couper (1/10 vs 1/5 change tout).
- Interprète **vue, coupe, projection** pour comprendre extérieur, intérieur et relations entre vues.
- En atelier, relève cotes principales, matière, tolérances, puis prépare **une feuille de coupe** et une nomenclature.

- Contrôle les points critiques, évite mm/cm, et fais un gabarit 1:1 pour valider l'assemblage et la soudure.

En appliquant ces réflexes, tu réduis les erreurs et les reprises. Documente tes choix (plan annoté, liste de coupe, temps) pour sécuriser la fabrication et le suivi.

## Chapitre 2 : Croquis cotés

### 1. Principes de base des croquis cotés :

#### Objectif et public :

Le croquis coté sert à transmettre une idée rapide et fiable de l'objet à fabriquer, pour l'atelier ou pour ton formateur. Il doit être lisible, complet et utilisable directement pour la fabrication.

#### Échelle et repères :

Choisis une échelle simple comme 1:1, 1:2 ou 1:5 selon la taille de la pièce. Indique toujours l'échelle et un repère de référence, pour que les cotes restent interprétables en atelier.

#### Unités et tolérances :

Travaille en millimètres sauf indication contraire. Précise les tolérances générales si besoin, par exemple  $\pm 1$  mm pour pièces courantes, ou  $\pm 0,2$  mm pour ajustements fins.

#### Astuce pratique :

Pour les petites pièces, un format 1:1 évite les erreurs d'échelle. Lors d'un stage, j'ai sauvé une soudure ratée en vérifiant l'échelle avant coupe.

### 2. Comment dessiner et coter un élément simple :

#### Plan simple :

Démarre par une vue principale claire, puis ajoute une vue de face ou de profil si la forme est complexe. Les vues doivent suffire pour définir toutes les cotes nécessaires à la fabrication.

#### Chaîne et ligne de référence :

Utilise une ligne de référence continue pour les cotes en chaîne ou une ligne de référence commune pour les cotes alignées. Préfère la cote en chaîne pour des mesures successives et la cote de référence pour des positions.

#### Cotes de position et cotes de fabrication :

Indique d'abord les cotes de position des trous ou repères, puis les cotes de fabrication générales comme longueurs, largeurs et épaisseurs. Sépare les cotes fonctionnelles des cotes de contrôle.

#### Annotation des matières et finitions :

Note le matériau, l'épaisseur et la finition sur le croquis, par exemple Acier S235, 6 mm, finition brute. Ajoute aussi l'angle de pli si nécessaire, avec rayon intérieur indiqué.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour une équerre simple, tu peux indiquer 120 mm x 80 mm, épaisseur 6 mm, trous Ø 8 mm à 15 mm du bord, tolérance  $\pm 1$  mm. Ce croquis permet une découpe et un perçage directs.

Règle	Application pratique
Unités	Indiquer toujours mm, sauf demande contraire
Échelle	Noter 1:1, 1:2 ou 1:5 en haut du croquis
Tolérances	Préciser $\pm 1$ mm pour usinage courant
Symboles	Utiliser flèches et lignes fines pour cotes, indiquer Ø pour diamètres

Garde ce tableau comme référence rapide quand tu traces un croquis coté, il évite les oublis courants en atelier.

3. Cas concret et vérification sur l'atelier :

Contexte du cas concret :

Commande pour une plaque de fixation de portail, 1 pièce, fabrication artisanale. Dimensions à donner pour découpe, perçage et pliage, contrôle final par l'atelier avant montage.

Étapes et livrable :

Étape 1 dessine la vue principale en 1:1 et ajoute vue de profil. Étape 2 note cotes fonctionnelles, matières et épaisseurs. Livrable attendu, un croquis coté A4 avec cotes et annotations lisibles.

Contrôles et erreurs fréquentes :

Vérifie l'échelle et l'unité, confirme le sens des cotes, contrôle les positions relatives des trous. Erreurs fréquentes, oublier la tolérance ou inverser l'axe de référence.

Exemple de mini cas concret :

Contexte: fabriquer 1 plaque de fixation 120 mm x 60 mm, épaisseur 8 mm, 2 trous Ø 10 mm à 15 mm des bords. Étapes: dessin 1:1, cotation, contrôle en atelier. Résultat: découpe et perçage en 25 minutes, livrable: croquis coté signé et feuille de contrôle.

Vérification	Que contrôler
Échelle et unités	S'assurer que l'échelle est notée et que les cotes sont en mm
Cohérence des cotes	Comparer dimensions totales et cotes partielles pour éviter les contradictions
Annotations	Matériau, épaisseur, état de surface et rayon si pli présent
Tolérances	Indiquer tolérances globales et spécifiques si nécessaire



### Exemple de contrôle :

Avant coupe, mesure la longueur totale et l'intervalle entre trous. Sur la plaque de fixation ci-dessus, vérifie 120 mm et 15 mm depuis le bord pour les trous, tolérance  $\pm 1$  mm.

### Check-list rapide pour l'atelier :

- Vérifier l'échelle et l'unité indiquées sur le croquis
- Confirmer le matériau et l'épaisseur notés
- Contrôler la position des trous et leurs diamètres
- Vérifier les tolérances et les angles de pli éventuels
- Signer le croquis et dater la version finale

### Astuce de pro :

Numérote toujours tes versions de croquis, par exemple V1, V2, V3, cela évite de fabriquer une pièce sur une version obsolète.

Je me souviens d'une commande où une cote oubliée a retardé la livraison de 2 jours, depuis je vérifie systématiquement le tableau récapitulatif.

## Ce qu'il faut retenir

Un croquis coté sert à donner une idée rapide et fiable de la pièce à fabriquer. Pour qu'il soit exploitable, indique une **échelle simple et notée**, travaille en mm, ajoute un repère, et précise les **tolérances générales** si besoin.

- Commence par une vue principale, ajoute une autre vue si la forme l'exige.
- Cote d'abord les positions (trous, repères), puis les dimensions de fabrication.
- Note la **matière et finition** (épaisseur, état de surface, pli: angle et rayon).
- Contrôle la cohérence des cotes et le **sens des références** avant l'atelier.

Avant de lancer la découpe, vérifie échelle, unités, positions des trous et tolérances, puis signe et date. Numérote tes versions (V1, V2...) pour éviter de fabriquer sur un croquis obsolète.

## Chapitre 3 : Documents techniques

### 1. Types de documents essentiels :

#### Objectif :

Ce point te montre quels documents tu retrouveras le plus souvent en atelier, pourquoi ils existent et comment les utiliser pour fabriquer une pièce conforme au bureau d'études.

#### Liste et rôle :

Voici les documents courants et leur rôle pour la préparation, la coupe, l'assemblage et le contrôle qualité, afin d'éviter des pertes de matière et des reprises longues.

- Plan d'ensemble
- Plan de détail
- Nomenclature ou bordereau de pièces
- Fiche de débit ou bordereau de coupe
- Fiche de soudage et notices fournisseur
- Ordre de fabrication et bon de livraison

Document	Auteur	À contrôler
Plan d'ensemble	Bureau d'études	Échelle, vues, repères
Nomenclature	Bureau d'études	Quantités, longueurs, sections
Fiche de débit	Atelier / Préparation	Coupe et réserves de pli

### 2. Lire et exploiter un document technique :

#### Repères et symboles :

Les symboles soudure, repères de pli et repérage des vues doivent être maîtrisés, ils t'évitent des erreurs coûteuses et des pièces inutilisables en atelier.

#### Échelles et cotations :

Vérifie toujours l'échelle du dessin. Une cote en 1:10 signifie que 1 mm sur le dessin vaut 10 mm en réalité, une erreur d'échelle fausse toutes les dimensions.

#### Tolérances et matériaux :

Les tolérances en ferronnerie courantes vont de  $\pm 1$  mm à  $\pm 3$  mm selon l'assemblage. Regarde aussi la nuance d'acier, comme S235 ou S355, pour adapter soudage et pliage.

#### Astuce lecture :

Avant toute coupe, reproduis les cotes principales sur un croquis rapide, note l'échelle et les tolérances, cela te fait gagner souvent 15 à 45 minutes au total.

### Exemple d'interprétation d'une cote :

Si le plan indique un tube Ø20x1,5 sur 2,00 m, tu commandes un tube de 2 000 mm et prévois la perte de coupe et la cote finie selon tolérance indiquée.

Je me rappelle d'une fois en stage où j'ai perdu 45 minutes à cause d'une mauvaise lecture d'échelle, depuis j'y fais plus attention.

## 3. Cas pratique et livrable :

### Mini cas concret :

Contexte: fabriquer un garde-corps pour balcon, longueur 2,50 m, hauteur 1,00 m, 6 montants Ø12 mm, 4 traverses en plat 30x6 mm. Tu dois préparer la liste de coupe et le plan d'atelier.

### Étapes :

- Lire le plan d'ensemble et vérifier l'échelle
- Établir la nomenclature et calculer longueurs en mm
- Rédiger la fiche de débit avec tolérances et réserves
- Tracer le plan d'atelier A3 et préparer bordereau de soudure

### Résultat et livrable :

Livrable attendu: plan d'atelier A3, nomenclature listant 11 pièces totales, bordereau de coupe avec longueurs en mm, estimation temps 6 heures pour la fabrication complète.

### Exemple d'organisation pour le bordereau :

Pour ce garde-corps, note 6 montants Ø12 mm de 1 000 mm, 4 traverses plat 30x6 mm de 2 500 mm, 1 main courante 2 500 mm et 0,5 m de chute prévue.

Vérification	Pourquoi vérifier	Action rapide
Échelle du plan	Évite erreurs de mesures	Noter l'échelle sur le croquis
Quantités	Empêche sous ou sur commande	Compter et recouper avec collègue
Tolérances	Garantit assemblage sans reprise	Marquer tolérances sur chaque pièce
Nuance acier	Détermine procédé de soudage	Vérifier certificat matière

 **Ce qu'il faut retenir**

En atelier, tu t'appuies sur des plans et fiches pour fabriquer une pièce conforme au bureau d'études, en limitant pertes de matière et reprises.

- Identifie les **documents essentiels** : plan d'ensemble/détail, nomenclature, **fiche de débit**, fiches de soudage, ordre de fabrication.
- Avant de couper, fais un croquis et assure le **contrôle de l'échelle**, des vues, repères et symboles.
- Vérifie **tolérances et matériaux** ( $\pm 1$  à  $\pm 3$  mm, S235/S355) pour adapter soudage et pliage.

Sur un garde-corps, ton livrable combine plan d'atelier A3, bordereau de coupe en mm et estimation de temps. En contrôlant échelle, quantités et tolérances dès le début, tu évites les erreurs coûteuses et tu gagnes du temps.

## Chapitre 4 : Cahier des charges

### 1. Comprendre l'objet du cahier des charges :

#### Objectif principal :

Le cahier des charges explique précisément ce que le client veut, ses fonctions, dimensions et contraintes, il sert de contrat technique entre toi, l'atelier et le client pour éviter les malentendus.

#### Public et intervenants :

Indique qui commande le travail, qui valide, qui fabrique et qui installe. Ajoute coordonnées, délais de réponse et responsabilités pour chaque intervenant, cela facilite la communication en production.

#### Livrables attendus :

Liste les pièces à fournir, plans cotés, nomenclature, prototype ou gabarit, et fiche de contrôle qualité. Précise formats, quantités et dates de remise pour chacune des pièces demandées.

#### Exemple d'énoncé :

Un client souhaite une grille de balcon en acier, largeur 2,5 m, hauteur 1,1 m, finition thermolaquée, livraison sous 6 semaines et pose assurée par l'équipe sur site.

### 2. Rédiger les exigences techniques et contraintes :

#### Matériaux et traitement :

Précise le type d'acier, par exemple S235 ou inox 304, épaisseur minimale, traitements anticorrosion et peinture. Indique aussi poids estimé et coût approximatif par mètre linéaire.

#### Tolérances et cotes :

Donne les tolérances, par exemple  $\pm 2$  mm sur les coupes et  $\pm 5$  mm sur l'ensemble assemblé. Ces tolérances orientent tes opérations de montage et réduisent les reprises en atelier.

#### Sécurité et normes :

Mentionne les normes applicables, résistance au vent, charge utile et type de fixation. Par exemple fixer une charge utile de 150 kg par mètre linéaire si usage public est requis.

#### Astuce pratique :

Pour valider les tolérances, réalise un prototype ou une pièce test, cela te fait gagner 1 à 2 heures en évitant des reprises coûteuses et répétées sur la série.

Élément	Question à se poser
---------	---------------------

Matériaux	Quel acier, quelle épaisseur et quel traitement de surface sont exigés
Dimensions	Quelles cotes finales, quelles tolérances et quel repère de montage
Sécurité	Normes à respecter et charges à prévoir
Délais	Date de remise et marges pour modifications
Livrables	Quels fichiers et documents doit-on fournir à la livraison

#### **Remarque pratique :**

Ne confonds pas exigences et souhaits esthétiques, classe chaque point en obligatoire ou optionnel. Ça évite 60 à 80% des discussions inutiles avec le client en fin de projet.

### **3. Valider, suivre et livrer le cahier des charges :**

#### **Processus de validation :**

Indique la chaîne de validation, par exemple 3 jours maximum pour réponse client et 5 jours pour validation interne. Précise qui signe et comment archiver les versions validées.

#### **Suivi en production :**

Décris points de contrôle pendant la fabrication, fréquence des mesures et responsable du contrôle. Par exemple contrôle dimensionnel toutes les 2 jours et rapport écrit transmis au client.

#### **Livrables et contrôle final :**

Détaille les fichiers et documents à fournir, plan en PDF et DWG, nomenclature Excel, fiche de contrôle et photos d'essai. Précise date de livraison, par exemple 6 semaines après validation finale.

#### **Exemple d'aménagement d'une balustrade :**

Contexte: commande pour une balustrade de 4 m, hauteur 1 m, finition RAL7016, délai demandé 5 semaines. Étapes: prise de mesures, plan, découpe, assemblage, thermolaquage et contrôle final en atelier.

Résultat: balustrade livrée en 5 semaines, coût matière 280 €, main d'œuvre 12 heures, livraison et pose comprises. Livrable attendu: plan coté, nomenclature, bon de fabrication et fiche de contrôle signée.



## Représentation visuelle



*Contrôler les dimensions avec un pied à coulisse, tolérance dimensionnelle de  $\pm 3$  mm pour la précision*

Tâche	État à vérifier
Prise de cotes	Cotes reportées sur plan, tolérances validées
Choix matériau	Type d'acier et traitement confirmés
Contrôle dimensionnel	Mesures conformes aux tolérances
Finition	Couleur et adhérence vérifiées
Livraison	Documents remis et pose conforme

### Petit conseil de stagiaire :

Garde toujours une version signée du cahier des charges, ça t'évite de refaire 30 à 50% des travaux suite à des changements oraux non documentés, et ça protège l'atelier et toi.



## Ce qu'il faut retenir

Le cahier des charges décrit exactement le besoin et sert de **contrat technique clair** entre toi, l'atelier et le client, pour éviter les malentendus.

- Identifie les intervenants, leurs responsabilités, coordonnées, délais de réponse et qui valide.

- Détaille les **exigences techniques** : matériaux, traitements, coûts estimés, **tolérances et cotes**, normes et sécurité.
- Liste les livrables (plans, nomenclature, prototype, contrôle qualité), formats et dates, puis organise le suivi en production et le contrôle final.

Classe chaque point en obligatoire ou optionnel pour limiter les discussions en fin de projet. Garde toujours une **version signée** et archive les versions validées : tu te protèges des changements oraux et des reprises coûteuses.



# Techniques et procédés

## Présentation de la matière :

Dans le **CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art)**, **Techniques et procédés** t'apprend à choisir la bonne méthode pour passer du plan à la pièce, à chaud ou à froid, sans perdre la qualité.

À l'examen, le nom peut varier selon les cours, mais c'est le cœur de l'épreuve « Analyse, préparation et exécution d'un ouvrage », évaluée **en CCF** ou en ponctuel, **coefficient 11**, **durée 17 heures** dont 1 heure de PSE.

En ponctuel, tu as **4 heures** d'écrit-graphique, puis **12 heures pratiques** en atelier, j'ai vu un camarade gagner du temps juste en traçant plus proprement dès le début.

## Conseil :

Entraîne-toi comme en vrai chantier, 2 fois par semaine, 45 minutes, 1 séance sur l'épure et les cotes, 1 séance sur un procédé précis, comme cintrage ou assemblage.

Le jour J, commence par relire le **dossier technique**, écris un **mode opératoire** simple, puis contrôle à chaque étape, surtout l'équerrage et l'aspect, garde 10 minutes pour le rangement et le bilan, ça sécurise ta note.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 : Outillage</b> .....	Aller
1. Connaître et choisir l'outillage .....	Aller
2. Entretenir et utiliser l'outillage .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Formage à chaud</b> .....	Aller
1. Principes et paramètres .....	Aller
2. Techniques pratiques en forge .....	Aller
3. Contrôle et finition .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Formage à froid</b> .....	Aller
1. Techniques de mise en forme des profils .....	Aller
2. Effets métallurgiques et limites .....	Aller
3. Astuces pratiques en atelier .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Assemblage</b> .....	Aller
1. Préparer la mise en place des assemblages .....	Aller
2. Choisir et maîtriser les procédés de fixation .....	Aller
3. Contrôler la qualité et réduire les déformations .....	Aller
<b>Chapitre 5 : Finition et pose</b> .....	Aller
1. Préparer la finition .....	Aller

- 2. Techniques de finitions et traitements ..... [Aller](#)
- 3. Pose et mise en place ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Outillage

## 1. Connaître et choisir l'outillage :

### Principaux outils à main :

Tu dois connaître une dizaine d'outils à main qui reviendront tous les jours, leur usage et l'erreur classique à éviter pour chacun.

### Outils électroportatifs courants :

La meuleuse d'angle et la perceuse te feront gagner beaucoup de temps, apprends les bons disques et les vitesses pour éviter de brûler le métal ou d'endommager la pièce.

### Matériel de mesure et traçage :

Le mètre, l'équerre, le compas à pointes et le pointeau assurent la précision. Savais-tu qu'une erreur de 2 mm sur un motif peut compromettre l'ajustement final d'une rampe ?

### Exemple d'organisation d'une caisse à outils :

Organisation simple : une caisse par poste avec 12 outils essentiels, étiquetés et rangés, prête pour le chantier en moins de 5 minutes.

Élément	Utilisation	Conseil d'achat
Marteau de forge	Façonner, riveter	Prends une poignée antidérapante, poids 600 à 800 g
Meuleuse d'angle	Couper, ébarber	Modèle 900 à 1 100 W, disques adaptés au métal
Poste à souder MMA/MIG	Assembler par fusion	Choisis selon travaux, poste MMA pour initiation, MIG pour finition
Perceuse à colonne	Perçages droits et répétitifs	Vitesse variable, butée de profondeur
Limes et râpes	Finitions des arêtes	Prends plusieurs grains, nettoie souvent
Serre-joints	Maintenir pièces pendant soudure ou collage	Avoir au moins 4 de tailles différentes

## 2. Entretenir et utiliser l'outillage :

### Sécurité et équipement de protection :

Le casque, lunettes, gants cuir et chaussures de sécurité sont obligatoires pour chaque séance. Vérifie l'état des gants et change-les si l'usure atteint 30 pour cent de la surface utile.

### Maintenance simple :

Nettoyer les outils après chaque utilisation évite la corrosion. Un chiffon huilé sur les surfaces mobiles prolonge la vie des outils de 2 à 5 fois selon l'usage.

### Cas concret :

Contexte : réaliser une rampe modulable de 1 m de long pour escalier décoratif, clients demandent 1 élément prêt à poser en 6 heures.

- Étape 1 Préparer 4 barreaux en acier rond de 12 mm, longueur 90 cm.
- Étape 2 Couper et souder la base en 2 heures, ajuster en 1 heure.
- Étape 3 Poncer, traiter anticorrosion et peinture en 2 heures.
- Résultat Pièce prête à poser, poids estimé 10 kg, coût matière 45 euros, délai 6 heures.

### Astuce de stage :

Repère toujours le sens des éléments avant soudure, cela évite au moins 30 minutes de démontage et de reprise sur la plupart des projets.

Tâche	Fréquence	Vérifier quoi?
Nettoyage des outils	Après chaque utilisation	Présence de sciure, résidus, corrosion
Affûtage des lames	Toutes les 10 heures d'utilisation	Tranchant, usure irrégulière
Contrôle électrique	Chaque semaine	Câbles, isolation, interrupteurs
Stockage des consommables	Chaque fin de journée	Disques, électrodes, peinture

## Ce qu'il faut retenir

Apprends les **outils à main essentiels**, et utilise meuleuse et perceuse avec les **bons disques et vitesses** pour éviter de brûler ou marquer le métal.

- Vise une **mesure et traçage précis** : mètre, équerre, compas, pointeau; 2 mm d'erreur peut compromettre une rampe.
- Prépare une caisse par poste : 12 outils étiquetés, serre-joints et limes, prête rapidement.
- **Sécurité obligatoire à chaque séance** : casque, lunettes, gants cuir, chaussures; change les gants si 30 % est usé.

