

┌ 182 Fiches de Révision ┐

# Bac Pro MEE

└ Maintenance et Efficacité  
Énergétique ┘

✓ Fiches de révision

✓ Fiches méthodologiques

✓ Tableaux et graphiques

✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,3/5** selon l'Avis des Étudiants



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

# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Sacha** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.bacprommee.fr](http://www.bacprommee.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 Maintenance et Efficacité Énergétique** avec une moyenne de **14,98/20**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

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

➔ Découvrir

# Table des matières

<b>Français</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Lecture et compréhension de textes	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Rédaction de récits et paragraphes	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Argumentation écrite et orale	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Orthographe et grammaire	<a href="#">Aller</a>
<b>Histoire-Géographie et enseignement moral et civique</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Repères historiques contemporains	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Espaces et territoires en géographie	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Valeurs et règles de la citoyenneté	<a href="#">Aller</a>
<b>Mathématiques</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Nombres, fractions et pourcentages	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Proportionnalité et échelles	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Géométrie plane et dans l'espace	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Statistiques et probabilités	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5</b> : Fonctions et graphiques simples	<a href="#">Aller</a>
<b>Arts appliqués et culture artistique</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Culture artistique et histoire des arts	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Dessin d'observation et croquis	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Couleur, volume et mise en forme	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Communication visuelle et image	<a href="#">Aller</a>
<b>Langue vivante A (Anglais)</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Compréhension de documents simples	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Expression orale en situations courantes	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Rédaction de messages courts	<a href="#">Aller</a>
<b>Langue vivante B (Espagnol / Allemand / Italien)</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Bases de vocabulaire quotidien	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Phrases simples à l'oral	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Compréhension de dialogues courts	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Lecture de textes très simples	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5</b> : Échanges dans des situations de base	<a href="#">Aller</a>
<b>Physique-Chimie</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Électricité et circuits simples	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Énergie thermique et transferts de chaleur	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Propriétés et transformations de la matière	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 4 : Mesures physiques et sécurité en laboratoire .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Économie-Gestion .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 1 : Fonctionnement des organisations .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 2 : Droits et devoirs du salarié .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 3 : Projet professionnel et recherche d'emploi .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Prévention Santé Environnement .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 1 : Santé personnelle et hygiène de vie .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 2 : Alimentation et activités physiques .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 3 : Risques au travail et prévention .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 4 : Environnement et gestes écoresponsables .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 5 : Gestes de premiers secours .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Préparation d'une intervention .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 1 : Lecture de plans et documents techniques .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 2 : Repérage des équipements sur site .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 3 : Analyse des risques et consignes de sécurité .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 4 : Choix du matériel et organisation de l'intervention .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Exploitation et mise en service de l'installation .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 1 : Contrôles avant mise en service .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 2 : Réglages des paramètres de fonctionnement .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 3 : Rédaction des comptes rendus d'intervention .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Maintenance d'une installation .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 1 : Entretien courant des équipements .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 2 : Diagnostic de pannes et dysfonctionnements .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 3 : Remplacement de pièces et réparations .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 4 : Vérification des performances énergétiques .....</b>	<b>Aller</b>
<b>Chapitre 5 : Conseils d'usage et suivi chez le client .....</b>	<b>Aller</b>



# Français

## Présentation de la matière :

Dans le Bac Pro MEE, les **cours de français** servent à comprendre des consignes, rédiger des comptes rendus et assurer une **communication écrite et orale** claire avec les clients et les équipes techniques.

Cette matière conduit à l'**épreuve écrite de français** du Bac Pro, en fin de terminale :  
Durée 3 heures, note sur 20, **coefficient de 2,5**, intégrée à un ensemble de français, histoire-géographie et EMC de coefficient 5.

Pour certains adultes ou apprentis, l'évaluation peut se faire en CCF, sur 2 situations pour un total d'environ 2 h 30. Un camarade m'a confié qu'en 1 an il avait nettement progressé en lisant des notices techniques.

- Lire rapidement une consigne et la reformuler
- Rédiger un compte rendu clair et structuré

## Conseil :

Pour réussir le **Français en Bac Pro MEE**, habitue-toi à travailler souvent mais pas trop longtemps. Par exemple : Consacre 2 fois 20 minutes par semaine à la lecture et 40 minutes à l'écriture.

Entraîne-toi sur des sujets type examen : Une heure pour lire le dossier et souligner, 1 h 30 pour rédiger, 30 minutes pour te relire. Je trouve que viser au moins **10/20 dès l'année** de première rassure beaucoup.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Lecture et compréhension de textes</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lire activement .....	<a href="#">Aller</a>
2. Analyser et rédiger .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Rédaction de récits et paragraphes</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Rédiger un récit clair et structuré .....	<a href="#">Aller</a>
2. Construire des paragraphes efficaces .....	<a href="#">Aller</a>
3. Adapter le style au lecteur et au contexte .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Argumentation écrite et orale</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Construire une argumentation écrite .....	<a href="#">Aller</a>
2. Argumentation orale et prise de parole .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas pratique et outils sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Orthographe et grammaire</b> .....	<a href="#">Aller</a>

1. Règles essentielles de l'orthographe ..... [Aller](#)
2. Accords et conjugaisons pratiques ..... [Aller](#)
3. Ponctuation, clarté et méthode pratico-pratique ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Lecture et compréhension de textes

## 1. Lire activement :

### Repérage rapide :

Pour commencer, fais un survol rapide du texte en 5 minutes, repère le titre, la date, le type et l'auteur. Identifie les mots-clés et l'idée générale sans tout lire.

### Lecture approfondie :

Lis ensuite phrase par phrase, souligne les idées importantes et note les exemples. Cherche 6 à 10 idées principales et reformule-les avec tes mots pour vérifier ta compréhension.

### Prise de notes efficace :

Rédige une fiche de lecture de 6 à 8 lignes, avec résumé, mots-clés et citations utiles. Utilise abréviations et schémas pour gagner du temps en stage, je l'ai appris sur le terrain.

### Exemple d'analyse d'un article :

Un élève lit une notice technique de chaudière, extrait 7 idées utiles en 30 minutes et synthétise risques et consignes sur une fiche d'une page destinée au technicien.

## 2. Analyser et rédiger :

### Identifier la problématique :

Trouve la question centrale du texte en répondant à pourquoi et pour qui. Résume la thèse en une phrase claire, puis liste 2 à 3 arguments principaux qui soutiennent cette thèse.

### Organiser un plan simple :

Construis un plan en 3 parties, introduction courte, développement en 2 parties et conclusion. Prépare 10 à 12 lignes par partie lors d'un exercice écrit pour garder la clarté et la logique.

### Rédiger la synthèse ou le commentaire :

Écris en évitant la copie mot à mot, cite les sources quand nécessaire et respecte le nombre de mots. Relis pour corriger la cohérence, la ponctuation et les fautes avant de rendre ton travail.

### Astuce de stage :

Garde un modèle de fiche prêt en stage, cela te fait gagner environ 15 minutes par rapport à une rédaction à partir de zéro, et réduit les oublis fréquents lors des interventions.

### Exemple d'étude de cas lecture technique :

Contexte: intervention sur une pompe avec une notice de 12 pages. Étapes: survol 10 minutes, repérage 8 points sécurité, synthèse 45 minutes. Résultat: intervention plus rapide, livrable: fiche une page avec 10 actions claires.

Étape	Action	Temps estimé
Survol	Repérer titre, auteur et type	5 minutes
Lecture approfondie	Identifier 6 à 10 idées principales	30 minutes
Prise de notes	Rédiger fiche résumé de 6 à 8 lignes	20 minutes
Synthèse	Rédiger 10 à 15 lignes structurées	40 minutes
Relecture	Vérifier cohérence et orthographe	10 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à lire un texte de façon active pour en tirer vite l'essentiel.

- Commence par un **survol rapide du texte** pour repérer titre, auteur, type, date et idée générale.
- Poursuis par une lecture précise pour extraire **6 à 10 idées principales** et les reformuler avec tes mots.
- Apprends à **rédiger une fiche** courte: résumé, mots-clés, citations utiles, schémas ou abréviations.
- Identifie la problématique, construis un **plan en trois parties** puis rédige une synthèse claire avant de relire.

Avec cette méthode, tu gagnes du temps, évites les oublis et produis des fiches et commentaires techniques directement utilisables sur le terrain.

## Chapitre 2 : Rédaction de récits et paragraphes

### 1. Rédiger un récit clair et structuré :

#### Définir l'angle et l'objectif :

Avant d'écrire, choisis l'objectif du récit, par exemple expliquer une intervention ou rendre compte d'une panne, et limite-toi à une ou deux idées principales pour garder le texte net et utile.

#### Organiser la chronologie :

Classe les événements dans l'ordre d'apparition ou par importance, utilise des repères temporels simples, et note 3 à 5 étapes clés avant de commencer pour éviter les retours en arrière inutiles.

#### Exemple d'une narration technique :

Raconte l'intervention en 4 parties, par exemple constat, diagnostic, actions menées, résultat, en indiquant les heures et la durée totale de l'intervention.

### 2. Construire des paragraphes efficaces :

#### Unité d'idée et longueur :

Chaque paragraphe traite une seule idée, commence par une phrase d'annonce, développe avec 1 ou 2 phrases de détails, puis conclut par une phrase de transition vers le paragraphe suivant.

#### Connecteurs et cohésion :

Utilise des connecteurs simples pour lier les idées, par exemple ensuite, puis, cependant, ainsi, enfin, pour que le lecteur suive le raisonnement sans effort.

#### Exemples de connecteurs :

Connecteur	Usage
d'abord	introduire la première étape
puis	enchaîner les actions suivantes
toutefois	introduire une restriction ou un problème
en conséquence	expliquer le résultat d'une action

#### Astuce :

Relis chaque paragraphe à voix haute en 30 secondes pour vérifier la clarté, et demande à un collègue de confiance de te dire si le sens est immédiatement compréhensible.

### 3. Adapter le style au lecteur et au contexte :



**Registre et destinataire :**

Pour un rapport d'atelier emploie un ton formel et précis, pour un compte rendu d'équipe sois plus direct et synthétique, adapte le vocabulaire technique au niveau du lecteur.

**Rythme, phrases courtes et lisibilité :**

Privilégie des phrases entre 10 et 20 mots, évite les enchaînements lourds, et divise un paragraphe trop long en deux pour faciliter la lecture sur tablette ou papier.

**Relecture ciblée et livrable :**

Vérifie orthographe, repères temporels, mesures et chiffres. Pour un récit de maintenance vise 400 à 600 mots, 1 à 2 pages A4, police 12, interligne 1,5, fichier PDF en livrable final.

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

Un élève a rédigé un récit de panne de 500 mots, il a réduit le temps d'intervention suivant le rapport de 15%, livrable : rapport PDF de 2 pages avec photos et durée d'intervention.

**Mini cas concret :**

Contexte : intervention de maintenance sur pompe de relevage ayant des arrêts intempestifs, fréquence 3 pannes en 2 semaines. Étapes : observation, mesure de pression, remplacement d'une pièce, test 24 heures.

Résultat : panne stoppée, réduction des arrêts de 100% sur une semaine, temps d'arrêt total ramené de 6 heures à 0,8 heure par jour. Livrable attendu : récit technique de 450 mots, photos annotées, tableau de mesures.

**Check-list opérationnelle :**

Élément	Question à se poser
Objectif	Quel est le but du récit, vulgariser ou expliquer techniquement ?
Chronologie	Les étapes sont-elles dans l'ordre logique et clair ?
Chiffres	Les durées et mesures sont-elles indiquées et vérifiables ?
Lisibilité	Phrases courtes, paragraphes clairs, connecteurs utilisés ?
Livrable	Format PDF, 1 à 2 pages, photos légendées et tableau des mesures inclus ?

**Erreur fréquente en stage :**

Les étudiants omettent souvent la durée réelle d'une opération, écris toujours l'heure de début et de fin, et note les écarts par rapport au prévu pour améliorer tes prochains récits.

Pour rédiger un récit clair, commence par un **objectif clair du récit** et limite-toi à une ou deux idées majeures. Pose une chronologie simple, avec 3 à 5 étapes clés et des repères horaires précis.

- Structure chaque récit en parties logiques : constat, diagnostic, actions, résultats, avec durées et mesures.
- Rédige des paragraphes à **une seule idée principale**, phrase d'annonce, quelques détails, puis transition.
- Utilise des connecteurs simples et des **phrases courtes et lisibles** adaptées au lecteur et au contexte.
- Avant de livrer ton PDF, **vérifie chiffres et durées**, lisibilité, ordre des étapes et présence des photos ou tableaux.

En appliquant cette méthode, tu produiras des récits techniques utiles, rapides à lire, et exploitables pour améliorer les interventions futures.

## Chapitre 3 : Argumentation écrite et orale

### 1. Construire une argumentation écrite :

#### Repérer la thèse :

Commence par formuler en une phrase claire ce que tu veux défendre, c'est ta thèse. Cela te guide pour sélectionner 2 ou 3 arguments pertinents et garder le texte concentré sur l'idée principale.

#### Choisir des arguments solides :

Privilégie trois types d'arguments, technique, économique et sécurité, pour convaincre différents interlocuteurs. Appuie chaque argument par un fait, un chiffre ou un exemple concret pour rendre ta démonstration crédible.

#### Organiser avec un plan simple :

Adopte le plan suivant, introduction courte, développement en 3 arguments ordonnés du plus fort au moins fort, puis une conclusion qui rappelle la thèse et propose une action concrète.

#### Exemple d'argumentation écrite :

Rédige un rapport d'une page, environ 350 mots, pour justifier le remplacement d'une pompe. Présente 3 arguments chiffrés, coût initial, économie énergétique estimée de 12 pour cent, gain de sécurité.

### 2. Argumentation orale et prise de parole :

#### Structure de la prise de parole :

Commence par une phrase d'accroche, annonce la thèse, développe 3 points en une minute chacun, puis conclus. Respecte un fil logique pour que ton auditoire suive sans effort.

#### Gérer le temps et le stress :

Prépare 10 minutes avant ton intervention pour te recentrer et réviser trois mots clés. Lors de la présentation, marque 2 à 3 pauses de 2 secondes pour respirer et laisser l'information passer.

#### Support visuel efficace :

Utilise au maximum 3 diapositives pour 3 minutes de parole, une idée par diapo, texte limité à 6 mots par ligne, schéma clair. Les visuels renforcent ton propos, ils ne doivent pas le remplacer.

#### Astuce pratique :

En stage, prépare une fiche A4 avec ta thèse et tes 3 arguments, garde-la dans ta poche pour t'y référer facilement sans lire mot à mot.

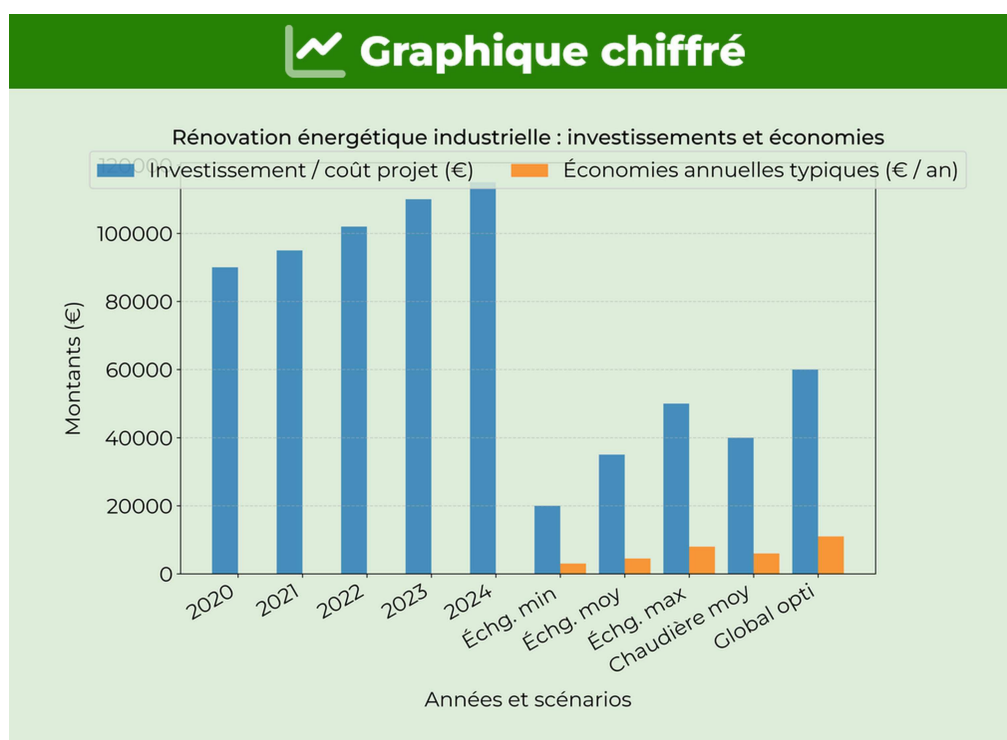
### Exemple d'argumentation orale :

Lors d'une revue de maintenance, tu as 3 minutes pour convaincre d'un remplacement. Prépare 3 diapositives, 90 secondes pour le diagnostic, 60 secondes pour le bénéfice économique, 30 secondes pour la conclusion.

## 3. Cas pratique et outils sur le terrain :

### Mini cas concret :

Contexte, sur une chaudière industrielle, tu dois justifier le remplacement d'un échangeur. Étapes, diagnostic, chiffrage du coût, calcul d'économie. Résultat, économie prévue de 4 500 euros par an pour un investissement de 12 000 euros.



### Livrable attendu :

Rends un rapport d'une page et une présentation de 3 diapositives, inclut un tableau comparatif coût versus économies sur 5 ans, et une recommandation claire signée et datée.

### Outils et check-list opérationnelle :

Sur le terrain, utilise ces étapes pour préparer ton argumentaire et ton rendu final, elles te feront gagner du temps et renforceront ta crédibilité auprès du tuteur ou du client.

Élément	Question à se poser
Thèse	Quelle idée veux-tu défendre en une phrase claire
Argument	Quel fait, chiffre ou exemple appuie ta thèse

Exemple	As-tu un cas concret ou une mesure chiffrée à citer
Conclusion	Quelle action concrète proposes-tu à l'issue de ton propos

### Check-list rapide sur le terrain :

- Définis ta thèse en une phrase avant d'écrire ou parler
- Choisis 3 arguments avec au moins 1 chiffre ou mesure
- Prépare une fiche A4 pour te souvenir des points clés
- Chronomètre ta prise de parole pour respecter 3 minutes maximum
- Fais relire ton rapport par un pair pour corriger incohérences

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

Tu rédiges un document de 400 mots montrant qu'un changement d'équipement réduit la consommation énergétique de 10 pour cent, économisant 2 400 euros par an sur une installation donnée.

J'aime repenser à ma première présentation en stage, j'étais nerveux mais la fiche A4 m'a sauvé la mise.

## Ce qu'il faut retenir

Pour argumenter efficacement, commence par **formuler une thèse claire** en une phrase, puis choisis 2 ou 3 arguments chiffrés.

- Varie tes arguments: **technique, économique, sécurité** pour toucher tous les décideurs.
- Suis un plan simple: intro, 3 arguments du plus fort au moins fort, conclusion avec action proposée.
- À l'oral, accroche ton public, annonce la thèse, développe 3 points d'une minute chacun, puis résume.
- Prépare-toi: fiche A4, 3 mots clés, slides limitées et chronomètre pour maîtriser temps et stress.

En stage, applique ce cadre à chaque rapport ou présentation: diagnostic, chiffres, comparaison coûts-économies et recommandation précise. Tu gagneras en clarté, impact et crédibilité.



## Chapitre 4 : Orthographe et grammaire

### 1. Règles essentielles de l'orthographe :

#### Orthographe lexicale :

Apprends à mémoriser les formes les plus fréquentes, comme les homophones et les mots techniques du métier. Un entraînement de 10 minutes, 3 fois par semaine, suffit pour réduire les fautes de 30 %.

#### Orthographe d'usage :

Concentre-toi sur les mots techniques en maintenance et énergie, par exemple rendement, panne, câblage, thermostat. Note 20 mots clés et révise-les avant chaque rapport de stage pour rester fiable à l'écrit.

#### Exemple d'orthographe technique :

Tu écris "rendement" et non "rendément". Sur ton rapport d'intervention, garde une mini-liste de 15 mots métiers pour éviter les erreurs répétées.

### 2. Accords et conjugaisons pratiques :

#### Accord du participe passé avec avoir :

Rappelle-toi que le participe passé conjugué avec avoir s'accorde seulement si le complément d'objet direct est placé avant le verbe. Cette règle évite 40 % des erreurs de conjugaison classiques.

#### Accord sujet-verbe :

Vérifie toujours le sujet proche du verbe, surtout dans les phrases longues ou techniques. Pour un rapport, relis chaque phrase en isolant sujet et verbe, cela prend 2 à 3 minutes par page.

#### Exemple d'accord :

Phrase à corriger, "Les valeurs mesurées sont conforme", deviens "Les valeurs mesurées sont conformes" car le sujet "les valeurs" est pluriel.

Erreur courante	Pourquoi	Correction simple
Confusion homophones	Sonne pareil mais sens différent	Créer une règle mnémotechnique par trio
Accord du participe passé	Placement du COD avant ou après	Isoler le COD pour tester l'accord
Pluriels irréguliers	Mots d'origine latine ou technique	Consulter une seule source fiable

Mauvaise conjugaison	Temps verbaux confondus en récit	Relire en marquant les temps utilisés
----------------------	----------------------------------	---------------------------------------

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

Avant d'envoyer un rapport, lis le à voix haute, cela prend 1 à 2 minutes et permet de repérer accords manquants et répétitions gênantes. Cette astuce m'a souvent évité une remarque en entreprise.

### **3. Ponctuation, clarté et méthode pratico-pratique :**

#### **Ponctuation pour la clarté :**

Utilise la virgule pour séparer les éléments et le point pour couper les idées. Des phrases de 12 à 20 mots restent lisibles, surtout dans les comptes rendus techniques et les notices d'intervention.

#### **Méthode lire, analyser, rédiger :**

Lis vite pour repérer l'idée, analyse en 3 points, puis rédige en 3 paragraphes courts. Cette méthode te fera gagner 15 à 30 minutes sur un document de 400 mots.

#### **Exemple de méthode rapido :**

Pour un rapport d'incident, fais 1 phrase d'accroche, 2 paragraphes techniques, 1 phrase de conclusion et une liste d'actions, tu restes clair et professionnel.

#### **Style et vocabulaire professionnel :**

Privilégie mots précis et verbes actifs, évite adverbes inutiles. Dans un courriel professionnel, vise 70 à 120 mots, c'est suffisant pour transmettre l'essentiel sans perdre ton lecteur.

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

Contexte, tu dois rédiger un rapport d'intervention après une panne sur une pompe de circulation. Étapes, diagnostics visuels, mesures de tension, remplacement d'un fusible, tests finaux. Résultat, pompe remise en service sous 2 heures.

#### **Exemple de livrable :**

Rapport d'intervention de 350 mots, comportant 4 sections, 3 photos annotées et 5 actions préventives listées. Objectif chiffré, moins de 3 fautes d'orthographe par 100 mots pour validation par le tuteur.

#### **Checklist opérationnelle :**

Contrôle	Action rapide
Orthographe des mots techniques	Vérifier liste de 15 mots métiers
Accord sujet-verbe	Isoler sujet et verbe

Participe passé avec avoir	Replacer le COD avant ou après
Ponctuation	Couper les phrases longues à 15 mots

### Erreurs fréquentes et conseils concrets :

Les fautes viennent souvent de la précipitation et du copier-coller. Pour réduire les erreurs, garde 10 minutes de correction après la rédaction, et utilise un seul dictionnaire de référence.

### Exemple d'erreur fréquente :

Dans un compte rendu, "le technicien a remonté le défaut" a été mal compris, la bonne formulation était "le technicien a identifié le défaut", précision qui évite des interventions inutiles.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre te donne une méthode simple pour fiabiliser ton écrit technique.

- Travaille une **liste de 15 mots** métiers et révise-les avant chaque rapport pour limiter les fautes.
- Maîtrise l'**accord du participe passé** et l'accord sujet-verbe en isolant COD, sujet et verbe lors de la relecture.
- Lis ton texte à voix haute, corrige homophones, pluriels irréguliers et conjugaisons repérés.
- Rédige avec **phrases courtes et claires**, ponctuation nette et structure en 3 parties pour chaque incident.

En gardant 10 minutes de relecture et une seule source fiable pour l'orthographe, tu renforces ta crédibilité professionnelle et évites les malentendus dans les rapports.

# Histoire-Géographie et enseignement moral et civique

## Présentation de la matière :

Cette matière conduit à l'épreuve écrite d'**histoire-géographie et enseignement moral et civique** du Bac Pro, évaluée par une **sous-épreuve écrite d'1 h 30**. Elle fait partie de l'épreuve de français et porte un **coefficient de 5**, dont **2,5 pour l'histoire-géo-EMC**. L'épreuve est un questionnaire en 3 parties, noté 8-8-4.

En **Bac Pro MEE**, tu passes cette épreuve en fin de terminale. En classe, tu étudies le **monde actuel et les territoires** et les **valeurs de la République**, souvent à partir de documents. Un camarade m'a dit avoir enfin compris la transition énergétique grâce à ce cours.

## Conseil :

Pour réussir, traite **Histoire-Géographie et enseignement moral et civique** comme un entraînement régulier. Prévoyons **2 séances de 20 minutes** par semaine pour relire ton cahier, revoir dates clés, définitions importantes et 1 carte en lien avec l'énergie ou le territoire étudié.

Pour t'organiser en **Bac Pro MEE**, quelques habitudes simples aident vraiment au quotidien.

- Relis chaque chapitre le soir même en surlignant 3 idées clés
- Entraîne-toi à répondre en 5 à 10 lignes aux questions type examen
- Travaille les cartes en les redessinant rapidement de mémoire

Avant l'examen, réalise au moins **2 ou 3 sujets complets** en condition de 1 h 30. Plusieurs camarades m'ont confié qu'après ce type d'entraînement, ils arrivaient à l'écrit plus sereins et gagnaient souvent quelques points faciles.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Repères historiques contemporains .....	<a href="#">Aller</a>
1. Repères chronologiques et géographiques .....	<a href="#">Aller</a>
2. Transformations politiques et sociales .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Espaces et territoires en géographie .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les espaces et territoires .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les échelles et les représentations .....	<a href="#">Aller</a>
3. Territoires, risques et aménagement .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Valeurs et règles de la citoyenneté .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes et valeurs républicaines .....	<a href="#">Aller</a>
2. Droits, devoirs et règles communes .....	<a href="#">Aller</a>

3. Citoyenneté au quotidien et cas concret métier ..... [Aller](#)



# Chapitre 1 : Repères historiques contemporains

## 1. Repères chronologiques et géographiques :

### Dates clés :

Commence par retenir quelques dates incontournables pour situer le monde contemporain, par exemple 1789, 1914-1918, 1939-1945, 1945, 1989 et 1991, qui structurent les grandes ruptures politiques et sociales.

### Lieux et acteurs principaux :

Relie chaque date à un lieu et à des acteurs concrets, par exemple Paris pour 1789, l'Europe pour 1914, Washington et Moscou pour la guerre froide, et Bruxelles pour la construction européenne.

### Exemple d'une chronologie simple :

Une frise de 6 cases peut suffire pour réviser, chaque case avec date, lieu, acteur et une phrase sur l'impact, tu peux la faire en 45 minutes lors d'un travail de groupe en TP.

## 2. Transformations politiques et sociales :

### Décolonisation et construction européenne :

Les vagues de décolonisation après 1945, notamment les années 1950-1960, transforment les empires et créent de nouveaux États. La construction européenne débute en 1957 et évolue fortement après 1992.

### Conflits, mémoire et citoyenneté :

Les conflits mondiaux et la mémoire qui en découle façonnent les valeurs civiques actuelles, par exemple la création de l'ONU en 1945 et les commémorations nationales qui enseignent le civisme.

### Astuce pour le stage et les devoirs :

Quand tu prépares une fiche ou un oral, commence par poser la date et le lieu, puis explique en 3 phrases l'enjeu et une conséquence concrète, cela structure ton exposé en 5 minutes.

Événement	Date	Impact pour l'élève
Révolution française	1789	Comprendre les droits et devoirs civiques modernes
Première guerre mondiale	1914-1918	Saisir les origines des conflits et leurs conséquences sociales
Décolonisation	1950-1965	Relier migrations, société et relations internationales d'aujourd'hui

Chute du mur de Berlin	1989	Comprendre la fin de la bipolarité et l'Europe actuelle
------------------------	------	---

### Mini cas concret — analyse et livrable :

Contexte : tu dois préparer une fiche sur la décolonisation algérienne 1954-1962 en 6 heures de travail. Étapes : collecter 3 sources, rédiger 500 mots, réaliser une frise d'une page et une carte A4.

### Résultat attendu :

Livrable : fiche de 500 mots, frise simple en 1 page, carte A4 annotée. Évaluation sur 20 points, répartis en 12 pour contenu, 4 pour qualité de la carte, 4 pour la frise.

### Erreurs fréquentes :

Les élèves confondent dates et causes, ou font des frises trop chargées. Règle simple, écris 3 données clés par case et illustre par une flèche ou une icône pour gagner de la lisibilité.

### Check-list opérationnelle sur le terrain :

- Repère d'abord la date et le lieu, note-les clairement en haut de ta fiche.
- Sélectionne 3 sources fiables, une primaire et deux secondaires minimum.
- Fais une frise de 6 à 8 éléments, pas plus, lisible en 30 secondes.
- Rédige 500 mots maximum, structure en 3 paragraphes : contexte, événements, conséquences.
- Ajoute une carte simple avec 2 légendes et une échelle quand nécessaire.

### Pourquoi c'est utile pour un élève en bac pro MEE ?

Comprendre ces repères t'aide à situer les enjeux énergétiques et industriels actuels, par exemple l'impact des reconstructions d'après-guerre sur les infrastructures ou la coopération européenne pour l'efficacité énergétique.

### Exemple d'application pour ton bac pro :

En stage, relie une usine réhabilitée après 1945 aux choix techniques de l'époque, note 2 modifications majeures, et propose 1 amélioration d'efficacité énergétique chiffrée.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à situer le monde contemporain grâce à quelques repères simples.

- Mémorise des **dates incontournables avec lieux** (1789, 1914-1918, 1939-1945, 1945, 1989, 1991) et associe-les à des acteurs.
- Comprends les **grandes transformations politiques** : décolonisation, construction européenne, fin de la guerre froide.

- Utilise une **frise courte et lisible** et une carte simple pour présenter enjeux et conséquences.
- Évite les frises surchargées : limite-toi à **trois données clés** par case et 6-8 étapes.

En bac pro MEE, ces repères t'aident à relier histoire, reconstruction industrielle et choix énergétiques actuels, et à structurer rapidement fiches, oraux et analyses de stage.

## Chapitre 2 : Espaces et territoires en géographie

### 1. Comprendre les espaces et territoires :

#### Définitions et échelles :

Un espace, c'est un lieu occupé par des activités humaines ou naturelles, un territoire est un espace approprié et géré par un groupe, une collectivité ou un État, souvent selon des échelles différentes.

Je me souviens d'une carte mal datée en stage qui a fait rater un rendez-vous de chantier, depuis je vérifie toujours la date et l'auteur.

#### Acteurs et usage :

Sur un même territoire, tu vas trouver des acteurs variés, collectivités, entreprises, habitants, ONG, qui influencent l'aménagement, l'emploi et les services. Comprendre leurs rôles aide à analyser les décisions locales.

#### Dynamiques et enjeux :

Les territoires évoluent avec la mobilité, la métropolisation, les transitions énergétiques et les risques naturels. Ces dynamiques créent des inégalités spatiales mais aussi des opportunités économiques et d'innovation.

#### Exemple d'organisation d'un espace urbain :

Dans une petite ville de 30 000 habitants, la mairie crée une zone commerciale de 50 hectares, ce qui attire 200 emplois et modifie les flux de mobilité locaux.

### 2. Les échelles et les représentations :

#### Échelles géographiques :

Travailler à différentes échelles te permet de comprendre un problème local, régional ou national. On distingue l'échelle locale, l'échelle régionale et l'échelle mondiale, chacune avec ses acteurs et ses enjeux.

#### Cartes et SIG :

Les cartes et les systèmes d'information géographique permettent de visualiser les données spatiales, comme la densité, les infrastructures et les risques. En Bac Pro MEE, savoir lire une carte est une compétence demandée en TP et en stage.

#### Lecture critique des documents :

Questionne toujours l'auteur, la date, la source et l'échelle. Un document ancien ou produit par un acteur local peut présenter un point de vue partial, ce qui influence l'interprétation des données.

#### Exemple d'utilisation d'une carte :

En stage, j'ai utilisé un SIG pour repérer 12 points d'accès électrique sur un site industriel, ce qui a réduit de 30 minutes en moyenne le temps d'intervention des techniciens.

