

187 Fiches de Révision

# Bac Pro Microtech

## Microtechniques

 Fiches de révision

 Fiches méthodologiques

 Tableaux et graphiques

 Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,4/5** selon l'Avis des Étudiants



[www.bacpromicrotech.fr](http://www.bacpromicrotech.fr)

# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Tom** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.bacpromicrotech.fr](http://www.bacpromicrotech.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 **Bac Pro Microtechniques** avec une moyenne de **17,59/20** grâce à ces **fiches**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

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



## 3. Contenu de dossier Industrie & Technologies :

- Vidéo 1 – Comprendre la production industrielle et les procédés (15 min)** : Vue globale des procédés et de la chaîne de production.
- Vidéo 2 – Maintenance, fiabilité et sécurité des systèmes (14 min)** : Principes pour fiabiliser et sécuriser les équipements.
- Vidéo 3 – Électricité, automatisme et pilotage des installations (14 min)** : Bases pour comprendre et piloter les systèmes automatisés.
- Vidéo 4 – Qualité, métrologie, contrôle et traçabilité (17 min)** : Repères pour contrôler, mesurer et tracer la qualité.
- Vidéo 5 – Organisation industrielle, flux, amélioration continue et projets (14 min)** : Outils pour améliorer les flux et les méthodes de travail.

→ Découvrir

## Table des matières

<b>Français</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Lecture de textes littéraires .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Lecture de textes documentaires .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Rédaction de textes organisés .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Enrichissement du vocabulaire et grammaire .....	Aller
<b>Histoire-Géographie - Enseignement moral et civique</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Repères et grandes périodes historiques .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Organisation des territoires et des sociétés .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Droits, valeurs et citoyenneté .....	Aller
<b>Mathématiques - Sciences physiques et chimiques</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Nombres, calculs et pourcentages .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Grandeurs, mesures et conversions .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Proportionnalité et graphiques .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Expériences simples de physique-chimie .....	Aller
<b>Langue vivante A (Anglais)</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Compréhension de dialogues simples .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Expression orale en situation courante .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Lecture et rédaction de messages courts .....	Aller
<b>Langue vivante B (Espagnol)</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Vocabulaire de la vie quotidienne .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Compréhension de documents simples .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Présentations orales de base .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Rédaction de phrases et courriels courts .....	Aller
<b>Arts appliqués et cultures artistiques</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Observation d'œuvres et d'objets .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Notions de couleur, forme et volume .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Croquis et recherches graphiques .....	Aller
<b>Économie-gestion</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Rôle et fonctionnement d'une entreprise .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Notions de coût, prix et budget .....	Aller
<b>Chapitre 3 :</b> Statut du salarié et contrat de travail .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Communication et attitude professionnelle .....	Aller
<b>Prévention-santé-environnement</b> .....	Aller
<b>Chapitre 1:</b> Hygiène de vie et santé au travail .....	Aller

**Chapitre 2:** Prévention des risques professionnels ..... Aller

**Chapitre 3:** Conduite à tenir en cas d'accident ..... Aller

**Préparation d'une intervention microtechnique** ..... Aller

**Chapitre 1:** Analyse du dossier technique ..... Aller

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

**Chapitre 3:** Choix des outils et équipements ..... Aller

**Chapitre 4:** Organisation du poste d'intervention ..... Aller

**Chapitre 5:** Renseignement des documents de suivi ..... Aller

**Assemblage et montage de produits microtechniques** ..... Aller

**Chapitre 1:** Mise en place des composants ..... Aller

**Chapitre 2:** Opérations d'assemblage et de montage ..... Aller

**Chapitre 3:** Contrôles fonctionnels en fin de poste ..... Aller

**Fabrications microtechniques particulières** ..... Aller

**Chapitre 1:** Préparation des moyens de fabrication ..... Aller

**Chapitre 2:** Réglage des machines et outillages ..... Aller

**Chapitre 3:** Usinage de pièces micromécaniques ..... Aller

**Chapitre 4:** Contrôles dimensionnels et visuels ..... Aller

**Chapitre 5:** Réalisation de maquettes ou prototypes ..... Aller

**Tests, validation, contrôle de conformité** ..... Aller

**Chapitre 1:** Mise en œuvre des essais et mesures ..... Aller

**Chapitre 2:** Comparaison aux critères de conformité ..... Aller

**Chapitre 3:** Rédaction de comptes rendus simples ..... Aller

**Maintenance de produits microtechniques** ..... Aller

**Chapitre 1:** Recherche et diagnostic de pannes ..... Aller

**Chapitre 2:** Démontage et remplacement de pièces ..... Aller

**Chapitre 3:** Réglages et essais après intervention ..... Aller

**Chapitre 4:** Suivi et traçabilité des interventions ..... Aller

# Français

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech, la **matière Français** appartient à l'épreuve écrite **français, histoire-géographie, EMC**, notée sur 20. Elle a un **coefficent global de 5**, dont 2,5 pour le Français, évalué en CCF ou en épreuve ponctuelle d'environ 2h30.

En classe, tu travailles compréhension de textes, **écriture argumentée**, expression orale et vocabulaire lié aux microtechniques. Un camarade m'a confié que ces séances l'avaient aidé à mieux expliquer ses projets techniques lors des oraux et rapports.

## Conseil :

Pour réussir en **Français au bac**, installe une routine. Garde au moins 2 séances de 20 minutes par semaine pour lire, surligner les idées importantes et résumer en quelques lignes.

- Refais 1 sujet type bac tous les 15 jours
- Prépare 2 fiches méthode pour la compréhension et la rédaction

Travaille surtout la **lecture de corpus** et la **rédaction structurée**. Le mois précédent l'épreuve, fais 2 sujets chronométrés. Un camarade de Microtechniques a gagné 3 points entre le bac blanc et l'examen en appliquant cette organisation.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Lecture de textes littéraires .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre le texte .....	<a href="#">Aller</a>
2. Analyser et rédiger .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Lecture de textes documentaires .....	<a href="#">Aller</a>
1. Nature et objectifs des textes documentaires .....	<a href="#">Aller</a>
2. Méthode pratico-pratique de lecture et d'analyse .....	<a href="#">Aller</a>
3. Rédiger et présenter l'information extraite .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Rédaction de textes organisés .....	<a href="#">Aller</a>
1. Structurer son texte .....	<a href="#">Aller</a>
2. Rédaction pratique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Relire et améliorer .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4:</b> Enrichissement du vocabulaire et grammaire .....	<a href="#">Aller</a>
1. Enrichir ton vocabulaire professionnel .....	<a href="#">Aller</a>
2. Maîtriser les règles grammaticales utiles au métier .....	<a href="#">Aller</a>
3. Techniques pratiques pour mémoriser et utiliser le vocabulaire .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Lecture de textes littéraires

## 1. Comprendre le texte :

### Survol et contexte :

Commence par une lecture rapide pour saisir l'idée générale, note le titre, l'auteur, la date et le genre. Consacre 3 à 5 minutes pour ce repérage initial, c'est souvent décisif.

### Lire activement :

Souligne les mots importants, note les questions, reformule chaque paragraphe en une phrase et repère les procédés littéraires. Cette méthode te fait gagner 10 à 20 minutes à l'analyse.

### Repérer les éléments clés :

Identifie idée directrice, thèmes, personnages, point de vue narratif, ton et temporalité. Note 3 à 5 procédés principaux pour étayer ton interprétation lors d'une explication écrite ou orale.

### Exemple d'analyse rapide :

Un élève lit un extrait de 450 mots, identifie l'idée principale en 6 minutes, repère 4 procédés et rédige 6 notes synthétiques pour préparer l'exposé oral de 8 minutes.

Élément	Question à se poser
Titre et auteur	Que suggèrent-ils sur le thème et l'époque ?
Idée directrice	Quelle phrase résume le sens du texte ?
Procédés	Quelles figures ou constructions servent le sens ?
Ton et rythme	Le texte est-il ironique, dramatique, calme ?

## 2. Analyser et rédiger :

### Méthode pratico-pratique pour analyser :

Commence par formuler une problématique simple, choisis 2 axes d'analyse et appuie chaque axe sur 2 à 3 exemples précis du texte. Utilise un vocabulaire technique mais clair.

### Construire un plan simple :

Privilégie un plan en deux parties équilibrées, chaque partie avec 2 sous-idées. Prépare des citations courtes et commente-les en 2 à 4 phrases maximum pour rester précis.

### Rédiger introduction et conclusion :

Dans l'introduction, annonce le texte, la problématique et le plan en 3 phrases. Dans la conclusion, réponds à la problématique et ouvre sur une perspective courte et pertinente.

### **Exemple d'analyse courte :**

Problématique: comment le narrateur montre-t-il la solitude? Plan: 1) isolement dans l'espace, 2) solitude intime. Preuves: 3 citations et 4 commentaires brefs.

### **Mini cas concret :**

Contexte: pour un TP, tu dois présenter un extrait de roman de 600 mots en 8 minutes, seul ou à deux, avec une fiche synthèse d'une page comme livrable attendu.

- Étape 1: Survol en 4 minutes pour repérer l'idée directrice.
- Étape 2: Lecture active 12 minutes pour annoter et trouver 3 procédés.
- Étape 3: Rédaction de la fiche en 20 minutes avec problématique et plan en 200 mots.
- Résultat: exposé de 8 minutes avec fiche d'une page évaluée sur 20 points.

Étape	Action concrète
Préparation	Lire l'extrait et noter titre, auteur, genre
Analyse	Identifier 3 procédés et 2 citations clés
Rédaction	Écrire introduction, développement et conclusion
Livrable	Fiche synthèse d'une page + notes pour l'oral

### **Astuce organisation et erreurs fréquentes :**

Surveille le temps: réserve 30% du temps à l'écriture et 70% à la compréhension et à la préparation. Évite de paraphraser sans analyser, cite toujours et commente chaque citation.

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

Pour lire un texte littéraire, commence par un survol de 3 à 5 minutes: titre, auteur, date, genre, idée directrice.

- Pratique une **lecture active et notée**: surligne, pose des questions, résume chaque paragraphe en une phrase.
- Repère thèmes, personnages, ton, temporalité et 3 à 5 procédés majeurs pour appuyer ton analyse.
- Formule une **problématique simple et claire** et construis un **plan en deux parties** avec exemples et citations courtes commentées.
- Applique une **gestion efficace du temps**: 70% préparation et compréhension, 30% rédaction de l'introduction, du développement et de la conclusion.

En suivant ces étapes, tu peux préparer rapidement une fiche synthèse et un exposé oral structuré, tout en évitant de simplement paraphraser le texte.

## Chapitre 2 : Lecture de textes documentaires

### 1. Nature et objectifs des textes documentaires :

#### Définition et types :

Un texte documentaire apporte des informations factuelles, techniques ou scientifiques, souvent accompagnées de tableaux, schémas ou graphiques. Tu renconreras guides, articles techniques, fiches produit et rapports synthétiques en entreprise.

#### But et destinataires :

Le but peut être d'informer, d'expliquer un procédé ou de comparer des solutions. Identifie rapidement le lecteur visé pour adapter ta lecture et repérer ce qui est utile pour ton travail ou ton rapport de stage.

#### Exemple d'identification rapide :

En 5 minutes, relève le titre, l'auteur, la date et le type de document pour savoir si le texte sert au projet, au cours ou à une note technique.

Élément	Question à se poser
Titre	Quel est le sujet précis traité?
Auteur	Est-il expert ou institutionnel?
Date	L'information est-elle encore pertinente?
Illustrations	Les chiffres ou schémas sont-ils clairs?

### 2. Méthode pratico-pratique de lecture et d'analyse :

#### Étape 1 - survol en 5 à 10 minutes :

Balaye le document pour repérer titres, intitulés, encadrés et tableaux. Ce survol rapide te donne une carte mentale de l'information et te permet d'estimer le temps nécessaire pour une lecture approfondie.

#### Étape 2 - lecture active et prise de notes :

Lis attentivement paragraphe par paragraphe, souligne mots-clés, relève 6 à 10 idées principales et note les chiffres essentiels. Utilise 20 à 30 minutes pour un texte de 1 000 mots environ.

#### Étape 3 - vérifier la fiabilité et recouper :

Contrôle la source, la date et les références. Si un chiffre semble étonnant, recherche une autre source ou compare avec un tableau officiel pour éviter une erreur dans ton rapport.

#### Exemple d'organisation du temps :

Pour un rapport de stage, consacre 10 minutes au survol, 30 minutes à la lecture active, et 15 minutes à la vérification des sources et à la synthèse préalable.

### 3. Rédiger et présenter l'information extraite :

#### Méthode pour synthétiser en pratique :

Pour rédiger, utilise un plan simple: introduction, points clés classés, conclusion utile. Emploie connecteurs logiques et reformule avec tes mots pour montrer que tu as compris l'information technique.

#### Exploiter graphiques et chiffres :

Lis toujours légende et axes, note l'ordre de grandeur des nombres. Transforme un graphique en une phrase chiffrée, par exemple "augmentation de 12% en 2 ans", pour rendre tes résultats concrets et vérifiables.

#### Astuces de stage et erreurs fréquentes :

Ne copie pas mot pour mot, cite la source si tu reprends un tableau, évite d'utiliser des chiffres sans unité. En stage, j'ai perdu 1 note pour une unité oubliée, fais attention à ce détail.

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

Analyse d'une fiche technique et d'un rapport d'atelier a permis de réduire un temps d'assemblage de 15% en 3 semaines, livrable: rapport de 400 mots avec tableau comparatif.

Vérification opérationnelle	Pourquoi c'est utile
Relever titre, auteur, date	Permet d'évaluer la pertinence et la fiabilité
Extraire 6 à 10 idées	Donne le squelette de ta synthèse
Noter chiffres clés et unités	Évite les erreurs de calcul et d'interprétation
Recouper la source	Sécurise ton argumentation dans le rapport

#### Mini cas concret :

Contexte: Tu dois analyser une fiche technique d'un capteur de température et un rapport d'essai pour ton rapport de stage de 2 semaines. Étapes: relever caractéristiques, comparer 3 paramètres, vérifier unités, synthétiser.

#### Exemple du livrable attendu :

Rapport de 500 mots, tableau comparatif de 3 paramètres avec unités, et une recommandation chiffrée indiquant une précision à 0,5°C et un coût estimé de remplacement à 150 euros.

 Ce qu'il faut retenir

Un texte documentaire fournit des infos techniques pour ton projet, ton cours ou ton rapport de stage. Identifie vite le **type de document** et son **but principal** en relevant titre, auteur, date et illustrations.

- Survole 5 à 10 minutes pour repérer structure, tableaux et schémas.
- Lis en **lecture active structurée** : souligne mots clés, extrait 6 à 10 idées et chiffres avec unités.
- Vérifie fiabilité: source, actualité, recouplement avec d'autres documents.
- Synthétise avec un **plan simple** et conversion des graphiques en phrases chiffrées.

Cette démarche te permet de sélectionner l'essentiel, de sécuriser les données utilisées et de produire des rapports courts, précis et vraiment utiles pour ton stage ou tes projets.

## Chapitre 3 : Rédaction de textes organisés

### 1. Structurer son texte :

#### Plan type :

Commence toujours par une introduction courte, un développement en 2 ou 3 parties et une conclusion synthétique, cela aide le correcteur à suivre ton raisonnement et toi à rester clair.

#### Paragraphes cohérents :

Chaque paragraphe doit développer une seule idée principale, commence par une phrase d'annonce puis illustre avec exemples ou données, finis par une phrase de transition vers le paragraphe suivant.

#### Connecteurs logiques :

Utilise des connecteurs pour organiser le discours, par exemple « toutefois », « donc », « d'une part », « en revanche », ils structurent la progression et rendent ton texte lisible en 10 secondes.

#### Exemple d'organisation simple :

Introduction de 40 à 60 mots, développement en 3 paragraphes de 90 à 120 mots chacun, conclusion de 30 à 50 mots, total 300 à 400 mots pour un devoir type.

### 2. Rédaction pratique :

#### Introduction efficace :

Présente le sujet en 1 à 2 phrases, annonce le plan en une phrase, évite les longues digressions, l'objectif est d'orienter le lecteur immédiatement sur ta problématique.

#### Développement équilibré :

Répartis les idées sur 2 ou 3 paragraphes, donne 1 à 2 exemples concrets par paragraphe et une preuve chiffrée si possible, par exemple une mesure, un temps ou une quantité.

#### Mini cas concret :

Contexte : tu dois rédiger un compte rendu technique de 350 mots sur le montage d'un capteur optique réalisé en atelier en 2 heures. Étapes : observer, noter 6 points techniques, schématiser en 1 figure, rédiger 3 paragraphes.

#### Exemple d'énoncé pour le cas :

Livrable attendu : une page A4, 350 mots, 1 schéma annoté, 3 points de vérification listés et 2 mesures chiffrées, délai 48 heures après l'atelier.

Checklist opérationnelle	Action
Plan rapide	Écris en 5 minutes le plan en 3 parties

Idée principale	Commence chaque paragraphe par une phrase d'annonce
Exemples	Ajoute au moins 1 exemple chiffré par paragraphe
Vérification	Relis 2 fois en 10 minutes, corrige les incohérences

### 3. Relire et améliorer :

#### Contrôle orthographique et syntaxe :

Fais une première relecture pour corriger fautes d'orthographe et accords, puis une seconde lecture pour vérifier la ponctuation, cela réduit les pertes de points lors d'une évaluation.

#### Vérification logique :

Assure-toi que chaque argument suit logiquement le précédent, remplace les phrases vagues par des chiffres ou des exemples, élimine les répétitions inutiles pour gagner en clarté.

#### Style et concision :

Préfère des phrases courtes de 10 à 18 mots, supprime les mots redondants, utilise le présent ou le passé composé selon le récit, le but est d'être compris en moins de 10 secondes.

#### Astuce de stage :

Quand tu rédiges un rapport d'atelier, commence par noter 6 points techniques clés pendant l'intervention, tu gagneras 20 à 30 minutes au moment d'écrire et éviteras d'oublier des détails importants.

### i Ce qu'il faut retenir

Structure ton texte avec une **introduction courte, développement structuré** et conclusion synthétique. Chaque paragraphe porte **une idée principale par paragraphe**, annoncée, illustrée puis reliée au suivant. Utilise des connecteurs logiques pour rendre la lecture immédiate.

- Suis un plan simple: intro de 40 à 60 mots, 2 ou 3 parties, conclusion brève pour un devoir de 300 à 400 mots.
- Dans le développement, ajoute **exemples et données chiffrées**, répartis sur 2 ou 3 paragraphes de longueur comparable.
- Pour un compte rendu, observe, note 6 points clés, fais un schéma et rédige 350 mots en 3 paragraphes.

Avant de rendre, fais une double relecture: d'abord orthographe, ensuite cohérence et style. Tu gagneras en clarté et éviteras de perdre des points.

## Chapitre 4 : Enrichissement du vocabulaire et grammaire

### 1. Enrichir ton vocabulaire professionnel :

#### Identifier les champs lexicaux :

Repère les familles de mots liées à une tâche, comme usinage, électronique ou métrologie, cela aide à mémoriser 10 à 20 mots par thème et à améliorer ta précision en fiche technique.

#### Utiliser racines, préfixes et suffixes :

Apprends des racines utiles, par exemple micro-, thermo-, -mètre. Avec 5 racines, tu peux deviner le sens de 30 mots techniques, pratique en TP et en entreprise.

#### Construire un glossaire personnel :

Note 6 à 12 mots par semaine, définition courte et exemple d'usage. En 3 mois, tu auras environ 150 mots utiles pour tes rapports et ton oral de stage.

#### Exemple d'enrichissement de vocabulaire :

Sur une semaine de stage, tu choisis 12 mots entendus en atelier, tu écris définition et phrase d'application, puis tu les relis 3 fois avant le weekend.

Terme	Définition	Exemple d'usage
Usinage	Opérations d'enlèvement de matière pour obtenir une pièce précise	Le programme d'usinage réduit la cote de 0,1 mm
Tolérance	Écart admissible entre la cote théorique et la cote réelle	Tolérance de $\pm 0,05$ mm sur l'alésage
Métrie	Ensemble des méthodes de mesure et de contrôle dimensionnel	La métrologie valide les cotes avant assemblage
Calibrer	Ajuster un instrument pour garantir la précision	Calibrer le pied à coulisse toutes les 2 semaines
Fonctionnel	Qui remplit la fonction attendue dans un assemblage	Contrôle fonctionnel validé après essai

### 2. Maîtriser les règles grammaticales utiles au métier :

#### Accord du participe passé avec avoir et être :

Révise l'accord du participe passé, c'est fréquent en rapport. Avec avoir, l'accord suit le complément d'objet direct placé avant, sinon pas d'accord systématique.

#### Concordance des temps en rapport :

Utilise passé composé pour actions ponctuelles et imparfait pour descriptions. Respecte aussi le présent pour exposer un procédé toujours vrai, ça clarifie ton texte technique.

#### **Style actif et phrases courtes :**

Privilégie la voix active, verbes précis et phrases de 12 à 20 mots. Un rapport clair réduit les malentendus en atelier et facilite la notation en contrôle.

#### **Astuce grammaire :**

Relis ta phrase à voix haute pour vérifier accords et temps, ce geste corrige 70% des erreurs visibles dans une page de rapport.

#### **Exemple d'application grammaticale :**

Au lieu d'écrire "La pièce a été contrôlée par le technicien", écris "Le technicien a contrôlé la pièce" pour gagner en clarté et en dynamisme.

### **3. Techniques pratiques pour mémoriser et utiliser le vocabulaire :**

#### **Méthode des fiches actives :**

Crée des fiches de 6 lignes, mot, définition courte, synonyme, phrase d'application, image mentale. Révise 15 minutes par jour, tu retiendras environ 200 mots en 3 mois.

#### **Intégrer le vocabulaire au oral et à l'écrit :**

Fais des mini-présentations de 2 minutes sur un sujet technique chaque semaine. Écris une fiche technique de 200 à 300 mots pour appliquer le vocabulaire appris.

#### **Outils numériques et répétition espacée :**

Utilise une appli de cartes mémoire et programme des révisions à 1 jour, 3 jours, 7 jours et 30 jours, cela multiplie par 4 la rétention à long terme.

#### **Exemple d'usage en stage :**

Tu rédiges une fiche de procédure de 250 mots, tu utilises 12 termes nouveaux, tu la présentes 5 minutes au tuteur, puis tu ajustes les termes selon son feedback.

#### **Mini cas concret :**

Contexte, étape, résultat :

- Contexte : stage en atelier de 6 semaines, mission rédiger une fiche de contrôle pour 1 poste d'usinage.
- Étapes : recenser 20 termes, définir 15, rédiger fiche de 300 mots, tester la compréhension sur 2 collègues.
- Résultat : réduction des erreurs de réglage de 30% sur 2 semaines après mise en place.
- Livrable attendu : fiche opérationnelle de 300 mots avec 15 termes définis, version imprimée et fichier numérique.

Checklist opérationnelle	Action	Temps estimé
Préparer glossaire	Choisir 12 mots du thème de la semaine	30 minutes
Rédiger phrase d'application	Écrire une phrase technique pour chaque mot	45 minutes
Présenter en 2 minutes	Expliquer l'utilisation au tuteur ou camarade	5 minutes
Réviser selon calendrier	Appliquer répétition espacée 1-3-7-30 jours	15 minutes par session

#### Astuce de terrain :

En atelier, note un mot inconnu sur la feuille de travail, définis-le le soir, puis utilise-le la semaine suivante dans un rapport, cela fixe durablement le vocabulaire.

#### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à **booster ton vocabulaire technique** et à écrire des rapports clairs.

- Repère les **champs lexicaux du métier**, apprends 10 à 20 mots par thème et crée un glossaire mis à jour chaque semaine.
- Utilise racines, préfixes et suffixes pour deviner le sens des mots inconnus et gagner en autonomie en atelier.
- Soigne grammaire et style: accords du participe, concordance des temps, voix active et phrases courtes.
- Appuie-toi sur des fiches, mini présentations et **répétition espacée programmée** pour mémoriser durablement environ 200 mots.

En appliquant régulièrement ces techniques à tes stages et TP, tu gagnes en précision, en crédibilité professionnelle et tes écrits deviennent de vrais outils de travail.

# Histoire-Géographie - Enseignement moral et civique

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech, l'enseignement d'**Histoire-Géographie - EMC** t'aide à comprendre le monde où tes futures microtechniques circuleront et seront utilisées.

Cette matière conduit à l'**épreuve écrite nationale** d'histoire-géographie et EMC, en fin de terminale, généralement en juin. L'examen dure **2 h 30** et porte un **coefficent de 2,5** sur 20. Pour un Bac Pro Microtech classique, il s'agit d'un examen final et non d'un CCF.

Avec le Bac Pro, cela représente environ 12 % de la note finale, ce n'est donc pas négligeable. Un camarade m'a dit avoir mieux compris la géopolitique en travaillant un sujet sur la production mondiale d'énergie.

## Conseil :

Pour progresser en **Histoire-Géographie - EMC**, organise-toi comme pour un projet technique. Privilégie des **révisions courtes et régulières**, par exemple 15 ou 20 minutes après le cours pour relire la leçon et compléter tes schémas.

Travaille aussi la méthode, car l'épreuve demande des réponses précises et structurées. Utilise des sujets d'annales pour t'entraîner, en te mettant 2 h ou 2 h 30 comme temps limite. Un camarade m'a dit que cela avait fait baisser son stress.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Repères et grandes périodes historiques .....	Aller
1. Grandes périodes historiques .....	Aller
2. Repères utiles en stage et en TP .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Organisation des territoires et des sociétés .....	Aller
1. Organisation administrative et compétences .....	Aller
2. Aménagement du territoire et politiques publiques .....	Aller
3. Société, inégalités et participation citoyenne .....	Aller
<b>Chapitre 3:</b> Droits, valeurs et citoyenneté .....	Aller
1. Droits et libertés .....	Aller
2. Valeurs et principes républicains .....	Aller
3. Citoyenneté et participation .....	Aller

# Chapitre 1: Repères et grandes périodes historiques

## 1. Grandes périodes historiques :

### Périodes et dates :

Les repères se répartissent en grandes étapes : préhistoire (-3 300 000 à -3 300), antiquité (-3 300 à 476), moyen âge (476 à 1492), époque moderne (1492 à 1789), époque contemporaine (1789 à aujourd'hui).

### Acteurs et lieux :

Chaque période a ses acteurs : chasseurs-cueilleurs puis agriculteurs, empires méditerranéens, royaumes médiévaux, États modernes et industriels à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, avec des foyers comme l'Europe et l'Asie.

### Impact pour l'élève :

Ces repères te servent à situer une invention ou une technique lors d'un exposé, à comprendre pourquoi une méthode existe, et à mieux expliquer un contexte technique en stage ou en TP.

### Exemple d'usage des repères :

Si tu dois expliquer l'origine d'une perceuse portative, situe-la au XIX<sup>e</sup> siècle, évoque l'industrialisation vers 1760-1840, et montre comment la production de masse a rendu l'outil accessible.

Période	Dates approximatives	Caractéristique principale
Préhistoire	-3 300 000 à -3 300	Sociétés de chasse et premiers outils en pierre
Antiquité	-3 300 à 476	Émergence de l'écriture et techniques artisanales organisées
Moyen âge	476 à 1492	Féodalité, métiers, et diffusion artisanale locale
Époque moderne	1492 à 1789	Découvertes, sciences naissantes, commerce accru
Époque contemporaine	1789 à aujourd'hui	Révolutions, industrialisation et sociétés techniques modernes

## 2. Repères utiles en stage et en TP :

### Contextualiser une intervention :

Sur un équipement ancien, situer sa date de fabrication permet d'anticiper matériaux et procédés, par exemple comprendre qu'une pièce de 1920 peut être en fonte et requérir un traitement différent d'une pièce actuelle en alliage.

#### Cas concret :

Contexte : lors d'un stage en atelier municipal, on te confie la remise en état d'un levier industriel datant de 1920, pièce critique pour la machine de production.

#### Étapes du cas :

- Diagnostiquer l'usure et vérifier la date gravée ou l'empreinte du fabricant
- Comparer les matériaux et mesurer côtes clés en mm
- Choisir réparation ou remplacement en estimant temps et coût
- Réaliser opération et consigner interventions sur la fiche

#### Résultat et livrable attendu :

Résultat : levier réparé et testé en 5 jours, réduction du risque d'arrêt de la machine de 60 pour cent. Livrable : fiche technique d'une page avec 4 photos, 4 actions réalisées, et coût estimé à 120 euros.

Je me souviens m'être trompé une fois en oubliant de noter une cote, ça t'arrive vite si tu es pressé.

#### Astuce pratique :

Retient 10 dates-clés et associe-les à des innovations techniques, crée une frise en 1 page pour ton dossier de stage, et prends toujours 3 photos avant intervention.

Checklist	Action
Vérifier la date	Relever année et repère fabricant
Prendre des photos	Photographier avant, pendant, après
Mesurer les cotes	Noter en mm et indiquer tolérances
Consigner opérations	Faire la fiche technique d'intervention
Valider avec le tuteur	Obtenir signature et remarques

#### i Ce qu'il faut retenir

Le chapitre présente les **cinq grandes périodes** de la préhistoire à l'époque contemporaine pour t'aider à te repérer dans le temps technique.

- Associe chaque période à ses acteurs principaux et lieux clés pour mieux comprendre l'évolution des outils et matériaux.

- Utilise ces repères pour **situer les techniques** dans un exposé, un TP ou la description d'une machine.
- En stage, identifie la date d'un équipement, mesure les cotes, prends des photos et rédige une **fiche d'intervention claire**.

Une **checklist d'intervention efficace** t'aide à éviter les oubliers, à justifier tes choix techniques et à valoriser ton travail dans ton dossier ou ton rapport.

## **Chapitre 2 : Organisation des territoires et des sociétés**

### **1. Organisation administrative et compétences :**

#### **Niveaux administratifs :**

La France comporte plusieurs échelles utiles à connaître, elles vont de la commune à l'État, en passant par le département et la région. Chaque niveau a des compétences distinctes et des budgets propres.

#### **Rôles et compétences :**

Les communes gèrent l'eau, les écoles primaires et l'urbanisme local, les départements s'occupent des routes et de l'action sociale, les régions pilotent la formation et les transports régionaux.

#### **Intercommunalité et coopération :**

Les communes se regroupent en intercommunalités pour gérer des services mutualisés, par exemple déchets ou zones d'activité, ce qui est souvent plus efficace financièrement et techniquement.

#### **Exemple d'organisation d'une commune :**

Une commune de 3 000 habitants peut mutualiser la gestion des déchets avec 5 voisines, réduire ses coûts de 20%, et engager un technicien polyvalent à mi-temps.

Échelle	Nombre ou exemple	Principale compétence
Région	18	Transport et formation
Département	101	Action sociale et routes
Commune	Selon l'INSEE, 34 965 (approx.)	Urbanisme et services de proximité

### **2. Aménagement du territoire et politiques publiques :**

#### **Objectifs d'aménagement :**

L'aménagement vise à réduire les inégalités territoriales, améliorer l'accès aux services et soutenir l'emploi local, notamment en développant les zones d'activité ou en rénovant des centres-villes.

#### **Acteurs et financements :**

État, région, département, collectivités locales, et parfois l'Europe financent des projets. Les subventions couvrent souvent 30% à 70% du coût selon les priorités et la taille du projet.

#### **Transports et infrastructures :**

Les infrastructures structurent les mobilités quotidiennes et l'économie locale, par exemple une nouvelle ligne de bus peut augmenter la fréquentation scolaire et les embauches sur une zone.

### **Exemple d'aménagement local :**

La création d'une piste cyclable de 2 km peut coûter 120 000 euros et augmenter de 15% le nombre d'usagers entre le quartier et la zone d'activité.

## **3. Société, inégalités et participation citoyenne :**

### **Dynamique démographique :**

La démographie varie fortement, les métropoles gagnent des habitants, tandis que certaines zones rurales perdent 5% à 15% de population en 10 ans, ce qui change l'offre de services.

### **Accès aux services et inégalités :**

L'accès à la santé, à l'éducation et au haut débit est inégal, cela influence les choix de stage et d'emploi, et explique pourquoi certains jeunes déménagent vers les grandes villes.

### **Participation citoyenne et pouvoirs locaux :**

Participer à un conseil municipal ou une réunion publique permet d'influer sur les priorités locales, comme l'ouverture d'un point de collecte ou l'aménagement d'un atelier municipal.

### **Exemple concret de projet local :**

Contexte, étapes, résultat, livrable attendu :

Contexte : Commune de 4 200 habitants sans zone d'activité, fort taux de déplacements vers la métropole voisine.

Étapes : diagnostic économique en 2 mois, réunion des acteurs locaux, conception d'une zone de 1 hectare, demande de subventions sur 6 mois, travaux 9 mois.

Résultat chiffré : création de 12 emplois locaux directs, 5 entreprises artisanales implantées, budget total estimé 450 000 euros, subvention régionale 180 000 euros.

Livrable attendu : dossier technique complet avec plan de masse, estimation financière détaillée, calendrier de réalisation et fiche de suivi des emplois créés.

### **Check-list opérationnelle pour une intervention locale :**

- Identifier les besoins en 1 ou 2 réunions avec acteurs locaux.
- Réaliser un diagnostic territorial en 4 semaines, chiffrer les coûts.
- Rechercher financements, viser subvention de 30% à 50% du projet.
- Planifier travaux sur 6 à 12 mois, prévoir indicateurs de suivi.
- Rédiger un livrable clair, plan et budget, prêt pour les appels d'offres.

## Ce qu'il faut retenir

Les **niveaux administratifs français** vont de la commune à l'État, avec des compétences propres: proximité pour la commune, social pour le département, transports et formation pour la région.

- L'**aménagement du territoire** cherche à réduire les écarts entre espaces, grâce à des projets financés par l'État, les collectivités et parfois l'Europe.
- Les intercommunalités permettent de mutualiser des services et de réduire les coûts, surtout dans les petites communes.
- Les **inégalités d'accès aux services** et la mobilité expliquent l'attractivité des métropoles, mais la **participation citoyenne locale** peut orienter les priorités d'investissement.

En comprenant qui fait quoi et comment se décident les projets, tu peux mieux analyser ton territoire et t'y engager de manière concrète.

## **Chapitre 3 : Droits, valeurs et citoyenneté**

### **1. Droits et libertés :**

#### **Comprendre les droits :**

Les droits protègent ta personne et tes biens, ils garantissent la liberté d'expression et l'égalité devant la loi. Savoir les repérer t'évite des problèmes en stage et te rend plus autonome.

#### **Lois et règles au quotidien :**

La loi s'applique partout mais il existe aussi des règles internes comme le règlement intérieur. En stage, respecter 10 règles de sécurité et d'hygiène est souvent demandé par l'entreprise.

#### **Exemple d'identification des droits :**

Prends le règlement intérieur, surligne 5 droits et 5 obligations, puis note un cas concret rencontré en atelier. Cet exercice te permet d'apprendre rapidement à appliquer une règle.

### **2. Valeurs et principes républicains :**

#### **Les 3 valeurs :**

Les valeurs républicaines sont liberté, égalité, fraternité. Elles orientent le vivre ensemble et les décisions publiques. Connaitre ces valeurs aide à argumenter lors d'un oral ou d'un débat scolaire.

#### **La laïcité et le respect :**

La laïcité garantit la liberté de conscience et la neutralité de l'État. Dans ton travail, cela demande de respecter les croyances des autres et d'empêcher tout prosélytisme au sein de l'équipe.

#### **Astuce pour gérer un débat :**

Pratique 2 minutes d'argumentation, écoute 1 minute, puis reformule. Cette méthode t'aide à rester clair et respectueux lors d'un exposé ou d'une réunion en entreprise.

Petite anecdote : une fois j'ai oublié de signer la feuille de présence en stage, et j'ai dû justifier ma présence pendant 2 jours.

### **3. Citoyenneté et participation :**

#### **Devenir citoyen :**

La majorité civique commence à 18 ans, tu peux alors voter et t'engager officiellement. Avant 18 ans, informe-toi, participe aux projets scolaires et observe comment se prennent les décisions locales.

### **Engagement concret :**

S'engager peut être simple, rejoindre une association, signer une pétition ou donner 2 heures par mois pour un projet. Ces actions sont utiles pour ton CV et montrent ta capacité à travailler en équipe.

### **Mini cas concret :**

Organisation d'une collecte de déchets sur le site du lycée, réalisée en 1 journée pour transformer une valeur citoyenne en résultat mesurable.

- Contexte : 25 élèves mobilisés, zone ciblée 3 bâtiments autour des ateliers.
- Étapes : planifier 3 tâches principales, distribuer 25 sacs, assurer tri en 3 catégories.
- Résultat : 50 kg collectés et 25 participants impliqués, bilan photographique réalisé.
- Livrable attendu : rapport de 2 pages avec tableau Excel des quantités et 6 photos annotées.

Action	Pourquoi	Temps estimé
Lire le règlement intérieur	Pour connaître tes droits et obligations	30 minutes
Vérifier les règles de sécurité	Éviter les accidents en atelier	15 minutes
Participer à la vie scolaire	Développer ton sens civique	2 heures par mois
Rédiger un compte rendu d'action	Laisser une trace mesurable pour le livrable	1 à 2 heures

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

Le chapitre relie tes **droits, devoirs et libertés**, les valeurs et la laïcité à ta vie de lycéen et de stagiaire.

- Repère dans le règlement intérieur tes droits, obligations et règles de sécurité afin d'éviter les conflits et les accidents en atelier.
- Appuie-toi sur les **valeurs de la République** liberté, égalité, fraternité pour argumenter pendant un débat, un oral ou en réunion.
- Développe un **engagement citoyen concret** en participant à des projets collectifs utiles à ton CV, comme une collecte de déchets.

En résumé, connaître tes droits, appliquer les règles, respecter la laïcité et t'engager dans la vie scolaire ou associative te rend plus autonome et crédible.