Entretiens l'outillage : nettoie après usage, huile légèrement les parties mobiles, contrôle câbles et consommables. Repère toujours le sens des pièces avant soudure pour éviter les reprises et tenir un délai serré, par exemple une rampe prête en 6 heures.

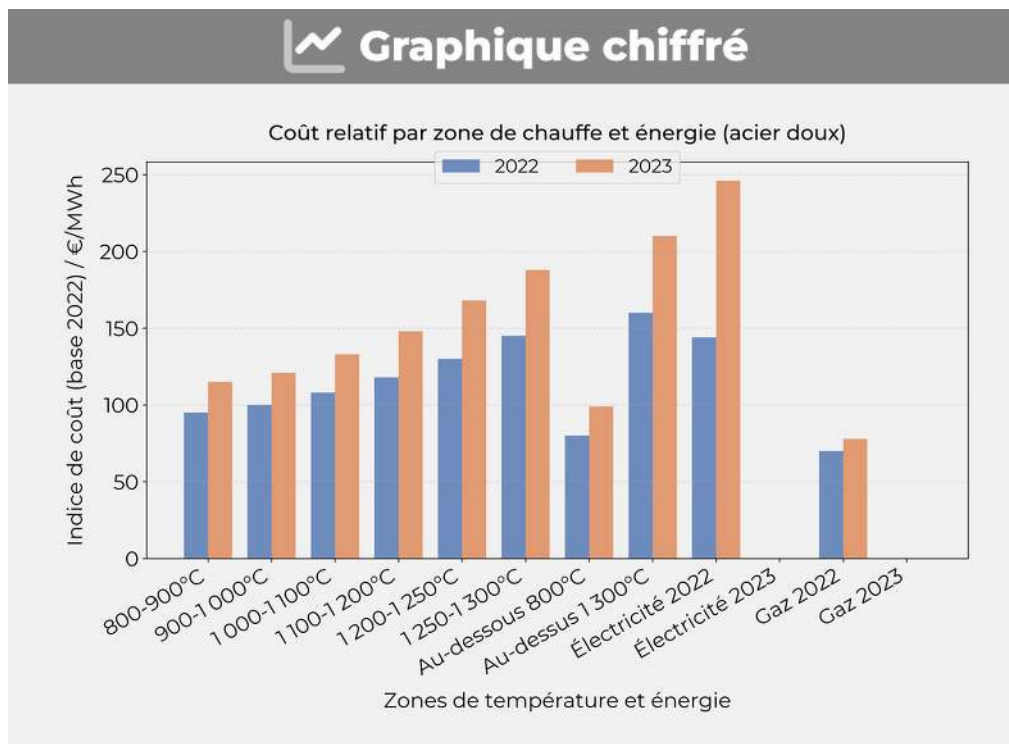


## Chapitre 2 : Formage à chaud

### 1. Principes et paramètres :

#### Températures et couleur :

Pour forger l'acier doux chauffe entre 900 °C et 1 250 °C selon l'épaisseur, repère la couleur du métal pour juger la température et évite de travailler en dessous du rouge sombre.



#### Comportement du métal :

À chaud le métal devient plus ductile et se déforme sans casser, la recristallisation efface les écrouissements, mais la jauge de grains change si tu chauffes trop longtemps.

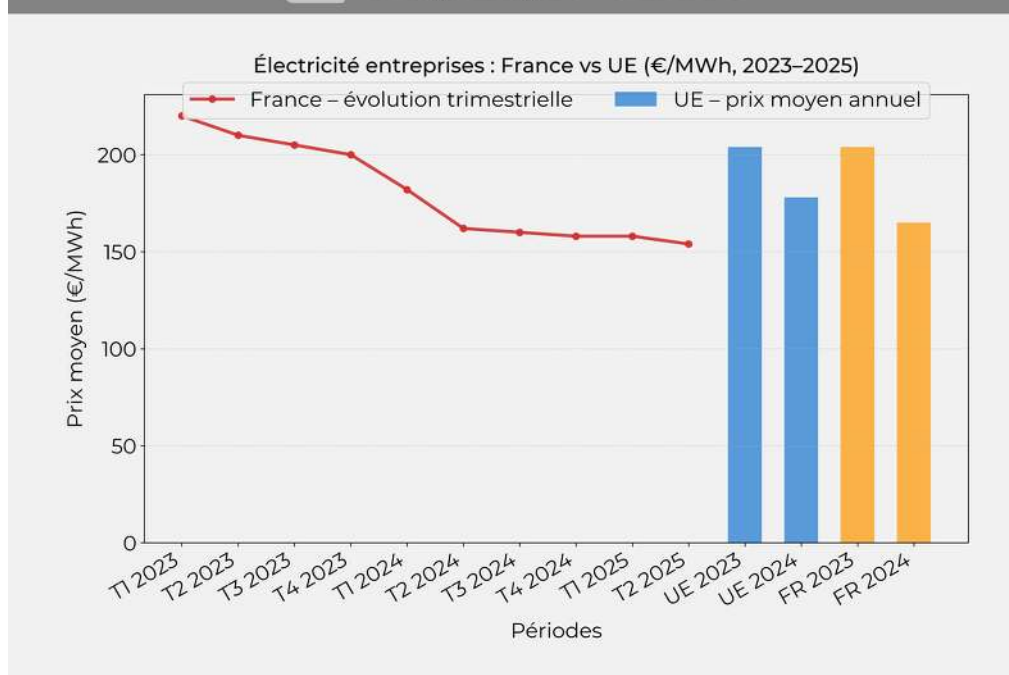
#### Sécurité et protections :

Porte gants cuir, lunettes, tablier et chaussures fermées, garde une distance de sécurité d'environ 1 m autour de la forge et vérifie les supports avant chaque opération pour éviter tout incident.

#### Exemple d'utilisation des couleurs :

Si tu obtiens une teinte orange vif vers 1 000 °C, tu peux commencer le cintrage rapide, tandis qu'un rouge sombre autour de 800 °C sert pour les ajustements fins.

## Graphique chiffré



## 2. Techniques pratiques en forge :

### Préparation du métal :

Nettoie superficiellement la surface pour limiter les projections, marque les repères au pointeau et préchauffe les pièces longues 2 à 3 minutes pour homogénéiser la température.

### Techniques de formage :

Utilise des frappes courtes pour réduire l'épaisseur progressivement, plie sur la corne pour des arcs, rive sur l'enclume pour écraser, et remets en chauffe dès que la résistance augmente.

### Mini cas concret :

Contexte: commande d'une volute en acier Ø12 mm, longueur 1 000 mm, rayon final 50 mm et tolérance  $\pm 2$  mm pour une rampe d'escalier.

- Étape 1 chauffer l'extrémité 90 secondes jusqu'à orange vif.
- Étape 2 cintrer sur la corne en 6 frappes contrôlées pour éviter l'aplatissement.
- Étape 3 recuire 30 minutes pour stabiliser la forme, vérifier rayon et tolérances.

### Exemple de résultat attendu :

Livrable: une volute 1 000 mm avec rayon 50 mm  $\pm 2$  mm, surface décapée et prête à souder, temps de production estimé 25 minutes par pièce en atelier.

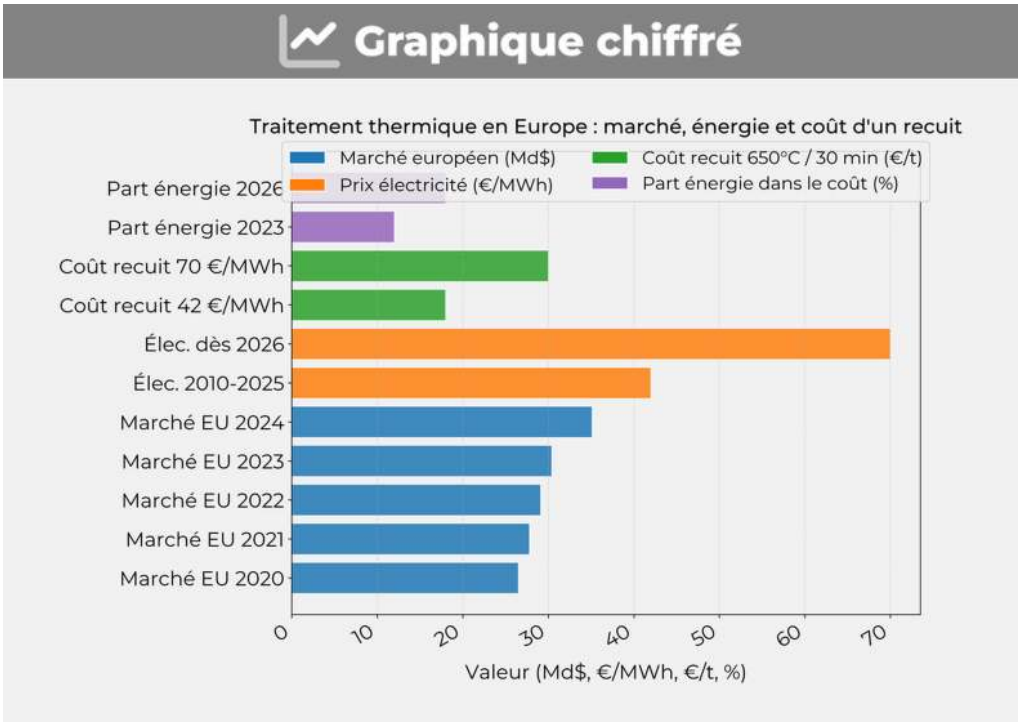
### 3. Contrôle et finition :

**Contrôle dimensionnel :**

Mesure avec un pied à coulisse ou un compas d'épaisseur, vérifie le rayon et la symétrie, note toute déviation supérieure à 2 mm pour reprise ou recuisson.

**Traitements thermiques et remise en état :**

Après formage, un recuit de détente à environ 650 °C pendant 30 minutes réduit les contraintes, le brossage ou décapage enlève l'échelle, puis un léger meulage finit l'aspect.



**Astuce de stage :**

Pour éviter les fissures sur Ø fins chauffe légèrement plus longtemps et frappe moins fort, ainsi tu réduis les retouches et tu gagnes du temps en finition.

Couleur	Température approximative (°c)	Indication pratique
Rouge sombre	750	Réglages fins et préchauffage
Orange vif	950	Bons pour cintrage et forgeage
Jaune	1 100	Travail très malléable et rapide

**Exemple d'erreur fréquente :**

Erreur: chauffer trop longtemps conduit à décarburation en surface et à perte de qualité, souvent visible par une peau plus claire qu'il faudra enlever à la finition.

Étape	Action
-------	--------



Vérifier l'équipement	S'assurer que la forge et les outils sont stables et propres
PPE	Gants cuir, lunettes, tablier et chaussures adaptées
Contrôle de température	Estimer par couleur ou utiliser un pyromètre si disponible
Finitions	Décapage, meulage léger et contrôle final des tolérances

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En atelier, regrouper 4 pièces semblables permet de chauffer par lots et de gagner 30 % de temps par pièce, tout en standardisant la qualité finale.

## i Ce qu'il faut retenir

Le formage à chaud consiste à chauffer l'acier (environ 900 à 1 250 °C) et à piloter la **température par couleur** : évite de forger sous le rouge sombre. À chaud, le métal devient ductile, la recristallisation efface l'écrouissage, mais un chauffage trop long grossit le grain et peut décarburer la surface.

- Applique les PPE et garde une **zone de sécurité** d'environ 1 m, supports vérifiés.
- Prépare: nettoyage, repères, préchauffe des longues pièces 2 à 3 min.
- Forme: frappes courtes, cintrage sur corne, et **remets en chauffe** dès que ça durcit.
- Contrôle et finis: rayon, symétrie, tolérances; **recuit de détente** vers 650 °C 30 min, puis décapage et meulage léger.

Travaille vite au bon orange, contrôle souvent, et évite les surchauffes: tu limites les fissures, les reprises et le temps de finition. Regrouper des pièces similaires peut aussi accélérer la production tout en gardant une qualité régulière.

## Chapitre 3 : Formage à froid

### 1. Techniques de mise en forme des profils :

#### Pliage à la main :

Le pliage manuel sert pour les petits diamètres et sections fines, tu utilises une étau, des pinces et un maillet pour contrôler l'effort et limiter le marquage sur la pièce.

#### Pliage à la presse ou plieuse :

La plieuse permet d'obtenir des angles précis et répétables pour des barres plates ou des cornières, tu règles l'outillage selon l'épaisseur et le rayon intérieur souhaité.

#### Roulage et cintrage :

Le roulage sert pour les courbes longues et régulières, l'utilisation d'une rouleuse à galets ou d'outils à mandrin donne un rayon constant pour tubes et plats.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour un cintre en plat de 40 x 6 mm, j'ai réduit le temps de 30 minutes à 12 minutes en préformant l'extrémité à la main avant passage en rouleuse.

Outil	Utilisation principale
Etau et pinces	Pliage manuel, maintien et surcorrection d'angle
Plieuse	Angles précis sur barres plates et cornières
Rouleuse	Cintres réguliers sur barres et tubes

### 2. Effets métallurgiques et limites :

#### Ecrouissage et fragilisation :

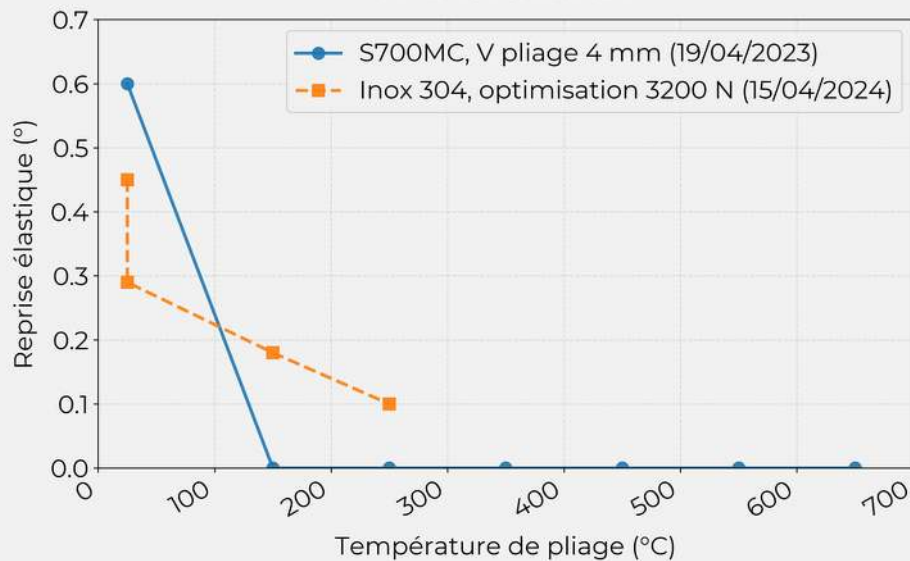
Le formage à froid durcit l'acier, cela augmente la résistance mais diminue l'élasticité, tu peux observer des fissures si la déformation plastique dépasse environ 15 à 20 pour cent de la section.

#### Déformation élastique et reprise élastique :

Après pliage, la pièce revient légèrement en arrière, appelle cela la reprise élastique, il faut surcorriger l'angle de 2 à 5 degrés selon l'épaisseur et l'acier pour obtenir la cote finale.

## Graphique chiffré

Reprise élastique en fonction de la température  
S700MC vs inox 304



### Contrôle dimensionnel et tolérances :

Contrôle systématique des angles, des rayons et de la longueur, vise une tolérance de  $\pm 1$  mm pour les pièces décoratives et  $\pm 0,5$  mm pour les assemblages visibles exigés par le client.

### Astuce sécurité et qualité :

Pense à dégraisser et marquer avant toute opération, un marquage propre évite des erreurs de positionnement et te fait gagner 5 à 10 minutes par pièce en moyenne.

### Mini cas concret :

Contexte : réalisation d'une volute décorative en rond  $\varnothing 12$  mm pour une main courante, longueur 300 mm, rayon intérieur 40 mm, tolérance  $\pm 2$  mm.

### Étapes :

- Mesurer et tracer la position de la volute sur la barre
- Plier manuellement en étapes pour éviter l'ecrouissage excessif
- Ajuster au mandrin puis polir la surface

### Résultat et livrable attendu :

Livrable : une volute finie conforme, 1 pièce, délai 45 minutes par pièce, angle et rayon dans les tolérances, finition satinée sans marques visibles.

Point de contrôle	Seuil opérationnel
Surcorrection d'angle	Deux à cinq degrés

Tolérance longitudinale	Plus ou moins 1 millimètre
Limite de déformation	Quinze à vingt pour cent de section

### 3. Astuces pratiques en atelier :

#### Préparation et marquage :

Repère toujours le point neutre et trace le trait d'axe, utilise un réglet et une équerre, une bonne préparation réduit les retouches et évite en moyenne 1 heure de reprise par lot de 5 pièces.

#### Sécurité et posture :

Porte des gants adaptés, lunettes et protections auditives, ajuste la hauteur de travail pour préserver ton dos, une bonne posture évite des douleurs et fatigue sur des journées de 8 heures.

#### Finitions et réglages :

Après formage, lime les bavures, passe un grain abrasif 120 puis 320 pour obtenir une finition lisse, un polissage peut prendre entre 10 et 30 minutes selon la surface.

#### Exemple d'application en atelier :

Sur un stage, j'ai appris à faire deux cornières identiques en 1 heure en utilisant une forme guide, ne néglige jamais la répétition d'un gabarit pour la production.

#### Check-list opérationnelle :

Étape	Action
Préparation	Mesurer, marquer, dégraisser
Formage	Procéder par petits plis, contrôler la surcorrection
Contrôle	Vérifier angles, rayon et longueur
Finition	Ébavurer, poncer et protéger

#### Astuce de stage :

Quand tu débutes, commence par des sections fines et répète 3 à 5 fois le même mouvement pour sentir le comportement du métal, cela t'apprend le bon rendu et évite les erreurs.

### Ce qu'il faut retenir

Le formage à froid te permet de mettre en forme des profils par **pliage manuel**, plieuse ou roulage, selon la section et la précision attendue.

- Choisis l'outil : étau pour ajuster, plieuse pour des **angles précis**, rouleuse pour des rayons constants.
- Anticipe l'écrouissage : au-delà de 15 à 20 % de déformation, tu risques fissures et fragilisation.
- Compense la **reprise élastique** avec 2 à 5° de surcorrection.
- Assure le **contrôle des tolérances** (angles, rayons, longueurs) et prépare en dégraissant puis marquant.

Travaille par petits plis, avec une posture sûre et des EPI. Termine par ébavurage et ponçage pour éviter les marques et livrer une pièce propre, conforme et répétable.

## Chapitre 4 : Assemblage

### 1. Préparer la mise en place des assemblages :

#### Organisation du travail :

Avant de souder ou assembler, organise ton poste, prévois les gabarits, les brides et l'ordre des opérations pour gagner du temps et éviter des retouches coûteuses.

#### Prise de cotes et gabarits :

Mesure toujours au mm, reporte sur plan et fabrique un gabarit quand tu as plus de 2 pièces identiques, cela réduit les erreurs d'alignement.

#### Montage et bridage :

Bride les pièces avec au moins 2 points stables avant la soudure, vérifie l'équerrage et l'écartement, puis effectue des cordons d'appoint temporaires.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur un escalier, j'ai réduit le temps d'assemblage de 20% en standardisant les gabarits et en passant de 6 à 3 points de bridage par marche, gain de 2 heures par semaine.

### 2. Choisir et maîtriser les procédés de fixation :

#### Soudage et paramètres :

Choisis le procédé adapté au métal et à l'esthétique, règle intensité et vitesse selon épaisseur, un mauvais réglage provoque porosités et distorsions visibles.

#### Assemblages mécaniques :

Rivets, boulons et goupilles sont précieux pour certaines pièces démontables, utilise couple de serrage adapté et protège les filets avant peinture.

#### Astuce de stage :

Marque toujours l'orientation des pièces avec une craie, cela évite des erreurs lors du montage et fait gagner facilement 10 à 15 minutes par pièce complexe.

Méthode	Avantage	Limite
Soudage tig	Finition propre et contrôle précis	Lent sur pièces épaisses
Soudage mig	Rapide et adapté à la production	Projection et nettoyage nécessaires
Brasage	Esthétique sans fusion complète	Moins résistant mécaniquement
Rivets et boulons	Démontable et simple	Aspect moins soigné si non protégé

### 3. Contrôler la qualité et réduire les déformations :

#### Contrôle dimensionnel :

Contrôle les cotes clés au pied à coulisse et à la règle, respecte les tolérances indiquées sur plan et note toute non conformité avant finition.

#### Maîtrise des déformations :

En soudage, répartir les cordons, utiliser pointage et séquences pour limiter la déformation, laisser refroidir lentement ou appliquer des contres-bridages.

#### Finition et préparation du livrable :

Prépare la surface, élimine bavures et projections, ponce si besoin et applique un primaire avant peinture pour assurer durabilité et rendu artistique.