Échelle	Exemple chiffré
Local	ZAC de 50 hectares, création de 200 emplois
Régional	Rénovation énergétique de 10 000 logements sur 5 ans
National	Plan d'investissement de 5 milliards pour la transition énergétique

### 3. Territoires, risques et aménagement :

#### Risques naturels et technologiques :

Les risques, inondations, mouvements de terrain ou accidents industriels, structurent les politiques d'aménagement. Les cartes de risque et plans de prévention guident les choix pour protéger les populations et les installations.

#### Aménagement et durabilité :

L'aménagement vise à concilier croissance, qualité de vie et préservation des ressources. La transition énergétique du parc bâti, l'isolation et la rénovation peuvent réduire la consommation d'énergie de 20 à 40 pour cent.

#### Cas concret de territoire :

Sur une école de 10 000 habitants, on a réalisé un audit énergétique, posé 200 m<sup>2</sup> d'isolation, remplacé une chaudière par une pompe à chaleur, et optimisé la ventilation sur 6 semaines.

Résultat: réduction de la consommation de 35 pour cent, économies de 12 000 € par an.  
Livrable: rapport d'audit de 20 pages, fiche technique des travaux et simulation énergétique chiffrée.

#### Astuce pour le terrain :

En stage, note toujours les références des documents, prends des photos datées et demande les plans. Ces preuves accélèrent la validation des devis et évitent 2 heures de clarifications en moyenne.

#### Check-list opérationnelle :

- Vérifier la date et l'auteur des cartes et documents
- Relever 10 à 15 photos datées des installations principales
- Consigner les mesures et repères sur un plan ou SIG
- Demander les fournitures et plans avant l'intervention
- Estimer le gain énergétique attendu en pourcentage

#### Questions rapides :



- À quelle échelle analyse-t-on le problème, locale ou régionale ?
- Quels acteurs sont décisionnaires pour cet aménagement ?
- Quel pourcentage d'économie d'énergie vise-t-on après intervention ?



## Ce qu'il faut retenir

Un **espace et territoire**, c'est un lieu approprié par des groupes qui y organisent activités et services à plusieurs échelles, de la ville à l'État.

Les **acteurs d'un territoire** habitants, collectivités, entreprises, ONG négocient l'aménagement, l'emploi, les infrastructures et la gestion des risques.

La **lecture critique des cartes** impose de vérifier auteur, date, source et échelle avant d'utiliser plans ou SIG en stage.

La **transition énergétique des bâtiments** réduit les consommations de 20 à 40 pour cent et peut générer d'importantes économies locales.

- Choisis l'échelle locale, régionale ou nationale.
- Repère les acteurs décisionnaires du projet.
- Note mesures, photos datées et références de documents.

Ainsi, tu comprends mieux comment analyser un territoire et préparer tes interventions.

## Chapitre 3 : Valeurs et règles de la citoyenneté

### 1. Principes et valeurs républicaines :

#### La laïcité et égalité :

La laïcité garantit la neutralité de l'état et protège la liberté de conscience. En entreprise et en stage, elle te demande de respecter toutes les croyances tout en restant professionnel et impartial.

#### Liberté, égalité, fraternité :

Ces valeurs structurent les relations entre citoyens, elles impliquent le respect, l'accès aux mêmes droits et l'entraide. Sur ton lieu de travail, cela se traduit par des règles de non discrimination et de solidarité concrètes.

#### Exemple d'application d'une valeur :

Face à un conflit entre deux collègues, proposer une médiation neutre applique la fraternité et préserve l'égalité de traitement entre eux.

### 2. Droits, devoirs et règles communes :

#### Droits civiques et devoirs quotidiens :

Tu as le droit d'expression et de vote, tu as aussi le devoir de respecter la loi et les autres. En stage, cela veut dire respecter les consignes de sécurité et ne pas diffuser d'informations confidentielles.

#### Respect de la loi et de l'ordre public :

La loi protège les personnes et le bien commun. Connaître tes obligations professionnelles, comme les règles d'hygiène ou de sécurité, évite des sanctions et protège l'équipe et toi.

#### Astuce pour le stage :

Avant d'entrer en entreprise, vérifie 2 documents importants, ta carte d'identité et ton contrat de stage, ça évite des retards administratifs et du stress.

### 3. Citoyenneté au quotidien et cas concret métier :

#### Comportements attendus sur le terrain :

Le citoyen responsable respecte les règles, signale les dangers et participe à la vie collective. En Bac Pro MEE, cela passe par la sécurité, la prévention des risques et le respect de l'équipe et des clients.

#### Mini cas concret métier :

Contexte – Tu es stagiaire chez un prestataire de maintenance, une fuite d'huile est repérée sur un moteur dans un atelier de 20 m<sup>2</sup>. Étapes – alerter le responsable, isoler la zone en 5 minutes, mettre 2 bacs absorbants et nettoyer selon le protocole. Résultat –

risque d'incendie réduit de manière immédiate, atelier remis en sécurité en moins de 30 minutes. Livrable attendu – rapport d'intervention d'une page décrivant l'incident, les mesures prises et le temps d'intervention.

### Exemple d'intervention rapide :

Un stagiaire signale une prise électrique défectueuse, le responsable coupe le circuit, fait intervenir l'électricien et remplit le rapport de sécurité, évitant un risque pour 4 employés.

### Tableau comparatif comportements / justification :

Comportement	Pourquoi c'est important
Signaler un danger	Protège les personnes et limite les dégâts matériels
Respecter le règlement intérieur	Assure la cohérence du travail en équipe
Participer aux réunions	Permet d'améliorer les procédures et ton apprentissage

### Check-list opérationnelle pour un stage sécurisé (4 à 5 points) :

Étape	Action rapide
Accueil	Vérifier consignes sécurité et plan d'évacuation
Matériel	Contrôler EPI et état des outils avant usage
Intervention	Isoler la zone et prévenir le responsable
Compte rendu	Rédiger un rapport d'une page avec actions et durée

### Pourquoi tout ça te sert directement ?

Ces règles protègent ta santé, renforcent ta crédibilité et améliorent ton insertion professionnelle. Appliquer ces principes peut augmenter tes chances d'embauche, car 1 employeur sur 2 privilégie un stagiaire fiable et responsable.

### Exemple d'impact sur la carrière :

En respectant les règles, j'ai obtenu une proposition d'embauche après 1 mois de stage, car mon tuteur appréciait ma ponctualité et ma rigueur lors des interventions.

## Ce qu'il faut retenir

La citoyenneté, c'est appliquer au travail la **laïcité et égalité**, le respect et l'entraide. Tu respectes toutes les croyances, sans les imposer, et tu restes professionnel avec chaque collègue et client.

- Faire vivre **liberté, égalité, fraternité** par la non discrimination, l'écoute et la solidarité en équipe.
- Connaître tes **droits et devoirs** : expression, vote, mais aussi respect de la loi, consignes, confidentialité.
- Adopter des réflexes sécurité : signaler un danger, isoler une zone, utiliser les EPI, rédiger un rapport d'intervention.
- Participer aux réunions et appliquer le règlement intérieur pour une **organisation de travail efficace**.

En stage, ces attitudes montrent que tu es fiable et responsable. Elles protègent ta santé, sécurisent l'atelier et augmentent concrètement tes chances d'embauche.

# Mathématiques

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE (Maintenance et Efficacité Énergétique), les **Mathématiques appliquées** t'aident à traiter des situations professionnelles concrètes : Calculs de puissances, de débits, d'énergies, lecture de courbes, proportionnalité pour les consommations et les coûts.

Cette matière conduit à l'**épreuve scientifique et technique**, avec une sous-épreuve écrite et pratique de mathématiques. Le **coefficient est de 1,5** pour les maths, sur un **coefficient global 3**, soit environ 6 % de la note finale du Bac Pro MEE.

En voie scolaire, l'évaluation se fait surtout en **CCF de mathématiques** au cours des 3 années. L'épreuve ponctuelle écrite et pratique dure environ 1 h pour certains profils de candidats, souvent après une année de préparation à part entière.

## Conseil :

Pour réussir en **Mathématiques en Bac Pro**, le plus efficace reste un travail régulier. Consacre 20 à 30 minutes, 3 soirs par semaine, à refaire les exercices vus en cours et à corriger tranquillement tes erreurs.

- Fais 3 à 4 exercices ciblés après chaque cours pour ancrer les méthodes
- Garde un cahier avec les **principales formules, 2 exemples** d'application et les erreurs à ne plus refaire
- Travaille sur des sujets proches de l'**épreuve scientifique et technique** pour t'habituer au style de questions

Pour chaque série, note les formules clés et les unités, car les oublis d'unités ou de parenthèses coûtent vite plusieurs points. L'un de mes amis a gagné 2 points en moyenne simplement en prenant 5 minutes pour relire ses calculs.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Nombres, fractions et pourcentages .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les nombres et fractions .....	<a href="#">Aller</a>
2. Pourcentages et applications métiers .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Proportionnalité et échelles .....	<a href="#">Aller</a>
1. Notion de proportionnalité .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les échelles et plans .....	<a href="#">Aller</a>
3. Applications métiers et cas concret .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Géométrie plane et dans l'espace .....	<a href="#">Aller</a>
1. Notions de base .....	<a href="#">Aller</a>

2. Aires et volumes .....	<a href="#">Aller</a>
3. Géométrie dans l'espace et repérage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Statistiques et probabilités .....</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Statistiques descriptives .....	<a href="#">Aller</a>
2. Probabilités et événements .....	<a href="#">Aller</a>
3. Applications métier et cas concret .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Fonctions et graphiques simples .....</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Notion et représentation .....	<a href="#">Aller</a>
2. Fonctions linéaires et affines .....	<a href="#">Aller</a>
3. Lecture et interprétation de graphiques .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Nombres, fractions et pourcentages

## 1. Comprendre les nombres et fractions :

### Types de nombres :

Tu dois distinguer nombres entiers, décimaux et rationnels, car chaque type s'utilise différemment en calculs de maintenance et relevés. Les décimaux sont utiles pour mesures précises.

### Fraction et opérations :

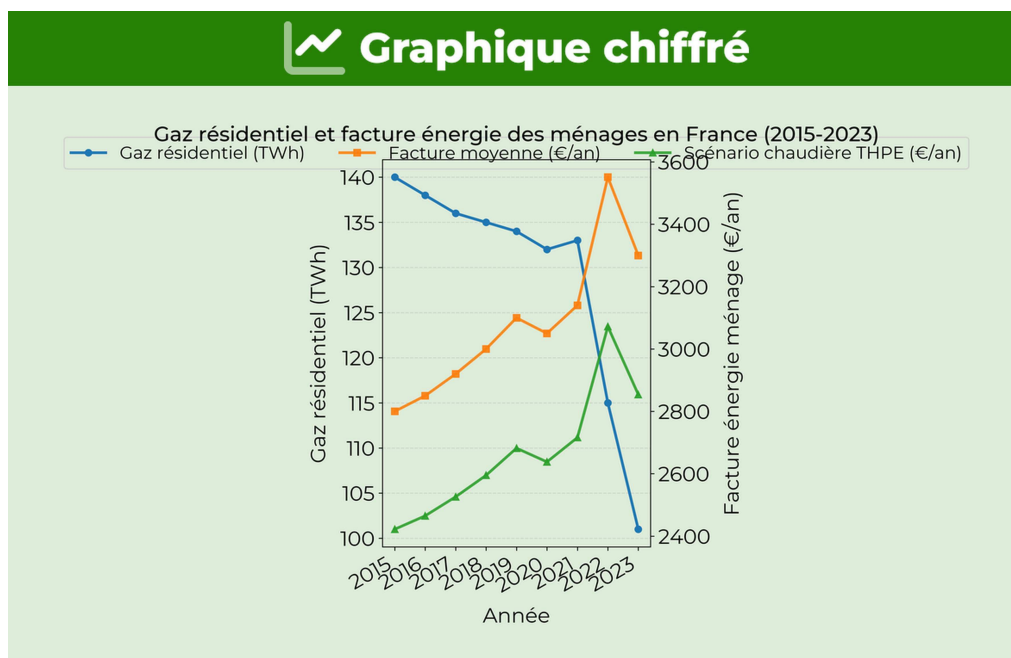
Une fraction a un numérateur et un dénominateur, elle représente une partie d'un tout. Tu peux additionner fractions après un dénominateur commun, ou convertir en décimal pour simplifier.

### Conversion et unités :

Convertir fractions en décimales puis en pourcentages est fréquent. Par exemple,  $\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$ . Je me souviens qu'en stage j'ai confondu 0,75 et 75%, erreur classique.

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

Sur une chaudière, tu observes un rendement de 82%, en améliorant l'isolation et le réglage, tu peux atteindre 90%, soit une économie de combustible de 10% et 1 200 euros par an.



## 2. Pourcentages et applications métiers :

### Calcul du pourcentage :

Le pourcentage exprime une proportion sur 100. Tu calcules le pourcentage en faisant partie divisé par total multiplié par 100. C'est utile pour taux de panne et rendement.



### Taux d'évolution :

Pour mesurer amélioration ou détérioration, calcule le taux d'évolution, variation sur ancien valeur divisé par ancien valeur multiplié par 100. Exemple: consommation passe de 1 500 à 1 230 kWh.

### Interprétation pour la maintenance :

Un pourcentage te dit si une action est rentable, par exemple une baisse de consommation de 18% signifie souvent moins d'usure et économies. Communique ces chiffres au chef de chantier.

### Astuce terrain :

Garde un carnet de mesures, note date, valeur et conditions d'utilisation. Ces séries sur 6 à 12 mois t'aideront à calculer moyennes et détecter anomalies rapidement.

### Exemple de cas concret :

Contexte: local technique, chauffe-eau consomme 12 000 kWh par an avec une pompe rendement 70%. Étapes: mesurer consommation, calculer pertes, proposer remplacement par pompe 85%, chiffrer économies et coût.

Résultat: gain estimé 15% de consommation, soit 1 800 kWh économisés et 270 euros gagnés par an si prix du kWh est 0,15 euros. Livrable: rapport chiffré et devis comparatif.

Fraction	Décimal	Pourcentage
1/2	0,5	50%
1/3	0,333	33,3%
3/4	0,75	75%
2/5	0,4	40%

Interprétation: savoir convertir te permet d'estimer économies, comparer rendements et rédiger rapports clairs. En maintenance, 1% de gain peut représenter plusieurs centaines d'euros par an.

Étape	À vérifier
Étape 1 - Mesurer	Relevés de 3 à 7 jours en conditions normales
Étape 2 - Calculer	Fraction, décimal et pourcentage pour chaque relevé
Étape 3 - Comparer	Ancien vs nouveau équipement, taux d'évolution chiffré
Étape 4 - Rédiger	Livrable: rapport chiffré, graphique et devis

## Ce qu'il faut retenir

Tu dois maîtriser **nombres entiers, décimaux** et rationnels pour interpréter mesures et relevés en maintenance. Les fractions se convertissent en décimaux puis en pourcentages pour comparer rendements et consommations.

- Une fraction = partie d'un tout, utile pour exprimer **pertes et gains énergétiques**.
- Pourcentage =  $\text{valeur partielle} / \text{valeur totale} \times 100$ , clé pour taux de panne et rendement.
- **Taux d'évolution en %** permet de mesurer amélioration ou détérioration d'un équipement.
- Enchaîne mesurer, calculer, comparer puis rédiger pour produire un **rapport chiffré clair**.

En résumé, savoir passer de fraction à décimal puis pourcentage t'aide à chiffrer économies, justifier un remplacement d'équipement et communiquer efficacement avec le chef de chantier.

## Chapitre 2 : Proportionnalité et échelles

### 1. Notion de proportionnalité :

#### Définition et repérage :

La proportionnalité lie deux grandeurs, quand l'une change, l'autre change dans le même rapport constant. Tu reconnais une situation proportionnelle si le quotient des deux valeurs reste constant quel que soit l'échantillon.

#### Vérifier la proportionnalité :

Pour tester, calcule le rapport entre valeurs correspondantes, par exemple mètre par minute ou euro par mètre. Si le rapport est égal pour 3 à 4 paires, alors la relation est proportionnelle.

#### Exemple d'application de proportionnalité :

Un câble coûte 12 €/m, pour 35 m le prix est  $12 \times 35 = 420$  €. Si tu doubles la longueur, le coût double, la proportion s'applique directement.

### 2. Les échelles et plans :

#### Comprendre l'échelle :

Une échelle 1:50 signifie 1 unité sur le plan vaut 50 unités réelles. Sur un plan, 2 cm représentent 1 m réel quand l'échelle est 1:50, c'est pratique pour mesurer rapidement.

#### Convertir mesures et calculs :

Pour convertir, multiplie la mesure sur le plan par le facteur de l'échelle. Par exemple 4 cm en 1:25 donne  $4 \times 25 = 100$  cm soit 1,00 m réel, note bien les unités.

#### Exemple de calcul d'échelle :

Sur un plan 1:100, une vanne mesurée 3,5 cm correspond à  $3,5 \times 100 = 350$  cm soit 3,50 m en réalité, utile pour définir espace d'accès en maintenance.

Échelle	1 cm sur le plan égale
1:10	0,10 m
1:25	0,25 m
1:50	0,50 m
1:100	1,00 m
1:200	2,00 m

### 3. Applications métiers et cas concret :

### Proportionnalité en maintenance :

En MEE, tu utilises la proportionnalité pour estimer coûts, débits et puissances. Par exemple, débit d'un circuit proportionnel à la section du tuyau, multiplier surface par débit unitaire pour obtenir le débit total.

### Mini cas concret :

Contexte, tu dois recalculer une goulotte pour câbles, plan à 1:50, longueur mesurée 6,4 cm sur plan. Étapes, convertir, calculer coût, vérifier jeu d'accès, prévoir marge. Résultat chiffré et livrable.

### Exemple de mini cas concret :

Étapes détaillées :  $6,4 \text{ cm} \times 50 = 320 \text{ cm}$  soit 3,20 m réel, ajouter 10% de marge pour passage soit 3,52 m, acheter 3,52 m de goulotte à 8 €/m, coût total 28,16 €.

Élément	Valeur attendue
Longueur sur plan	6,4 cm
Échelle	1:50
Longueur réelle	3,20 m
Marge 10%	3,52 m
Coût total	28,16 €

### Check-list opérationnelle :

Voici une mini check-list pour l'intervention sur site, utile pour éviter les erreurs courantes :

- Mesure sur plan confirmée au moins deux fois
- Conversion en mètres et ajout de marge d'au moins 10%
- Comparer quantités avec stocks ou commande fournisseur
- Noter unité et échelle sur le rapport d'intervention
- Vérifier accès et dégagements avant pose

### Astuce terrain :

En stage, je notais toujours l'échelle du plan et la date, cela m'a évité 2 commandes erronées et un déplacement inutile, un petit réflexe qui te fera gagner du temps.

## Ce qu'il faut retenir

Deux grandeurs sont proportionnelles si leur quotient reste identique, tu cherches toujours un **même rapport constant**. Pour vérifier, compare plusieurs paires de valeurs et vois si le ratio ne change pas.

- Une **échelle de plan** traduit 1 unité dessinée en unités réelles, par exemple 1:50.
- Pour passer du plan au réel, multiplie la mesure par le **facteur d'échelle** puis convertis en mètres.
- En maintenance, tu utilises la proportionnalité pour coûts, longueurs de câbles, débits et puissances.
- Pense à ajouter une **marge de sécurité** (par exemple 10 %) avant de commander le matériel.

En résumé, si tu maîtrises rapport constant et lecture d'échelle, tu peux dimensionner longueurs, coûts et accès de façon fiable sur n'importe quel plan de maintenance.

## Chapitre 3 : Géométrie plane et dans l'espace

### 1. Notions de base :

#### Vecteurs et coordonnées :

Un vecteur relie deux points, tu l'exprimes par leurs coordonnées. La distance entre  $A(x_A, y_A)$  et  $B(x_B, y_B)$  se calcule avec la racine carrée de la somme des carrés des différences.

#### Droites et pentes :

La droite passe par deux points, sa pente  $m$  vaut  $(y_B - y_A) / (x_B - x_A)$ . Une droite perpendiculaire a une pente égale à l'opposé de l'inverse.

#### Exemple d'application :

Mesure d'une gaine entre  $A(1,2)$  et  $B(5,6)$  : distance = racine( $4^2 + 4^2$ ) = racine(32)  $\approx$  5,66 m. C'est la longueur utile pour commander 6 m de gaine.

### 2. Aires et volumes :

#### Aire des figures planes :

Le triangle a pour aire base  $\times$  hauteur  $\div$  2. Le rectangle vaut largeur  $\times$  longueur. Le cercle vaut  $\pi \times$  rayon<sup>2</sup>. Ces valeurs servent pour isolation et surfaces de maintenance.

#### Volume et sections :

Le volume d'un cylindre vaut  $\pi \times r^2 \times h$ . Le volume d'un prisme vaut aire de la base  $\times$  hauteur. On l'utilise pour estimer remplissage ou charges d'air en mètre cube.

#### Exemple d'application :

Réservoir cylindrique  $r = 0,5$  m,  $h = 2$  m,  $V = \pi \times 0,5^2 \times 2 \approx 3,14 \times 0,25 \times 2 = 1,57$  m<sup>3</sup>. Cela représente 1 570 litres d'eau, utile pour bilan charge.

Forme	Formule	Unité
Triangle	Base $\times$ Hauteur $\div$ 2	m <sup>2</sup>
Rectangle	Largeur $\times$ Longueur	m <sup>2</sup>
Cylindre	$\pi \times r^2 \times h$	m <sup>3</sup>

### 3. Géométrie dans l'espace et repérage :

#### Plans et droites dans l'espace :

Dans l'espace, un point a trois coordonnées  $x, y, z$ . Un plan peut être donné par  $ax + by + cz + d = 0$ . Les droites peuvent être parallèles, sécantes ou non coplanaires.

### Distance point-plan et projections :

La distance d'un point au plan se calcule par la valeur absolue de  $ax + by + cz + d$  divisée par  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ . Utile pour vérifier dégagements et tolérances.

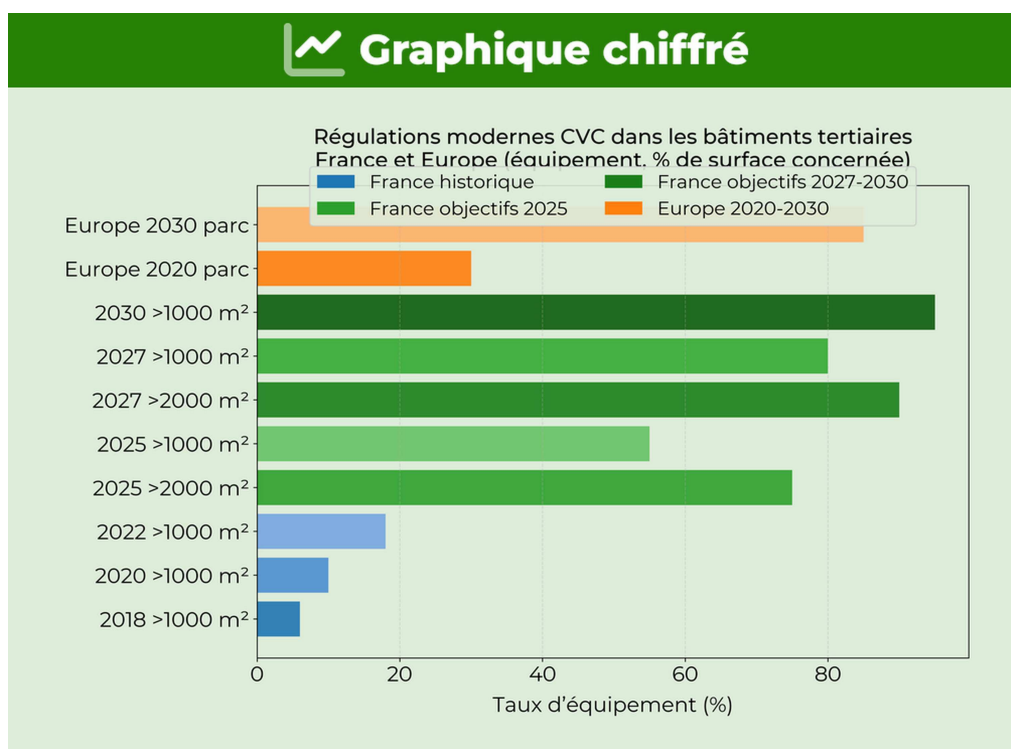
### Exemple de repérage :

Point  $P(2,1,3)$  et plan  $2x - y + 2z - 5 = 0$ , distance =  $|2 \times 2 - 1 \times 1 + 2 \times 3 - 5| \div \sqrt{4 + 1 + 4} = |4 - 1 + 6 - 5| \div \sqrt{9} = 4 \div 3 \approx 1,33$  m.

### Cas concret maintenance :

Contexte : rénovation d'une hotte industrielle avec extraction. Étapes : mesurer l'ouverture rectangulaire, calculer aire, déterminer débit nécessaire puis diamètre du conduit.

Résultat chiffré : aire =  $0,8 \times 1,2 = 0,96$  m<sup>2</sup>, débit recommandé 1 920 m<sup>3</sup>/h pour 2 000 m<sup>3</sup>/h réel, diamètre conduit  $\approx 0,5$  m. Livrable : fiche technique avec dimensions, calculs et préconisation de ventilateur.



Anecdote : la première fois que j'ai fait ce calcul en stage, j'avais sous-estimé l'aire et on a dû commander un ventilateur plus puissant en urgence.

Vérification terrain	Critère
Mesure de longueur	Précision $\pm 0,01$ m
Contrôle de pente	Pente exprimée en % ou en angle
Vérification d'aire	Comparer mesure et plan
Rédaction du livrable	Fiche dimensions + calculs

### Checklist opérationnelle :

- Prendre 2 mesures pour chaque longueur et moyenne les résultats
- Noter les unités systématiquement, m ou m<sup>2</sup> ou m<sup>3</sup>
- Vérifier l'alignement avec un laser ou fil à plomb
- Calculer toujours une marge de sécurité de 10% pour les débits
- Rédiger le livrable chiffré avec étapes et valeurs arrondies

### Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à passer des plans au terrain grâce à la géométrie plane et dans l'espace.

- Utilise la **distance entre deux points** et la pente d'une droite pour mesurer longueurs, pentes et perpendiculaires.
- Applique les **formules d'aires usuelles** (triangle, rectangle, cercle) pour chiffrer isolation, surfaces et sections d'ouvertures.
- Calcule le **volume des réservoirs** ou gaines (cylindre, prisme) afin d'estimer débits, charges et capacités.
- Maîtrise le **repérage dans l'espace**, plans et distance point-plan pour vérifier dégagements et tolérances.

En combinant ces outils avec des mesures fiables et une petite marge de sécurité, tu peux dimensionner conduits, hottes et équipements, puis rédiger un livrable chiffré propre et exploitable.



## Chapitre 4 : Statistiques et probabilités

### 1. Statistiques descriptives :

#### Mesures centrales et dispersion :

La moyenne donne la valeur centrale d'un ensemble, la médiane sépare en deux, et l'écart type indique la dispersion autour de la moyenne. Ces notions servent à suivre la consommation énergétique d'un site.

#### Regroupement et représentation :

Les histogrammes et les tables de fréquences résument rapidement des séries de mesures. Sur le terrain, un histogramme permet d'identifier des pics de consommation à corriger lors d'interventions.

#### Interprétation simple :

Un écart type faible signifie des mesures stables, utile pour vérifier l'efficacité d'une maintenance. Un écart type élevé signale des anomalies à investiguer rapidement.

#### Exemple d'analyse de consommation :

Tu mesures la consommation d'une chaudière 5 jours, valeurs en kWh: 120, 130, 125, 140, 135. La moyenne vaut 130 kWh, la médiane vaut 130 kWh, l'écart type  $\approx 7,9$  kWh.

Jour	Consommation (kwh)	Écart à la moyenne (kwh)
Lundi	120	-10
Mardi	130	0
Mercredi	125	-5
Jeudi	140	+10
Vendredi	135	+5

### 2. Probabilités et événements :

#### Notion d'événement et probabilité :

Une probabilité mesure la chance qu'un événement se produise, entre 0 et 1. En maintenance, on évalue la probabilité de panne sur une période donnée pour planifier les interventions.

#### Loi de bernoulli et binomiale :

Pour chaque équipement, un test succès/échec suit souvent une loi de Bernoulli. La loi binomiale modélise plusieurs essais indépendants, utile pour estimer le nombre probable de pannes en 30 jours.

### Approximation et loi normale :

Avec un grand nombre de mesures, la distribution tend vers la loi normale. Cela permet d'utiliser des intervalles de confiance pour estimer des paramètres avec un niveau de confiance donné.

### Exemple d'évaluation de risque :

Sur 100 équipements, taux de panne historique 5%. Espérance de pannes en un mois =  $100 \times 0,05 = 5$  pannes. Tu planifies 5 interventions, prévoir 10 heures d'intervention en tout.

## 3. Applications métier et cas concret :

### Suivi énergétique et tableau de bord :

Construis un tableau simple avec moyenne, médiane, écart type et taux d'anomalie. Ce tableau permet de détecter dérives et de prioriser interventions sur les installations énergétiques.

### Mini cas concret – réduction de consommation :

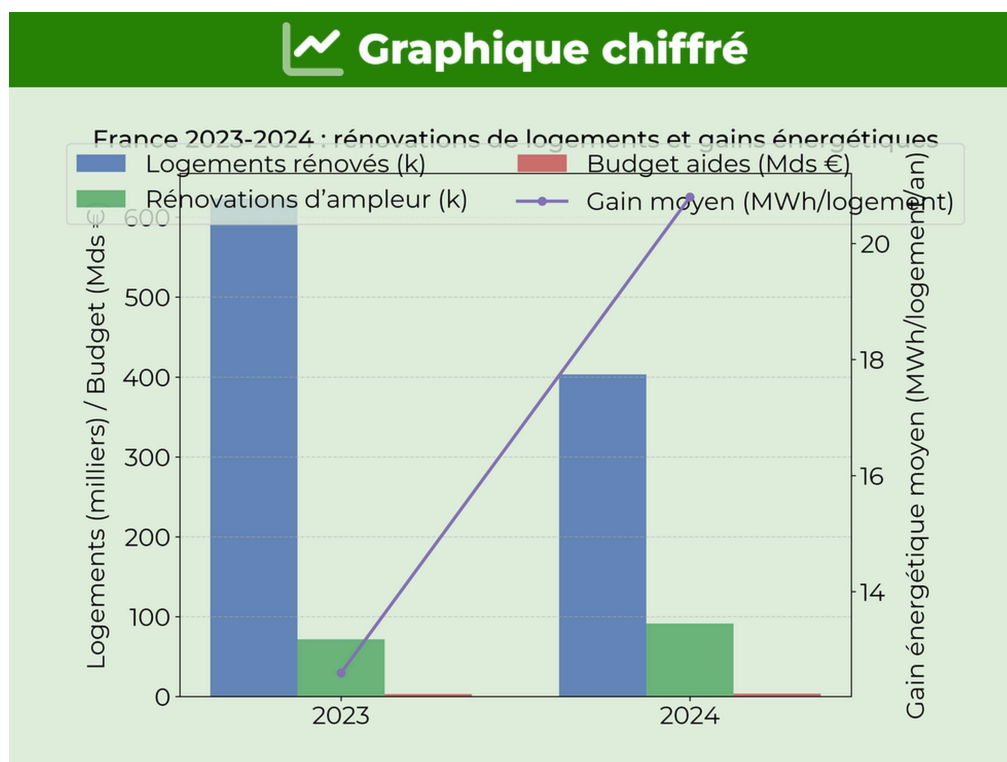
Contexte: chaufferie d'un petit lycée, consommation moyenne mensuelle 12 000 kWh.

Étapes: mesurer 30 jours, détecter dérive, intervention sur brûleur, vérifier nouvel usage.

Résultat: réduction de 8%.

### Livrable attendu :

Un rapport d'une page avec: tableau des mesures, calculs de moyenne et écart type, actions réalisées, économie estimée en kWh et en euros. Par exemple économie =  $12\,000 \times 0,08 = 960$  kWh.



### Exemple d'intervention chiffrée :

Après réglage du brûleur, la consommation passe de 12 000 kWh à 11 040 kWh par mois.

Gain = 960 kWh, économie estimée  $960 \times 0,08 \text{ €} = 76,8 \text{ €}$  par mois.

### Astuce terrain :

Mesure toujours 14 à 30 jours avant de tirer des conclusions, tu évites les décisions basées sur des variations ponctuelles. J'ai appris ça en stage sur une installation collective.

Étape	Action	Résultat attendu
Mesure	Collecter 30 jours de consommation	Base de calcul fiable
Analyse	Calculer moyenne et écart type	Détecter dérives
Intervention	Régler ou remplacer composant	Baisse de consommation

### Check-list opérationnelle :

- Mesurer pendant au moins 14 jours les consommations principales
- Calculer moyenne, médiane et écart type
- Comparer aux consommations de référence ou historique
- Prioriser actions selon impact énergétique estimé
- Documenter gain en kWh et en euros

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre te montre comment utiliser les statistiques et probabilités pour piloter l'énergie et la maintenance.