# Mathématiques - Sciences physiques et chimiques

## Présentation de la matière :

Évaluée avec un **coefficient global de 3**, la matière **Mathématiques - Sciences physiques et chimiques** conduit à une épreuve scientifique en 2 parties, mathématiques et sciences physiques et chimiques, chacune avec un **coefficient de 1,5**.

Pour le Bac Pro Microtech (Microtechniques), cette épreuve compte pour environ **11 % de la note finale**. Tu la passes sous forme de CCF en 1re et Terminale, avec plusieurs évaluations écrites liées à des situations professionnelles et notées sur 20.

La durée des situations de CCF n'est pas unique au niveau national, l'équipe pédagogique fixe le temps d'épreuve. Un camarade m'a expliqué qu'il progressait vraiment en reliant chaque calcul aux mesures faites en TP sur des systèmes microtechniques.

## Conseil :

La matière **Mathématiques - Sciences physiques et chimiques** se prépare sur la durée. Après chaque cours, prends **20 minutes** pour refaire 2 exercices, corriger tes erreurs et noter les formules qui reviennent souvent.

Note dans un cahier unique les formules de maths et de physique-chimie, en les reliant toujours à des **exemples microtechniques concrets**. Avec ce travail régulier, tu arriveras plus serein aux évaluations du Bac Pro Microtech.

- Révise 3 soirs par semaine les exercices vus
- Refais chaque situation de CCF avec un chrono
- Demande de l'aide dès qu'une notion bloque

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Nombres, calculs et pourcentages .....	<a href="#">Aller</a>
1. Nombres et opérations de base .....	<a href="#">Aller</a>
2. Pourcentages et applications pratiques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Grandeurs, mesures et conversions .....	<a href="#">Aller</a>
1. Grandeurs et unités fondamentales .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mesures et instruments .....	<a href="#">Aller</a>
3. Conversions et calculs pratiques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Proportionnalité et graphiques .....	<a href="#">Aller</a>
1. Proportionnalité et coefficient .....	<a href="#">Aller</a>
2. Représentation graphique et lecture .....	<a href="#">Aller</a>
3. Applications métiers et cas concret .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4:</b> Expériences simples de physique-chimie .....	<a href="#">Aller</a>

1. Mesurer la masse volumique ..... Aller
2. Expérience électrique simple - loi d'ohm ..... Aller
3. Réactions chimiques visibles et mesures ..... Aller

# Chapitre 1: Nombres, calculs et pourcentages

## 1. Nombres et opérations de base :

### Types de nombres :

Tu vas rencontrer entiers, décimaux et fractions. Les entiers servent pour compter pièces, les décimaux pour mesures en millimètres, les fractions pour rapports et proportions dans les montages précis.

### Priorités et calcul mental :

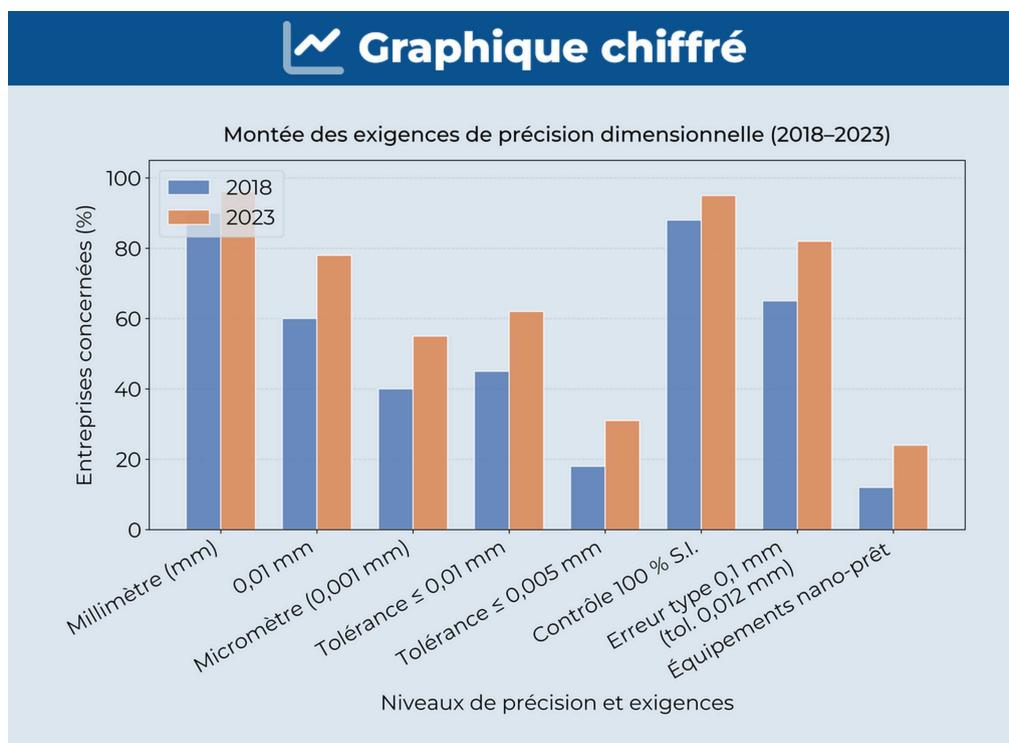
Respecte l'ordre opérations, priorités, calcul mental rapide facilite le contrôle pièces. Multiplie avant d'additionner, traite les parenthèses, et vérifie toujours avec une estimation grossière pour voir si le résultat est plausible.

### Erreurs fréquentes :

Oublier l'unité, confondre virgule et point, ou ne pas aligner les décimales entraîne de mauvaises mesures. Sur tes relevés, note toujours l'unité et vérifie une seconde fois les conversions.

### Exemple d'utilisation de nombres :

Conversion simple, 12,5 millimètres correspond à 1,25 centimètres, donc tu divises par 10. Pour passer en mètres, divise encore par 100, cela donne 0,0125 mètre.



## 2. Pourcentages et applications pratiques :

### Calcul d'un pourcentage :

Pour calculer un pourcentage, divise la partie par le tout, puis multiplie par 100. Par exemple, 3 pièces défectueuses sur 50 donnent  $3 \div 50 \times 100 = 6$  pour cent de rebuts.

#### **Augmentation et diminution :**

Une augmentation de 20 pour cent sur 120 euros fait  $120 \times 1,20 = 144$  euros. Pour une diminution, multiplie par 0,80 pour 20 pour cent en moins, soit 96 euros dans cet exemple.

#### **Cas métier et interprétation :**

Mini cas concret, contrôle qualité : tu mesures 50 pièces, 47 sont conformes. Le taux de conformité est 94 pour cent, donc taux de rebuts 6 pour cent. Livrable attendu, fiche de contrôle avec valeurs et pourcentages.

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

Après ajustement machine, les rebuts passent de 6 pour cent à 3 pour cent. Si tu produis 1 000 pièces par mois, cela réduit les pertes de 60 pièces à 30 pièces, économie tangible.

Vérification	Action
Noter l'unité	Toujours écrire mm, cm ou m sur la fiche
Arrondir correctement	Règle utile, deux décimales pour mesures courantes
Calcul rapide	Estime le résultat pour déceler une erreur flagrante
Contrôle croisé	Fais vérifier une mesure par un collègue si doute

#### **Mini cas concret :**

Contexte, atelier d'assemblage, objectif réduire rebuts. Étapes, mesurer 200 pièces, noter dimensions, calculer moyenne et écart par rapport à la cote nominale. Résultat, 12 pièces hors tolérance soit 6 pour cent de non conforme.

#### **Livrable attendu :**

Fiche Excel contenant 200 mesures, moyenne, écart type, nombre pièces hors tolérance et pourcentage de rebuts. Ce rapport aide à décider réglage machine ou reprise.

#### **Astuces de stage :**

Garde toujours un carnet de mesures, note l'heure et la machine. Une petite routine de 5 minutes avant démarrage évite 30 minutes de corrections plus tard.

#### **Conseils pratiques :**

Apprends à estimer rapidement, vérifie unités et décimales, et calcule un pourcentage de contrôle après chaque lot de 50 pièces. Cette habitude réduit erreurs et stress en atelier.

**i Ce qu'il faut retenir**

Dans ce chapitre, tu manipules entiers, décimaux et fractions pour des mesures fiables en atelier. Tu appliques l'**ordre des opérations**, vérifies unités et décimales, et convertis mm, cm, m. Tu calcules des pourcentages pour suivre rebuts et conformité et améliorer le **contrôle de qualité**.

- Toujours noter l'unité et aligner les décimales pour éviter les erreurs de mesure.
- Utiliser une estimation mentale rapide pour repérer un résultat impossible.
- Calculer pourcentages d'augmentation ou diminution grâce aux coefficients (1,20 ; 0,80).
- Suivre le **taux de rebuts** par lot pour décider d'un réglage machine.

Avec une petite **routine de vérification** avant la production, tu réduis pertes, reprises et stress, tout en fiabilisant tes fiches de contrôle.

## **Chapitre 2 : Grandeurs, mesures et conversions**

### **1. Grandeurs et unités fondamentales :**

#### **Définition des grandeurs :**

Une grandeur décrit ce que tu mesures, par exemple une longueur, une masse ou une durée. Elle s'exprime toujours avec une unité, sans unité la valeur perd tout sens pratique pour l'atelier ou le labo.

#### **Unités du système international :**

Le système international comprend 7 unités de base : mètre, kilogramme, seconde, ampère, kelvin, mole, candela. Ces unités permettent de parler la même langue technique entre ateliers et fournisseurs.

#### **Préfixes et ordres de grandeur :**

Les préfixes comme kilo, milli, micro modifient les unités par facteurs de 10. Ils servent à écrire 2 000 m comme 2 km ou 0,002 m comme 2 mm, ce qui simplifie les lectures et les calculs.

#### **Exemple de conversion :**

2 km équivaut à 2 000 m, il suffit de multiplier par 1 000. Cette habitude te fait gagner du temps lors d'un contrôle de pièces en série.

### **2. Mesures et instruments :**

#### **Instruments courants :**

En microtechniques tu utilises pied à coulisse, micromètre, règle graduée, comparateur et multimètre. Choisis l'instrument adapté selon précision requise, par exemple micromètre pour

#### **Astuce de terrain :**

Au contrôle en atelier, note toujours l'unité et fais 3 mesures rapides, si les valeurs varient de plus de 2 unités de résolution, recommence proprement pour éviter un rebouclage de pièce.

#### **Exemple de mesure avec micromètre :**

Mesures successives : 12,34 mm, 12,33 mm, 12,35 mm. Moyenne 12,34 mm. Plage 0,02 mm, incertitude estimée  $\pm 0,01$  mm. Livrable : diamètre  $12,34 \pm 0,01$  mm pour le contrôle qualité.

### **3. Conversions et calculs pratiques :**

#### **Méthode de conversion :**

Pour convertir, tu multiplies ou divises par un facteur fixe. Par exemple convertir km/h en m/s revient à multiplier par 1 000 puis diviser par 3 600, soit un facteur global  $1\ 000/3\ 600$ .

### Unités dérivées et calculs utiles :

Des unités dérivées courantes : surface en mètre carré, volume en mètre cube, puissance en watt. Garde toujours les unités lors des opérations, elles te permettent de vérifier si ton résultat est cohérent.

Préfixe	Symbol	Facteur
Kilo	k	1 000
Centi	c	0,01
Milli	m	0,001
Micro	$\mu$	$10^{-6}$

### Exemple de conversion pratique :

72 km/h devient  $72 \times 1000 \div 3600 = 20$  m/s. Ce type de conversion est utile pour calculer des vitesses de broche ou de convoyeur en atelier.

### Mini cas concret :

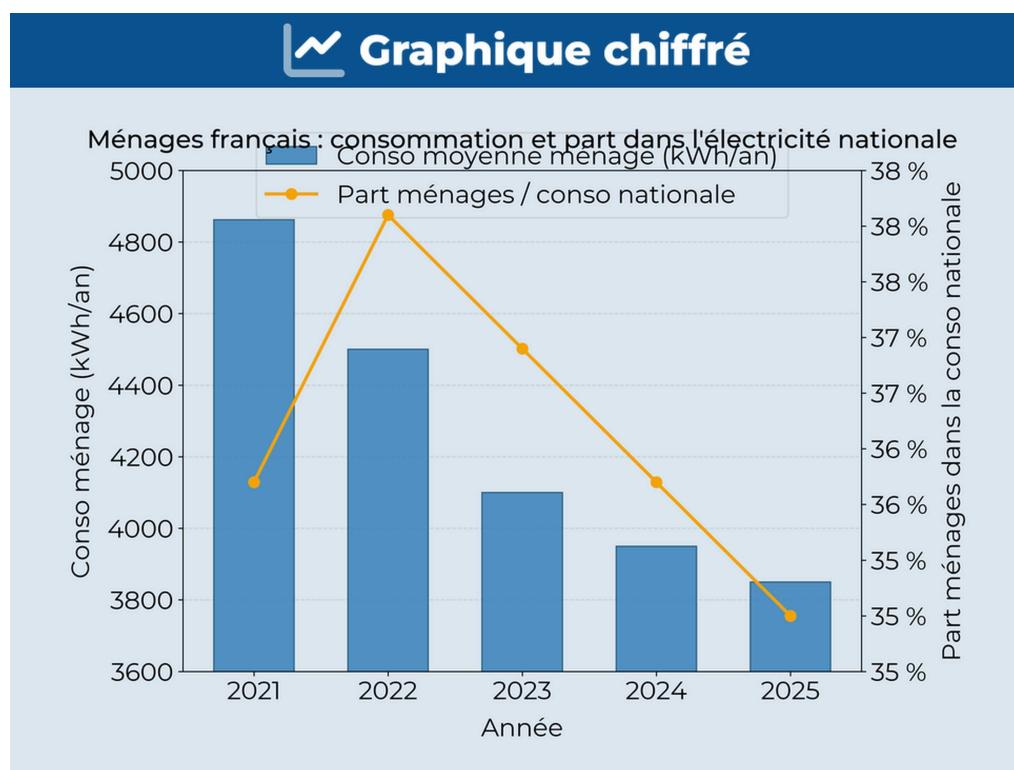
Contexte : tu mesures la consommation d'un petit moteur 24 V pendant 10 minutes.

Étapes : mesurer tension 24 V et courant moyen 2,5 A, calcul puissance puis énergie.

Résultat : 60 W et 10 Wh.

### Exemple de calcul d'énergie :

Puissance  $P = U \times I = 24 \times 2,5 = 60$  W. Durée  $t = 10$  minutes =  $1/6$  h. Énergie  $E = P \times t = 60 \times 1/6 = 10$  Wh soit 0,01 kWh. Livrable : fiche énergie 10 Wh ±5%.



### **Checklist opérationnelle :**

Vérification	Action
Unité présente	Inscrire l'unité sur la fiche de mesure
Étalonnage	Vérifier date et certificateur de l'instrument
Répétitions	Faire 3 mesures et noter valeurs
Arrondi	Arrondir selon résolution instrument
Livrable	Remettre fiche mesurage avec valeur et incertitude

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

Les mesures reposent sur la relation entre **grandeur et unité** : longueur, masse, durée s'expriment avec les 7 unités du SI, adaptées avec des préfixes kilo, milli, micro.

- Utilise les unités SI et leurs préfixes pour ajuster les ordres de grandeur et simplifier les calculs.
- Choisis l'instrument selon la précision visée, contrôle **précision et exactitude** par trois mesures et un bon étalonnage.
- Applique une **méthode de conversion** claire: multiplie ou divise par les bons facteurs tout en conservant les unités.
- Pour l'énergie ou la puissance, écris les formules ( $P = U \times I$ ,  $E = P \times t$ ) et indique une incertitude réaliste.

En suivant ces réflexes, tu produis mesures fiables et exploitables en atelier ou en laboratoire.

## Chapitre 3 : Proportionnalité et graphiques

### 1. Proportionnalité et coefficient :

#### Définition et idée clé :

La proportionnalité relie deux grandeurs quand l'une est toujours égale à l'autre multipliée par un même nombre appelé coefficient. Cette loi simple est utile pour capteurs, vitesses et mélanges.

#### Calcul du coefficient :

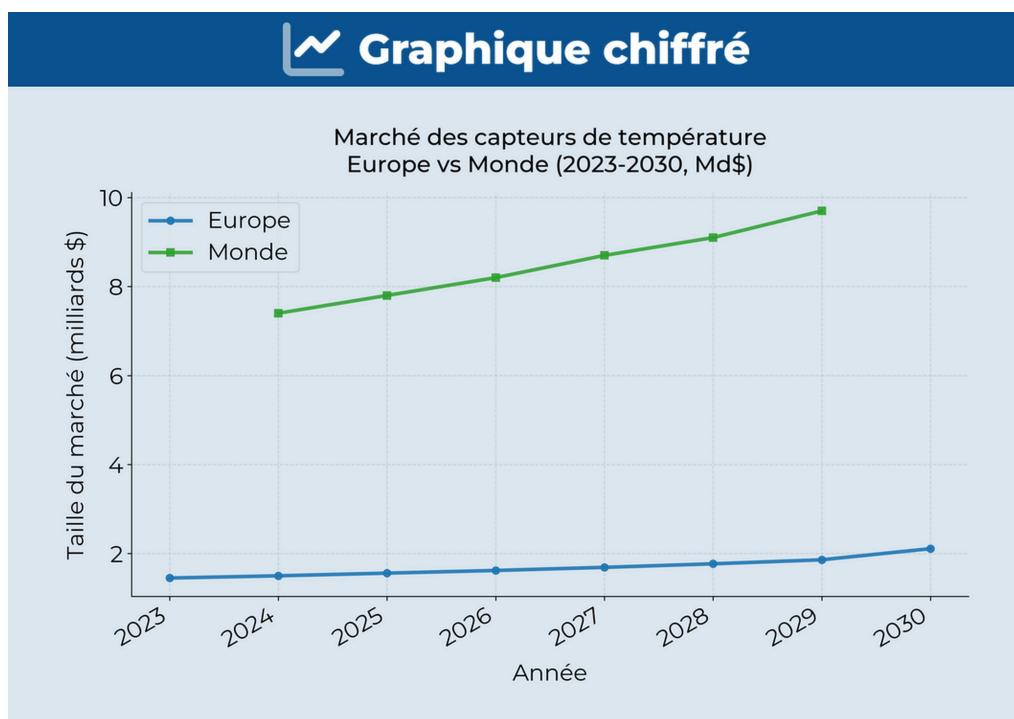
Pour trouver le coefficient  $k$ , divise la valeur de la grandeur sortie par la valeur de la grandeur entrée. Exprime toujours les unités, par exemple V par °C ou rpm par volt.

#### Cas de la droite passant par l'origine :

Si la représentation passe par l'origine, on a une proportionnalité directe. Sinon, il faut isoler la partie proportionnelle ou effectuer une régression linéaire pour approcher  $k$ .

#### Exemple :

Capteur de température donnant 0 V à 0 °C et 5 V à 100 °C, le coefficient vaut  $k = 5 \text{ V} / 100 \text{ }^{\circ}\text{C} = 0,05 \text{ V}/\text{ }^{\circ}\text{C}$ . À 25 °C on attend 1,25 V.



### 2. Représentation graphique et lecture :

#### Choisir l'échelle et tracer :

Place la variable indépendante sur l'axe horizontal et la dépendante sur l'axe vertical. Choisis des graduations régulières et lisibles, par exemple 0, 5, 10, 15 unités sur l'axe horizontal.

#### Lire le coefficient sur le graphique :

La pente de la droite donne le coefficient k. Calcule k en prenant deux points précis,  $k = \Delta y / \Delta x$ . Note les unités pour une interprétation correcte sur le terrain.

#### Interpréter les écarts :

Si les points s'écartent beaucoup de la droite, il y a erreur de mesure, bruit ou non-linéarité. Vérifie connexions, température ambiante et répétabilité des mesures.

#### Exemple :

Un moteur tourne à 3 000 rpm pour 12 V et 1 000 rpm pour 4 V, donc  $k = (3 000 - 1 000) / (12 - 4) = 250 \text{ rpm/V}$ . À 9 V, on prédit 2 250 rpm.

Tension (v)	Vitesse (rpm)
4	1 000
6	1 500
9	2 250
12	3 000

### 3. Applications métiers et cas concret :

#### Calibration d'un capteur :

En atelier, tu mesures plusieurs couples pression-voltage. Fais au moins 5 points entre 0 et la pleine échelle pour limiter l'erreur. Calcule k par la moyenne des pentes locales.

#### Mini cas concret :

Contexte : calibration d'un capteur de pression pour une presse hydraulique. Étapes : prise de 5 mesures, calcul de k, tracé de la droite, validation à 3 points. Résultat :  $k = 0,51 \text{ V/bar}$ .

#### Livrable attendu :

Un rapport de calibration de 2 pages avec tableau de 5 mesures, équation  $y = 0,51 x + 0,02 \text{ V}$ , précision mesurée  $\pm 0,02 \text{ V}$  et graphique imprimé au format A4.

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

Après calibration, l'équipe a réduit les réglages erronés de 30 pour cent en 2 semaines, car les réglages automatiques utilisaient la nouvelle équation et la table de conversion.

Étape	Action	Résultat attendu
-------	--------	------------------

Préparation	Vérifier alimentation et zéro du capteur	Stabilité avant mesure
Mesures	Prendre 5 points entre 0 et pleine échelle	Tableau de mesures
Calcul	Calculer $k = \Delta y / \Delta x$ et l'offset	Équation calibrée
Validation	Tester à 3 points indépendants	Erreur < 0,05 unité

### Check-list opérationnelle :

- Vérifier l'alimentation et la mise à zéro avant chaque série de mesures
- Prendre au moins 5 points répartis sur l'échelle utile
- Calculer  $k$  et l'offset avec unités notées clairement
- Tracer la droite sur papier millimétré ou logiciel pour visualiser les écarts
- Rédiger un livrable simple, tableau de mesures et équation, format A4

### Exemple :

Sur mon premier stage, j'ai oublié d'enregistrer l'offset, la lecture était décalée de 0,1 V, cela m'a appris à systématiser la check-list pour gagner 20 minutes à chaque intervention.

### i Ce qu'il faut retenir

La proportionnalité relie deux grandeurs via un **coefficent constant k** lisible sur le graphique comme pente.

- K se calcule par **variation de sortie** divisée par variation d'entrée, avec unités toujours indiquées.
- Une droite passant par l'origine décrit une **proportionnalité directe simple**; sinon il faut estimer  $k$  et l'offset.
- Pour un capteur, tu calibres avec au moins 5 points, en traçant la droite et en **validant sur 3 points**.
- La check-list impose alimentation stable, zéro vérifié, tableau de mesures, équation finale et graphique archivé.

En appliquant cette méthode, tu peux prédire les valeurs, repérer les erreurs de mesure et fiabiliser les réglages sur les machines et capteurs.

## Chapitre 4 : Expériences simples de physique-chimie

### 1. Mesurer la masse volumique :

#### Matériel et préparation :

Tu auras besoin d'une balance précise à 0,1 g, d'une éprouvette graduée ou d'un cylindre de 50 ml, d'un bécher et d'un échantillon solide ou liquide propre et sec.

#### Protocole :

Mesure la masse de l'échantillon en grammes, puis mesure le volume en millilitres par déplacement d'eau ou lecture directe, enfin calcule la masse volumique en g/cm<sup>3</sup> en divisant masse par volume.

#### Interprétation et erreurs fréquentes :

Une erreur fréquente vient d'une lecture de volume à hauteur d'œil incorrecte, ou d'une balance mal étalonnée, ce qui peut fausser la masse volumique de 2 à 10% selon l'appareil.

#### Exemple d'expérience :

Un élève mesure une masse de 24,3 g et un volume de 10,0 ml, la masse volumique vaut 2,43 g/cm<sup>3</sup>, ce qui indique un matériau plus dense que l'eau.

#### Tableau de mesures :

Échantillon	Masse (g)	Volume (ml)	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )
Barre métal	24,3	10,0	2,43
Bloc plastique	6,0	8,0	0,75

### 2. Expérience électrique simple - loi d'ohm :

#### Matériel et montage :

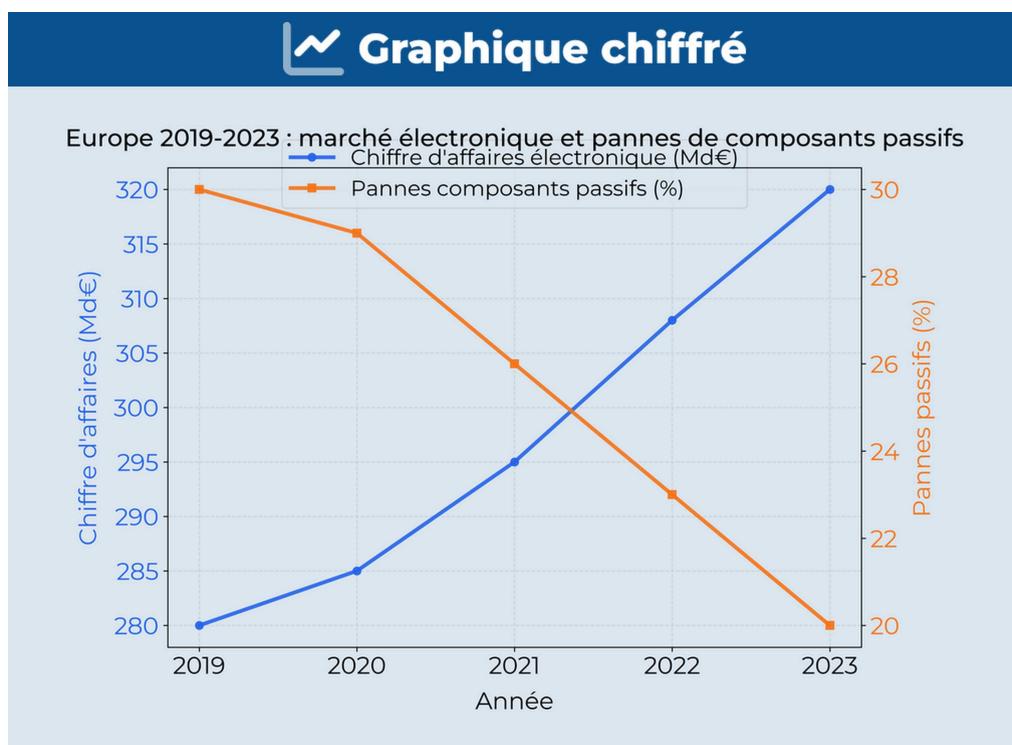
Prends une alimentation 5 V réglable, une résistance variable, un voltmètre et un ampèremètre, des fils et une breadboard. Monte le circuit en série avec l'ampèremètre et le voltmètre en dérivation sur la résistance.

#### Mesures et calcul :

Mesure trois couples tension-intensité pour différentes résistances. Calcule la résistance par  $R = U / I$  en ohms. Note les unités pour vérifier la cohérence des valeurs obtenues.

#### Interprétation pour le métier :

Comprendre la loi d'Ohm t'aide à diagnostiquer des capteurs ou alimentations, par exemple détecter une résistance hors spécification de plus de 20% qui peut causer une panne sur une carte.



#### **Exemple de calcul :**

Si  $U = 5,00 \text{ V}$  et  $I = 0,025 \text{ A}$ , alors  $R = 5,00 / 0,025 = 200 \Omega$ . Vérifie la valeur avec la tolérance indiquée sur la résistance.

#### **Tableau d'essai :**

Essai	Tension (v)	Intensité (a)	Résistance calculée ( $\omega$ )
1	2,50	0,0125	200
2	5,00	0,025	200
3	3,00	0,015	200

### **3. Réactions chimiques visibles et mesures :**

#### **Objectif et sécurité :**

Fais une neutralisation acide-base simple en versant 10,0 ml d'acide faible dans 10,0 ml de solution basique, ajoute un indicateur de pH et observe la variation de couleur, porte des lunettes et des gants.

#### **Protocole et quantification :**

Mesure le pH initial, ajoute la base par pipette en volumes de 1,0 ml, note le pH après chaque ajout, trace la courbe pH en fonction du volume ajouté pour repérer le point d'équivalence.

### **Interprétation métier et erreur type :**

Sur le terrain, ces manipulations t'aident à ajuster des bains de décapage ou de nettoyage. Une erreur fréquente est de négliger la dilution, ce qui peut décaler le point d'équivalence de plusieurs millilitres.

### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte : régler un bain de nettoyage industriel de 50 L pour diminuer la corrosion.

Étapes : mesurer pH initial, ajouter 200 ml d'additif basique, mesurer après 10 minutes.

Résultat : pH stabilisé à 9,0. Livrable : fiche réglage avec volume exact de 200 ml et relevé pH avant-après.

### **Checklist opérationnelle :**

Étape	Action
Préparation	Vérifier balance, pipettes, lunettes et gants
Mesure	Noter trois mesures et faire une moyenne
Sécurité	Ne jamais mélanger inconnus, ventilation obligatoire
Documentation	Rédiger fiche avec chiffres, unités et date

### **Astuce pratique :**

Pendant mon stage, j'ai appris à toujours faire 3 mesures et prendre la moyenne, cela réduit les erreurs aléatoires et évite 1 erreur de compte majeure en examen.

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

Ce chapitre te montre comment passer de mesures simples à des infos utiles pour le terrain.

- Tu apprends à **mesurer la masse volumique** en divisant masse par volume et en limitant les erreurs de lecture et d'étalonnage.
- Tu appliques la **loi d'Ohm en pratique** pour vérifier des résistances et diagnostiquer des pannes de cartes.
- Tu réalises une neutralisation acide-base, traces la **courbe pH-volume ajouté** et repères le point d'équivalence.
- La sécurité, les unités et le fait de **toujours refaire les mesures** sont indispensables pour des résultats fiables.

En résumé, tu sais maintenant mesurer, interpréter et documenter des expériences utiles à ton futur métier.

## Langue vivante A (Anglais)

### Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), la matière **Langue vivante A (Anglais)** occupe 2 heures par semaine. Un camarade m'a dit qu'il s'en est servi pour échanger en anglais pendant son stage.

Cette matière conduit à l'épreuve de **langue vivante 1**, un **oral de 15 minutes** en **CCF en terminale**, coefficient 2. Elle pèse environ 8 % de ta note de Bac Pro et vise un niveau B1+ en compréhension et expression.

En résumé, cette matière relie les cours d'anglais aux situations concrètes rencontrées en atelier, pour que tu puisses suivre des consignes et présenter un produit à un interlocuteur étranger.

### Conseil :

Pour réussir **Langue vivante A (Anglais)**, gagne en régularité. 10 minutes par jour d'écoute ou de **vocabulaire ciblé** valent mieux qu'une séance la veille du CCF. Par Exemple : Voici 3 habitudes simples à adopter.

- Travaille l'anglais 10 minutes par jour
- Note le vocabulaire vu en atelier
- Fais 2 oraux blancs avec un camarade

Pour l'**oral de 15 minutes**, entraîne-toi tôt dans l'année. Imagine que tu présentes ton stage ou un produit microtechnique à un client étranger. 2 oraux blancs avec un camarade t'aideront à gérer le stress et à gagner des points.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Compréhension de dialogues simples .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les informations essentielles .....	<a href="#">Aller</a>
2. Stratégies pour suivre un dialogue .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Expression orale en situation courante .....	<a href="#">Aller</a>
1. Se présenter et présenter un projet .....	<a href="#">Aller</a>
2. Donner des consignes techniques et demander de l'aide .....	<a href="#">Aller</a>
3. Communiquer au téléphone et en réunion .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Lecture et rédaction de messages courts .....	<a href="#">Aller</a>
1. Repérage et compréhension rapide .....	<a href="#">Aller</a>
2. Rédiger des messages courts efficaces .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas pratique et checklist .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1: Compréhension de dialogues simples

## 1. Comprendre les informations essentielles :

### Écouter les mots-clés :

Quand tu écoutes, vise d'abord les mots-clés comme chiffres, mesures, actions et pièces. Ils te donnent l'essentiel rapidement, note les mots importants sur ton carnet pour t'y référer après l'écoute.

### Identifier le contexte :

Repère qui parle et où la conversation se passe, atelier, contrôle qualité ou appel client. Le contexte t'aide à deviner le vocabulaire probable et à réduire les erreurs d'interprétation lors d'une intervention.

### Exemple de mini-dialogue atelier :

Worker: Could you hand me the caliper please? (Peux-tu me passer le pied à coulisse s'il te plaît?) Supervisor: Check the measurement, it's 12.5 mm. (Vérifie la mesure, c'est 12,5 mm.)

Phrase anglaise	Traduction française
Could you repeat that	Peux-tu répéter cela
What is the measurement	Quelle est la mesure
I need the drawing number	J'ai besoin du numéro du plan
The tolerance is plus or minus	La tolérance est plus ou moins
Can you confirm the unit	Peux-tu confirmer l'unité
I will check the machine	Je vais vérifier la machine

## 2. Stratégies pour suivre un dialogue :

### Prendre des notes efficaces :

Prends des abréviations et des symboles pour gagner du temps, par exemple Ø pour diamètre, mm pour millimètres et ± pour tolérance. Relis tes notes dans les 2 minutes qui suivent l'écoute.

### Repérer les chiffres et unités :

Les chiffres sont souvent décisifs, écris-les exactement comme entendus. Si tu entends "two millimetres" note 2 mm, demande une répétition plutôt que d'inventer une valeur, la clarification prend rarement plus de 10 secondes.

### Erreurs fréquentes :

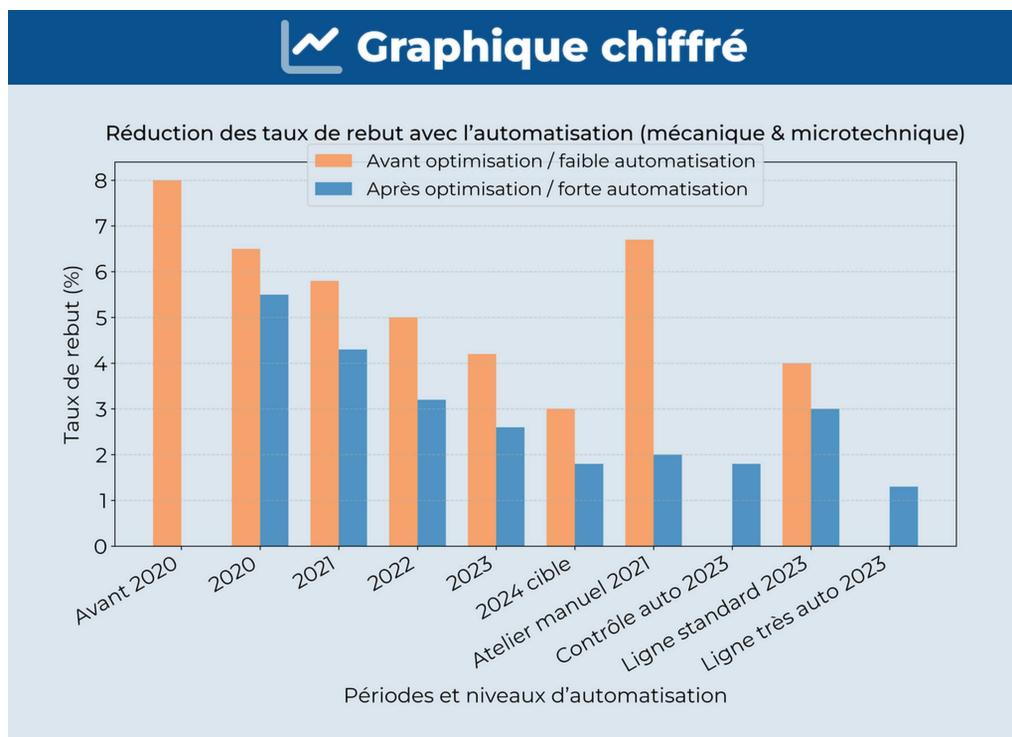
- Mauvaise formulation anglais: "I need number drawing" – Correction française: "Je veux le numéro du plan". fais attention à l'ordre des mots.
- Mauvaise formulation anglais: "It measure two" – Correction française: "La mesure est 2 mm". n'oublie pas l'unité.
- Mauvaise formulation anglais: "Tolerance is minus five" – Correction française: "La tolérance est moins cinq". précise la valeur complète.

### Astuce écoute active :

When in doubt, repeat the key numbers out loud, like "Two point five millimetres". (En cas de doute, répète les chiffres clés à voix haute, par exemple "Two point five millimetres".)

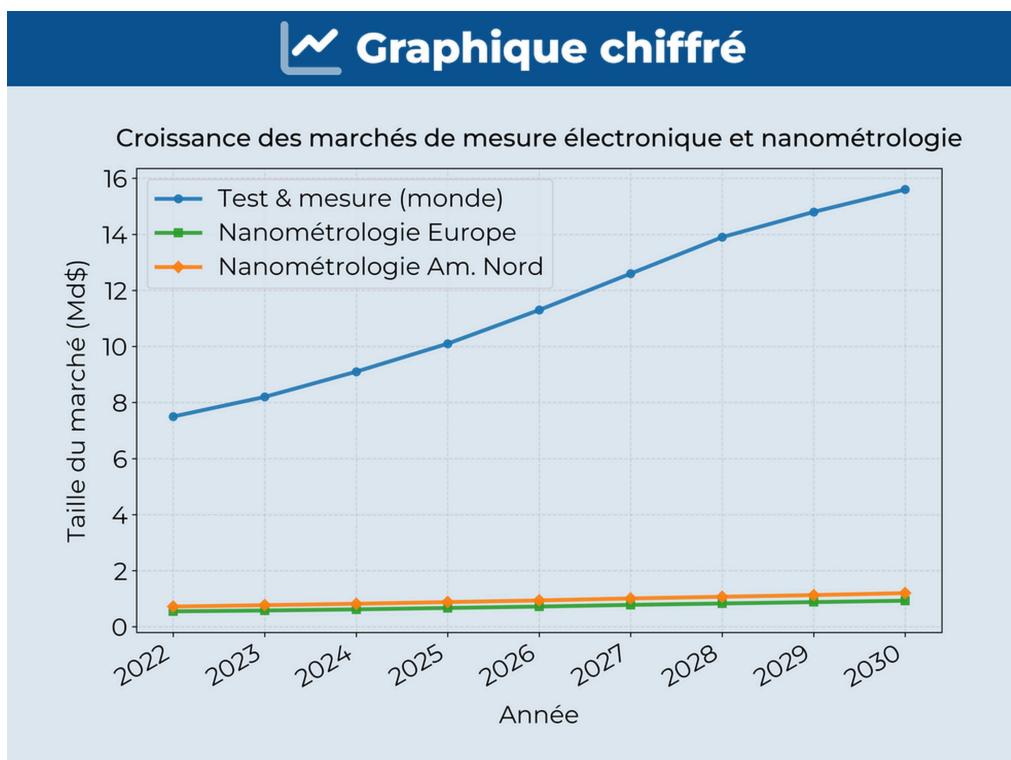
### Exemple d'analyse d'un appel client :

A customer reports that the axis moves 2 mm too far, causing a part reject rate of 8%. (Un client signale que l'axe se déplace de 2 mm de trop, entraînant un taux de pièces rejetées de 8%).