#### Exemple concret :

Contexte fabrication d'une grille 2 m sur 1 m. Étapes découpe, bridage, pointage tous les 200 mm, soudage, meulage et primaire. Résultat pièce livrée en 4 heures, écart final inférieur à 2 mm. Livrable dossier contrôle et pièce.

Vérification	Fréquence	Action
Équerrage	Avant soudure	Ajuster brides
Jeu et alignement	Après pointage	Reprendre si > 2 mm
Qualité du cordon	Chaque passe	Contrôler porosités
Aspect final	Avant livraison	Poncer et appliquer primaire

Attention aux erreurs fréquentes comme un bridage insuffisant, une vitesse de soudage trop élevée ou l'oubli du nettoyage avant soudure, elles entraînent reprises longues et perte de clientèle.

En stage, un de mes premiers montages avait 5 mm d'écart, j'ai appris à ne jamais sauter la vérification d'équerrage, depuis je gagne du temps et le patron est content.

### Ce qu'il faut retenir

Avant d'assembler, prépare ton poste, prends les cotes au mm et utilise des gabarits pour les séries. Un bon montage repose sur un **bridage stable et précis**, des vérifications régulières et un procédé de fixation adapté.

- Organise l'ordre des opérations, marque l'orientation des pièces et fais des points d'appoint.

- Choisis le bon procédé (TIG, MIG, brasage, rivets/boulons) et règle les paramètres pour éviter porosités et distorsions.
- Fais un **contrôle dimensionnel régulier** : équerrage avant soudure, alignement après pointage, qualité du cordon à chaque passe.
- Réduis les déformations avec **séquences de soudage**, répartition des cordons et refroidissement maîtrisé.

Soigne la finition : enlève bavures et projections, ponce si besoin et applique un primaire pour la durabilité. Ne saute jamais l'équerrage et le nettoyage, sinon tu t'exposes à des reprises longues et à des clients perdus.



## Chapitre 5 : Finition et pose

### 1. Préparer la finition :

#### Objectif et contrôle :

Viser une surface propre et régulière pour garantir adhérence et esthétique. Contrôle visuel et au ruban, tolérance d'aspect à  $\pm 2$  millimètres sur les jointures est souvent demandée en atelier.

#### Préparation mécanique :

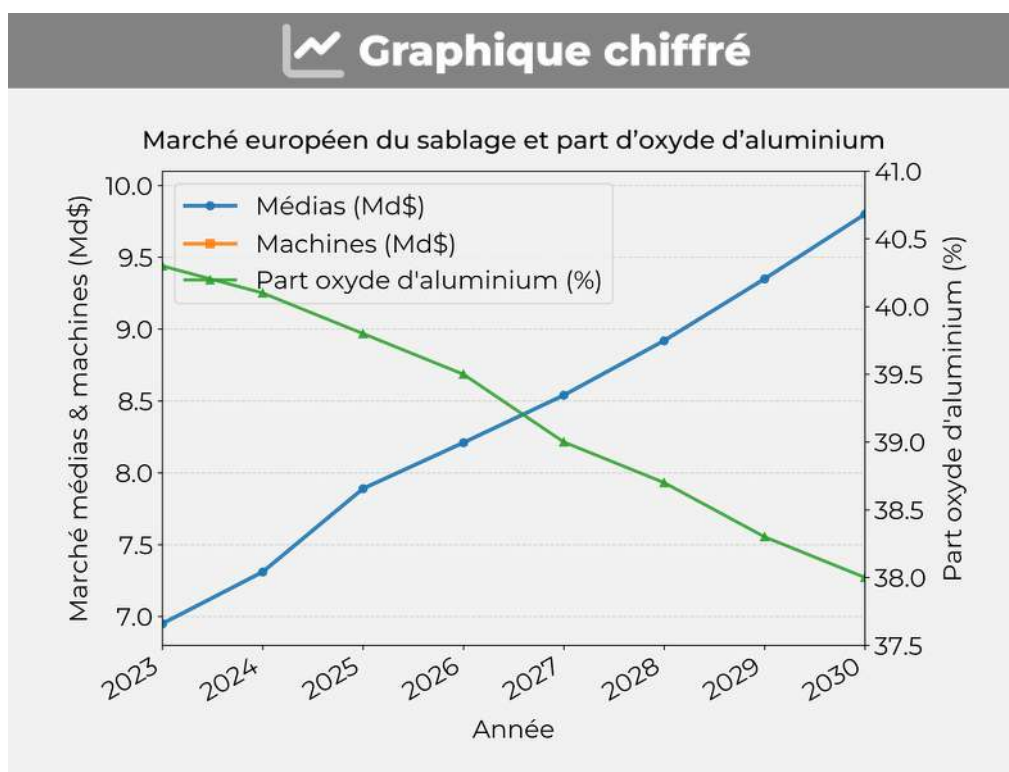
Enlève oxydes et projection par brossage, meulage ou sablage, choisis grain adapté selon métal et état, 60 à 120 pour meulage grossier, 120 à 240 pour finitions avant peinture.

#### Nettoyage chimique et dégraissage :

Utilise solvant type acétone ou dégraissant industriel, rince à l'eau si nécessaire, temps d'évaporation 10 à 30 minutes selon température, travailler sans poussière pour assurer adhérence.

#### Exemple de choix de grain :

Sur une grille 2 mm rouillée, sablage à 40  $\mu\text{m}$  d'abrasif, puis ponçage 120 pour lisser, ce qui réduit retouches peinture de 40% en stage.



### 2. Techniques de finitions et traitements :

#### Peintures et apprêts :

Choisis apprêt adapté acier, galvanisé ou inox, apprêt époxy ou zinc pour extérieur. Temps de séchage moyen 4 à 6 heures entre couches, épaisseur cible 40 à 80 µm par couche selon produit.

#### **Patine et effets contrôlés :**

La patine se fait par bains chimiques ou application locale, maîtrise température et temps, quelques heures suffisent selon effet. Teste toujours sur pièce d'essai pour éviter surprises esthétiques.

#### **Contrôle d'adhérence et essais :**

Réalise test de rub ou pull-off pour la peinture, taux d'adhérence minimal acceptable souvent 6 à 8 MPa selon usage. Documente résultat sur le bon de contrôle pour traçabilité.

#### **Astuce de stage :**

Pour éviter auréoles, ponce entre chaque couche avec papier 240 et dépoussière, un léger ponçage réduit retouches et améliore l'aspect final.



*Nettoyer les outils après chaque utilisation pour éviter la corrosion, durée de 10 minutes recommandée*

Finition	Préparation	Temps de séchage	Avantage
Peinture polyuréthane	Décapage, apprêt époxy	4 à 6 heures entre couches	Bonne tenue extérieure

Galvanisation	Dégraissage, flux	Immersion rapide, repos 24 h	Protection longue durée
Patine contrôlée	Ponçage fin, application chimique	30 min à 2 heures selon recette	Aspect décoratif unique

### 3. Pose et mise en place :

#### Préparation du chantier et sécurité :

Vérifie plans et repères, protège sols et ferronneries pendant transport, prévois 1 à 2 heures pour calage d'une pièce de 2 mètres. Respecte consignes de levage et équipements de protection individuelle.

#### Ancrage et tolérances :

Utilise chevilles mécaniques ou scellement chimique selon support, entraxe et nombre d'ancrages calculés. Par exemple, 4 fixations pour un portail 2 m maintiennent alignement à  $\pm 3$  mm sur la face.

#### Réglages et contrôles finaux :

Après pose, vérifie verticalité, niveau et jeu, accepte jeux max 3 mm pour éléments décoratifs. Prends photos et note valeurs sur la fiche intervention pour assurer traçabilité au client.

#### Exemple d'optimisation d'une pose :

Pour une rambarde 3 m, prévoir 3 personnes, 2 heures de pose, 6 ancrages M10, calage à  $\pm 2$  mm, bâchage et protection anti-rayures réduisent reprises de 30%.

#### Mini cas concret :

Contexte, fabrication d'un portail décoratif 2,2 m en fer, poids 48 kg, finitions et pose chez un particulier, délai demandé 3 jours pour livraison et installation complète.

#### Étapes :

Étapes, 1 jour préparation et sablage, 1 jour peinture en cabine pour 2 couches d'apprêt et 2 couches de finition, 1 jour transport et pose avec 4 ancrages et réglages.

#### Résultat :

Résultat, portail livré peint, sans défaut visible, alignement mesuré à  $\pm 3$  mm, protection anticorrosion appliquée, client satisfait, délai respecté en 3 jours ouvrés.

#### Livrable attendu :

Livrable, portail 2,2 m installé, 4 fixations M12, fiche d'intervention avec photos, certificat de conformité peinture, délai 72 heures, facture et garantie pièces et main d'œuvre incluse.

Checklist opérationnelle	Vérifier	Action
--------------------------	----------	--------

Surface prête	Absence de rouille et graisse	Sablage ou dégraissage
Produit adapté	Apprêt correct pour substrat	Changer produit si nécessaire
Temps de séchage	Respecter 4 à 6 heures	Planifier interventions
Ancrages en place	Nombre et entraxe corrects	Serrer et contrôler
Contrôle final	Niveau, verticalité, jeu	Photographier et tracer

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir la finition et la pose, vise une **surface propre et régulière** : enlève oxydes et projections (brossage, meulage, sablage), puis dégraisse au solvant et travaille sans poussière pour garantir l'adhérence.

- Choisis une **préparation mécanique adaptée** : grain 60-120 pour dégrossir, 120-240 avant peinture.
- Applique apprêt et finition selon le métal, en gardant un **temps de séchage respecté** (souvent 4 à 6 h entre couches) et ponce léger entre couches pour éviter les défauts.
- À la pose, sécurise le chantier, règle calage et alignement, et adapte ancrages et entraxes au support.

Contrôle l'aspect et les tolérances (jointures, jeux, verticalité), fais si besoin un test d'adhérence, puis assure un **contrôle final tracé** avec photos et fiche d'intervention.

# Matériaux et produits

## Présentation de la matière :

En CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art), **Matériaux et produits** t'apprend à choisir le bon métal pour le bon usage, **métaux ferreux** et non ferreux, alliages, profils, tôles, quincaillerie, consommables. Tu vois aussi la corrosion, les protections et les finitions, pour que ton ouvrage soit solide et durable.

Cette matière n'a pas une épreuve dédiée, elle est surtout attendue dans l'épreuve pratique **Analyse et exécution**, évaluée en CCF ou en examen final, **coefficient 11**, sur **17 heures**. Elle compte aussi pour la logique de finition et de pose en oral, coefficient 2, 20 minutes, avec un dossier de 6 à 12 pages.

Je me souviens d'un camarade qui avait sous-estimé l'épaisseur d'un plat, à la chauffe il a vrillé et on a tous retenu la leçon, la matière, ça se prévoit avant de forger.

## Conseil :

Fais-toi un carnet simple, 1 page par famille de métal, propriétés, usage, **traitements de surface**, pièges de soudage ou de forge. Vise 3 séances de 20 minutes par semaine, et revois toujours avec un exemple d'ouvrage, garde-corps, grille, rampe.

À chaque projet d'atelier, oblige-toi à écrire 3 choix, nuance, section, finition, et pourquoi. Pour l'oral, commence ton dossier tôt, 2 heures par semaine suffisent si tu ajoutes photos, contrôles, et étapes de pose, tu seras prêt sans stress le jour J.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Métaux ferreux</b> .....	Aller
1. Reconnaissance et propriétés .....	Aller
2. Mises en œuvre et usages .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Métaux non ferreux</b> .....	Aller
1. Propriétés et caractéristiques .....	Aller
2. Mises en œuvre et assemblages .....	Aller
3. Choix pratique et mini cas concret .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Traitements des métaux</b> .....	Aller
1. Protection contre la corrosion .....	Aller
2. Traitements thermiques .....	Aller
3. Finitions et aspects esthétiques .....	Aller

# Chapitre 1 : Métaux ferreux

## 1. Reconnaissance et propriétés :

### Identification visuelle :

Tu repères un métal ferreux si l'aimant adhère, la surface rouille facilement et la couleur est gris acier. Ces signes simples aident lors d'un tri rapide en atelier.

### Dureté et résistance :

La dureté varie selon le carbone, un acier doux est plus malléable qu'un acier à 0.6% carbone. Savoir ça t'aide à choisir l'outil et la température de chauffe.

### Corrosion et protection :

La corrosion est le problème principal, l'oxydation peut réduire la durée de vie d'une pièce de 50% selon conditions. Peinture, galvanisation ou protection cathodique sont des options.

### Exemple d'identification :

Un stagiaire identifie une tôle en acier au carbone car l'aimant colle et une légère rouille apparaît. Il la classe comme acier doux pour formage manuel.

Élément	Teneur en carbone	Propriétés	Usages
Acier doux	0.05-0.25%	Malléable, facile à souder	Usage général, structure, ferronnerie
Acier mi-dur	0.25-0.6%	Moins malléable, plus résistant	Outils, pièces portantes
Acier dur	>0.6%	Dur, fragile après trempe	Outils tranchants, ressorts
Fonte	2-4%	Cassante, bonne usinabilité	Grilles, pièces moulées
Fer forgé	Teneur faible en carbone	Ductile, esthétique	Ferronnerie d'art

## 2. Mises en œuvre et usages :

### Découpe et formage :

Découpe à la scie, meuleuse ou oxycoupage dépend du matériau et de l'épaisseur. Pour 10 mm d'acier, la meuleuse est souvent le choix rapide et précis en atelier.

### Soudage et assemblage :

Le soudage à l'arc ou MIG nécessite réglages selon épaisseur et type d'acier. Un cordon bien réalisé évite des retouches, prévois souvent 15 à 30 minutes par joint pour apprendre.

### Finition et protection :

Ponçage, décapage et traitement apportent l'aspect final. Compte environ 2 heures pour une surface de 1 m<sup>2</sup> si tu appliques apprêt et deux couches de peinture antirouille.

### Cas concret :

Contexte: fabriquer une rampe de balcon en acier de 3 m. Étapes: mesures, découpe, soudage, ponçage, peinture. Résultat: pièce livrée en 2 jours, poids 25 kg. Livrable: rampe prête et plan coté.

### Astuce organisation :

Marque les pièces avec code couleur et cote avant découpe, cela réduit les erreurs de 30% sur les petites séries et accélère le montage lors du contrôle final.

Contrôle	Action	Fréquence
Vérifier aimant	Tester adhérence pour trier ferreux	Avant chaque série
Mesurer épaisseur	Utiliser pied à coulisse ou micromètre	À l'arrivée du matériau
Contrôler soudure	Vérifier pénétration et aspect du cordon	Après chaque joint important
Appliquer protection	Nettoyer puis appliquer apprêt et peinture	Avant livraison

Petite anecdote: lors de mon premier stage, j'ai oublié de noter une cote et j'ai dû refaire une découpe, j'ai retenu l'importance du marquage immédiat.

## Ce qu'il faut retenir

Tu reconnais un métal ferreux avec le **test à l'aimant**, une teinte gris acier et une rouille rapide. Les propriétés changent surtout avec la **teneur en carbone** : plus il y en a, plus c'est résistant, mais moins c'est malléable.

- Choisis la découpe selon l'épaisseur : scie, meuleuse ou oxycoupage.
- Adapte les réglages de soudage (arc/MIG) et contrôle la pénétration du cordon.
- Anticipe la corrosion : peinture, galvanisation ou **protection antirouille** bien préparée.
- Réduis les erreurs avec le **marquage avant découpe** et des contrôles simples (aimant, épaisseur).

En pratique, enchaîne mesures, découpe, soudage, ponçage et protection pour livrer une pièce fiable. Si tu notes tes cotes tout de suite, tu évites les reprises et tu gagnes du temps au montage.



## Chapitre 2 : Métaux non ferreux

### 1. Propriétés et caractéristiques :

#### Densité et masse volumique :

Légèreté et densité sont souvent ton premier critère. L'aluminium pèse environ 2,7 g/cm<sup>3</sup>, le cuivre 8,96 g/cm<sup>3</sup>, le laiton autour de 8,5 g/cm<sup>3</sup>, ce qui influence poids, transport et fixation.

#### Résistance à la corrosion :

La plupart des non ferreux résistent mieux à la rouille que l'acier, l'aluminium formant une couche d'oxyde protectrice, le cuivre prenant une patine verte avec le temps, utile en déco extérieure.

#### Conductivité thermique et points de fusion :

Le cuivre conduit très bien l'électricité et la chaleur, l'aluminium aussi mais moins. Points de fusion approximatifs, aluminium 660 °C, cuivre 1085 °C, information utile pour le soudage et le chauffage.

#### Exemple de comparaison :

Pour un garde-corps de 2 m, choisir l'aluminium réduit le poids d'environ 50% par rapport au bronze, facilitant la manutention et la fixation sur mur ancien.

### 2. Mises en œuvre et assemblages :

#### Soudage, brasure et techniques adaptées :

Le soudage des non ferreux se fait souvent en TIG pour l'aluminium et en brasure forte pour le cuivre et laiton. Ajuste l'apport thermique pour éviter la déformation et le blanchiment.

#### Usinage et formage :

Ces métaux sont souvent plus malléables que l'acier, tu peux plier ou emboutir en chauffant modérément, mais surveille les épaisseurs inférieures à 2 mm qui se déforment vite.

#### Finitions et protections :

La finition se choisit selon l'usage, anodisation pour aluminium, vernis pour laiton peint, ou patine contrôlée pour cuivre. Un bon décapage et un grain adapté améliorent l'adhérence des produits.

#### Astuce stage :

Sur les chantiers, étiquette toujours les pièces par alliage et épaisseur, j'ai évité 3 erreurs de soudage grâce à ce geste simple, gagne du temps et évite des gâchis.

Élément	Densité (g/cm <sup>3</sup> )	Point de fusion (°C)	Usage fréquent
---------	------------------------------	----------------------	----------------

Aluminium	2,7	660	Portails légers, menuiserie
Cuivre	8,96	1085	Décor, éléments conducteurs
Laiton	8,5	900	Ornements, rivets
Bronze	8,8	950	Plaques décoratives, sculptures

### 3. Choix pratique et mini cas concret :

#### Critères pour choisir un alliage :

Prends en compte poids, coût, finition, tenue mécanique et assemblage. Par exemple, pour une grille déco extérieure, privilégie la résistance à la corrosion et facilité d'entretien.

#### Mini cas concret :

Contexte, commande pour un panneau décoratif 1,2 m par 0,8 m. Étapes, conception 2 heures, découpe 3 heures, assemblage et finition 4 heures. Résultat, panneau prêt en 9 heures, poids estimé 12 kg.

#### Livrable attendu :

Tu dois fournir un panneau fini, épaisseur 3 mm, fixation prête, notice de pose d'une page, temps de fabrication 9 heures, coût matière chiffré et quantifié selon devis.

#### Exemple de devis simplifié :

Matériau, bronze 3 mm pour 1,2 m x 0,8 m: 9 kg à 45 € le kg, coût matière 405 €, main d'oeuvre 9 heures à 25 € = 225 €, total 630 € hors TVA.

Checklist terrain	Action
Préparation des pièces	Contrôler alliage, épaisseur et marquer chaque pièce
Procédé d'assemblage	Choisir TIG, brasure ou rivetage selon matériau
Protection	Appliquer traitement de surface adapté et note d'entretien
Contrôle final	Vérifier côtes, jeu, fixation et finition avant livraison

### Ce qu'il faut retenir

Les métaux non ferreux se choisissent d'abord selon **densité et poids**, leur **résistance à la corrosion** et leurs points de fusion, utiles pour le soudage (alu plus léger, cuivre plus conducteur).

- Assemblage : TIG souvent pour l'aluminium, brasure forte pour cuivre et laiton, en maîtrisant l'apport thermique.

- Mise en forme : plus malléables que l'acier, mais attention aux faibles épaisseurs (moins de 2 mm).
- Finition : anodisation, vernis ou patine, avec bon décapage et grain adapté.
- Terrain : identifie alliage et épaisseur, puis contrôle côtes, fixation et finition.

Pour un projet, arbitre coût, tenue mécanique, entretien et **procédé d'assemblage**.  
Un livrable propre inclut pièces prêtes à poser, notice, temps et chiffrage matière et main d'oeuvre.

## Chapitre 3 : Traitements des métaux

### 1. Protection contre la corrosion :

#### Objectif et principe :

La protection vise à empêcher l'oxydation et la perte de matière, elle combine nettoyage, application d'un revêtement et scellement pour prolonger la durée de vie des pièces en atelier ou en extérieur.

#### Méthodes courantes :

Tu trouveras le décapage chimique ou mécanique, le galvanisage à chaud, la peinture industrielle et le thermolaquage, chaque méthode donne une durée de protection et un rendu différents selon l'usage.

#### Conseils pratiques :

Pour une grille extérieure, privilégie le décapage puis l'apprêt et deux couches de peinture, laisse sécher 24 heures entre couches, et vise une épaisseur de film finale d'environ 80 à 120 microns.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une série de 10 rampes, on a réduit le temps de préparation de 30 %, en groupant le sablage puis l'apprêt, permettant d'appliquer la première couche de finition le lendemain matin.