- Utilise **moyenne, médiane, écart type** pour résumer les consommations et repérer les dérives.
- Lis les histogrammes et fréquences pour visualiser les pics à corriger.
- Tu t'appuies sur la **probabilité de panne** et la **loi binomiale et normale** pour planifier les interventions.
- Construis un tableau de bord simple et mesure la **réduction de consommation** en kWh et en euros.

En pratiquant ces calculs sur 14 à 30 jours de mesures, tu sécurises tes décisions, priorises les actions les plus rentables et peux chiffrer clairement les gains obtenus sur les installations.

## Chapitre 5 : Fonctions et graphiques simples

### 1. Notion et représentation :

#### Définition d'une fonction :

Une fonction associe à chaque valeur d'entrée une valeur de sortie unique, par exemple la consommation d'un équipement selon le temps de fonctionnement, utile pour prévoir et comparer des scénarios réels.

#### Représentation graphique :

Le graphe place l'entrée sur l'axe horizontal et la sortie sur l'axe vertical, chaque point correspond à une mesure. Le dessin permet de repérer tendances, ruptures et comportements linéaires rapidement.

#### Exemple d'utilisation d'une table de valeurs :

Soit  $f(x)=2x+3$ , calcule  $f$  pour  $x=0$  à 5. Les valeurs t'aident à tracer le graphe et à vérifier la pente par lecture visuelle ou calculée.

Valeur de x	Valeur de $f(x)$
0	3
1	5
2	7
3	9
4	11
5	13

### 2. Fonctions linéaires et affines :

#### Fonction linéaire :

Une fonction linéaire a la forme  $y=ax$ , la droite passe par l'origine. En maintenance, elle modélise un phénomène proportionnel, par exemple coût par heure à vitesse constante.

#### Fonction affine :

Une fonction affine s'écrit  $y=ax+b$ ,  $b$  représente une valeur de base comme une consommation de veille. C'est pratique pour modéliser une charge fixe plus une partie variable.

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

Sur une pompe, consommation  $E(t)=0,25 t+1,5$  kWh. Pour  $t=8$  h,  $E=0,25 \times 8+1,5=3,5$  kWh. En réduisant la vitesse de 10% on peut estimer une économie de 0,35 kWh, soit environ 10%.

### 3. Lecture et interprétation de graphiques :

#### Axes et échelles :

Choisis une échelle adaptée pour éviter la déformation. Indique toujours unité et graduation régulière, cela permet des lectures directes et des comparaisons entre séries de mesures en stage.

#### Pente et intersection :

La pente se calcule par variation verticale sur variation horizontale. Par exemple entre (2 h, 3 kW) et (6 h, 5 kW) la pente vaut  $(5-3)/(6-2)=0,5$  kW par heure, ce qui représente l'évolution moyenne.

#### Cas concret de chantier :

Contexte : contrôle d'une chaudière en maintenance préventive sur 6 mesures. Étapes : mesurer puissance toutes les heures, tracer points, calculer pente et ajuster consigne. Résultat attendu : pente 0,20 kW/h et rapport succinct.

#### Exemple de cas concret :

Tu fournis un fichier CSV avec 6 mesures, un graphique PNG, et une note d'une page montrant la pente calculée 0,20 kW/h, la prédiction pour 8 h et la recommandation d'ajustement.

#### Astuce pour la prise de mesures :

Vérifie les repères et l'heure système avant chaque relevé, note les conditions ambiantes. En stage, un relevé mal horodaté coûte souvent 30 à 60 minutes de reprise de données.

Étape	Action à réaliser
Préparation	Calibrer l'appareil et noter unité de mesure
Relevés	Prendre 6 à 8 points réguliers sur la période
Analyse	Calculer pente et intersection, vérifier linéarité
Livrable	Fichier CSV, graphique et rapport d'une page
Contrôle	Relire mesures et units avant remise

### Ce qu'il faut retenir

Une fonction relie une valeur d'entrée à une unique valeur de sortie, utile pour modéliser consommations ou coûts dans des cas concrets.

- Sur un graphique, l'entrée est en abscisse, la sortie en ordonnée, avec une **échelle claire et unités** pour bien lire les données.

- Une **fonction linéaire**  $y=ax$  est proportionnelle et passe par l'origine; une **fonction affine**  $y=ax+b$  ajoute une partie fixe.
- La **pente = variation verticale** divisée par variation horizontale décrit la vitesse d'évolution et sert à prévoir ou optimiser un processus.

En pratique, tu relèves quelques points bien horodatés, traces la droite, calcules pente et intersection, puis interprètes le résultat pour proposer des ajustements pertinents.

# Arts appliqués et culture artistique

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE, tu suis **Arts appliqués et culture artistique** environ **1 h par semaine** en 1re et Terminale. Tu y observes images, couleurs et volumes liés aux objets techniques et aux lieux de travail.

Cette matière conduit à l'épreuve **Arts appliqués et cultures artistiques**, notée sur 20 avec **coefficient 1**. En voie scolaire, tu passes un **CCF en Terminale**, 3 situations d'environ 4 h mêlant analyse écrite, croquis et parfois un oral, ou un écrit final de 2 h.

Un camarade m'a dit que ce cours l'avait surpris.

## Conseil :

Pour progresser, réserve chaque semaine **30 minutes**, 20 pour ton dossier ou tes croquis et 10 pour revoir vocabulaire et repères vus en cours.

- Prépare tôt ton CCF
- Note idées et croquis
- Teste ton oral avec un ami

Un camarade m'a raconté qu'il détestait ce cours, puis il a vraiment gagné 2 points en répétant son oral avec un ami.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Culture artistique et histoire des arts .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les grands repères .....	<a href="#">Aller</a>
2. Démarche créative et analyse .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Dessin d'observation et croquis .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes de l'observation .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de croquis rapide .....	<a href="#">Aller</a>
3. Atelier pratique et cas concret .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Couleur, volume et mise en forme .....	<a href="#">Aller</a>
1. Notions de couleur et perception .....	<a href="#">Aller</a>
2. Volume et éclairage .....	<a href="#">Aller</a>
3. Mise en forme et communication visuelle .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Communication visuelle et image .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes de lisibilité et éléments visuels .....	<a href="#">Aller</a>
2. Rôle de l'image dans la communication technique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Pratique: créer un livrable visuel pour une intervention .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Culture artistique et histoire des arts

## 1. Comprendre les grands repères :

### Origines et périodes :

Les périodes principales vont de l'Antiquité au contemporain, en passant par le Moyen Âge, la Renaissance et le XIXe siècle. Connaître ces repères t'aide à situer une œuvre dans le temps et le contexte.

### Mouvements et styles :

Apprends les mouvements clés comme le classicisme, le baroque, le romantisme, l'impressionnisme, le cubisme et le modernisme. Ces styles influent sur la forme, la couleur et le message de l'artiste.

### Pourquoi c'est utile ?

Savoir repérer un mouvement te permet d'expliquer rapidement une œuvre en 2 à 3 minutes lors d'un oral ou en fiche. C'est utile pour rendre ton discours plus crédible et structuré.

### Exemple d'analyse d'une oeuvre :

Tu observes 'La liberté guidant le peuple' de Delacroix, tu notes date 1830, mouvement romantisme, thèmes révolution et héroïsme, couleurs chaudes, composition en triangle. Là, tu relies contexte et éléments visuels pour expliquer.

Élément	À vérifier
Titre et auteur	Présent dans la fiche
Date et période	Concorde avec le style
Mouvement et caractéristiques	Cohérence visuelle
Message et symboles	Interprétation claire

## 2. Démarche créative et analyse :

### Étapes de la démarche :

La démarche compte 3 étapes principales, recherche, croquis et réalisation. D'abord tu rassembles 8 à 12 références, ensuite tu produis 4 à 6 croquis, enfin tu testes matériaux et couleurs pour valider le rendu.

### Anecdote :

Anecdote: Lors de mon stage j'ai dû refaire 3 croquis en 1 heure, j'ai appris à prioriser les idées et à gagner 30 minutes sur le planning.

### Références et matériaux :



Pour les arts appliqués, note 6 références d'œuvres ou designers, et choisis 2 ou 3 matériaux pertinents par projet. Pense aux contraintes techniques liées à la maintenance ou à l'efficacité énergétique.

### Mini cas concret métier :

Contexte: création d'une affiche pour sensibiliser à l'efficacité énergétique dans un atelier, durée 2 jours. Étapes: recherche, 6 croquis, choix couleurs. Résultat: affiche A3 imprimée 100 exemplaires, livrable fichier PDF 300 DPI.

### Exemple d'affiche réalisée :

Tu conçois une affiche A3 sous Photoshop, fichier final 3508 par 4961 pixels, 300 DPI, avec fond perdu 3 mm. Le client imprime 100 exemplaires, coût estimé 120 euros.

CŒuvre	Artiste	Date	Pourquoi utile
La liberté guidant le peuple	Delacroix	1830	Bon exemple de mouvement et symbolique
Impression, soleil levant	Monet	1872	Étude de la lumière et de la couleur
Guernica	Picasso	1937	Analyse du message politique et formes
Fontaine	Duchamp	1917	Questionne la notion d'objet artistique

### Check-list opérationnelle :

- Repérer titre, auteur, date et mouvement.
- Faire 4 à 6 croquis rapides avant de choisir.
- Choisir 2 à 3 matériaux compatibles maintenance.
- Réaliser un fichier imprimable 300 DPI avec fond perdu.
- Prévoir livraison de 1 fichier PDF et 1 fichier source.

## Ce qu'il faut retenir

La culture artistique repose sur des **grands repères historiques** de l'Antiquité à l'art contemporain et sur des **mouvements artistiques clés** comme classicisme, romantisme ou cubisme.

En identifiant période, style, message et symboles, tu peux présenter une œuvre en quelques minutes avec un discours clair et crédible.

- Relie toujours date, contexte et caractéristiques visuelles de l'œuvre.
- Suis une **démarche créative structurée** : recherches, croquis, puis réalisation avec tests de matériaux et couleurs.

- Choisis matériaux et formats en pensant contraintes techniques et rendu imprimé.

Des exemples comme Delacroix, Monet, Picasso ou Duchamp t'aident à analyser lumière, composition, message politique et définition même de l'art pour nourrir tes propres projets.

## Chapitre 2 : Dessin d'observation et croquis

### 1. Principes de l'observation :

#### Regarder avant de tracer :

Apprends d'abord à observer calmement l'objet, la machine ou la pièce. Compte 30 à 60 secondes pour un premier repérage général et repère 3 axes principaux avant de poser le premier trait.

#### Noter les proportions :

Utilise ton crayon en extension pour mesurer rapidement proportions et distances. Compare des éléments entre eux, par exemple hauteur contre largeur, et note 2 ou 3 rapports clés sur ton carnet.

#### Choisir un point de vue :

Un point de vue frontal rend les mesures simples, un angle à 45 degrés montre la profondeur. Choisis selon l'information à transmettre, privilégie la clarté pour un diagnostic ou une intervention.

#### Exemple d'observation :

Face à une pompe, j'ai d'abord repéré l'axe d'admission, la sortie et la fixation en 40 secondes, puis j'ai noté les proportions avant de commencer le croquis.

### 2. Techniques de croquis rapide :

#### Matériel et formats :

Prends un carnet A4, un crayon HB et un stylo fin 0,5. A3 est utile pour études détaillées. Prévois 2 gommes, une règle et 10 à 20 minutes par croquis rapide.

#### Lignes et hachures :

Trace d'abord des lignes légères pour la structure, puis marque les volumes avec hachures. Varie l'épaisseur pour montrer saillies et creux, cela rend le dessin lisible même sans couleur.

#### Vitesse et économie du trait :

En atelier, vise 3 croquis en 20 minutes pour capturer l'essentiel. Limite-toi à 6 à 8 traits pertinents par élément, cela t'apprend à choisir les informations utiles pour la maintenance.

#### Exemple d'outil :

Sur un site, j'utilise souvent un carnet A4 et un stylo 0,5, ce qui permet d'avoir des scans nets pour les rapports en moins de 10 minutes par page.

Élément	Usage conseillé
---------	-----------------

Carnet A4	Croquis rapide, 10 à 20 minutes
Papier A3	Étude détaillée, vue éclatée, 30 à 60 minutes
Crayon HB	Mesures et traits de base
Stylo fin 0,5	Dessin final et annotations lisibles

### 3. Atelier pratique et cas concret :

#### Démarche créative en 4 étapes :

Recherche rapide, 5 minutes, pour repérer contraintes matérielles. Ensuite 2 à 3 croquis d'idée, puis un croquis choisi à affiner en 20 à 40 minutes, enfin annotations et mesures.

#### Mini cas concret :

Contexte, tu dois diagnostiquer une pompe de circulation dans une chaufferie après une alerte de vibration. Étapes, observation 10 minutes, 3 croquis en 20 minutes, mesures et relevés. Résultat, défaut localisé sur palier gauche.

#### Exemple d'atelier :

En stage, j'ai dû produire 4 croquis A4 et 1 plan A3 en 2 heures, livrable au technicien responsable, ce qui a réduit le temps d'intervention de 30%.

#### Livrable et critères :

Livrable attendu, une planche A3 scannée 300 dpi avec 3 croquis annotés, 6 mesures chiffrées et photos. Critères, lisibilité, échelle approximative et informations utiles pour maintenance.

Tâche	Contrôle rapide
Prendre le point de vue	Repérer 3 éléments clés
Mesurer proportions	Noter 2 rapports importants
Faire 3 croquis rapides	Chaque croquis 7 à 10 minutes
Annoter et scanner	Fichier JPEG 300 dpi prêt

#### Erreurs fréquentes et conseils :

Évite de redessiner chaque détail inutilement, cela prend du temps et embrouille l'analyse. Concentre-toi sur 3 informations utiles pour l'intervention, cela améliore ta valeur en stage.

#### Astuce organisation :

Numérote tes croquis et ajoute la date et heure, cela facilite le suivi des interventions et rend ton dossier exploitable par l'équipe en moins de 5 minutes.

## Ce qu'il faut retenir

Pour un bon croquis d'intervention, commence par **observer avant de tracer** 30 secondes et repère 3 axes principaux avant le premier trait. Mesure les proportions avec ton crayon et choisis un point de vue clair, frontal ou à 45 degrés.

- Utilise carnet A4 ou A3, crayon HB et stylo 0,5 pour un dessin lisible.
- Commence par lignes légères, puis volumes et ombres en hachures.
- Vise 3 croquis en 20 minutes avec une vraie **économie du trait**.
- Ajoute annotations, mesures et un **livrable clair et utile** pour la maintenance.

Organise-toi: observation, croquis rapides, sélection, puis planche finale scannée 300 dpi. Numérote et date tout pour aider l'équipe.

## Chapitre 3 : Couleur, volume et mise en forme

### 1. Notions de couleur et perception :

#### Couleur, teinte, valeur, saturation :

La teinte désigne la couleur pure, la valeur mesure la clarté, la saturation indique l'intensité. Ces trois paramètres te permettent d'ajuster contrastes et lisibilité sur une affiche ou un panneau de contrôle.

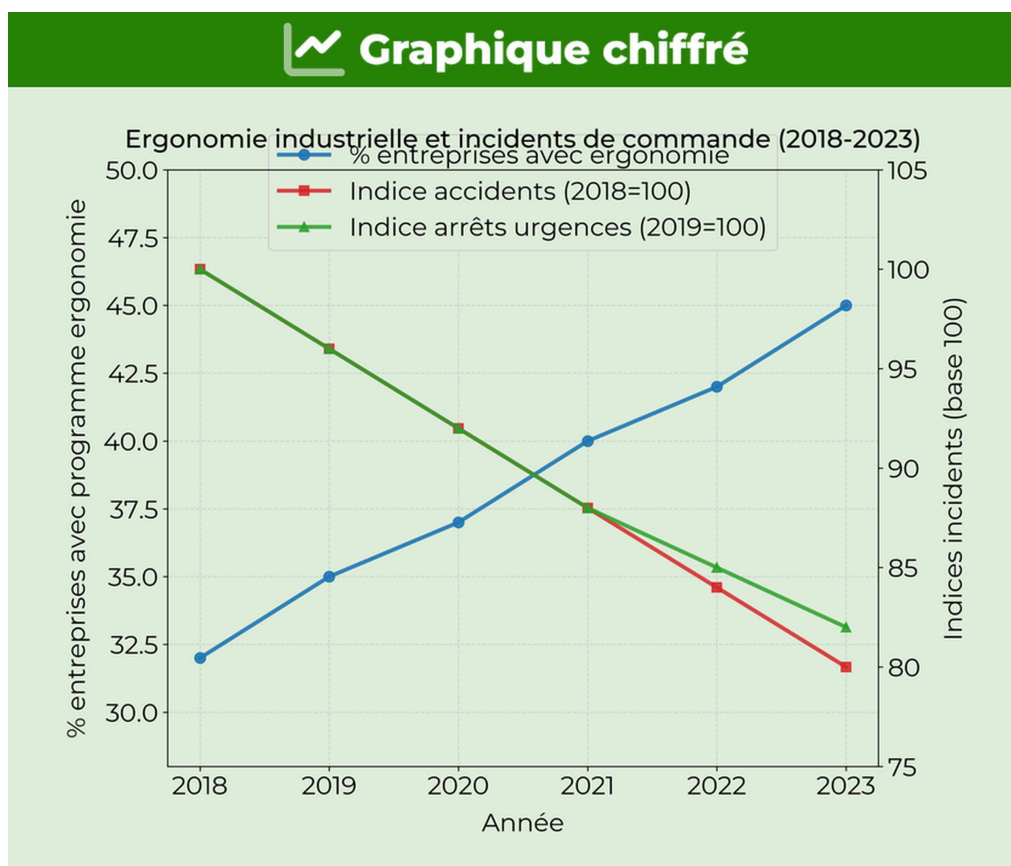
#### Effets psychologiques et fonctionnels :

Les couleurs chaudes attirent l'attention, les froides apaisent. En maintenance, utilise le rouge pour danger, le vert pour normalité. Ces choix influencent la sécurité et la rapidité d'intervention.

- Préserver un contraste minimum de 4:1 entre texte et fond pour lisibilité.
- Limiter à 3 couleurs principales pour un visuel clair.
- Tester les combinaisons en lumière réelle, matin et soir.

#### Exemple d'optimisation d'un panneau de contrôle :

Sur un panneau, remplacer 6 voyants ambigus par 3 couleurs distinctes a réduit les erreurs de repérage de 25% lors d'un essai terrain de 2 semaines.



### 2. Volume et éclairage :

### Créer du volume avec ombre et lumière :

Les ombres portées et la dégradation des tons créent l'illusion de volume sur un plan. En dessin technique ou schéma, utilise 2 à 3 valeurs pour donner du relief sans surcharger le visuel.

### Choix des matériaux et textures :

La texture change la perception du volume. Métal brillant réfléchit, bois mat absorbe. Sur un gabarit, indique matière et traitement pour anticiper l'aspect final en atelier.

- Photographie 3 angles différents pour étudier le volume réel.
- Prendre en compte la source lumineuse dans l'atelier, souvent 4000 K.
- Éviter les surfaces trop réfléchissantes pour les panneaux d'information.

### Astuce stage :

Lors d'un dépannage, je prenais toujours 3 photos au smartphone, avec et sans flash, pour analyser ensuite ombres et volumes et annoter le croquis en 10 minutes.

## 3. Mise en forme et communication visuelle :

### Hiérarchie visuelle et lisibilité :

Organise l'information avec tailles et poids de texte distincts, utilise un alignement cohérent. Une bonne hiérarchie permet de repérer l'information clé en moins de 3 secondes.

### Palette et harmonies :

Choisis une palette de travail composée de 1 couleur dominante, 1 secondaire et 1 d'accent. Cette méthode facilite la cohérence entre documents techniques et signalétiques.

Palette	Usage	Exemples de teintes
Sécurité	Signalétique et alarmes	Rouge vif, jaune signal, blanc
Fonctionnel	Panneaux d'instructions	Bleu foncé, gris clair, blanc
Esthétique	Présentations et maquettes	Vert olive, beige, noir

### Exemple d'application d'une palette :

Pour la rénovation d'un atelier, j'ai standardisé 3 palettes. Résultat, 12 plans et 8 panneaux ont été harmonisés en 10 jours, facilitant la maintenance quotidienne.

### Mini cas concret : signalétique d'atelier :

Contexte : l'atelier subi 40 interventions par mois, repérage lent. Étapes : audit 1 jour, conception 2 jours, validation 1 jour, fabrication 3 jours, pose 1 jour. Résultat : temps de repérage réduit de 20%.

### Livrable attendu :

Ensemble de 15 étiquettes et 6 panneaux, fichiers source au format vectoriel, gabarits d'impression et guide de pose de 2 pages, prêt à imprimer en 48 heures.

### Check-list opérationnelle :

Étape	Action
Repérage	Prendre 3 photos et mesurer dimensions
Choix palette	Sélectionner 1 dominante, 1 secondaire, 1 accent
Tests	Imprimer échantillon A4 et vérifier contraste
Validation	Faire valider par 2 techniciens et 1 responsable
Livraison	Fournir fichiers vectoriels et guide de pose

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à utiliser couleur, volume et mise en forme pour des supports techniques efficaces.

- Règle clé : **contraste texte/fond minimum 4:1** et seulement 3 couleurs principales pour une lecture rapide.
- Exploite **rouge et vert normés** pour la sécurité, en testant toujours les teintes en conditions réelles.
- Crée du volume avec 2 à 3 valeurs, en tenant compte de la **lumière réelle de l'atelier** et des textures.
- Structure l'info par une **hiérarchie visuelle claire** et une palette dominante-secondaire-accent, validée via une check-list et des essais imprimés.

En appliquant ces principes simples, tu réduis les erreurs, accélères le repérage et harmonises panneaux, plans et signalétique au quotidien.



## Chapitre 4 : Communication visuelle et image

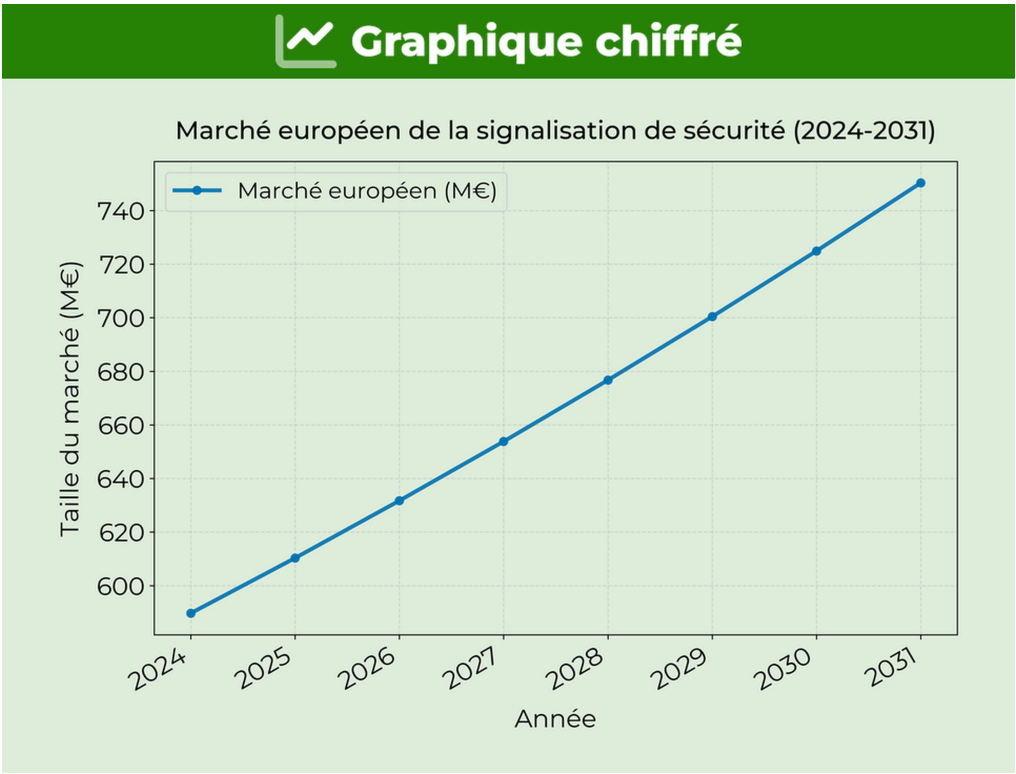
### 1. Principes de lisibilité et éléments visuels :

#### Contraste et lisibilité :

Le contraste facilite la lecture des notices et des panneaux techniques sur site. Prends des couleurs opposées, utilise des polices sans empattement, taille minimale 12 points pour l'impression et 16 pixels pour l'écran.

#### Iconographie et pictogrammes :

Les pictogrammes remplacent ou renforcent le texte pendant l'intervention. Privilégie des symboles standardisés, assure une hauteur minimale de 40 mm sur panneaux pour être lisible à 5 mètres de distance.



Format	Usage	Avantage
JPG	Photos pour rapports	Compression efficace, fichiers légers
PNG	Logos et images avec transparence	Qualité sans perte pour détails
SVG	Schémas et icônes	Redimensionnable sans perte
PDF	Livrable final	Mise en page et sécurité

#### Exemple d'utilisation de formats :

Photos prises en JPG pour rapport, logos en PNG pour transparence, schémas en SVG pour redimensionnement. Résultat: fichier PDF de 3 Mo optimisé pour partage par email.

## 2. Rôle de l'image dans la communication technique :

### Photo avant/après :

Les photos avant et après montrent l'évolution d'une intervention, utiles pour comptes rendus et assurances. Prends au moins 2 clichés: plan large et détail, note date et heure dans le nom du fichier.

### Schémas et annotations :

Un schéma clair réduit les erreurs d'interprétation. Utilise flèches et légendes, numérote les composants et garde une épaisseur de trait de 1 à 2 mm pour l'impression technique.

### Astuce pratique :

Pour gagner du temps, crée un gabarit photo avec nommage 'YYYYMMDD\_site\_nom\_phase' et redimensionne à 1200x800 pixels pour les comptes rendus numériques et l'archivage.

## 3. Pratique: créer un livrable visuel pour une intervention :

### Étapes de la démarche créative :

Recherche rapide, prises de photos, croquis sur tablette, choix d'icônes et palette limitée. Prépare 3 versions et choisis la plus lisible pour le rapport technique ou la fiche d'intervention.

### Mini cas concret :

Contexte: remplacement d'une pompe sur site industriel, durée 6 heures. Étapes: photos initiales, démontage, remontage, photos finales, schéma annoté. Résultat: réduction de 15% du temps d'intervention. Livrable attendu: rapport PDF 5 pages.

### Livrable attendu :

Un rapport PDF de 5 pages, incluant 4 photos légendées, 2 schémas annotés et un résumé opérationnel d'une page, prêt à être envoyé au client ou archivé dans la GED.

Élément	Action	Vérification
Photo	Prendre plan large et detail	Vérifier date et lisibilité
Schéma	Numéroter composants	Contrôler cohérence des repères
Format	Exporter PDF optimisé	Taille inférieure à 5 Mo
Archivage	Nommer selon gabarit	Présence dans la GED

Ce chapitre t'aide à produire des supports visuels techniques clairs et exploitables sur site.

- Assure un **contraste élevé et polices lisibles** (sans empattement, taille mini 12 pt imprimé, 16 px écran).
- Utilise des **pictogrammes standardisés lisibles**, hauteur 40 mm pour lecture à 5 m.
- Choisis le **bon format d'image** : JPG pour photos, PNG pour logos, SVG pour schémas, export final en PDF léger.
- Structure ton rapport avec **photos avant/après et schémas annotés**, plus un nommage de fichiers normalisé pour l'archivage.

En appliquant ces repères, tu réduis les erreurs, facilites les interventions et obtiens des livrables visuels faciles à partager et à retrouver.

# Langue vivante A (Anglais)

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE (Maintenance et Efficacité Énergétique), la matière **Langue vivante A (Anglais)** te sert à communiquer avec des clients et des fournisseurs sur des interventions et des installations.

Le programme vise un **niveau B1+ du CECRL**. Cette matière conduit à l'épreuve de langue vivante A du Bac Pro, **coefficient 2**. En terminale, tu es évalué en CCF ou en épreuve finale écrite d'1 h et orale d'environ 10 min sur compréhension et expression.

## Conseil :

Pour progresser, travaille l'anglais régulièrement. **10 minutes d'écoute** ou de lecture, 3 fois par semaine, valent plus qu'une seule longue séance avant l'épreuve.

Pour t'organiser, garde **2 routines fixes** :

- Réviser 5 mots techniques par semaine
- Refaire 1 exercice type compréhension

En vue du CCF et de l'oral, entraîne-toi à résumer un audio et un texte en quelques phrases. Un camarade m'a dit qu'avec quelques **phrases types apprises**, il avait gagné 2 points.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Compréhension de documents simples .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre l'idée générale .....	<a href="#">Aller</a>
2. Analyser les informations précises .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Expression orale en situations courantes .....	<a href="#">Aller</a>
1. Se présenter et parler de son rôle .....	<a href="#">Aller</a>
2. Demander de l'aide et expliquer un problème .....	<a href="#">Aller</a>
3. Interagir avec un client ou un collègue anglophone .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Rédaction de messages courts .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes simples pour messages courts .....	<a href="#">Aller</a>
2. Formules utiles en contexte professionnel .....	<a href="#">Aller</a>
3. Mise en pratique et erreurs fréquentes .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Compréhension de documents simples

## 1. Comprendre l'idée générale :

### Survol :

Commence par regarder le titre, la date, l'auteur et les illustrations, cela te donne le cadre en 30 secondes et oriente ta lecture vers les informations utiles pour l'intervention.

### Repérer LES MOTS-CLÉS :

Identifie les termes techniques, les unités et les verbes d'action comme "replace", "check", "measure", ils te permettent de comprendre rapidement ce qui est demandé sans tout traduire mot à mot.

### Erreurs FRÉQUENTES :

- Wrong: "I have twenty years old." (J'ai vingt ans). Correct: "I am twenty years old." (J'ai vingt ans)
- Wrong: "Turn the light offed." (Éteindre la lumière). Correct: "Turn the light off." (Éteins la lumière)
- Wrong: "The pump is not work." (La pompe ne fonctionne pas). Correct: "The pump does not work." (La pompe ne fonctionne pas)

### Exemple d'identification des mots-clés :

On lit la phrase "The pump is faulty" (La pompe est défectueuse), tu notes "pump" et "faulty" et tu sais qu'il faudra vérifier l'élément et prévoir une pièce éventuelle.

Anglais	Français
Pump	Pompe
Faulty	Défectueux
Check	Vérifier
Replace	Remplacer
Valve	Vanne
Leak	Fuite
Power supply	Alimentation électrique
Manual	Manuel
Pressure	Pression

## 2. Analyser les informations précises :

### Lire LES CHIFFRES :

Repère les nombres, unités et dates, ils changent la décision technique, par exemple 230 V, 50 Hz, ou 2 jours d'arrêt, ces éléments dictent ton matériel et ton planning.

### Comprendre LES INSTRUCTIONS :

Cherche les verbes d'impératif et les séquences "first", "then", "finally", ainsi tu suis l'ordre correct et tu évites une erreur qui pourrait coûter du temps sur l'intervention.

- Technician: "Check the filter, please." (Vérifie le filtre, s'il te plaît)
- Student: "I will replace it now." (Je vais le remplacer maintenant)

### Cas CONCRET :

Contexte: une pompe industrielle fuit, tu dois diagnostiquer en 2 heures et proposer une réparation ou un remplacement avec estimation de coût et durée d'arrêt.

- Étape 1: Inspection visuelle et mesure de pression, durée 20 minutes.
- Étape 2: Remplacement du joint si fuite localisée, durée 40 minutes, coût pièce 45 €.
- Étape 3: Test de remise en service 15 minutes et rédaction de la fiche d'intervention.

### Exemple d'une consigne technique :

Read the manual before starting the maintenance (Lis le manuel avant de commencer la maintenance), cette phrase t'indique une étape obligatoire pour la sécurité et le bon déroulé du travail.

Élément	Question à se poser
Document	Quel type et quelle date pour ce document
Chiffres	Unités et valeurs sont-elles plausibles
Actions	Quelles actions sont demandées et dans quel ordre
Sécurité	Y a-t-il des consignes de sécurité à respecter
Livrable	Quel document tu dois rendre après l'intervention

## Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre un document technique en anglais, commence par un **survol rapide du document** : titre, date, auteur, images pour situer l'intervention.

- Repère les **mots-clés techniques** (pump, faulty, check, replace...) pour savoir quoi faire sans tout traduire.

- Sois attentif aux **chiffres et unités** (230 V, durée d'arrêt) qui orientent matériel et planning.
- Suis l'ordre des **instructions impératives** avec first, then, finally pour éviter les erreurs.
- Pose-toi systématiquement les questions: type de document, plausibilité des valeurs, actions à mener, consignes de sécurité, livrable attendu.

En appliquant cette méthode, tu gagnes du temps, évites les contresens et prépares une intervention claire, efficace et sécurisée.