Étapes: écouter l'appel, noter 3 mesures clés, proposer une correction de 0,2 mm, effectuer 3 essais. Résultat attendu: réduire le taux de rejet à moins de 2%. Livrable: rapport d'une page avec tableau de mesures.

## Graphique chiffré



Tâche	Pourquoi
Écouter jusqu'au bout	Permet de saisir le contexte et les chiffres complets
Noter chiffres/units	Évite les erreurs de mesure lors d'une intervention
Demander de répéter	Clarifie une donnée incertaine en moins de 10 secondes
Confirmer avant d'agir	Réduit le risque d'intervention incorrecte

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à comprendre des dialogues simples en te concentrant sur les mesures, les unités et le contexte de travail.

- Repère d'abord les **mots-clés techniques** (chiffres, mesures, actions, pièces) et note-les aussitôt.
- Apprends à **identifier le contexte** pour deviner le vocabulaire probable et limiter les erreurs.
- Utilise des **notes courtes et efficaces** avec symboles ( $\emptyset$ , mm,  $\pm$ ) puis relis-les rapidement.
- N'hésite pas à **demander de répéter** ou à redire les chiffres à voix haute pour confirmer.

En combinant écoute active, prise de notes précise et demandes de clarification, tu sécurises les mesures et réduis les interventions incorrectes.



## Chapitre 2 : Expression orale en situation courante

### 1. Se présenter et présenter un projet :

#### Nom et rôle :

Présente-toi en deux phrases claires, ton nom, ton rôle et une compétence clé. Cette formule te permet de démarrer une conversation professionnelle rapidement et sans stress.

#### Résumé du projet :

Explique le projet en 3 phrases maxi, en précisant l'objectif, la tâche principale et le calendrier. C'est ce que demandent souvent les tuteurs ou clients lors d'une prise de contact.

#### Durée et résultats attendus :

Indique la durée prévue et les livrables, par exemple 2 semaines pour un prototype et un rapport. Donner des chiffres rassure ton interlocuteur et clarifie les attentes.

#### Exemple d'introduction :

"Hello, I'm Thomas and I'm a technician working on PCB assembly." (Bonjour, je suis Thomas et je suis technicien en assemblage de circuits imprimés.)

Phrase en anglais	Traduction en français
Can I introduce myself briefly?	Puis-je me présenter brièvement ?
The project aims to build a prototype in two weeks.	Le projet vise à réaliser un prototype en deux semaines.
My role is quality control.	Mon rôle est le contrôle qualité.
We will deliver a test report.	Nous livrerons un rapport de test.

### 2. Donner des consignes techniques et demander de l'aide :

#### Formules pour donner une consigne :

Utilise des verbes clairs comme "check", "attach", "tighten", et donne la séquence. Une consigne structurée réduit les erreurs et fait gagner du temps en atelier.

#### Vérifier la compréhension :

Pose une question de contrôle courte pour t'assurer que l'autre a compris, par exemple "Do you understand?" suivi d'une reformulation. Cela évite les reprises inutiles plus tard.

#### Réagir aux problèmes :

Si un problème survient, explique l'erreur en 2 phrases, propose une solution ou demande une aide précise. Reste calme et propose une action immédiate à réaliser.

### **Exemple d'instruction technique :**

"Solder the resistor on position R3, then test continuity with the multimeter." (Soude la résistance en position R3, puis teste la continuité avec le multimètre.)

### **Cas concret - mini étude :**

Contexte : Tu dois superviser le montage d'un lot de 10 cartes prototypes sur une matinée. Étapes : préparer 10 kits, souder 10 cartes, contrôler 10 cartes. Résultat : 9 cartes conformes, 1 carte à retoucher. Livrable attendu : 10 rapports de test avec taux de conformité 90%.

## **3. Communiquer au téléphone et en réunion :**

### **Appel téléphonique simple :**

Commence par te présenter, puis annonce l'objet de l'appel en une phrase claire. Note toujours 3 points à confirmer pendant l'appel pour éviter les oubli après coup.

### **Exposer un problème en réunion :**

Présente le problème en 2 phrases factuelles, donne l'impact chiffré si possible, puis propose 1 à 2 solutions réalisables. Les décisions doivent être datées et assignées.

### **Prendre des notes et confirmer les actions :**

Après une réunion, récapitule 3 actions principales, leur responsable et la date limite. Envoie un court message de confirmation pour garder une trace et responsabiliser les intervenants.

### **Mini dialogue pour un appel :**

"Hello, this is Emma from the workshop, I need confirmation on the delivery date." (Bonjour, c'est Emma de l'atelier, j'ai besoin d'une confirmation sur la date de livraison.)

"We expect delivery on Friday, can you prepare 20 units?" (Nous prévoyons la livraison vendredi, peux-tu préparer 20 unités ?)

### **Exemple de message post-réunion :**

"Summary: change R5 component, test by Tuesday, report by Wednesday." (Résumé : remplacer le composant R5, tester d'ici mardi, rapport d'ici mercredi.)

Tâche	À faire
Préparer l'appel	Lister 3 points à confirmer
Pendant la réunion	Noter actions, responsables et dates
Après la réunion	Envoyer un résumé par message
En cas d'urgence	Appeler la personne responsable

### **Erreurs fréquentes :**

Mauvaise formulation (anglais)	Correction en français
I will do it later maybe	Je le ferai mardi au plus tard
Is it ok if I change?	Puis-je modifier cette pièce maintenant ?
We need finish soon	Nous devons terminer d'ici vendredi
I don't know what to do	Je ne sais pas, peux-tu me montrer ?

#### Astuce terrain :

Prépare une fiche de 3 phrases utiles à garder sur toi pour les appels ou interventions, cela t'évitera d'hésiter et donnera une impression de sérieux instantanée.

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à communiquer efficacement en anglais au travail.

- Tu te présentes en deux phrases avec nom, rôle et une **compétence clé rassurante**, puis tu résumes objectif et délai du projet.
- Tu annonces **durée et livrables** chiffrés pour montrer ton sérieux et cadrer le travail.
- Pour donner des consignes, tu utilises des verbes simples, tu vérifies la compréhension et tu proposes une **solution ou demande claire**.
- Au téléphone ou en réunion, tu structures message, notes et décisions avec **actions datées et responsables**, puis tu envoies un récapitulatif.

En appliquant ces modèles simples, tu parles de ton travail sans stress, tu gagnes du temps en atelier et tu sécurises les échanges avec l'équipe et les clients.

## **Chapitre 3 : Lecture et rédaction de messages courts**

### **1. Repérage et compréhension rapide :**

#### **Objectif de la lecture :**

L'objectif est d'identifier rapidement l'information utile dans un message court, comme une heure, un lieu, ou une action demandée. En stage, cela évite 10 à 20 minutes perdues par jour.

#### **Indices clés :**

Repère les mots numériques, les noms d'appareils et les verbes d'action. Ces mots te guident vers l'information prioritaire, par exemple "repair", "tomorrow", "test".

#### **Technique des mots-clés :**

Survole le message en 6 à 10 secondes, souligne ou note 2 à 3 mots-clés. Ensuite relis pour confirmer l'action demandée, cela réduit les malentendus en équipe.

#### **Exemple d'identification d'une information :**

You see "Calibrate sensor at 14:00" (Calibrer le capteur à 14h00), tu retires immédiatement l'heure et l'action, tu planifies la tâche.

### **2. Rédiger des messages courts efficaces :**

#### **Formules d'ouverture et de clôture :**

Commence par une salutation courte et termine par une consigne claire. Par exemple "Thanks" ou "Best" conviennent, ajoute toujours une action précise et une échéance quand c'est possible.

#### **Précision et concision :**

Utilise des phrases courtes et des verbes à l'infinitif pour les consignes, évite les détails inutiles. Une phrase de 8 à 12 mots suffit souvent pour être claire.

#### **Erreurs fréquentes :**

Les erreurs souvent observées sont l'omission de date, l'absence d'objet, ou des abréviations incompréhensibles. Ces fautes provoquent des retards, et parfois des interventions inutiles.

- Mauvaise formulation en anglais: "Send report" (Envoyer le rapport), Formulation claire: "Please send the report" (Merci d'envoyer le rapport).
- Mauvaise formulation en anglais: "Meeting 10" (Réunion 10), Formulation claire: "Meeting at 10:00" (Réunion à 10h00).
- Mauvaise formulation en anglais: "Part wrong" (Pièce incorrecte), Formulation claire: "Please check the part number" (Merci de vérifier le numéro de la pièce).

- Mauvaise formulation en anglais: "Call me" (Appelle-moi), Formulation claire: "Please call me between 9 and 10" (Merci d'appeler entre 9h et 10h).

### **Exemple de formulation précise :**

Please confirm part number by 4pm (Merci de confirmer le numéro de pièce avant 16h), courte et claire, tu évites un rappel téléphonique.

### **Anecdote :**

Anecdote: en stage, j'ai envoyé un message sans heure, résultat cinq personnes arrivées au mauvais créneau, on a perdu 90 minutes au total.

<b>English</b>	<b>Français</b>
Please send the report by 17:00	Merci d'envoyer le rapport avant 17h00
Confirm the schedule	Confirmer le planning
Calibrate sensor at 09:00	Calibrer le capteur à 09h00
Part number: please verify	Numéro de pièce: merci de vérifier
Meeting postponed to Tuesday	Réunion reportée à mardi
Urgent: stop production, check valve	Urgent: arrêter la production, vérifier la vanne
Thanks for your quick reply	Merci pour ta réponse rapide

### **3. Cas pratique et checklist :**

#### **Mini cas concret :**

Contexte: tu dois planifier la calibration d'un capteur pour demain matin, 1 unité à contrôler. Étapes: rédiger message, envoyer à 5 collègues, recueillir confirmation. Résultat: 5 confirmations en 2 heures, tâche planifiée.

#### **Étapes et livrable :**

Rédige un message clair de maximum 2 phrases, indique la date, l'heure et l'action. Le livrable attendu est un message envoyé à 5 personnes, avec 100% de confirmations reçues sous 4 heures.

#### **Checklist opérationnelle :**

<b>Étape</b>	<b>Action rapide</b>
Vérifier l'objet	Ajouter un objet clair en une ligne
Préciser date et heure	Écrire format 09:00 ou 14:30
Utiliser un verbe d'action	Commencer par "Check", "Confirm", "Calibrate"

Ajouter contact en copie	Mettre la bonne personne en copie
Relire 30 secondes	Corriger fautes et ambiguïtés

### Mini dialogue :

Technician: "Can you confirm sensor number?" (Peux-tu confirmer le numéro du capteur ?) Supervisor: "Confirmed, number 12, calibration at 09:00" (Confirmé, numéro 12, calibration à 09h00).

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à lire et écrire des messages courts en anglais pour agir vite en stage.

- Pour lire: repère **mots numériques et verbes**, survole en 6 à 10 secondes, puis confirme l'action.
- Pour écrire: utilise **phrases courtes et claires**, verbe d'action, date, heure et destinataire précis.
- Évite les **abréviations incompréhensibles et oubliés** (objet, heure) qui créent retards et erreurs.
- Applique la **checklist opérationnelle**: objet, horaire, verbe d'action, bonnes copies, relecture rapide.

En maîtrisant ces réflexes, tu obtiens des réponses rapides, évites les malentendus en équipe et gagnes du temps chaque jour sur le terrain.

# Langue vivante B (Espagnol)

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), la matière « **Langue vivante B (Espagnol)** » te sert à communiquer simplement en espagnol sur la vie quotidienne, l'atelier et quelques situations professionnelles. Un camarade m'a raconté qu'il avait réussi à expliquer son stage en espagnol et en était très fier.

Cette matière conduit à l'épreuve de **langue vivante B** du bac professionnel, avec un **coefficent 2**.

En lycée, tu es évalué en **contrôle en cours de formation** en fin de cycle avec une situation écrite de 1 heure et un oral de 10 minutes, l'ensemble représentant environ **6 % de ta note finale**.

## Conseil :

Pour réussir en **Langue vivante B (Espagnol)**, le plus efficace est de t'organiser comme pour un entraînement technique. Planifie une **routine quotidienne** de 10 à 15 minutes, 5 jours sur 7, pour écouter, lire ou écrire en espagnol.

Avant les CCF ou l'épreuve finale, prépare-toi avec des **séances chronométrées** de 1 heure d'écrit et 10 minutes d'oral, puis relis un petit carnet d'erreurs fréquentes. Cette façon de travailler rend l'espagnol plus naturel et te permet d'arriver beaucoup plus serein le jour de l'évaluation.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Vocabulaire de la vie quotidienne .....	Aller
1. Saluer et se présenter .....	Aller
2. Demander et indiquer des objets et lieux .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Compréhension de documents simples .....	Aller
1. Comprendre le type et l'objectif du document .....	Aller
2. Lecture active et stratégies .....	Aller
3. Cas pratique, erreurs fréquentes et checklist .....	Aller
<b>Chapitre 3:</b> Présentations orales de base .....	Aller
1. Préparer la présentation .....	Aller
2. Techniques orales et corporelles .....	Aller
3. Gérer les questions et l'évaluation .....	Aller
<b>Chapitre 4:</b> Rédaction de phrases et courriels courts .....	Aller
1. Principes de base .....	Aller
2. Rédiger un courriel court .....	Aller

3. Ateliers pratiques et erreurs fréquentes ..... **Aller**

# Chapitre 1: Vocabulaire de la vie quotidienne

## 1. Saluer et se présenter :

### Formules de base :

Commence par Hola, buenos días et adiós pour être poli, puis donne ton prénom et ton rôle en une phrase simple, cela évite les malentendus au premier contact.

### Exemple d'introduction :

Hola, me llamo Luis. (Bonjour, je m'appelle Luis.) Soy aprendiz en el taller. (Je suis apprenti dans l'atelier.) Mucho gusto. (Enchanté.)

### Présenter son rôle :

Dis une phrase courte pour ton poste, par exemple technicien ou apprenti, et ajoute une compétence clé pour être compris rapidement par un interlocuteur hispanophone.

### Mini-dialogue de présentation :

¿Trabajas aquí? (Tu travailles ici?) Sí, soy técnico de taller. (Oui, je suis technicien d'atelier.) ¿Qué haces exactamente? (Que fais-tu exactement?) Reparo y mido piezas. (Je répare et mesure des pièces.)

## 2. Demander et indiquer des objets et lieux :

### Vocabulaire pratique :

Apprends mots pour l'atelier, la cantine, le vestiaire et le bus, ainsi que les outils fréquents, cela te fera gagner 2 à 5 minutes à chaque intervention avec des collègues hispanophones.

Español	Français
Hola	Bonjour
Buenos días	Bonne journée
Por favor	S'il te plaît
Gracias	Merci
El taller	L'atelier
La cantina	La cantine
La llave inglesa	La clé plate
La llave Allen	La clé Allen
El tornillo	La vis

La pieza	La pièce
El informe	Le rapport
El plano	Le plan

Utilise cette table comme feuille de référence rapide, imprime-la sur une page A4 et garde-la dans ton carnet de chantier pour les 30 premiers jours de stage.

#### **Demande d'outil à l'atelier - mini cas concret :**

Contexte: un apprenti doit demander une clé à un collègue espagnol pendant une intervention sur une pompe, objectif 10 minutes maximum pour l'échange, résultat réduction d'erreur et gain de temps quantifiable.

- Préparer une fiche de 12 phrases utiles en espagnol, à lire en 5 minutes.
- Simuler l'échange 2 fois, chronométrier et corriger les erreurs.
- Livrable: une page A4 avec 12 phrases et indications de prononciation utilisée en stage.

#### **Erreurs fréquentes :**

- Mala: "Yo trabajo en la taller." Correcto: "Je travaille à l'atelier."
- Mala: "Necesito la llave hexagonal." Correcto: "J'ai besoin de la clé Allen."
- Mala: "¿Donde está la cafetería?" Correcto: "Où est la cantine?"

Checklist opérationnelle	Action rapide
Avant le stage	Imprimer la fiche de 12 phrases
Pendant l'échange	Parler lentement et répéter si besoin
Après l'échange	Noter 2 erreurs et les corriger
Livrable	Page A4 avec 12 phrases et prononciation

Anecdote: la première semaine j'ai confondu cantina et cocina, j'ai perdu 5 minutes, mais l'erreur m'a aidé à mémoriser ces mots pour toujours.

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

Ce chapitre t'apprend les **formules de salutation essentielles** Hola, buenos días, adiós et comment te présenter en une phrase courte avec ton prénom, ton poste et une compétence pour **présenter ton rôle clairement** dès le premier contact. Un tableau liste le **vocabulaire clé de l'atelier** pour lieux, outils et documents utiles.

- Apprends par cœur 12 phrases simples pour demander objets, lieux et outils.
- Simule un mini-dialogue à l'atelier et corrige tes erreurs après chaque essai.
- Utilise une fiche A4 et la checklist avant-pendant-après pour suivre tes progrès.

En appliquant ces étapes simples, tu gagnes du temps, évites les malentendus et dialogues plus sereinement avec tes collègues hispanophones.

## Chapitre 2 : Compréhension de documents simples

### 1. Comprendre le type et l'objectif du document :

#### Identifier la nature :

Commence par repérer si le document est une notice, un mode d'emploi, un tableau de paramètres ou un e-mail professionnel, cela oriente ta lecture et te fait gagner environ 30 à 60 secondes par document.

#### Repérer l'expéditeur et la date :

Regarde qui a signé le document et à quelle date il a été publié, ces éléments te donnent le contexte technique et permettent de savoir si l'information est toujours valide ou si elle est obsolète.

#### Signes clés à chercher :

Repère les titres, les listes, les unités, et les chiffres, ces repères facilitent la compréhension rapide et te permettent d'isoler 3 à 6 informations essentielles en moins de 3 minutes.

#### Exemple d'annotation rapide :

Si tu as une fiche technique, souligne la tension, le courant et les dimensions, puis note-les dans une marge pour revenir vite sur ces valeurs lors d'un contrôle.

Espagnol	Français
Manual de instrucciones	Manuel d'instructions
Fecha de emisión	Date d'émission
Parámetros	Paramètres
Voltaje nominal	Tension nominale
Instrucciones de seguridad	Consignes de sécurité
Plazo de garantía	Délai de garantie
Esquema	Schéma

### 2. Lecture active et stratégies :

#### Survol et repérage :

Fais d'abord un survol de 30 à 60 secondes pour repérer titres, listes et chiffres, puis décide quelles parties lire en détail, cette stratégie évite de perdre du temps sur des sections inutiles.

#### Lecture détaillée et reformulation :

Lis lentement les paragraphes choisis, reformule mentalement chaque phrase en français, cela aide à retenir 60 à 80 pour cent d'information utile pour un contrôle ou un TP en atelier.

#### **Surlignage et prise de notes :**

Utilise deux couleurs, une pour les données techniques et l'autre pour les consignes, range ensuite tes notes sur une fiche unique pour retrouver l'information en 10 à 20 secondes lors d'un atelier.

#### **Exemple de reformulation :**

Si le texte indique "Cortar la alimentación antes de intervenir" (Couper l'alimentation avant d'intervenir), note "Arrêter courant, vérifier zéro volt avant intervention".

#### **Astuce de stage :**

Quand tu lis une spécification en espagnol, repère l'unité et la plage, puis note-les au format "valeur  $\pm$  tolérance", cela t'évitera de commettre des erreurs lors des mesures.

#### **Mini dialogue utile :**

Comptes sur ce dialogue pour demander des précisions sur une notice technique lors d'un stage.

**Technicien :** "¿Dónde indica el voltaje nominal?" (Où est indiquée la tension nominale ?)

**Étudiant :** "Está en la parte superior, junto al título." (C'est en haut, à côté du titre.)

### **3. Cas pratique, erreurs fréquentes et checklist :**

#### **Mini cas concret :**

Contexte : tu reçois une fiche technique en espagnol pour un capteur. Étapes : lire, extraire tension et plage, comparer au stock. Résultat : vérification en 15 minutes, livrable attendu : fiche résumé avec 3 données chiffrées.

#### **Livrable attendu :**

Tu remets une fiche d'une page listant la tension, l'intensité et la tolérance, avec la date et ton nom, ce document doit contenir 3 chiffres clés et être remis en 24 heures.

#### **Erreurs fréquentes :**

- Mal traduire "tensión" par "tendance", au lieu de "tension", vérifie toujours le contexte technique.
- Confondre "corriente" avec "corrida", on veut dire "courant" et non "course", demande confirmation si doute.
- Omettre les unités, une valeur sans unité peut mener à erreurs graves, note toujours V, A ou mm.

#### **Exemple d'erreurs traduites :**

Phrase incorrecte : "La tensión es alta" mal interprétée. Phrase claire : "La tensión es alta" (La tension est élevée), vérifie si c'est nominal ou en défaut.

### **Checklist opérationnelle :**

Utilise ce tableau comme guide rapide avant toute intervention sur document espagnol en atelier.

Étape	Action à réaliser
Repérage rapide	Identifier auteur, date, type de document
Extraction	Noter les 3 chiffres clés et unités
Vérification	Comparer aux références et tolérances
Synthèse	Rédiger la fiche résumé et la dater
Remise	Envoyer au tuteur en 24 heures

### **Exemple d'optimisation d'un processus de vérification :**

En stage, j'ai réduit de 40 pour cent le temps de validation en regroupant les 3 mesures sur une seule fiche standardisée, gains utiles pour respecter les délais de production.

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

Pour comprendre un document simple en espagnol, commence par **identifier rapidement le document** : type, auteur, date, pour vérifier si les infos sont à jour.

- Repère titres, listes, unités et chiffres pour extraire 3 à 6 **données techniques essentielles**.
- Fais un survol, puis une **lecture active et ciblée** des parties utiles en reformulant en français.
- Surligne en deux couleurs (technique / sécurité) et note tension, courant, dimensions avec leurs unités.
- Utilise une **checklist de vérification** : repérage, extraction, comparaison aux tolérances, synthèse, remise au tuteur.

En appliquant ces étapes, tu limites les erreurs de traduction, gagnes du temps en atelier et produis des fiches claires pour tes contrôles ou ton stage.

## **Chapitre 3 : Présentations orales de base**

### **1. Préparer la présentation :**

#### **Structure claire :**

Commence par une accroche rapide, annonce le plan en 2 ou 3 points, puis développe clairement chaque partie avec des exemples concrets et une conclusion brève qui rappelle le résultat attendu.

#### **Objectifs et public :**

Identifie l'objectif de ta présentation et le niveau des auditeurs, par exemple techniciens ou enseignants, pour adapter le vocabulaire et le niveau de détail technique.

#### **Matériel et temps :**

Prévois 1 diapositive pour 1 à 2 minutes, vérifie micro et projecteur 10 minutes avant, et prépare une version sans diapositive au cas où la technique lâche.

#### **Exemple d'introduction :**

"Hoy voy a presentar el diseño del sensor de temperatura." (Aujourd'hui je vais présenter la conception du capteur de température.)

### **2. Techniques orales et corporelles :**

#### **Voix et rythme :**

Parle lentement, articule les termes techniques, fais des pauses après une idée importante et utilise un volume audible mais naturel pour garder l'attention.

#### **Langage corporel :**

Regarde ton public, évite les bras croisés, déplace-toi légèrement pour montrer les schémas, et utilise une main pour pointer si nécessaire.

#### **Support visuel :**

Utilise des schémas simples, des légendes claires et limite le texte à 6 lignes par diapositive pour faciliter la compréhension en 3 à 5 secondes par slide.

#### **Exemple de phrase de transition :**

"Ahora paso a explicar los resultados del ensayo." (Maintenant je passe à l'explication des résultats de l'essai.)

### **3. Gérer les questions et l'évaluation :**

#### **Anticiper les questions :**

Prépare 5 réponses courtes aux questions probables sur méthode, sécurité, coût ou durée, et note-les sur une fiche de 1 page à consulter si besoin.

### **Répondre efficacement :**

Écoute la question, reformule en 1 phrase, puis réponds en 1 à 2 phrases claires, et propose un document ou un livrable si la réponse nécessite plus de détails.

### **Mini cas concret :**

Contexte : présentation d'un prototype de carte électronique au tuteur de stage et à 2 collègues, durée allouée 10 minutes.

Étapes : préparer 5 slides, tester la démo 15 minutes avant, prévoir une fiche technique d'une page et un exemplaire du schéma imprimé.

Résultat : retour positif sur la tenue mécanique et suggestions d'amélioration, validation partielle pour 2 tests complémentaires sur 3.

Livrable attendu : fiche technique d'une page avec schéma, 3 mesures de performance chiffrées (temps de réponse 2 ms, consommation 12 mA, précision  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ).

### **Exemple de mini-dialogue pour la séance de questions :**

"¿Cuál fue la tolerancia del sensor?" (Quelle a été la tolérance du capteur?)

"La tolerancia fue de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  según las pruebas realizadas." (La tolérance était de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  selon les tests réalisés.)

Phrase en español	Traduction en français
Buenos días, voy a presentar...	Bonjour, je vais présenter...
En primer lugar, explicaré...	Tout d'abord, j'expliquerai...
El objetivo de esta presentación es...	L'objectif de cette présentation est...
Como podéis ver en la diapositiva...	Comme vous pouvez le voir sur la diapositive...
En resumen, los resultados muestran...	En résumé, les résultats montrent...
¿Alguna pregunta?	Des questions ?
Puedo enviar la ficha técnica por correo.	Je peux envoyer la fiche technique par mail.
Gracias por su atención.	Merci pour votre attention.

### **Erreurs fréquentes :**

- Mauvaise formulation espagnole : "Yo explico todo ahora mismo." Version correcte en français : "Je vais expliquer tout de suite." Cette tournure évite le temps incorrect en espagnol.

- Mauvaise formulation espagnole : "El sensor es muy preciso, no problema." Version correcte en français : "Le capteur est très précis, il n'y a pas de problème." Évite le mélange d'espagnol et d'anglais.
- Mauvaise formulation espagnole : "Mi trabajo es mejor que..." Version correcte en français : "Mon travail présente une amélioration de 20%." Donne des chiffres au lieu d'affirmations vagues.

Vérification	Action
Durée respectée	Limite ta présentation à 10 minutes maximum
Matériel prêt	Teste projecteur et micro 10 minutes avant
Fiche résumée	Prépare une fiche d'une page avec chiffres clés
Questions anticipées	Note 5 réponses courtes à l'avance

#### Astuces terrain :

En stage, j'ai toujours pris 5 minutes pour respirer avant de commencer, cela réduit le stress et améliore la diction, et un tuteur apprécie une fiche technique claire et chiffrée.

### i Ce qu'il faut retenir

Prépare une **structure en trois temps** : accroche, plan en 2 ou 3 points, développement avec exemples, puis conclusion courte orientée résultat. Clarifie l'objectif, le temps disponible, le type de public et vérifie tout le matériel avant de parler.

- **Adapter ton vocabulaire** au niveau technique des auditeurs pour rester compréhensible.
- Soigner voix, rythme, regard et gestes, en t'appuyant sur des diapositives simples et peu chargées.
- Prévoir des réponses brèves et précises pour **gérer les questions** sans te perdre dans les détails.
- Éviter les mauvaises tournures espagnoles et privilégier des **fiches techniques chiffrées** plutôt que des jugements vagues.

En t'entraînant avec un mini-cas concret et une fiche d'une page, tu gagnes en clarté, en confiance et en impact devant ton public.

## **Chapitre 4 : Rédaction de phrases et courriels courts**

### **1. Principes de base :**

#### **Clarté et concision :**

Pour écrire bien en espagnol, vise des phrases courtes et claires. Utilise le présent ou le passé simple selon le contexte, évite les phrases longues et les mots inutiles qui compliquent la lecture.

#### **Structure d'une phrase simple :**

Construis phrase sujet-verbe-complément le plus souvent. Place l'information importante en fin de phrase pour marquer l'idée principale et facilite la compréhension rapide du lecteur.

#### **Ton et registre :**

Adapte ton ton selon le destinataire, sois formel avec un client et plus direct avec un collègue. Pour un courriel court, un ton poli et professionnel suffit dans 80% des cas en entreprise.

#### **Exemple d'énoncés simples :**

Necesito la pieza número 452 para el montaje. (J'ai besoin de la pièce numéro 452 pour le montage.)

### **2. Rédiger un courriel court :**

#### **Objet et formule d'appel :**

Écris un objet clair en 3 à 6 mots. Commence par "Hola" ou "Estimado/a" selon le destinataire, puis une courte phrase d'introduction si nécessaire pour situer l'objet du mail.

#### **Corps du message :**

Va droit au but en 2 ou 3 phrases. Indique l'action attendue, une date si besoin, et précise si tu joins un fichier. Termine par une demande de confirmation simple et polie.

#### **Formule de politesse et signature :**

Conclue en une ligne avec "Gracias" ou "Saludos cordiales", puis ajoute ton prénom, ton poste et ton numéro de téléphone. C'est souvent ce qui accélère la réponse.

#### **Exemple de courriel court :**

Hola Carlos, necesito confirmar la entrega de la pieza 452 para el jueves. (Bonjour Carlos, j'ai besoin de confirmer la livraison de la pièce 452 pour jeudi.) Por favor, confirma recepción. (Veuillez confirmer la réception.) Saludos, Ana. (Cordialement, Ana.)

### **3. Ateliers pratiques et erreurs fréquentes :**

#### **Mini cas concret :**

Contexte: durante una práctica de 2 semanas en un taller, debes solicitar una pieza urgente. (Contexte: durant un stage de 2 semaines en atelier, tu dois demander une pièce urgente.)

#### **Étapes et livrable attendu :**

1 Enviar un correo en español de máximo 4 frases. 2 Adjuntar una foto y el número de referencia. 3 Esperar confirmación en menos de 24 horas. Entrega: correo y confirmación con precio estimado. (Livrable: mail et confirmation avec prix estimé.)

#### **Erreurs fréquentes :**

Attention aux faux-amis et aux traductions littérales. Évite "Estoy interesado" quand tu veux "je veux", préfère "Necesito" pour une demande urgente et directe.

#### **Exemple d'erreurs fréquentes :**

Quiero la pieza ahora mismo. (Mauvaise formulation si trop familière pour un fournisseur officiel. Préfère: Necesito la pieza 452 para el jueves. (J'ai besoin de la pièce 452 pour jeudi.)

#### **Mini dialogue de vérification :**

¿Puedes revisar mi correo antes de enviarlo? (Peux-tu vérifier mon mail avant l'envoi?) sí, te lo reviso y te doy comentarios en 30 minutos. (Oui, je le vérifie et je te donne un retour sous 30 minutes.)

Phrase en espagnol	Traduction en français
Hola, ¿puede confirmar la recepción? (¿)	Bonjour, pouvez-vous confirmer la réception?
Necesito la pieza número 452.	J'ai besoin de la pièce numéro 452.
Adjunto foto del defecto.	Je joins une photo du défaut.
¿Cuál es el plazo de entrega?	Quel est le délai de livraison?
Gracias por su ayuda.	Merci pour votre aide.
Saludos cordiales.	Cordialement.
¿Puede enviar la factura estimada?	Pouvez-vous envoyer le devis estimatif?

Astuce pratique: relis ton mail à voix haute pendant 30 secondes pour détecter les tournures maladroites et les fautes qui freinent la compréhension.

Vérification	Action rapide
Objet clair	Mettre 3 à 6 mots précis
Message court	Max 3 phrases
Pièce jointe	Nommer le fichier clairement

Demande d'action	Indiquer délai ou date souhaitée
Coordonnées	Ajouter téléphone et poste

Anecdote courte: une fois j'ai envoyé un mail de 6 lignes et j'ai reçu une réponse en 20 minutes, preuve que la clarté paie toujours.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour écrire en espagnol, privilégie des **phrases courtes et claires** avec la structure sujet-verbe-complément et l'idée principale en fin de phrase.

- Adapte le ton au destinataire et termine avec une **formule de politesse adaptée** suivie de ton prénom et de tes coordonnées.
- Rédige un **objet d'email précis** en 3 à 6 mots, puis un message de 2 ou 3 phrases qui indique clairement l'action attendue et le délai.
- Mentionne pièce jointe, numéro de référence et utilise "Necesito" pour toute demande urgente à un fournisseur.

Avant d'envoyer, fais une **vérification rapide du message** : relis-le à voix haute ou fais-toi relire pour éviter erreurs et tournures lourdes.

# Arts appliqués et cultures artistiques

## Présentation de la matière :

La matière **Arts appliqués et cultures artistiques** fait partie du **tronc commun du Bac Pro**, y compris en **Bac Pro Microtech (Microtechniques)**. Tu l'étudies sur 3 années pour comprendre comment le design, l'image et l'espace influencent les objets et les technologies que tu manipules.

Les cours s'appuient sur 4 grands axes comme **Élargir sa culture artistique** ou **Appréhender son espace de vie**. Tu analyses des affiches, des objets techniques, des produits microtechniques, puis tu proposes des réponses graphiques simples, en croquis, schémas ou mises en page.

Cette matière conduit à l'épreuve obligatoire d'arts appliqués et cultures artistiques, notée sur 20 avec un **coefficent 1**. En lycée, tu es le plus souvent évalué en **contrôle en cours de formation**, sur 3 situations en terminale, d'une durée totale d'environ 4h autour d'un projet d'investigation, d'expérimentation puis de réalisation.

Pour les candidats évalués en examen final, l'épreuve est une **épreuve écrite finale** de 2h, au printemps, basée sur un dossier de 3 documents. Tu dois analyser des œuvres ou objets, situer leur contexte puis proposer une réponse graphique et rédigée. Un camarade m'a dit qu'il y retrouvait beaucoup d'idées vues en atelier.

## Conseil :

Pour réussir, réserve chaque semaine au moins 30 à 40 minutes à **revoir tes références visuelles**. Par exemple, tu peux classer 2 ou 3 images d'objets techniques, noter ce que tu observes, puis comparer avec les notions vues en cours, comme les fonctions d'usage ou les choix de couleurs.

En terminale, commence tôt ton projet de CCF ou ton entraînement à l'écrit. Tu peux t'organiser ainsi :

- Prépare un dossier ou carnet avec des images liées aux microtechniques
- T Habitue à faire un croquis rapide accompagné de 5 lignes d'explication
- Refais 2 ou 3 sujets d'annales en te limitant à 2h comme le jour de l'épreuve

Le jour du bac, tu gagneras surtout en sérénité et tu montrerás que tu sais relier sens pratique et culture artistique.

## Table des matières

**Chapitre 1:** Observation d'œuvres et d'objets ..... [Aller](#)

1. Observer une œuvre ou un objet ..... [Aller](#)
2. Démarche créative et prise de notes ..... [Aller](#)

<b>Chapitre 2</b> : Notions de couleur, forme et volume .....	Aller
1. Couleur et perception .....	Aller
2. Forme et silhouette .....	Aller
3. Volume, lumière et matériaux .....	Aller
<b>Chapitre 3</b> : Croquis et recherches graphiques .....	Aller
1. Croquis rapide et techniques de base .....	Aller
2. Recherches graphiques et moodboard .....	Aller
3. Présentation, itérations et livrable .....	Aller

# Chapitre 1: Observation d'œuvres et d'objets

## 1. Observer une œuvre ou un objet :

### Décrire :

Lors de l'observation, commence par décrire ce que tu vois, formes, couleurs, matières, dimensions. Note des détails précis et mesures si possible, pour garder des informations objectives et reproductibles.

### Analyser :

Relie les éléments entre eux, recherche des contrastes, rythmes, symétries et fonctions. Pense à l'intention possible de l'auteur et aux choix techniques qui influent sur l'usage et l'esthétique.

### Contextualiser :

Identifie époque, auteur, usage et influences culturelles. Cherche des similarités avec d'autres œuvres, et note 2 à 3 références pour situer l'objet dans un mouvement ou une technique particulière.

### Exemple d'observation :

Tu observes une pièce d'usinage, notes diamètre 12 mm, rugosité, matière acier, présence de rainures. Ces mesures prennent 10 minutes et permettent de refaire un croquis fidèle.

Élément	Question à se poser
Forme	Quelle est la forme géométrique principale
Couleur et matière	Quelle matière et quelles traces d'usure visibles
Dimensions	As-tu des cotes ou une échelle pour mesurer
Fonction	Quel usage apparent ou supposé par l'objet

## 2. Démarche créative et prise de notes :

### Recherche :

Collecte images, croquis, mesures et textes. Utilise 2 outils, téléphone pour photos et carnet pour notes. Consacre 30 à 60 minutes à cette phase pour avoir assez de matière.

### Croquis et prototypage :

Fais au moins 3 croquis rapides, du plus général au plus précis. Ajoute cotes et annotations techniques. Un prototype en carton ou impression 3D aide à tester l'ergonomie en 1 à 2 heures.