### 2. Traitements thermiques :

#### Objectif et effets :

Les traitements thermiques modifient la structure du métal pour ajuster dureté, ductilité ou ténacité, utiles pour améliorer la tenue d'une pièce soumise à des efforts ou pour faciliter l'usinage.

#### Paramètres courants :

Pour l'acier, le revenu suit la trempe, la trempe chauffe vers 820 à 900 degrés, le revenu se fait entre 180 et 650 degrés selon la dureté recherchée, temps de maintien variable selon l'épaisseur.

#### Application en atelier :

En CAP, tu feras souvent une chauffe au chalumeau pour détendre une pièce, ou une petite trempe à l'huile pour un ressort, puis un revenu en four à 1 heure pour stabiliser la microstructure.

#### Astuce sécurité :

Porte toujours des gants et des lunettes, repère la couleur de chauffe plutôt que la température numérique quand tu n'as pas pyromètre, et note la durée de maintien pour chaque pièce.

### 3. Finitions et aspects esthétiques :

#### Peintures et apprêts :

Choisis l'apprêt selon le métal et l'exposition, un apprêt anti-corrosion suivi de deux couches de peinture polyester ou époxy assure un bon rendu et une protection souvent supérieure à 8 ans.

#### Patines et effets décoratifs :

Les patines contrôlées te permettent d'obtenir un aspect vieilli sans fragiliser le métal, certains bains demandent quelques minutes d'immersion puis un rinçage et un scellement à la cire ou vernis.

#### Maintenance et durabilité :

Un entretien simple tous les 1 à 3 ans prolonge la vie, brosse légère et retouche de peinture suffisent, note les points de rouille dès qu'ils apparaissent pour intervenir vite et économiser du temps.

#### Exemple de traitement décoratif :

Pour une rampe intérieure, j'ai appliqué une patine noire mate, séché 48 heures, puis scellé au vernis satiné, résultat esthétique et facile à entretenir pour un usage quotidien.

Traitement	Objectif	Température ou durée	Résultat attendu
Décapage chimique	Enlever oxydes et anciennes peintures	Immersion 5 à 30 minutes selon produit	Surface propre prête à apprêter
Galvanisation à chaud	Protection anticorrosion longue durée	Bain de zinc $\approx$ 450 degrés, immersion courte	Couche de zinc de 40 à 80 microns
Trempe et revenu	Augmenter dureté puis réduire fragilité	Trempe 820-900 degrés, revenu 180-650 degrés	Pièce dure et résistante sans cassure
Thermolaquage	Finition esthétique durable	Cuisson 160-200 degrés, 10 à 20 minutes	Film dur, uniforme et résistant aux chocs

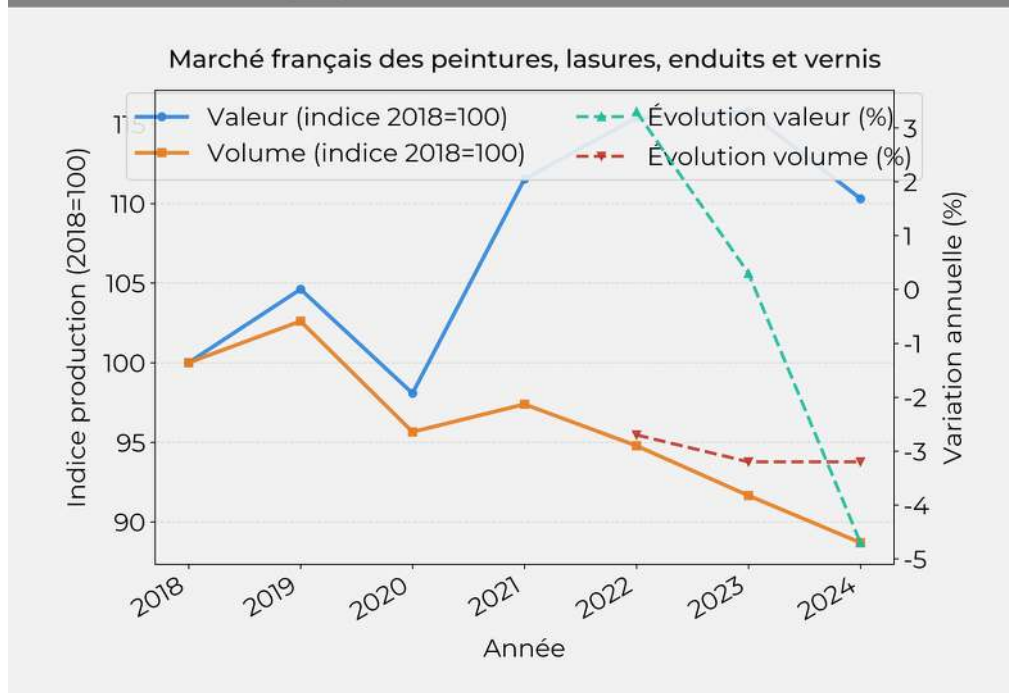
#### Mini cas concret : restauration d'une grille d'entrée :

Contexte, tu dois restaurer une grille de 2 mètres sur 1,5 mètres très rouillée pour un client, objectif durable et esthétique pour un prix contenu.

#### Étapes :

Décapage mécanique 3 heures, traitement chimique 15 minutes, brossage et rinçage 30 minutes, application d'un apprêt 0,8 litre et deux couches de peinture 2,0 litres, séchage total 48 heures.

## Graphique chiffré



### Résultat et livrable attendu :

Grille protégée pour 8 à 10 ans en extérieur, rendu satiné uniforme, livraison sur palette prête à poser, rapport d'intervention avec photos et consommation de produits en litres.

Checklist opérationnelle	Action
Préparation	Sabler ou poncer jusqu'à métal sain
Nettoyage	Dérouiller, dégraisser, rincer et sécher
Protection	Appliquer apprêt anticorrosion puis deux couches
Vérification	Contrôler adhérence et épaisseur après séchage
Sécurité	Évacuer produits usagés et respecter FDS

### Exemple de mesure chiffrée :

Pour une surface de 6 m<sup>2</sup>, prévois environ 0,8 litre d'apprêt et 2,0 litres de peinture pour deux couches, plus 3 heures de préparation et 2 jours de séchage avant livraison.

### Astuce de stage :

Note toujours les paramètres de chaque traitement sur une fiche, même pour de petites pièces, ça t'évitera de refaire des essais et ça rassure le client sur la traçabilité.

**i Ce qu'il faut retenir**

Tu prolonges la vie des pièces en combinant préparation, protection et finition. La corrosion se limite grâce au décapage, au revêtement (galva, peinture, thermolaquage) et à un bon séchage. Les **traitements thermiques acier** (trempe puis revenu) ajustent dureté et ténacité, avec des paramètres à noter et des EPI.

- Corrosion : décape, applique un apprêt puis 2 couches, vise **une épaisseur de film** 80 à 120 microns et 24 h entre couches.
- Thermique : trempe 820-900 degrés, revenu 180-650 degrés, repère la couleur si pas de pyromètre.
- Finition : apprêt adapté + peinture époxy/polyester ou **patines contrôlées**, puis scellement cire ou vernis.

Pense maintenance : une retouche tous les 1 à 3 ans évite les grosses reprises. Pour une grille, compte surtout la préparation, puis un séchage total d'environ 48 h et une protection typique de 8 à 10 ans si le système est bien appliqué.

# Technologie des ouvrages

## Présentation de la matière :

En **Technologie des ouvrages**, tu apprends à lire un **dossier technique**, repérer les cotes, choisir des **profils métalliques**, comprendre les assemblages, et anticiper les contraintes de pose.

Dans le CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art), ça te prépare surtout à l'épreuve **Analyse, préparation** et exécution d'un ouvrage, avec un **coefficient 11**, évaluée **en CCF** ou en **épreuve ponctuelle**, sur **17 heures** au total, dont une partie écrite et graphique de **4 heures**.

Je repense souvent à un camarade qui a sauvé son tracé en revérifiant **3 cotes clés**, ça te rappelle que la rigueur, ça paye.

## Conseil :

Chaque semaine, cale **3 séances** de **30 minutes**, tu refais une lecture de plan, une petite gamme opératoire, et une liste matière. Le piège, c'est d'aller trop vite sur l'épure, et de perdre du temps après.

Révisé comme à l'atelier, avec règles et croquis. Note **10 mots techniques** par chapitre, et entraîne-toi sur **2 sujets** chronométrés de 20 minutes, tu vas sentir tes automatismes revenir.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Analyse de l'existant</b> .....	Aller
1. Repérer et documenter l'existant .....	Aller
2. Évaluer risques, matériaux et contraintes .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Étude de l'ouvrage</b> .....	Aller
1. Étudier le dessin et la cotation .....	Aller
2. Choisir les matériaux et procédés .....	Aller
3. Planifier la fabrication et le montage .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Choix techniques</b> .....	Aller
1. Choisir le procédé de fabrication .....	Aller
2. Choisir les assemblages et les finitions .....	Aller
3. Prendre en compte sécurité, normes et montage .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Contraintes esthétiques</b> .....	Aller
1. Principes esthétiques essentiels .....	Aller
2. Adapter au lieu et au client .....	Aller
3. Détails pratiques et rendu final .....	Aller



# Chapitre 1 : Analyse de l'existant

## 1. Repérer et documenter l'existant :

### Repérer les éléments existants :

Tu commences par identifier chaque pièce en place, barreaudage, socles, tenons, soudures et ferrures, ainsi que les zones de corrosion et les repeints. Note l'ancienneté estimée et les matériaux visibles.

### Prise de mesures et relevés :

Prends des mesures précises, largeur, hauteur, épaisseur des éléments, entraxes et décalages. Fais un croquis à l'échelle approximative et prends au moins 6 photos depuis différents angles.

- Ruban mètre
- Pied à coulisse
- Appareil photo ou smartphone

### Mini cas concret : diagnostic d'une grille ancienne :

Contexte: grille en fer pour entrée privée, largeur 2 m, hauteur 1,5 m, corrosion estimée 40%, trois barreaux cassés. Objectif: établir un diagnostic chiffré, proposer travaux et estimer coût et délai.

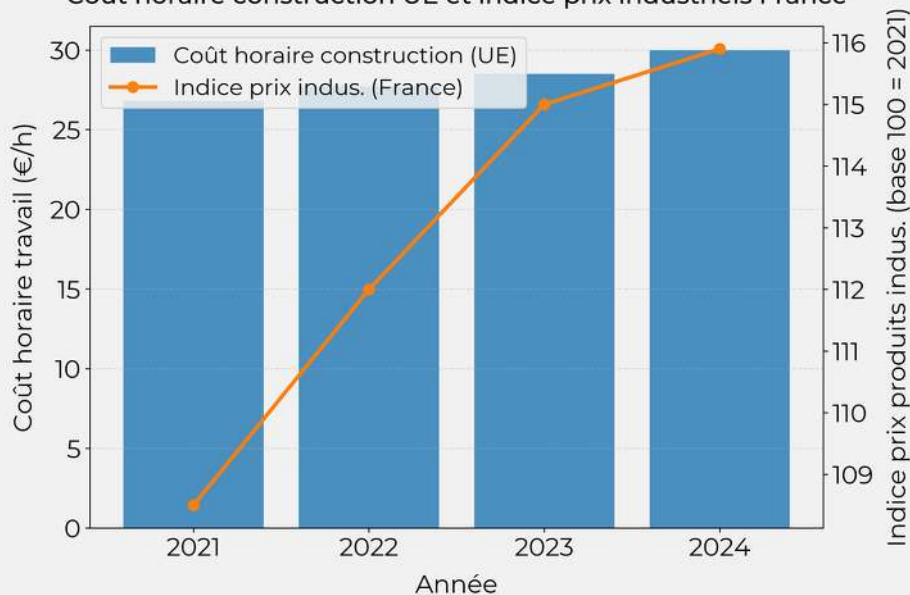
- Étape 1 Prendre mesures et photos
- Étape 2 Estimer perte de section et sécurité
- Étape 3 Proposer options: réparation ou remplacement

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Diagnostic conclu: remplacement de 3 barreaux, sablage 6 heures, soudure 4 heures, peinture 8 heures. Coût estimé 480 euros, délai 2 jours ouvrables, livrable: rapport et devis. Je me souviens d'une intervention similaire où j'avais sous-estimé le temps, j'ai perdu une demi-journée.

## Graphique chiffré

Coût horaire construction UE et indice prix industriels France



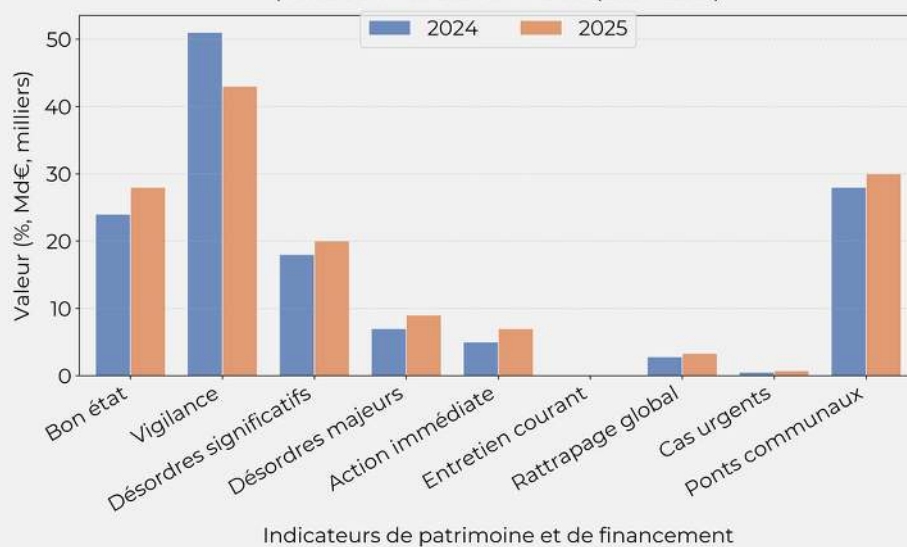
## 2. Évaluer risques, matériaux et contraintes :

### Évaluer l'état des matériaux :

Estime la perte de section en mm, note fissures et pliures, et mesure la dureté si possible. Une perte de section supérieure à 30% demande souvent remplacement ou renfort.

## Graphique chiffré

Évolution de l'état et des besoins de financement ponts communaux en France (2024-2025)



### Considérer les contraintes d'usage et sécurité :

Vérifie l'usage prévu, fréquence d'ouverture, charges appliquées, accès pour entretien et risques de pincement. Prévois dégagements d'au moins 90 cm et fixation capable de reprendre 150 kg ponctuel.

### Check-list opérationnelle :

Utilise cette check-list sur le chantier pour vérifier rapidement éléments, mesures, sécurité, photos et livrables. Coche chaque ligne et ajoute remarques et signature.

Élément	Question à se poser	Action
Site	Accès et sécurité garantis	Mettre signalisation et EPI
Mesures	Toutes les côtes sont-elles prises ?	Vérifier et noter 2 fois
Corrosion	Perte de section estimée	Mesurer et chiffrer en mm
Fixations	Ancrage et résistance suffisants ?	Tester et noter remplacements

### Astuce pratique :

Mesure toujours deux fois et reporte un repère fixe sur la pièce et sur le mur. En stage, une erreur de mesure coûte 30 minutes à 2 heures pour reprendre le tout.

## Ce qu'il faut retenir

Tu analyses l'existant en identifiant toutes les pièces (barreaux, soudures, ferrures), les zones de corrosion et les repeints, puis tu notes matériaux et ancienneté. Tu fais une **prise de mesures précise** avec croquis et photos pour chiffrer une intervention.

- Relevés: largeur, hauteur, épaisseurs, entraxes, décalages + au moins 6 photos.
- Diagnostic: estimer la **perte de section** (au-delà de 30% pense renfort ou remplacement).
- Contraintes: usage, risques, dégagement 90 cm, fixation supportant 150 kg ponctuel.
- Méthode: check-list chantier + **mesure toujours deux fois** avec un repère fixe.

Un mini cas type te guide: mesurer, évaluer sécurité, proposer réparation ou remplacement, puis estimer temps, coût et délai. Sois rigoureux: une erreur de cote te fait vite perdre du temps.

## Chapitre 2 : Étude de l'ouvrage

### 1. Étudier le dessin et la cotation :

#### Objectif et repères :

L'objectif est d'interpréter les plans, comprendre cotes, vues et épures pour prévoir les opérations de coupe, pliage et assemblage. Cela évite erreurs de montage et pertes de matière.

#### Points de contrôle :

Vérifie l'échelle, tolérances, diamètre des barres, sens des pliages et repères de soudure. Note les cotes critiques et tolérances supérieures à 0,5 mm ou inférieures qui exigent précision.

#### Exemple d'interprétation d'un plan :

Tu lis un plan d'une grille à l'échelle 1/10, une cote indique 300 mm pour un remplissage. Tu prévois 6 barres à 300 mm, plus 2 mm par pièce pour ajustement.

Élément	Question à se poser
Échelle	L'échelle est-elle 1/5, 1/10 ou autre, prévoir ajustements
Tolérances	Quelles tolérances dépassent 0,5 mm et nécessitent contrôle précis
Repères de soudure	Sont-ils indiqués, quel procédé et quel apport de métal
Sens des pliages	Le sens est-il noté, prévoir perte au rayon de pliage

### 2. Choisir les matériaux et procédés :

#### Critères de choix :

Prends en compte résistance mécanique, corrosion, prix et disponibilité. Pour une rampe extérieure, préfère acier galvanisé ou inox selon exposition et budget, en évaluant coût et longévité.

#### Procédés adaptés :

Choisis soudage TIG pour inox, MMA pour gros volumes, pliage à la presse pour tôles jusqu'à 6 mm. Indique temps moyen de 30 à 120 minutes selon complexité.

#### Astuce vérification matière :

Demande toujours le certificat matière et la section commerciale, vérifie l'épaisseur réelle au pied à coulisse. En stage, cette vérification m'a évité 2 reprises sur une commande.

### 3. Planifier la fabrication et le montage :

### Ordre des opérations :

Établis une séquence claire: débit, cintrage, perçage, assemblage, soudure, finition. Respecte séchage et traitements avant peinture pour éviter défauts. Planifie aussi la logistique pour réduire déplacements.

### Estimation des temps et coûts :

Calcule heures machine et main d'œuvre, ajoute 10 à 20% pour imprévus. Pour un ouvrage simple, compte 12 heures de fabrication et 3 heures de montage.

### Cas concret et livrable :

Contexte: réalisation d'une rampe extérieure de 3 mètres. Étapes: plan, débit de 8 barres, soudure, galvanisation. Résultat: rampe prête en 18 heures de travail, coût matière 180 euros. Livrable: plan coté, fiche matière, bon de livraison.

### Exemple d'estimation :

Pour cette rampe de 3 m, j'ai prévu 8 barres, coût matière 180 euros, 12 heures d'usinage et 6 heures de finition. Main d'œuvre estimée 240 euros, délai total 3 jours ouvrés.

Tâche	Contrôle rapide
Vérifier plans	Échelle et tolérances ok
Préparer matière	Certificat et épaisseur mesurés
Programmer découpe	Coupe selon cotes + jeux d'assemblage
Contrôle final	Cotes, apparence, état de surface
Livraison	Plan fourni et bon de livraison signé

## Ce qu'il faut retenir

Tu dois d'abord lire le plan pour anticiper coupe, pliage et assemblage, et limiter erreurs et pertes. Repère l'échelle, les tolérances et les zones sensibles (cotes critiques), puis choisis matière et procédés selon usage et budget.

- Contrôle **échelle et tolérances**, diamètres, sens des pliages et repères de soudure.
- Valide **choix des matériaux** (corrosion, résistance, prix) et demande le certificat, mesure l'épaisseur.
- Définis une **séquence d'opérations** (débit, perçage, assemblage, soudure, finition) et prévois 10 à 20% d'imprévus.

Tu estimes ensuite temps et coûts (machine, main d'œuvre, finitions) et tu prépares les livrables: plan coté, fiche matière, bon de livraison. Une planification claire et des contrôles rapides sécurisent le montage et le délai.

## Chapitre 3 : Choix techniques

### 1. Choisir le procédé de fabrication :

#### Analyse du besoin :

Commence par définir l'usage, la quantité et le budget. Un petit élément décoratif ne nécessite pas les mêmes moyens qu'un garde-corps devant supporter 120 kg par mètre.

#### Capacités atelier et outillage :

Regarde ton outillage disponible, le temps de travail et la compétence requise. Si tu n'as pas de forge, privilégie des pliages ou des assemblages mécaniques simples.

#### Coût et délai :

Estime la matière, la main-d'œuvre et le temps. Par exemple, une pièce forgée peut prendre 2 jours et coûter 30 % de plus en main-d'œuvre qu'une pièce soudée.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour fabriquer 10 supports déco, le choix d'un pliage industriel a réduit le temps unitaire de 45 minutes à 20 minutes, et la matière est restée la même.