## Chapitre 2 : Expression orale en situations courantes

### 1. Se présenter et parler de son rôle :

#### Salutation et présentation rapide :

Commence toujours par un salut et ton nom, puis indique ton rôle en quelques mots pour être compréhensible dès la première phrase, surtout en milieu technique ou sur chantier.

#### Exemple de présentation :

"Hello, my name is Alex and I am the maintenance technician." (Bonjour, je m'appelle Alex et je suis technicien de maintenance.)

#### Parler de ses compétences et tâches :

Explique brièvement tes tâches principales et une compétence clé, évite le jargon long, et donne un exemple concret pour appuyer ce que tu dis devant un responsable.

#### Exemple de compétence :

"I specialise in boiler maintenance and energy efficiency checks." (Je me spécialise dans la maintenance de chaudières et les contrôles d'efficacité énergétique.)

#### Mini dialogue d'accueil :

"Hi, I'm the on-site technician." (Salut, je suis le technicien sur site.)

"Nice to meet you, could you check the heating system?" (Enchanté, peux-tu vérifier le système de chauffage ?)

### 2. Demander de l'aide et expliquer un problème :

#### Formules pour demander de l'aide :

Utilise des phrases courtes et polies pour demander de l'aide, indique le lieu et l'objet du problème, cela fait gagner du temps et évite les malentendus sur le chantier.

#### Astuce demande d'aide :

Prépare 2 phrases clés en anglais pour la demande d'aide, note-les sur ton téléphone ou sur ta fiche d'intervention pour y accéder en 10 secondes.

#### Décrire un problème technique clairement :

Donne d'abord le symptôme observable, ajoute la durée depuis laquelle il se produit, puis les actions déjà tentées, cela aide ton interlocuteur à prioriser l'intervention.

#### Exemple d'explication :

"The pump leaks from the bottom since yesterday evening, I isolated the circuit and tightened the bolts but leak persists." (La pompe fuit par le bas depuis hier soir, j'ai isolé le circuit et serré les boulons mais la fuite persiste.)

#### Mini cas concret – fuite sur chaudière :



Contexte : fuite sur une chaudière dans un bâtiment tertiaire notifiée à 09:15, risque d'inondation modéré. Étapes : intervention en 30 minutes, isolation de l'alimentation, remplacement d'une bride défectueuse en 45 minutes. Résultat : fuite stoppée, perte d'eau réduite de 100% sur site. Livrable attendu : fiche d'intervention d'une page avec photos et durée totale d'intervention (1 h 15).

### 3. Interagir avec un client ou un collègue anglophone :

#### Accueillir et rassurer :

Commence par remercier et préciser ce que tu vas faire, montre que tu contrôles la situation et donne un délai clair, cela rassure le client et évite les tensions inutiles.

#### Expliquer une intervention en termes simples :

Utilise des mots simples, donne 2 ou 3 étapes de ton intervention, et termine par la consigne de sécurité ou les actions à suivre pour l'utilisateur.

#### Exemple d'explication au client :

"I will inspect the unit, replace the faulty part if necessary, and test the system for 20 minutes." (Je vais inspecter l'unité, remplacer la pièce défectueuse si nécessaire, puis tester le système pendant 20 minutes.)

Phrase en anglais	Traduction en français
Could you show me the control panel?	Peux-tu me montrer le tableau de contrôle ?
I will isolate the circuit now.	Je vais isoler le circuit maintenant.
We need to replace the gasket.	Nous devons remplacer le joint.
The test will take about twenty minutes.	Le test prendra environ vingt minutes.
Please evacuate the area for safety.	Veuillez évacuer la zone pour des raisons de sécurité.
I will send a report by email.	J'enverrai un rapport par email.
Can you confirm the operating settings?	Peux-tu confirmer les réglages de fonctionnement ?
I'll be back in an hour for the final check.	Je reviendrai dans une heure pour la vérification finale.

Garde ces phrases sur une fiche, tu les utiliseras souvent lors d'un stage ou en intervention réelle.

Mauvaise formulation en anglais	Correction en français
You fix pump now?	Peux-tu réparer la pompe maintenant ?
I no know leak.	Je ne sais pas où est la fuite.
Machine stop working.	La machine ne fonctionne plus.
We do test now ok?	Faisons-nous le test maintenant ?

Ces erreurs viennent souvent d'une traduction littérale, évite les phrases incomplètes et donne des repères temporels ou numériques.

Étape	Action rapide
Avant l'intervention	Prépare 3 phrases clés et la fiche d'intervention
Sur site	Présente-toi, explique les étapes et le délai
Pendant l'intervention	Parle clair, note les mesures et photos
Après l'intervention	Récapitule par écrit et envoie le rapport
Erreur à éviter	Ne pas supposer que l'autre comprend le jargon technique

Anecdote personnelle : lors de mon premier stage, j'ai gagné la confiance d'un client en disant simplement combien de temps prendrait l'intervention, ça a calmé tout le monde.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'aide à parler simplement en anglais au travail, surtout en contexte technique.

- Commence toujours par un **salut + rôle clair** puis résume tes tâches et compétences avec un exemple concret.
- Pour **décrire le problème**, donne le symptôme visible, depuis quand, puis ce que tu as déjà fait.
- Prépare quelques **phrases d'aide prêtes** et des formulations courantes pour parler au client ou au collègue.
- Annonce les **étapes de l'intervention**, la durée, les consignes de sécurité et évite le jargon ou les phrases incomplètes.

En résumé, parle court, poli et précis. Prépare tes phrases clés, donne des repères de temps et explique ce que tu fais à chaque étape.

## Chapitre 3 : Rédaction de messages courts

### 1. Principes simples pour messages courts :

#### Clarté :

Pour un message court, vise à transmettre une action ou une information précise en une ou deux phrases. Utilise un vocabulaire simple et évite les détails techniques qui ne concernent pas directement le destinataire.

#### Brièveté :

Garde le message sous 40 mots quand c'est possible. Mets l'action en premier, précise le délai et renvoie vers un document joint pour les détails techniques plus longs ou les schémas.

#### Exemple de message d'intervention :

Can you confirm arrival at 09:00? (Peux-tu confirmer ton arrivée à 09:00 ?) This short phrase évite les malentendus et permet d'organiser l'équipe rapidement lors d'une intervention.

### 2. Formules utiles en contexte professionnel :

#### Salutation et objet :

Commence par une salutation courte et un objet clair de 3 à 6 mots. L'objet doit contenir le lieu, l'action et la priorité, par exemple 'Pompe A - fuite - urgence'.

#### Action demandée :

Formule la demande en impératif poli ou en question courte, indique un délai précis et donne un contact. Exemple type, 'Remplacer filtre avant 16:00, appeler 06 00 00 00 00 si problème'.

Phrase en anglais	Traduction en français
Please confirm	Veuillez confirmer
Can you attend at 09:00?	Peux-tu être présent à 09:00 ?
Work completed	Travail terminé
Part needed	Pièce nécessaire
Send photo of panel	Envoie la photo du tableau
Urgent	Urgent
Request update	Demande de mise à jour
On my way	J'arrive

Estimate time	Temps estimé
Problem solved	Problème résolu

### Exemple de dialogue :

Technician: "Can you send the photo of the panel?" (Peux-tu envoyer la photo du tableau ?) Client: "Sent, check your email." (Envoyé, vérifie ton mail.) This exchange évite une visite inutile.

## 3. Mise en pratique et erreurs fréquentes :

### Format et ton :

Choisis le canal adapté, SMS pour urgence, mail pour compte rendu formel. Reste professionnel mais humain, évite l'humour qui peut être mal interprété par un client ou un collègue pressé.

### Erreurs fréquentes :

Les erreurs courantes sont l'objet absent, les abréviations incompréhensibles, ou l'absence de délai. Ces défauts provoquent des relances, des confusions et parfois un allongement du temps d'intervention.

Mauvaise formulation en anglais	Version correcte en français
Send asap	Envoyer dès que possible, préciser un délai
Fix it	Réparer, indiquer la pièce et le délai
No power	Aucune alimentation, signaler sécurité et zone concernée
Pls reply	Merci de répondre, préciser date limite

### Mini cas concret :

Contexte, une pompe enceinte 12 tombe en défaut à 08:00. Étapes, envoi SMS au technicien, demande photo du panneau, confirmation d'arrivée à 09:00, intervention et remplacement d'une vanne en 90 minutes.

### Livrable attendu :

Un message SMS initial et un mail de compte rendu de 150 à 200 mots avec photo jointe et durée d'arrêt chiffrée, indicateur clé, réduction de la durée d'immobilisation estimée à 30 minutes.

Action	Pourquoi
Indiquer lieu précis	Évite les déplacements inutiles

Donner un délai	Permet la priorisation des tâches
Joindre une photo	Permet un diagnostic à distance
Signer le compte rendu	Trace la responsabilité et les actions

### Astuce terrain :

Lors de ton stage, envoie toujours la photo du tableau et l'heure d'arrivée, cela a réduit mes relances de 50 pour cent et a rassuré le responsable de site.

## Ce qu'il faut retenir

Un **message court efficace** transmet une seule info ou action en 1 à 2 phrases, avec vocabulaire simple et moins de 40 mots si possible.

- Commence par une salutation brève et un **objet clair et précis** avec lieu, action, priorité.
- Formule la demande en impératif poli, ajoute **délai et contact** pour limiter les relances.
- Choisis le bon canal, SMS pour l'urgence, mail pour le compte rendu détaillé avec **photo du tableau**.
- Évite abréviations obscures, objet absent et messages sans délai, sources de confusion.

En résumé, structure toujours tes messages autour de l'action attendue, du quand et du comment te joindre pour gagner du temps et rassurer ton interlocuteur.

# Langue vivante B (Espagnol / Allemand / Italien)

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE, la matière **Langue vivante B** te fait travailler l'**Espagnol, l'Allemand ou l'Italien** en lien avec ton futur métier et la vie quotidienne. Ici, on va se concentrer sur l'**Espagnol**.

Tu as en moyenne **environ 2 heures par semaine**, soit près de **180 heures sur 3 ans**. Le niveau visé est proche du B1 du CECRL.

Cette matière conduit à l'**épreuve de langue vivante**, coefficient 2, en **CCF écrit et oral** ou en examen de **1 h + 10 min**. L'épreuve facultative de 25 min dans une langue ne compte que les points au-dessus de 10. Un camarade a rassuré un client italien grâce au cours.

## Conseil :

Pour réussir, organise-toi simplement. Mieux vaut travailler souvent que longtemps : Prévois **3 fois 20 minutes** par semaine pour relire ton cours.

Pendant ces séances, mise sur l'**oral en priorité**, car l'épreuve demande de parler de situations simples de travail.

- Écouter **quelques minutes de vidéo** dans ta langue B
- Réviser **5 mots techniques** avec une application

Garde en tête que quelques minutes régulières finissent par faire une vraie différence.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Bases de vocabulaire quotidien .....	<a href="#">Aller</a>
1. Vocabulaire de base pour la vie quotidienne .....	<a href="#">Aller</a>
2. Situations techniques et échanges sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Phrases simples à l'oral .....	<a href="#">Aller</a>
1. Formules de présentation .....	<a href="#">Aller</a>
2. Demandes et consignes simples .....	<a href="#">Aller</a>
3. Expliquer un problème et demander de l'aide .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Compréhension de dialogues courts .....	<a href="#">Aller</a>
1. Techniques pour comprendre dialogues courts .....	<a href="#">Aller</a>
2. Vocabulaire et repères utiles en espagnol .....	<a href="#">Aller</a>
3. Exercices pratiques et mini cas .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Lecture de textes très simples .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre le sens général .....	<a href="#">Aller</a>

2. Détails et vocabulaire technique ..... [Aller](#)

3. Méthode de lecture active et évaluation ..... [Aller](#)

**Chapitre 5 :** Échanges dans des situations de base ..... [Aller](#)

1. Saluer et se présenter sur le terrain ..... [Aller](#)

2. Demander et donner des consignes techniques simples ..... [Aller](#)

3. Signaler un problème et demander de l'aide ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Bases de vocabulaire quotidien

## 1. Vocabulaire de base pour la vie quotidienne :

### Saluer et se présenter :

Apprends les formules simples pour démarrer une conversation, saluer et te présenter. Ces expressions te servent dès l'atelier, en réunion ou lors d'un stage de 2 à 6 semaines en entreprise.

### Exemple salutation :

Hola, soy Lucas. (Bonjour, je suis Lucas.)

### Demander des informations :

Concentre-toi sur les questions utiles pour le terrain, comme demander une pièce, une consigne ou la localisation d'un outil. Ces phrases évitent les malentendus et gagnent du temps.

### Exemple demander un outil :

¿Dónde está la llave inglesa? (Où est la clé à molette ?)

### Nombres, dates et heures :

Maîtrise les nombres jusqu'à 100 et les expressions d'heure. Tu en auras besoin pour lire un planning, noter une durée de maintenance ou un délai de livraison.

Espagnol	Français
Hola	Bonjour
Buenos días	Bonne journée
Por favor	S'il te plaît
Gracias	Merci
Perdón	Pardon
¿Dónde está...?	Où est... ?
Una llave	Une clé
Herramienta	Outil
Hora	Heure
Hoy	Aujourd'hui
Mañana	Demain
Uno, dos, tres	Un, deux, trois



### Erreurs fréquentes :

Voici des formulations souvent entendues en stage, avec la version correcte en français pour t'aider à éviter les fautes les plus communes.

Mauvaise formulation (espagnol)	Version correcte (français)
No tengo problema	Je n'ai pas de problème
Ahora mañana	Demain
¿Dónde el llave?	Où est la clé ?

## 2. Situations techniques et échanges sur le terrain :

### Mots utiles pour l'atelier :

Apprends les termes pour pièces, instruments et actions courantes en maintenance. Utilise ces mots lors des consignations, pour commander une pièce ou remplir un bon d'intervention.

### Dialogues pratiques :

Prépare quelques répliques clés pour expliquer un problème, demander une méthode ou valider une intervention. Cela évite 10 à 20 minutes de perte par intervention.

### Exemple de mini-dialogue :

Hola, hay una fuga en la caldera. (Bonjour, il y a une fuite sur la chaudière.)

Necesito la llave inglesa y el cierre de la válvula. (J'ai besoin de la clé à molette et de la fermeture de la vanne.)

### Mini cas concret d'intervention :

Contexte : Inspection d'une chaudière dans une petite entreprise, consommation élevée signalée par le responsable.

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

Étapes : 1) Diagnostic de 45 minutes, 2) remplacement d'une sonde, 3) réglage du brûleur pendant 30 minutes. Résultat : baisse de consommation estimée à 8 % sur 3 mois.

### Livrable attendu :

Un rapport de 2 pages contenant 5 photos annotées, la liste des pièces changées et un tableau récapitulatif des mesures avant et après intervention.

### Checklist opérationnelle :

Utilise cette liste pour tes interventions courtes, elle facilite la rigueur et la traçabilité au quotidien.

Tâche	Vérifier	Temps estimé
Sécuriser l'équipement	Coupure électrique et verrouillage	10 minutes
Diagnostiquer	Mesures et photo des points clés	45 minutes
Réparer ou remplacer	Pièce conforme et test	30 à 90 minutes
Rédiger le rapport	Photos, pièces, recommandations	20 minutes

### Astuces de terrain :

Prononce lentement les numéros et les codes pièce pour éviter une erreur de commande. Note toujours l'heure et la température lors d'une mesure, c'est souvent demandé dans le rapport.

### Exemple prise de rendez-vous :

¿A qué hora puedes revisar la bomba? (À quelle heure peux-tu vérifier la pompe ?)

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend le vocabulaire essentiel pour communiquer en espagnol sur le terrain.

- Utilise des formules simples pour **saluer et te présenter**, puis enchaîner sur ton rôle ou ton stage.
- Sache poser des questions pratiques pour **demandeur un outil précis**, une consigne ou une localisation.
- Maîtrise nombres, dates et heures pour planning, délais et diagnostics sans ambiguïté.
- Prépare quelques phrases types pour **décrire une panne**, demander une méthode et valider une intervention structurée.

Le chapitre insiste aussi sur les erreurs fréquentes à éviter et propose une checklist d'intervention: sécuriser, diagnostiquer, réparer puis rédiger un rapport clair avec mesures et photos. Ces réflexes te font gagner du temps et sécurisent ton travail.

## Chapitre 2 : Phrases simples à l'oral

### 1. Formules de présentation :

#### Saluer et se présenter :

Pour être clair, commence toujours par saluer, donner ton nom et ton rôle. Utilise 2 à 4 informations faciles à retenir, parle lentement, articule et fais attention au vocabulaire technique minimal.

#### Demander et donner son nom :

Apprends deux formulations courtes pour demander et répéter un nom. Répéter le nom évite les confusions sur le terrain, surtout dans un environnement bruyant ou avec un masque.

#### Exemple d'introduction :

« Hola, soy Carlos, técnico de mantenimiento. » (Bonjour, je suis Carlos, technicien de maintenance.) Utilise cette phrase pour te présenter lors d'une intervention ou d'un stage.

Phrase en espagnol	Traduction en français
Hola, buenos días	Bonjour, bonjour
Me llamo Carlos	Je m'appelle Carlos
Soy técnico	Je suis technicien
¿Cómo se llama?	Comment vous appelez-vous ?
Perdón, ¿puedes repetir?	Pardon, peux-tu répéter ?
Un momento, por favor	Un instant, s'il te plaît

### 2. Demandes et consignes simples :

#### Demander une action :

Utilise l'impératif ou phrases courtes pour demander une action. Reste poli, fais une demande claire en 3 mots maximum si possible, et vérifie la compréhension en demandant une confirmation.

#### Donner une instruction courte :

Structure ta consigne avec verbe fort, objet et délai. Par exemple, indique l'action, la pièce et le timing, cela évite les erreurs quand l'équipe est pressée ou bruyante.

#### Astuce pratique :

Quand tu donnes une consigne, répète-la une fois et demande « ¿está claro? » (Est-ce clair ?) pour t'assurer d'avoir été compris, surtout en présence d'un bruit industriel.

### Exemple de mini-dialogue technique :

« Corta la alimentación, por favor. » (Coupe l'alimentation, s'il te plaît.)  
« Vale, cortada. » (D'accord, coupée.)  
« Comprueba la tensión. » (Vérifie la tension.)  
« Hecho, 230 voltios. » (Fait, 230 volts.)

## 3. Expliquer un problème et demander de l'aide :

### Signaler un incident :

Donne d'abord l'élément concerné, puis le symptôme et enfin l'urgence. Par exemple, nomme la machine, la panne et si l'arrêt est immédiat ou non.

### Proposer une solution simple :

Propose une action immédiate et un suivi. Donne un délai court, 10 à 30 minutes selon le problème, et indique qui doit vérifier l'opération ensuite.

### Exemple d'intervention concrète :

Contexte, une pompe hydraulique fuit 0,5 L/h. Étapes, isoler la pompe, remplacer le joint en 20 minutes, vérifier l'étanchéité pendant 15 minutes. Résultat, fuite arrêtée, consommation réduite de 2%.

Étape	Action	Durée estimée
1 Identification	Nommer la pompe et décrire la fuite	5 minutes
2 Isolement	Couper alimentation, purger	10 minutes
3 Réparation	Remplacer le joint	20 minutes
4 Vérification	Contrôler l'étanchéité et le débit	15 minutes

### Livrable attendu :

Un rapport court de 1 page, indiquant la panne, pièces changées, temps total 50 minutes, et vérification finale. Ce document sert de preuve pour le suivi qualité et la maintenance préventive.

### Check-list opérationnelle :

Contrôle	Action
Sécurité	Porter EPI, couper alimentation
Identification	Nom de l'équipement, numéro
Intervention	Remplacement pièce, outil adapté
Vérification	Mesurer tension ou débit

Compte rendu	Rédiger rapport bref, signature
--------------	---------------------------------

### Erreurs fréquentes :

Dire trop vite ou employer des phrases longues cause des malentendus. Par exemple, éviter « Hay un problema con la bomba, creo que es el sello que pierde un poco » et préfère « La bomba pierde. Sello defectuoso. ».

### Ressenti personnel :

Quand j'ai commencé, parler lentement m'a aidé à gagner la confiance des techniciens, c'était surprenant de voir la différence immédiatement.

## Ce qu'il faut retenir

À l'oral, utilise des **phrases courtes et lentes** pour te présenter, donner des consignes et parler des pannes, surtout en environnement bruyant.

- Commence par saluer, donner ton nom, ton rôle, et éventuellement l'entreprise. Répète les noms pour éviter les confusions.
- Pour les actions, formule une **demande claire et polie** avec verbe fort + objet + délai, puis demande confirmation: « ¿está claro? ».
- Pour un problème, indique toujours **machine, symptôme, urgence**, la solution immédiate, la durée estimée et qui contrôle ensuite.
- Rédige un **rapport bref structuré** et suis la check-list sécurité, identification, intervention, vérification, compte rendu.

En résumé, parle simple, répète l'essentiel et vérifie systématiquement la compréhension pour travailler efficacement avec l'équipe en espagnol.

## Chapitre 3 : Compréhension de dialogues courts

### 1. Techniques pour comprendre dialogues courts :

#### Écoute active :

Concentre-toi sur les mots-clés, repère les verbes d'action et note mentalement les chiffres ou durées. Cette technique te permet de saisir l'idée générale en 10 à 20 secondes dans un échange rapide.

#### Repères contextuels :

Observe qui parle, où se passe la scène et quel est l'objet de l'échange. Le contexte réduit les hypothèses et augmente ta précision, surtout pour des dialogues techniques en atelier.

#### Signaux de compréhension :

Apprends à reconnaître les expressions qui marquent une question, une confirmation ou une instruction. Ces indices te permettent d'orienter ta compréhension sans traduire chaque mot.

#### Exemple d'écoute active :

"¿Cuánto tiempo tarda la prueba?" (Combien de temps prend le test ?) te donne l'info prioritaire, le reste devient secondaire.

### 2. Vocabulaire et repères utiles en espagnol :

#### Mots-clés techniques :

Concentre-toi sur 8 à 12 mots techniques fréquents, par exemple hora, presión, fuga, cerrar, abrir. Ces mots suffisent souvent à comprendre la demande ou l'anomalie signalée.

#### Chiffres et unités :

Les chiffres et unités (°C, bar, m³/h) portent l'information utile. Identifie-les tout de suite pour savoir si l'alerte est urgente ou non.

#### Formules de politesse et transition :

Reconnaître un salut ou une transition t'évite de perdre du temps. Par exemple hola, buenos días, gracias marquent souvent le début ou la fin d'un échange non technique.

#### Exemple de phrase courte :

"Hay una fuga en la válvula, 2 bar menos." (Il y a une fuite sur la vanne, 2 bar en moins.)

Espagnol	Français
¿Qué sucede?	Que se passe-t-il ?

Hay una fuga	Il y a une fuite
Cierra la válvula	Ferme la vanne
¿Cuánto tiempo?	Combien de temps ?
En 10 minutos	Dans 10 minutes
Presión	Pression
Reparación	Réparation
¿Puedes repetir?	Peux-tu répéter ?
Rápido	Rapide

### 3. Exercices pratiques et mini cas :

#### Mini-dialogue chantier :

Travaille avec un binôme pour simuler 1 échange de 30 à 60 secondes, l'un décrit un défaut et l'autre propose une action. Enregistre et réécoute 2 fois pour améliorer la compréhension.

#### Cas concret maintenance :

Contexte : panne pompe dans chaufferie. Étapes : identifier bruit, mesurer pression, isoler circuit, remplacer joint. Résultat : réduction fuite de 100 ml/min à 0 ml/min. Livrable : rapport court de 1 page.

#### Erreurs fréquentes :

Confondre terminos proches ou ignorer les chiffres mène à de mauvaises actions. Compare la mauvaise formulation et la correction pour apprendre vite.

#### Exemple d'erreur fréquente :

Mal : "La válvula no funciona" entendue comme urgence, alors que la correcte est "La válvula gotea a 2 ml/min." (La vanne goutte à 2 ml/min.)

Élément	Question à se poser
Qui parle	Est-ce un opérateur ou un technicien ?
Chiffres	Y a-t-il une unité ou une valeur claire ?
Action demandée	Demande-t-on d'intervenir maintenant ?
Niveau d'urgence	L'échange indique-t-il danger ou simple contrôle ?

#### Astuce de stage :

Note rapidement 3 éléments quand tu écoutes : sujet, action, chiffre. Cette habitude te fait gagner 15 à 30 secondes lors d'un diagnostic sur le terrain.

### Mini-dialogue bilingue chantier :

"Hay humo cerca de la caldera." (Il y a de la fumée près de la chaudière.)

"Cierra la alimentación y avisa al superior." (Coupe l'alimentation et préviens le responsable.)

Checklist opérationnelle	Action rapide
Écouter une première fois	Repérer sujet et urgence
Noter les chiffres	Unités, durées, valeurs
Demander une répétition	Formule courte : "¿Puedes repetir?"
Répondre brièvement	Confirmer l'action et la durée
Consigner l'échange	Courte note dans le rapport

### Exemple d'optimisation d'un exercice :

Fais 3 écoutes successives d'un même dialogue de 45 secondes, chaque écoute avec un objectif précis, puis compare tes notes et corrige 2 erreurs communes.

## Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre des dialogues courts en espagnol, concentre-toi sur l'idée principale plutôt que sur chaque mot.

- Pratique une **écoute active ciblée** : repère verbes d'action, défaut annoncé et durée ou fréquence.
- Utilise les **repères contextuels clés** : qui parle, lieu, niveau d'urgence et action demandée.
- Mémorise quelques mots techniques, les **chiffres et unités**, plus 3 éléments à noter : sujet, action, valeur.
- Entraîne-toi avec mini-dialogues, cas de maintenance et une **checklist opérationnelle courte** pour vérifier ta compréhension.

Avec ces réflexes, tu identifies vite l'urgence, poses la bonne question et donnes une réponse courte et précise en situation réelle.



## Chapitre 4 : Lecture de textes très simples

### 1. Comprendre le sens général :

#### Lecture rapide :

Commence par un survol de 1 à 2 minutes pour repérer le type de texte, titre, dates et mots en gras. Cette étape te donne l'idée globale avant d'entrer dans les détails.

#### Repérer les mots clés :

Identifie verbes d'action, noms d'équipement et chiffres. Cible 6 à 8 mots importants, souligne-les, puis essaie de deviner le sens global grâce à ces repères lexicaux et contextuels.

#### Exemple de lecture courte :

Leer la nota técnica antes de intervenir. (Lire la note technique avant d'intervenir.) Cette phrase guide ton action sur le terrain et résume l'idée principale du court texte.

Verbe espagnol	Traduction française
Encender	Allumer
Apagar	Éteindre
Revisar	Vérifier
Cambiar	Changer
Limpiar	Nettoyer
Medir	Mesurer
Conectar	Brancher
Ajustar	Ajuster
Sustituir	Remplacer

### 2. Détails et vocabulaire technique :

#### Définir les termes techniques :

Quand tu lis un terme inconnu, cherche immédiatement son sens en contexte. Si possible, note la traduction et un synonyme en français pour gagner du temps lors de l'intervention.

#### Le contexte action-objet :

Repère qui fait quoi, quand et où. Dans 70% des textes techniques courts, l'ordre sujet-verbe-objet précise l'action à réaliser, cela évite les erreurs d'interprétation.

### Exemple de dialogue pratique :

¿Dónde está el panel de control? (Où est le panneau de contrôle ?)

El panel está junto a la puerta de la sala técnica. (Le panneau est à côté de la porte de la salle technique.)

### Erreurs fréquentes :

- Mauvaise formulation espagnole: "Tengo que apagar el equipo ahora" - Correct en français: "Il faut éteindre l'équipement maintenant" (ici, la traduction mot à mot peut semer la confusion).
- Mauvaise formulation espagnole: "Abrir la máquina" - Correct en français: "Ouvrir la carcasse" (le mot « máquina » peut être trop générique dans le manuel).
- Mauvaise formulation espagnole: "Reparar rápido" - Correct en français: "Intervenir rapidement" (précise l'action pour respecter consignes sécurité).

## 3. Méthode de lecture active et évaluation :

### Prendre des notes utiles :

Utilise 3 colonnes sur ta fiche: mot clé, traduction brève, action à réaliser. Résume chaque paragraphe en 1 phrase, cela t'aide à préparer un livrable clair pour le responsable.

### Chronométrer tes lectures :

Donne-toi 3 étapes: survol 2 minutes, lecture détaillée 8 à 12 minutes, synthèse 10 minutes. Ainsi tu peux produire un résumé exploitable en 20 à 25 minutes.

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

En stage, j'ai réduit le temps de préparation d'intervention de 30 minutes à 20 minutes en appliquant la méthode des 3 colonnes et en ciblant 5 actions clés à exécuter. (J'ai gagné du temps et évité des erreurs simples.)

### Mini cas concret :

Contexte: tu reçois une notice en espagnol expliquant le remplacement d'un filtre sur une pompe. Étapes: lire la notice 10 minutes, identifier 5 étapes d'intervention, traduire les consignes en 1 page, préparer outils.

Résultat attendu: intervention réalisée en 45 minutes par technicien, moins de 1 entretien additionnel nécessaire. Livrable: fiche d'intervention bilingue d'une page listant 5 étapes numérotées.

Checklist opérationnelle	Action
Lire le titre et la date	2 minutes pour situer le document
Repérer 5 mots clés	Sous-ligner et traduire

Lister 5 actions	Écrire en langage clair
Faire une synthèse	1 page bilingue en 20 minutes
Valider avec le tuteur	Révision rapide de 5 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Pour lire un texte technique simple en espagnol, commence par un **survol rapide du document** pour identifier type, dates et idée générale, puis repère quelques **mots clés essentiels** (verbes, équipements, chiffres).

- Utilise les principaux **verbes d'action techniques** (encender, apagar, revisar...) pour comprendre ce qu'il faut faire.
- Appuie-toi sur le schéma sujet-verbe-objet et le contexte pour définir les termes techniques sans te perdre.
- Prends des notes avec la **méthode des 3 colonnes** et transforme chaque paragraphe en une action claire.
- Chronomètre lecture, analyse et synthèse pour produire une **fiche d'intervention bilingue** exploitable rapidement.

En appliquant cette méthode, tu gagnes du temps, évites les contresens et prépares des interventions plus sûres et plus efficaces.

## Chapitre 5 : Échanges dans des situations de base

### 1. Saluer et se présenter sur le terrain :

#### Formules d'accueil et de prise de contact :

Quand tu arrives sur site, commence par te présenter clairement, dire ton rôle et ta durée d'intervention. Une phrase simple suffit pour instaurer la confiance et la sécurité.

#### Présenter l'identité et la mission :

Donne ton nom, ton poste et l'objet de l'intervention en 1 ou 2 phrases. Cela évite les confusions avec l'équipe présente et facilite l'accès aux documents nécessaires.

#### Exemple de présentation bilingue :

Hola, soy técnico de mantenimiento, vengo a revisar la caldera. (Bonjour, je suis technicien de maintenance, je viens vérifier la chaudière.)

### 2. Demander et donner des consignes techniques simples :

#### Formules pour demander un outil ou une autorisation :

Apprends quelques formules courtes pour demander un outil, une clé ou l'autorisation d'arrêter une machine. Elles font gagner du temps et assurent la sécurité de tous.

#### Donner des consignes claires et courtes :

Utilise l'impératif simple et un vocabulaire limité. Répète si nécessaire et demande confirmation orale pour t'assurer que la consigne est comprise et appliquée.

#### Exemple de demande d'outil :

¿Me pasas la llave inglesa, por favor? (Tu peux me passer la clé à molette, s'il te plaît?)

#### Astuce pratique :

Si la personne ne comprend pas, reformule en mettant le mot outil en début de phrase, c'est souvent plus efficace en contexte bruyant.

Espagnol	Français
Necesito una llave inglesa	J'ai besoin d'une clé à molette
¿Puedo apagar la máquina?	Puis-je arrêter la machine?
Siga las indicaciones	Suivez les consignes
Déme permiso para entrar	Donnez-moi la permission d'entrer
Repítalo por favor	Répétez, s'il vous plaît
¿Dónde está el armario de herramientas?	Où est le meuble à outils?

Necesitamos autorización	Nous avons besoin d'une autorisation
--------------------------	--------------------------------------

### 3. Signaler un problème et demander de l'aide :

#### Exprimer une panne ou un symptôme :

Sache dire les symptômes précis en espagnol court, par exemple "no arranca" ou "ruido fuerte". Ajoute le lieu et le moment pour être compris rapidement par l'équipe.

#### Demander une intervention ou appui :

Demande clairement si besoin d'un collègue, d'un autorisé pour consignation électrique ou d'une pièce de rechange, puis note le délai estimé pour la suite des opérations.

#### Exemple de mini-dialogue technique :

Operario: La bomba no arranca desde las 8h. (Opérateur: La pompe ne démarre pas depuis 8h.)

Técnico: Voy a comprobar el panel y te digo en 15 minutos. (Technicien: Je vais vérifier le tableau et je te dis dans 15 minutes.)

#### Exemple d'alerte courte :

Hay humo en la sala de calderas, necesitamos evacuación. (Il y a de la fumée dans la chaufferie, il faut évacuer.)