### Choix des matières et techniques :

Teste au moins 2 matériaux pour valider résistance et coût. Note épaisseur, origine et process d'usinage. Ce choix influence directement la faisabilité et la durée du poste.

#### Astuce organisation :

Range photos et notes dans un dossier projet, nomme fichiers avec date et libellé clair. Tu gagnes 10 à 20 minutes à chaque séance de travail et évites les pertes d'information.

#### Mini cas concret :

Contexte: contrôle dimensionnel d'une pièce de micromécanique pour un capteur. Étapes: observation 20 minutes, prise de 5 mesures, croquis et photos. Résultat: 3 défauts mineurs détectés, pièce rééchantillonnée. Livrable: fiche de contrôle PDF de 2 pages.

Tâche	Fréquence	But
Vérifier l'échelle	À chaque observation	Assurer des mesures fiables
Photographier	Systematiquement	Documenter l'état visuel
Mesurer	Selon besoin	Quantifier les dimensions
Noter références	Immédiatement	Faciliter recherche et comparaison
Classer fichiers	Après séance	Gagner du temps sur les rendus

#### Exemple d'utilisation de la méthode :

Lors d'un stage, j'ai observé 10 pièces en 2 heures, relevé 5 mesures par pièce et identifié une usure commune. Ce constat a permis de proposer un ajustement d'outil en atelier.

#### Étapes de la démarche créative :

Recherche documentaire, croquis, essais de matériaux, prototype et test. Chaque étape doit être chronométrée, par exemple 30 minutes pour la recherche et 1 heure pour un prototype rapide.

#### Ressenti personnel :

Observer correctement m'a souvent sauvé lors des TP, un vrai gain de temps et d'efficacité en atelier.

#### i Ce qu'il faut retenir

Pour observer une œuvre ou un objet, commence par une description précise: formes, couleurs, matières, dimensions, sans interprétation. Ensuite, tu analyses liens, contrastes et fonction, puis tu places l'objet dans son époque et son usage.

- Utilise un téléphone et un carnet pour la **prise de notes structurée** et les photos.

- Réalise au moins trois croquis cotés et, si possible, un **prototype simple pour tester** l'ergonomie.
- Pense aux questions clés sur **forme, matière et fonction** pour guider les mesures.
- Classe systématiquement fichiers et références dans un **dossier projet organisé** pour gagner du temps.

En appliquant cette méthode, tu obtiens des observations fiables, détectes plus facilement les défauts et prépares mieux ta propre démarche créative.

## **Chapitre 2 : Notions de couleur, forme et volume**

### **1. Couleur et perception :**

#### **Couleur et sensation :**

La couleur influence immédiatement la lisibilité et l'émotion ressentie sur une pièce. Apprends vite la teinte, la saturation et la luminosité, ils dictent si un repère est visible ou perdu dans un ensemble.

#### **Harmonie et contraste :**

Choisis des harmonies simples pour des interfaces, utilise le contraste pour la sécurité et la lecture à distance, par exemple 2 niveaux de contraste fort entre fond et texte pour un panneau opérateur.

#### **Applications pratiques :**

En atelier, la couleur sert au repérage, à la priorisation et à la sécurité. Sur une carte électronique, 3 couleurs peuvent suffire pour indiquer état normal, avertissement et alerte.

#### **Exemple d'utilisation du code couleur :**

Pour un boîtier commandé, j'ai utilisé 3 couleurs principales, 2 niveaux de contraste pour les boutons, et une pastille rouge RAL pour l'arrêt d'urgence, testé sur 10 utilisateurs.

### **2. Forme et silhouette :**

#### **Lecture des formes :**

Les formes simples se lisent en moins de 0,5 seconde, utile pour des pièces petites ou vues de loin. Favorise cercles et rectangles pour boutons et icônes fonctionnelles.

#### **Typologie des formes :**

Différencie les formes géométriques, faciles à fabriquer, et les formes organiques, souvent plus ergonomiques. Prends en compte l'usinage et la contrainte matière dès l'esquisse.

#### **Démarche créative en 3 étapes :**

Travaille en 3 phases: recherche rapide, 3 croquis, prototype simple. Cela limite les allers-retours et permet 2 itérations avant validation finale en atelier.

#### **Exemple de conception d'une poignée :**

J'ai réalisé 3 croquis, imprimé 2 prototypes 3D à 70% d'échelle, mesuré confort et prise en main sur 5 personnes, puis validé le dessin final pour usinage.

### **3. Volume, lumière et matériaux :**

#### **Modélisation du volume :**

Comprends la lumière et l'ombre pour traduire le volume sur un dessin ou un rendu 3D. Utilise axonométrie ou perspective pour présenter la pièce sous 2 vues claires et exploitable.

#### Choix des matériaux :

Le rendu dépend du matériau, une peinture brillante renvoie plus de lumière qu'un mate. Pour un bouton en plastique, teste finitions brillantes et mates pour optimiser lisibilité.

#### Mini cas concret :

Contexte: refonte d'un panneau de contrôle 200 x 150 mm. Étapes: 1) croquis 3 idées, 2) prototype imprimé 1:1, 3) test ergonomique sur 6 utilisateurs, 4) ajustement couleur et relief. Résultat: prototype validé en 8 heures de travail. Livrable attendu: fichier .STEP, plan 1/1, palette 3 couleurs, et photo du prototype.

#### Exemple de maquette volume :

Pour un capot de poignée, j'ai imprimé un modèle 1:2, réalisé 2 itérations, corrigé une surface de 3 mm trop saillante, et livré un fichier CAO révisé.

Élément	Définition	Utilité
Teinte	Couleur perçue, nommée roue chromatique	Permet d'identifier rapidement fonctions et états
Saturation	Pureté de la couleur	Aide à hiérarchiser visuellement
Luminosité	Quantité de lumière perçue	Influence la lisibilité à distance
Contraste	Différence entre éléments visuels	Essentiel pour sécurité et accessibilité

Astuce rapide issue du stage, organise toujours tes croquis et notes par version, ça évite 30 minutes perdues à rechercher la bonne couleur lors de la validation. Un petit réflexe qui sauve souvent.

Tâche	Question à se poser	Priorité
Vérifier contraste	Le texte est-il lisible à 2 mètres ?	Haute
Valider forme	La forme est-elle usinable en 1 passe ?	Moyenne
Tester prototype	Combien d'itérations sont prévues (min 2) ?	Haute
Choisir finition	Mate ou brillante selon usage ?	Basse
Documenter livrable	As-tu le fichier CAO et la palette ?	Haute

 **Ce qu'il faut retenir**

La couleur, via teinte, saturation et luminosité, guide à la fois la lisibilité et la hiérarchie des informations. Utilise peu de couleurs et un **contraste fond/texte** fort pour la sécurité et le repérage.

- En interface, 3 couleurs bien choisies suffisent pour normal, avertissement et alerte.
- Privilégie des **formes simples et lisibles**, adaptées à la fabrication et visibles en moins de 0,5 seconde.
- **Processus en trois étapes** : croquis, prototype, test, en travaillant aussi lumière, ombre et finition pour des **tests utilisateurs systématiques**.

Organise tes versions de croquis, vérifie contraste, forme et volume, puis documente toujours fichiers et palette: tu gagneras un temps précieux en validation.

## **Chapitre 3 : Croquis et recherches graphiques**

### **1. Croquis rapide et techniques de base :**

#### **Matériel et format :**

Prends un carnet A4 ou A3, un crayon HB, un 2B pour les ombres et un feutre fin pour souligner. Prévois 10 à 15 minutes par croquis rapide.

#### **Méthode de croquis rapide :**

Commence par une silhouette générale, puis pose les volumes, ensuite précise l'ergonomie. Limite-toi à 3 étapes et 2 niveaux de détail pour rester efficace en session de 10 minutes.

#### **Exemple d'observation rapide :**

En atelier j'ai fait un croquis de boîtier en 8 minutes, trois traits pour la coupe, deux pour la fixation, et j'avais assez d'info pour continuer en CAO.

### **2. Recherches graphiques et moodboard :**

#### **Collecte et sélection :**

Rassemble 5 à 10 images, dessins, textures et typographies qui correspondent au projet. Tris-les par pertinence et note pourquoi chaque élément inspire une solution technique ou esthétique.

#### **Composition d'un moodboard :**

Sur une planche A3 regroupe 6 à 9 visuels, ajoute une palette de 3 à 5 couleurs et quelques annotations. La hiérarchie visuelle doit guider le regard en 10 secondes.

Élément	Pourquoi utile
Photo industrielle	Montre l'échelle et l'usage réel, utile pour l'ergonomie
Texture métal	Donne des idées de finition et de contraste visuel
Palette couleur	Permet d'assembler rapidement une identité visuelle cohérente

#### **Astuce recherche :**

Pour gagner du temps, crée un dossier numérique avec 20 images triées et nommées par thème, tu y reviendras pendant 2 à 3 jours d'affilée pour affiner.

### **3. Présentation, itérations et livrable :**

#### **Organiser les itérations :**

Planifie 2 à 3 séries de croquis, espace chaque séance de 30 à 60 minutes, puis choisis 1 direction pour développer. Note les retours en 3 points maximum par itération.

### Livrable attendu :

Une planche A3 finale en PDF, 1 page, contenant 3 croquis, 1 moodboard et 6 annotations techniques, fichier inférieur à 5 Mo prêt à être présenté en 5 minutes.

### Exemple de cas concret :

Contexte: refonte d'un boîtier capteur. Étapes: 1) 3 croquis A4 en 30 minutes, 2) moodboard 1 A3 en 45 minutes, 3) sélection et annotations 60 minutes. Résultat: planche A3 livrée en PDF, 1 page.

Livrable attendu: planche A3 PDF 1 page, 3 croquis, moodboard, 6 annotations techniques, fichier inférieur à 5 Mo, présentation orale 5 minutes.

Étape	Point de contrôle
Croquis initial	Lisibilité des volumes et fixations
Moodboard	Cohérence des matériaux et couleurs
Sélection	Choix expliqué en 3 arguments
Fichier final	PDF A3,

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à structurer tes croquis et recherches pour produire un livrable clair et exploitable.

- Utilise carnet A4/A3, crayons HB et 2B pour des **croquis rapides structurés** en 10 à 15 minutes.
- Procède en 3 étapes: silhouette, volumes, ergonomie, avec 2 niveaux de détail maximum.
- Crée un **moodboard cohérent** A3: 6 à 9 visuels, palette de 3 à 5 couleurs, **hiérarchie visuelle claire** lisible en 10 secondes.
- Planifie 2 à 3 itérations, sélectionne une direction, puis prépare une **planche A3 finale** PDF avec 3 croquis, moodboard et 6 annotations techniques.

En suivant ce processus simple, tu passes de l'idée brute à une présentation synthétique, argumentée et prête à être discutée avec ton équipe ou ton client.

# Économie-gestion

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), la matière **Économie-gestion appliquée** t'aide à comprendre le fonctionnement d'une entreprise, du contrat de travail à la rémunération et à la gestion courante.

Cette matière conduit à une **épreuve d'économie-gestion** intégrée à l'épreuve professionnelle. Tu passes une épreuve écrite de 2 heures, coefficient 1, en terminale, notée sur 20 et comptant environ 4 % de la note. Un camarade m'a confié que cette épreuve lui avait offert la mention.

## Conseil :

Pour réussir en **économie-gestion en Bac Pro**, évite de tout garder pour la veille. Chaque semaine, garde 20 minutes, 2 fois, pour relire ton cours et faire 1 exercice afin de fixer les notions importantes.

Profite de tes stages pour relier la théorie au terrain. Note l'organisation de l'équipe et les horaires, puis compare avec les notions vues en classe, cela t'aidera à mieux retenir et à rédiger plus facilement le jour J.

Le jour de l'épreuve, tu seras plus serein si tu t'es entraîné en conditions réelles. Tu auras l'impression de refaire un devoir surveillé, pas un examen effrayant.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Rôle et fonctionnement d'une entreprise .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre l'entreprise et ses parties prenantes .....	<a href="#">Aller</a>
2. Fonctionnement économique et indicateurs clés .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Notions de coût, prix et budget .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les coûts .....	<a href="#">Aller</a>
2. Déterminer le prix de vente .....	<a href="#">Aller</a>
3. Élaborer et suivre un budget .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Statut du salarié et contrat de travail .....	<a href="#">Aller</a>
1. Le statut du salarié .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les types de contrat de travail .....	<a href="#">Aller</a>
3. Droits, obligations et rupture du contrat .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4:</b> Communication et attitude professionnelle .....	<a href="#">Aller</a>
1. Importance de la communication au poste .....	<a href="#">Aller</a>
2. Communication écrite et outils professionnels .....	<a href="#">Aller</a>
3. Attitude professionnelle et comportement en milieu pro .....	<a href="#">Aller</a>

# **Chapitre 1: Rôle et fonctionnement d'une entreprise**

## **1. Comprendre l'entreprise et ses parties prenantes :**

### **Définition et finalité :**

L'entreprise est une organisation qui combine ressources humaines et techniques pour produire des biens ou des services, dans le but de répondre à un besoin, créer de la valeur et dégager un résultat financier.

### **Les ressources de l'entreprise :**

L'entreprise utilise trois ressources principales, le travail, le capital et les équipements, auxquels s'ajoutent l'information et les compétences techniques pour assurer conception, production et maintenance des produits.

### **Les parties prenantes principales :**

Les parties prenantes incluent les clients, les fournisseurs, les salariés, les actionnaires et la collectivité, chacune ayant des attentes différentes qui influent sur les décisions de l'entreprise au quotidien.

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

Un atelier réduit les déplacements internes de 30%, en réorganisant l'atelier et en plaçant les machines par séquence d'opération, ce qui a diminué le temps de cycle de 20%.

### **Astuce organisationnelle :**

Lors d'un stage, commence par observer 2 jours sans intervenir, note les goulots et pose 3 questions clés, cela te donne souvent la solution la plus rapide à mettre en place.

## **2. Fonctionnement économique et indicateurs clés :**

### **Calcul du chiffre d'affaires et marge :**

Le chiffre d'affaires se calcule prix unitaire multiplié par volume vendu. La marge brute se calcule chiffre d'affaires moins coût variable. On interprète la marge pour savoir si l'activité couvre les coûts fixes.

### **Flux de trésorerie et budget :**

Le suivi de trésorerie compare encaissements et décaissements pour éviter les trous de trésorerie. Un budget annuel établi sur 12 mois t'aide à prévoir investissements et besoins en financement.

### **Structure organisationnelle et rôles :**

Une petite entreprise a souvent 3 pôles clés, production, commercial et administratif. Chacun a des responsabilités claires pour éviter les doublons et améliorer la réactivité face aux clients et incidents.

### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte, atelier microtechnique reçoit commande de 200 pièces à 150€ unité, coût variable unitaire 80€, coûts fixes mensuels 3 000€. Étapes, devis, planification 2 jours, production 5 jours, livraison 1 jour.

Résultat, chiffre d'affaires 30 000€, coût variable 16 000€, marge brute 14 000€, bénéfice après coûts fixes 11 000€. Livrable attendu, devis chiffré et planning de production d'une page.

Élément	Valeur	Interprétation
Chiffre d'affaires	120 000 €	Volume d'activité annuel de référence
Coût variable	48 000 €	Coûts liés directement à la production
Coût fixe	36 000 €	Charges à couvrir chaque année
Marge brute	36 000 €	Chiffre d'affaires moins coûts variables
Marge en pourcentage	30 %	Marge brute divisée par chiffre d'affaires

#### Exemple de calcul pas à pas :

Si tu vends 200 pièces à 150€ l'unité, chiffre d'affaires 30 000€. Coût variable 200 pièces × 80€ = 16 000€. Marge brute 14 000€, marge %  $14\ 000 \div 30\ 000 = 47\%$ .

#### Astuce pour les calculs en stage :

Fais toujours un tableau simple dans Excel avec colonnes prix, quantité, coût unitaire, total, cela te fait gagner 30 minutes et évite les erreurs de calcul fréquentes.

Tâche	Action	Fréquence
Vérifier stocks	Comptage rapide et saisie	Hebdomadaire
Suivre trésorerie	Mettre à jour entrées et sorties	Quotidienne
Planifier production	Établir planning 1 semaine	Hebdomadaire
Contrôler qualité	Contrôle 1er lot et aléatoire	À chaque série

#### i Ce qu'il faut retenir

L'entreprise combine ressources pour créer de la valeur, répondre à un besoin et obtenir un résultat financier durable.

- Elle mobilise travail, capital, équipements, information et **compétences techniques clés** pour concevoir et produire.
- Les **parties prenantes principales** clients, salariés, actionnaires, fournisseurs, collectivité orientent ses décisions.

- Le **chiffre d'affaires et marge** servent à vérifier si les coûts variables et fixes sont couverts.
- Un suivi régulier de trésorerie, un budget annuel et une **organisation en trois pôles** production, commercial, administratif sécurisent le fonctionnement.

En stage, observe d'abord les flux, repère les goulets, puis utilise des tableaux simples pour chiffrer volumes, coûts et marges afin de proposer des améliorations concrètes.

## **Chapitre 2 : Notions de coût, prix et budget**

### **1. Comprendre les coûts :**

#### **Coût fixe et coût variable :**

Le coût fixe reste identique quel que soit le volume produit, le coût variable varie avec chaque pièce fabriquée. Connaître ces deux notions aide à estimer le coût total et la rentabilité.

#### **Coût direct et coût indirect :**

Le coût direct s'affecte à une pièce ou à une opération précise, le coût indirect se répartit entre plusieurs produits. Savoir distinguer évite de sous-estimer le prix de revient réel.

#### **Coût unitaire et coût total :**

Le coût unitaire correspond au coût total divisé par le nombre d'unités produites. Ce calcul te permet de comparer fournisseurs, ajuster les temps d'usinage et choisir les séries optimales.

#### **Exemple de calcul du coût unitaire :**

Pour 100 pièces, coût fixe 1 200 €, coût variable 4 € par pièce, le coût total est 1 200 € plus 400 €, soit 1 600 €, donc coût unitaire 16 €.

### **2. Déterminer le prix de vente :**

#### **Méthodes de fixation des prix :**

Tu peux fixer le prix par coût majoré, par valeur perçue ou par prix du marché. Choisir la méthode dépend du produit, de la concurrence et de la marge souhaitée.

#### **Marge et taux de marge :**

La marge brute est Prix de vente moins coût de revient. Le taux de marge est marge brute divisée par prix de vente. Ces indicateurs montrent si la vente couvre bien les coûts.

#### **Prix psychologique et concurrence :**

Le prix psychologique prend en compte la volonté d'achat du client et les tarifs concurrents. Ajuster le prix pour rester attractif peut augmenter le volume et améliorer la rentabilité globale.

#### **Astuce terrain :**

En stage, j'ai appris à tester 2 prix pendant 2 semaines pour voir l'effet sur les commandes, cela coûte peu et apporte des résultats concrets sur la sensibilité prix.

### **3. Élaborer et suivre un budget :**

#### **Construction du budget :**

Le budget regroupe les recettes prévues et les dépenses anticipées sur une période, généralement 1 an. Pour un atelier, il inclut salaires, énergie, matières et amortissements.

### Suivi et analyse des écarts :

Comparer le réalisé au budget permet d'identifier les écarts, positifs ou négatifs. Analyser les causes évite les dérives et oriente les actions correctives rapides.

### Mini cas concret : optimisation d'une pièce microtechnique :

Contexte, l'atelier produit 1 000 pièces par mois, coût fixe mensuel 3 000 €, coût variable 2,50 € par pièce. Étapes, mesurer temps d'usinage, réduire rebuts de 6% à 2% en 3 mois.

Résultat attendu, baisse du coût unitaire de 5% et économie de 1 000 € par mois. Livrable, rapport de 3 pages avec nouvelles procédures et tableau comparatif avant/après.

Élément	Valeur	Interprétation
Coût fixe mensuel	3 000 €	Charges indépendantes du volume
Coût variable unitaire	2,50 €	Matières et outillage consommable
Production mensuelle	1 000 unités	Volume servant au calcul du coût unitaire
Coût unitaire	5,50 €	$(3\ 000\ € / 1\ 000) + 2,50\ €$
Prix de vente conseillé	9,00 €	Permet marge brute de 3,50 € par unité

### Checklist opérationnelle :

- Calculer coût fixe et coût variable pour chaque produit.
- Estimer coût unitaire pour des volumes de 100, 500 et 1 000 unités.
- Définir prix de vente selon marge cible et concurrence.
- Mettre en place un suivi mensuel des écarts budget réel/budget prévisionnel.
- Documenter toute action corrective avec chiffres avant/après.

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

En réduisant les rebuts de 6% à 2% sur 1 000 pièces, tu gagnes 40 pièces valides, soit 360 € supplémentaires par mois si le prix de vente est 9 € par pièce.

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à distinguer **coûts fixes et variables**, directs ou indirects, afin de calculer un coût total fiable et un coût unitaire pertinent.

- Maîtrise le calcul du coût unitaire pour comparer les offres, ajuster les temps d'usinage et décider des séries optimales.

- Fixe ton prix grâce au coût majoré, à la valeur perçue ou au marché, en surveillant **marge brute et taux**.
- Utilise **prix selon la demande** et tests de tarifs pour mesurer la sensibilité prix des clients.

Tu apprends aussi la **construction et suivi du budget** pour ton atelier: prévoir charges et recettes, suivre les écarts et lancer vite des actions correctives rentables.

## Chapitre 3 : Statut du salarié et contrat de travail

### 1. Le statut du salarié :

#### Définition et intérêt :

Le statut du salarié détermine ta protection sociale, ton régime de cotisations et tes droits au travail. C'est la reconnaissance d'une relation de subordination vis à vis de l'entreprise et d'une rémunération régulière.

#### Salarié ou travailleur indépendant :

La distinction repose sur l'existence d'un lien de subordination, des horaires imposés, et un salaire versé par l'entreprise. En stage, vérifie toujours ta fiche de mission pour éviter les confusions.

#### Cas particuliers :

Stagiaire, apprenti, intérimaire ont des protections spécifiques. L'apprenti combine formation et salaire, le stagiaire reçoit une gratification au delà de 2 mois en entreprise, et l'intérimaire a un contrat avec l'agence d'intérim.

#### Exemple d'apprenti :

Un apprenti signé en contrat d'apprentissage effectue 35 heures par semaine, suit des cours et perçoit un salaire calculé selon son âge et son année de formation.

### 2. Les types de contrat de travail :

#### Cdi et CDD :

Le CDI est le contrat de droit commun, sans terme précis. Le CDD est temporaire, pour remplacer ou faire face à un accroissement d'activité. Le CDD précise la durée et le motif obligatoirement.

#### Contrat d'apprentissage et contrat de professionnalisation :

Ces contrats combinent formation et travail. Leur durée varie selon le diplôme visé, souvent entre 6 et 36 mois. Ils donnent droit à une rémunération liée à l'âge et au niveau de formation.

#### Clauses essentielles à vérifier :

Regarde toujours le poste, la rémunération brute, le temps de travail, la période d'essai et la durée du contrat. Ces éléments sont les protections de base pour éviter les litiges ultérieurs.

#### Exemple d'un CDD :

Un CDD de 6 mois pour renforcer la maintenance prévoit 1 mois de période d'essai et un planning précis des missions avec un salaire mensuel indiqué.

Type de contrat	Durée typique	Période d'essai fréquente
-----------------	---------------	---------------------------

CDI	Indéterminée	1 à 3 mois selon le poste
CDD	Souvent 1 à 18 mois	Variable, souvent 1 mois
Contrat d'apprentissage	6 à 36 mois	Souvent 1 à 2 mois

#### **Conseil pratique :**

Avant de signer, fais une photocopie de la page salaire et de la durée de la période d'essai. Garde ces documents, ils te seront utiles pour un stage transformé en emploi.

### **3. Droits, obligations et rupture du contrat :**

#### **Obligations du salarié :**

Tu dois accomplir le travail prévu, respecter les horaires, suivre les consignes de sécurité et préserver le matériel. Le non respect peut entraîner des sanctions disciplinaires.

#### **Obligations de l'employeur :**

L'employeur doit fournir le travail prévu, payer le salaire, assurer la sécurité et délivrer un bulletin de paie. Il doit aussi respecter la réglementation sur le temps de travail et les repos.

#### **Rupture du contrat et formalités :**

La rupture peut intervenir par une démission, un licenciement ou une rupture conventionnelle. Chacune impose des règles: préavis, indemnités et motif selon la nature du contrat.

#### **Exemple d'entretien de licenciement :**

Lors d'un entretien préalable, l'employeur expose les motifs et tu peux te faire assister. Le document final doit mentionner la date et les motifs, ainsi que le préavis éventuel.

#### **Mini cas concret - recrutement et prise de poste :**

Contexte: une PME embauche un technicien microtech en CDD 6 mois pour maintenance de 12 machines. Étapes: rédaction de la fiche de poste, signature du CDD, période d'essai 1 mois, planning de 8 semaines d'intervention.

Résultat: réduction des pannes de 20% en 3 mois grâce à maintenance préventive.

Livrable attendu: 12 fiches de maintenance complètes et un rapport mensuel de 3 pages.

#### **Astuce terrain :**

En stage, demande toujours un courrier précisant tes missions et ton planning. Cela évite les malentendus quand on te propose un CDI ou un CDD.

#### **Check-list opérationnelle avant signature :**

- Vérifie l'intitulé exact du poste et les missions
- Contrôle la rémunération brute et le mode de paiement

- Lis la durée du travail et les horaires, y compris astreintes
- Note la période d'essai et les conditions de rupture
- Demande une copie signée du contrat et conserve la fiche de paie

## i Ce qu'il faut retenir

Ton statut de salarié définit ta protection sociale, ton régime de cotisations et repose sur un **lien de subordination** avec l'entreprise. Il se distingue du travailleur indépendant. Stagiaire, apprenti, intérimaire ont des règles spécifiques de rémunération.

Les principaux **types de contrat de travail** sont CDI, CDD, apprentissage et professionnalisation, avec durées, motifs et périodes d'essai encadrés. Avant de signer, vérifie les **clauses essentielles du contrat** et garde une copie.

- Poste, missions, durée et horaires clairement définis
- Rémunération brute, période d'essai, conditions de rupture
- Respect de tes **droits et obligations** au travail

La rupture de contrat (démission, licenciement, rupture conventionnelle) obéit à des règles de préavis et d'indemnités. En stage ou en emploi, exige un écrit sur tes missions.

## Chapitre 4 : Communication et attitude professionnelle

### 1. Importance de la communication au poste :

#### Écoute active :

L'écoute active te permet de capter les consignes et d'éviter les erreurs fréquentes. Reformule, prends des notes et confirme les priorités, cela réduit les retours et les interventions inutiles.

#### Clarté et concision :

Exprime-toi en phrases courtes, utilise des termes techniques partagés et numérote les étapes. Un message clair accélère la prise de décision et diminue le temps de diagnostic en moyenne de 20 à 40%.

#### Adaptation au destinataire :

Adapte ton niveau de détails selon ton interlocuteur, technicien ou responsable. Simplifie pour un client, détaille pour un collègue, ainsi l'action attendue est immédiatement compréhensible et exécutable.

#### Exemple de remontée d'anomalie :

Rédige un ticket en 6 lignes, décris le symptôme, les étapes pour reproduire, l'impact et joins une photo, tu réduis souvent le temps de diagnostic de 30 à 40%.

### 2. Communication écrite et outils professionnels :

#### Mails et comptes rendus :

Applique la règle des 3 C, clair, court, complet. Choisis un objet explicite, indique l'action attendue et une échéance, cela évite des échanges inutiles et des pertes de temps.

#### Fiches techniques et traçabilité :

Tout doit être tracé, date, auteur, action réalisée et durée. Une fiche à jour diminue les erreurs de répétition et facilite les transferts entre équipes pendant les astreintes ou les remplacements.

#### Messagerie instantanée et réunions :

Utilise la messagerie pour des confirmations rapides, pas pour détailler un problème complexe. Prépare un ordre du jour de 5 points pour une réunion de 15 à 30 minutes pour rester efficace.

#### Exemple de mail de synthèse :

Objet : panne N°125 - moteur A. Contexte, étapes déjà testées, résultat obtenu, action demandée sous 48 heures et pièces suspectes listées pour faciliter l'intervention.

Indicateur	Objectif	Méthode de mesure
------------	----------	-------------------

Temps de réponse mail		Moyenne calculée mensuelle
Taux de complétude fiche	>95%	Audit hebdomadaire
Nombre d'erreurs de traçabilité		Suivi des tickets clos

### 3. Attitude professionnelle et comportement en milieu pro :

#### Ponctualité et présentation :

Sois ponctuel, arrive 5 à 10 minutes avant et présente-toi proprement. Un bon équipement et un poste rangé montrent ton sérieux, une fois j'ai évité une panne en arrivant 10 minutes en avance.

#### Gestion du stress :

Respire et fais une checklist de 5 points pour prioriser. En cas d'urgence, demande un soutien, communique calmement et évite les décisions prises sous pression qui génèrent des erreurs évitables.

#### Travail en équipe et respect :

Partage l'information, propose ton aide et accepte les retours. Un comportement respectueux réduit les tensions et améliore la productivité collective, surtout lors des interventions multi-sites.

#### Cas concret :

Contexte : atelier maintenance de 12 machines avec descriptions d'incidents souvent incomplètes. Étapes : audit 2 semaines, formation de 4 heures sur ticketing, modèles de mails standardisés pour les techniciens.

Résultat : diagnostic moyen passé de 120 minutes à 84 minutes, gain de 30%. Livrable attendu : rapport synthétique de 2 pages et 1 modèle de ticket à utiliser, référence N°CT-04.

#### Astuce stage :

Prépare une fiche de 3 points à présenter au tuteur chaque fin de journée, cela montre ton implication et te permet d'obtenir un feedback concret en 5 minutes.

#### Checklist opérationnelle :

- Avant intervention, note 3 objectifs clairs et le temps estimé.
- Prends 1 photo et une mesure pour documenter l'anomalie.
- Renseigne la fiche technique dans les 24 heures après l'intervention.
- Envoie un mail de synthèse avec actions restantes et échéance.
- Demande un retour écrit du tuteur ou du responsable sur ton intervention.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à communiquer efficacement et à adopter une attitude pro au quotidien.

- Pratique **l'écoute active et reformulation** pour bien comprendre les consignes, limiter les erreurs et gagner du temps de diagnostic.
- Écris des messages avec la **règle des 3 C** et assure une **tracabilité systématique des actions** pour faciliter les transferts et les audits.
- Soigne ponctualité, présentation, gestion du stress et coopération pour montrer une **attitude professionnelle exemplaire** et fluidifier le travail en équipe.

En appliquant ces principes simples, tu réduis les retours inutiles, accélères les diagnostics et renforces ta crédibilité auprès de ton tuteur, de tes collègues et de tes clients.

# Prévention-santé-environnement

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), la matière **Prévention-santé-environnement** te montre comment **protéger ta santé** et l'environnement dans les ateliers et les entreprises. On y travaille aussi la démarche d'analyse de situations concrètes.

Tu étudies les **risques professionnels**, l'hygiène, le développement durable, tes droits de salarié et quelques notions d'économie liées à la santé. Cette matière conduit à l'épreuve écrite de PSE en fin de terminale. L'épreuve dure 2 heures, a un **coefficent 1** et est notée sur 20, soit autour de 4 % de ta note finale.

Un camarade m'a raconté qu'après une **étude de cas** sur un accident de machine, il n'oublie plus jamais les lunettes ni les gants en atelier, car il visualise très bien les conséquences possibles.

## Conseil :

Pour réussir la **matière PSE en Microtech**, ne te dis pas que le coefficient 1 est faible, cette note peut vraiment faire la différence. Consacre au moins **20 minutes par semaine** à la relire et à vérifier que tu comprends bien les exemples vus en cours.

- Repère les mots clés de la consigne
- Fais le lien avec tes périodes de stage
- Entraîne-toi sur 2 sujets en 2 heures

Le jour de l'épreuve de 2 heures, commence par répartir ton temps, lis calmement les documents puis relis toujours tes réponses avant de rendre, tu gagneras facilement quelques points.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Hygiène de vie et santé au travail .....	<a href="#">Aller</a>
1. Bien-être physique et prévention des risques .....	<a href="#">Aller</a>
2. Prévention collective, responsabilités et gestes barrières .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Prévention des risques professionnels .....	<a href="#">Aller</a>
1. Identifier les risques professionnels .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mesures de prévention et protections .....	<a href="#">Aller</a>
3. Organisation et obligations en entreprise .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Conduite à tenir en cas d'accident .....	<a href="#">Aller</a>
1. Reconnaître l'accident et agir immédiatement .....	<a href="#">Aller</a>
2. Alerter et demander de l'aide .....	<a href="#">Aller</a>
3. Suivi, reporting et prévention après l'accident .....	<a href="#">Aller</a>

## **Chapitre 1: Hygiène de vie et santé au travail**

### **1. Bien-être physique et prévention des risques :**

#### **Sommeil et récupération :**

Vise à dormir environ 7 à 8 heures par nuit pour rester concentré en atelier. Le manque de sommeil augmente les erreurs et la fatigue musculaire, risques fréquents en microtechniques.

#### **Alimentation et hydratation :**

Mange équilibré, privilégie des repas légers avant TP, et bois 1,5 à 2 litres d'eau par jour. Évite les repas lourds qui favorisent la somnolence et les baisses d'attention.

#### **Posture et gestes techniques :**

Adopte une position neutre du dos, plie les genoux pour soulever 10 à 20 kg, et évite les torsions brusques. Une bonne posture réduit les lombalgies et l'absentéisme.

#### **Hygiène personnelle et tenue :**

Garde des mains propres, ongles courts et vêtements adaptés en atelier. Une tenue soignée limite les risques de contaminations et d'accrochage aux machines.

#### **Exemple d'organisation du repas avant un TP :**

Manger 2 heures avant l'atelier, un repas riche en protéines et légumes, puis une collation légère 30 minutes avant permet d'avoir de l'énergie sans lourdeur pendant 3 à 4 heures.

### **2. Prévention collective, responsabilités et gestes barrières :**

#### **Dangers, réflexes et obligations :**

Repère les principaux dangers: coupures, brûlures, exposition au bruit. Réfléchis aux réflexes immédiats, qui alerte et quel indicateur suivre, comme taux de blessures sur 1 trimestre.

#### **Équipements de protection individuelle :**

Connais les EPI obligatoires: lunettes, gants, protections auditives. L'entreprise fournit les EPI et tu dois les porter systématiquement, sinon l'employeur peut intervenir.

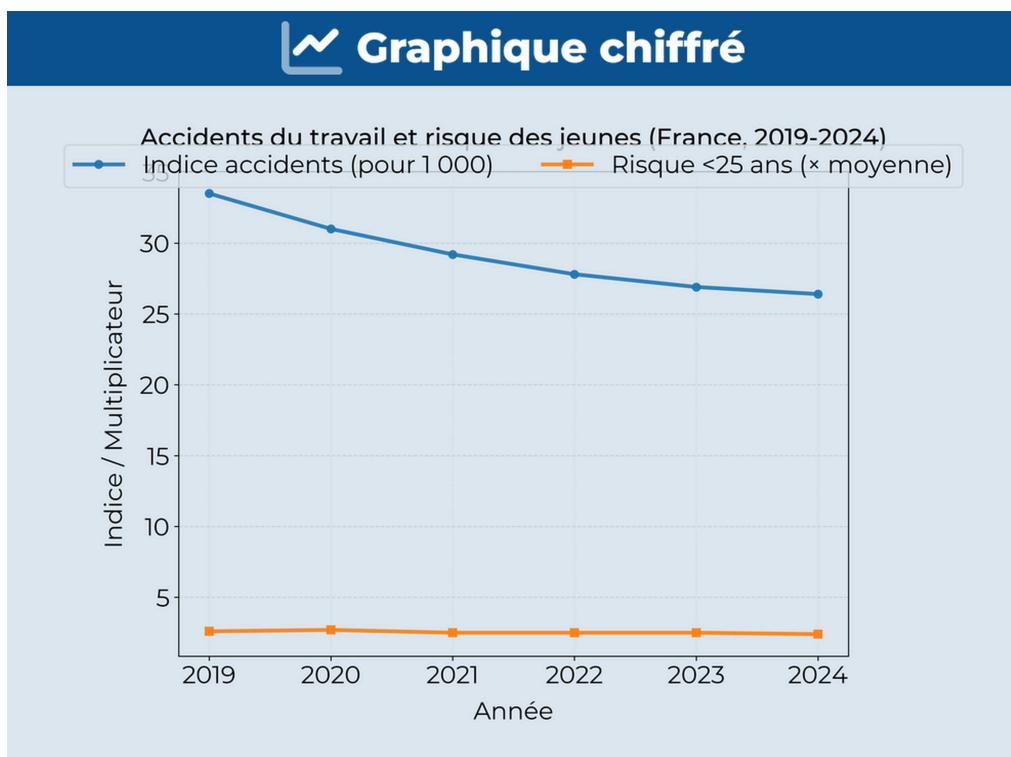
#### **Organisation du poste de travail :**

Range l'outillage, marque les zones dangereuses et limite la circulation à 1 voie pour piétons. Un poste bien organisé réduit le temps de recherche et les accidents.

#### **Mini cas concret :**

Contexte: atelier de 6 élèves avec perceuse à colonne. Étapes: identification des risques, pose de marquages, distribution de lunettes. Résultat: diminution des incidents de 75% en 3 mois. Livrable: fiche d'audit avec 10 actions numérotées.

## Graphique chiffré



### Astuce de stage :

Prépare ton sac la veille, mets une bouteille d'eau et une barre protéinée, et vérifie tes EPI 10 minutes avant l'arrivée en atelier pour éviter les retards ou oublis.