### 2. Choisir les assemblages et les finitions :

#### Types d'assemblage :

Compare soudure, rivetage, boulonnage et emboîtement. La soudure apporte rigidité, le boulonnage facilite le démontage, et le rivetage convient aux pièces fines et répétées.

#### Finitions et protection :

Choisis peinture, thermolaquage ou galvanisation selon l'environnement. Une peinture epoxy dure 7 à 10 ans en extérieur s'il y a préparation et application correctes.

#### Impact esthétique et coûts :

La finition change le prix et l'aspect. Le thermolaquage coûte généralement 20 à 40 euros par mètre carré de surface traitée, selon la couleur et la préparation.

#### Astuce d'atelier :

Pour éviter la porosité sur des soudures visibles, ponce légèrement entre deux couches de peinture, cela évite 70 % des retouches après montage.

Procédé	Avantages	Limites	Temps indicatif
Forge	Formes organiques et résistance	Main-d'œuvre experte, coût élevé	1 à 3 jours par pièce
Soudure MIG/MAG	Rapide et solide	Esthétique parfois à soigner	15 à 60 minutes selon complexité

Assemblage mécanique	Démontable et simple	Moins intégré esthétiquement	10 à 40 minutes par jonction
----------------------	----------------------	------------------------------	------------------------------

### 3. Prendre en compte sécurité, normes et montage :

#### Normes et charges :

Vérifie les normes applicables et la charge à reprendre. Pour un garde-corps, respecte la hauteur réglementaire et une résistance minimale d'environ 1000 N en point d'appui.

#### Contraintes de montage :

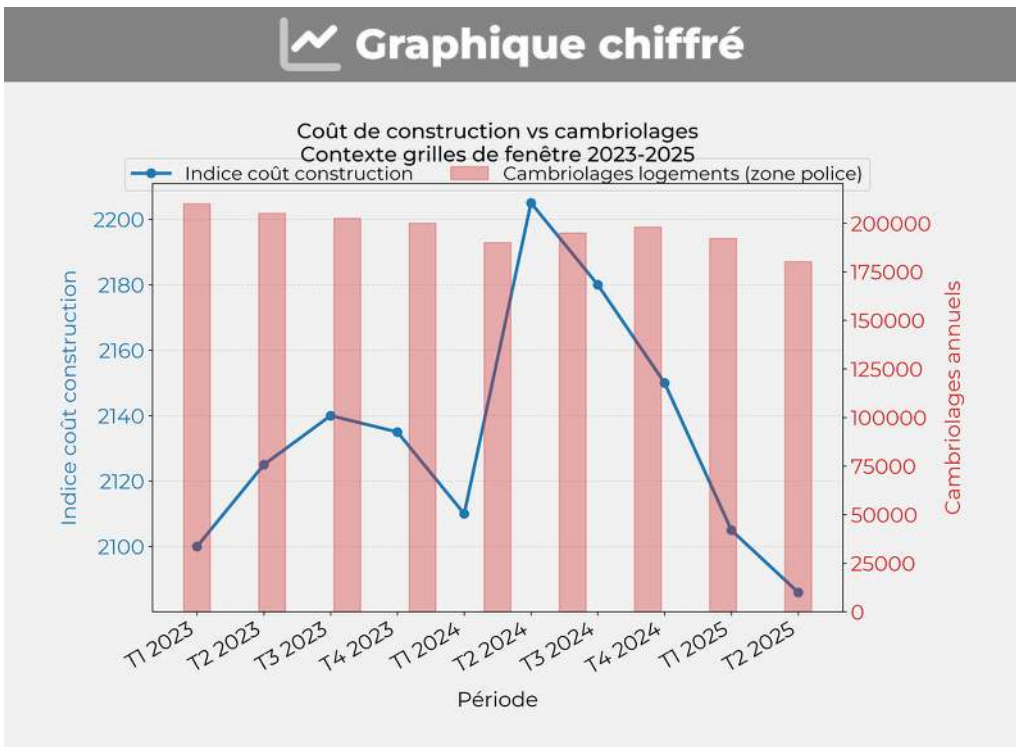
Anticipe l'accès sur site, les fixations et les tolérances d'ajustement. Prévois 30 à 60 minutes par fixation sur site selon la complexité.

#### Organisation et sécurité :

Planifie la manutention et les EPI pour l'équipe. Un montage mal préparé peut ajouter 20 à 50 % de temps et augmenter le risque d'accident.

#### Exemple de cas concret :

Contexte: fabrication d'une grille de fenêtre 1,20 m sur 1,00 m. Étapes: choix du fer plat 20x6, cintrage, assemblage par soudure MIG, décapage et peinture. Résultat: grille livrée en 5 jours, 1,5 kg de matière par mètre, coût matière 75 euros.



#### Livrable attendu :

Une grille prête à poser, dimensions vérifiées, poids mesuré 7 kg, plan de montage annoté et fiche matière indiquant coût et temps de fabrication estimé à 5 jours ouvrés.



Étape	Action	Vérifier
Préparation	Découper et ébavurer les pièces	Cotes et chanfreins corrects
Assemblage	Réaliser points de soudure d'ajustage	Alignement et écartement respectés
Finition	Décaper, poncer et appliquer primaire	Aucun défaut visible après peinture
Contrôle	Mesures et essai de charge simple	Cotes et résistance conformes
Livraison	Emballer et annoter notice de pose	Emboutissage intact, notice jointe

### Erreurs fréquentes et conseils :

Ne pas vérifier les jeux d'ajustement, sous-estimer la corrosion et négliger le temps de séchage sont des erreurs courantes. Prévois toujours 10 à 20 % de marge en temps pour impondérables.

### Ressenti terrain :

En stage, j'ai souvent vu des plans parfaits mal tournés par un mauvais choix de procédé, une erreur qui coûte du temps et du stress à l'équipe.

## Ce qu'il faut retenir

Pour faire les bons choix techniques, pars de l'usage réel, puis adapte le procédé, l'assemblage et la protection à tes moyens et aux contraintes du chantier.

- Clarifie **analyse du besoin** : quantités, budget, charge à reprendre, et compare temps et coût (forge, soudure, assemblage mécanique).
- Vérifie **capacités de l'atelier** : outillage, compétence, délai, et cherche l'optimisation (pliage, séries, opérations simples).
- Soigne **choix des finitions** et l'assemblage : démontabilité, esthétique, corrosion (peinture, thermolaquage, galvanisation).
- Anticipe **normes et charges**, accès, fixations, EPI, et garde 10 à 20 % de marge.

Évite les erreurs classiques : jeux d'ajustement oubliés, corrosion sous-estimée, séchage bâclé. Un bon procédé choisi tôt te fait gagner du temps et réduit le stress au montage.

## Chapitre 4 : Contraintes esthétiques

### 1. Principes esthétiques essentiels :

#### Proportion et équilibre :

La proportion commande tout, elle gouverne la taille relative entre parties. Respecte des rapports simples, par exemple hauteur/largeur autour de 1,5 à 2 pour un portail, pour un rendu harmonieux et stable visuellement.

#### Ligne et rythme :

La répétition des motifs crée un rythme. Varie l'espacement et l'épaisseur pour guider le regard, par exemple alternance de barre de 12 mm et 20 mm tous les 15 cm pour dynamiser une grille.

#### Matière et finition :

La matière dicte le rendu final, l'acier brut, la peinture, la patine ou la galvanisation modifient fortement l'aspect. Choisis la finition selon l'usage et l'architecture du lieu.

#### Exemple d'harmonie de balcon :

Pour un balcon de 1,2 m de haut, on retient des balustres tous les 11 cm, une main courante de 40 mm, et une alternance de motifs pour respecter proportions et sécurité visuelle.

### 2. Adapter au lieu et au client :

#### Contexte architectural :

Étudie l'architecture environnante, moderne ou historique, pour choisir formes et ornements. Une façade classique demande volumes plus travaillés, une façade contemporaine privilégie lignes épurées.

#### Choix du style :

Propose 2 à 3 options au client, avec croquis et photos, pour valider style, couleurs et motifs. Limite-toi à variations simples pour éviter la confusion client et gagner du temps.

#### Budget et contraintes client :

Définit le budget et explique l'impact esthétique des choix. Par exemple, une patine artisanale peut coûter 30 à 80 € de plus par mètre carré qu'une peinture standard.

#### Astuce de stage :

Prends toujours 6 photos du site sous différents angles et envoie-les au client avant approbation, cela évite 30 à 40% des retours en phase fabrication.

Élément	Effet visuel	Ordre de grandeur
Acier brut	Aspect industriel et mat	0 à 10 € / m <sup>2</sup>

Peinture	Couleur uniforme et protectrice	10 à 30 € / m <sup>2</sup>
Patine	Look ancien, finition travaillée	15 à 40 € / m <sup>2</sup>

### 3. Détails pratiques et rendu final :

#### Travail des assemblages :

Les soudures visibles deviennent un élément esthétique, trace leur position sur le plan.  
Lisse ou décorative, la soudure impose 1 à 3 mm d'ajustement visuel et de meulage.

#### Choix des finitions :

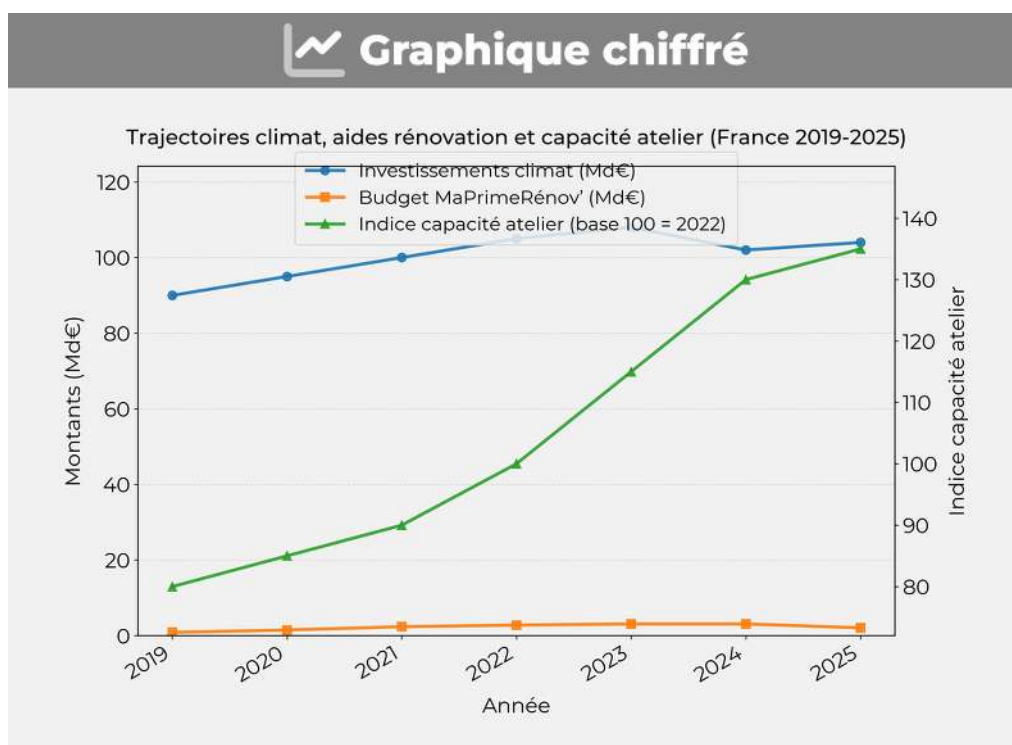
Teste toujours une zone d'essai de 20 x 20 cm avec le client pour valider couleur et texture.  
Une finition comparable en atelier évite 1 à 2 retouches sur site.

#### Échelle et perception :

Garde en tête que les détails fins se perdent au-delà de 6 m de distance. Simplifie les motifs pour les grandes surfaces pour conserver lisibilité et impact visuel.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour une série de 12 grilles identiques, on a standardisé 4 longueurs de barre, réduit les coupes de 30% et gagné 24 heures de fabrication au total.



#### Mini cas concret :

Contexte : restauration d'un portail ancien, largeur 3 m, hauteur 2 m, 18 motifs verticaux.

Étapes : relevé, dessin 2 options, prototype 1, fabrication 40 heures, finition patine. Résultat :

portail posé en 2 jours, coût atelier 850 €. Livrable attendu : plan de fabrication, fiche de finitions, photos avant/après, durée de pose 8 heures.

#### Check-list opérationnelle :

Étape	Vérification	Seuil
Prise de côtes	Photos et mesures prises	± 2 mm
Validation client	Croquis et échantillon approuvés	2 options
Prototype	Finition testée	20 x 20 cm
Contrôle esthétique	Alignement et rythme vérifiés	écart ≤ 3 mm
Livrable	Plans, fiche finition, photos	Dossier complet

#### Exemple de retour d'expérience :

En stage, j'ai appris qu'un échantillon validé réduit de moitié les retouches, et ça sauve souvent la relation client quand le chantier est serré.

### Ce qu'il faut retenir

Pour un ouvrage harmonieux, tu joues sur **proportion et équilibre**, le **rythme des lignes** et le choix de matière et finition, sans oublier que les détails se lisent moins à distance.

- Adapte formes et ornements au contexte (façade classique ou contemporaine) et propose 2 à 3 variantes simples avec croquis.
- Cadre le budget : peinture, patine ou acier brut changent fortement l'aspect et le coût.
- Soigne les assemblages : soudures visibles, ajustements et alignements (écart visuel autour de 3 mm max).
- Valide tôt avec un **échantillon 20 x 20** et des photos du site pour limiter les retouches.

Teste et fais approuver style, couleur et texture avant de lancer la série, puis simplifie les motifs sur grandes surfaces pour garder une **lecture à distance**. Un bon dossier (plans, fiche finitions, photos) sécurise le rendu final et la relation client.

# Gestion des travaux

## Présentation de la matière :

En CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art), la **Gestion des travaux** t'apprend à préparer un ouvrage comme en entreprise, chiffrer la matière, anticiper les contraintes de chantier, organiser le temps, et éviter les oublis qui coûtent cher.

Je me souviens d'un camarade très fort à la forge, mais qui perdait du temps parce qu'il n'avait pas prévu ses débits, depuis, il fait une liste simple avant chaque fabrication.

Cette matière est évaluée dans l'épreuve professionnelle **Analyse, préparation** et exécution d'un ouvrage, notée avec un **coefficient de 11** au total, en **CCF en 2e année** ou en examen final, souvent en juin, sur **17 h** au total, dont une partie écrite et graphique de **4 h** en forme ponctuelle. Le coefficient propre à la gestion n'est pas isolé.

## Conseil :

Travaille comme si tu devais lancer une petite série, en 2 fois 30 minutes par semaine, refais des mini dossiers avec une matière, des quantités, des pertes, et un ordre d'usinage clair.

Le piège classique, c'est d'oublier une étape, ou de te tromper d'unité. Pour limiter ça, garde des routines simples, et relis en 3 passes, quantités, temps, sécurité.

- Prépare un tableau matière avec chutes et pertes
- Chronomètre 2 entraînements de 30 minutes
- Garde une check-list qualité et chantier

# Table des matières

<b>Chapitre 1 : Organisation du travail</b> .....	Aller
1. Planifier ton travail .....	Aller
2. Organiser ton poste et ta sécurité .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Contraintes de chantier</b> .....	Aller
1. Contraintes matérielles et logistiques .....	Aller
2. Contraintes réglementaires et environnementales .....	Aller
3. Contraintes humaines et de sécurité spécifiques au ferronnier .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Gestion des coûts</b> .....	Aller
1. Estimer un devis réaliste .....	Aller
2. Suivre les coûts en chantier .....	Aller
3. Réduire les coûts sans perdre la qualité .....	Aller
<b>Chapitre 4 : Contrôles</b> .....	Aller

1. Contrôler la qualité des fabrications .....	<a href="#">Aller</a>
2. Vérification dimensionnelle et géométrique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Contrôle sécurité et conformité .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Maintenance</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Planifier la maintenance préventive .....	<a href="#">Aller</a>
2. Gérer les pannes et la maintenance corrective .....	<a href="#">Aller</a>
3. Documenter et améliorer la maintenance .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Organisation du travail

## 1. Planifier ton travail :

### Objectif et public :

Ce point t'aide à définir pourquoi tu fais la pièce, qui l'utilisera et quelles contraintes techniques existent, comme une hauteur ou un poids maximum à respecter pour la structure.

### Plan simple :

Établis un plan simple avec étapes, durée estimée et matériel nécessaire, par exemple coupe, assemblage, soudure, finition, en indiquant une durée approximative pour chaque étape.

### Priorités et délais :

Classe les tâches selon l'urgence et la difficulté, fixe des délais réalistes, par exemple 2 jours pour découpe, 1 jour pour assemblage, 1 jour pour finition, et ajuste selon l'avancement.



*Souder une rambarde en respectant les normes de sécurité, durée de soudage max de 10 minutes avant pause*

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour une grille décorative, tu peux réduire le temps de soudure de 20% en pré-assemblant 4 éléments identiques avant soudure définitive, ce qui facilite la répétition des gestes.

Élément	Durée estimée	Priorité
Découpe des pièces	8 heures	Haute
Assemblage et bridage	12 heures	Moyenne
Soudure et réglages	10 heures	Haute
Finition et peinture	6 heures	Basse

## 2. Organiser ton poste et ta sécurité :

### Matériel et outillage :

Prépare ton poste la veille si possible, range outils, vérifie consommables et calibre les machines, ainsi tu perdras moins de temps le matin et tu limites les arrêts pour ajustements.

### Sécurité et gestes :

Respecte les EPI obligatoires, contrôle la ventilation et garde les distances de sécurité pendant les découpes et soudages, la prévention réduit les arrêts de travail et les accidents.

### Communication avec l'équipe :

Explique chaque étape à ton binôme, partage le planning et signale les imprévus, une bonne communication évite les retouches et fait gagner jusqu'à 30 pour cent de temps sur certains travaux.

### Exemple d'organisation de poste :

Sur une commande standard, j'installais la table de découpe à gauche, la meuleuse à droite et le poste à souder au centre pour réduire les déplacements, ce placement économisait environ 15 minutes par pièce.

### Mini cas concret :

Contexte : réalisation d'une rambarde balcon de 2,5 mètres comprenant 6 barreaux décoratifs, coût matière 420 euros, délai demandé 5 jours par le client, présence de normes de fixation.

### Étapes :

Prise de cote et dessin 1 jour, découpe et préparation 8 heures, assemblage et soudure 16 heures, ponçage et peinture 8 heures, livraison et pose 4 heures, total 40 heures de travail.

### Résultat et livrable attendu :

Livrable : plan coté, liste de coupe chiffrée, fiche horaire avec 40 heures, facture matière 420 euros et guide de pose, client satisfait avec installation conforme aux attentes.

Checklist opérationnelle	Action
--------------------------	--------



Préparer le plan	Tracer et coter avant toute coupe
Vérifier les EPI	Gants, lunettes, masque et chaussures de sécurité
Contrôler les machines	État, réglages et consommables prêts
Planifier les étapes	Estimer durée et attribuer les tâches
Prévoir contrôle qualité	Mesure finale et vérification de la fixation

### Astuce stage :

Quand tu commences un stage, note les habitudes de l'atelier sur une feuille, cela te fera gagner 1 à 2 semaines d'adaptation et impressionnera ton maître d'apprentissage.

### Exemple d'erreur fréquente :

Oublier de dégraisser avant peinture provoque des cloques et oblige à refaire la finition, ce qui ajoute facilement 4 à 6 heures de travail inutile.

## Ce qu'il faut retenir

Pour gagner du temps et éviter les erreurs, commence par clarifier **objectif et contraintes**, puis construis un **plan simple** avec durées et matériel. Classe ensuite tes tâches avec des **priorités réalistes**.

- Prépare ton poste la veille : outils rangés, consommables prêts, machines contrôlées.
- Applique la **sécurité au poste** : EPI, ventilation, distances pendant découpe et soudage.
- Communique avec l'équipe : étapes, planning, imprévus pour limiter retouches.
- Optimise les gestes : pré-assembler des séries, limiter les déplacements, dégraisser avant peinture.

Une checklist (plan, EPI, machines, étapes, contrôle qualité) te sécurise et stabilise les délais. En stage, note les habitudes de l'atelier pour t'adapter plus vite et produire proprement dès le début.

## Chapitre 2 : Contraintes de chantier

### 1. Contraintes matérielles et logistiques :

#### Accès et circulation :

L'accès au chantier définit souvent ce que tu peux livrer et quand, il faut vérifier largeur de portail, hauteur de passage, et possibilité de manœuvre pour camion et nacelle.

#### Stockage des matériaux :

Prévois un espace sécurisé de 6 à 12 m<sup>2</sup> pour pièces et consommables, protégé de la pluie, à l'écart des zones de passage afin d'éviter perte ou vol d'outillage et risques d'accident.

#### Levage et manutention :

Estime le poids et les dimensions des éléments à manipuler, choisis le matériel adapté et prévois 1 à 2 personnes supplémentaires pour les charges entre 50 et 200 kg.

#### Exemple d'optimisation de la livraison :

Pour une commande de 10 barres en acier de 6 m, j'ai planifié une livraison le matin et réservé 12 m<sup>2</sup> pour stockage, évitant deux manœuvres et un déplacement supplémentaire.