#### Mini cas concret – intervention sur chaudière :

Contexte : panne thermique signalée pendant la matinée, site tertiaire. Étapes : accueil 5 minutes, diagnostic 20 minutes, remplacement d'une vanne 45 minutes, vérification 10 minutes. Résultat : chaudière remise en service en 80 minutes.

#### Livrable attendu :

Fiche d'intervention d'une page, mentionnant durée 80 minutes, pièces changées 1 vanne, coût estimé 120 €, photo avant/après et signature du responsable.

#### Erreurs fréquentes :

- Mauvaise formulation en espagnol : "Apagar la caldera ahora" utilisée sans autorisation. Version correcte en français : demande d'autorisation d'arrêt, par exemple "Puis-je arrêter la chaudière maintenant?"
- Mauvaise formulation en espagnol : "No funciona nada" trop vague. Version correcte en français : signaler le symptôme précis, par exemple "La pompe ne démarre pas depuis 8h."
- Mauvaise formulation en espagnol : "Necesito piezas" sans préciser. Version correcte en français : préciser la pièce et la quantité, par exemple "Il faut une vanne, 1 unité."
- Mauvaise formulation en espagnol : "Voy volver después" ambigu. Version correcte en français : donner un délai précis, par exemple "Je reviens dans 15 minutes."

### Check-list terrain :

Élément	Question à se poser
Identification	As-tu dit ton nom et ta mission?
Sécurité	Zone consignée, EPI portés?
Communication	La consigne a-t-elle été comprise?
Temps	Durée estimée et réelle notées?
Livrible	Fiche d'intervention remplie et signée?

### Vocabulaire utile - verbes courts en espagnol :

Espagnol	Français
Apagar	Éteindre
Encender	Allumer
Reparar	Réparer
Revisar	Vérifier
Sustituir	Remplacer
Medir	Mesurer

### Retours d'expérience et conseils :

Sur le terrain, j'ai constaté que 70% des malentendus viennent d'un mot technique mal prononcé, donc répète le mot clé et demande une reformulation, cela t'évitera des reprises inutiles.

### Ce qu'il faut retenir

Sur le terrain, commence par **te présenter clairement** : nom, rôle, durée et mission, pour inspirer confiance et accéder aux bonnes personnes. Utilise des phrases courtes en espagnol pour demander outils, autorisations et pour **formuler des consignes simples** à l'impératif, puis vérifie la compréhension. Quand il y a une panne, **décrire les pannes précisément** (symptôme, lieu, heure) et annoncer un délai d'action. Appuie-toi sur la check-list pour sécuriser chaque étape.

- Toujours préciser outil ou pièce demandés et la quantité.
- Éviter les phrases vagues ou sans autorisation explicite.

- **Utiliser la check-list terrain** pour identification, sécurité, temps et livrable.

En appliquant ces réflexes, tu réduis les malentendus et gagnes du temps sur chaque intervention. Quelques phrases bien choisies en espagnol suffisent pour travailler en sécurité et efficacement.

# Physique-Chimie

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE, la matière **Physique-Chimie en Bac Pro MEE** t'aide à relier les lois scientifiques aux installations réelles de chauffage ou de climatisation. En fin de terminale, tout cela est vérifié par une **épreuve nationale**, en CCF ou en examen final selon ta situation.

Tu vois par exemple la **thermodynamique appliquée**, l'électricité, les changements d'état, les gaz, toujours avec des exemples tirés des circuits que tu règles en atelier. L'un de mes amis en Bac Pro MEE m'a dit qu'il a enfin compris son stage après un TP sur les bilans d'énergie.

Cette matière conduit à l'épreuve **scientifique et technique** du Bac Pro MEE avec les mathématiques. La partie Physique-Chimie a un **coefficient 1,5**, soit environ 5 % de la note du Bac. En lycée ou CFA, l'évaluation se fait en CCF, sur une situation écrite et pratique de 1h30.

## Conseil :

Pour réussir la matière **Physique-Chimie au Bac Pro**, organise-toi comme pour une intervention chez un client, avec des étapes claires et un temps limité.

Je te conseille de prévoir au moins **2 créneaux courts par semaine**, par exemple 20 minutes après les cours et 20 minutes le week-end.

- Revoir les formules liées à la chaleur et à l'électricité
- Refaire les exercices où tu avais perdu des points
- T'entraîner à expliquer à l'oral ce que montrent tes mesures

Pendant les évaluations, commence par lire calmement la **situation professionnelle donnée**, puis souligne les données utiles avant de calculer. En t'entraînant sur des sujets de CCF, tu prends confiance et tu arrives le jour de l'épreuve avec l'esprit plus serein.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Électricité et circuits simples</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Notions de base et lois .....	<a href="#">Aller</a>
2. Montage, mesures et sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Énergie thermique et transferts de chaleur</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Notions de base et grandeurs .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mécanismes de transfert de chaleur .....	<a href="#">Aller</a>
3. Applications pratiques et mesures .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Propriétés et transformations de la matière</b> .....	<a href="#">Aller</a>



1. Propriétés physiques et états .....	<a href="#">Aller</a>
2. Transformations chimiques .....	<a href="#">Aller</a>
3. Applications pratiques et manipulations .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Mesures physiques et sécurité en laboratoire .....</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer et contrôler le matériel .....	<a href="#">Aller</a>
2. Sécurité et gestes de base .....	<a href="#">Aller</a>
3. Réaliser des mesures et interpréter les résultats .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Électricité et circuits simples

## 1. Notions de base et lois :

### Tension, courant et résistance :

La tension représente la force qui pousse les électrons, le courant correspond au débit d'électrons, la résistance s'oppose au passage du courant et convertit de l'énergie en chaleur.

### Unité et instruments :

La tension se mesure en volts, le courant en ampères et la résistance en ohms, utilise un multimètre pour mesurer chacune de ces grandeurs avec les fonctions voltmètre et ampèremètre adaptées.

### Lois fondamentales :

Ohm donne la relation  $V = R \times I$ , et la loi des mailles sert à analyser des circuits, ces formules suffisent pour dépanner des circuits simples et vérifier des composants.

### Exemple d'application :

Si tu as une lampe de 12 V et une résistance de 6  $\Omega$ , le courant sera  $I = 12 \div 6 = 2$  A, vérifie avec un multimètre pour confirmer la sécurité.

## 2. Montage, mesures et sécurité :

### Matériel nécessaire :

Prends un multimètre, des fils, une breadboard, quelques résistances de 10  $\Omega$  à 1 000  $\Omega$  et une alimentation continue 0 à 12 V réglable pour réaliser des mesures fiables en atelier.

### Mise en place et mesures :

- Connecte la résistance sur la breadboard et branche l'alimentation en tension continue.
- Mesure la tension aux bornes en mode voltmètre, puis mesure le courant en insérant l'ampèremètre en série.
- Note les valeurs, éteins l'alimentation avant de modifier le montage.

### Interprétation et formules :

Utilise  $V = R \times I$  pour vérifier la cohérence des mesures et  $P = V \times I$  pour calculer la puissance dissipée, les unités sont V pour volts, A pour ampères et W pour watts.

### Exemple de mesure pratique :

Alimente le circuit en 5 V et mesure V et I pour plusieurs résistances, calcule  $R = V \div I$  pour vérifier la valeur nominale, note toute dérive anormale au-delà de 5%.

Élément	Résistance ( $\omega$ )	Tension (v)	Intensité (a)	Résistance calculée ( $\omega$ )
---------	-------------------------	-------------	---------------	----------------------------------

Essai 1	10	5,00	0,50	10,00
Essai 2	100	5,00	0,05	100,00
Essai 3	220	5,00	0,02	227,27
Essai 4	1 000	5,00	0,005	1 000,00

### Interprétation des résultats :

Si la résistance calculée diffère beaucoup de la valeur nominale, le composant peut être défectueux ou la mesure mal réalisée, recontrôle la connexion et la position du multimètre avant toute conclusion.

### Mini cas concret :

Contexte : intervention sur l'éclairage atelier pour remplacer une ampoule et vérifier la consommation. Étapes : couper alimentation, mesurer tension, mesurer courant avant et après remplacement, noter durée et puissance.

### Résultat et livrable attendu :

Résultat : remplacement d'une ampoule 60 W par une LED 12 W, économie de 48 W instantanée. Livrable : fiche d'intervention d'une page avec mesures V et I, calcul de puissance et gain estimé en W.

### Checklist opérationnelle :

Avant d'intervenir, suis cette liste simple pour la sécurité et la qualité des mesures.

Étape	Action
Vérifier sécurité	Couper l'alimentation et verrouiller le disjoncteur si possible
Multimètre réglé	Sélectionner la bonne plage volt ou ampère avant la mesure
Câbles et pinces	Contrôler l'état des cordons pour éviter des faux contacts
Noter mesures	Consigner V, I, R et heure sur la fiche d'intervention

### Astuce de stage :

Commence toujours par mesurer la tension à vide avant d'ajouter une charge, cette pratique m'a évité plusieurs erreurs lors de mes premiers TP en atelier.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à utiliser les circuits simples en comprenant **tension, courant, résistance** et leurs unités. Tu appliques la loi d'Ohm  $V = R \times I$  comme **formule de base** pour vérifier un montage.

- Monte une résistance sur breadboard, alimente-la en continu puis mesure V et I avec le multimètre.
- Contrôle tes résultats avec  $V = R \times I$  et  $P = V \times I$  pour des **mesures cohérentes**.
- Applique une checklist de sécurité avant chaque mesure : couper l'alimentation, régler le multimètre, vérifier câbles, noter les valeurs.

En résumé, si tu relies bien tes composants, mesures correctement et respectes la **sécurité avant intervention**, tu peux contrôler une lampe, une résistance ou un simple gain de puissance sans risque.

## Chapitre 2 : Énergie thermique et transferts de chaleur

### 1. Notions de base et grandeurs :

#### Température et énergie interne :

La température mesure l'état thermique d'un corps, exprimé en degré Celsius. L'énergie interne dépend du nombre de particules et de leur agitation, elle augmente quand la température monte.

#### Capacité calorifique et chaleur sensible :

La chaleur échangée s'écrit  $Q = m \times c \times \Delta T$ , où  $Q$  est en joules,  $m$  en kilogrammes,  $c$  en  $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$  et  $\Delta T$  en kelvin. Cette formule sert à dimensionner des systèmes thermiques.

#### Exemple d'expérience calorimétrique :

Avec 0,5 kg d'eau chauffée de 20 °C à 30 °C,  $Q = 0,5 \times 4186 \times 10 = 20\,930$  J, soit environ 20,9 kJ. C'est une valeur utile pour estimer le temps de chauffe.

### 2. Mécanismes de transfert de chaleur :

#### Conduction et loi de fourier :

Le flux thermique en conduction s'exprime par  $\Phi = k \times A \times \Delta T / L$ , en watts. Ici  $k$  est la conductivité en  $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ ,  $A$  la surface en  $m^2$  et  $L$  l'épaisseur en m.

Matériau	Conductivité ( $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ )
Cuivre	385
Aluminium	205
Acier	60
Béton	1,7
Bois	0,12
Polystyrène	0,03

#### Convection et radiation :

La convection transporte la chaleur par mouvement de fluide, naturel ou forcé. La radiation échange de l'énergie par ondes électromagnétiques, important pour les surfaces chaudes et les systèmes de chauffage.

#### Astuce mesure terrain :

En stage, toujours noter température ambiante et vitesse d'air avant mesure, cela évite des erreurs de calcul du flux. J'ai appris à faire cette vérif systématiquement, ça sauve du temps.

### 3. Applications pratiques et mesures :

#### Mesures simples et instrumentation :

Thermocouples, sondes PT100 et caméras infrarouges servent aux diagnostics. Chaque capteur a une précision, par exemple PT100  $\pm 0,1$  °C, utile pour repérer ponts thermiques et fuites thermiques.

#### Manipulation courte - calorimétrie pratique :

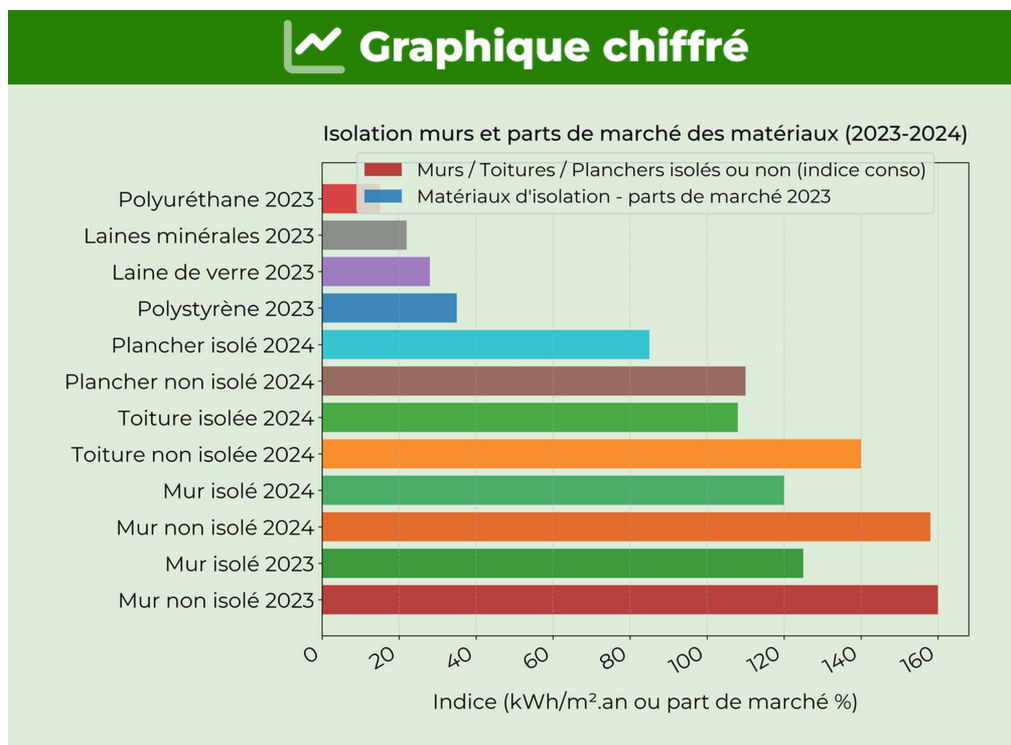
Matériel : balance, chauffe-eau de puissance connue, thermomètre, récipient isolant et 0,5 kg d'eau. Mesure  $\Delta T$  et calcule  $Q = m \times c \times \Delta T$ , puis vérifie  $P \times t \approx Q$  pour estimer les pertes.

Essai	Masse (kg)	T initiale (°C)	T finale (°C)	Q (j)	Temps si p = 100 w (s)
1	0,5	20	30	20 930	209
2	1,0	15	25	41 860	419

#### Mini cas concret :

Contexte : chauffer une petite chaufferie de 50 m<sup>2</sup> qui perd 3 kW par paroi mal isolée.

Étapes : mesurer flux, calculer k, proposer isolation de 0,08 m en polystyrène. Résultat : réduction estimée de 25% du flux.

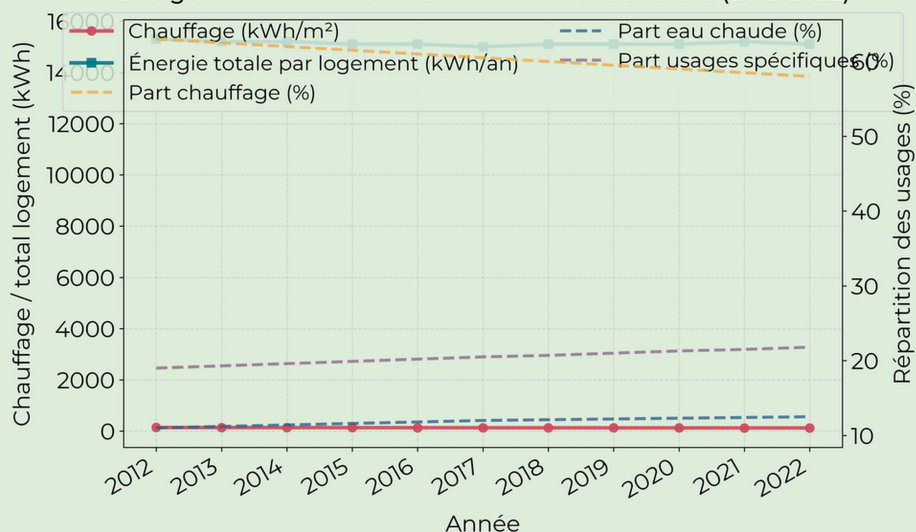


#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En isolant une chambre de chauffe, on a réduit la demande énergétique de 3 000 kWh/an, soit environ 450 € économisés par an pour un prix de l'énergie de 0,15 €/kWh.

## Graphique chiffré

Énergie résidentielle en France : niveau et structure (2012-2022)



### Check-list opérationnelle terrain :

Étape	Question à se poser
Préparation	Ai-je calibré mes capteurs et noté la météo extérieure ?
Mesure	Ai-je mesuré $\Delta T$ sur plusieurs points et noté les conditions d'écoulement d'air ?
Calcul	Ai-je appliqué $Q = m \times c \times \Delta T$ et vérifié les unités ?
Interprétation	Les pertes sont-elles dues à conduction, convection ou radiation ?
Livrable	As-tu préparé un rapport chiffré avec recommandations et estimation d'économies ?

### Livrable attendu pour le mini cas :

Tu dois fournir un rapport de 3 à 5 pages, mesures et calculs compris, estimant la réduction de flux en kW, économie annuelle en kWh et coût évité en euros. Ce document sert de devis technique.

## i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre relie **température, énergie interne** et chaleur utile pour dimensionner des systèmes thermiques.

- Chaleur sensible :  $Q = m \times c \times \Delta T$ , utilisée en **calorimétrie pratique** pour estimer temps de chauffe et pertes.
- Conduction décrite par la **loi de Fourier** : matériaux conducteurs (cuivre, acier) vs isolants (bois, polystyrène).
- Convection et radiation complètent les transferts, selon mouvement d'air et surfaces chaudes.
- Capteurs (thermocouples, PT100, IR) et **check-list de mesure** assurent diagnostics fiables et chiffrage d'économies par isolation.

En maîtrisant ces relations et méthodes, tu peux mesurer les flux, identifier les pertes et proposer des améliorations énergétiques crédibles sur le terrain.



## Chapitre 3 : Propriétés et transformations de la matière

### 1. Propriétés physiques et états :

#### États de la matière :

Tu dois reconnaître solide, liquide, gaz et plasma pour choisir méthode et sécurité. Certains matériaux sont amorphes ou cristallins, ce qui influence tenue mécanique et usure en maintenance.

#### Grandeurs physiques utiles :

Les grandeurs les plus utiles sont masse, volume, densité et température. La densité se calcule  $\rho = m / V$ , masse en kilogrammes, volume en mètres cubes, densité en  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Matériel	Densité ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Exemple d'utilisation
Eau	1000	Référence pour mélange et calibration
Aluminium	2700	Choix de pièces légères
Acier	7850	Structure, tuyauterie

### 2. Transformations chimiques :

#### Réactions chimiques et conservation de la masse :

Dans une réaction les liaisons changent mais la masse totale reste constante dans un système fermé. La stœchiométrie permet de calculer quantités consommées et volumes de gaz formés.

#### Exemple d'oxydation de fer :

Équation  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Si tu fais réagir 112 g de Fe, soit 2 mol, tu consommeras 1,5 mol  $\text{O}_2$ , environ 48 g d'oxygène, vérifie la conservation de masse.

#### Changement d'état versus transformation chimique :

Un changement d'état modifie l'organisation physique sans changer la composition, une transformation chimique modifie la composition. En maintenance, distinguer les deux évite d'interpréter à tort une altération comme une réaction chimique.

### 3. Applications pratiques et manipulations :

#### Matériel et méthode pour mesurer la densité :

Matériel: balance précision 0,1 g, éprouvette graduée 50 mL, pipette et bécher. Prépare le poste et note la température ambiante, elle influence la densité mesurée.

#### Manipulation : mesurer la densité :

Étapes simples: mesurer masse récipient vide, ajouter volume connu  $V$ , mesurer masse totale, calculer masse liquide  $m = m_{\text{total}} - m_{\text{vide}}$ . Utilise  $\rho = m / V$ , exprime en  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Échantillon	Volume (ml)	Masse (g)	Densité ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ )
Eau	10	10,0	1000
Huile moteur	10	9,2	920
Glycol	10	11,1	1110
Antigel	10	10,6	1060

### Mini cas concret maintenance :

Contexte: inspection d'une canalisation acier 10 m montrant perte d'épaisseur. Étapes: contrôler épaisseur à 5 points, établir tendance corrosion, estimer risque fuite et proposer intervention ciblée.

### Résultats chiffrés et livrable attendu :

Mesures: épaisseur initiale 5 mm, moyenne mesurée 3,2 mm sur 3 ans, perte totale 1,8 mm soit 0,6 mm/an. Recommandation: remplacer 2 m de tuyau. Livrable: rapport PDF avec tableau, photos et devis à 1 200 EUR.

### Astuce terrain :

Prends 3 mesures par point et nettoie la surface avant mesure, une erreur fréquente est de mesurer peinture ou rouille sans décaper, cela fausse l'épaisseur réelle.

Étape	Outil	Mesure attendue
Préparation	Chiffon, brosse, gants	Surface propre
Mesure	Épaisseurimètre, balance	3 valeurs par point
Calcul	Tableur	Perte mm/an
Rapport	Appareil photo, PC	PDF avec photos et devis

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre relie propriétés de la matière et interventions de maintenance.

- Identifie les états solide, liquide, gaz, plasma et la structure **amorphe ou cristalline** pour anticiper usure et tenue mécanique.
- Utilise masse, volume, température et surtout **densité rho sur volume** pour comparer eau, huiles, métaux et choisir matériaux ou fluides.

- En réaction chimique, les liaisons changent mais **la masse totale se conserve** ; distingue clairement changement d'état et transformation chimique.
- En pratique, mesure densité avec balance et éprouvette, puis surveille la corrosion d'une canalisation via mesures d'épaisseur et calcul de **perte mm par an**.

En appliquant ces méthodes, tu sécurises les manipulations, poses de meilleurs diagnostics et proposes des interventions ciblées et chiffrées.

## Chapitre 4 : Mesures physiques et sécurité en laboratoire

### 1. Préparer et contrôler le matériel :

#### Matériel et vérifications :

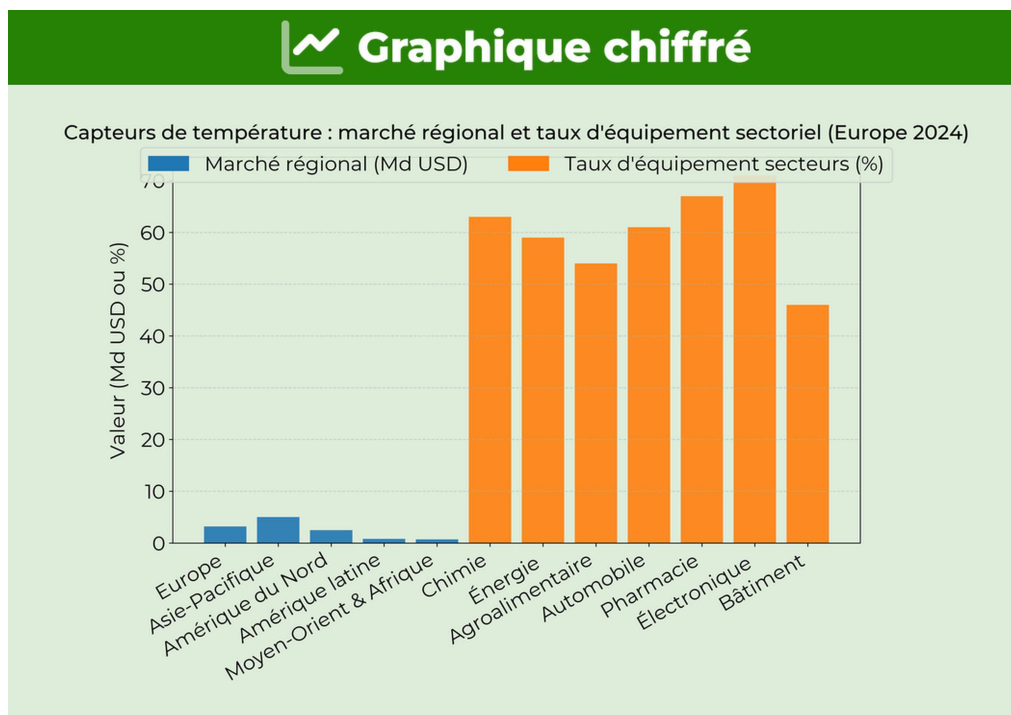
Avant de commencer, vérifie l'état des outils, câbles et sondes. Assure-toi des gammes et de l'étalonnage des appareils, et note les dates de calibration sur ta fiche.

#### Mesures électriques et thermiques :

Choisis les bornes et la gamme adaptée, commence par la valeur la plus haute, puis réduis pour améliorer la précision. Respecte les unités V, A,  $\Omega$  et  $^{\circ}\text{C}$ .

#### Exemple de vérification d'un capteur de température :

Place le capteur dans un bain à  $20^{\circ}\text{C}$ , puis à  $60^{\circ}\text{C}$ , note l'écart. Si l'erreur dépasse  $1^{\circ}\text{C}$ , remplace le capteur ou recalibre-le avant toute mesure.



### 2. Sécurité et gestes de base :

#### Équipements de protection individuelle :

Porte toujours des lunettes, des gants isolants selon le risque, et une blouse. Range les EPI après usage, vérifie l'intégrité des gants et remplace au moindre signe d'usure.

#### Risques électriques et protections :

Coupe l'alimentation avant de toucher un circuit, utilise un tournevis isolé et mesure l'absence de tension. Utilise un disjoncteur différentiel de 30 mA pour limiter les risques d'électrocution.

### Astuce de stage :

Note l'heure et la température initiale dans ton carnet, fais 3 mesures indépendantes et calcule la moyenne. Cela t'économise souvent 30 à 60 minutes de reprise d'expérience.

## 3. Réaliser des mesures et interpréter les résultats :

### Manipulation pratique :

Matériel: multimètre, thermocouple, source stabilisée, résistance chauffante, récipient, balance 0,1 g. Étapes: brancher, vérifier zéro, enregistrer V et I, mesurer  $\Delta T$  sur 120 s, noter les valeurs.

Mesure	Valeur	Unité	Commentaire
Tension mesurée	230	V	Multimètre en mode alternatif
Courant mesuré	4,5	A	Mesure en série
Résistance calculée	51,1	$\Omega$	$R = V \div I$
Puissance électrique	1 035	W	$P = V \times I$
Masse d'eau	1,5	kg	Pesée au 0,1 g près
$\Delta T$ mesurée	6,0	$^{\circ}\text{C}$	Sur 120 s

Applique  $V=RI$  pour obtenir R, et  $P=VI$  pour la puissance. Pour le transfert thermique,  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ , avec  $c_{\text{eau}} = 4186 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ , calcule en joules.

### Interprétation des données :

Compare la puissance électrique mesurée à l'étiquette de l'appareil, vérifie l'écart en pourcentage. Si l'écart dépasse 5%, investigate les pertes, la connexion ou l'erreur de mesure.

### Exemple de cas concret :

Contexte: vérification en stage d'un chauffe-eau, objectif mesurer puissance électrique et gain thermique. Étapes: mesurer V et I, peser 1,5 kg d'eau, enregistrer  $\Delta T$  sur 120 s.

Résultat:  $V=230 \text{ V}$ ,  $I=4,5 \text{ A}$ ,  $P=1\,035 \text{ W}$ ,  $\Delta T=6,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $Q=37\,674 \text{ J}$  sur 120 s soit 314 W thermique.  
Livrabale: rapport pdf 1 page avec tableau et calculs, rendu 24 h.

Avant chaque séance, fais cette check-list rapide pour gagner du temps, réduire les erreurs et garantir des mesures reproductibles. Suis-la systématiquement en atelier ou en stage.

Action	Fréquence	Critère d'acceptation
--------	-----------	-----------------------

Vérifier étalonnage	Avant chaque série	Date de calibration valide
Contrôler EPI	Chaque début de semaine	Aucun signe d'usure
Tester absence de tension	Avant intervention	Multimètre zéro confirmé
Sauvegarder données	À la fin de l'essai	Fichier horodaté et archivage

## Ce qu'il faut retenir

Avant toute mesure, contrôle l'état du matériel, les câbles et les dates d'étalonnage, en notant tout sur ta fiche.

- Choisis toujours la **bonne gamme de mesure**, commence haut puis affine pour gagner en précision.
- Porte systématiquement les **équipements de protection individuelle** et coupe l'alimentation avant toute intervention.
- Mesure  $V$ ,  $I$ , masse d'eau et  $\Delta T$ , puis calcule **résistance, puissance et énergie** avec les formules  $V = R \cdot I$ ,  $P = V \cdot I$ ,  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ .
- Compare la puissance mesurée à la valeur nominale et investigate tout **écart supérieur à 5 %**.

En suivant cette check-list et en sauvegardant tes données après chaque essai, tu garantis des mesures fiables, sûres et facilement exploitables en rapport.

# Économie-Gestion

## Présentation de la matière :

En Bac Pro MEE, la matière **Économie-Gestion appliquée** t'aide à comprendre le fonctionnement d'une entreprise de maintenance énergétique. Un camarade m'a confié que ce cours lui avait enfin clarifié sa fiche de paie.

Cette matière conduit à une épreuve écrite **d'Économie-Gestion au bac**, coefficient 1, de 2 heures en fin de Terminale. Pour certains adultes en formation continue, l'évaluation peut se faire en contrôle en cours de formation.

En classe, tu vois les bases des salaires, des contrats, des factures et de la relation avec le client. L'épreuve pèse **environ 4 %** de ta note finale de Bac Pro MEE.

## Conseil :

Considère ce cours comme un vrai outil pour ton avenir. Avec du sérieux, viser **14 sur 20** reste largement accessible.

Prévois chaque semaine un petit temps de révision plutôt qu'un gros rush final. Souvent, **1 à 2 heures** bien concentrées suffisent, surtout si tu notes pendant tes PFMP des exemples de factures, contrats ou retards de paiement à réutiliser pour l'épreuve.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Fonctionnement des organisations .....	<a href="#">Aller</a>
1. Rôles et finalités .....	<a href="#">Aller</a>
2. Gouvernance et performance .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Droits et devoirs du salarié .....	<a href="#">Aller</a>
1. Droits essentiels du salarié .....	<a href="#">Aller</a>
2. Devoirs et comportements attendus .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas pratiques, calculs et outils opérationnels .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Projet professionnel et recherche d'emploi .....	<a href="#">Aller</a>
1. Construire ton projet professionnel .....	<a href="#">Aller</a>
2. Rédiger ton CV, ta lettre et ton profil en ligne .....	<a href="#">Aller</a>
3. Chercher un emploi et réussir l'entretien .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Fonctionnement des organisations

## 1. Rôles et finalités :

### Définition et enjeux :

Une organisation regroupe des personnes et des ressources pour atteindre un objectif précis, comme produire un service ou maintenir des installations. Comprendre ses finalités aide à prioriser les tâches et à partager les responsabilités efficacement.

### Structure et acteurs :

Les structures vont du chef d'équipe aux techniciens, jusqu'aux fournisseurs. Repère qui décide, qui exécute et qui contrôle, cela simplifie la communication et réduit les erreurs en intervention sur site.

### Processus clés :

Repère les processus récurrents comme la maintenance préventive, la commande de pièces et la gestion des interventions. Cartographier ces étapes économise du temps et améliore la sécurité sur le terrain.

### Exemple d'organisation simple :

Dans une petite entreprise, le responsable planifie 10 interventions par semaine, l'équipe technique répartit les tâches et le magasin gère un stock de pièces pour 30 jours d'activité.

## 2. Gouvernance et performance :

### Modes de gouvernance :

La gouvernance peut être centralisée ou décentralisée. En centralisé, les décisions viennent du management, en décentralisé, l'équipe terrain a plus d'autonomie, ce qui accélère les interventions urgentes.

### Indicateurs de performance :

Choisis des indicateurs simples et mesurables, par exemple marge, coût moyen d'intervention et taux de disponibilité des équipements. Suivre ces chiffres chaque mois permet d'anticiper les dérives financières.

Indicateur	Formule	Exemple chiffré	Interprétation
Marge brute	$\frac{(\text{Chiffre d'affaires} - \text{Coût des interventions})}{\text{Chiffre d'affaires}} \times 100$	CA 50 000 €, coût 35 000 €, marge = 30%	Permet de voir si l'activité est rentable et d'ajuster les prix ou coûts.



Coût moyen d'intervention	Coût total interventions / Nombre d'interventions	Coût 35 000 €, 140 interventions, coût moyen = 250 €	Aide à budgéter et à comparer fournisseurs ou processus.
Taux de disponibilité	Heures dispo / Heures totales × 100	720 h dispo / 744 h totales = 96,8%	Mesure l'impact des interventions sur la production ou le service.