Type de risque	Réflexe immédiat	Indicateur à suivre
Coupure	Arrêter la machine, compresseur, alerter	Nombre d'incidents par mois
Brûlure	Refroidir à l'eau 10 minutes, consulter le responsable	Temps moyen d'intervention en minutes
Bruit	Mettre protections auditives	Taux de dépassement de décibels
Inhalation de poussières	Évacuer, ventiler, porter masque	Nombre d'alertes liée à la ventilation

### Check-list opérationnelle :

- Vérifie tes EPI avant chaque atelier, lunettes et gants intacts.
- Contrôle la ventilation et la propreté de la zone avant démarrage.
- Repère la trousse de secours et note la personne responsable.
- Respecte les consignes d'affichage, signale toute anomalie immédiatement.
- Note dans le carnet d'atelier tout incident, même mineur, dans les 24 heures.

## Ce qu'il faut retenir

Une bonne hygiène de vie te permet de rester concentré et de limiter les accidents en atelier. Privilégie un **sommeil suffisant et alimentation légère** avant les TP pour éviter fatigue, somnolence et erreurs.

- Bois 1,5 à 2 litres d'eau, mange protéines + légumes et prévois une collation avant l'atelier.
- Adopte une posture neutre, plie les genoux pour porter des charges et garde une **tenue propre et adaptée**.
- Repère coupures, brûlures, bruit, poussières et applique les réflexes d'urgence prévus.
- Assure une **organisation du poste de travail** et une **utilisation systématique des EPI** pour réduire fortement les incidents.

Prends l'habitude de préparer ton sac et de vérifier tes EPI la veille pour travailler en sécurité et plus sereinement.

## Chapitre 2 : Prévention des risques professionnels

### 1. Identifier les risques professionnels :

#### Types de dangers :

Il existe des dangers physiques, chimiques, biologiques, ergonomiques et psychologiques pouvant affecter ton lieu de travail. Repère ceux qui touchent ton atelier, tes machines et les matériaux que tu manipules quotidiennement.

#### Méthode de repérage :

Fais un tour de l'atelier avec une grille simple, note les zones à risque, interroge les collègues et relis les notices machines. Trois visites de 30 minutes suffisent pour une première cartographie utile.

#### Priorisation des risques :

Classe les risques par gravité et probabilité, utilise une échelle 1 à 5 pour chacun. Concentre-toi d'abord sur les risques gravité 4 ou 5 et probabilité 3 à 5, ce sont ceux qui demandent une action rapide.

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

Tu repères un câble abîmé près d'une machine. Gravité 4, probabilité 3, action immédiate, remplacement du câble sous 24 heures et consignation du poste jusqu'à réparation.

Risque	Probabilité (1-5)	Gravité (1-5)	Mesure prioritaire
Électrique	3	4	Reparer ou isoler sous 24 heures
Chute d'objet	4	3	Installer protections et signalisation
Manutention	4	3	Former et utiliser aides mécaniques
Produits chimiques	2	5	Fiches de sécurité et stockage sécurisé
Bruit	3	2	Mesurer et mettre bouchons si > 85 dB

#### Astuce repérage :

Lors d'un stage, je notais 5 observations par jour, cela m'a aidé à repérer tendance et répétitions, et à convaincre le tuteur d'agir rapidement.

### 2. Mesures de prévention et protections :

#### Prévention collective :

La prévention collective protège tout le monde, préfère-la à l'individuelle quand c'est possible. Exemples concrets, garde-corps, ventilation et capotage machine réduisent fortement les risques partagés.

### **Équipements de protection individuelle :**

Casque, lunettes, gants et chaussures de sécurité sont obligatoires selon le poste. Vérifie l'état avant chaque utilisation, un équipement endommagé perd rapidement son efficacité.

### **Formation et consignes :**

Former dure souvent 1 à 2 heures pour un poste standard, mais c'est un investissement. Rappels trimestriels et affichage clair améliorent l'adhésion et réduisent les erreurs en atelier.

### **Exemple de formation sécurité :**

Session de 90 minutes pour 6 élèves, démonstration machine, quizz rapide et fiche d'aptitude signée, résultat visible en 2 semaines par moins d'incidents mineurs.

### **Conseil pratique :**

Si tu mets un PPE, range-le proprement et note la date d'utilisation, cela évite des sanctions et prolonge la durée de vie de 10 à 30 pour cent selon l'usage.

## **3. Organisation et obligations en entreprise :**

### **Qui fait quoi ?**

Le chef d'atelier organise la sécurité, le référent sécurité coordonne les actions et les salariés appliquent les consignes. En stage, ton tuteur doit te former et te superviser sur les gestes à risque.

### **Documents obligatoires :**

Tenir un document unique d'évaluation des risques actualisé chaque année est obligatoire. Il doit détailler actions, responsables et délais, et être accessible aux salariés et stagiaires.

### **Surveillance et indicateurs :**

Mesure indicateurs simples, par exemple nombre d'incidents mensuels, jours sans accident et audits trimestriels. Chiffre cible, vise 0 accident grave et moins de 2 incidents par trimestre en petit atelier.

### **Mini cas concret :**

Contexte, atelier mécanique 5 postes avec 2 stagiaires novices. Étapes, évaluer 10 risques, installer 3 protections physiques, former 7 personnes en 2 semaines. Résultat, réduction estimée des incidents de 40 pour cent.

### **Livrable attendu :**

Remettre un plan d'action de 6 pages, 10 risques classés, 5 actions chiffrées avec coûts estimés, délais 7 à 14 jours et personne responsable nommée pour chaque action.

#### Astuce organisation :

Lors d'un TP, on a partagé un tableau Excel simple avec actions et échéances, cela a rendu les suivis plus rapides et a évité les oubliés du tuteur.

Checklist opérationnelle	Action
Avant la prise de poste	Vérifier EPI, état des machines et zone de travail
Pendant le travail	Respecter consignes et signaler anomalies immédiatement
Après intervention	Consigner l'intervention et ranger les outils
Suivi	Mettre à jour document unique et plan d'action

#### Dernier conseil :

Sois curieux et pose des questions dès le premier jour. Un bon réflexe en atelier te protège et montre ton sérieux au tuteur pour ton futur Bac Pro Microtech (Microtechniques).

### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à repérer et traiter les risques professionnels de ton atelier. Tu passes des dangers identifiés sur le terrain à un plan d'action structuré pour réduire durablement les accidents.

- Identifie les risques physiques, chimiques, biologiques et psychosociaux avec une grille simple et en interrogeant collègues et notices de machines.
- Classe chaque risque par gravité et probabilité sur 5, et traite d'abord ceux à impact élevé et fréquence importante.
- Privilégie la **prévention collective prioritaire**, complète avec EPI contrôlés, formations régulières et consignes affichées pour limiter les erreurs.
- Respecte les rôles de chacun, maintiens un **document unique à jour** et suis des **indicateurs de suivi sécurité** pour mesurer les progrès.

Ainsi, tu participes activement à un atelier plus sûr.

## **Chapitre 3 : Conduite à tenir en cas d'accident**

### **1. Reconnaître l'accident et agir immédiatement :**

#### **Observation rapide :**

Avant tout, regarde la victime et l'environnement, repère la capacité à parler, respirer et bouger, et note l'heure de l'accident. Ces éléments seront utiles pour l'équipe médicale et le rapport interne.

#### **Gestes prioritaires :**

Si la victime est inconsciente mais respire, place-la en position latérale de sécurité, surveille la respiration toutes les 30 secondes et protège-la du froid ou des projections. N'effectue pas de manœuvres risquées si tu n'es pas formé.

#### **Cas de saignement important :**

Applique une pression directe sur la plaie avec un linge propre pendant au moins 5 minutes, élève le membre si possible, et remplace le pansement si imbibé sans retirer l'ancien pansement. Cherche un collègue pour alerter.

#### **Exemple d'intervention rapide :**

Lors d'un stage, j'ai vu un camarade stopper un saignement majeur en appliquant une compresse, appeler le référent, et garder la victime calme pendant 7 minutes, avant l'arrivée des secours.

### **2. Alerter et demander de l'aide :**

#### **Qui prévenir ?**

Appelle le numéro d'urgence adapté, explique la situation clairement, puis contacte le responsable sécurité ou ton tuteur en entreprise pour signaler l'accident et suivre la procédure interne. Donne l'adresse précise de l'atelier.

#### **Que dire au secours ?**

Annonce le type d'accident, l'état de la victime, le nombre de blessés et ton numéro. Reste calme, réponds aux questions, et suis les instructions données par l'opérateur jusqu'à l'arrivée des secours.

#### **Transport et premiers secours :**

Ne déplace la victime que si l'environnement présente un danger immédiat, par exemple incendie ou risque d'électrocution. Sinon, attends les secours formés pour le transport, et note toute évolution de l'état de la victime.

#### **Astuce pour l'alerte :**

Garde toujours affichés en 1 endroit visible les numéros d'urgence, l'adresse complète et le nom du responsable sécurité, cela permet de gagner 30 secondes précieuses en situation réelle.

<b>Étape</b>	<b>Action pratique</b>
Appeler les secours	Communiquer l'adresse, l'état, le nombre de victimes, et suivre les instructions
Alerter l'entreprise	Prévenir le tuteur ou le responsable sécurité dans les 5 minutes
Assurer les premiers soins	Appliquer les gestes de base en attendant les secours
Sécuriser la zone	Couper l'énergie si nécessaire et baliser l'espace pour éviter d'autres accidents

### **3. Suivi, reporting et prévention après l'accident :**

#### **Rédaction du rapport :**

Remplis la fiche d'accident en entreprise, note l'heure, le lieu, les témoins, la dynamique de l'accident et les gestes effectués. Joins photos si possible, cela facilite l'enquête et les mesures correctives.

#### **Retour d'expérience :**

Participe à l'analyse pour comprendre les causes, proposer au moins 2 actions correctives, et vérifier leur mise en place dans les 30 jours. Cela évite la répétition d'accidents similaires.

#### **Conservation et obligations :**

L'entreprise conserve la déclaration d'accident et tient compte de l'arrêt de travail éventuel. Si besoin, accompagne la victime pour les démarches administratives et propose un suivi médical adapté.

#### **Exemple d'amélioration suite à accident :**

Après une coupure sur une pièce non protégée, l'équipe a installé une barrière, réduit le temps d'exposition à 12 secondes et diminué le risque détecté de 60% selon le suivi interne.

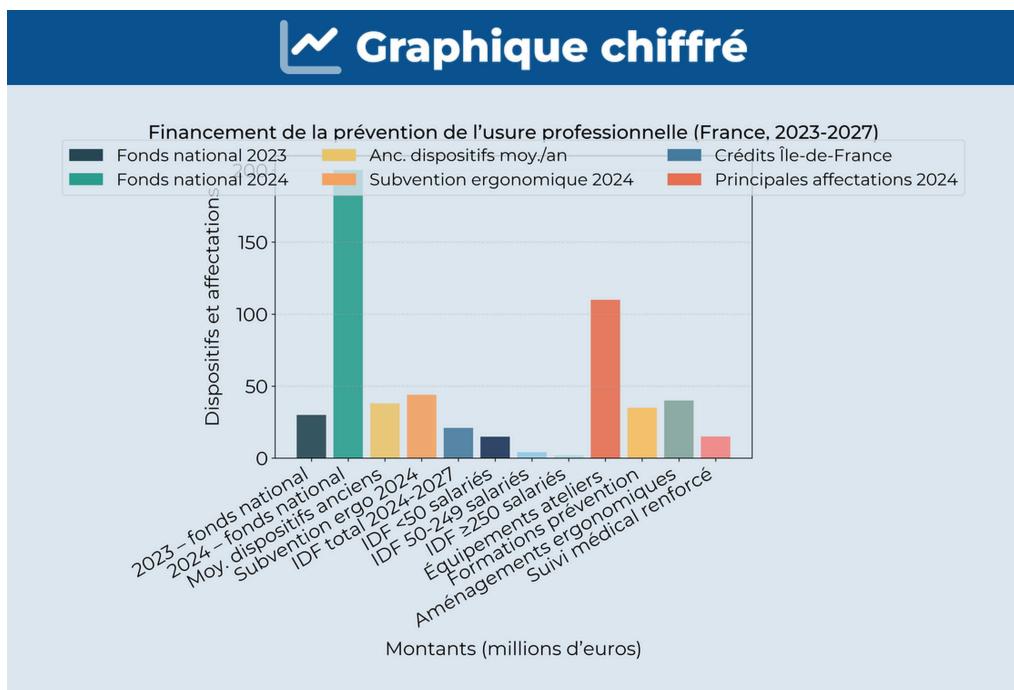
<b>Checklist opérationnelle</b>	<b>À faire sur le terrain</b>
Sécuriser la victime	Positionner, protéger et surveiller la respiration
Alerter rapidement	Appeler 15 ou 18 suivant le danger, puis le responsable
Appliquer premiers soins	Compresses, refroidissement, immobilisation selon la blessure
Documenter l'accident	Remplir la fiche, prendre photos et recueillir témoignages

Suivre les actions	Vérifier la mise en place des mesures correctives dans 30 jours
--------------------	---

### Mini cas concret :

Contexte, Étapes, Résultat, Livrable attendu :

Contexte: En atelier, un élève se brûle la paume avec un fer à souder à 300 °C, brûlure de 3 cm de diamètre. Étapes: refroidir 10 minutes à l'eau tiède, enlever bagues, couvrir d'un pansement stérile, appeler le tuteur.



Résultat: Pas d'hospitalisation, arrêt de travail de 1 jour, suivi infirmier. Livrable: fiche d'accident complétée, 2 photos datées, rapport d'une page avec propositions de sécurité (installation d'un support pour fer à souder).

### Astuce de stage :

Note tout de suite l'heure et les témoins, même si tu penses t'en souvenir, ces détails disparaissent vite et ils sont essentiels pour le rapport et la prévention future.

### i Ce qu'il faut retenir

Dès un accident, fais une **observation et sécurisation** rapide de la victime et de l'environnement, sans gestes risqués si tu n'es pas formé.

- Si la victime respire mais est inconsciente, place-la en PLS, protège-la et surveille sa respiration.
- En cas de saignement important, comprime la plaie, élève le membre et fais-toi aider pour **appeler les secours**.

- Donne aux secours adresse, type d'accident, état et nombre de blessés, puis préviens le responsable sécurité.
- Rédige un **rapport d'accident détaillé** et propose des **actions préventives concrètes** pour éviter la répétition.

Agir vite, alerter clairement et documenter l'accident permet de protéger la victime et d'améliorer durablement la sécurité de l'atelier.

# Préparation d'une intervention microtechnique

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), cette matière conduit à l'épreuve nationale de technologie « **Préparation d'une intervention microtechnique** ». L'épreuve est écrite, individuelle, dure **2 heures** et affiche un **coefficent 3**, soit un peu plus de 10 % de ta note finale en examen terminal.

En cours, tu apprends à **analyser des données techniques**, lire plans et schémas, choisir les moyens de mesure, planifier les opérations, estimer les temps et rédiger des comptes rendus clairs pour expliquer ton intervention au professeur ou à un futur client.

L'un de mes camarades m'a confié qu'il aimait cette matière parce qu'il voyait enfin le lien entre théorie, sécurité et vraie machine industrielle, par exemple une caméra motorisée ou un petit scanner 3D utilisé comme support d'épreuve.

## Conseil :

Efficacité vient avec l'entraînement. Je te conseille de refaire au moins 2 sujets complets par trimestre en condition réelle de 2 heures: Chrono, documents techniques, brouillon, puis relecture, comme le jour de l'épreuve pour installer des automatismes solides.

Chaque semaine, réserve 20 à 30 minutes à la matière « **Préparation d'une intervention microtechnique** »: Fiches de vocabulaire, lecture de diagrammes, repérage des fonctions, contrôle des unités. Tu peux t'appuyer sur tes rapports de stage pour t'entraîner à rédiger.

- Prendre le temps de bien lire l'énoncé avant de répondre
- Utiliser un surlieur pour repérer données, contraintes et tolérances
- Vérifier systématiquement calculs, unités et cohérence des résultats

Garde en tête que 2 heures passent très vite, beaucoup d'élèves sont surpris la première fois, donc plus tu t'entraînes en temps limité, plus tu seras serein le jour J.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Analyse du dossier technique .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lire et comprendre le dossier technique .....	<a href="#">Aller</a>
2. Vérifier les contraintes et préparer l'intervention .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Lecture de plans et nomenclatures .....	<a href="#">Aller</a>
1. Identification des vues et cotes .....	<a href="#">Aller</a>
2. Interprétation des symboles et tolérances .....	<a href="#">Aller</a>
3. Lecture des nomenclatures et bordereaux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Choix des outils et équipements .....	<a href="#">Aller</a>
1. Critères de sélection des outils .....	<a href="#">Aller</a>

2. Sécurité, ergonomie et maintenance .....	Aller
3. Organisation du poste et outillage spécifique .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Organisation du poste d'intervention .....	Aller
1. Planifier et délimiter l'espace .....	Aller
2. Préparer les documents et l'approvisionnement .....	Aller
3. Procédures opérationnelles et traçabilité .....	Aller
<b>Chapitre 5 :</b> Renseignement des documents de suivi .....	Aller
1. Remplir la fiche d'intervention .....	Aller
2. Noter les mesures et contrôles .....	Aller
3. Archivage, suivi et communication .....	Aller

# **Chapitre 1: Analyse du dossier technique**

## **1. Lire et comprendre le dossier technique :**

### **Étape 1 – survol du dossier :**

Commence par repérer rapidement les documents fournis, plans, nomenclatures, fiches techniques et cahier des charges. Note les dates, versions et auteurs pour éviter les erreurs d'interprétation.

### **Étape 2 – identifier les pièces et îlots fonctionnels :**

Distingue les assemblages, sous-ensembles et pièces isolées. Indique les fonctions principales et les interfaces mécaniques ou électriques, cela te servira pour chiffrer le temps et les outils nécessaires.

### **Étape 3 – vérifier les cotes et tolérances :**

Relève toutes les cotes critiques et les tolérances indiquées sur le plan. Si une cote manque, note-la comme point d'interrogation à résoudre avant l'usinage.

### **Exemple d'identification d'une pièce :**

Lors d'un projet, j'ai listé 12 pièces, repéré 3 cotes critiques et demandé 2 clarifications au fournisseur, cela a évité 4 heures d'usinage perdues en atelier.

Élément	Question à se poser	Priorité
Plan d'ensemble	Toutes les cotes sont-elles présentes	Haute
Nomenclature	Les quantités et références sont-elles correctes	Moyenne
Fiche technique	Matériau, traitement et état de surface précisés	Haute
Cahier des charges	Contraintes fonctionnelles et délais indiqués	Haute

## **2. Vérifier les contraintes et préparer l'intervention :**

### **Vérification des matériaux et traitements :**

Contrôle la matière indiquée et les traitements thermiques ou de surface. Note les références des alliages et les duretés, cela impacte le choix d'outils et les paramètres d'usinage.

### **Sécurité et conditions d'intervention :**

Vérifie les consignes de sécurité, EPI requis et prévention des risques chimiques. Planifie l'espace de travail, prévois 30 minutes d'installation pour mise en sécurité et réglages.

### **Cas concret – révision d'un support de fixation :**

Contexte: support de fixation pour capteur livré sans tolérances claires, client attend 20 pièces en 2 semaines. Livrable attendu: fiche de clarification cotée et planning de production.

- Mesurer les pièces existantes et relever 3 cotes critiques
- Demander 2 clarifications au client par email
- Mettre à jour le plan et préparer la gamme d'usinage
- Planifier la production pour livrer 20 pièces en 10 jours

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

Après clarification, modification validée en 3 jours, gain estimé 15% de matière et réduction de 2 heures par pièce en assemblage grâce à un ajustement de cote.

#### Astuce de stage :

Classe les documents par version et date, garde une copie PDF horodatée, cela t'évitera de travailler sur un plan obsolète quand l'atelier démarre la série.

Tâche	Comment vérifier
Vérifier les cotes critiques	Comparer plan et pièces, noter écarts supérieurs à 0,1 mm
Confirmer le matériau	Vérifier référence sur la fiche matériau et la commande fournisseur
Sécurité	Prévoir EPI, ventilation, et 30 minutes d'installation
Livrable	Fiche de clarification cotée et gamme d'usinage mise à jour

#### i Ce qu'il faut retenir

Commence par un **survol rapide du dossier** pour repérer plans, nomenclatures, fiches et cahier des charges, en notant systématiquement dates, versions et auteurs afin d'éviter toute confusion en atelier.

- Identifie les **pièces et îlots fonctionnels**, leurs interfaces mécaniques ou électriques, et les assemblages pour estimer temps et outillage.
- Relève les **cotes et tolérances critiques**, signale les valeurs manquantes et compare plans et pièces avant tout usinage.
- Contrôle matériau, traitements, **consignes de sécurité et EPI**, puis bloque un temps d'installation pour sécuriser le poste.

Clarifie au plus tôt avec le client les points flous, mets à jour plans et gamme, et classe chaque version pour garantir une production fiable et sans retouches inutiles.

## **Chapitre 2 : Lecture de plans et nomenclatures**

### **1. Identification des vues et cotes :**

#### **Plans en projection :**

Sur un plan, tu dois repérer vue de face, vue de dessus et coupe. Ces vues donnent l'orientation et permettent de comprendre la forme réelle d'une pièce simple ou composée.

#### **Repères de cotes :**

Les cotes indiquent dimensions, repères et références de position. Apprends à lire cotes linéaires, diamètres et rayons, ainsi que leurs unités, souvent en millimètres sur les plans techniques.

#### **Échelle et cote réelle :**

L'échelle te dit si le plan est au 1/1, au 1/2 ou au 1/5. Multiplie la cote du plan par l'inverse de l'échelle pour obtenir la cote réelle de la pièce.

#### **Exemple d'identification d'une pièce :**

Sur un plan au 1/2, une longueur de 60 mm sur le dessin représente 120 mm en réel. Une cote Ø20 sur le plan signifie un perçage de 20 mm de diamètre réel.

### **2. Interprétation des symboles et tolérances :**

#### **Symboles d'usinage :**

Repère les symboles pour taraudage, fraisage, alésage et chanfrein. Chaque symbole te dit quelle opération réaliser et parfois la préférence d'outil ou la précision attendue.

#### **Tolérances géométriques :**

Les tolérances indiquent admissible de variation, par exemple  $\pm 0,05$  mm. Lis les indications de coaxialité ou de perpendicularité pour garantir l'assemblage correct des pièces.

#### **Finition et rugosité :**

La rugosité est notée Ra et influence le choix d'outil et la durée d'usinage. Une rugosité Ra 1,6 implique finition plus soignée qu'une Ra 6,3 et augmente le temps d'usinage.

#### **Astuce terrain :**

Commence toujours par mesurer les cotes critiques à l'aide d'un Pied à coulisse précis à 0,02 mm et note les écarts visibles avant l'usinage ou le contrôle final.

### **3. Lecture des nomenclatures et bordereaux :**

#### **Structure d'une nomenclature :**

La nomenclature liste pièces, quantité, matière et code. Lis la première colonne pour l'indice de position, puis la désignation et enfin la quantité nécessaire pour l'assemblage.

#### Bom et codes pièce :

Le bordereau de matériaux ou BOM associe code pièce et fournisseur. Il facilite la commande, le contrôle et la traçabilité en atelier, surtout pour un assemblage avec 8 à 20 composants.

#### Cas concret et livrable attendu :

Contexte : tu dois préparer l'intervention pour assembler un entraînement simple contenant 12 éléments. Étapes : 1) relever les codes, 2) vérifier quantités, 3) préparer dossier d'atelier.

Résultat attendu : fournir une nomenclature Excel de 12 lignes, un plan annoté en PDF et une liste de 3 fournisseurs recommandés, à livrer en 2 heures pour une intervention standard.

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

En stage, j'ai réduit de 30 % le temps de préparation en standardisant les codes pièces et en créant un modèle Excel avec filtre pour repérer vite les pièces critiques.

Vérification	Action	Pourquoi
Plans complets	Comparer vues et cotes	Éviter erreurs d'usinage
Tolérances	Noter valeurs critiques	Garantir assemblage fonctionnel
Nomenclature	Vérifier quantités et matières	Préparer commande et stock
Fournisseurs	Lister 2 à 3 sources	Réduire délai d'approvisionnement
Documents livrables	Préparer plan annoté et Excel	Faciliter transmission en atelier

#### Check-list opérationnelle :

- Vérifier l'échelle et convertir les cotes si nécessaire
- Repérer et noter les tolérances critiques
- Confirmer matières et traitements thermiques indiqués
- Contrôler nomenclature et quantités pour commande
- Préparer un plan annoté et une nomenclature Excel à jour

#### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à lire un plan mécanique complet et sa nomenclature.

- Identifier **vues principales et coupes**, échelle du dessin et convertir les cotes en dimensions réelles.
- Interpréter **symboles d'usinage et tolérances** pour garantir la précision et le bon assemblage.
- Tenir compte de la **rugosité de surface Ra** pour choisir l'outil et estimer le temps d'usinage.
- Exploiter la **nomenclature et le BOM** pour relever codes, matières, quantités et fournisseurs.

En appliquant systématiquement ces vérifications, tu limites les erreurs d'usinage, sécurises l'assemblage et prépares efficacement les dossiers d'atelier ainsi que les commandes.

## Chapitre 3 : Choix des outils et équipements

### 1. Critères de sélection des outils :

#### Précision requise :

Choisis ton outil selon la tolérance du plan, par exemple 0,01 mm de tolérance demande un micromètre d'une résolution de 0,001 mm et un environnement stable pour limiter les erreurs.

#### Compatibilité matériau :

La dureté du matériau conditionne le type d'outil et les paramètres de coupe, comme une fraise carbure pour de l'acier trempé et une fraise HSS pour des alliages plus tendres.

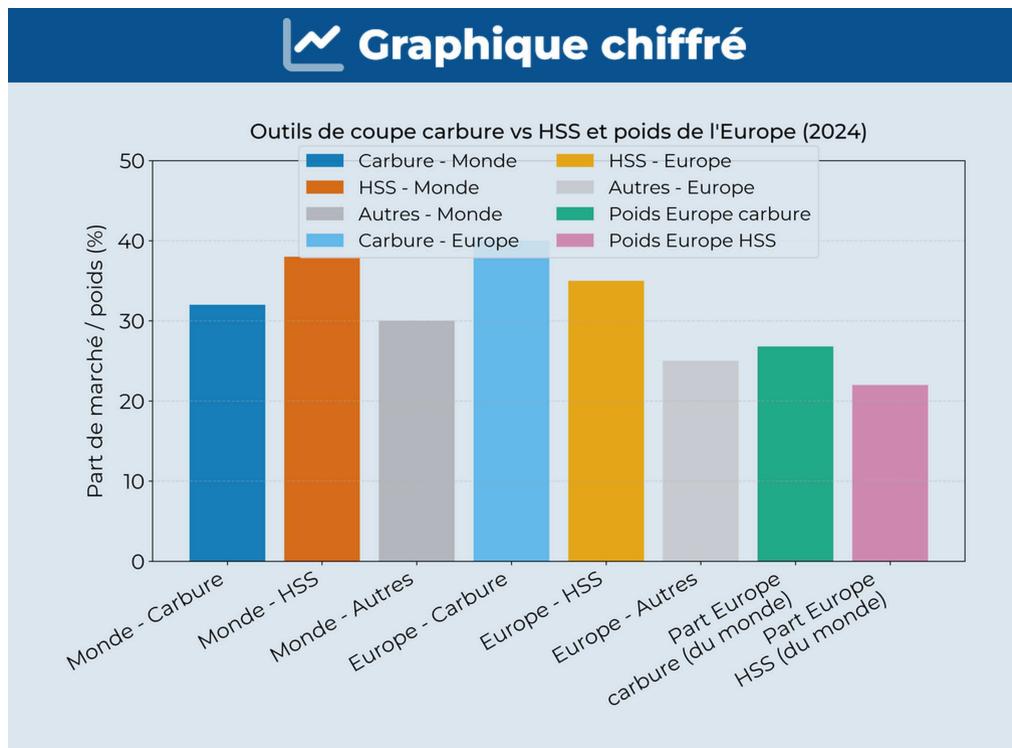
#### Coût et cadence :

Évalue le coût d'achat et d'usage, par exemple un outil carbure coûte 2 à 5 fois plus qu'une fraise HSS, mais dure souvent 3 à 8 fois plus selon l'utilisation.

Élément	Question à se poser
Précision	La tolérance du plan est-elle $\leq$ 0,05 mm ou $\leq$ 0,01 mm ?
Matériau	Quelle est la dureté et les propriétés d'usinage ?
Fréquence d'utilisation	L'outil sera-t-il utilisé tous les jours ou ponctuellement ?
Sécurité	L'outil nécessite-t-il des protections spécifiques ?

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

Pour une série de 50 pièces, remplacer une fraise HSS par une fraise carbure a réduit les arrêts d'outil de 60%, diminuant le temps de production de 25% sur la série.



## 2. Sécurité, ergonomie et maintenance :

### Équipements de protection individuelle :

Porte toujours des lunettes, des gants adaptés et des protections auditives si nécessaire, vérifie que l'EPI est conforme et en bon état avant chaque intervention.

### Calibration et traçabilité :

Conserve les certificats de calibration pour les instruments de mesure, idéalement calibrés tous les 12 mois ou après un choc, pour garantir la traçabilité des valeurs.

### Entretien préventif :

Planifie un entretien régulier, lubrifie et nettoie les outils après chaque utilisation, un bon entretien peut multiplier par 3 la durée de vie d'une machine.

### Astuce de stage :

Marque les outils fragiles avec une bande de couleur et note la date d'achat, cela t'épargne des vérifications inutiles et facilite la gestion en atelier.

## 3. Organisation du poste et outillage spécifique :

### Disposition et préparation du poste :

Organise ton établi avec les outils les plus utilisés à portée de main, garde zone propre, mesure le temps de préparation, viser 5 à 10 minutes max pour une mise en place efficace.

### Outils de contrôle essentiels :

Privilégie un jeu de cales, micromètre, pied à coulisse 0,01 mm, comparateur 0,001 mm et microscope 20x à 100x selon la taille des pièces à contrôler.

### Mini cas concret :

Contexte, étapes, résultat, livrable attendu :

- Contexte : usinage d'un arbre microtech de 30 mm de longueur, tolérance de concentricité 0,02 mm, lot de 10 pièces.
- Étapes : choix d'une fraise carbure Ø 3 mm, réglage vitesse 12 000 tr/min, montage sur étau antivibration, contrôle au comparateur et microscope.
- Résultat : 10 pièces conformes en 180 minutes de cycle total, taux de rebut 0,
- Livrable : fiche d'intervention chiffrée indiquant temps unitaire 18 minutes, outillage utilisé et certificats de calibration pour micromètre et comparateur.

### Exemple d'utilisation d'un microscope :

Pour vérifier un chanfrein de 0,2 mm sur 10 pièces, j'utilisais un microscope 40x, cela m'a évité 2 retouches par série et a amélioré la qualité perçue par l'entreprise.

Checklist opérationnelle	Action
Vérifier la calibration	Contrôler certificats, date ≤ 12 mois
Sélectionner l'outil	Choisir selon tolérance et matériau
Préparer l'EPI	Gants, lunettes, antistatique si nécessaire
Tester en conditions	Essai sur pièce témoin 1 à 3 pièces
Enregistrer le résultat	Fiche d'intervention et outillage utilisé

### Exemple d'organisation d'un kit outil pour intervention rapide :

Un kit type contient 1 micromètre 0,001 mm, 1 pied à coulisse 0,01 mm, 3 tournevis de précision, 1 pince brucelle, 1 station soudure 15 W, listés sur la fiche d'intervention.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour choisir tes outils, base-toi sur la **tolérance du plan**, la dureté du matériau et la fréquence d'usage afin d'équilibrer **coût et durée de vie**.

- Ajuste la précision: micromètre 0,001 mm si tolérance ≤ 0,01 mm et environnement stable.
- Sélectionne HSS ou carbure selon matériau et cadence, en testant d'abord sur une pièce témoin.
- Assure sécurité et fiabilité: EPI adaptés, **calibration annuelle tracée**, entretien et marquage des outils fragiles.

- Optimise ton poste: outils fréquents à portée, mise en place 5 à 10 minutes, kit de contrôle avec **instruments essentiels**.

En appliquant ces principes, tu réduis les arrêts, sécurises tes interventions et garantis des pièces conformes avec un poste de travail efficace et bien documenté.

## **Chapitre 4 : Organisation du poste d'intervention**

### **1. Planifier et délimiter l'espace :**

#### **Zone de travail :**

Définis une zone claire pour l'opération, avec un périmètre de sécurité et un accès réservé. Prévois 1 m<sup>2</sup> à 3 m<sup>2</sup> selon la pièce et le gabarit de la machine ou de la pièce à travailler.

#### **Sécurité et flux :**

Organise les allées pour éviter les croisements inutiles entre pièces propres et pièces usagées, prévois un chemin d'évacuation et place la poubelle à moins de 2 m de la station.

#### **Ergonomie et posture :**

Positionne la table à une hauteur adaptée, éclaire la zone avec 500 à 1000 lux sur la zone de travail, et garde les outils à portée de main pour réduire les gestes inutiles.

#### **Astuce de stage :**

Au début, marque au ruban adhésif les zones pour l'outillage et les pièces, cela t'évite 10 à 15 minutes de recherche par intervention.

### **2. Préparer les documents et l'approvisionnement :**

#### **Documentation accessible :**

Garde plans, nomenclature et procédures à portée, soit en version papier dans une chemise repérée, soit sur tablette protégée. Vérifie la version du dossier avant chaque intervention.

#### **Gestion des pièces et consommables :**

Prévois une réserve de 2 à 5 pièces de rechange pour les éléments critiques, range les consommables par type et date de péremption, et étiquette les bacs pour éviter les erreurs.

#### **Outilage temporaire et repérage :**

Prépare les outils uniques de l'intervention sur un plateau étiqueté, note les références et le numéro d'intervention pour assurer traçabilité et restitution rapide à l'atelier.

#### **Exemple d'approvisionnement :**

Pour un assemblage simple, tu poses 3 pièces de rechange, 2 vis de rechange et un flacon de lubrifiant sur le plateau, le tout identifié avec l'étiquette du dossier.

### **3. Procédures opérationnelles et traçabilité :**

#### **Séquencement des opérations :**

Découpe l'intervention en étapes numérotées, note le temps estimé pour chacune, par exemple 10 minutes pour le montage et 20 minutes pour le contrôle, pour mieux gérer ton planning.

#### **Contrôle qualité et enregistrement :**

Après chaque étape critique, effectue un contrôle et note les mesures sur la fiche intervention. Indique nom, date, et résultat pour garder une trace en cas de retour client.

#### **Nettoyage et rangement post-intervention :**

Prévois 5 à 10 minutes de remise en ordre après chaque intervention, nettoie la zone, range les outils et enlève les déchets pour laisser le poste prêt pour la prochaine personne.

#### **Astuce terrain :**

Si tu dois reprendre le poste le lendemain, laisse une note courte avec l'état d'avancement et les pièces manquantes, cela évite 15 à 30 minutes de recherche au démarrage.

#### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte : intervention sur un sous-ensemble mécanique présentant jeu excessif à l'axe.  
Étapes : diagnostic 10 minutes, démontage 20 minutes, remplacement d'un roulement, remontage 25 minutes, contrôle 10 minutes. Résultat : jeu réduit de 0,5 mm à 0,05 mm.  
Livrable attendu : fiche intervention complétée avec mesures, photo avant/après et numéro de lot des pièces remplacées.

Élément	Question à se poser
Zone de sécurité	Est-elle matérialisée et dégagée pour le flux des personnes
Documentation	La version est-elle correcte et consultable rapidement
Pièces de rechange	As-tu au moins 2 pièces critiques en réserve
Nettoyage	Le poste est-il remis en état en moins de 10 minutes

#### **Exemple d'organisation d'un poste pour une réparation simple :**

Tu places le plan à gauche, la pièce à droite, les outils sur un plateau en bas, et le bac pour déchets à 1,5 m. Tu prévois 60 minutes au total pour l'intervention.

Tâche	Durée estimée
Diagnostic	10 minutes
Démontage	20 minutes
Remplacement	15 minutes

Contrôle et rangement	15 minutes
-----------------------	------------

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

En changeant l'emplacement d'un plateau outil, on économise 12 minutes par intervention sur 8 interventions par jour, soit 96 minutes gagnées quotidiennement.

#### Astuce finale :

Commence toujours par les contrôles visuels, note tout sur la fiche, et rends le poste propre, cela te donne crédibilité et te fait gagner du temps sur le long terme.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour organiser un poste d'intervention efficace, tu définis une **zone de travail sécurisée**, ergonomique et bien éclairée.

- Tu limites les déplacements en séparant pièces propres et usagées, avec poubelle et issue dégagées.
- Tu gardes une **documentation à jour** et les pièces critiques étiquetées, rangées par type et péremption.
- Tu prépares l'outillage spécifique, notes références et numéro d'intervention pour un **séquencement clair des opérations**.
- Après chaque phase, tu réalises **contrôles et traçabilité**, puis nettoies le poste en moins de 10 minutes.

En appliquant ces repères simples et en laissant des notes de suivi, tu réduis recherches inutiles, erreurs et temps d'intervention.

## **Chapitre 5 : Renseignement des documents de suivi**

### **1. Remplir la fiche d'intervention :**

#### **Identification de l'intervention :**

Note le numéro de l'intervention, la date, l'heure de début et de fin, le poste et le nom de l'opérateur, ces infos permettent de relier l'action au dossier et d'assurer la traçabilité en cas de souci, petite anecdote, j'ai perdu 45 minutes une fois.

#### **Description des opérations :**

Résume les opérations en 2 à 6 lignes, indique les outils et paramètres utilisés, et note les références des pièces remplacées, sois précis, une phrase claire suffit pour chaque étape.