### 2. Contraintes réglementaires et environnementales :

#### Règlementation locale et permis :

Renseigne-toi sur arrêtés municipaux et autorisations avant tout perçage ou soudure en façade, cela évite des arrêts de chantier et des amendes pouvant aller de quelques centaines à plusieurs milliers d'euros.

#### Nuisances et horaires :

Respecte les plages horaires de travaux imposées par la mairie, souvent entre 8 h et 19 h en semaine, et adapte les opérations bruyantes comme le meulage en début de matinée.

#### Protection de l'environnement :

Tri les déchets ferreux et non ferreux sur place, utilise bacs et bâches, et limite les rejets d'atelier pour respecter les prescriptions du chantier et l'image de l'entreprise.

#### Astuce terrain :

Demande toujours par écrit les règles du voisinage dès la visite technique, cela te sauve souvent d'une confrontation client-voisin qui coûte du temps.

### 3. Contraintes humaines et de sécurité spécifiques au ferronnier :

#### Coordination avec les autres corps d'état :

Planifie et communique tes besoins avec maçons et électriciens, afin d'éviter d'intervenir sur une surface pas encore sèche ou sur des gaines non posées, ce qui bloquerait ton montage.

### Risques liés aux tâches :

La soudure, le meulage et le levage imposent EPI adaptés, vérification des extincteurs et signalisation de la zone pour réduire le risque d'accident et limiter les arrêts de travail.

### Formation et compétence :

Assure-toi que la personne qui soude ou manipule la pince a reçu la formation appropriée, une opération mal préparée peut retarder le montage de 1 à 2 jours si une réparation est nécessaire.

### Exemple de cas concret :

Contexte : pose d'un portillon en acier 2 m x 1,2 m, 120 kg, livré sur place. Étapes : vérification accès, protection zone, levage avec palan capacité 500 kg, soudure et réglage. Résultat : portillon posé en 4 heures par 2 ouvriers, livré peint et réglé. Livrable attendu : portillon posé, certificat de conformité et bordereau de livraison signé.

### Checklist opérationnelle :

Élément	Question à se poser
Accès camion	Le camion peut-il se placer à moins de 10 m du point de déchargement
Espace de stockage	As-tu au moins 6 m <sup>2</sup> sec et sécurisé pour les pièces
Autorisation	As-tu les autorisations municipales ou le feu vert du client
Équipements	As-tu vérifié EPI, palan et extincteur avant intervention

### Tableau rapide des contraintes fréquentes :

Voici un tableau pour t'aider à prioriser les contraintes selon leur impact et la rapidité d'action. Utilise-le lors de la visite technique pour noter et chiffrer les besoins.

Contraintes	Impact	Action immédiate
Accès limité	Élevé	Prévoir camion plus petit ou transpalette
Interdiction horaire	Moyen	Programmer tâches bruyantes hors plage sensible
Manque de personnel	Moyen	Réserver 1 ou 2 aides pour manutention

Je te donne un conseil que j'aurais aimé recevoir plus tôt, garde toujours une marge de 10 à 20% sur les temps de pose estimés pour absorber les contraintes imprévues.

## Ce qu'il faut retenir

Sur un chantier, tes délais dépendent des contraintes matérielles, réglementaires et humaines. Vérifie tôt l'**accès et circulation** (portail, hauteur, manœuvre) et prévois un **espace de stockage sécurisé** de 6 à 12 m<sup>2</sup>, au sec.

- Anticipe le levage : poids/dimensions, matériel adapté, 1 à 2 aides dès 50 kg.
- Obtiens les **autorisations municipales** et respecte les horaires, surtout pour les tâches bruyantes.
- Coordonne avec les autres corps d'état et contrôle **EPI et extincteur** avant soudure, meulage, levage.

Pendant la visite technique, utilise une checklist (accès, stockage, autorisations, équipements) pour éviter l'arrêt de chantier. Garde aussi 10 à 20% de marge sur tes temps de pose pour absorber l'imprévu.

## Chapitre 3 : Gestion des coûts

### 1. Estimer un devis réaliste :

#### Objectif :

Apprendre à chiffrer chaque élément d'un travail pour ne pas perdre d'argent, tout en restant compétitif auprès du client. C'est la base pour livrer en confiance et sans surprise.

#### Méthode de calcul :

Calcule le coût des matières, ajoute la main d'oeuvre puis les frais généraux et enfin la marge. Utilise une méthode simple, transparente et reproductible pour chaque devis.

- Matériaux = somme des pièces et consommables.
- Main d'oeuvre = heures estimées × taux horaire.
- Frais généraux = pourcentage du total (ex. 10 à 20%).
- Marge = pourcentages souhaités (ex. 15 à 30%).

#### Exemple d'estimation d'un portail :

Matériaux 480 €, main d'oeuvre 16 h × 18 €/h = 288 €, frais généraux 15 % = 115 €, marge 20 % = 177 €, prix client final ≈ 1 060 €.

### 2. Suivre les coûts en chantier :

#### Objectif et outils :

Garder une trace quotidienne des consommations permet d'identifier les dérives rapidement et d'ajuster le planning ou les approvisionnements pour rester rentable.

#### Fréquence de suivi :

Contrôle les coûts au moins une fois par semaine sur les petits chantiers, et quotidiennement si le chantier dépasse 3 000 € ou 1 semaine de travail.

#### Tableau de suivi simple :

Crée un tableau avec Date, Désignation, Quantité, Prix unitaire, Total, Commentaire pour suivre les dépenses réelles et comparer avec le devis initial.

#### Astuce terrain :

Note toujours une photo et un commentaire pour toute dépense imprévue, cela sert pour le SAV et pour améliorer tes prochains devis. Je l'ai appris en stage, ça sauve souvent une marge.

### 3. Réduire les coûts sans perdre la qualité :

#### Analyse des gisements d'économie :

Regarde où tu perds du matériau, où tu perds du temps, et les fournisseurs où tu payes trop. Priorise les actions qui donnent au moins 5 à 10 % d'économie.

**Actions concrètes :**

Optimise les découpes pour réduire les chutes, standardise quelques pièces, négocie les prix pour volumes de 2 à 5 projets similaires, et limite les aller-retour matières non planifiées.

**Mini cas concret : fabrication d'une rampe :**

Contexte : pose d'une rampe droite de 3 m pour un client privé. Étapes : chiffrage, achat matière, découpe, assemblage, finition. Résultat : coût total estimé 640 €, facturation 800 €, marge 25 %.

**Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

En regroupant 3 petites rampes à fabriquer la même semaine, j'ai réduit le temps de montage de 20 % et économisé 12 % sur l'achat des visseries.

Élément	Quantité	Prix unitaire	Total
Acier plat 40×6 mm	8 m	30 € / m	240 €
Profilé fer	6 m	20 € / m	120 €
Peinture et consommables	Forfait	40 €	40 €
Main d'oeuvre	16 h	18 € / h	288 €
Frais généraux (15 %)	-	-	102 €
Total hors marge	-	-	790 €
Marge souhaitée (20 %)	-	-	158 €
Prix client conseillé	-	-	948 €

**Mini cas concret détaillé :**

Contexte : commande d'un portail décoratif pour un particulier, délai 10 jours. Étapes : remise du devis chiffré, achat des matières, fabrication 3 jours, finition 1 jour, pose 1 jour.

Résultat : coût total suivi en chantier 920 €, facturé 1 050 €, marge réelle 12,3 %. Livrable attendu : devis signé, fiche de production et facture finale.

**Check-list opérationnelle :**

- Vérifier la liste matière et quantités avant achat pour éviter les retours.
- Estimer la durée de travail en heures réelles et prévoir 10 % de marge temps.
- Consigner chaque dépense dans le suivi chantier dès l'achat.
- Comparer hebdomadairement coût réel versus devis et noter les écarts.
- Archiver un modèle de devis pour chaque type de prestation pour gagner du temps.

## Ce qu'il faut retenir

Pour garder ta rentabilité, construis un **devis réaliste** avec une méthode fixe : matériaux, main d'oeuvre, **frais généraux**, puis marge.

- Chiffre : matériaux (pièces + consommables) + heures x taux horaire + 10 à 20 % de frais + 15 à 30 % de marge.
- Fais un **suivi chantier régulier** : hebdo, ou quotidien si gros chantier, avec un tableau et des preuves (photo + commentaire) pour les imprévus.
- Réduis les coûts sans baisser la qualité : optimiser découpes, standardiser, négocier, limiter les allers-retours et **réduire les chutes**.

Compare souvent coût réel et devis pour corriger vite. En archivant tes modèles et en notant les écarts, tes prochains chiffrages deviennent plus fiables et ta marge tient.

# Chapitre 4 : Contrôles

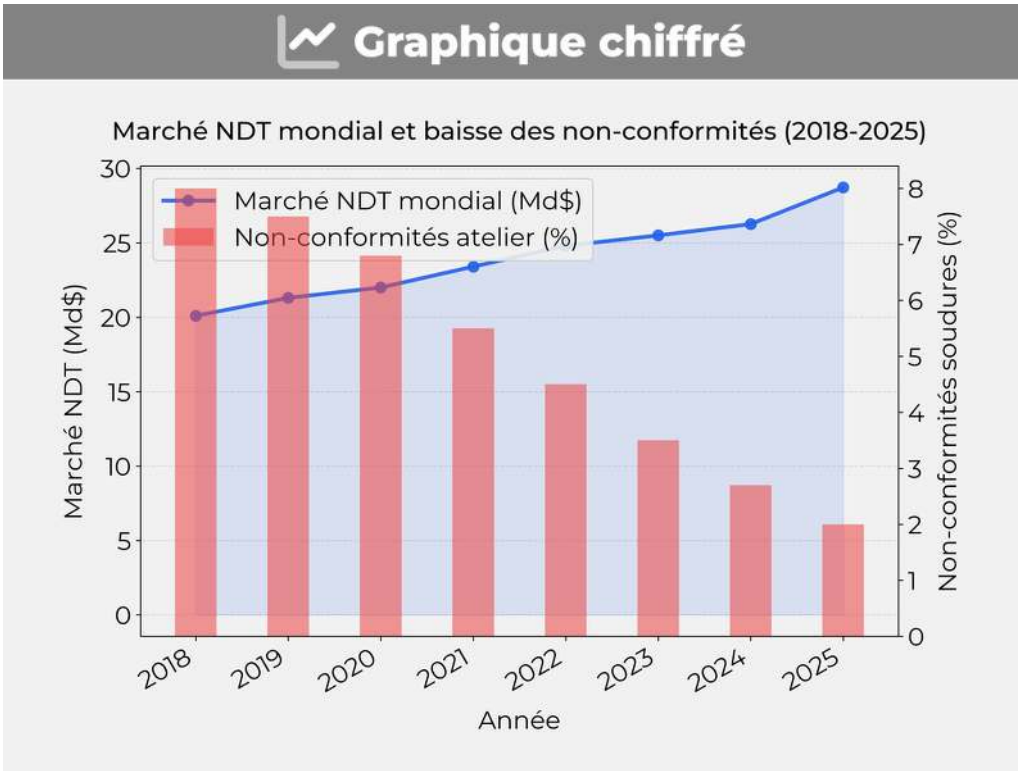
## 1. Contrôler la qualité des fabrications :

**Objectif :**  
Vérifier que les pièces répondent aux plans et aux exigences du client, éviter les retouches longues et coûteuses, et garder une traçabilité simple pour chaque lot livré.

**Méthode de contrôle :**  
Contrôle visuel, vérification des soudures, contrôle dimensionnel et test d'assemblage, tout cela en suivant une check-list standardisée par lot de production.

**Indicateurs à suivre :**  
Tu dois suivre la conformité (%) du lot, le nombre de pièces non conformes par 10 pièces et le temps moyen de retouche en heures par pièce.

**Exemple d'optimisation d'un processus de production :**  
Sur une série de 20 grilles, tu dois contrôler 100% des soudures et 30% des cotes critiques, réduire le taux de non-conformité de 8% à 2% après deux itérations.



Élément contrôlé	Critère	Fréquence
Soudures	Absence de porosité et pénétration correcte	100% par pièce
Finition surface	Pas de coup, rayure visible à 50 cm	Échantillonnage 1/10



Assemblage	Jeu < 2 mm entre pièces emboîtées	100% avant expédition
------------	-----------------------------------	-----------------------

## 2. Vérification dimensionnelle et géométrique :

### Plan simple :

Mesurer les cotes critiques avec outils adaptés, noter les écarts et décider si la pièce est conforme, retouchable ou à rebuter selon tolérances définies sur le plan.

### Outils et bonnes pratiques :

Utilise pied à coulisse, micromètre, équerre et niveau. Vérifie l'étalonnage tous les 3 mois et note l'outil utilisé sur la fiche de contrôle pour tracer les erreurs.

### Tolérances usuelles :

Pour de la serrurerie décorative, considère souvent  $\pm 2$  mm sur petites pièces et  $\pm 5$  mm sur longueurs > 2 m, adapte selon plan et attente client.

### Astuce contrôle rapide :

Pour gagner du temps, mesure d'abord les 3 cotes critiques, si elles sont correctes, contrôle le reste par échantillonnage. Ça m'a évité 1 heure de vérifs inutiles sur une série.

Type de mesure	Outil	Tolérance indicative
Épaisseur de tôle	Pied à coulisse	$\pm 0,2$ mm
Longueur d'élément	Mètre ruban	$\pm 5$ mm pour > 2 m
Perpendicularité	Équerre	$\pm 1$ mm

## 3. Contrôle sécurité et conformité :

### Motifs et arguments :

Contrôles obligatoires pour respecter normes, éviter accidents et répondre aux exigences d'assurance. Une non-conformité peut signifier refus de réception et coûts supplémentaires.

### Points réglementaires clés :

Vérifie ancrages, garde-corps, résistance des fixations et état des protections contre la corrosion, et garde un rapport signé pour la réception chantier.

### Action en cas de non-conformité :

Documente le défaut, isole la pièce, propose solution corrective et établis un délai de reprise. Prévois souvent 1 à 3 jours pour corrections selon complexité.

### Exemple d'intervention sécurité :

Sur une rampe posée, décalage de 8 mm sur fixation, tu dois resserrer, rectifier la platine et refaire le traitement anticorrosion, puis produire une fiche de conformité signée.

Checklist opérationnelle	À faire
Identification de la pièce	Noter référence, plan et numéro de lot
Contrôle dimensionnel	Mesurer les cotes critiques et noter écarts
Contrôle visuel et soudure	Vérifier absence de défauts visibles
Validation finale	Signer fiche de contrôle et archiver

### Mini cas concret :

Contexte :

Client commande une rampe d'escalier en fer forgé de 3 m, livraison en atelier, tolérance longueur  $\pm 5$  mm, délai 4 jours, quantité 1 unité.

### Étapes :

1. Prendre cotes sur plan et sur site, 2. fabriquer pièce en 6 heures, 3. contrôler 100% des soudures et mesures, 4. corriger écarts si  $> 5$  mm.

### Résultat et livrable :

Rampe conforme après 1 reprise de 30 minutes pour ajuster platine, livrable attendu : fiche de contrôle signée, 3 photos d'étapes, plan annoté et bordereau de livraison.

### Astuce de stage :

Garde toujours 1 fiche par lot, même pour petite série, ça t'évite 30 minutes d'explications au client et donne une image pro de l'atelier.

## Ce qu'il faut retenir

Tu contrôles pour garantir la conformité aux plans, limiter les retouches et assurer une traçabilité claire par lot. Appuie-toi sur une check-list et des mesures ciblées avec des outils étalonnés.

- Qualité fabrication : **contrôle visuel et soudure**, dimensionnel et test d'assemblage (soudures 100%, finition en échantillonnage, assemblage 100% avant expédition).
- Dimensionnel : mesure d'abord **les 3 cotes critiques**, puis échantillonne; classe conforme, retouchable ou rebut selon tolérances (souvent  $\pm 2$  mm ou  $\pm 5$  mm au-delà de 2 m).
- Sécurité : vérifie ancrages, garde-corps, fixations et anticorrosion, avec **rapport signé de réception**.

Suis des indicateurs simples (taux de conformité, non-conformes, temps de retouche). En cas de défaut, documente, isole, corrige et fixe un délai. Une fiche par lot avec photos et plan annoté te fait gagner du temps et crédibilise l'atelier.

## Chapitre 5 : Maintenance

### 1. Planifier la maintenance préventive :

#### Objectif et périodicité :

La maintenance préventive vise à éviter les pannes et prolonger la durée de vie des outils et machines, en programmant des actions quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles et annuelles selon l'équipement.

#### Outils et pièces de rechange :

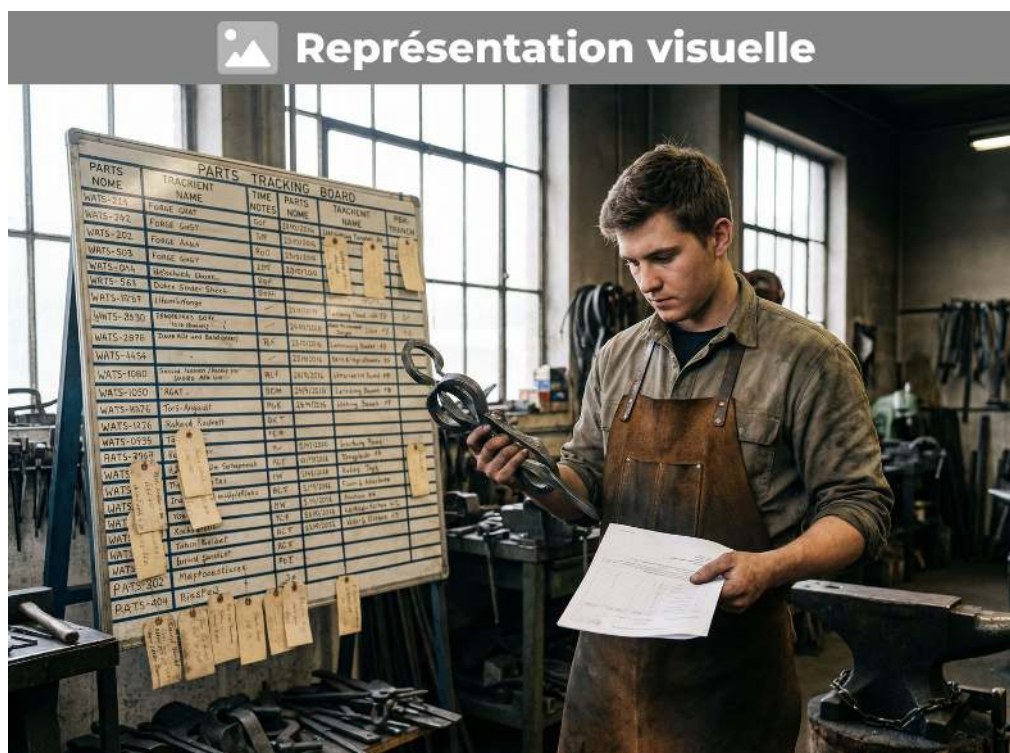
Prépare une trousse standard avec clés, fusibles, brosses métalliques, disques abrasifs et de l'huile de lubrification, en conservant au moins 2 pièces critiques pour chaque machine courante.

#### Plan simple :

Crée un calendrier mensuel avec les tâches, la personne responsable et la durée estimée, par exemple 15 minutes par jour pour le nettoyage des postes et 1 heure par mois pour la vérification des cordons d'alimentation.

#### Exemple d'entretien préventif :

Sur une plieuse, nettoyage quotidien de 10 minutes, graissage hebdomadaire de 20 minutes et contrôle mensuel des lames pendant 30 minutes, réduit les arrêts imprévus d'environ 70% selon mon expérience de stage.



*Contrôler la qualité des pièces finies, notez les défauts et ajustez les méthodes si nécessaire*

## 2. Gérer les pannes et la maintenance corrective :

### Prioriser les interventions :

Identifie d'abord les risques pour la sécurité et la production, puis classe les pannes en urgence haute, moyenne et basse pour intervenir dans l'ordre qui minimise l'impact sur le chantier.

### Procédure d'intervention :

Arrête la machine si nécessaire, coupe l'alimentation, documente l'anomalie, réalise la réparation en respectant les consignes de sécurité et note la durée et la cause dans le carnet de maintenance.

### Suivi et coût :

Après réparation, calcule le coût direct des pièces et le temps passé, par exemple 120€ pour une pièce et 2 heures de travail, afin d'identifier si une maintenance préventive aurait été moins coûteuse.

### Astuce dépannage :

Garde une photo avant démontage, ça évite 30 à 45 minutes de tâtonnements quand les pièces sont complexes, et ça aide à expliquer la panne au tuteur ou fournisseur.

Équipement	Fréquence recommandée	Durée estimée
Poste de soudure	Hebdomadaire	30 minutes
Meuleuse	Mensuelle	45 minutes
Chariot élévateur	Mensuelle	1 heure

## 3. Documenter et améliorer la maintenance :

### Registre et traçabilité :

Tenir un carnet ou fichier de maintenance pour noter date, opérateur, action, pièce remplacée et durée aide à repérer les répétitions et à justifier les achats de rechange sur 6 à 12 mois.