### Cas concret : mini audit d'organisation :

Contexte, étapes et résultat observables après 6 mois, avec livrable précis et chiffré pour rendre le travail exploitable par ton tuteur en entreprise.

- Contexte: Entreprise de maintenance, 12 techniciens, 400 interventions par trimestre.
- Étapes: Collecte données 3 mois, analyse coûts, entretien équipes, plan d'amélioration 6 actions.
- Résultat: Réduction des coûts de 12% et augmentation du taux de disponibilité de 5 points.
- Livrable attendu: Rapport d'audit de 6 pages et tableau Excel avec suivi mensuel sur 12 mois.

### Astuce pour le stage :

Note systématiquement le temps passé et les pièces utilisées pour chaque intervention, cela facilite le calcul du coût moyen et évite les sous facturations.

### Checklist opérationnelle :

- Vérifier le planning et prioriser les interventions urgentes.
- Contrôler le stock de pièces pour 30 jours d'activité.
- Mesurer le temps d'intervention et noter les écarts.
- Rédiger le compte rendu technique et chiffrer la prestation.
- Mettre à jour l'historique de maintenance dans le fichier partagé.

## Ce qu'il faut retenir

Une organisation rassemble des personnes et des ressources pour un objectif précis. En comprenant les **rôles et finalités**, tu sais qui décide, qui exécute et qui contrôle, ce qui fluidifie la communication et limite les erreurs sur site.

- Identifie les **processus de maintenance** récurrents pour gagner du temps et sécuriser les interventions.
- Choisis quelques **indicateurs de performance clés** : marge brute, coût moyen, taux de disponibilité.

- Un mini audit bien mené permet une **gouvernance plus efficace** et des économies mesurables.

En stage, note systématiquement temps passé et pièces utilisées. En suivant les indicateurs et en mettant à jour l'historique de maintenance, tu contribues directement à la performance de l'entreprise.

## Chapitre 2 : Droits et devoirs du salarié

### 1. Droits essentiels du salarié :

#### **Contrat de travail et sécurité juridique :**

Le contrat précise ton poste, ta rémunération, et la durée du travail. Il te protège contre les changements unilatéraux. Conserve toujours une copie signée, c'est ton meilleur filet de sécurité en cas de litige.

#### **Salaire, bulletin de paie et rémunération :**

Tu dois recevoir un bulletin de paie chaque mois. Il détaille le salaire brut, les cotisations salariales et le net à payer. Vérifie les heures, les majorations d'heures supplémentaires et les primes éventuelles.

#### **Congés, arrêt maladie et protection sociale :**

Tu as droit à 5 semaines de congés payés par an en principe, plus des congés pour événements familiaux. En cas d'arrêt maladie, tu peux percevoir des indemnités journalières sous conditions et un maintien partiel par l'employeur.

#### **Exemple d'information sur la paie :**

Une fiche de paie montre 1 800 € brut, cotisations 22%, net 1 404 €, heures supplémentaires majorées à 25% si applicable, et une prime de 80 € pour astreinte.

### 2. Devoirs et comportements attendus :

#### **Respect des règles et consignes de sécurité :**

Tu dois appliquer les règles internes, porter les EPI et suivre les procédures. La sécurité est prioritaire en maintenance, ton comportement protège toi et les autres, et évite des sanctions disciplinaires.

#### **Obligation de loyauté et confidentialité :**

Tu dois protéger les informations techniques et commerciales de l'entreprise. Ne partage pas de plans ou codes d'accès sans autorisation, surtout pour des systèmes qui gèrent l'efficacité énergétique.

#### **Gestion du temps et reporting :**

Respecte les horaires, enregistre précisément tes heures et signale les imprévus. Un bon reporting aide à diagnostiquer une panne plus vite et montre ton professionnalisme aux supérieurs.

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

Prends l'habitude de noter 3 actions faites chaque jour, cela facilite le rapport hebdomadaire et évite les oublis lors des retours en entreprise ou en réunion.

### 3. Cas pratiques, calculs et outils opérationnels :

### Mini cas concret : intervention de maintenance préventive :

Contexte : une chaufferie industrielle subit des arrêts fréquents, coûtant 1 200 € par arrêt en perte de production. Étapes : diagnostic, remplacement d'une vanne, test et mode opératoire. Résultat : 3 arrêts évités en 6 mois, économie de 3 600 €.

### Livrable attendu :

Un rapport d'intervention d'une page, avec photo, pièces remplacées et durée totale de l'arrêt. Indique temps passé 4 heures, coût pièces 120 €, et gain estimé 1 200 € par arrêt évité.

### Calculs pratiques : transformer le salaire brut en net :

Prends le salaire brut, retranche les cotisations salariales et l'impôt à la source éventuel. Voici un exemple chiffré simple pour comprendre l'impact des cotisations sur ton net.

Élément	Montant
Salaire brut mensuel	2 000 €
Cotisations salariales (est.)	22% soit 440 €
Salaire net avant impôt	1 560 €
Impôt à la source (ex.)	5% soit 78 €
Net à payer	1 482 €

### Interprétation :

Sur un brut de 2 000 €, tu perçois environ 1 482 € net, soit une perte immédiate due aux cotisations et impôt. Cela explique pourquoi il faut connaître ton taux de charges pour négocier une augmentation.

### Checklist opérationnelle avant une intervention :

Utilise cette mini check-list avant d'intervenir pour rester conforme et efficace sur le terrain.

Vérification	Action
Autorisation d'accès	Contrôler le permis et consignes
Équipements de protection	Porter casque, gants et lunettes
Outils et pièces	Vérifier inventaire et fonctionnel
Consignation et isolement	Effectuer consignation électrique et hydraulique

### Exemple d'application terrain :

Sur un chantier, j'ai noté 2 heures perdues faute d'outils. Après vérification de la check-list, l'équipe évite ces pertes sur 5 interventions suivantes, soit 10 heures gagnées au total.

## Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre résume tes droits clés et ce que l'entreprise attend de toi en tant que salarié de maintenance.

- Conserve une **copie signée du contrat** et contrôle poste, durée, salaire, congés et indemnités maladie.
- Pense à **vérifier ton bulletin de paie** : heures, majorations, primes et passage du brut au net.
- Adopte un **respect strict des consignes** de sécurité, la loyauté et la confidentialité sur données et accès.
- Utilise le reporting quotidien et une **check-list avant intervention** pour gagner du temps et chiffrer les gains.

Ainsi, tu sécurises ta situation salariale, évites les sanctions et montres ton impact concret sur les résultats de l'entreprise.

## Chapitre 3 : Projet professionnel et recherche d'emploi

### 1. Construire ton projet professionnel :

#### Bilan personnel et compétences :

Fais un inventaire clair de tes savoirs, savoir-faire et savoir-être. Note 6 compétences techniques et 4 compétences relationnelles, puis classe-les par importance pour ton futur poste en maintenance.

#### Secteurs et métiers prioritaires :

Repère les secteurs qui recrutent en maintenance et efficacité énergétique, par exemple industrie, tertiaire, bâtiment. Choisis 2 secteurs prioritaires et 3 métiers cibles pour concentrer ta recherche et ta formation.

#### Objectifs et plan d'action :

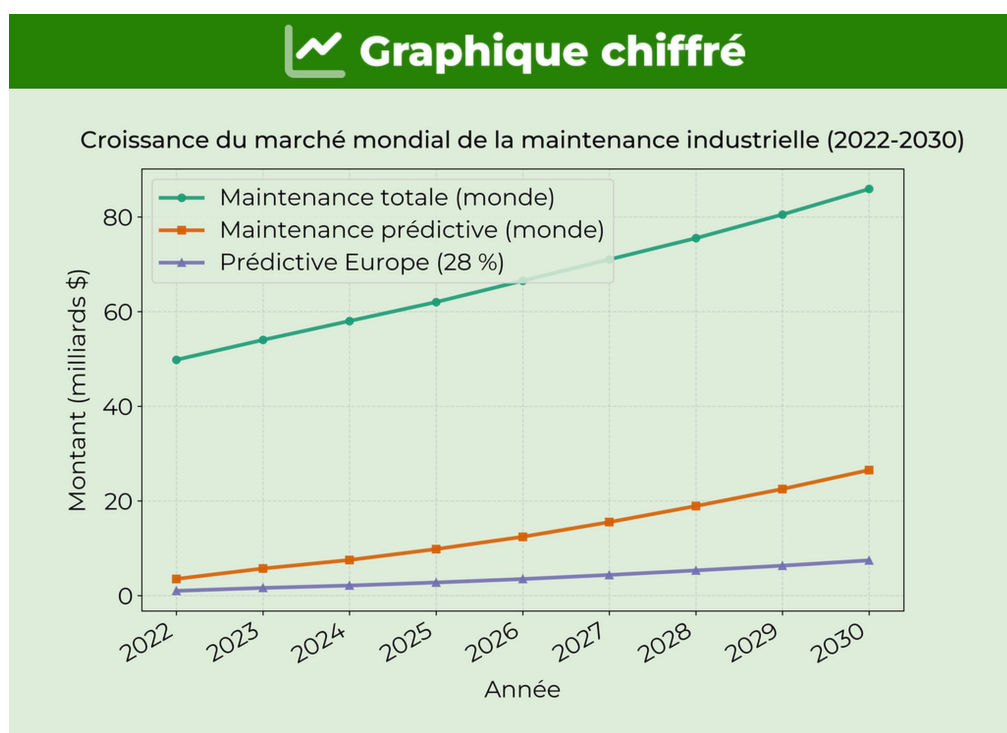
Fixe 3 objectifs mesurables sur 6 à 12 mois, par exemple obtenir un stage de 8 semaines, réaliser 30 candidatures qualifiées et suivre une formation spécifique de 20 heures.

#### Exemple d'élaboration d'un objectif :

Objectif : décrocher un contrat en CDD de 6 mois dans l'industrie, après 10 candidatures ciblées et 3 relances téléphoniques par entreprise ciblée.

#### Mini cas concret :

Contexte : un site industriel cherche à réduire pannes. Étapes : diagnostic, plan de maintenance, intervention, vérification. Résultat : réduction de 30% des arrêts en 3 mois. Livrable attendu : rapport de 5 pages et devis de 1 200 euros.



Élément	Coût estimé	Délai
Impression CV et lettre	15 €	1 jour
Transport entretiens (moyen)	60 €	Mensuel
Tenue et outillage léger	80 €	1 semaine
Coût total estimé	155 €	—

## 2. Rédiger ton CV, ta lettre et ton profil en ligne :

### **Cv technique et compétences :**

Concentre ton CV sur 4 compétences métiers, 3 expériences clés et 2 certifications. Utilise verbes d'action et chiffres, par exemple temps d'intervention réduit de 20% lors d'un stage.

### **Lettre de motivation efficace :**

Adapte chaque lettre à l'entreprise en citant un point technique précis. Limite-toi à 3 paragraphes, 12 à 15 lignes maximum, et termine par une proposition d'entretien proactive.

### **Profil professionnel en ligne :**

Crée un profil clair sur LinkedIn, ajoute 8 à 12 compétences, photo professionnelle et 2 recommandations. Mentionne tes projets scolaires et stages avec résultats chiffrés.

### **Exemple d'optimisation d'un CV :**

Avant : CV généraliste d'une page. Après optimisation : ajout d'une rubrique compétences techniques, quantification d'un gain de 15% de disponibilité machine en stage, et adaptation au métier visé.

### **Astuce pour les candidatures :**

Envoie 10 candidatures ciblées par semaine, puis relance par téléphone au bout de 7 jours. Cette méthode pratique améliore les retours et montre ta motivation auprès des recruteurs.

## 3. Chercher un emploi et réussir l'entretien :

### **Ciblage des offres et candidatures :**

Priorise les offres qui requièrent tes compétences principales. Garde un fichier avec 12 colonnes pour suivre 30 candidatures, dates, contacts, réponses et prochaines actions.

### **Préparation aux entretiens :**

Prépare 6 réponses types, 3 exemples concrets de stage et une démonstration de méthodologie. Répète les entretiens en 2 simulations avec un pair pour améliorer ton discours et ta gestuelle.

### Suivi, négociation et intégration :

Après l'offre, vérifie salaire, durée, horaires et avantages. Négocie sur un point concret, comme formation de 40 heures ou prime de mobilité, pour améliorer tes conditions d'entrée.

### Exemple de question en entretien :

Question : décris une panne diagnostiquée en stage, actions menées et résultat chiffré.  
Réponds en 3 étapes claires, en citant outils et réduction d'arrêt obtenue.

### Check-list opérationnelle :

Tâche	Fréquence	Objectif
Mettre à jour CV	Toutes les 2 semaines	CV prêt pour candidature
Envoyer candidatures	10 par semaine	Augmenter chances de RDV
Relancer employeur	7 jours après	Montrer motivation
Simulations d'entretien	2 fois avant RDV	Améliorer discours

### Remarque finale :

Si tu as un jour un refus, analyse-le, garde 3 points d'amélioration et passe à la suite. Petit ressenti personnel, j'ai moi aussi essayé 8 refus avant mon premier contrat, et ça forge.

## Ce qu'il faut retenir

Commence par un **bilan de compétences structuré** (techniques et relationnelles) pour cibler 2 secteurs et 3 métiers en maintenance.

- Fixe **objectifs mesurables sur 6 à 12 mois** (stage, candidatures, formations) et anticipe un petit budget de recherche d'emploi.
- Construis un **CV technique chiffré** (compétences, expériences, résultats), plus lettres courtes et personnalisées, profil LinkedIn soigné.
- Organise ta prospection: candidatures suivies dans un tableau, 10 envois hebdo, relances systématiques.
- Travaille ta **préparation concrète aux entretiens**: exemples de pannes résolues, simulations et négociation finale sur un point précis.

En résumé, cette démarche te permet de clarifier ton projet, structurer ta recherche et arriver en entretien avec des exemples solides et une attitude professionnelle.



# Prévention Santé Environnement

## Présentation de la matière :

En **Bac Pro MEE**, la matière **Prévention Santé Environnement** t'aide à comprendre les risques pour ta santé, ta sécurité et l'environnement. Tu l'utilises pour analyser des situations réelles d'atelier, de chantier ou de stage.

Cette matière donne lieu à une **épreuve écrite de 2 heures** avec un **coefficient 1**. En général, tu es évalué en **contrôle en cours de formation**, en 2 situations d'une durée maximale de 2 heures. Certains candidats passent à la place une épreuve finale écrite de 2 heures.

Un camarade m'a confié qu'il a vraiment accroché à la PSE en reliant chaque notion à une situation vécue en entreprise. Cette approche concrète aide beaucoup pour retenir les notions sur le long terme.

## Conseil :

La matière **Prévention Santé Environnement** se réussit surtout avec un travail régulier. Prévois 10 à 15 minutes, 3 fois par semaine, pour relire le cours, apprendre les définitions et revoir les schémas d'accident.

- Fais une fiche par chapitre
- Relie chaque notion à une situation vécue
- Révise les pictogrammes de sécurité

Pendant les évaluations, commence par lire les documents, surligne les données utiles puis construis un plan simple. En t'entraînant sur quelques sujets chronométrés, tu gagneras vite en confiance pour l'épreuve de PSE.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Santé personnelle et hygiène de vie .....	<a href="#">Aller</a>
1. Hygiène de vie et récupération .....	<a href="#">Aller</a>
2. Prévention des risques et réflexes santé .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Alimentation et activités physiques .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes d'une alimentation équilibrée .....	<a href="#">Aller</a>
2. Activité physique et récupération .....	<a href="#">Aller</a>
3. Appliquer en stage et sur chantier .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Risques au travail et prévention .....	<a href="#">Aller</a>
1. Identifier les risques sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mesures de prévention et protections .....	<a href="#">Aller</a>
3. Organisation, rôles et obligations .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 4 : Environnement et gestes écoresponsables .....</b>	<b><a href="#">Aller</a></b>
1. Principes d'écoresponsabilité .....	<a href="#">Aller</a>
2. Gestes écoresponsables sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
3. Risques, obligations et réflexes opérationnels .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Gestes de premiers secours .....</b>	<b><a href="#">Aller</a></b>
1. Évaluation et alerte .....	<a href="#">Aller</a>
2. Gestes qui sauvent .....	<a href="#">Aller</a>
3. Situations fréquentes sur chantier et obligations .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Santé personnelle et hygiène de vie

## 1. Hygiène de vie et récupération :

### Sommeil et récupération :

Le sommeil est la base pour rester efficace et sûr au travail, vise 7 à 9 heures par nuit selon le ministère de la Santé, et ajuste tes horaires pour des cycles réguliers.

### Alimentation et hydratation :

Mange des repas équilibrés avec protéines, glucides et légumes, et vise 1,5 L à 2 L d'eau par jour pour éviter la fatigue et les erreurs sur chantier ou en atelier.

### Activité physique et récupération active :

Fais au moins 30 minutes d'activité modérée par jour d'après le ministère de la Santé, pense à des étirements de 5 minutes toutes les 2 heures lors de longues journées debout.

### Exemple d'alimentation pour une journée de stage :

Petit déjeuner riche en protéines, déjeuner avec légumes et féculents, collation à 16h et dîner léger, cela maintient l'énergie pendant 8 à 10 heures d'activité technique.

## 2. Prévention des risques et réflexes santé :

### Hygiène au poste de travail :

Garde tes mains propres, nettoie les surfaces et désinfecte les outils partagés, change régulièrement les gants et la tenue si tu es exposé aux huiles ou produits, surtout en atelier.

### Gestes, obligations et qui fait quoi :

En entreprise, le tuteur et le salarié partagent la responsabilité, signale tout incident, et applique les consignes affichées, le responsable hiérarchique déclenche l'analyse si un danger est détecté.

### Mini cas concret – contrôle hygiène en chaufferie :

Contexte : stage de 3 semaines en chaufferie industrielle avec 4 stagiaires présents, objectif réduire incidents thermiques. Étapes : évaluation température, pauses hydratation toutes les 2 heures, port d'EPI. Résultat : 1 incident évité sur 3 semaines. Livrable attendu : rapport de 2 à 3 pages et check-list de 5 points pour le tuteur.

### Exemple d'alerte en cas de malaise :

Si un collègue devient pâle et confus, demande l'arrêt du travail, alerte le tuteur, place la personne à l'ombre et hydrate, puis note l'heure et relations des faits pour le rapport.

Risque	Danger	Réflexe immédiat	Responsable	Indicateur
--------	--------	------------------	-------------	------------

Chaleur en chaufferie	Coup de chaleur, brûlures	Hydrater, évacuer si nécessaire	Technicien présent	Température > 35°C ou symptômes
Contact avec produits	Irritation, brûlure chimique	Rincer 10 minutes et alerter	Tuteur ou responsable sécurité	Fiche produit disponible
Fatigue et distraction	Erreur technique, blessure	Pause 10 minutes, remplacer la tâche	Salarié et tuteur	Nombre de pauses respectées

Voici une check-list opérationnelle simple que tu peux imprimer et garder en poche lors d'un stage.

Action	Fréquence	But
Hydratation	Toutes les 2 heures	Maintenir vigilance
Pause active	10 minutes toutes les 2 heures	Réduire la fatigue
Contrôle EPI	Avant chaque intervention	Prévenir blessures
Vérification outil	Chaque matin	Éviter pannes dangereuses

Petit conseil d'ancien élève, note tes heures de sommeil et d'activité pendant 2 semaines pour repérer les baisses d'énergie, cela m'a aidé à éviter plusieurs erreurs en atelier.

## Ce qu'il faut retenir

Pour rester efficace et en sécurité, soigne ton **sommeil régulier** (7 à 9 h), ton alimentation équilibrée et bois 1,5 à 2 L d'eau par jour.

- Pratique au moins 30 minutes d'**activité physique quotidienne** et fais des étirements de 5 minutes toutes les 2 heures.
- Assure une **hygiène stricte au poste** : mains, outils, gants et tenue surtout avec huiles ou produits.
- En cas de risque chaleur, produit chimique ou fatigue, applique les réflexes immédiats et préviens tuteur ou technicien.
- Suis la **check list sécurité** : hydratation, pauses actives, contrôle EPI, vérification des outils.

Note aussi ton sommeil et tes activités pour repérer les baisses d'énergie et ajuster ton rythme afin de limiter les erreurs et incidents.

## Chapitre 2 : Alimentation et activités physiques

### 1. Principes d'une alimentation équilibrée :

#### Macronutriments :

Les protéines, glucides et lipides ont des rôles précis pour l'énergie et la réparation musculaire. Vise environ 15 à 20% de protéines, 45 à 55% de glucides et 25 à 35% de lipides selon l'effort.

#### Repas et rythme :

Prends 3 repas principaux et 1 à 2 collations si besoin. Pour une journée de chantier, privilégie glucides complexes le matin et au déjeuner, pour tenir 4 à 6 heures sans coup de pompe.

#### Hydratation :

Bois régulièrement, 1.5 à 2 litres par jour en conditions normales, augmente à 2.5 à 3 litres si travail en chaleur ou activité physique soutenue sur la journée.

### 2. Activité physique et récupération :

#### Bénéfices concrets :

Bouger améliore ton endurance, ta posture et ta concentration sur les tâches techniques. Une activité régulière diminue le risque de fatigue nerveuse lors des interventions en hauteur ou en station debout.

#### Recommandations chiffrées :

D'après le ministère de la Santé, vise au moins 150 minutes d'activité modérée par semaine ou 75 minutes d'activité soutenue, plus 2 séances de renforcement musculaire ciblées par semaine.

#### Signes d'alerte et dangers :

Douleurs aiguës, essoufflement excessif, nausées ou vertiges sont des signaux d'arrêt immédiat. Sur le chantier, arrête l'activité, informe ton tuteur et prends une mise au repos de 10 à 30 minutes selon l'état.

#### Obligations et réflexes sur le terrain :

Le travailleur doit respecter les pauses et l'EPI, le tuteur organise la rotation en cas de chaleur, le responsable évalue le risque thermique avec un indicateur horaire de charge de travail.

- Travailleur: signale douleur ou malaise
- Tuteur: ajuste la charge et planifie les pauses
- Responsable: consigne température et durée d'exposition

#### Astuce pratique :

Avant un effort physique, fais 5 minutes d'échauffement simple et bois 200 ml d'eau, cela réduit les courbatures et améliore la vigilance pour 60 à 90 minutes.

### 3. Appliquer en stage et sur chantier :

#### Planification des repas avant chantier :

Pour une journée de 8 heures, prends un petit-déjeuner complet, un déjeuner équilibré avec glucides lents, et une collation à mi-journée. Emporte eau et fruit pour éviter la baisse d'énergie.

#### Exemple d'organisation d'une journée de chantier :

Contexte: équipe de 3 en maintenance sur site, journée 8 heures. Étapes: planifier repas, boire 250 ml toutes les 45 minutes, pause déjeuner 30 minutes. Résultat: moins d'arrêts maladie et énergie maintenue. Livrable: fiche de suivi quotidienne d'une page indiquant hydratation toutes les heures et score d'énergie 1 à 10, ciblant une moyenne  $\geq 7$ .

#### Erreurs fréquentes et conseils de stage :

Évite repas très gras avant travail, ne saute pas le petit-déjeuner et ne compense pas par boissons sucrées. En stage, indique toujours tes besoins alimentaires au tuteur la première semaine.

#### Check-list opérationnelle :

Utilise cette liste pour préparer une journée de maintenance, cocher avant départ et pendant la pause.

Élément	Action
Hydratation	Boire 200 à 250 ml toutes les 40 à 60 minutes
Repas avant chantier	Petit-déjeuner complet, déjeuner glucides complexes
Échauffement	5 minutes d'étirements et mobilité articulaire
Signes d'alerte	Arrêt immédiat et signalement au tuteur
Fiche de suivi	Remplir la fiche quotidienne livrable d'une page

#### Exemple de fiche à livrer :

Une page avec heure, consommation d'eau en ml, score d'énergie 1 à 10, événement notable. Objectif: 0 événements de malaise sur 5 jours et score moyen  $\geq 7$ .

### Ce qu'il faut retenir

Visa une **répartition des macronutriments** adaptée à l'effort et garde 3 repas plus 1 ou 2 collations riches en glucides complexes.

- Bois 1,5 à 2 L par jour, jusqu'à 3 L en chaleur, avec **hydratation régulière sur la journée** toutes les 40 à 60 minutes.
- Pratique une **activité physique hebdomadaire minimale** de 150 minutes modérée ou 75 minutes soutenue, plus 2 séances de renforcement.
- Échauffe-toi 5 minutes avant l'effort et surveille les **signes d'alerte à respecter** : douleur, vertiges, nausées.
- Sur chantier, planifie repas, eau, pauses et signale immédiatement tout malaise à ton tuteur.

En appliquant ces repères simples chaque jour de stage, tu protèges ta santé, maintiens ton énergie et réduis les risques d'accident au travail.

## Chapitre 3 : Risques au travail et prévention

### 1. Identifier les risques sur le terrain :

#### Repérage des dangers :

Sur chaque chantier, commence par repérer les sources de danger, machines, énergie électrique, produits chimiques ou manutention. Note l'emplacement, la fréquence des interventions et les personnes exposées.

#### Classement et priorisation :

Classe les risques selon gravité et probabilité, par exemple risque électrique élevé si intervention sur panneau sous tension, et priorise les actions immédiates ou planifiées.

#### Outils d'identification :

Utilise la fiche de poste, la fiche de sécurité, l'observation directe et le DUERP pour consigner observations et mesures à prendre lors de l'évaluation.

#### Exemple d'identification :

En atelier, tu repères une meuleuse sans protection, la priorité est d'arrêter la machine, signaler et planifier une protection en 24 heures avec ton tuteur.

### 2. Mesures de prévention et protections :

#### Protection collective et protection individuelle :

Préfère les protections collectives, comme barrières ou dispositifs d'arrêt automatique, et complète par équipements de protection individuelle adaptés, casques, gants isolants, lunettes et chaussures de sécurité.

#### Consignes et verrouillage :

Applique la procédure de consignation et de verrouillage lors des opérations sur installations énergétiques, vérifie absence de tension et preuve par testeur avant intervention.

#### Formation et habilitations :

Assure-toi d'avoir les habilitations électriques requises et d'avoir suivi les formations PSE ou gestes et postures, indispensables pour certaines interventions spécifiques.

#### Exemple d'application :

Avant une intervention sur une pompe, tu consignes l'alimentation, verrouilles l'armoire, contrôles l'absence de tension, et signes la fiche de consignation, délai total 30 à 45 minutes.

Risque	Exemple concret	Mesure de prévention	Indicateur
--------	-----------------	----------------------	------------



Électrique	Travail sur armoire sous tension	Consignation, habilitation, testeur	Taux d'habilitation et 0 incident
Chute / hauteur	Intervention en toiture	Points d'ancrage, EPI antichute	Contrôles hebdomadaires des EPI
Manutention	Déplacement de batteries lourdes	Chariot, aide à deux personnes	Nombre d'accidents liés à la manutention
Produits dangereux	Nettoyage avec solvant	Fiche de données de sécurité, ventilation	Respect des fiches et stock sécurisé

### 3. Organisation, rôles et obligations :

#### Qui fait quoi ?

L'employeur évalue les risques et met en place mesures, le CSE donne avis, le responsable de service applique consignes, le SST ou formé peut secourir sur site.

#### Documents obligatoires :

Le DUERP, fiches de sécurité, registre de consignation et preuve des formations doivent être disponibles et mis à jour, idéalement consultables en moins de 48 heures.

#### Suivi et indicateurs :

Mesure les incidents, quasi-accidents, temps moyen de réparation et taux de formation. Ces indicateurs aident à cibler actions et réduire fréquence des accidents.

#### Exemple d'obligation :

D'après le ministère du Travail, l'évaluation des risques doit être actualisée régulièrement, et toute modification d'installation nécessite une réévaluation rapide.

#### Mini cas concret :

Contexte :

Intervention sur armoire électrique d'un bâtiment tertiaire, panne moteur affectant chauffage, équipe de 2 techniciens, planning normal de maintenance.

#### Étapes :

Diagnostic initial 30 minutes, consignation 20 minutes, réparation 90 minutes, test et remise en service 20 minutes, total 3 heures.

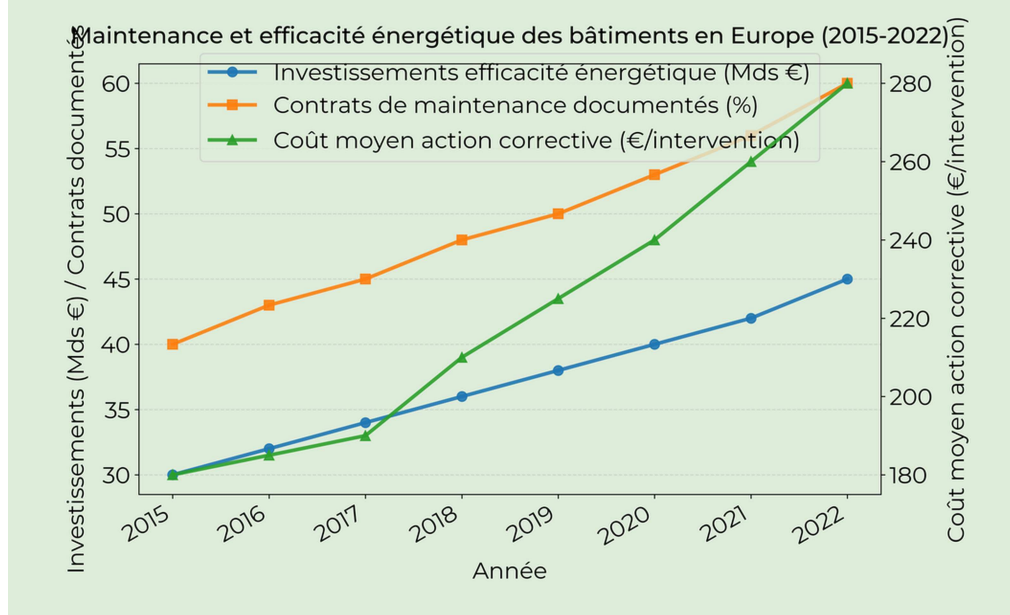
#### Résultat :

Remise en service complète, réduction de la consommation du moteur et retour à la température normale en 2 heures après intervention.

#### Livrable attendu :

Rapport d'intervention de 1 page, fiche de consignation signée, mise à jour DUERP et proposition d'actions correctives chiffrée à 250 euros pour pièces.

## Graphique chiffré



### Exemple de livrable :

Un rapport simple reprend panne, pièces remplacées, durée 3 heures, coût 250 euros, photos avant/après et signature du responsable.

### Checklist opérationnelle :

Action	Fréquence	Responsable
Vérifier habilitations	Avant chaque intervention	Technicien référent
Consignation et test d'absence de tension	À chaque travaux électriques	Intervenant
Contrôle EPI	Hebdomadaire	Chef d'équipe
Mise à jour DUERP	Après chaque modification	Responsable HSE

### Astuce de stage :

Garde toujours une photo et une note brève après chaque intervention, cela facilite le rapport et évite de perdre 30 à 60 minutes le lendemain.

## i Ce qu'il faut retenir

Sur chaque intervention, tu dois d'abord **repérer les dangers principaux** (électricité, hauteur, manutention, produits) et noter qui est exposé, où et à quelle fréquence.

- Classe les risques selon **gravité et probabilité** pour décider des actions immédiates ou planifiées.
- Privilégie les **protections collectives efficaces** puis complète avec EPI contrôlés régulièrement.
- Applique systématiquement consignation, verrouillage et test d'absence de tension avant tout travail sur énergie.
- Utilise DUERP, fiches de sécurité et indicateurs d'accidents pour suivre et mettre à jour la prévention.

L'employeur, les responsables et toi partagez la responsabilité de la sécurité. En documentant chaque intervention et en actualisant le DUERP après changement, tu contribues à réduire durablement les incidents.