#### **Exemple d'enregistrement d'une intervention :**

Intervention n°125, durée 45 minutes, changement d'une pièce A123, réglage machine à 1200 tours par minute, observation : jeu excessif, action : remplacement, signature opérateur.

### **2. Noter les mesures et contrôles :**

#### **Enregistrement des valeurs mesurées :**

Pour chaque contrôle, note la valeur mesurée, l'unité, la tolérance et l'instrument utilisé, indique l'heure du relevé et la personne qui a mesuré, pour garantir la fiabilité.

#### **Actions et non-conformités :**

Si tu trouves un écart, décris la non-conformité, classe-la selon gravité, note la cause probable et les actions correctives, fais remonter toute anomalie au responsable sous 24 heures.

Champ	Exemple	Unité
Valeur mesurée	0,021	Millimètre
Tolérance	±0,01	Millimètre
Instrument	Pied à coulisse	—

### **3. Archivage, suivi et communication :**

#### **Numérisation et versioning :**

Scanne les documents papiers le jour même si possible, nomme les fichiers avec date, numéro d'intervention et version, conserve l'original papier 6 mois si l'entreprise l'exige, puis archive électroniquement.

#### **Diffusion au tuteur et au client :**

Envoie le rapport synthétique par mail ou via l'ERP, joins le fichier scanné et la fiche complétée, mentionne les actions réalisées, les pièces changées et le délai estimé pour suivi.

#### Cas concret :

Contexte : une machine de micro-fraisage produisait 8% de pièces non conformes sur une série de 500 pièces, soit 40 pièces rejetées, l'atelier demande une intervention corrective.

Étapes : diagnostic 30 minutes, relevé de jeu, remplacement d'un palier en 45 minutes, réglage à 0,02 mm, contrôle final sur 10 pièces.

Résultat : taux de non-conformité réduit à 1,6%, soit 8 pièces sur 500, gain de temps machine 12% et satisfaction client retrouvée.

Livrable : fiche d'intervention remplie, certificat de réglage et rapport d'une page indiquant mesures et pièces changées, fichiers scannés nommés 'Interv125\_2025-11-29\_v1'.

Action	À faire	Responsable	Délai
Vérifier identité	Contrôler numéro et date	Opérateur	Avant départ
Noter mesures	Indiquer unité et tolérance	Contrôleur	Immédiat
Signer	Signature et matricule	Opérateur	Fin d'intervention
Numériser	Scanner couvertures et pages clés	Assistant	24 heures
Archiver	Enregistrer en ERP	Responsable Q	72 heures

#### i Ce qu'il faut retenir

Pour chaque intervention, remplis une **fiche d'intervention complète** : numéro, date, horaires, poste et nom de l'opérateur pour garder la traçabilité.

Décris en quelques lignes les opérations, les outils, paramètres utilisés et les références des pièces remplacées.

- Note chaque mesure avec **valeur, unité, tolérance**, instrument, heure du relevé et nom du contrôleur.
- En cas d'écart, précise non-conformité, gravité, cause probable et actions correctives, puis informe le responsable sous 24 heures.
- Numérise les documents, utilise un **nommage de fichier structuré** (date, numéro, version) et archive selon la règle.
- Transmets au tuteur et au client un **rapport synthétique d'intervention** avec pièces changées et délai estimé.

En appliquant systématiquement ces étapes, tu sécurises le suivi des interventions et facilites les analyses qualité futures.

# Assemblage et montage de produits microtechniques

## Présentation de la matière :

En Bac Pro Microtech (Microtechniques), la matière **assemblage et montage de produits** te fait passer de la théorie à l'atelier. Tu apprends à **préparer les moyens d'assemblage**, réaliser le montage, contrôler et tester des produits très précis.

Cette matière conduit à l'épreuve professionnelle **assemblage et montage de produits microtechniques**, évaluée en **contrôle en cours de formation** en atelier. Elle compte avec un **coeffcient de 4** dans le diplôme, avec des situations pratiques complétées par un court entretien oral.

La durée exacte de chaque situation de CCF dépend de l'organisation de ton lycée. L'un de mes amis racontait qu'une séance très exigeante lui avait paru durer 10 minutes tant il était concentré.

## Conseil :

Pour progresser en **assemblage et montage de produits**, le plus efficace reste la pratique régulière. Prends 20 à 30 minutes après chaque séance pour noter ce qui a bien fonctionné et ce qui t'a posé problème.

Tu peux t'organiser ainsi en atelier et en révision :

- Préparer les outils et les documents techniques la veille
- Noter en 2 ou 3 lignes chaque difficulté rencontrée
- Rejouer à blanc les gestes clés pendant 10 minutes

En CCF, reste calme, relis bien la gamme de montage et vérifie systématiquement tes contrôles. Cette attitude fait souvent la différence pour valider ton Bac Pro.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Mise en place des composants .....	Aller
1. Préparation et contrôle des composants .....	Aller
2. Implantation et fixation des composants .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Opérations d'assemblage et de montage .....	Aller
1. Principes d'assemblage .....	Aller
2. Techniques de jonction et outillage .....	Aller
3. Contrôle qualité et ajustements .....	Aller
<b>Chapitre 3:</b> Contrôles fonctionnels en fin de poste .....	Aller
1. Vérification visuelle et dimensionnelle .....	Aller
2. Tests fonctionnels électriques et mécaniques .....	Aller

3. Traçabilité, non conformités et mesures correctives ..... Aller

## **Chapitre 1: Mise en place des composants**

### **1. Préparation et contrôle des composants :**

#### **Contrôle visuel et dimensionnel :**

Vérifie l'état des pièces, l'absence de bavures et de rayures. Mesure les cotes critiques avec micromètre ou pied à coulisse, précision habituelle 0,01 mm sur pièces microtechniques.

#### **Identité et traçabilité :**

Note la référence, le numéro de lot et la quantité reçue. Appose une étiquette ou un code barre avant assemblage pour éviter les erreurs d'identification qui coûtent du temps.

#### **Conditionnement et stockage :**

Range les composants en sachets antistatiques ou boîtes mousse, loin de l'humidité. Un bon stockage évite corrosion et pertes. En stage, j'ai perdu 2 heures à cause d'un rangement négligé.

#### **Exemple d'inspection d'un contacteur :**

Contrôle la planéité, mesure l'épaisseur à 0,50 mm  $\pm$  0,02 mm, cherche traces d'oxydation, complète la fiche de réception et signe la livraison.

Élément contrôlé	Outil	Tolérance
Planéité	Jauge de fusion	0,02 mm
Épaisseur	Micromètre	$\pm$ 0,01 mm
Surface	Loupe 10x	Sans rayure visible

### **2. Implantation et fixation des composants :**

#### **Préparation du poste :**

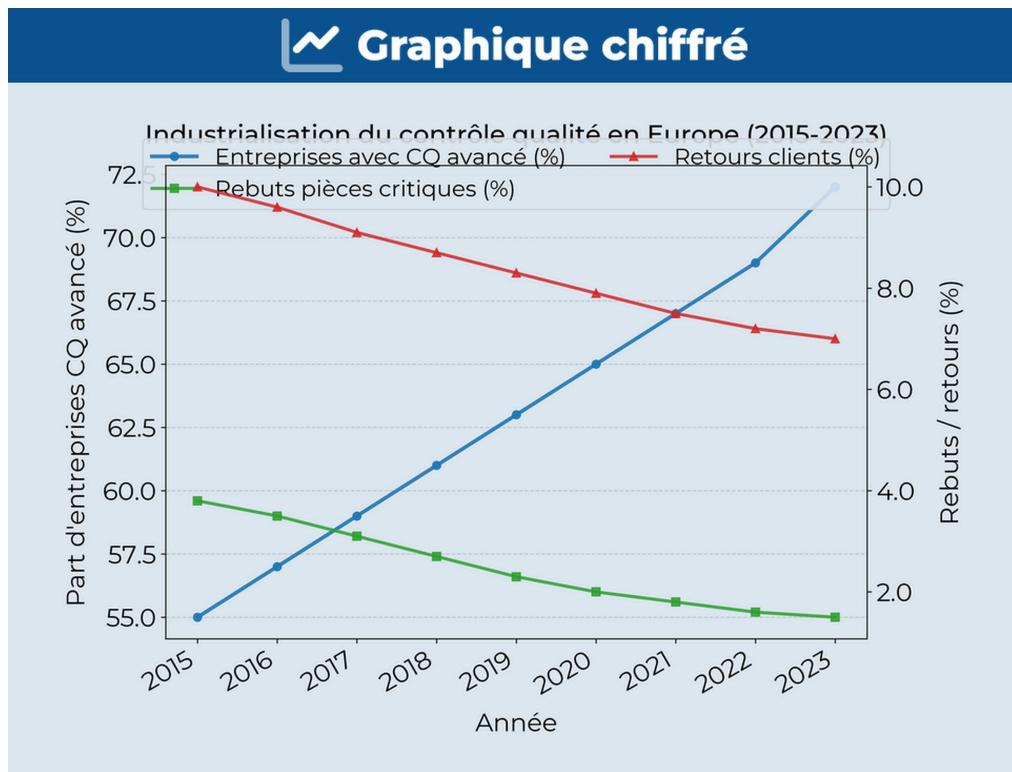
Organise ton poste en plaçant outils, EPI et documentation à portée. Prévois 10 à 30 minutes d'installation pour un assemblage complexe et vérifie l'éclairage avant de commencer.

#### **Techniques de fixation :**

Choisis la méthode adaptée, vis, rivet, soudure ou collage. Respecte les couples de serrage, par exemple 0,5 N·m pour une vis M1,6 sur aluminium, et évite le serrage excessif.

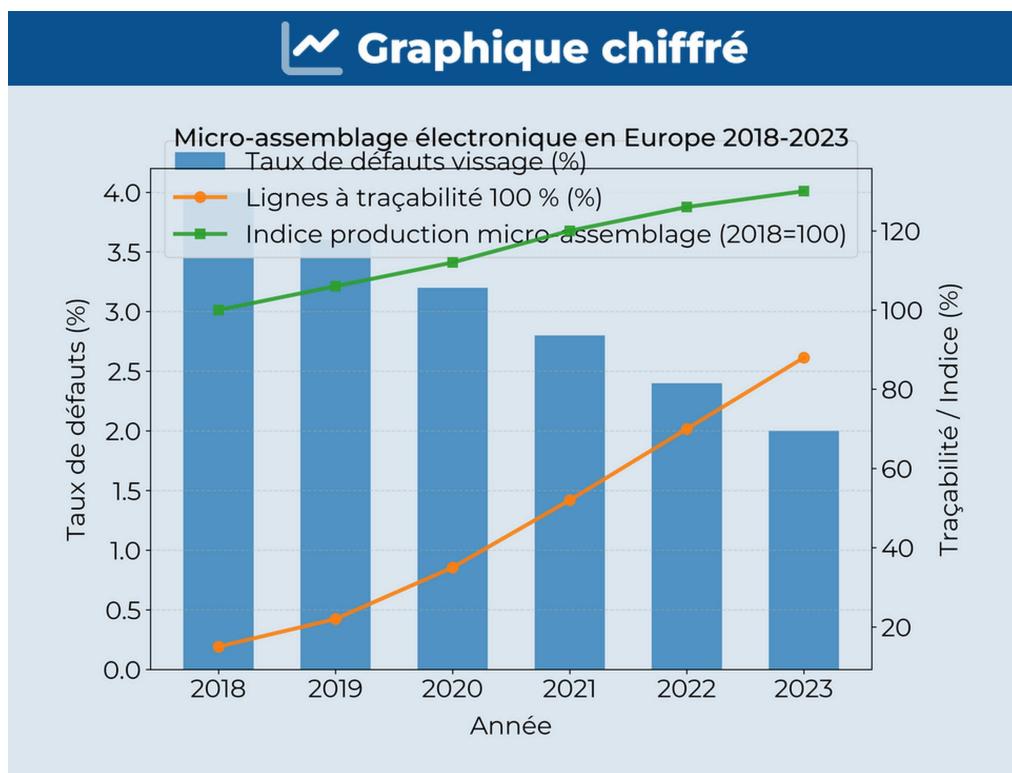
#### **Contrôle après fixation :**

Effectue contrôle visuel et tests fonctionnels. Sur pièces critiques fais 100% de contrôle, sinon échantillonnage 10% minimum, vérifie jeux, alignements et liaisons électriques.



#### Exemple d'assemblage d'un sous-ensemble électronique :

Pose 12 composants, fixe 8 vis M1,6 à 0,5 N·m, vérifie continuité sur 100% des liaisons et complète la fiche de contrôle.



#### Mini cas concret :

Contexte: montage d'un module capteur de 50 pièces pour un prototype. Étapes: contrôle 50 pièces, implantation 10 min par pièce, fixation et test électrique 15 min par pièce. Résultat: 50 modules assemblés en 20 heures. Livrable attendu: fiche de montage remplie et rapport de test indiquant 0 défauts visibles et une résistance moyenne de 1,2 Ω.

Point opérationnel	Action	Fréquence
Vérification visuelle	Contrôle avant assemblage	100%
Mesures dimensionnelles	Mesurer 3 cotes critiques	À la réception
Couple de serrage	Réglage outillage	Avant série
Tests fonctionnels	Contrôle électrique et mécanique	100% sur critique

#### Astuce de stage :

Numérote les sachets et range-les par ordre d'utilisation, cela t'évite de perdre 15 à 30 minutes par jour à chercher les petites pièces.

#### i Ce qu'il faut retenir

Avant tout assemblage, assure un **contrôle visuel et dimensionnel** précis des pièces, en notant référence, lot et quantité pour garantir la traçabilité.

- Stocke les composants proprement, en sachets adaptés, pour éviter corrosion, pertes et confusions.
- Assure une **préparation rigoureuse du poste** avec outils, EPI, documentation et bon éclairage.
- Choisis la fixation adaptée et respecte les couples de serrage pour ne pas endommager les pièces.
- Réalise un **contrôle fonctionnel systématique** sur les éléments critiques et complète les fiches de suivi.

En appliquant ces règles, tu sécurises la qualité, réduis les erreurs et gagnes du temps, surtout lors de séries de plusieurs dizaines de modules ou en prototypage.

## Chapitre 2 : Opérations d'assemblage et de montage

### 1. Principes d'assemblage :

#### Choix de la stratégie :

Tu dois déterminer l'ordre d'opérations pour éviter les accès difficiles et réduire les reprises. Une bonne stratégie divise le montage en 3 à 8 opérations successives selon la complexité du produit.

#### Séquence et ergonomie :

Organise les postes pour limiter les mouvements inutiles, vise des temps unitaires entre 30 et 300 secondes par opération selon la pièce. Ça évite la fatigue et améliore la qualité.

#### Gestion des tolérances :

Respecte les jeux et serrages définis sur les plans, typiquement de l'ordre de 0,01 à 0,2 mm pour les microtechniques. Un mauvais ajustement provoque grippage ou vibrations.

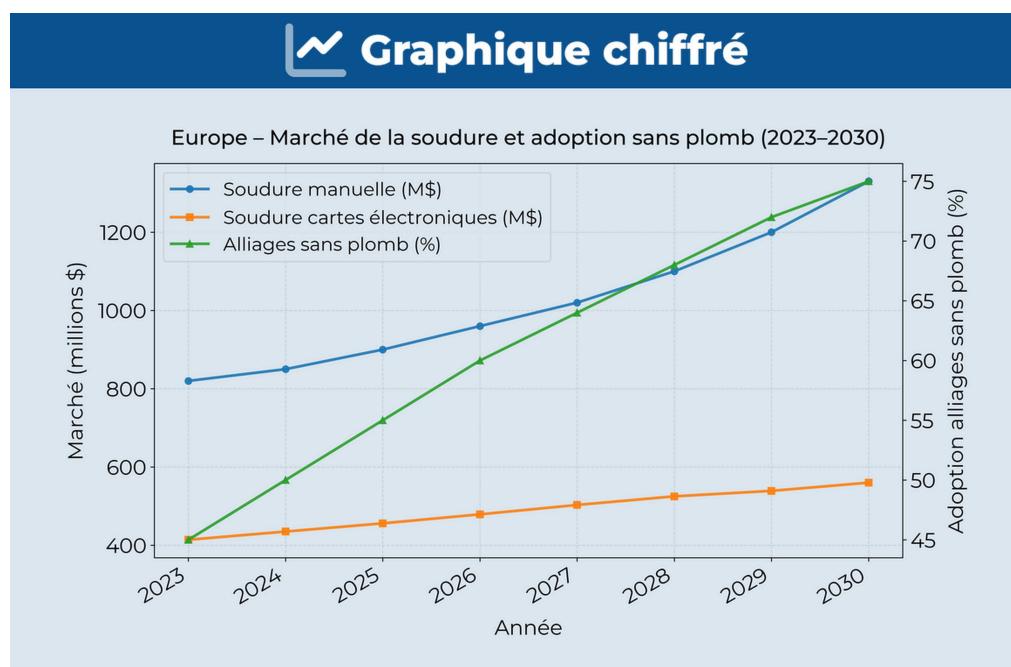
#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Tu réalises un montage en 5 étapes au lieu de 8, tu réduis le temps total de 35 pourcent et tu limites les erreurs d'assemblage.

### 2. Techniques de jonction et outillage :

#### Soudure et brasage :

La soudure tendre est adaptée aux composants électriques, la brasure forte pour les liaisons mécaniques. Maîtrise des températures entre 180 et 450 °C selon le matériau et la soudure employée.



### **Colles et adhésifs :**

Utilise des adhésifs structuraux pour les charges statiques et des colles cyanoacrylates pour des assemblages rapides. Le temps de prise varie de quelques secondes à 24 heures.

### **Fixations mécaniques et ajustage :**

Vis, rivets et clips conviennent pour les assemblages démontables. Pour un montage par emmanchement, contrôle l'effort d'insertion, généralement entre 5 et 50 N selon diamètre et matière.

Technique	Avantage	Temps indicatif
Soudure tendre	Bonne conductivité électrique	10 à 60 s
Brasure forte	Résistance mécanique élevée	30 s à 5 min
Adhésif structural	Répartition des contraintes	1 min à 24 h
Emmanchement	Mono pièce sans fixation	5 à 30 s

### **Astuce sécurité et ESD :**

Porte un bracelet ESD pour manipuler les circuits sensibles, vérifie la mise à la terre et garde les outils isolés pour éviter les retouches ou la destruction d'un composant.

## **3. Contrôle qualité et ajustements :**

### **Inspections visuelles et mesures :**

Fais un contrôle visuel à 10x pour détecter bavures ou défauts. Mesure 2 points critiques avec un pied à coulisse ou un micromètre pour vérifier les tolérances.

### **Tests fonctionnels :**

Réalise un test de continuité, un essai de mobilité ou un test d'étanchéité selon le produit. Prévois 30 à 120 s par essai pour un contrôle simple sur banc.

### **Corrections et retouches :**

Si un assemblage dépasse la tolérance, identifie la cause et reprends l'étape concernée. Limite les reprises à 1 par composant pour éviter la dégradation répétée.

### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte : assemblage d'un capteur rotatif. Étapes : positionnement, brasure des pattes, test de continuité. Résultat : rendement initial 88 pourcent. Livrable attendu : 100 unités conformes en 8 heures.

### **Cas concret détaillé :**

Contexte : production d'un lot de 100 capteurs, objectif 95 pourcent conforme. Étapes : préparation 30 min, montage 6 h, contrôle 1 h. Résultat : 96 pièces conformes. Livrable : rapport de contrôle et 96 capteurs prêts à la livraison.

### **Check-list opérationnelle :**

<b>Élément</b>	<b>Question à se poser</b>
Outilage	Les outils sont-ils étalonnés et prêts
Etat des composants	Les pièces sont-elles propres et conformes
Sécurité	As-tu équipement de protection et ESD
Contrôle	As-tu réalisé les vérifications requises
Traçabilité	Le lot et les opérations sont-ils enregistrés

### **Erreurs fréquentes et conseils :**

Ne pas préchauffer avant la brasure provoque soudure froide, utiliser trop de colle crée débordement, oubli d'ESD détruit composants. Vérifie chaque étape et note les non conformités.

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

Planifie une **stratégie de montage** en 3 à 8 étapes, avec des temps d'opération de 30 à 300 s et des postes ergonomiques pour limiter fatigue et erreurs.

- Respecte la **gestion des tolérances** (jeux de 0,01 à 0,2 mm) pour éviter grippage et vibrations.
- Choisis la bonne jonction: soudure tendre électrique, brasure forte mécanique, adhésif structural ou fixations démontables.
- Protège les composants avec bracelet ESD, outils isolés et mise à la terre vérifiée.
- Met en place un **contrôle qualité systématique**: inspection 10x, mesures critiques, tests fonctionnels et traçabilité.

Corrige uniquement ce qui dépasse les tolérances, limite les retouches et surveille les erreurs classiques comme absence de préchauffage, excès de colle ou oubli de protection ESD.

## Chapitre 3 : Contrôles fonctionnels en fin de poste

### 1. Vérification visuelle et dimensionnelle :

#### Contrôle visuel :

Regarde l'aspect général, l'alignement, les marques d'outil, et l'absence de bavure. Ce contrôle rapide prend souvent 10 à 30 secondes par pièce selon la complexité de l'assemblage.

#### Mesures dimensionnelles :

Utilise pied à coulisse, micromètre ou jauge pour vérifier 2 ou 3 cotes critiques. Respecte les tolérances indiquées, souvent  $\pm 0,05$  mm pour pièces microtechniques.

#### Tolérances et critères :

Note les cotes mesurées et compare-les aux critères d'acceptation. Si une cote dépasse la tolérance, repère la pièce et déclenche la procédure de non conformité.

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

Inspection d'un lot de 120 boîtiers, contrôle visuel 20 s par pièce, mesures sur 10 pièces échantillons, tolérance  $\pm 0,05$  mm, affichage d'écart moyen 0,02 mm.

Élément contrôlé	Méthode	Tolérance typique
Cotes d'assemblage	Micromètre / pied à coulisse	$\pm 0,05$ mm
Jeu fonctionnel	Jauge d'épaisseur	0,1 mm maxi
Finition de surface	Inspection visuelle	Pas de bavure

### 2. Tests fonctionnels électriques et mécaniques :

#### Test de continuité et alimentation :

Vérifie les connexions, la continuité et l'isolement avec multimètre. Un test de continuité doit donner une résistance faible, souvent inférieure à 1 ohm selon le câblage.

#### Test mécanique et couple :

Mesure le couple d'assemblage si nécessaire. Par exemple, un couple de serrage peut être de  $0,2 \text{ N}\cdot\text{m} \pm 0,05 \text{ N}\cdot\text{m}$  pour une vis spécifique, respecte la plage indiquée.

#### Séquence de fonctionnement :

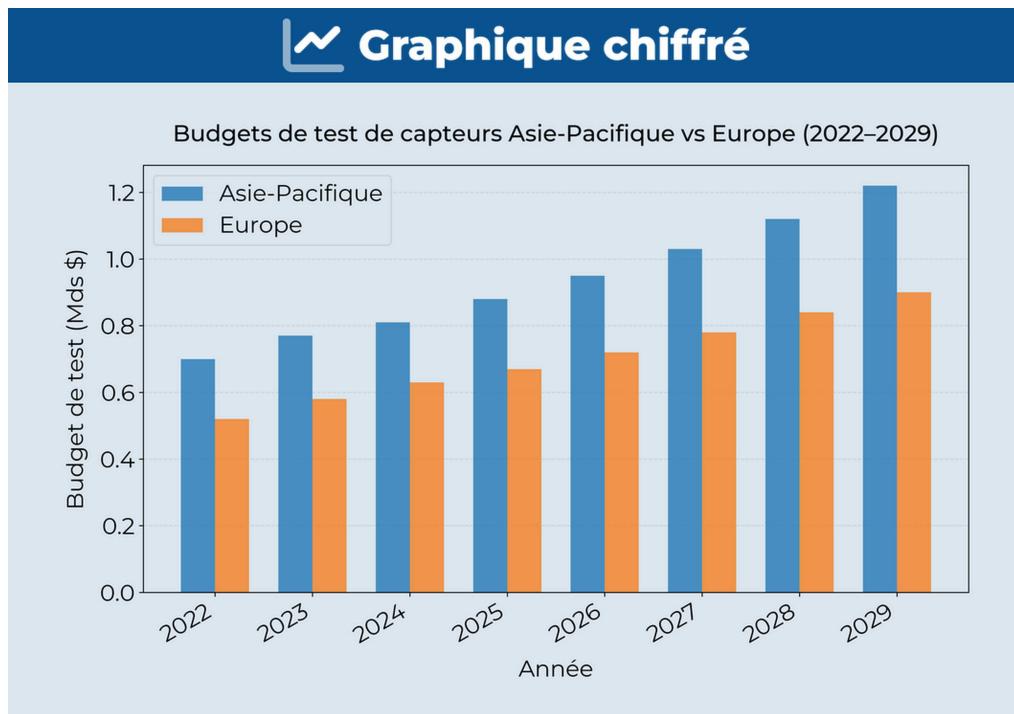
Lance le cycle complet de l'élément assemblé pour valider mouvements, capteurs et actionneurs. Un cycle court prend souvent 5 à 30 secondes selon la fonction.

#### Astuce de stage :

Garde un multimètre, un jeu de clés dynamométriques et un gabarit sous la main, cela te fait gagner 1 à 2 minutes par pièce sur la durée totale d'inspection.

### **Cas concret :**

Contrôle électrique d'une platine capteur, étapes : vérification visuelle 30 s, test continuité 15 s, test cycle 10 s, résultat taux de défaut initial 3%, action corrective réduite à 0,8% après 2 jours.



### **3. Traçabilité, non conformités et mesures correctives :**

#### **Enregistrement des résultats :**

Note chaque contrôle sur la fiche de série ou sur la tablette. Indique opérateur, heure, résultat et référence du lot pour assurer la traçabilité jusqu'à 12 mois ou plus selon la procédure.

#### **Gestion des pièces non conformes :**

Étiquette tout produit non conforme, isole-le en zone spécifique, et remplis le bon de non conformité. Décide réparation, retouche ou rebut selon la gravité et le coût.

#### **Amélioration continue :**

Recense défauts récurrents et propose actions correctives. Un petit changement d'outillage peut réduire un défaut de 2% à 0,5% sur 1 000 pièces, garde ces chiffres pour le suivi.

#### **Exemple de fiche de non conformité :**

Lot 240 capteurs, défaut d'alignement sur 6 pièces, taux 2,5%, action : ajustement gabarit, retest 240 pièces, résultat 0,8% après corrective.

#### **Livrable attendu pour le cas concret :**

Un rapport d'une page indiquant le lot contrôlé, 4 étapes réalisées, nombre de pièces testées 240, taux de défaut initial 2,5% et taux après action 0,8%.

Checklist opérationnelle	Action
Contrôle visuel	Vérifier alignement et bavures
Mesure critique	Mesurer 2 cotes clés par pièce
Test fonctionnel	Lancer 1 cycle complet
Traçabilité	Remplir fiche et identifier lot
Action sur défaut	Étiqueter et isoler la pièce

#### Petite anecdote :

Lors de mon premier stage, un contrôle mal noté nous a fait perdre 3 heures, depuis je double vérifie toujours la fiche avant de signer.

### i Ce qu'il faut retenir

En fin de poste, tu dois garantir que chaque pièce est conforme avant d'être libérée.

- Réalise un **contrôle visuel systématique** et quelques mesures dimensionnelles critiques avec les bons instruments, en respectant les tolérances.
- Effectue des **tests fonctionnels complets** électriques (continuité, isolement) et mécaniques (couple, cycle) avec les outils adaptés.
- Assure une **gestion rigoureuse des non conformités** : étiqueter, isoler, décider réparation, retouche ou rebut.
- Note tout pour la traçabilité et alimente une **amélioration continue chiffrée** en suivant les taux de défaut avant/après actions.

Si tu appliques ces étapes avec méthode et précision, tu sécurises la qualité, tu gagnes du temps et tu réduis durablement les défauts.

# Fabrications microtechniques particulières

## Présentation de la matière :

Dans le Bac Pro Microtechniques, la matière **Fabrications microtechniques particulières** te met au cœur des **petites pièces de précision**. Tu apprends à préparer les moyens de fabrication, à produire des sous-ensembles, puis à contrôler le produit fini ou une maquette de prototype.

Cette matière conduit à une **évaluation pratique en atelier**, intégrée à la sous-épreuve professionnelle de fabrications micromécaniques. En voie scolaire, elle est notée en **contrôle en cours de formation**, avec un **coeffcient 2**, ce qui représente environ 8 % de la note du Bac Pro.

Les situations d'évaluation se déroulent souvent pendant tes périodes de formation en entreprise ou sur les plateaux techniques du lycée. Il n'existe pas de durée nationale unique, chaque équipe organise plusieurs séquences pratiques. Un camarade m'a confié avoir vraiment progressé après 3 essais ratés d'affilée.

## Conseil :

La réussite en **Fabrications microtechniques particulières** repose surtout sur la régularité. En atelier, ne te contentes pas d'exécuter, note les **régagements utilisés**, le temps passé et le nombre de rebuts. Le piège classique, c'est de zapper la lecture des plans et tolérances.

- Planifie **2 séances d'entraînement** ciblé par semaine
- Relis tes **fiches de réglage** 10 minutes avant chaque séance
- Prends des **photos de tes montages** pour garder des repères visuels

Pour t'organiser, garde 1 carnet dédié à cette matière et consacre au moins **2 créneaux de 45 minutes** par semaine aux **exercices pratiques**. En restant sérieux en atelier, tu arrives à l'examen déjà sûr de tes gestes.

## Table des matières

<b>Chapitre 1</b> : Préparation des moyens de fabrication .....	Aller
1. Préparation des équipements .....	Aller
2. Organisation du poste et validation .....	Aller
<b>Chapitre 2</b> : Réglage des machines et outillages .....	Aller
1. Préparation et centrage des montages .....	Aller
2. Réglage des outils et offsets .....	Aller
3. Validation, sécurité et essais .....	Aller
<b>Chapitre 3</b> : Usinage de pièces micromécaniques .....	Aller
1. Principes et paramètres d'usinage .....	Aller

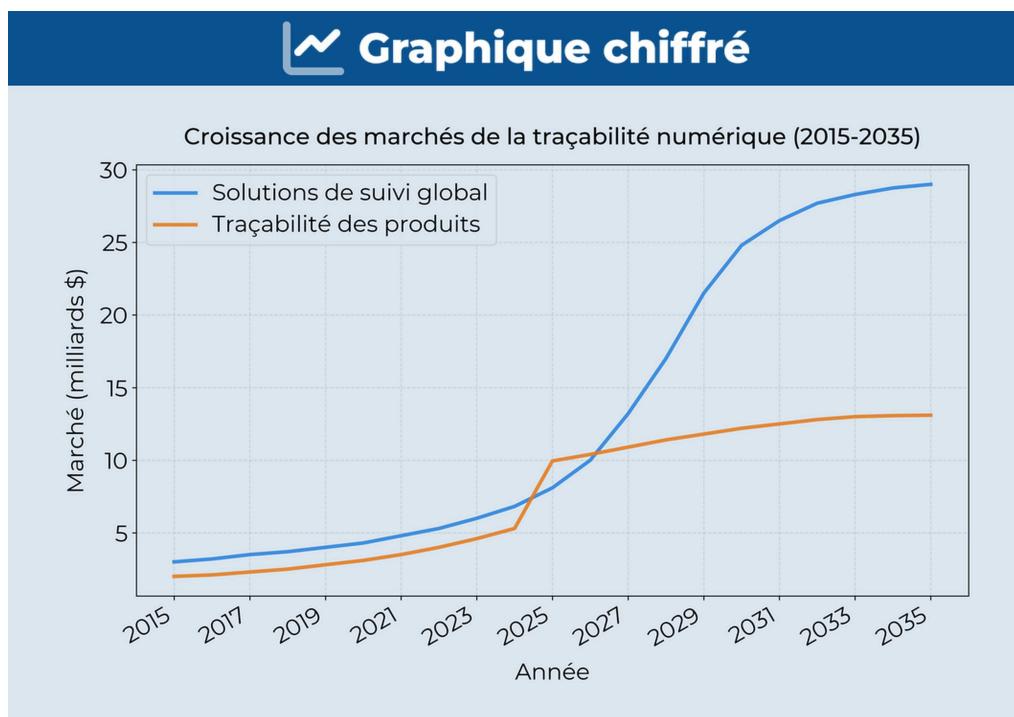
2. Gestion des pièces micromécaniques et outillages .....	Aller
3. Contrôle qualité, retouches et cas concret .....	Aller
<b>Chapitre 4 :</b> Contrôles dimensionnels et visuels .....	Aller
1. Principes et outillage de mesure .....	Aller
2. Méthodes de contrôle visuel .....	Aller
3. Cas concret et livrable .....	Aller
<b>Chapitre 5 :</b> Réalisation de maquettes ou prototypes .....	Aller
1. Conception et choix des procédés .....	Aller
2. Réalisation et mise en œuvre .....	Aller
3. Validation, tests et livrables .....	Aller

## Chapitre 1: Préparation des moyens de fabrication

### 1. Préparation des équipements :

#### Identification des moyens :

Fais l'inventaire des machines, des postes et des outils nécessaires pour la série, note le numéro de l'équipement, l'état et la disponibilité, en visant 100% de traçabilité avant démarrage.



#### Vérification et réglages :

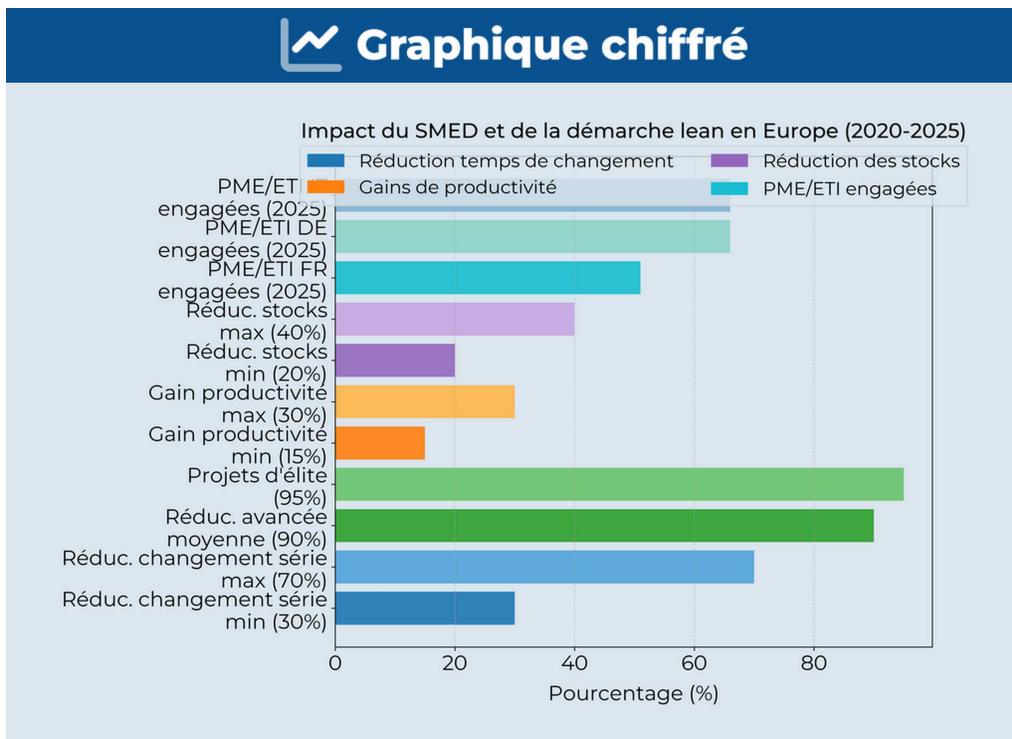
Contrôle les tolérances, lubrifications et jeux, calibre les instruments avec un étalon, prévois environ 10 à 30 minutes par réglage selon la complexité, pour éviter des reprises coûteuses.

#### Sécurité et conformité :

Vérifie les protections, les arrêts d'urgence, et la conformité aux procédures, en t'assurant que l'équipement a son carnet de maintenance à jour et que les EPI sont disponibles pour l'équipe.

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

On a réduit le temps de changement d'outillage de 20 à 8 minutes en préparant un chariot-outils standardisé et une check-list, ce qui a augmenté la disponibilité machine de 60% sur une semaine.



## 2. Organisation du poste et validation :

### Préparation des outillages :

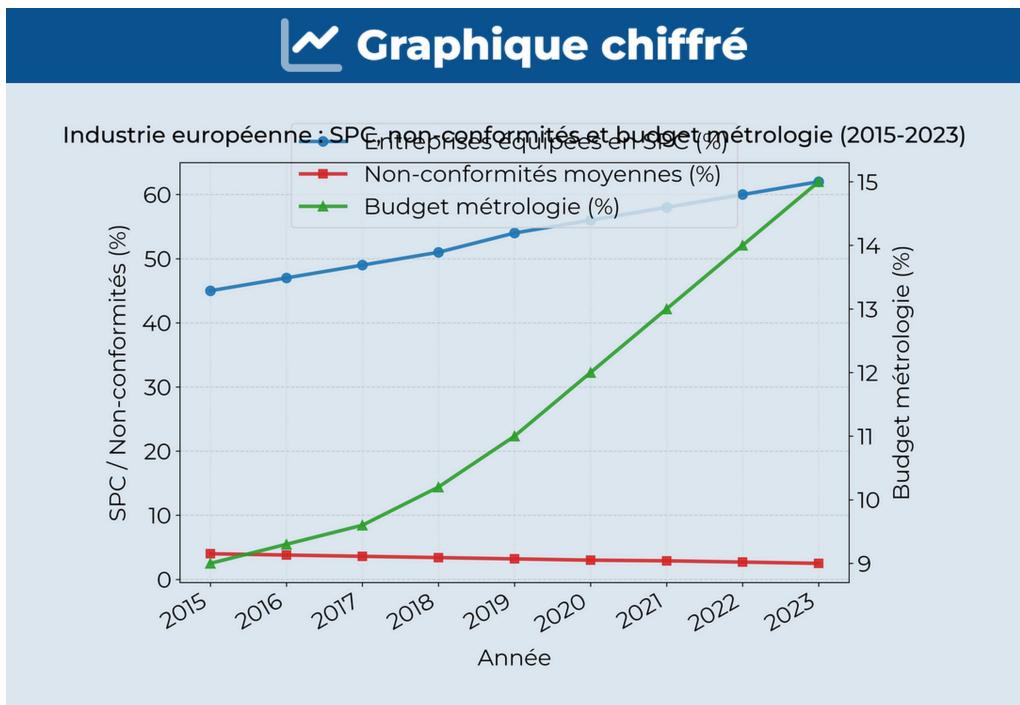
Choisis les outils selon le plan, vérifie leur affûtage et leur état, range-les avec étiquettes, et prépare 1 jeu de rechange si le lot dépasse 50 pièces pour éviter les arrêts non planifiés.