### Indicateurs utiles :

Suis le taux de disponibilité, le temps moyen de réparation et le nombre de pannes par mois, ces indicateurs permettent de prioriser les investissements et de mesurer l'efficacité des actions.

### Amélioration continue :

Analyse les causes racines des pannes tous les 3 mois avec l'équipe, propose des actions simples comme un changement de lubrifiant ou une formation de 2 heures pour réduire les incidents répétitifs.

### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En réorganisant les contrôles préalables sur 1 mois, une petite entreprise a réduit de 50% les pannes sur une presse, ce qui a augmenté la production de 12% sans équipement neuf.

Élément	Question à se poser
Sécurité	L'intervention respecte-t-elle les consignes et EPI requis
Documentation	La panne est-elle bien décrite et traçable
Pièces	Avons-nous au moins 2 pièces de rechange critiques
Coût	La réparation est-elle rentable par rapport au remplacement

### Mini cas concret maintenance :

Contexte :

Un atelier de ferronnerie constate 4 arrêts machine par mois sur la cisaille, chaque arrêt dure en moyenne 2 heures et coûte environ 80€ en pertes et main d'oeuvre.

### Étapes :

- Inspection détaillée et enregistrement de 10 points critiques.
- Remplacement d'une lame usée et réglage des butées, intervention de 1 heure.
- Mise en place d'un contrôle hebdomadaire de 10 minutes et d'une pièce de rechange en stock.

### Résultat et livrable attendu :

Résultat :

Après 2 mois, les arrêts passent de 4 à 1 par mois, la disponibilité augmente de 75% et l'économie est d'environ 240€ par mois.

### Livrable :

Un rapport de maintenance de 2 pages comprenant le diagnostic, les actions réalisées, le coût total de 150€ et le nouveau calendrier de vérification est remis à l'entreprise.

### Checklist opérationnelle :

Action	Fréquence
Nettoyage poste et dépoussiérage	Quotidienne
Vérification des liaisons électriques	Mensuelle
Contrôle des consommables	Hebdomadaire
Mise à jour du carnet de maintenance	Après chaque intervention

### Astuce de terrain :

Note toujours le petit détail qui a causé la panne, souvent c'est une procédure ou un réglage, et pas forcément la pièce chère, cela m'a évité une commande inutile une fois.

## Ce qu'il faut retenir

La maintenance combine prévention, dépannage et amélioration. Avec une **maintenance préventive planifiée**, tu réduis les arrêts et tu prolonges la vie des machines.

- Planifie par fréquence (jour, semaine, mois) avec responsable et durée, et prépare un **stock de pièces critiques** et une trousse standard.
- En panne, priorise sécurité et production, applique une **procédure de dépannage sécurisée** (arrêt, coupure, réparation), et prends une photo avant démontage.
- Documente tout dans un **carnet de maintenance**, suis disponibilité, temps de réparation et pannes, puis analyse les causes tous les 3 mois.

Calcule les coûts pièces et temps pour décider si la prévention est plus rentable. En notant les détails (réglage, procédure), tu évites des remplacements inutiles et tu stabilises la production.

## Démarche qualité

### Présentation de la matière :

Dans le CAP Ferronnier d'Art, la matière Démarche qualité t'apprend à tenir un **cahier des charges**, du débit au contrôle final. Elle n'a pas de coefficient propre, elle est intégrée aux épreuves pro, surtout Analyse, préparation et exécution d'un ouvrage: CCF ou ponctuel pratique, **coefficient 11, durée 17 h** dont **4 h écrites** et graphiques.

On la retrouve aussi dans Finition, conditionnement et pose: CCF ou oral ponctuel, **oral de 20 min**, coefficient 2. J'ai vu un camarade perdre 1 heure à cause d'une cote non vérifiée, ça marque. Concrètement, tu travailles sur:

- Contrôler les cotes et l'équerrage
- Vérifier l'aspect des finitions
- Préparer le conditionnement et la traçabilité

### Conseil :

Chaque semaine, fais 2 séances de 30 min sur tes documents de fabrication et ta **checklist qualité**. En atelier, prends 5 min au début et 5 min à la fin pour contrôler et noter ce que tu valides ou ce que tu reprends.

Piège fréquent: Contrôler seulement à la fin. Vise 3 contrôles: Avant assemblage, après soudure, avant finition. Mesure, compare au plan, et garde une trace simple, même 3 lignes, ça te sauve.

Le jour de l'évaluation, explique ta logique de contrôle, surtout à l'oral, et propose une correction réaliste si un défaut apparaît. La qualité, c'est aussi un poste propre, un conditionnement soigné, et une communication claire.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Logistique</b> .....	Aller
1. Organisation des flux .....	Aller
2. Gestion des approvisionnements et stockage .....	Aller
<b>Chapitre 2 : Qualité produit</b> .....	Aller
1. Définir les exigences et les critères d'acceptation .....	Aller
2. Contrôles en cours et contrôles finaux .....	Aller
3. Amélioration continue et cas concret .....	Aller
<b>Chapitre 3 : Contrôle final</b> .....	Aller
1. Organisation du contrôle final .....	Aller
2. Critères et méthodes de vérification .....	Aller
3. Enregistrement et livrable du contrôle final .....	Aller



# Chapitre 1 : Logistique

## 1. Organisation des flux :

**Objectif et enjeux :**

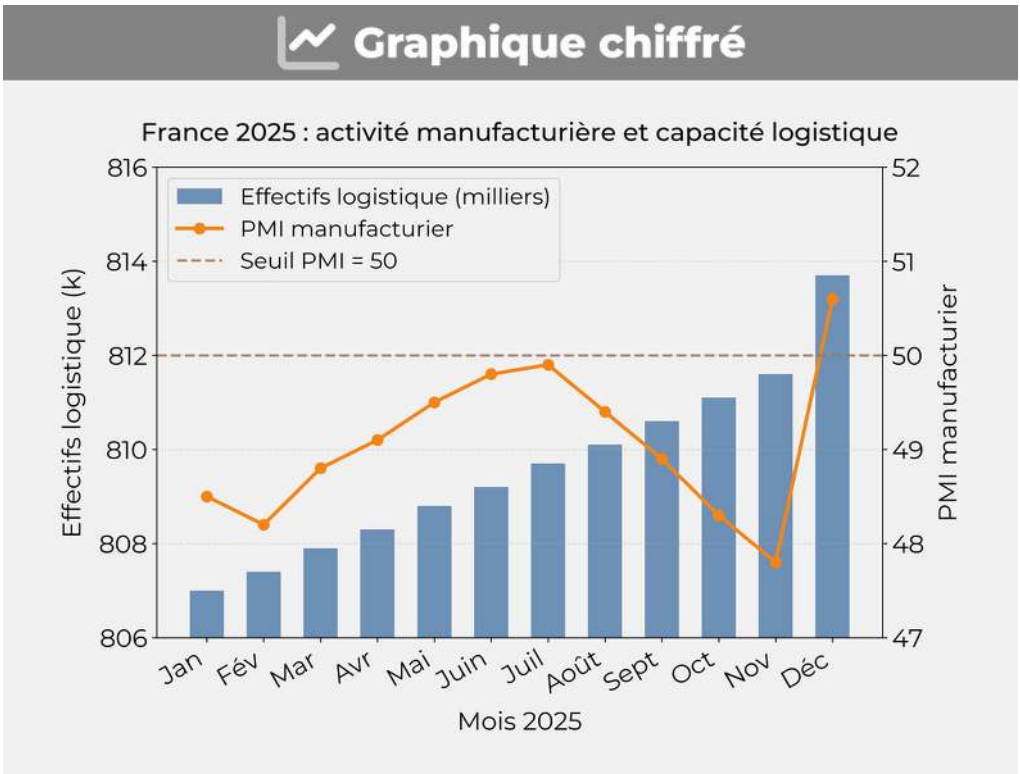
La logistique vise à faire arriver le bon matériau au bon endroit, au bon moment, et en bon état. Cela réduit les pertes, évite les retards de chantier et protège ta réputation d'artisan.

**Plan simple :**

Tu dois cartographier les étapes depuis la commande jusqu'à la livraison finale. Identifie fournisseur, transport, réception, stockage et expédition, puis note les délais et responsabilités pour chaque étape.

**Outils et indicateurs :**

Utilise un tableau de suivi simple avec lead time, stock moyen et taux de service. Par exemple, vise un taux de service supérieur à 95% et un délai d'approvisionnement inférieur à 7 jours.



**Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

En atelier, on a réduit 30% le temps d'attente entre découpes et assemblage en regroupant les lots par projet, ce qui a raccourci un délai de 10 jours à 7 jours pour la livraison.

Indicateur	Objectif	Mesure
------------	----------	--------

Taux de service	95%	Commandes livrées à date
Délai d'approvisionnement	≤ 7 jours	Réception à commande
Rotation de stock	> 4 par an	Remplacement mémoire

## 2. Gestion des approvisionnements et stockage :

### Réception et contrôle :

À la réception, vérifie quantité, conformité et état des matériaux. Note toute anomalie sur le bon de livraison et fais des photos. Un contrôle rapide évite des retards coûteux sur chantier.

### Stockage et sécurité :

Range les pièces lourdes au sol, les pièces longues en racks et les petits éléments en bacs étiquetés. Respecte les règles de sécurité pour réduire les accidents et pertes de matériel.

### Flux tendu et réassort :

Calcule le point de commande ainsi, délai en jours multiplié par consommation journalière, ajoute une sécurité. Par exemple, délai 7 jours × 5 barres jour + 20 barres sécurité = commande minimale.

### Exemple de réassort :

Pour des barres d'acier consommées à 5 unités par jour et un délai fournisseur de 7 jours, tu commandes quand le stock atteint 55 unités pour éviter la rupture.

### Mini cas concret :

Contexte : atelier missionné pour 5 grilles de balcon, délai 4 semaines, matériaux requis 20 mètres de barre, poids total 150 kg. Étapes : commande fournisseur, réception, découpe, assemblage, finition et expédition.

### Étapes et résultat :

Planifie 2 livraisons de matériaux en 7 jours et 14 jours, réaffecte 2 personnes pour 10 jours d'assemblage. Résultat attendu, livraison des 5 grilles en 28 jours, conformité client et facture finale.

### Livrable attendu :

Remets un bon de livraison chiffré avec quantités, poids et date, une feuille de contrôle qualité signée et une étiquette produit par grille. Le livrable doit préciser 5 unités, 150 kg total et date.

Vérification terrain	Action	Fréquence
État à la réception	Contrôle et photo	À chaque livraison
Étiquetage	Apposer informations	Immédiat

Sécurité stockage	Ranger selon poids	Hebdomadaire
-------------------	--------------------	--------------

### Check-list opérationnelle :

Voici une table pratique pour l'atelier, utilise-la chaque semaine ou avant expédition.

Étape	Action concrète
Réception	Comparer quantité et bon de commande
Contrôle qualité	Inspecter surface et dimensions
Étiquetage	Poser étiquette avec référence et date
Stockage	Ranger selon poids et longueur
Préparation expédition	Préparer bon de livraison et emballage

### Astuce terrain :

Tiens un cahier de bord simple avec date, fournisseur et anomalies, cela te sauvera quand un client réclame une pièce manquante. J'ai évité un litige grâce à cette habitude.

## i Ce qu'il faut retenir

La logistique sert à amener le **bon matériau, bon moment** pour éviter pertes, retards et protéger ta réputation. Cartographie ton flux (commande, transport, réception, stockage, expédition) et assigne délais et responsables.

- Pilote avec un **tableau de suivi simple** : lead time, stock moyen, taux de service (vise 95% et  $\leq 7$  jours d'approvisionnement).
- Fais un **contrôle à la réception** : quantité, conformité, état, anomalie notée + photos.
- Organise le stockage (lourd au sol, racks, bacs étiquetés) et calcule le **point de commande** :  $\text{délai} \times \text{conso} + \text{stock de sécurité}$ .

Planifie tes livraisons et tes ressources pour tenir les délais (ex. passer de 10 à 7 jours en regroupant les lots). Utilise une check-list et un cahier de bord pour tracer fournisseurs et anomalies, et sécuriser tes expéditions.

## Chapitre 2 : Qualité produit

### 1. Définir les exigences et les critères d'acceptation :

#### Objectif et public :

Ce point t'aide à savoir exactement ce que doit être le produit fini, pour toi en atelier et pour le client. Il inclut dimensions, matériaux, finition, et tolérances mesurables.

#### Caractéristiques et tolérances :

Définis des cotes cibles et des tolérances réalistes, par exemple  $\pm 2$  mm pour une pièce décorative de 400 mm. Ces valeurs évitent les débats au contrôle et limitent les retouches inutiles.

#### Plan simple :

Note les étapes critiques qui influent sur la qualité, comme découpe, assemblage, soudure et finition. Indique l'ordre, la méthode et le critère d'acceptation pour chaque étape, sur une fiche claire.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Réduire le temps de meulage de 12 grilles en optimisant la séquence soudure puis ébavurage, a fait gagner 30 minutes par lot et réduit les reprises de 25 pour cent.

Élément contrôlé	Critère d'acceptation	Outil
Cotes hors tout	$\pm 2$ mm	Pied à coulisse
Joints de soudure	Absence de porosité apparente	Contrôle visuel, loupe
Finition peinture	Uniformité, pas de coulure	Inspection visuelle

### 2. Contrôles en cours et contrôles finaux :

#### Contrôle en cours :

Fais des contrôles rapides après les opérations critiques, par exemple mesurer cotes après pliage ou vérifier positions de perçage. Ces vérifications évitent de gaspiller du matériau et du temps.

#### Contrôle final :

Avant livraison, réalise une inspection complète avec une fiche signée. Liste au moins 8 points à vérifier, et prends une photo par produit pour preuve en cas de réclamation.

#### Gestion des non-conformités :

Enregistre toute non-conformité sur une fiche, indique cause probable, action corrective et temps passé. Cette traçabilité permet de réduire la répétition des erreurs et d'améliorer les processus.

### Astuce de stage :

Range et étiquette tes pièces après chaque étape. J'avais l'habitude de perdre 20 minutes par lot parce que plusieurs pièces se ressemblaient trop.

Action	Fréquence	Responsable
Mesure après découpe	À chaque pièce	Opérateur
Vérification soudure	Par lot de 6	Contrôleur
Contrôle final	Avant expédition	Responsable atelier

## 3. Amélioration continue et cas concret :

### Collecte des retours :

Recueille les retours clients et les remarques internes après chaque projet. Un tableau simple avec 5 colonnes suffit pour suivre les causes, actions, délais et résultats.

### Petites actions rapides :

Priorise des actions qui prennent moins de 2 heures et apportent un gain visible. Par exemple, repositionner une butée pour gagner 10 secondes par pièce et améliorer la répétabilité.

### Suivi et indicateurs :

Mesure des indicateurs simples, comme taux de non-conformité par lot et temps de reprise moyen. Suivre ces chiffres toutes les 2 semaines permet d'évaluer l'efficacité des actions.

### Exemple de cas concret :

Contexte : fabrication de 12 grilles décoratives 500x800 mm. Étapes : contrôle cotes, réglage gabarit, soudure, ébavurage, peinture. Résultat : 11 conformes sur 12, 1 reprise de 25 minutes. Livrable attendu : fiche de contrôle signée, 12 photos, rapport 1 page.

### Checklist opérationnelle :

Utilise cette liste courte avant chaque expédition pour limiter les retours et améliorer ta crédibilité auprès du client.

Vérification	Critère
Cotes principales	Conformes aux tolérances
Soudures	Pas de porosité visible
Finition peinture	Uniforme et sans coulure
Étiquetage	Pièce identifiée et traçable

### Astuce de terrain :

Garde une trousse de contrôle avec pied à coulisse, gabarits et marqueur. Sur un chantier, j'ai déjà sauvé une livraison en 15 minutes grâce à ce kit simple.

## Ce qu'il faut retenir

Pour assurer la qualité, fixe dès le départ des **exigences mesurables** : dimensions, matériaux, finition et tolérances réalistes. Formalise les étapes critiques (découpe, soudure, finition) avec un critère d'acceptation clair.

- Fais des **contrôles en cours** après les opérations clés pour éviter rebuts et retouches.
- Avant livraison, réalise un contrôle final complet avec **fiche de contrôle signée** et photos.
- Traite chaque non-conformité : cause, action corrective, temps passé, pour alimenter l'analyse.
- Installe une **amélioration continue** via retours, petites actions rapides et indicateurs suivis toutes les 2 semaines.

Range et étiquette tes pièces à chaque étape, et garde un kit de contrôle prêt. Avec une méthode simple et tracée, tu réduis les reprises, tu gagnes du temps et tu sécurises la relation client.

## Chapitre 3 : Contrôle final

### 1. Organisation du contrôle final :

#### Objectif et timing :

Le but est de vérifier que la pièce respecte toutes les exigences avant livraison, en intégrant une fenêtre de contrôle de 30 minutes par pièce pour les pièces courantes et 2 heures pour un ensemble complexe.

#### Rôles et responsabilités :

L'atelier désigne un contrôleur pour la vérification finale, le chef de projet valide les écarts majeurs et le ferronnier réalise les retouches sous supervision, chaque intervention doit être tracée dans le dossier qualité.

#### Outils et matériel :

Prévois pied à coulisse, micromètre, équerre, gabarits, lampe d'appoint et appareil photo. Vérifie l'étalonnage mensuel des instruments et note la date sur la fiche de contrôle.

#### Astuce rangement et gain de temps :

Range les gabarits à portée de main et prépare une valise d'outils standardisée, cela te fera gagner au moins 10 minutes par pièce lors des séries de 12 à 20 éléments.

### 2. Critères et méthodes de vérification :

#### Critères mesurables :

Définis critères précis pour dimensions, équerre, planéité, jeu entre pièces et aspect de la finition. Par exemple tolérance dimensionnelle  $\pm 3$  mm et rugosité maximale indiquée sur le cahier des charges.

#### Méthodes d'inspection :

Combine inspection visuelle, mesures sur 100% des petites pièces et prélèvements statistiques sur gros volumes. Pour 100 pièces, examine 10 pièces au minimum selon un plan d'échantillonnage simple.

#### Exemple de contrôle dimensionnel :

Sur une série de 20 barreaux, tu mesures longueur, écart et diamètre sur 3 pièces sélectionnées, note moyennes et écart type, et signale toute pièce hors tolérance  $\pm 2$  mm.

#### Traitement des non conformités :

Pour une non conformité mineure, planifie retouche et réinspection dans 48 heures. Pour non conformité majeure, isole la pièce et alerte le responsable qualité, documente la cause et l'action corrective.

Élément	Critère	Tolérance	Méthode
---------	---------	-----------	---------

Dimensions	Longueur et écart	±3 mm	Pied à coulisse, micromètre
Soudure	Continuité et pénétration	Sans fissure visible	Contrôle visuel et test local
Peinture et finition	Aspect et adhérence	Sans coulure ni écaillage	Inspection visuelle et test d'adhérence
Assemblage	Jeu et alignement	Jeu maximal 2 mm	Montage à blanc et contrôle

### 3. Enregistrement et livrable du contrôle final :

#### Rapport et traçabilité :

Rédige un rapport unique par lot, incluant date, opérateur, outils utilisés, mesures relevées et photos. Le rapport doit rester disponible 5 ans dans le dossier qualité de l'atelier pour retracer chaque livraison.

#### Mini cas concret :

Contexte 12 garde-corps fabriqués pour un escalier public, tolérance dimensionnelle ±3 mm. Étapes: mesure des 12 pièces, prélèvement de 3 pièces pour test mécanique, inspection visuelle complète.

Résultat: 1 pièce nécessite retouche, temps total de contrôle 3 heures, taux de défaut constaté 8 %. Livrable attendu: fiche de contrôle signée, 12 photos, 3 fiches de mesure et bordereau de conformité.

#### Checklist opérationnelle :

Avant expédition, vérifie points clés avec la checklist : dimensions validées, finition conforme, fixation testée, documents attachés et photos archivées dans le dossier lot pour preuve et traçabilité.

Contrôle	Question à se poser
Dimensions	Tous les cotes sont-elles dans la tolérance définie
Finition	Peinture et soudure présentent-elles des défauts visibles
Assemblage	Les pièces s'emboîtent-elles sans forcer
Documents	Le rapport, photos et mesures sont-ils attachés au lot

 **Ce qu'il faut retenir**



Le contrôle final sert à confirmer la conformité avant livraison, avec un temps dédié (30 min par pièce courante, jusqu'à 2 h pour un ensemble complexe) et des rôles clairs, tout en assurant une **traçabilité dans le dossier**.

- Prépare les instruments (pied à coulisse, micromètre, gabarits, photo) et vérifie **l'étalonnage mensuel** noté sur la fiche.
- Contrôle des critères mesurables (dimensions, équerre, planéité, jeu, finition) via **inspection visuelle et mesures** : 100% sur petites séries, échantillonnage sur gros volumes.
- Gère les écarts : retouche et réinspection sous 48 h si mineur, isolement et action corrective si majeur.
- Émets un rapport par lot (mesures, photos, outils, date) et conserve-le 5 ans.