## Chapitre 4 : Environnement et gestes écoresponsables

### 1. Principes d'écoresponsabilité :

#### Réduction des consommations :

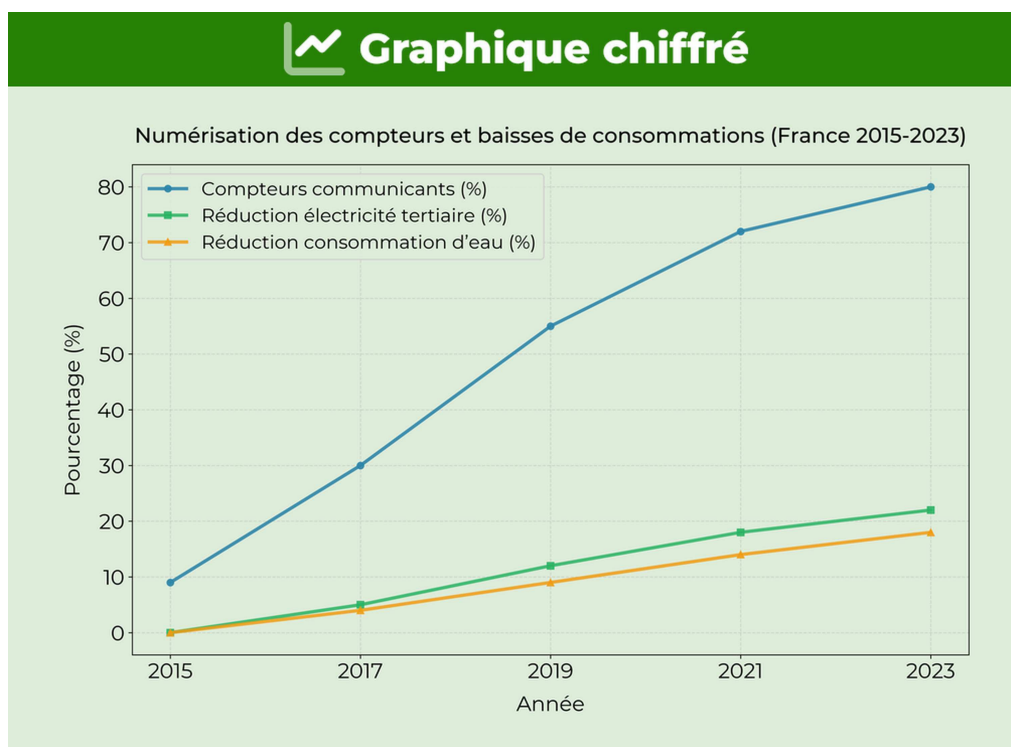
Concentre-toi sur les postes énergétiques majeurs, chauffage, ventilation et éclairage. Mesure avant et après, vise une réduction de 10 à 20% sur les consommations annuelles grâce à réglages et entretien.

#### Choix des matériaux et gestion des déchets :

Préférence pour matériaux recyclables et réutilisables, privilégie équipements labellisés. Trie les déchets sur site, vise un taux de réemploi d'au moins 30% pour les pièces récupérées.

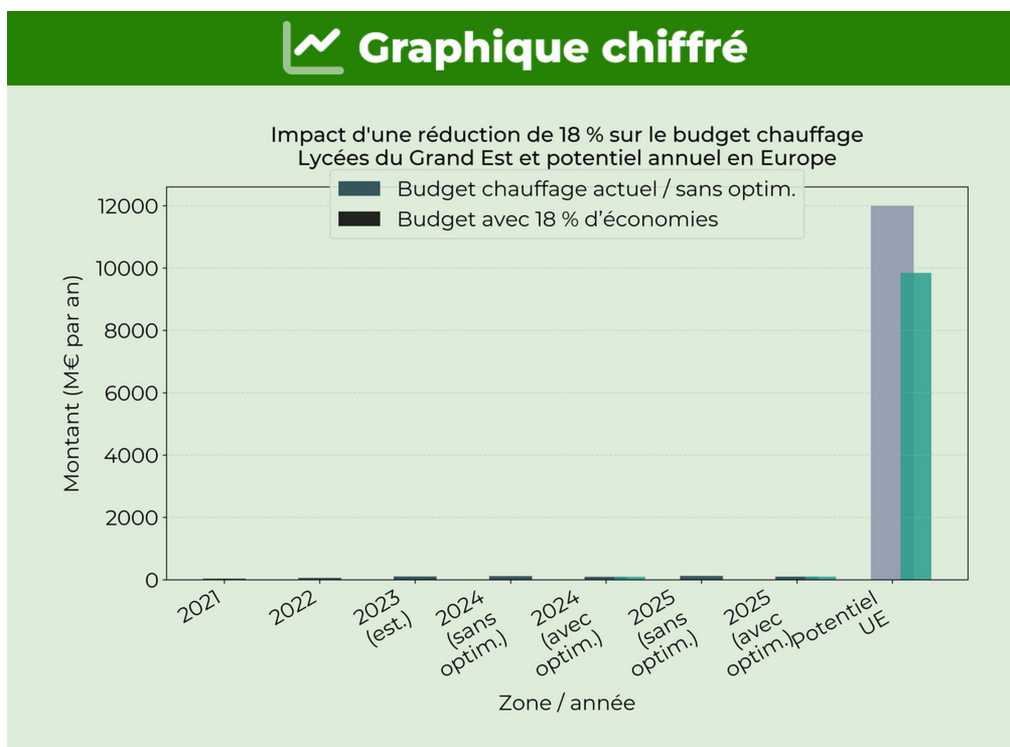
#### Suivi et indicateurs :

Installe des compteurs ou utilise relevés hebdomadaires, suis consommation en kWh et volumes d'eau en m3. Fixe objectifs trimestriels et corrige actions si l'écart dépasse 10%.



#### Exemple d'optimisation d'un système de chauffage :

Sur un lycée, j'ai participé au réglage et au remplacement de 60 têtes thermostatiques, ce qui a réduit la consommation chauffage de 12% sur 6 mois.



## 2. Gestes écoresponsables sur le terrain :

### Avant l'intervention :

Prépare ton intervention pour éviter les déplacements inutiles, rassemble pièces et outils, vérifie fiches techniques. Planifie rendez-vous afin d'optimiser trajet et réduire émissions CO2.

### Pendant l'intervention :

Limite le gaspillage de consommables, répare plutôt que remplacer quand possible, récupère fluides et huiles usagées. Utilise outillage basse consommation si disponible pour réduire l'empreinte.

### Après l'intervention :

Renseigne les quantités de déchets générés, trie sur site, fait remonter anomalies énergétiques dans le rapport. Propose actions correctives chiffrées pour le client ou responsable.

### Astuce terrain :

Garde un kit de réparation standard pesant moins de 5 kg, il évite 1 déplacement supplémentaire dans 40% des pannes courantes.

## 3. Risques, obligations et réflexes opérationnels :

### Dangers et impacts :

Les fuites de fluides frigorigènes et déchets dangereux contaminent l'air et l'eau, elles entraînent sanctions financières et risques sanitaires pour les occupants et intervenants.

### Qui fait quoi et indicateurs ?

Le technicien effectue la détection et la consignation, le responsable valide, et le chef de site pilote les actions. Indicateurs: kg de déchets traités, kWh économisés, nombre d'incidents enregistrés.

### Obligations réglementaires :

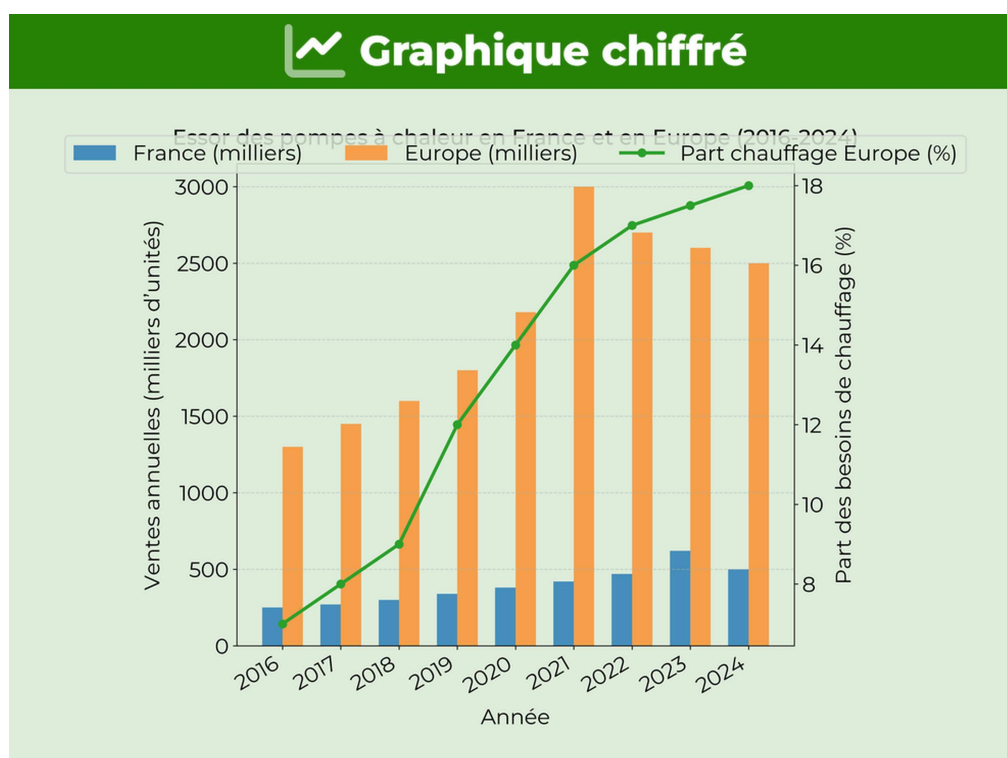
Tu dois tracer les opérations sur registre déchets et F-Gas pour les fluides frigorigènes, respecter capacités de stockage et recourir à des filières agréées pour l'évacuation.

### Cas concret métier :

Contexte: un petit bureau de 800 m<sup>2</sup> consommait 120 000 kWh chauffage annuels, avec facture élevée et plaintes fréquentes sur le confort thermique.

Étapes: audit énergétique, relevés pendant 2 semaines, réglage chaudière, remplacement de 50 têtes thermostatiques, isolation de 120 m de tuyauterie et information utilisateurs.

Résultat: consommation réduite de 15%, soit 18 000 kWh économisés la première année. Confort amélioré et retour sur investissement prévu en 3 ans.



Livrable attendu: rapport de 8 pages, tableur comparatif mensuel, plan d'actions chiffré avec coûts et économies estimées, et bon de commande pour les pièces.

Risque	Impact	Action immédiate	Responsable
--------	--------	------------------	-------------

Fuite frigorigène	Pollution et perte de performance	Isolation de la fuite et récupération du fluide	Technicien
Huiles usagées	Contamination sol et eaux	Collecte et stockage en contenant étanche	Responsable site
Déchets non triés	Rejets en filière non conforme	Mise en bennes séparées et traçabilité	Chef d'équipe

Sur le terrain, garde toujours une traçabilité simple et claire, c'est souvent ce qui évite les problèmes administratifs et les amendes.

Vérification	Action	Fréquence
Présence de fuites	Contrôle visuel et avec détecteur	Avant chaque intervention
Tri des déchets	Séparer et étiqueter bennes	Après chaque chantier
Relevés énergétiques	Saisie dans le tableur	Hebdomadaire
Stockage produits	Vérifier contenants et date	Mensuel

## Ce qu'il faut retenir

Adopte une approche écoresponsable centrée sur les gros postes énergétiques et la **réduction mesurable des consommations**.

- Régle chauffage, ventilation, éclairage pour viser 10 à 20 % d'économie, en suivant kWh et m<sup>3</sup> chaque semaine.
- Choisis des matériaux recyclables, trie les déchets et cherche au moins 30 % de réemploi sur les pièces.
- Avant, pendant, après l'intervention, limite les déplacements, le gaspillage et récupère systématiquement fluides et huiles.
- Assure une **traçabilité complète des déchets** et incidents: registres, indicateurs, rôles clairs entre technicien et responsables.

Respecter les obligations (F-Gas, filières agréées) et formaliser audits, relevés et plans d'actions te permet de réduire l'impact environnemental tout en améliorant les performances des installations.

## Chapitre 5 : Gestes de premiers secours

### 1. Évaluation et alerte :

#### **Premiers constats :**

Commence par sécuriser la zone, repérer les dangers visibles et évaluer rapidement l'état de conscience et la respiration en moins de 10 secondes.

#### **Appeler et alerter les secours :**

Appelle le 15 ou le 112 en donnant lieu, nombre de victimes, âge approximatif et signes observés, puis suis les consignes du régulateur jusqu'à l'arrivée des secours.

#### **Protection de la victime et du lieu :**

Place des balises si nécessaire et demande à 1 collègue d'éloigner le public, tout en restant attentif à la victime sans la déplacer inutilement.

#### **Exemple d'alerte :**

Sur un chantier, tu joins le 112, précises "site chantier, blessure grave, personne inconsciente, 1 victime", et tu suis les instructions pendant que quelqu'un récupère la trousse de secours.

### 2. Gestes qui sauvent :

#### **Arrêt cardiaque et RCP :**

Si la victime est inconsciente et ne respire pas normalement, commence la réanimation cardio-pulmonaire, 30 compressions puis 2 insufflations si tu es formé, avec 100 à 120 compressions par minute.

#### **Étouffement et obstruction des voies aériennes :**

Chez l'adulte conscient, applique 5 tapes dans le dos puis 5 compressions abdominales si nécessaire, et appelle les secours dès que possible si l'obstruction ne cède pas.

#### **Hémorragies graves :**

Pour une hémorragie artérielle, serre un pansement compressif ou applique une pression directe pendant au moins 10 minutes, puis immobilise et alerte les secours immédiatement.

#### **Exemple d'utilisation d'un défibrillateur :**

Si l'AED est disponible, mets-le en route dès que possible, suis les instructions vocales, l'utilisation dans les premières 3 à 5 minutes augmente les chances de survie.

### 3. Situations fréquentes sur chantier et obligations :

#### **Brûlures et électrocution :**



Au moindre doute sur une électrocution, coupe l'alimentation, n'expose pas tes mains humides, et traite les brûlures par rinçage à l'eau froide pendant 10 à 20 minutes si la peau est intacte.

#### **Fracture, choc et malaise :**

Immobilise la zone fracturée sans tenter de remettre un membre en place, surveille les signes de choc et couvre la victime pour maintenir la température corporelle.

#### **Rôles, responsabilités et traçabilité :**

Le responsable de chantier doit garantir 1 trousse complète, 1 AED fonctionnel et au moins 1 personne formée PSE par équipe, et rédiger un rapport d'incident qui date et décrit l'intervention.

#### **Exemple d'organisation concrète :**

Lors d'un stage j'ai vu qu'un collègue formé a pris le relais pendant que d'autres sécurisaient la zone, cela a évité la panique et réduit les délais d'intervention.

Type de risque	Réflexe immédiat	Indicateur de gravité
Arrêt cardiaque	RCP et AED	Absence de respiration, perte de conscience
Hémorragie grave	Compression directe, pansement compressif	Saignement abondant, jet pulsatile
Électrocution	Couper source, alerter secours	Troubles du rythme, perte de connaissance

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

Contexte :

En intervention sur une chaudière, un technicien s'effondre, inconscient. Équipe composée de 3 personnes, 1 AED à 50 mètres, intervention rapide souhaitée.

#### **Étapes :**

Une personne sécurise la zone et appelle le 18, une autre apporte l'AED en 2 minutes, toi tu lances la RCP immédiatement avec un rythme de 100 à 120 compressions par minute.

#### **Résultat et livrable attendu :**

Résultat : retour d'électrocardiogramme après 6 minutes et stabilisation avant l'arrivée des secours.

Livrable : rapport d'incident d'1 page horodaté, 3 actions correctives listées, et plan de formation rappel de 30 minutes pour l'équipe.

Check-list opérationnelle	Action
---------------------------	--------

Sécuriser la zone	Couper les risques immédiats, baliser, éloigner les sources
Alerter les secours	Appeler 15 ou 112, donner informations claires et précises
Premiers gestes	RCP si nécessaire, compression pour hémorragie, refroidir brûlures
Utiliser l'AED	Mettre en route et suivre les instructions vocales
Traçabilité	Rédiger un rapport horodaté et notifier le responsable sécurité

### Astuce terrain :

Prépare une mini-trousse spécifique chantier contenant gants, compresses, pansement compressif et couverture de survie, et vérifie-la toutes les 4 semaines avant les interventions.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, commence toujours par **sécuriser la zone**, évaluer conscience et respiration en 10 secondes, puis alerter le 15 ou 112 avec des infos claires.

- Applique une **réanimation cardio-pulmonaire efficace** et utilise l'AED dès que possible en suivant les instructions vocales.
- En cas d'étouffement ou **hémorragie importante**, enchaîne tapes/compressions ou pression directe continue puis alerte.
- Pour brûlures, électrocution ou fractures, coupe la source de danger, refroidis, immobilise et surveille les signes de choc.
- Le chantier doit disposer d'une **équipe formée et équipée** : trousse complète, AED opérationnel, rapport d'incident systématique.

En appliquant cette logique simple – protéger, alerter, secourir – tu gagnes de précieuses minutes et réduis fortement la gravité des accidents.

# Préparation d'une intervention

## Présentation de la matière :

Cette **matière du Bac Pro MEE** t'apprend à **préparer une intervention** sur des installations de chauffage, de climatisation ou de ventilation, en intégrant la sécurité, la réglementation et l'efficacité énergétique dès le départ.

Cette matière conduit à l'épreuve de **Préparation d'une intervention**, évaluée en centre de formation en contrôle en cours de formation, sous forme d'écrit d'environ 4 h, avec un **coefficient 3**, ce qui pèse fortement dans ta partie professionnelle.

Tu y développes des **compétences de lecture de plans**, d'analyse de schémas, de choix du matériel et d'organisation de chantier. Un camarade m'a raconté qu'il a vraiment pris confiance le jour où il a préparé seul une intervention en chaufferie.

## Conseil :

- Prends l'habitude de relire les documents techniques et notices dès que tu vois une nouvelle installation
- Garde un cahier où tu résumes en 3 lignes chaque intervention vue en atelier ou en stage

Pour réussir, commence tôt : **Réviser un peu** à chaque séquence plutôt que tout à la fin, par exemple 2 séances de 20 minutes par semaine en refaisant des questions de préparation d'intervention.

Pendant les CCF, ce qui fait la différence, c'est ta capacité à construire un **plan d'intervention clair**, à justifier tes choix d'outils, d'EPI et de réglages, et à rester précis dans ta rédaction, même sous la pression du temps.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Lecture de plans et documents techniques .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lecture et interprétation des plans .....	<a href="#">Aller</a>
2. Documents techniques et supports .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Repérage des équipements sur site .....	<a href="#">Aller</a>
1. Repérage initial .....	<a href="#">Aller</a>
2. Identification et marquage des équipements .....	<a href="#">Aller</a>
3. Compilation des données et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Analyse des risques et consignes de sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
1. Processus d'analyse des risques .....	<a href="#">Aller</a>
2. Risques courants et équipements de protection .....	<a href="#">Aller</a>

3. Procédures d'urgence et livrables attendus ..... [Aller](#)

**Chapitre 4 :** Choix du matériel et organisation de l'intervention ..... [Aller](#)

1. Choix du matériel et critères ..... [Aller](#)

2. Préparation et mise en place sur site ..... [Aller](#)

3. Logistique, approvisionnements et livrables ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Lecture de plans et documents techniques

## 1. Lecture et interprétation des plans :

### Identification des vues :

Savoir distinguer plan, coupe, élévation et schéma permet de repérer l'emplacement des organes, les cotes et l'orientation. C'est la base avant toute intervention.

### Symboles et légendes :

Les symboles représentent appareils, organes et raccordements. Apprends les symboles courants pour chaufferie, ventilation, électrique, et consulte toujours la légende du plan.

### Échelle et cotation :

Comprends l'échelle pour convertir un dessin en dimensions réelles, vérifie les cotations et tolérances. Une erreur d'échelle peut coûter 50 € ou plus en pièces mal adaptées.

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

Un plan montre une chaufferie à l'échelle 1/50, distance entre chaudières 2,4 m, tuyauterie repérée en DN 80. Tu vérifies les symboles et notes les cotes critiques.

## 2. Documents techniques et supports :

### Notice technique et fiches produit :

La notice te donne caractéristiques, puissance, entretien et limites d'utilisation. Garde toujours une copie PDF, souvent 2 à 20 pages selon l'équipement.

### Schémas électriques et PID :

Le PID montre boucles, vannes et instruments. Sur le terrain, repère bornier, alimentation et fusibles, pour éviter une coupure non prévue qui prend parfois 2 heures à corriger.

### Plans de maintenance et rapports :

Ces documents listent tâches, périodicités et historiques d'intervention. Vérifie les dates, fréquence et dernières anomalies notées, cela peut te faire gagner 30 minutes de diagnostic.

### Normes et consignes de sécurité :

Respecte les normes NF et consignes interne. Avant d'intervenir, vérifie permis travaux, consignation et EPI. Un oubli peut entraîner arrêt chantier ou sanction.

### Astuce du terrain :

Classe les documents numériques par équipement, année et type. Sur ton smartphone, 3 dossiers suffisent pour éviter 10 minutes de recherche à chaque intervention. En stage, j'ai perdu 1 heure à chercher un document mal classé.

### Mini cas concret :

Mini cas concret : vérification d'une chaudière collective de 200 kW. Étapes : lecture du plan, repérage des vannes, contrôle des instruments en 45 minutes. Résultat : 1 anomalie détectée, remplacement d'un joint, intervention réalisée en 90 minutes.

#### Livrable attendu :

Livrable attendu : fiche d'intervention signée et horodatée, photo de la réparation, pièce facturée 15 €, durée totale 90 minutes par technicien.

Contrôle	Action	Priorité
Vérification échelle	Confirmer l'échelle et les cotes sur le plan	Haute
Symboles	Vérifier et annoter la légende	Moyenne
Consignation	Confirmer permis et consignation avant intervention	Haute
Fiches technique	Télécharger et sauvegarder la notice PDF	Moyenne
Photographies	Prendre photo avant et après intervention	Basse

### Ce qu'il faut retenir

Pour intervenir efficacement, tu dois d'abord comprendre les **vues principales du plan** (plan, coupe, élévation) et t'appuyer sur la légende pour les organes et tuyauteries.

- Vérifie systématiquement **échelle et cotations** pour éviter pièces ou distances mal dimensionnées.
- Utilise la **notice technique et schémas** (électrique, PID) pour repérer alimentation, protections et limites d'utilisation.
- Appuie-toi sur les **plans de maintenance** et historiques pour cibler rapidement les points critiques.
- Respecte normes, consignation et EPI, et classe tes documents numériques par équipement pour gagner du temps.

En combinant plans, documents techniques et contrôle systématique, tu sécurises l'intervention, réduis les erreurs et facilites le reporting final.

## Chapitre 2 : Repérage des équipements sur site

### 1. Repérage initial :

#### Préparation sur plan :

Avant d'aller sur le terrain, vérifie les plans déjà disponibles et note les repères existants, les accès et les zones techniques. Prévois 30 à 60 minutes pour un premier repérage papier.

#### Arrivée sur site :

À ton arrivée, présente-toi à l'accueil et récupère les autorisations. Fais un tour rapide pour repérer les cheminements, les zones interdites et les points d'accès aux équipements principaux.

#### Sécurité et autorisations :

Contrôle l'EPI requis, les risques électriques et les zones confinées. Note les personnes ressources et les procédures d'alarme, pour gagner du temps lors des interventions ultérieures.

#### Exemple d'organisation d'une visite :

Pour une visite de bâtiment tertiaire de 800 m<sup>2</sup>, prévois 1 heure de préparation et 1 heure sur site, soit 2 heures au total pour repérer 8 à 12 équipements principaux.

#### Astuce stage :

Prends des photos avec notes vocales sur ton smartphone pour éviter de recopier trop d'informations, ça te fera gagner souvent 20 à 40 minutes en fin de journée.

### 2. Identification et marquage des équipements :

#### Codification et nomenclature :

Utilise une nomenclature claire, par exemple BAT-CH01 pour chaufferie 1, ou VMC-01 pour un extracteur. Assure-toi que chaque équipement a un identifiant unique lisible sur plan et en vraie vie.

#### Prises de mesures et géolocalisation :

Note les distances, les diamètres et les tensions si utile. Releve les coordonnées ou un repère fixe. Pour un site moyen, compte 2 à 5 minutes par équipement pour les mesures basiques.

#### Photos et état visuel :

Photographie l'équipement face avant et arrière, la plaque signalétique, et le câblage. Indique l'état général, par exemple usé, bon ou à vérifier, et associe les numéros de photo à la fiche.

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

Plaque signalétique	Numéro, puissance, tension, modèle, année de fabrication
Connexion électrique	Section des câbles, protections, état visible des liaisons
Accessibilité	Espace disponible pour intervention, point de levage, obstacles

### Exemple d'étiquette et codification :

Pour une PAC dans un local technique, tu peux noter PAC-LOCAL-01, ajouter photo 03, relevé puissance 12 kW, et état « à suivre » si isolation dégradée.

### Astuce pratique :

Imprime des étiquettes autocollantes résistantes et numérote-les au fur et à mesure, cela évite les erreurs d'attribution et facilite la saisie sur Excel ou sur le GMAO.

## 3. Compilation des données et livrables :

### Fiches d'équipement :

Réalise une fiche par équipement avec identifiant, photo, mesures, état, localisation et risques associés. Un format Excel de 10 colonnes suffit souvent pour cataloguer 50 équipements rapidement.

### Rapport synthétique et registre :

Prépare un rapport de 1 à 2 pages par zone, indiquant priorités d'intervention et anomalies. Intègre un registre global qui reprend les numéros, dates et personnes contactées pour suivi.

### Cas concret – repérage d'une chaufferie :

Contexte : lycée de 1 200 m<sup>2</sup> avec chaufferie. Étapes : visite 2 heures, identification 12 éléments, photos 24, relevés pressions et températures. Résultat : fiche Excel 12 lignes, rapport 2 pages. Livrable attendu : fichier Excel + 6 photos clés et rapport PDF.

### Exemple d'un livrable minimal :

Un tableau Excel avec colonnes : identifiant, type, localisation, puissance, état, photo, remarque, date, technicien, priorité. Ce fichier doit contenir au moins 1 ligne par équipement.

Tâche sur le terrain	Contrôle rapide
Vérifier plaque signalétique	Numéro, puissance, modèle
Photographier l'équipement	Face avant, câblage, plaque
Noter l'accessibilité	Espace libre min 60 cm devant
Saisir dans le fichier	ID, photo, état, remarque

### Astuce de terrain :



Range tes photos et fiches par ordre d'identifiant pendant la saisie pour éviter les confusions, surtout quand tu as 20 à 50 images à gérer après la visite.

### Ce qu'il faut retenir

Avant la visite, fais une **préparation sur plan** pour repérer accès, zones techniques et estimer le temps de repérage nécessaire.

- À l'arrivée, sécurise l'accès, vérifie EPI, risques électriques, zones confinées et personnes ressources.
- Applique une **codification des équipements** claire, unique et visible, en la reportant sur plans et étiquettes.
- Prends des **photos systématiques et notées** de l'équipement, plaques, câblage, plus mesures utiles et accessibilité.
- Renseigne une **fiche Excel synthétique** par équipement pour prioriser interventions et formaliser le livrable.

En suivant cette méthode, tu limites les oublis, gagnes du temps en saisie et fournis un registre d'équipements fiable, prêt pour le suivi et la maintenance.

## Chapitre 3 : Analyse des risques et consignes de sécurité

### 1. Processus d'analyse des risques :

#### Préparation et repérage :

Avant d'intervenir, prends 15 à 30 minutes pour repérer l'environnement, l'équipement et les sources d'énergie, afin d'anticiper au moins 5 risques potentiels et planifier les protections nécessaires.

#### Identification et évaluation :

Classe les risques selon probabilité et gravité, utilise une échelle simple 1 à 5, et estime le niveau prioritaire pour agir. Garde une trace écrite de tes décisions sur une fiche.

#### Exemple d'analyse rapide :

Sur une chaudière, tu identifies 4 risques majeurs, tu notes probabilité 3 et gravité 4, tu convoques isolement électrique et consignation avant intervention.

#### Étape de contrôle et validation :

Vérifie avec ton tuteur ou le responsable sécurité les mesures choisies, fais signer la fiche, et recontrôle l'absence d'énergie avant toute intervention manuelle.

### 2. Risques courants et équipements de protection :

#### Risques électriques et thermiques :

Pour la maintenance HVAC, les risques électriques et brûlures sont fréquents, porte des gants isolants, vérifie les mises à la terre et utilise un multimètre pour confirmer l'absence de tension.

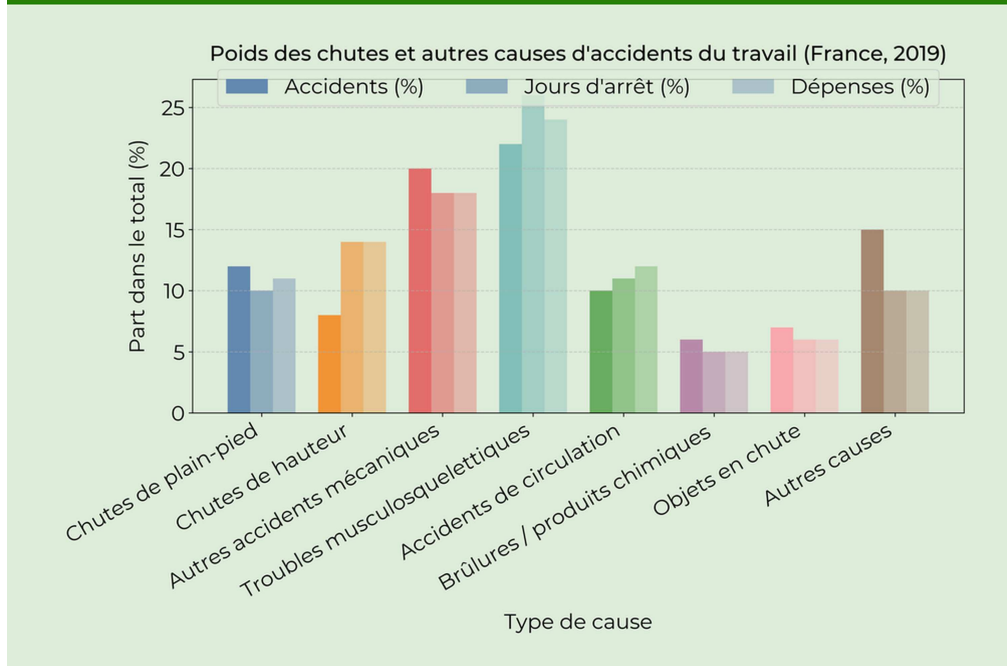
#### Chute et espaces confinés :

Sur toiture ou cuve, sécurise l'accès, utilise un harnais adapté et un détecteur atmosphérique dans les volumes clos, chaque intervention en hauteur dure souvent 1 à 3 heures.

#### Exemple d'équipement de protection :

Pour une intervention sur ballon d'eau chaude, tu prends casque, lunettes, gants, et un limiteur de chute si intervention à plus de 2 mètres.

## Graphique chiffré



### Choix des outils et permis de travail :

Prends des outils isolés et en bon état, vérifie étiquetage et date de contrôle des EPI. S'il y a verrouillage, récupère le permis de consignation avant de commencer.

### 3. Procédures d'urgence et livrables attendus :

#### Gestes d'urgence et communication :

Connais les numéros internes, place un collègue en surveillance si nécessaire, et maîtrise l'alerte secours. Un arrêt cardiaque sur site demande appel aux secours puis mise en œuvre du défibrillateur.

#### Livrables et traçabilité :

À la fin, remets une fiche d'analyse des risques remplie, une feuille de consignation signée et un compte rendu d'intervention de 1 à 2 pages, daté et archivé en 2 exemplaires.

#### Exemple de livrable attendu :

Fiche de 1 page listant 5 risques, 5 mesures prises, temps d'intervention 3 heures, et réduction du risque estimée à 60 pour cent.

#### Mini cas concret :

Contexte : intervention sur pompe de circulation en chaufferie, 2 techniciens, durée prévue 3 heures, arrêt partiel du système.

#### Étapes :

- Isolation électrique et verrouillage

- Vidange partielle et mise à la terre
- Remplacement du joint, test et remise en service

### Résultat et livrable :

Résultat : panne résolue, fuite arrêtée, temps total 3 heures, économie estimée 120 euros de fuite évitée par jour. Livrable : fiche d'intervention chiffrée et photos, 1 rapport signé.

Élément	Question à se poser	Action recommandée
Identification du risque	Quelles sources d'énergie sont présentes	Lister et isoler avant intervention
Moyens de protection	Quel EPI est nécessaire	Choisir EPI certifiés et contrôlés
Procédure d'alerte	Qui prévenir en cas d'accident	Noter numéro et positionner un signaleur

### Check-list opérationnelle :

Cette liste te sert avant chaque intervention pour ne rien oublier et gagner du temps en sécurité.

Action	État attendu
Identification des sources d'énergie	Toutes sources listées
Consignation et verrouillage	Verrou posé et clé en poste
Contrôle d'absence de tension	Multimètre indiquant zéro
EPI et outils vérifiés	Équipements conformes et datés
Communication	Équipe informée et signaleur présent

### Erreurs fréquentes et conseils terrain :

Ne pas confondre absence d'alimentation visible avec absence d'énergie, vérifie toujours avec un appareil calibré. Astuce : prends 5 minutes pour vérifier, tu gagnes souvent 30 minutes au total.

### Exemple d'erreur fréquente :

Un stagiaire a remis en service sans vérifier la consignation, résultat une panne électrique supplémentaire et 2 heures de reprise, apprend de ces erreurs pour être plus prudent.

 **Ce qu'il faut retenir**

Avant d'intervenir, prends 15 à 30 minutes pour repérer l'environnement, les équipements et sources d'énergie, lister 5 risques et prévoir les protections. Classe les risques avec une **analyse rapide des risques** (probabilité et gravité 1 à 5), consigne-les par écrit et fais valider mesures, isolements et consignations.