### Plan de fabrication et documentation :

Rassemble plan, CAO, ordre de fabrication et fiche process, note les opérations, temps estimés et contrôles, et imprime la feuille de route pour chaque poste avant la première pièce.

### Validation et essais :

Effectue un essai sur 3 à 5 pièces, mesure les cotes critiques, compare aux tolérances, calcule le taux de conformité, et valide la série si le rejet est inférieur à 2%.



#### Astuce de stage :

Fixe toujours la feuille de paramétrage près de la commande machine, cela évite 5 à 10 minutes perdues par opérateur lors des réglages et diminue les erreurs de 30%.

#### Mini cas concret :

##### Contexte :

Un atelier doit lancer une série de 200 pièces micro-usinées avec une tolérance de 0,02 mm sur l'alésage, délai de 5 jours, et une seule fraiseuse disponible pendant 2 équipes.

##### Étapes :

Préparer 2 jeux d'outils, calibrer la machine 45 minutes, réaliser 5 pièces d'essai, noter 3 paramètres de coupe, et établir une fiche de contrôle avant production continue.

##### Résultat :

Après validation, la production a atteint 200 pièces en 3 jours avec un taux de conformité de 98,5%, les reprises ont été limitées à 3 unités, gains de productivité mesurables.

##### Livrable attendu :

Fournir la feuille de route complétée, 5 pièces d'essai mesurées, le journal de réglage horodaté, et un rapport court indiquant les paramètres et le taux de conformité.

##### Checklist opérationnelle :

Avant de lancer la fabrication, utilise cette table pour vérifier l'essentiel sur le terrain.

Élément	Question à se poser	Critère
Machine	Est-elle maintenue et opérationnelle aujourd'hui ?	Carnet ok

Outils	Les outils ont-ils la bonne cote et sont-ils étiquetés ?	Jeu prêt
Documentation	Plan, ordres et fiches sont-ils imprimés et lisibles ?	Feuille présente
Contrôle	As-tu prévu 3 pièces d'essai et les instruments pour mesurer ?	Instrument prêt

#### **Erreurs fréquentes et conseils pratiques :**

Ne pas valider les changements mineurs provoque souvent des non-conformités, note toujours les réglages précis, communique sur les modifications, et fais une photo du réglage si nécessaire.

#### **Ressenti :**

Au début, j'oubliais souvent d'étiqueter un outil, ce petit oubli m'a coûté une journée de réglages la première fois, mais j'ai appris à standardiser ma préparation.

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

Prépare les moyens de fabrication en assurant une **tracabilité complète des équipements** et en vérifiant état, réglages et sécurité avant tout démarrage. Organise ton poste avec outils affûtés, jeux de recharge et documents à jour pour limiter les arrêts. Valide la série via essais sur quelques pièces, contrôle des cotes critiques et **taux de conformité visé** inférieur à 2 %.

- Inventorie machines et outils, vérifie carnet de maintenance et **disponibilité des EPI**.
- Calibre les instruments, note tous les réglages et prends une photo si besoin.
- Prépare feuille de route, plans, fiche process et affiche la **feuille de paramétrage** au poste.

En appliquant systématiquement cette préparation, tu sécurises la qualité, réduis les reprises et gagnes en productivité dès les premières séries.

## Chapitre 2 : Réglage des machines et outillages

### 1. Préparation et centrage des montages :

#### Contrôle des mors et porte-pièces :

Vérifie l'état des mors, la propreté et l'absence d'entailles avant chaque montage, un défaut de mors peut générer 0,05 mm d'excentricité ou plus et ruiner une série entière.

#### Positionnement et butée :

Place la pièce en appui sur une butée ou un faux-plateau, serre progressivement et recontrôle la cote de référence, cela évite de reprendre plusieurs fois l'outil pour un même montage.

#### Vérification de concentricité :

Utilise un comparateur ou une sonde pour mesurer la concentricité, vise une répétabilité mieux que 0,02 mm sur les pièces critiques, sinon ajuste et resserre le montage.

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

Sur une machine CN, j'ai réduit le temps de réglage de 15 minutes à 7 minutes en préparant un porte-pièce pré-aligné et en notant les valeurs d'appui sur un gabarit simple.

Élément	Utilité
Mors doux	Préserver la pièce et ajuster sans marquer
Faux-plateau	Assurer planéité et répétabilité
Comparateur	Vérifier concentricité et jeu

### 2. Réglage des outils et offsets :

#### Mesure d'outil et réglage des offsets :

Mesure la longueur et le diamètre d'outil avec un palpeur ou un pied à coulisse précis à 0,02 mm, saisi les offsets dans la CN pour éviter une passe trop profonde au premier essai.

#### Compensation d'usure et contrôle du faux-rond :

Contrôle le faux-rond de la fraise ou du foret, accepte jusqu'à 0,01 mm sur outils de précision, et compense l'usure tous les 10 à 50 pièces selon le matériau.

#### Paramétrage de la vitesse et avance :

Choisis vitesse et avance en fonction du diamètre et du matériau, par exemple 1 000 tr/min et 0,05 mm/tr pour une fraise Ø6 mm en aluminium, puis ajuste si la coupe n'est pas propre.

#### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte : réglage pour 30 axes tournés Ø12 mm tolérance  $\pm 0,03$  mm. Étapes : montage, centrage, mesure d'outil, premier essai 3 pièces, ajustement des offsets. Résultat : 30 pièces conformes en 90 minutes. Livrable attendu : fiche de réglage avec valeurs d'offset et plan de contrôle montrant 30/30 conformes.

#### **Astuce de stage :**

Note toujours tes valeurs d'offset et l'usure constatée sur la feuille de réglage, cela te fera gagner 5 à 10 minutes au prochain changement d'outil.

### **3. Validation, sécurité et essais :**

#### **Contrôles dimensionnels et gabarits :**

Réalise un contrôle après le premier lot pilote, mesure au moins 3 points critiques par pièce et documente la moyenne et l'écart max, cela prouve la stabilité du process.

#### **Essai de coupe et optimisation :**

Fais un essai d'une durée de 3 à 10 minutes pour vérifier l'état de surface et la température, si le copeau est fin au lieu de poudre, tu es dans la bonne plage d'avance.

#### **Maintenance préventive et sécurité :**

Avant de quitter la machine, nettoie, lubrifie et vérifie les serrages, une maintenance de 10 minutes par semaine évite des arrêts de production coûteux et des reprises lourdes.

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

En modifiant l'avance de 0,02 mm/tr à 0,03 mm/tr pour une opération d'ébauche, j'ai gardé la qualité et réduit le temps d'usinage de 20%, la pièce restait dans la tolérance.

#### **Mini check-list opérationnelle :**

Vérification	Action rapide
Montage propre	Nettoyer mors et porte-pièce
Offset enregistré	Saisir et noter la valeur
Premier essai	Contrôler 3 pièces
Sécurité	Arrêts d'urgence testés
Fiche de réglage	Archive avec les valeurs

Une fois en stage, j'ai appris que noter une erreur de 0,01 mm évitait souvent de refaire toute une série, c'était une vraie leçon sur l'importance des réglages.

 **Ce qu'il faut retenir**

Pour des montages fiables, contrôle et nettoie les mors, appuie la pièce sur une butée et vérifie la **concentricité au comparateur** avant la série.

- Mesure précisément les outils et renseigne les **offsets d'origine et d'usure** pour éviter des passes trop profondes.
- Ajuste vitesse et avance selon matériau et diamètre, puis corrige après un petit lot d'essai.
- Réalise des **contrôles dimensionnels réguliers** sur plusieurs cotes critiques et note moyennes et écarts.
- Entretiens chaque semaine la machine: nettoyage, lubrification, contrôle des serrages et sécurités.

En notant systématiquement offsets, usure et écarts constatés, tu réduis les temps de réglage, sécurises la production et garantis la répétabilité des pièces.

## Chapitre 3 : Usinage de pièces micromécaniques

### 1. Principes et paramètres d'usinage :

#### Vitesse de coupe, avance et profondeur de passe :

Choisis la vitesse en fonction du matériau et du diamètre outil, l'avance détermine l'état de surface, et la profondeur limite la rigidité. Pour du laiton, vise 200 à 400 m/min en tournage micro.

#### Usure d'outil et micro-géométrie :

Les outils micro s'usent vite, surveille l'arête et le rayon. Une usure de 0,02 mm peut suffire à dégrader la pièce. Prévois des contrôles toutes les 10 à 20 pièces sur petites séries.

#### Évacuation des copeaux et état de surface :

Des copeaux mal évacués provoquent bourrage et vibrations, utilise un flux dirigé d'air ou liquide, et ajuste l'avance pour obtenir Ra inférieur à 0,8 µm si demandé.

#### Exemple d'optimisation d'un paramètre :

Pour une pièce en aluminium Ø 6 mm, j'ai doublé l'avance de 0,02 à 0,04 mm/tr au tarif d'une légère bavure, mais réduit le temps d'usinage de 35% sur une série de 200 pièces.

### 2. Gestion des pièces micromécaniques et outillages :

#### Sélection des outils et revêtements :

Privilégie carbure micro-grain ou céramique pour l'usinage fin, et revêtements TiAlN pour l'acier. Pour le plastique, préfère outils à 2 ou 3 tailles avec arêtes vives.

#### Montage et réduction des vibrations :

Une fixation courte et rigide réduit les vibrations. Si la pièce dépasse 20 mm, ajoute un appui intermédiaire ou réduis la profondeur de passe pour préserver la cote.

#### Lubrification, refroidissement et procédés sans contact :

L'usinage micro accepte souvent de l'air comprimé à 2 à 6 bar ou du micro-émulsion en gouttes. Pour les alliages sensibles, privilégie le refroidissement localisé pour éviter la dilatation thermique.

#### Astuce de stage :

Pendant mon stage, j'ai noté qu'une simple buse d'air bien orientée réduisait les reprises de 40% sur pièces fragiles, pense à la position avant de lancer la série.

Matériau	Vitesse de coupe (m/min)	Avance (mm/tr ou mm/dent)	Profondeur de passe (mm)
Aluminium	400	0,02 à 0,06	0,05 à 0,5

Laiton	200 à 350	0,01 à 0,03	0,02 à 0,3
Acier inox	80 à 150	0,005 à 0,015	0,01 à 0,15
Plastique	30 à 200	0,02 à 0,1	0,1 à 1,0

### 3. Contrôle qualité, retouches et cas concret :

#### Mesures dimensionnelles et état de surface :

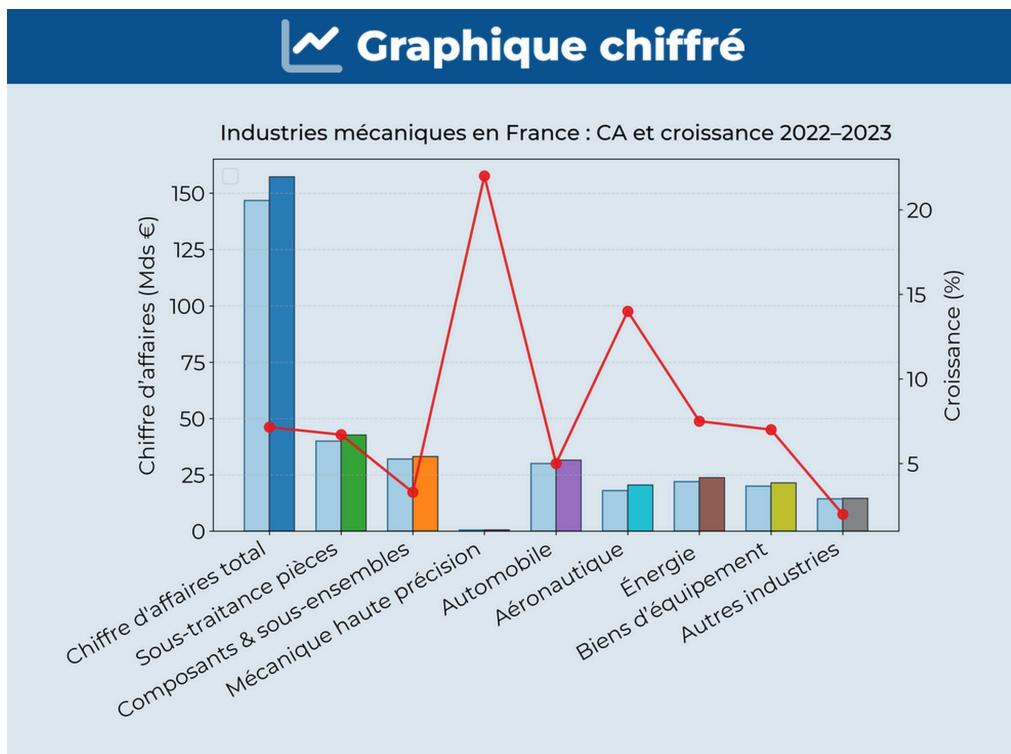
Utilise micromètre, pied à coulisse de qualité et rugosimètre pour Ra. Vérifie les tolérances ISO de classe 7 à 9 selon la pièce, et consigne les relevés sur 3 points au minimum.

#### Dépouillage, ébavurage et finitions :

Pour des arêtes vives, prépare une passe d'ébavurage de 0,05 à 0,2 mm selon l'épaisseur. Les brosses, pierres fines et ultrasons sont des solutions pratiques sur petites séries.

#### Mini cas concret : pièce d'axe ø 3 mm en laiton :

Contexte, tu dois produire 500 axes Ø 3 mm  $\pm$  0,01 mm, longueur 12 mm, Ra  $\leq$  0,8  $\mu$ m, en 2 semaines. Étapes, choix outil Ø 3,0 mm, vitesse 300 m/min, avance 0,02 mm/tr, contrôle tous les 20 pièces. Résultat, 500 pièces conformes à 98%, livrable attendu, 490 pièces emballées étiquetées et fiche de contrôle avec 25 relevés.



#### Exemple de résultat chiffré :

En appliquant ce protocole, une autre équipe a atteint 99% de conformité et réduit le rebut de 12% à 2% sur la même série.

Tâche	Fréquence	Critère de réussite
Vérifier arête outil	Tous les 10 à 20 pièces	Pas d'ébréchure visible
Contrôle dimensionnel	Tous les 20 pièces	Within tolérance
Nettoyage et évacuation copeaux	À la fin de chaque lot	Aucun copeau coincé
Ébavurage	Après chaque série de 50 pièces	Arêtes sécurisées

#### Astuce pour l'atelier :

Note toujours 3 paramètres de coupe sur la fiche pièce, cela facilite les ajustements le lendemain et te fait gagner 10 à 20 minutes par séance de réglage.

#### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à régler l'usinage micro pour gagner en précision et en temps.

- Ajuste les **paramètres de coupe essentiels** (vitesse, avance, profondeur) selon matériau et diamètre pour tenir Ra demandé.
- Assure une **évacuation efficace des copeaux** et une fixation courte et rigide pour limiter vibrations et bavures.
- Planifie la **surveillance de l'usure** et des **contrôles dimensionnels réguliers** (outil, cotes, rugosité) avec fréquences adaptées aux séries.

Tu relies ces réglages aux finitions (ébavurage, nettoyage) et à la traçabilité sur fiche, afin d'atteindre un taux de conformité proche de 100% sur tes pièces micromécaniques.

## Chapitre 4 : Contrôles dimensionnels et visuels

### 1. Principes et outillage de mesure :

#### Principes de base :

La mesure vise à vérifier que les pièces respectent les cotes et tolérances indiquées, garantir l'assemblage et la fonction. Tu dois savoir lire un plan, choisir la bonne stratégie d'échantillonnage et noter les écarts.

#### Outils courants :

- Pied à coulisse numérique pour mesures rapides et extérieures.
- Mikromètre extérieur pour précision jusqu'à 0,01 mm.
- Jauge d'alésage et comparateur pour diamètres internes et concentricité.
- Oeil nu, loupe 10x et microscope optique pour contrôles visuels fins.

#### Exemple d'application :

Pour un alésage  $\varnothing$  8 mm tolérance  $\pm 0,02$  mm, utilise une jauge d'alésage ou un micromètre d'intérieur, mesure au moins 3 positions radiales, note la moyenne et l'écart maximal.

Outil	Résolution	Usage typique
Pied à coulisse numérique	0,01 mm	Mesures extérieures et intérieures rapides
Micromètre extérieur	0,001 mm	Précision sur axes, épaisseurs
Comparateur	0,001 mm	Contrôle de planéité et répétabilité

### 2. Méthodes de contrôle visuel :

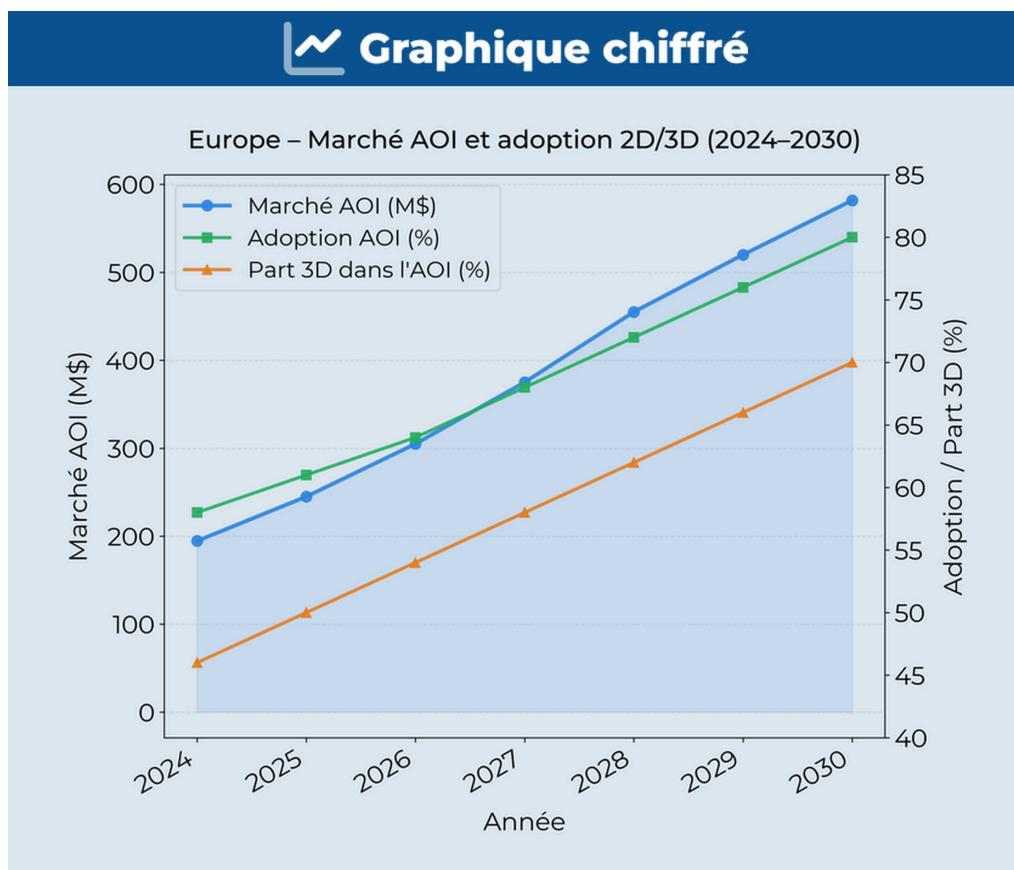
#### Inspection à l'œil nu :

Regarde d'abord l'aspect général, recherche rayures, piqûres et bavures. Une inspection rapide prend 20 à 30 secondes par pièce sur des petites séries, note les défauts visibles et trie les pièces suspectes.

#### Contrôle avec loupes et microscopes :

Utilise une loupe 10x pour des défauts de surface, et un microscope optique pour les micro-rayures. Éclaire à 45 degrés pour faire ressortir les reliefs, nettoie la pièce avant inspection.

## Graphique chiffré



### Rédaction et traçabilité :

Note date, opérateur, référence pièce, lot et photo si possible. Un bon rapport contient 5 éléments minimum, il facilite les retours en atelier et réduit les retouches inutiles.

### Astuce éclairage :

Un néon blanc froid à 5 000 kelvin et un flux lumineux de 500 lux améliorent la détection des défauts sur petites pièces, évite les ombres gênantes en multipliant les sources.

### 3. Cas concret et livrable :

#### Contexte et objectifs :

Tu dois contrôler une série de 50 pièces usinées, diamètre cible  $\varnothing$  5,00 mm tolérance  $\pm 0,01$  mm. L'objectif est d'identifier les pièces non conformes et de fournir un état de contrôle traçable pour le client.

#### Étapes de contrôle :

Prends un échantillon initial de 5 pièces pour validation première. Mesure chaque pièce en 3 points, calcule moyenne et écart type, puis contrôle visuel rapide 10 secondes par pièce pour finition.

#### Résultats et livrable attendu :

Le livrable est une fiche de contrôle Excel ou papier avec 50 lignes, colonnes : référence, lot, opérateur, date, mesure1, mesure2, mesure3, moyenne, conformité. Indique au moins le nombre de non conformes.

#### Exemple de cas concret :

Sur 50 pièces contrôlées, 3 pièces dépassent  $\pm 0,01$  mm. Temps total de mesure et inspection estimé à 3 heures pour un opérateur, livrable : fiche de contrôle avec 3 non conformes signalés.

#### Checklist opérationnelle :

Étape	À vérifier
Préparation	Nettoyage pièces et étalonnage des outils
Mesure	Nombre de points mesurés et méthode documentée
Inspection visuelle	Luminosité, loupe disponible, photo si doute
Enregistrement	Fiche de contrôle complétée et signée
Action	Tri, réparation ou demande d'actions correctives

#### Retour d'expérience :

En stage, j'ai souvent vu des mesures faussées par une pièce sale ou un pied à coulisso mal étalonné, prends 5 minutes pour vérifier l'outil, ça t'évitera des heures perdues.

#### i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à vérifier les cotes pour garantir l'assemblage. Tu dois maîtriser **lecture correcte du plan**, choix de la **stratégie de mesure** et consignation des écarts et défauts visuels.

- Utilise pied à coulisso, micromètre, jauge et comparateur en mesurant plusieurs points et en notant moyenne et écart maximal.
- Inspecte chaque pièce à l'œil nu puis à la loupe ou microscope, avec éclairage adapté et pièce propre.
- Renseigne un **rappor de contrôle traçable** indiquant lot, opérateur, mesures, conformité et actions sur non conformes.

En appliquant la checklist préparation, mesure, inspection visuelle, enregistrement et action, tu fiabilises ton contrôle dimensionnel et visuel tout en réduisant les retouches et les litiges avec le client.

## Chapitre 5 : Réalisation de maquettes ou prototypes

### 1. Conception et choix des procédés :

#### Analyse fonctionnelle :

Avant de faire une maquette, identifie les fonctions essentielles, les contraintes dimensionnelles, les efforts et l'environnement d'utilisation. Cette étape évite 70% des itérations inutiles selon mon expérience en atelier.

#### Choix du procédé :

Sélectionne entre impression 3D, usinage CNC, micro décolletage ou moulage rapide selon la précision, la matière et le coût. Pense à la finition dès le départ.

#### Budget et délais :

Estime coût et temps pour un prototype, prévois 1 à 5 exemplaires, délai typique 2 à 10 jours selon procédé. Inclue marge pour retouches.

#### Exemple de choix de procédé :

Pour un support léger et peu chargé, l'impression 3D FDM en PLA peut donner un prototype en 24 heures pour 8 euros, suffisant pour valider l'ergonomie.

### 2. Réalisation et mise en œuvre :

#### Préparation des fichiers et outillages :

Vérifie les fichiers CAO, les tolérances et les formats. Exporte en STL pour impression ou en STEP pour CNC. Prépare les programmes et teste sur une pièce témoin.

#### Usinage, impression et assemblage :

Sur machine, contrôle le bridage et la concentricité, règle avances et vitesses. Pour impression, vérifie adhésion et support. Monte ensuite les éléments en respectant les jeux.

#### Astuce atelier :

Marque chaque pièce avec un numéro et date, cela te sauvera quand il faudra comparer versions et retravailler chaque exemplaire en 1 à 2 jours.

#### Definitions et contrôles :

Pense aux états de surface, au traitement thermique ou au placage si nécessaire. Mesure cotes critiques au pied à coulisse ou micromètre, note écarts pour la prochaine itération.

Procédé	Précision	Délai et coût indicatif
Impression 3D FDM	Précision 0,2 mm	Délai 24 h, coût 8 à 30 euros
Usinage CNC	Précision 0,01 à 0,1 mm	Délai 2 à 5 jours, coût 50 à 200 euros
Micro décolletage	Précision 0,005 à 0,02 mm	Délai 3 à 7 jours, coût 120 à 400 euros

Le tableau compare ordres de grandeur: précision, délai et coût pour 1 prototype. Ces valeurs servent à choisir en fonction d'un cahier des charges réel.

### 3. Validation, tests et livrables :

#### Plan de contrôle :

Définis cotes critiques, tolérances et méthodes de mesure. Planifie contrôles dimensionnels et fonctionnels, fréquence et outils, par exemple 3 points de mesure pour un alésage.

#### Itérations et retours :

Teste le prototype en conditions réelles sur 1 à 2 jours, collecte retours et note défauts. Prévois 2 itérations typiques avant une version finale.

#### Dossier technique et livrable :

Rédige un dossier avec plans cotés, nomenclature, mode opératoire et compte rendu d'essais. Livrable attendu: un prototype fonctionnel et un dossier PDF de 5 à 10 pages.

#### Exemple de prototype micro-roue :

Contexte: concevoir une roue dentée micro pour un capteur, diamètre 10 mm, tolérance  $\pm 0,05$  mm. Objectif: valider fonction d'engrènement et usinabilité en production.

Étapes: modélisation CAO 6 heures, création fichier CAM 3 heures, usinage CNC 2 pièces test, 5 prototypes usinés en 3 jours. Contrôles dimensionnels journaliers.

Résultat: 5 prototypes conformes à  $\pm 0,05$  mm avec 2 ajustements de paramètres. Coût total 220 euros, délai 7 jours. Livrable: 5 pièces et dossier technique de 8 pages.

Tâche	Vérification
Vérifier CAO	Fichier en STEP ou STL valide
Choisir procédé	Précision et matière conformes
Préparer bridage et mors	Concentricité et serrage contrôlés
Contrôler cotes critiques	Mesures au micromètre ou CMM
Rédiger livrable	Plans cotés et rapport d'essais

Prends toujours un temps pour noter différences entre prototype 1 et 2, cela te fera gagner des heures au montage série. Petite anecdote: en stage j'ai cassé un outil le premier jour, depuis je double toujours la fixation.

 **Ce qu'il faut retenir**

Pour réussir un prototype, commence par une **Analyse fonctionnelle précise** pour définir fonctions, contraintes et environnement, afin de limiter les itérations.

- Utilise le **Choix du procédé** (impression 3D, CNC, micro décolletage) selon précision, matière, coût, en prévoyant budget, délais et nombre d'exemplaires.
- Soigne la **Préparation rigoureuse des fichiers** CAO (STL ou STEP), les réglages machine et le marquage de chaque pièce pour suivre les versions.
- Travaille les finitions, contrôle les cotes critiques, puis applique un **Plan de contrôle clair** avec tests en conditions réelles et 2 itérations typiques.

Conclue par un dossier technique complet et un prototype fonctionnel, afin de sécuriser le passage vers la production série et éviter les mauvaises surprises.

# Tests, validation, contrôle de conformité

## Présentation de la matière :

En **Bac Pro Microtech (Microtechniques)**, la matière **Tests, validation, contrôle de conformité** te sert à vérifier la qualité des pièces fabriquées. Tu apprends à mesurer, comparer et décider si une pièce peut être acceptée ou rejetée.

Cette matière alimente l'épreuve écrite de **technologie préparation d'une intervention microtechniques** de 2 h, coefficient 3, et plusieurs CCF en atelier, répartis entre 1re et terminale, intégrés à l'épreuve professionnelle. Un camarade m'a dit qu'il avait vraiment progressé en apprenant à justifier chaque test.

## Conseil :

Pour réussir, traite cette matière comme un **vrai travail de qualité**. Pendant les TP, prépare ton poste, relis les consignes et note chaque mesure proprement dans un tableau clair.

Consacre **2 fois 20 minutes** par semaine à t'entraîner aux mesures clés, par exemple diamètre et jeu.

Avant un **contrôle écrit de 2 h**, entraîne-toi en temps limité et corrige-toi. Cette habitude réduit vraiment le stress le jour de l'évaluation.

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Mise en œuvre des essais et mesures .....	Aller
1. Préparation et sécurité .....	Aller
2. Réalisation des essais et mesures .....	Aller
<b>Chapitre 2:</b> Comparaison aux critères de conformité .....	Aller
1. Définir les critères de conformité .....	Aller
2. Comparer mesures et critères .....	Aller
3. Traiter les non conformités et rendre compte .....	Aller
<b>Chapitre 3:</b> Rédaction de comptes rendus simples .....	Aller
1. Rédiger la structure du compte rendu .....	Aller
2. Rédiger le contenu utile et synthétique .....	Aller
3. Vérifier, archiver et communiquer le compte rendu .....	Aller

# Chapitre 1: Mise en œuvre des essais et mesures

## 1. Préparation et sécurité :

### État des lieux et objectifs :

Avant tout essai, définis l'objectif, la grandeur à mesurer, l'incertitude acceptable et les contraintes temps et budget. Note la référence du composant, les conditions ambiantes et l'environnement.

### Choix des instruments :

Choisis l'instrument selon la résolution, la précision, la plage et la compatibilité mécanique. Vérifie l'étalonnage sur une traçabilité, si possible moins de 12 mois depuis le dernier contrôle.

### Mise en œuvre des règles de sécurité :

Respecte les règles électriques, porte des EPI adaptés et sécurise la zone. Coupe l'alimentation avant manipulation, et note les risques sur le protocole d'essai.

### Exemple d'outillage :

Pour un essai de capteur optique, j'utilisais un multimètre, un banc avec fixation, un micromètre 0,01 mm et un logiciel d'acquisition pour tracer les courbes.

Instrument	Résolution	Précision	Usage typique
Multimètre numérique	0,1 mV	±0,5 %	Mesures tension et courant
Oscilloscope 100 MHz	1 ns	±1 %	Analyse de signaux
Micromètre	0,01 mm	±0,02 mm	Mesures dimensionnelles
Capteur de déplacement LVDT	0,005 mm	±0,05 mm	Contrôle de position

## 2. Réalisation des essais et mesures :

### Installation et étalonnage :

Installe proprement l'appareil, assure la masse et la mise à la terre, puis réalise un étalonnage sur 3 points couvrant la plage d'utilisation pour vérifier la linéarité.

### Procédure de mesure :

Rédige une procédure claire, avec ordre des opérations, paramètres à stabiliser et durée d'acquisition. Stabilise 60 secondes au minimum pour les mesures thermiques ou sensibles.

### Contrôle des incertitudes :

Estime l'incertitude en combinant erreurs instrumentales, répétabilité et environnement. Exprime l'incertitude en valeur absolue ou en pourcentage selon la pratique du laboratoire.

#### **Enregistrement des résultats :**

Sauvegarde les mesures horodatées, indique le nom de l'opérateur, le numéro du lot et les conditions. Utilise un format csv pour faciliter le traitement statistique ensuite.

#### **Astuce organisation :**

Range ton poste, étiquette câbles et instruments, et note les anomalies dès qu'elles surviennent, cela te fera gagner 30 minutes en moyenne par campagne d'essais.

#### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte: contrôle d'un capteur linéaire sur une chaîne, série de 100 pièces. Étapes: installation, étalonnage en 3 points et mesure de 10 pièces choisies aléatoirement.

Résultat: 8 pièces conformes et 2 hors tolérance  $\pm 0,1$  mm. Livrable attendu: rapport pdf avec tableau des 10 mesures, moyenne, écart type et conclusion explicite.

Tâche	Vérifier	Fréquence
Étalonnage instrument	Certificat et date	Avant campagne
Condition ambiante	Température et humidité	À chaque série
Stabilité du signal	Variation < 2 %	Pendant essais
Traçabilité des données	Fichier horodaté	Fin de série

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

Pour chaque essai, clarifie l'**objectif de l'essai**, la grandeur à mesurer, l'incertitude visée et les contraintes temps et budget, en notant composant et conditions ambiantes.

- Assure un **choix des instruments** pertinent : résolution, précision, plage adaptée, compatibilité mécanique, certificat d'étalonnage récent.
- Applique strictement les **règles de sécurité** : EPI, coupure d'alimentation, zone sécurisée, risques écrits dans le protocole.
- Installe proprement, relie masse et terre, puis vérifie la linéarité par un étalonnage en 3 points sur la plage utile.
- Établis une procédure claire, contrôle les incertitudes et assure la **traçabilité des mesures** avec fichiers horodatés, lot, opérateur et format csv.

En rangeant ton poste, en étiquetant câbles et instruments et en notant chaque anomalie, tu sécurises les résultats en gagnant du temps.

## Chapitre 2 : Comparaison aux critères de conformité

### 1. Définir les critères de conformité :

#### Critères et tolérances :

Les critères de conformité précisent les valeurs numériques, les tolérances et les conditions d'acceptation d'une pièce ou d'un produit, ils servent à décider si un résultat est conforme ou non.

#### Document de référence :

Utilise les plans, cahiers des charges et normes pour fixer les critères, note la version et la référence, cela évite les erreurs entre services et garantit la traçabilité des décisions prises.

#### Exemple d'acceptation d'une pièce :

Pièce avec diamètre nominal 10 mm, tolérance  $\pm 0,05$  mm, échantillon 5 pièces, acceptation si au maximum 1 pièce hors tolérance, livrable : fiche de conformité remplie.

### 2. Comparer mesures et critères :

#### Décision binaire :

Tu compares la valeur mesurée à la tolérance, si elle est dans l'intervalle la pièce est conforme, sinon elle est non conforme, la règle doit être écrite avant tout test.

#### Incertitude de mesure :

Prends en compte l'incertitude instrumentale, par exemple 0,02 mm, pour évaluer la marge réelle, en cas de doute, applique une règle conservatrice pour protéger la qualité.

#### Calcul pratique :

Si tu mesures 10,02 mm avec incertitude 0,03 mm, la valeur effective est  $10,02 \pm 0,03$  mm, elle reste dans la tolérance 9,95 à 10,05 mm et la pièce est donc conforme.

#### Astuce de stage :

Note toujours la température et l'étalonnage de l'appareil, ces données expliquent parfois des dérives de 0,02 à 0,1 mm et évitent des non conformités injustifiées.

Situation	Action	Critère
Mesure dans tolérance	Accepter la pièce	Valeur mesurée $\in$ [nominal $\pm$ tolérance]
Mesure hors tolérance mais incertitude couvre tolérance	Examen supplémentaire, éventuelle répétition	Valeur $\pm$ incertitude chevauche tolérance
Mesure hors tolérance clairement	Rebut ou action corrective	Valeur mesurée en dehors de l'intervalle

### **3. Traiter les non conformités et rendre compte :**

#### **Actions correctives :**

Pour une non conformité, identifie la cause, isole le lot concerné, propose une action corrective et planifie sa mise en œuvre, indique les responsables et un délai de résolution concret.

#### **Traçabilité et rapport :**

Le rapport de conformité doit contenir les mesures, l'incertitude, le plan de contrôle, la personne qui a mesuré et la décision prise, conserve ce document pendant la durée requise par l'entreprise.

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

Après 2 semaines de contrôle, on réduit les non conformités de 30% en modifiant un réglage machine, livrable : rapport d'action de 1 page et plan d'étalonnage mensuel.

#### **Mini cas concret :**

Contexte : lot de 100 pièces, contrôle échantillon de 10 pièces, résultat 3 pièces hors tolérance, il faut décider sur lot entier, rétroagir et produire un rapport chiffré.

#### **Étapes :**

- Vérifier étalonnage de l'appareil
- Mesurer un second échantillon de 10 pièces
- Analyser causes et proposer action sous 5 jours

#### **Résultat et livrable attendu :**

Si le second échantillon confirme 2 pièces non conformes sur 10, tu mets le lot en quarantaine, rédiges un rapport de non conformité de 2 pages et proposes un plan d'action en 5 jours.

<b>Étape opérationnelle</b>	<b>Contrôle rapide</b>
Vérifier étalonnage	Date d'étalonnage OK
Comparer à la tolérance	Mesure dans intervalle
Documenter l'incertitude	Valeur $\pm$ incertitude
Remplir rapport	Fiche de conformité signée
Proposer action	Responsable et délai indiqués

#### **Astuce pratique :**

Organise ton dossier avec des fiches numériques, un modèle de rapport et des plages d'acceptation claires, cela te fera gagner 10 à 30 minutes par contrôle et évitera des erreurs de saisie.

## i Ce qu'il faut retenir

Les critères de conformité définissent **valeurs, tolérances et conditions** d'acceptation d'une pièce. Tu t'appuies sur plans, normes et cahiers des charges en notant systématiquement référence et version.