Avant expédition, utilise une checklist : dimensions, finition, assemblage, documents et photos. Tu livres une preuve complète de conformité, pas juste une pièce "qui a l'air bonne".

# Communication

## Présentation de la matière :

En CAP Ferronnier (Ferronnier d'Art), la matière **Communication** t'entraîne à écrire et parler clairement, comme quand tu expliques un devis, une pose de garde-corps, ou un choix de finition. Cette matière conduit à l'épreuve de **Français et histoire-géographie-EMC**, notée avec un **coefficient 3**.

Tu seras évalué ainsi: En **CCF en dernière année**, tu passes 3 situations, un **écrit en 3 étapes** de 40 min, un **oral de 10 min** lié au métier, et un **oral de 15 min** en histoire-géographie-EMC. En ponctuel, la durée est **écrit de 2 h** plus des **oraux 25 min**. J'ai vu l'un de mes amis gagner 3 points juste en répétant son oral au calme.

## Conseil :

Pour réussir, vise 2 créneaux par semaine de 20 min, 1 pour l'écrit, 1 pour l'oral. Entraîne-toi à résumer une réalisation en 6 phrases, puis à répondre à 3 questions, comme face à un client ou un jury.

Pour l'oral, prépare une trame simple: Contexte, choix techniques, sécurité, résultat. Et garde une mini banque de mots, angles, volutes, rivetage, patine, pour être précis sans te perdre.

- Rédiger 20 à 30 lignes en 25 min
- Répéter un oral de 3 min avec support visuel
- Constituer une liste de 8 documents pour l'histoire-géographie-EMC

Le piège classique, c'est de croire que c'est facile, alors que la différence se fait sur la clarté et l'entraînement régulier.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Transmettre des consignes .....	Aller
1. Préparer ta consigne .....	Aller
2. Transmettre et vérifier .....	Aller
<b>Chapitre 2 :</b> Rendre compte .....	Aller
1. Préparer ton compte rendu .....	Aller
2. Rédiger un compte rendu écrit .....	Aller
3. Présenter oralement un bilan .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Échanges avec l'équipe .....	Aller
1. Communiquer clairement en atelier .....	Aller
2. Gérer les conflits et demandes .....	Aller
3. Organiser les échanges hors atelier .....	Aller

<b>Chapitre 4 : Présentation du travail .....</b>	<b>Aller</b>
1. Préparer ta présentation du travail .....	Aller
2. Mettre en valeur les pièces réalisées .....	Aller
3. Présenter son travail à un client ou à un jury .....	Aller

# Chapitre 1 : Transmettre des consignes

## 1. Préparer ta consigne :

### **Objectif et public :**

Avant de parler, définis l'objectif précis de ta consigne et qui doit la recevoir, par exemple un collègue, un apprenti ou l'équipe entière. Cela t'aide à adapter le niveau et le vocabulaire utilisé.

### **Plan simple :**

Structure ta consigne en 3 étapes claires, numérote-les si nécessaire et donne un ordre d'exécution. Un plan simple limite les erreurs et permet d'évaluer la progression sur le chantier.

### **Motifs et arguments :**

Explique brièvement pourquoi la tâche est utile ou importante, par exemple pour la sécurité ou la qualité, cela motive et facilite l'adhésion de ceux qui reçoivent la consigne.

### **Exemple d'application sur chantier :**

Tu demandes à un apprenti de préparer le montage d'un portail, tu déclines 3 étapes, tu montres l'exemple une fois pendant 10 minutes, puis tu le laisses exécuter sous supervision.

## 2. Transmettre et vérifier :

### **Canaux et timing :**

Choisis le canal adapté, oral pour des corrections rapides, écrit pour des opérations complexes, et donne un timing précis, par exemple 30 minutes pour une préparation ou 2 heures pour un petit montage.

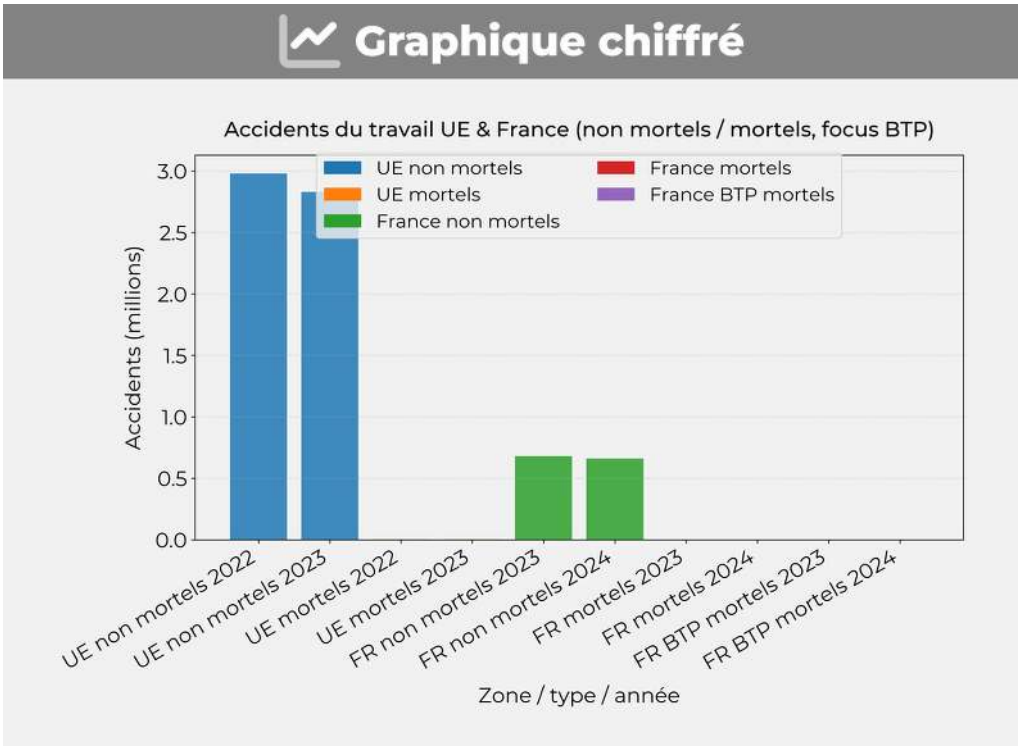
### **Vérification et feedback :**

Après la consigne, demande une reformulation courte pour vérifier la compréhension, observe les premiers 5 à 10 minutes d'exécution, puis donne un retour immédiat et constructif si nécessaire.

### **Mini cas concret :**

Contexte : sur un chantier, il faut poser un garde-corps de 3 mètres en 2 personnes.

Étapes : préparer pièces en 20 minutes, positionner en 30 minutes, souder et vérifier 40 minutes. Résultat : garde-corps posé et conforme.



**Exemple de livrable attendu :**

Livrable : garde-corps posé sur 3 mètres, 4 points de fixation vérifiés, temps total 90 minutes, zéro non-conformité sur les dimensions. Tu dois aussi fournir croquis annoté et note de contrôle signée.

Étape	Durée estimée	Objectif
Préparation des pièces	20 minutes	Réduire erreurs d'ajustement
Positionnement	30 minutes	Respecter cotes et niveau
Soudage et contrôle	40 minutes	Assurer solidité et conformité

**Erreurs fréquentes et astuces :**

Les erreurs fréquentes sont consignes trop vagues, absence de vérification et manque de matériel. Astuce : prépare le matériel 10 minutes avant, puis vérifie que tout le monde a compris en 2 phrases maximum.

**Astuce de stage :**

Quand j'étais apprenti, j'ai sauvé une matinée en écrivant les 3 étapes sur un ardoise, cela a évité 20 minutes de questions répétées et réduit les erreurs de coupe.

Vérification	Question à se poser
Compréhension	Peux-tu reformuler en 1 phrase ?
Matériel	Tout le matériel est-il prêt et disponible ?

Timing	Quel est le délai pour la première étape ?
Sécurité	Y a-t-il un risque identifié et maîtrisé ?

## Ce qu'il faut retenir

Pour transmettre une consigne utile, pars d'un **objectif précis** et du bon public, puis rends l'exécution simple et vérifiable.

- Construis un **plan en 3 étapes** avec un ordre d'exécution et un livrable attendu.
- Donne les raisons (sécurité, qualité) pour obtenir l'adhésion.
- Choisis le bon canal et un **timing clair** (durées par étape).
- Fais une **reformulation en 1 phrase**, observe les 5 à 10 premières minutes, puis corrige tout de suite.

Évite les consignes vagues et l'absence de contrôle. Prépare le matériel en avance et note les étapes si besoin : tu réduis les questions, les erreurs et les retards.

## Chapitre 2 : Rendre compte

### 1. Préparer ton compte rendu :

#### Objectif et public :

Avant d'écrire, clarifie pourquoi tu rends compte et à qui tu t'adresses, par exemple chef d'atelier, client ou professeur, cela te permettra d'adapter le ton et le niveau de détail.

#### Matériel et documents :

Rassemble photos, croquis, plans, mesures et bons de commande, prévois 3 à 5 photos nettes et un plan annoté, ainsi tu gagnes 10 à 15 minutes au moment de rédiger.

#### Plan simple :

Structure ton compte rendu en 3 parties claires, problème, actions et résultat, chaque partie doit contenir des éléments chiffrés ou visuels pour prouver ce que tu avances.

#### Exemple d'organisation de préparation :

Tu notes la date, le lieu, 4 mesures prises, et tu sélectionnes 3 photos avant de commencer la rédaction d'une fiche d'intervention.

### 2. Rédiger un compte rendu écrit :

#### Structure claire :

Commence par un en-tête avec date, lieu et client, puis fais un résumé de 2 à 3 phrases, et développe ensuite les actions et observations de façon chronologique.

#### Mesures et chiffres :

Indique toujours les dimensions, tolérances et quantités, par exemple 2 barres remplacées, 4 soudures effectuées et 30 minutes passées, cela donne du poids à ton récit.

#### Photographies et pièces jointes :

Numérote les photos et décris-les brièvement, joins plans annotés, devis ou bons de livraison, ainsi le lecteur peut vérifier visuellement ton travail sans t'appeler.

#### Exemple d'un mini cas concret :

Contexte : intervention sur portillon tordu, étapes : démontage, redressage, soudure, peinture, durée 3 heures. Résultat : portillon conforme, 2 fixations changées, 3 photos prises. Livrable attendu : fiche d'intervention d'une page avec 3 photos et mesures.

Élément	Que mettre
En-tête	Date, lieu, client, numéro de chantier
Résumé	2 à 3 phrases synthétiques

Détails techniques	Actions, outils, mesures, temps passé
Pièces jointes	Photos numérotées, plans, devis

### 3. Présenter oralement un bilan :

#### Durée et structure :

Prévois 2 à 5 minutes pour un bilan court, commence par le problème, puis les actions principales et termine par le résultat chiffré et les recommandations, sois synthétique et clair.

#### Astuces de stage :

Parle fort, montre les photos sur ton téléphone, prépare 3 chiffres clés à retenir, et pratique ta prise de parole 2 fois avant la présentation pour limiter le stress.

#### Erreurs fréquentes :

Évite de t'étendre sur des détails techniques inutiles, ne laisse pas d'informations manquantes sur les mesures, et n'oublie pas de signer ou d'horodater ton document écrit.

#### Astuce pour l'oral :

Si le client pose une question que tu ne sais pas, dis que tu vérifieras et tu reviendras, cela montre du professionnalisme plutôt que d'inventer une réponse.

Check-list opérationnelle	Action
Avant l'intervention	Prendre photos de l'existant et noter 3 mesures clés
Pendant l'intervention	Noter temps passé et étapes réalisées
Après l'intervention	Faire 3 photos "après" et annoter
Rédaction finale	Remplir fiche, signer, dater et envoyer au responsable

#### Exemple d'un rendu pour un client :

Tu remets une fiche d'intervention d'une page avec 3 photos numérotées, mesures et temps passé 2h, prix estimé si nécessaire, et tu la laisses et tu envoies un PDF au client.

#### Exemple d'erreur fréquente :

Un élève oublie souvent d'indiquer l'unité des mesures, ce qui peut entraîner une mauvaise interprétation, vérifie toujours centimètres ou millimètres.

### Ce qu'il faut retenir

Pour bien rendre compte, prépare-toi avant d'écrire : définis **objectif et public**, puis rassemble preuves (photos, croquis, mesures) pour gagner du temps.



- Adopte un **plan problème-actions-résultat**, avec éléments chiffrés et/ou visuels.
- À l'écrit : en-tête (date, lieu, client), résumé court, puis déroulé chronologique avec **chiffres et mesures**.
- Ajoute des **photos numérotées** et des pièces jointes (plans, devis, bons) pour faciliter la vérification.
- À l'oral (2 à 5 min) : même structure, 3 chiffres clés, et si tu ne sais pas, tu dis que tu vérifies.

Évite les oublis (unités, signature, horodatage) et les détails inutiles. Un rendu clair, daté et illustré protège ton travail et rassure ton lecteur.

## Chapitre 3 : Échanges avec l'équipe

### 1. Communiquer clairement en atelier :

#### Objectif et public :

Tu dois transmettre l'information technique et de sécurité à tes collègues et apprentis, souvent 2 à 4 personnes près de toi, pour limiter les erreurs et éviter les accidents en production.

#### Plan simple :

Annoncer l'objectif, décrire les étapes, montrer le geste si nécessaire et demander une confirmation orale, c'est une méthode rapide qui évite des retouches et fait souvent gagner 10 à 20 minutes.

#### Exemple d'organisation d'une épure :

Tu expliques en 3 points la découpe, tu montres l'angle à respecter, deux collègues répètent la consigne à voix haute, ce procédé évite une reprise d'environ 30 minutes.

### 2. Gérer les conflits et demandes :

#### Signes à surveiller :

Reconnaître la montée de tension par le ton, le silence ou les gestes brusques permet d'agir tôt. Intervenir avant que la situation n'affecte la production est souvent plus efficace.

#### Technique de résolution :

Écoute active, reformulation, proposition d'une solution temporaire et plan d'action, ou demande d'arbitrage au chef d'atelier si nécessaire. Cette méthode réduit les malentendus et évite les reprises inutiles.

#### Astuce stage :

Si tu restes calme et reformules la demande, la plupart des tensions s'apaisent rapidement, évite de prendre parti devant le client ou l'encadrant pour garder ta crédibilité.

### 3. Organiser les échanges hors atelier :

#### Réunions courtes :

Fais des briefings quotidiens de 5 minutes le matin pour répartir les tâches, et une réunion hebdomadaire de 15 minutes pour anticiper les besoins en matières et planning, cela réduit les interruptions imprévues.

#### Outils et traces :

Utilise un tableau blanc, un carnet de bord ou des photos pour garder une trace des décisions. Une fiche simple par projet aide à éviter les oublis et à responsabiliser chacun sur les tâches.

### Exemple de mini compte rendu quotidien :

Fiche papier, 4 lignes : travaux du jour, incident éventuel, matériel à commander, responsable. Mise à jour en moins de 10 minutes après la pause du matin pour rester précis.

### Mini cas concret :

Contexte : l'atelier doit livrer un garde-corps de 4 m en 3 jours, équipe de 3 personnes, matériaux déjà disponibles, client exige une pose sans reprise.

- Étape 1 – Répartition : découpe et assemblage, 2 personnes, positionnement et contrôle, 1 personne.
- Étape 2 – Points de contrôle : cotes à  $\pm 2$  mm, soudure 2 mm pénétration minimale, finition et peinture rapide.
- Étape 3 – Livraison : vérification, prise de photo, signature du bon de livraison par le client.

Résultat : livrer en 72 heures, 0 reprise signalée, livrable attendu : fiche de contrôle signée, 4 photos de l'installation et bon de livraison remis au client.

Élément	Action	Responsable
Briefing matinal	Distribuer tâches et rappels sécurité	Chef d'équipe
Fiche de chantier	Remplir après chaque étape critique	Opérateur responsable
Signalement matériel	Notifier 24 heures avant le besoin	Apprenti / magasinier
Compte rendu hebdo	Noter problèmes et actions prévues	Chef d'atelier
Photo de contrôle	Prendre 3 à 5 photos avant livraison	Opérateur

## Ce qu'il faut retenir

En atelier, tu transmets une **information technique et sécurité** à 2 à 4 personnes pour éviter erreurs et accidents. Appuie-toi sur un **plan en 4 étapes** : objectif, étapes, geste, confirmation orale.

- Repère tôt les tensions (ton, silence, gestes) et applique **écoute active et reformulation**, puis une solution temporaire ou l'arbitrage du chef d'atelier.
- Hors atelier, fais des **briefings courts quotidiens** (5 min) et une réunion hebdo (15 min) pour anticiper planning et matières.

- Garde des traces : tableau, carnet, photos, fiche projet et points de contrôle avant livraison.

En restant calme et en demandant une confirmation, tu réduis les malentendus, les reprises et les interruptions. Des comptes rendus simples et des photos sécurisent la qualité jusqu'à la livraison.

## Chapitre 4 : Présentation du travail

### 1. Préparer ta présentation du travail :

#### Objectif et public :

Définis d'abord pourquoi tu présentes ton travail, à qui tu t'adresses, et ce que tu veux montrer en priorité pour convaincre un client, un formateur ou un jury lors d'une évaluation.

#### Plan simple :

Organise ta prise de parole en 3 temps maximum, par exemple : contexte, réalisation et contraintes techniques, puis résultat et perspectives, pour rester clair et tenir en 5 à 10 minutes.

#### Supports visuels :

Prépare photos, plan de coupe et fiche technique lisible, au format papier ou numérique, en privilégiant 6 images maximum pour une présentation de 5 minutes afin d'éviter la surcharge visuelle.

#### Exemple d'organisation d'une présentation :

Tu présentes une porte en fer forgé : 1 photo d'ensemble, 3 gros plans sur détails, fiche matériaux, et durée d'exécution indiquée en heures.

### 2. Mettre en valeur les pièces réalisées :

#### Photos et angles :

Prends des photos à la lumière du jour, avec au moins 3 angles différents, une vue d'ensemble et deux gros plans pour montrer la qualité du travail et les soudures propres.

#### Annotations et fiche technique :

Rédige une fiche simple indiquant matériaux, dimensions, poids approximatif, traitement de surface et temps de fabrication estimé, pour que le lecteur comprenne rapidement les contraintes techniques.

#### Démonstration en atelier :

Si tu dois démontrer une technique, choisis un geste clé à montrer en 2 minutes, répète-le 2 fois, et explique pourquoi tu procèdes ainsi pour rassurer ton interlocuteur.

Élément à montrer	Question à se poser
Photo d'ensemble	Montre-t-elle les proportions et l'implantation
Gros plan sur soudure	Permet-il d'évaluer la qualité du cordon
Fiche technique	Explique-t-elle les choix techniques et les coûts

### 3. Présenter son travail à un client ou à un jury :

#### Langage et posture :

Adopte un ton simple, évite le jargon inutile, tiens-toi droit et montre les pièces avec les deux mains, parle 1 phrase à la fois et laisse le temps aux questions après chaque point.

#### Documents à fournir :

Prépare une fiche projet, un devis estimatif si demandé, un plan cotation, et 3 à 5 photos imprimées ou numériques pour que ton jury ou client puisse garder une trace de ton travail.

#### Gestion des questions :

Écoute la question entièrement, reformule si nécessaire, réponds avec un exemple concret et chiffré quand c'est possible, et avoue si tu ne sais pas quelque chose plutôt que d'hésiter longtemps.

#### Exemple d'exposition d'une rampe d'escalier :

Contexte : commande d'une rampe 3,5 m. Étapes : prise de côtes 1 heure, fabrication 14 heures, finition 4 heures. Résultat : rampe livrée, poids estimé 18 kg, livrable : fiche technique et photos.

Je me souviens d'une soutenance où j'avais oublié la fiche technique, j'ai perdu 10 minutes à la reconstituer sur place, apprends de mes erreurs, prends toujours 2 copies papier.

Vérification	Action rapide
Photo nette	Reprendre si floue
Fiche technique complète	Ajouter dimensions et matériaux
Temps de présentation	Prévoir 5 à 10 minutes
Tenue et sécurité	Porter chaussures et gants propres

### Ce qu'il faut retenir

Pour présenter ton travail, clarifie d'abord ton **objectif et public**, puis structure ton discours pour rester clair et convaincant.

- Prépare un **plan en 3 temps** (contexte, réalisation, résultat) et tiens 5 à 10 minutes.
- Utilise des **supports visuels légers** : 6 images max, photos nettes à 3 angles, avec gros plans sur les détails.

- Fournis une **fiche technique complète** (matériaux, cotes, poids, finition, temps) et, si besoin, devis et plan coté.

À l'oral, parle simple, adopte une posture sûre, laisse des pauses pour les questions.  
Pour les démonstrations, montre un geste clé en 2 minutes et explique ton choix.  
Anticipe les oublis : prépare tes documents et garde 2 copies papier.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.