- Comparer chaque mesure à l'intervalle nominal  $\pm$  tolérance avec une **règle de décision écrite**.
- Intégrer l'incertitude de mesure pour juger si la tolérance est réellement respectée ou à la limite.
- En cas de dérive, vérifier étalonnage, température et répéter les mesures si besoin.
- Pour toute non conformité, isoler le lot, analyser la cause, définir **action corrective et délai**, puis archiver le rapport.

En appliquant un **processus de contrôle structuré**, tu sécurises la qualité des pièces et facilites la traçabilité des décisions.

## **Chapitre 3 : Rédaction de comptes rendus simples**

### **1. Rédiger la structure du compte rendu :**

#### **Objet et contexte :**

Commence par indiquer l'objet, la date, le lieu et les personnes présentes. Ces infos tiennent en une ligne et aident à retrouver le document en moins de 10 secondes lors d'un audit.

#### **Résumé synthétique :**

Rédige un résumé de 2 à 4 phrases qui donne l'essentiel, soit environ 30 mots. Le lecteur doit comprendre la conclusion sans lire tout le document.

#### **Pièces jointes et références :**

Liste les documents joints, les plans et les photos, avec un nom clair et un nombre de pages, par exemple photo\_01.jpg, plan\_A3.pdf, 2 pages.

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

Compte rendu court d'une intervention sur ligne, 1 page, 3 actions correctives proposées, gain estimé 8% de rendement, livrable PDF envoyé sous 24 heures.

### **2. Rédiger le contenu utile et synthétique :**

#### **Description des opérations :**

Décris brièvement les actions réalisées et les résultats observés. Évite les longues phrases techniques inutiles, utilise des verbes d'action et des chiffres quand c'est pertinent.

#### **Mesures et observations chiffrées :**

Indique les valeurs mesurées, l'unité et la tolérance. Par exemple 12,4 mm mesuré, tolérance  $\pm 0,2$  mm, 3 mesures réalisées en 5 minutes au total.

#### **Interprétation et recommandations :**

Donne une interprétation claire, par exemple pièce conforme ou à retoucher, puis propose 1 à 3 actions prioritaires avec délai estimé, par exemple contrôle supplémentaire sous 48 heures.

#### **Astuce rédaction :**

Rédige d'abord les points clés en 5 minutes, puis complète les détails techniques. Cette méthode m'a fait gagner 30 minutes par compte rendu en stage.

Élément	Question à se poser
Objet	Quel est le but précis du compte rendu
Données chiffrées	As-tu indiqué les unités et tolérances

Action recommandée	Quelle action concrète et quel délai
Pièces jointes	Les fichiers sont nommés et référencés

### 3. Vérifier, archiver et communiquer le compte rendu :

#### Relecture et validation :

Relis pour corriger erreurs de chiffres et fautes. Vérifie qu'un tiers peut comprendre le document en 30 secondes. Fais signer ou valider par la personne responsable.

#### Archivage et traçabilité :

Enregistre le compte rendu dans le dossier projet avec un nom normalisé, par exemple CR\_2025-05-12\_EQP01\_v1.pdf, et indique l'emplacement dans le document.

#### Diffusion et format :

Envoie en PDF pour garder la mise en page, limite la taille du fichier sous 5 Mo, et précise la liste des destinataires et la date d'envoi.

#### Exemple de vérification rapide :

Avant envoi, vérifier 3 points clés en 2 minutes, le titre, les chiffres majeurs, la présence des pièces jointes, puis archiver le PDF dans le dossier partagé.

Checklist opérationnelle	À faire
Vérifier les chiffres	Comparer mesures et unités
Nommer les fichiers	Respecter la convention CR_YYYY-MM-DD
Limiter la longueur	1 page pour compte rendu simple
Ajouter photos	Max 3 images, légender chacune
Envoyer et archiver	PDF envoyé sous 24 heures, dossier partagé

#### Mini cas concret :

Contexte :

En stage, tu contrôles une série de 10 pièces, 5 mesures par pièce, objectif vérifier conformité dimensionnelle en 1 heure.

#### Étapes :

- Mesures: 50 valeurs relevées en 60 minutes.
- Analyse: 2 pièces dépassent la tolérance de 0,15 mm.
- Action: proposition d'ajustement de machine sous 48 heures.

#### Résultat et livrable attendu :

Livrable : un compte rendu PDF d'une page, 1 tableau récapitulatif contenant 10 lignes, 2 photos, et une recommandation chiffrée pour réduction d'écart à 0,05 mm.

**Remarque personnelle :**

Une fois, j'ai oublié de joindre une photo et j'ai dû renvoyer le CR, j'ai retenu qu'un contrôle final de 2 minutes évite ces allers-retours.

### i Ce qu'il faut retenir

Un compte rendu simple tient idéalement sur 1 page et doit être compris en moins de 30 secondes.

- Commence par **Objet, date, lieu** et personnes présentes pour garantir la traçabilité et retrouver le document vite.
- Ajoute un **résumé en 30 mots** qui donne conclusion, contexte et actions majeures sans lire le détail.
- Décris opérations, **données mesurées et tolérances**, puis interprétation avec 1 à 3 actions datées et pièces jointes clairement nommées.
- Relis, fais valider, enregistre avec un nom normalisé, exporte en PDF et applique une **vérification finale de 2 minutes** avant diffusion.

En suivant ces étapes, tu produis des comptes rendus courts, fiables et exploitables immédiatement en audit ou sur le terrain.

# Maintenance de produits microtechniques

## Présentation de la matière :

En **Bac Pro Microtech (Microtechniques)**, la matière **Maintenance de produits microtechniques** t'apprend à entretenir, régler et réparer des systèmes minuscules mais complexes. Tu travailles sur des produits réels, du réveil électronique au capteur médical, en reliant gestes techniques et mesures précises.

En atelier, tu apprends à **diagnostiquer une panne**, choisir les bons outils, changer une pièce et vérifier que le produit refonctionne. Un camarade m'a confié qu'il avait vraiment pris confiance le jour où il a dépanné seul un robot hachoir.

Cette matière conduit à une **épreuve pratique de maintenance**, intégrée à l'épreuve prenant en compte la formation en milieu professionnel. Elle est notée avec un **coefficent 3**, en CCF ou en examen final pratique de 3 h maximum, soit environ 12 % de la note.

## Conseil :

Pour réussir, organise-toi comme un technicien. Garde tous tes **dossiers de TP et de PFMP**, note à chaque fois symptômes, causes et solutions. Prévoi 2 séances de 30 minutes par semaine pour relire diagnostics, schémas et procédures de sécurité avant d'oublier les détails.

Tu peux **s'entraîner en temps limité** sur des situations complètes, comme à l'examen. Donne-toi 2 h pour analyser la demande, établir un diagnostic, préparer l'intervention, réaliser les mesures et rédiger un compte rendu clair, en respectant les consignes d'hygiène et la traçabilité.

- Note systématiquement les valeurs mesurées et les références de pièces
- Prends en photo les montages avant démontage pour éviter les erreurs
- Demande un retour rapide au professeur après chaque intervention

## Table des matières

<b>Chapitre 1:</b> Recherche et diagnostic de pannes .....	<a href="#">Aller</a>
1. Prise en charge et analyse préliminaire .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de diagnostic et validation .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2:</b> Démontage et remplacement de pièces .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparation et sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de démontage .....	<a href="#">Aller</a>
3. Remplacement, remontage et vérification .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3:</b> Réglages et essais après intervention .....	<a href="#">Aller</a>
1. Réglages mécaniques et tolérances .....	<a href="#">Aller</a>

- 2. Essais fonctionnels et électriques ..... [Aller](#)
- 3. Contrôles qualité, documentation et retours client ..... [Aller](#)
- Chapitre 4 : Suivi et traçabilité des interventions .....** [Aller](#)

  - 1. Organisation des fiches et du suivi ..... [Aller](#)
  - 2. Outils numériques et logiciels ..... [Aller](#)
  - 3. Indicateurs, audits et retours d'expérience ..... [Aller](#)

# **Chapitre 1:** Recherche et diagnostic de pannes

## **1. Prise en charge et analyse préliminaire :**

### **Observation visuelle :**

Commence par un examen complet de l'équipement, repère signes d'usure, odeurs ou traces d'échauffement. Prends des photos datées et note l'environnement pour comparer avant et après intervention.

### **Collecte d'informations :**

Interroge l'opérateur et consulte le carnet d'entretien, note la fréquence et les circonstances de la panne. Ces éléments réduisent souvent le temps d'investigation de 30 à 50 pour cent.

### **Sécurité et préparation :**

Coupe l'alimentation, bloque les mouvements et mets des étiquettes. Prépare multimètre, outils calibrés et équipement de protection, prends 5 à 10 minutes pour sécuriser l'intervention correctement.

### **Astuce pour le terrain :**

Photographie les connexions avant démontage et range les vis par lot étiqueté, ça évite au moins 20 minutes de tâtonnements au remontage. Une fois en stage j'ai appris ça à la dure.

## **2. Techniques de diagnostic et validation :**

### **Mesures et tests :**

Utilise multimètre, oscilloscope et banc d'essai selon le composant, prends au moins 3 mesures consécutives pour chaque point critique, et compare aux valeurs attendues indiquées par le constructeur.

### **Analyse des schémas et documentation :**

Consulte plans, repères de composants et tolérances. Vérifie les références et historiques d'intervention, cela évite des remplacements inutiles et réduit les coûts pour le client.

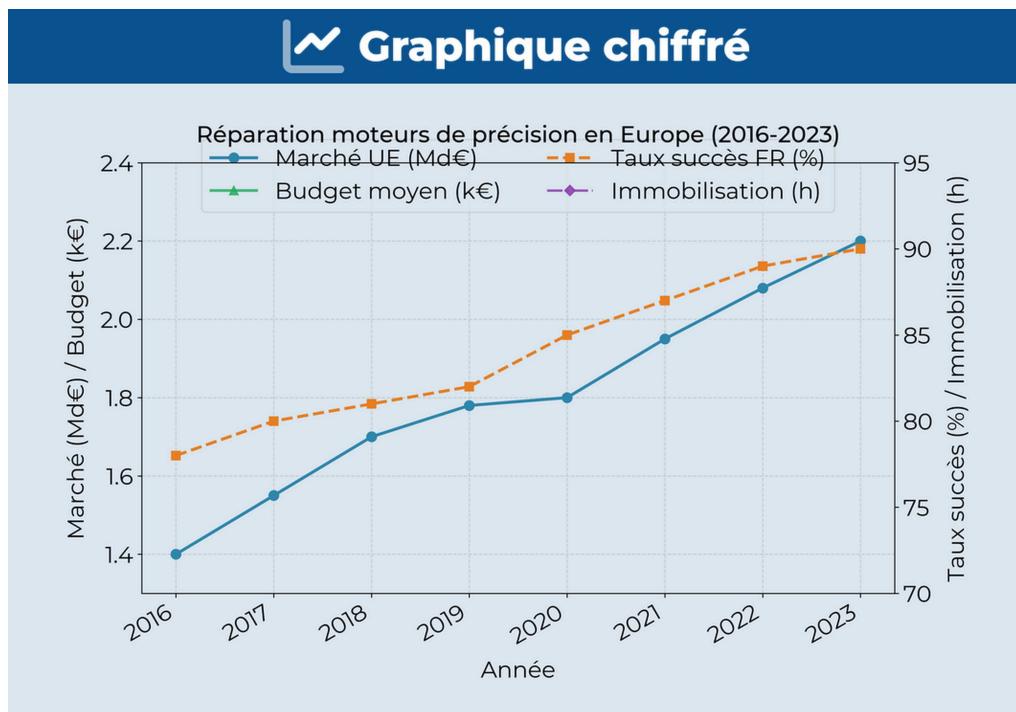
### **Cas concret de diagnostic :**

Contexte: moteur de micro-broche qui cale sous charge, arrêt 3 fois par jour. Objectif: diagnostiquer et livrer un rapport d'une page plus fiche d'intervention chiffrée au client.

- Inspection visuelle et photos, 10 minutes.
- Mesures électriques sur 5 points, 15 minutes.
- Remplacement du roulement, coût 12 euros, durée 45 minutes.

### **Exemple d'identification d'une panne :**

Sur une micro-broche, l'isolement était à  $10\text{ M}\Omega$  au lieu de  $100\text{ M}\Omega$ , test confirmé sous charge, changement du stator programmé avec estimation de 180 euros et 2 heures de main d'oeuvre.



Étape	Action	Temps estimé
Observation visuelle	Photos et notes	10 minutes
Sécurité	Coupure et étiquetage	5 minutes
Mesures	Multimètre et oscillo	15 minutes
Documentation	Vérifier schéma et tolérances	10 minutes
Rapport	Fiche d'intervention chiffrée	20 minutes

### i Ce qu'il faut retenir

Pour diagnostiquer une panne, tu suis une démarche structurée de l'arrivée sur site au rapport final.

- Commence par une **observation visuelle systématique** avec photos datées et notes d'environnement.
- Fais une **collecte d'informations terrain** auprès de l'opérateur et via le carnet d'entretien pour cibler la recherche.
- **Sécurise toujours l'intervention** : coupure, consignation, EPI, préparation des outils avant tout démontage.

- Réalise des mesures répétées, compare aux schémas et tolérances pour **valider ton diagnostic** et chiffrer l'intervention.

En photographiant les connexions et en organisant les pièces, tu gagnes du temps au remontage et fournis un rapport clair, crédible et exploitable pour le client.

## **Chapitre 2 : Démontage et remplacement de pièces**

### **1. Préparation et sécurité :**

#### **Vérification de la documentation :**

Avant de toucher quoi que ce soit, consulte la notice, le plan et la liste de pièces. Note les références, les tolérances et les couples de serrage pour éviter les erreurs pendant le remontage.

#### **Organisation des outils et poste de travail :**

Prépare un plateau propre, des étiquettes, et les outils adaptés. Range les vis par ordre et utilise des bacs numérotés pour ne pas perdre de petits éléments pendant 10 à 60 minutes d'intervention.

#### **Équipements de protection et consignation :**

Porte lunettes, gants fins antistatiques et protège-poignets si nécessaire. Si l'équipement est alimenté, effectue la consignation électrique et note la procédure de mise hors tension avant toute intervention.

#### **Exemple d'application :**

Sur un micro-moteur, j'ai toujours préparé 3 bacs étiquetés pour axe, roulements et vis, ce qui m'a fait gagner 15 minutes au remontage et évité deux erreurs d'assemblage.

### **2. Techniques de démontage :**

#### **Dépose des fixations et protections :**

Desserre les vis en croix progressive pour répartir les efforts, note leur position et calibre. Utilise des tournevis dynamométriques pour les vis sensibles afin d'éviter d'abîmer têtes et filets.

#### **Séparation des pièces d'ajustement :**

Pour les pièces emmanchées, chauffe modérément ou utilise extracteur adapté. Évite les coups directs sur les surfaces d'appui, tu veux préserver les portées et le jeu de fonctionnement initial.

#### **Nettoyage et inspection intermédiaire :**

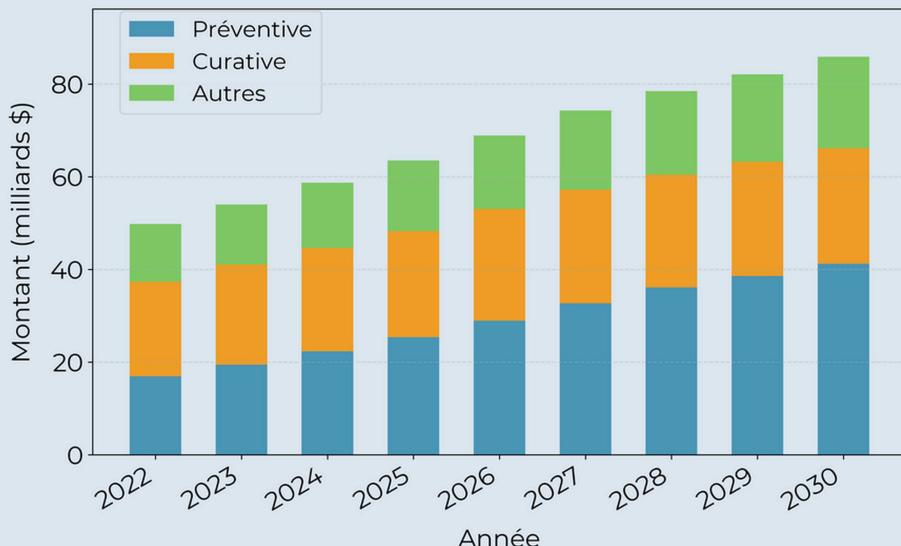
Après démontage, nettoie au solvant adapté et souffle à l'air comprimé filtré. Inspecte visuellement pour fissures, oxydation ou usure, note les diamètres et jeux mesurés pour l'ordre de pièces si besoin.

#### **Exemple de procédure :**

Pour un palier collé, j'ai chauffé localement à 80 °C pendant 5 minutes, puis extrait sans forcer, préservant ainsi la géométrie de l'axe et évitant un remplacement inutile.

## Graphique chiffré

Marché mondial de la maintenance industrielle  
Répartition par type d'activité (2022-2030)



Outil	Usage courant	Ordre de grandeur
Tournevis dynamométrique	Serrage précis de petites vis	0,05 à 2 Nm
Extracteur à griffes	Dépose de paliers et pouilles	Force 50 à 500 N
Micromètre / Pied à coulisse	Mesure d'axes et alésages	Précision 0,01 mm
Chiffons non pelucheux	Nettoyage et protection	Quantité: 5 à 20 pièces

### Contrôle des cotes et jeu :

Mesure les diamètres, alésages et jeux avec micromètre. Note les variations par rapport au plan. Un jeu excessif de 0,05 mm peut nécessiter remplacement plutôt qu'ajustement.

### Exemple de mesure :

Sur un axe D6, j'ai constaté un ovalisation de 0,07 mm, ce qui dépassait la tolérance et justifiait le remplacement du palier plutôt qu'un réalésage.

### 3. Remplacement, remontage et vérification :

#### Choix et vérification des pièces neuves :

Vérifie les références, matériau et finition des pièces reçues. Compare diamètre, longueur et tolérances avec l'original, et note le numéro de lot si une traçabilité est demandée par l'atelier.

#### Remontage et serrage contrôlé :

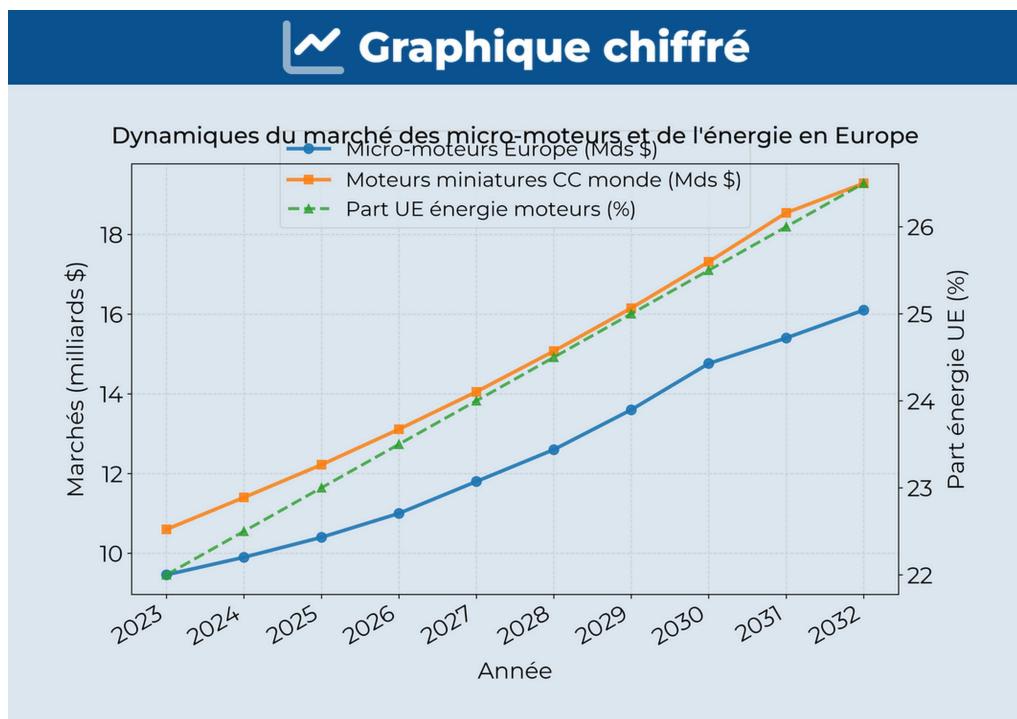
Remonte dans l'ordre inverse du démontage, respecte les couples et séquences. Pour des vis M2 à M4, utilise 0,05 à 0,5 Nm selon la surface et l'empreinte, en respectant les préconisations constructeur.

#### Tests fonctionnels et documentation :

Après assemblage, effectue un essai statique puis dynamique pendant 2 à 15 minutes selon le composant. Documente le procès verbal, temps passé et pièces changées pour le dossier de maintenance.

#### Exemple d'intervention chiffrée :

Remplacement d'un palier sur un micro-moteur, durée 45 minutes, coût pièces 18 euros, jeu ramené à 0,02 mm, test fonctionnel 10 minutes sans bruit ni échauffement anormal.



#### Mini cas concret :

Contexte :

Un lecteur optique présente un bruit et un jeu axial de 0,12 mm, dépassant la tolérance. L'objectif est le remplacement du palier et la révision en 60 minutes.

#### Étapes :

- Identifier la référence du palier et commander la pièce, délai fournisseur 2 à 3 jours
- Démontage contrôlé, nettoyage et mesures en 30 minutes
- Remplacement, serrage au couple spécifié et essai pendant 15 minutes

#### Résultat et livrable attendu :

Livrable : fiche d'intervention, palier remplacé, jeu  $\leq$  0,03 mm, enregistrement du numéro de lot et temps d'intervention 55 à 65 minutes.

#### Check-list opérationnelle :

Tâche	À vérifier
Sécurité	Appareil hors tension et EPI portés
Documentation	Références et couples confirmés
Organisation	Bacs étiquetés et outils prêts
Contrôle	Mesures avant et après et essai
Traçabilité	Fiche d'intervention complète

#### Astuce de stage :

Numérote les pièces au démontage avec autocollants de 1 à 10, cela évite 70% des erreurs de remise en place selon mon expérience en atelier.

#### Exemple de petite erreur fréquente :

Remonter une vis d'un diamètre différent peut sembler anodin, mais cela crée un faux serrage et peut déformer un palier en moins de 48 heures d'utilisation.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour démonter et remplacer des pièces, commence par une **lecture de la documentation** et la préparation du poste: outils, bacs étiquetés, EPI et consignation électrique. Au démontage, desserre en croix, privilégie chauffe ou extracteur plutôt que les coups directs, puis nettoie et contrôle chaque élément.

- Garde une **organisation rigoureuse des pièces** avec tri par bacs, numérotation et références notées.
- Mesure systématiquement jeux et cotes pour décider d'un remplacement plutôt qu'un simple réglage.
- Au remontage, respecte les couples, effectue des **tests fonctionnels documentés** et complète la fiche d'intervention.

En appliquant ces bonnes pratiques, tu limites les erreurs, tu gagneras du temps au remontage et tu sécurises la durée de vie de l'équipement.

## **Chapitre 3 : Réglages et essais après intervention**

### **1. Réglages mécaniques et tolérances :**

#### **Contrôler les jeux et les cotes :**

Après le remontage, vérifie les jeux axiaux et radiaux avec des cales et un comparateur. Vise des tolérances de l'ordre de 0,01 à 0,05 mm selon l'assemblage et la fonction mécanique.

#### **Serrer au couple et marquage :**

Utilise une clé dynamométrique pour respecter les couples indiqués, souvent entre 0,5 et 5 N·m en microtechniques. Marque les écrous pour repérer un desserrage éventuel lors d'un contrôle ultérieur.

#### **Ajustements fins et rodage :**

Fais des micro-ajustements par petits incrémentations et effectue un rodage de 10 à 30 minutes si nécessaire pour stabiliser les frottements. Note les valeurs avant et après pour comparer les progrès.

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

Sur une tête d'usinage, j'ai réduit un jeu de 0,04 mm à 0,015 mm en deux passes d'ajustement, ce qui a diminué les vibrations de 30 % et amélioré la répétabilité.

### **2. Essais fonctionnels et électriques :**

#### **Tests de démarrage et cycles :**

Lance des cycles de fonctionnement à différentes vitesses pendant 10 à 30 minutes. Surveille température, bruit et consommation, note toute irrégularité après 3, 10 et 30 minutes pour évaluer la stabilité.

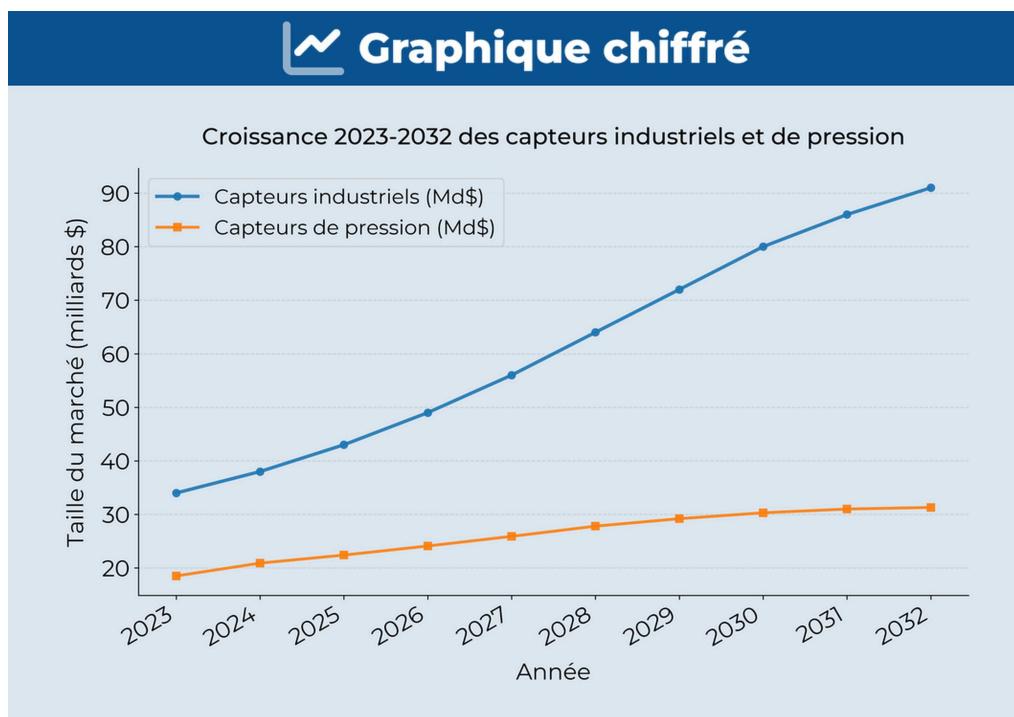
#### **Mesures électriques et sécurité :**

Mesure tension, courant et isolation. Vérifie que le courant de démarrage n'excède pas 1,2 fois le courant nominal et que l'isolement reste supérieur à 20 MΩ selon l'équipement testé.

#### **Test d'étanchéité et détection de fuites :**

Pour les systèmes fluidiques, réalise un test de pression à 1,2 fois la pression nominale pendant 5 à 15 minutes. Toute perte supérieure à 2 % nécessite reprise du raccordement.

## Graphique chiffré



### Exemple d'essai d'un micro-moteur :

Sur un micro-moteur, j'ai observé une surconsommation de 25 % au démarrage, diagnostic lié à un faux-contact, corrigé après nettoyage des connecteurs, résultat validé après 15 minutes de cycles.

Élément	Critère chiffré	Action
Jeu axial	$\leq 0,03 \text{ mm}$	Ajuster bague ou cales
Courant de démarrage	$\leq 1,2 \times \text{Inom}$	Vérifier alimentation et connections
Test d'étanchéité	Pas plus de 2 % de perte	Reprendre raccords ou joints

### 3. Contrôles qualité, documentation et retours client :

#### Fiches de contrôle et critères :

Rédige une fiche avec mesures avant et après intervention, couples, jeux et résultats d'essais. Indique les valeurs cibles et réelles, ainsi que la date, le temps passé et ton identifiant.

#### Validation client et prise de mesures complémentaires :

Propose une démonstration de 5 à 10 minutes au client pour valider le fonctionnement. Note ses observations et programme un suivi à J+7 si possible pour vérifier la pérennité de la réparation.

#### Archivage, traçabilité et maintenance préventive :

Archive les rapports numériques pendant au moins 3 ans selon pratiques courantes, et propose un plan de maintenance préventive avec intervalles chiffrés, par exemple contrôle tous les 3 mois ou 250 heures.

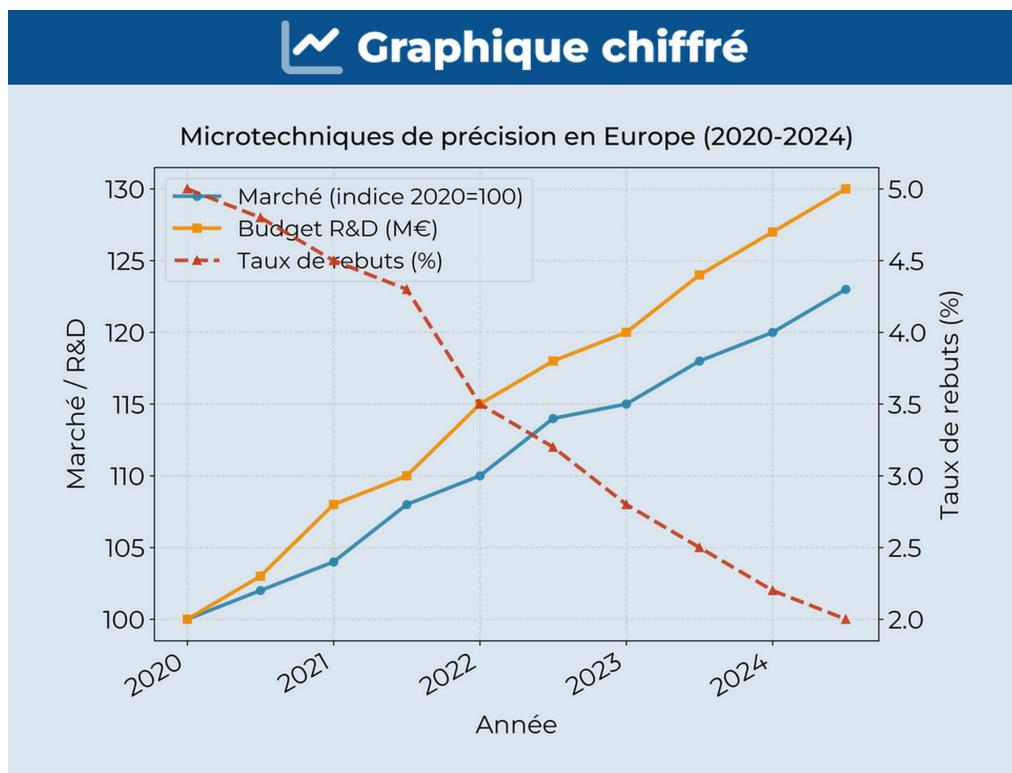
#### **Exemple de rapport client :**

Fiche envoyée au client indiquait : ajustement jeu 0,04→0,015 mm, couple appliqué 2,5 N·m, essai 20 minutes, résultat satisfaisant, suivi proposé à 3 mois.

Checklist opérationnelle	Action
Vérifier couples	Appliquer clé dynamométrique et noter valeurs
Contrôler jeux	Mesurer au comparateur, corriger si > tolérance
Lancer cycles	Exécuter 10 à 30 minutes, surveiller anomalies
Remplir fiche	Noter mesures, temps et recommandations
Informer client	Faire démonstration de 5 à 10 minutes

#### **Mini cas concret – révision d'une petite platine motorisée :**

Contexte : platine vibrante cliente présentant dérive de position de 0,1 mm après remontage. Étapes : contrôle jeux, resserrage couples, équilibrage, rodage 20 minutes. Résultat : dérive ramenée à 0,02 mm, vibrations réduites de 40 %.



#### **Livrable attendu :**

Un rapport PDF d'une page contenant mesures avant/après, couples appliqués, temps d'essai 20 minutes et recommandations de maintenance à 3 mois. Ce document sert de preuve et de guide pour le client.

## i Ce qu'il faut retenir

Après toute intervention, tu vérifies les jeux axiaux/radiaux, serres au couple et fais, si besoin, un rodage pour stabiliser les frottements.

- Contrôle les jeux avec comparateur et cales, en visant des **règlages mécaniques précis** (0,01 à 0,05 mm).
- Respecte les couples avec clé dynamométrique, marque les écrous et suis des **cycles de test progressifs** à différentes vitesses.
- Mesure courant, tension, isolation et étanchéité pour valider les **essais électriques et fluidiques**.
- Renseigne une fiche complète, archive les rapports et proposes une **tracabilité et maintenance** avec suivi client à J+7 et à 3 mois.

En appliquant ces contrôles chiffrés et cette documentation, tu sécurises la fiabilité de la réparation et renforces la confiance du client.

## **Chapitre 4 : Suivi et traçabilité des interventions**

### **1. Organisation des fiches et du suivi :**

#### **Fiche intervention standard :**

Chaque intervention doit avoir une fiche unique contenant l'identifiant de l'équipement, la date, l'heure de début et de fin, le nom du technicien et la liste des opérations réalisées.

#### **Gestion des pièces et numéros de série :**

Note systématiquement les numéros de série des pièces remplacées, la quantité utilisée et le fournisseur, cela évite les erreurs de compatibilité et facilite les rappels sous garantie.

#### **Horodatage et validation :**

Fais signer ou valider chaque intervention par le technicien et le responsable, avec horodatage précis, pour garder une piste fiable en cas de litige ou d'analyse qualité.

#### **Exemple d'optimisation d'une fiche :**

Fiche réduite à 8 champs essentiels, remplie en moins de 5 minutes sur tablette, qui réduit les oubli et permet 1 trace claire par intervention.

### **2. Outils numériques et logiciels :**

#### **Choix d'une GMAO adaptée :**

Privilégie une GMAO simple pour atelier, avec gestion des équipements, planning et historique, accessible sur mobile pour 1 à 3 techniciens en intervention simultanée.

#### **Synchronisation mobile et hors ligne :**

Assure-toi que l'application fonctionne hors ligne et synchronise les données dès que le réseau revient, ainsi tu perds moins d'informations en 2 à 3 déconnexions quotidiennes possibles.

#### **Sécurité et sauvegarde :**

Active des accès protégés et des sauvegardes quotidiennes automatiques, pour éviter la perte de données après une panne ou un changement d'appareil.

#### **Exemple d'étude de cas :**

Contexte : une maintenance hebdomadaire d'une machine de précision, 2 techniciens, 12 interventions par mois. Étapes : déploiement GMAO, formation 2 heures, migration 6 mois. Résultat : réduction de 30% du temps administratif, baisse des réinterventions de 15%, base de données à jour avec 144 fiches annuelles. Livrable attendu : rapport PDF par intervention et base GMAO exportable.

Élément	Description
---------	-------------

Identifiant équipement	Référence unique, code alphanumérique pour retrouver l'historique rapidement
Historique	Liste chronologique des interventions avec dates et durées
Pièces remplacées	Numéros de série, quantité, coût unitaire
Preuve de travail	Photos avant/après et signature électronique du client ou du responsable

### 3. Indicateurs, audits et retours d'expérience :

#### Kpi à suivre :

Sélectionne 3 à 5 indicateurs utiles, par exemple temps moyen d'intervention, taux de réintervention, délai moyen entre panne et prise en charge, et taux de disponibilité globale.

#### Audit et conformité :

Organise des audits trimestriels pour vérifier la complétude des fiches et la conformité réglementaire, 1 audit par trimestre suffit généralement pour un atelier de taille moyenne.

#### Boucle d'amélioration :

Analyse les causes de réintervention et applique des actions correctives, planifie 1 chantier d'amélioration par semestre pour réduire les pannes récurrentes.

#### Exemple d'indicateur chiffré :

Si ton taux de réintervention dépasse 10%, cible les 3 types d'opérations les plus fréquents et diminue le taux d'au moins 5% lors du semestre suivant.

#### Check-list opérationnelle :

Action	Fréquence
Remplir la fiche intervention complète	À chaque intervention
Photographier état avant/après	À chaque remplacement de pièce
Saisir les numéros de série	Lors de chaque remplacement
Synchroniser la GMAO	Fin de journée
Contrôler les KPI	Mensuel

#### Astuce terrain :

Pour gagner du temps, prépare des modèles de texte pour les pannes courantes et garde 1 trousse photo dédiée pour éviter de perdre des images entre les interventions.

#### **Mini cas concret :**

Contexte : maintenance d'un banc d'usinage en lycée, 1 panne par mois en moyenne, intervention 2 heures, 1 technicien. Étapes : diagnostic 30 minutes, remplacement pièce 60 minutes, test 30 minutes.

Résultat : réduction du temps d'arrêt de 40% après 3 mois, diminution des pièces stockées inutiles de 20%. Livrable attendu : fiche intervention PDF + entrée GMAO complétée et photo horodatée.

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

Assure une traçabilité solide en remplissant pour chaque intervention une fiche unique avec équipement, horaires, technicien, opérations, numéros de série et signatures horodatées.

- Utilise une **fiche intervention standardisée** pour limiter oublis et litiges.
- Note systématiquement pièces, quantités, coûts et fournisseur pour la garantie.
- Choisis une GMAO simple, mobile, avec **synchronisation hors ligne** et sauvegardes.
- Suis quelques KPI clés et anime une **boucle d'amélioration continue**.

En combinant fiches complètes, GMAO adaptée, check-list quotidienne et suivi de KPI, tu réduis nettement réinterventions, temps administratif et arrêts machine.

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.