- Utilise des EPI adaptés (gants, casque, harnais) et outils isolés contrôlés avant chaque mission.
- Sécurise toitures et espaces confinés, puis vérifie le **contrôle d'absence de tension** avec un multimètre.
- Applique les **procédures d'urgence et communication**, connais numéros internes et formalise fiches de risques, consignation et rapport.

En suivant la check-list opérationnelle et en évitant les erreurs classiques sur les énergies cachées, tu sécurises tes interventions HVAC et gagnes du temps.

## Chapitre 4 : Choix du matériel et organisation de l'intervention

### 1. Choix du matériel et critères :

#### Inventaire et sélection des outils :

Avant chaque intervention, fais un inventaire ciblé en listant outils, instruments de mesure et consommables. Prends au minimum 2 clés de rechange pour les tailles courantes et 1 jeu d'embouts complet.

#### Vérification des instruments de mesure :

Contrôle l'étalonnage des multimètres, thermomètres et débitmètres. Note la date de vérification et remplace les piles si elles ont plus de 12 mois, cela évite 30 à 60 minutes de panne sur site.

#### Approvisionnement des pièces et consommables :

Prévois les pièces critiques en double exemplaire, comme des joints ou fusibles. Pour une pompe de chaudière, garde au moins 1 joint torique et 1 jeu de raccords par intervention prévue.

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

Sur une maintenance préventive, j'ai réduit le temps d'intervention de 25% en préparant 3 kits prêts à l'emploi, contenant rondelles, joints et vis standards adaptés au site.

Élément	Quantité minimale	État à vérifier
Tournevis isolés	3	Isolation intacte
Multimètre	1	Étalonnage $\leq$ 12 mois
Pièces de rechange critiques	2 de chaque type	Compatibilité confirmée

### 2. Préparation et mise en place sur site :

#### Briefing et répartition des tâches :

Avant d'entrer sur site, fais un briefing de 5 à 10 minutes avec ton équipe, clarifie les rôles et la durée estimée. Note qui fait la consignation électrique et qui teste les systèmes.

#### Zone de travail et balisage :

Installe un périmètre sécurisé et un tapis absorbant si nécessaire. Prévois entre 10 et 30 minutes pour préparer l'aire de travail selon la taille de l'équipement ciblé.

#### Procédures de test et remise en service :

Rédige une check-list de tests à exécuter après intervention, incluant mesure de tension, test d'étanchéité et relevé de performance. Compte 15 à 30 minutes par cycle de test.

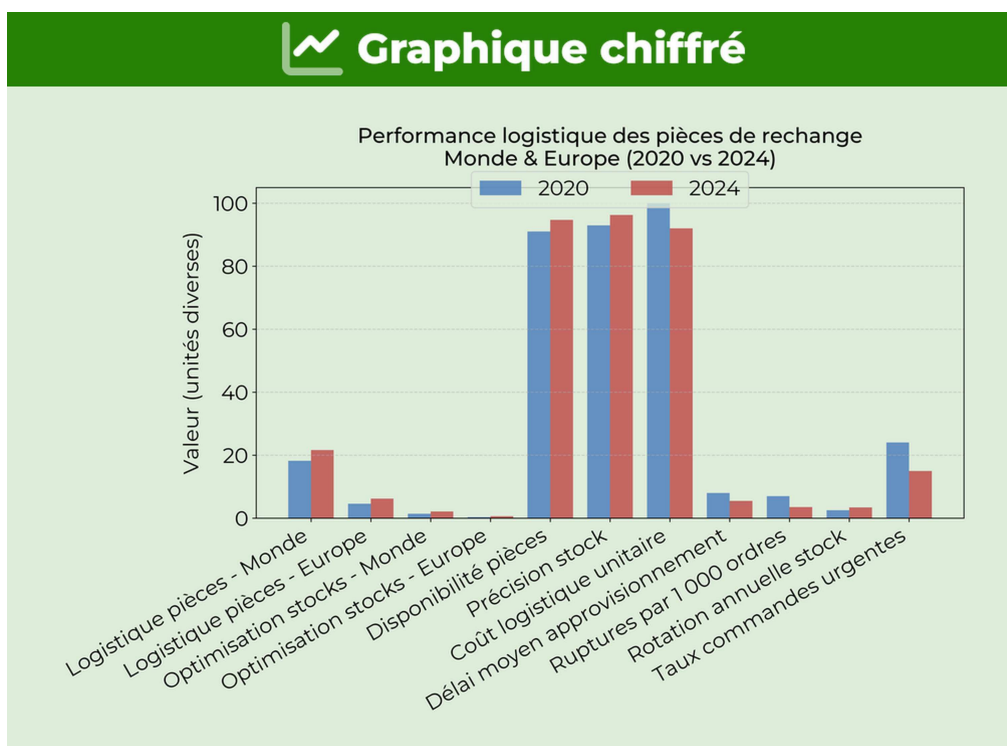
#### Astuce terrain :

Garde toujours 1 trousse de secours outil avec visserie standard et 1 fiche technique imprimée, cela évite des aller-retour et économise en moyenne 45 minutes par intervention.

### 3. Logistique, approvisionnements et livrables :

#### Commande et gestion des stocks :

Planifie les commandes 7 à 14 jours avant l'intervention pour les pièces non stockées. Pour 1 site moyen, prévois un stock tampon équivalent à 10% des pièces consommables annuelles.



#### Mini cas concret - remplacement d'une pompe de circulateur :

Contexte : remplacement d'une pompe défaillante dans une chaufferie collective. Étapes : diagnostic 30 minutes, préparation 45 minutes, remplacement 2 heures, tests 30 minutes. Résultat : remise en service en 3 heures 45 minutes.

#### Livvable attendu :

Remets un rapport d'intervention comprenant un résumé technique, 5 photos datées, la fiche de tests signée et la facture pièces. Temps total documenté, 1 feuille A4, coût pièces 120 euros.

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

Sur un dépannage chaudière, avoir commandé une pompe standard en express a réduit l'intervention de 24 heures, évitant une coupure de chauffage pour 30 locataires.

#### Check-list opérationnelle :

- Vérifier outils et multimètre, piles et étalonnage.
- Confirmer autorisations client et accès mécanique.
- Préparer pièces de rechange et consommables en double.
- Balisage de la zone et mise en sécurité électrique.
- Prévoir 1 personne pour la rédaction du rapport et photos.

## Ce qu'il faut retenir

**Inventorie systématiquement ton matériel** avant chaque mission et vérifie l'état des outils et instruments, piles incluses. **Prépare des pièces en double** pour les éléments critiques afin de limiter les retours dépôt.

- **Organise un briefing rapide** pour répartir consignation, tests et rédaction du rapport.
- Balisage et protection de la zone de travail avant toute intervention technique.
- Utilise des kits prêts à l'emploi avec joints, vis et rondelles adaptés au site.
- Planifie commandes et stock tampon 7 à 14 jours avant l'intervention.

Rédige une check-list de tests et un rapport d'intervention complet avec photos et temps passés. Cette préparation rigoureuse réduit nettement la durée des interventions et les risques d'erreur.



# Exploitation et mise en service de l'installation

## Présentation de la matière :

Dans le **Bac Pro MEE**, la matière **Exploitation et mise en service** te place au cœur des installations de chauffage, ventilation et climatisation. Tu apprends à réceptionner les matériels, raccorder les réseaux, démarrer l'installation et contrôler sécurité, confort et performance énergétique. Un camarade m'a dit que c'était vraiment concret.

Cette matière conduit à l'épreuve professionnelle « Exploitation et mise en service de l'installation », **pratique avec une trace écrite**, notée avec un **coefficient 5**. Elle est évaluée surtout **en CCF sur l'année**, ou en épreuve pratique ponctuelle d'environ **10 heures**, soit autour de 15 % de la note finale.

## Conseil :

La matière **Exploitation et mise en service** se réussit surtout par la pratique. Profite de chaque séance de TP pour répéter les gestes, noter tes mesures et poser des questions sur les réglages que tu ne comprends pas.

Pour t'organiser, prévois chaque semaine **1 ou 2 créneaux** de 20 minutes pour revoir un compte rendu et un schéma d'installation. Tu peux t'aider de petites routines simples à garder dans le temps.

- Préparer ton outillage et tes EPI la veille
- Noter chaque valeur de mesure directement sur le schéma
- Prendre 2 minutes pour relire la consigne avant d'agir

Le jour de l'**évaluation pratique**, respire et suis ton ordre de travail étape par étape, tu verras que tout ce que tu as répété ressort naturellement.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Contrôles avant mise en service .....	<a href="#">Aller</a>
1. Contrôles visuels et sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
2. Contrôles fonctionnels et essais à vide .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Réglages des paramètres de fonctionnement .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes de réglage .....	<a href="#">Aller</a>
2. Réglages pratiques sur les équipements .....	<a href="#">Aller</a>
3. Vérifications et mise au point .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Rédaction des comptes rendus d'intervention .....	<a href="#">Aller</a>
1. Enregistrer les éléments essentiels .....	<a href="#">Aller</a>
2. Structurer le compte rendu et les outils .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas concret et checklist opérationnelle .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Contrôles avant mise en service

## 1. Contrôles visuels et sécurité :

### Inspection extérieure :

Commence par inspecter l'extérieur de l'installation, panneaux, fixations et armoires. Vérifie l'absence de corrosion, d'étiquettes manquantes et de câbles pelés, note tout point dangereux ou manquant.

- Vérifie l'état des armoires électriques
- Contrôle l'implantation et l'accessibilité
- Repère les marquages et étiquetages

### Vérification électrique :

Mesure l'isolement, la continuité des masses et le repérage des phases. Utilise un multimètre et un mégohmmètre, vise une résistance d'isolement supérieure à 1 MΩ entre conducteurs et terre.

### Protection et consignation :

Mets en place la consignation, verrouille les organes d'isolement et étiquette les dispositifs. Teste les différentiels, la sensibilité 30 mA pour la sécurité des personnes doit déclencher correctement.

### Astuce pratique :

Prends des photos datées et note les valeurs mesurées sur un carnet, cela te fera gagner 20 minutes lors de la rédaction du rapport de mise en service.

Élément	Vérification	Valeur attendue
Isolement	Mesure mégohmmètre	Supérieure à 1 MΩ
Tension secteur	Mesure au voltmètre	230 V ±10%
Différentiel	Test de déclenchement	Déclenchement à 30 mA
Visserie	Serrage	Couple constructeur 2.5 Nm

## 2. Contrôles fonctionnels et essais à vide :

### Essais à vide :

Fais tourner les machines sans charge pendant 10 minutes, surveille vibration, bruit et température. Note le courant absorbé, il doit rester proche du courant nominal, idéalement inférieur à 1.2 fois la valeur nominale.

### Exemple d'essai à vide :

Sur une pompe circulaire, j'ai laissé tourner 10 minutes, courant mesuré 3.6 A pour un nominal 3 A, vibration faible, pas d'échauffement excessif.

### Tests sous charge et réglages :

Reproduis la charge réelle pendant 20 à 30 minutes et mesure pression, débit et courant. Vérifie que les protections déclenchent si le courant dépasse 1.5 fois le nominal et note les temps de réaction en secondes.

### Mini cas concret :

Contexte : remplacement d'un groupe froid 12 kW et d'une pompe circulaire. Étapes : vérification visuelle, essai à vide 10 minutes, essai sous charge 30 minutes avec mesure de débit et courant. Résultat : fonctionnement conforme, courant pompe 3.2 A pour un nominal 3 A.

Livrable attendu : rapport de mise en service de 3 pages avec tableau de mesures d'une page, 5 photos datées et feuille de vérification signée par le responsable technique.

### Validation finale et documentation :

Rassemble les relevés, les étiquettes posées et les photos dans un dossier. Fais signer le bon de mise en service par le responsable, archive le rapport et mets à jour les schémas électriques si nécessaire.

Contrôle	Action	Statut
Inspection visuelle	Relever anomalies	OK / À refaire
Mesure isolement	Enregistrer valeur	OK / À refaire
Essai à vide	Mesurer courant et vibrations	OK / À refaire
Tests sous charge	Vérifier protections et réglages	OK / À refaire

## Ce qu'il faut retenir

Avant la mise en service, réalise un **contrôle visuel complet** de l'installation et des armoires, repère corrosion, câbles abîmés et étiquettes manquantes, puis consigne et verrouille les organes d'isolement.

- Mesure l'isolement avec un mégohmmètre et vise une **résistance supérieure à 1 MΩ** entre conducteurs et terre.
- Contrôle tension secteur, continuité des masses et différentiels, déclenchement correct à **30 mA pour les personnes**.
- Réalise des essais à vide 10 minutes puis sous charge 30 minutes, en comparant courant mesuré et courant nominal.

- Consigne toutes les valeurs, ajoute **photos datées et signatures** pour constituer le rapport de 3 pages.

Ainsi, tu sécurises l'installation, vérifies ses performances réelles et fournis une traçabilité complète pour la mise en service et les futurs contrôles.

## Chapitre 2 : Réglages des paramètres de fonctionnement

### 1. Principes de réglage :

#### Paramètres essentiels :

Tu dois connaître consignes, hystérésis, temporisations, limites de sécurité et plages de fonctionnement. Ces paramètres influencent rendement, confort et sécurité. Commence toujours par valeurs sûres et documente chaque changement.

#### Mécanismes de contrôle :

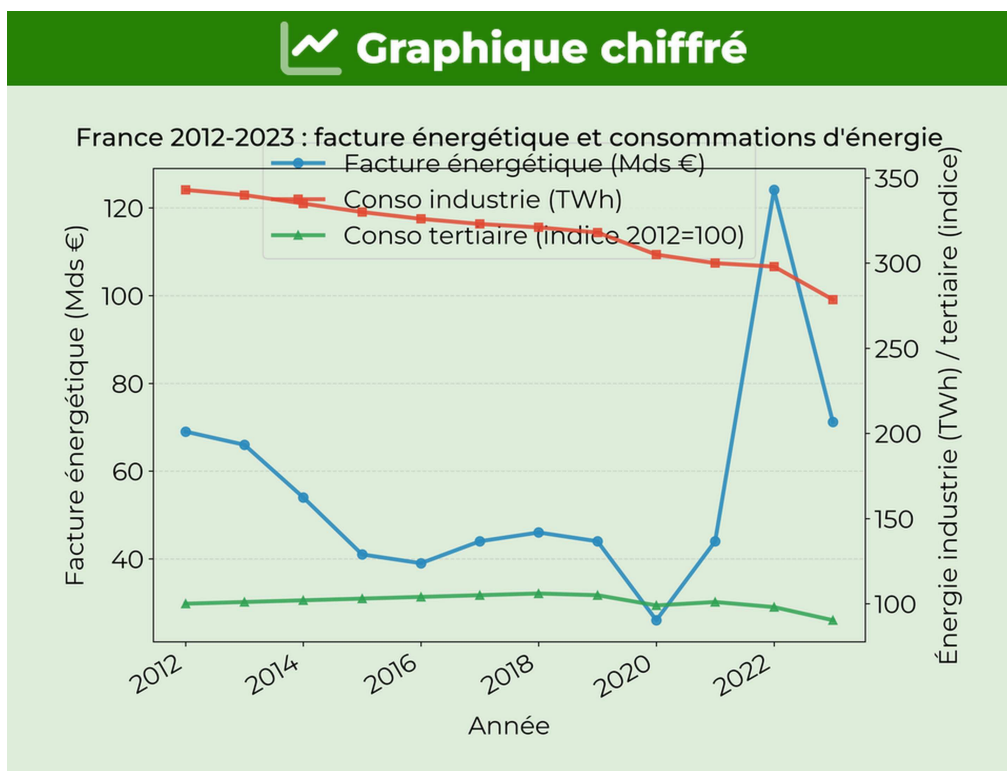
Comprends bien boucles ouvertes, boucles fermées, actionneurs et rétroactions. Les algorithmes PID restent la base, mais d'autres logiques séquentielles prennent le relais sur des installations ventilées ou hydrauliques.

#### Influence des contraintes :

Prends en compte contraintes thermiques, pertes de charge et tolérances mécaniques. Les réglages doivent préserver sécurité et efficacité, parfois au prix d'un léger compromis sur le confort pour assurer longévité.

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

Sur une chaufferie industrielle, abaissement de la consigne de 3 °C et retouches PID ont permis 8% d'économies d'énergie en 30 jours, sans impacter la production.



### 2. Réglages pratiques sur les équipements :

### Capteurs et étalonnage :

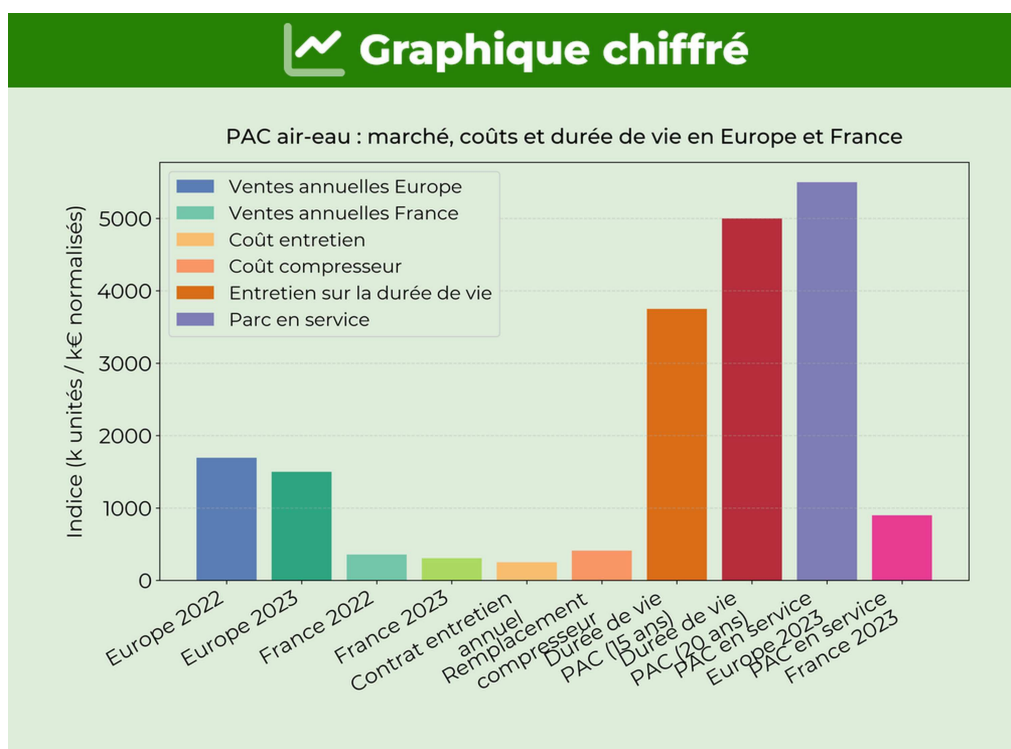
Vérifie capteurs de température, pression et débit. Étalonne au moins tous les 12 mois ou après intervention majeure. Un étalonnage prend généralement 15 à 30 minutes par capteur si tu es bien organisé.

### Boucles PID et consignes :

Commence avec gains bas, augmente progressivement et observe la réponse sur 10 à 20 cycles. Note temps d'asservissement et dépassement maximal pour éviter oscillations et usure prématurée.

### Séquences temporisées :

Programme anti-cyclage entre 30 et 300 secondes selon compresseur ou pompe. Un mauvais réglage provoque démarrages fréquents qui peuvent réduire la durée de vie de 10 à 20%.



### Astuce réglage :

Change un seul paramètre à la fois et attends 3 à 5 cycles pour évaluer l'effet réel, ainsi tu évites erreurs de diagnostic et tu construis une bonne traçabilité des essais.

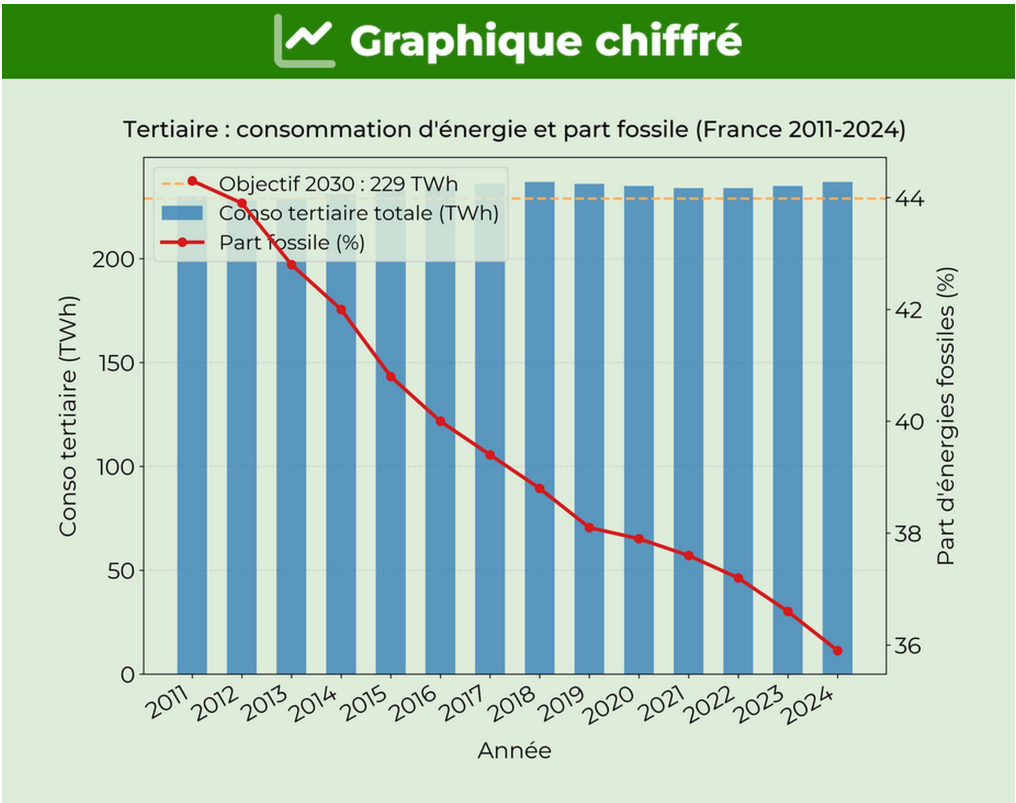
## 3. Vérifications et mise au point :

### Tests en situation réelle :

Effectue essais à charge réelle sur 4 à 8 heures, note températures, pressions et consommations. Ces tests révèlent dérives lentes et comportements non visibles lors d'essais à vide.

**Suivi et ajustements :**

Planifie relevés journaliers pendant 7 jours puis hebdomadaires pendant 4 semaines. Analyse les tendances pour ajuster consignes et viser 5 à 15% d'économie selon l'installation.



**Livrables et traçabilité :**

Remets une fiche intervention détaillée, avec réglages initiaux et finaux, courbes et nom du technicien. Le livrable attendu est un rapport de 2 à 4 pages et une fiche signée.

**Mini cas concret :**

Élément	Description
Contexte	Chaufferie d'atelier de 500 m² avec deux chaudières et contrôle PID vieillissant, forte consommation en hiver.
Étapes	Étalonnage de 6 capteurs (45 minutes), réglage PID sur 3 boucles, test charge 48 heures, corrections.
Résultat chiffré	Réduction de la consommation énergétique de 9% en 30 jours, diminution des cycles de démarrage de 35%.
Livrable attendu	Fiche intervention de 3 pages, courbes avant/après et protocole d'étalonnage signé par le technicien.

Ce mini cas provient d'un stage en entreprise où j'ai participé à l'étalonnage et aux réglages, j'ai appris que la patience paye lors des tests longs.

Vérification	Action rapide
Isolation électrique	Couper alimentation et vérifier verrouillage avant intervention.
État des capteurs	Contrôler continuité et précision, étalonner si dérive supérieure à 2%.
Consigne initiale	Noter valeur initiale et sauvegarder paramètre avant modification.
Test post-réglage	Lancer 1 à 2 cycles complets et enregistrer données pour analyse.
Traçabilité	Remplir fiche intervention et archiver rapport numérique.

## Ce qu'il faut retenir

Pour régler un système, tu pars de paramètres sûrs et tu les ajustes méthodiquement.

- Maîtrise les **consignes, hystérésis et temporisations** pour équilibrer rendement, confort et sécurité.
- Règle les **boucles PID et séquences** en changeant un seul paramètre et en observant plusieurs cycles.
- Étalonne régulièrement les capteurs et programme un **anti-cyclage adapté aux équipements**.
- Valide par tests en charge, suivi de mesures et **rapport de réglage détaillé**.

En appliquant ces étapes (mesures, réglages progressifs, vérifications et traçabilité), tu peux réduire la consommation, limiter l'usure et sécuriser l'installation sur la durée.



## Chapitre 3 : Rédaction des comptes rendus d'intervention

### 1. Enregistrer les éléments essentiels :

#### Identification de l'intervention :

Note la date, l'heure de début et de fin, l'adresse précise, le nom du technicien et le contact client. Indique le numéro de bon d'intervention ou le code GMAO pour tracer l'action.

#### Travaux réalisés et matériel :

Décris les opérations étape par étape, liste les pièces remplacées avec quantités et références, mentionne le temps passé par tâche, et ajoute les consommables utilisés ou les tests effectués.

#### Constats sécurité et conformité :

Signale tout point dangereux, conformité aux normes, mesures prises pour sécuriser l'installation, et indique si un arrêté ou une consigne a été respecté ou transmis au client.

#### Exemple d'intervention simple :

Remplacement d'une vanne thermostatique, durée 1 h 15, pièces: 1 vanne réf. VT-45, test de pression 2 bar réussi, client informé et signature obtenue.

Élément	Question à se poser
Date et horaire	L'intervention est-elle horodatée précisément pour facturation et traçabilité
Localisation	Le lieu est-il bien indiqué pour retrouver l'intervention lors d'un suivi
Opérations	Les actions sont-elles décrites de façon chronologique et compréhensible
Pièces et quantités	As-tu noté les références et le nombre d'éléments changés

### 2. Structurer le compte rendu et les outils :

#### Format et clarté :

Commence par un en-tête clair, poursuit par un résumé en 2 à 4 lignes, puis détaille les opérations. Utilise des puces pour les points importants et termine par la signature du client.

#### Photos, mesures et pièces jointes :

Insère au moins 2 à 3 photos horodatées, joins les relevés de pression ou température chiffrés, et annexe les certificats ou fiches techniques utiles pour preuve et conformité.

### Outils numériques et traçabilité :

Utilise la GMAO ou l'application mobile pour remplir le compte rendu, sauvegarde une copie PDF, et renseigne le code d'intervention pour permettre un suivi dans les 2 à 5 ans.

### Astuce terrain :

Prends toujours une photo avant et après l'intervention, cela évite 80% des contestations et facilite la facturation.

## 3. Cas concret et checklist opérationnelle :

### Cas métier concret :

Contexte: panne circulateur sur chauffage d'un petit immeuble. Étapes: diagnostic 30 min, démontage, remplacement par pompe 0,75 kW, test 45 min. Résultat: système remis en service en 2 h, livrable: rapport signé et facture.

### Erreurs fréquentes et conseils :

Évite les descriptions vagues, oublis de références et absence de signature. Note toujours la durée réelle par tâche, cela facilite le calcul du coût de main d'œuvre et des temps d'arrêt.

### Check-list terrain :

Avant de partir, vérifie ces points simples et rapides pour sécuriser ton compte rendu et ta prestation.

Contrôle	Action rapide
Photos	Prendre 2 à 3 clichés horodatés
Références pièces	Noter référence et quantité exactes
Durée	Indiquer temps début et fin, et durée totale
Signature	Obtenir signature client ou responsable
Sauvegarde	Télécharger PDF dans la GMAO avant départ

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

En standardisant tes comptes rendus avec un modèle de 6 rubriques, tu gagnes 10 à 15 minutes par intervention et tu homogénéises les informations utiles au service après-vente.

### Anecdote :

Une fois j'ai évité une grosse réclamation simplement grâce à une photo prise au bon moment qui prouvait l'état initial de l'appareil.

Un bon compte rendu regroupe **infos d'identification complètes** et description précise de l'intervention pour la facturation, la traçabilité et la sécurité.

- Note date, horaires, localisation, technicien, contact client et numéro d'intervention.
- **Décrire chaque opération** avec temps passé, pièces référencées, quantités, tests et constats de sécurité.
- Structure ton document: en-tête, bref résumé, détails en puces, puis signature client.
- Ajoute **photos avant et après**, mesures chiffrées, pièces jointes, et pense à **utiliser la GMAO systématiquement**.

Évite les formules vagues, les références manquantes et l'oubli de signature. Utilise la checklist finale pour sécuriser ton rapport et limiter les contestations.

# Maintenance d'une installation

## Présentation de la matière :

Dans le Bac Pro MEE, la matière **Maintenance d'une installation** te fait intervenir sur des équipements de chauffage, climatisation et ventilation en conditions proches du terrain.

Cette matière conduit à l'épreuve **Maintenance d'une installation**, évaluée en contrôle en cours de formation sur environ 7 h en situations pratiques et écrites, souvent entre fin de 1re et terminale, avec coefficient 5.

Tu y travailles surtout la maintenance corrective et préventive, du diagnostic jusqu'au compte rendu. Un camarade m'a dit qu'il avait compris le métier grâce à ces séances.

## Conseil :

Pour réussir **Maintenance d'une installation**, ne te limites pas au cours, entraîne-toi à chaque TP comme si c'était l'examen.

Garde une trace écrite de tes interventions, même en atelier, cela t'aide à mémoriser les gestes et le vocabulaire technique.

- Prévois 2 séances courtes par semaine
- Revois régulièrement procédures et fiches de maintenance
- Pose des questions en atelier dès qu'un point bloque

Le jour du CCF, lis d'abord calmement la demande d'intervention, vérifie la sécurité, puis suis toujours la même routine de contrôle. Beaucoup de camarades se sentent rassurés dès qu'ils suivent cette routine.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Entretien courant des équipements .....	<a href="#">Aller</a>
1. Prévention et inspections visuelles .....	<a href="#">Aller</a>
1. Contrôles et maintenance préventive .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Diagnostic de pannes et dysfonctionnements .....	<a href="#">Aller</a>
1. Méthode de diagnostic et logique .....	<a href="#">Aller</a>
2. Outils, mesures et sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas concret, livrable et check-list .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Remplacement de pièces et réparations .....	<a href="#">Aller</a>
1. Procédure de remplacement et sécurité .....	<a href="#">Aller</a>
2. Choix des pièces et logistique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Réparations, tests et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Vérification des performances énergétiques .....	<a href="#">Aller</a>

1. Mesurer et choisir les indicateurs .....	<a href="#">Aller</a>
2. Procédure de vérification sur site .....	<a href="#">Aller</a>
3. Cas concret et livrable .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Conseils d'usage et suivi chez le client</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer la remise en service et l'information .....	<a href="#">Aller</a>
2. Organiser le suivi et le reporting .....	<a href="#">Aller</a>
3. Fidéliser le client et mesurer l'efficacité .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Entretien courant des équipements

## 1. Prévention et inspections visuelles :

### Check visuel et nettoyage :

Chaque semaine, fais un tour rapide des machines pour repérer fuite, jeu excessif ou corrosion. Un contrôle de 10 à 20 minutes évite souvent une panne coûteuse et évite l'arrêt imprévu.

### Lubrification et petits réglages :

Lubrifie roulements et glissières selon la notice, généralement toutes les 50 à 200 heures selon l'équipement. Note l'opération dans le carnet pour suivre l'historique des interventions.

### Fréquences recommandées :

Adapte la fréquence au temps d'utilisation et à l'environnement. Par exemple, ventilation en atelier poussiéreux, nettoie 2 fois plus souvent que dans un local propre.

### Exemple d'entretien hebdomadaire :

Un atelier de 10 machines consacre 2 heures par semaine au nettoyage et à l'ajustement, réduisant les incidents de capteur de 30 pour cent selon le suivi interne.

## 1. Contrôles et maintenance préventive :

### Procédures d'arrêt et consignation :

Avant toute intervention, isole l'alimentation, verrouille et affiche l'intervention. Cela prend 5 à 10 minutes mais c'est la meilleure garantie de sécurité pour toi et ton équipe.

### Enregistrement des interventions :

Remplis le bon d'intervention avec date, durée, pièces remplacées et observations. Un bon suivi permet de prévoir les pièces et d'évaluer la durée réelle des tâches.

### Gestion des pièces d'usure :

Maintiens un stock minimum de pièces critiques, par exemple 2 roulements, 3 courroies et 1 jeu d'outils spécifiques. Ça évite des arrêts prolongés en attente de commandes.

### Exemple d'intervention préventive :

Remplacement planifié d'une courroie sur une pompe, opération de 45 minutes, coût pièce 25 euros, réduction du risque de casse de 70 pour cent selon retour d'expérience.

Tâche	Fréquence	Durée estimée
Inspection visuelle	Hebdomadaire	10 à 20 minutes
Lubrification	Toutes les 50 à 200 h	5 à 15 minutes

Contrôle électrique	Mensuel	30 à 60 minutes
---------------------	---------	-----------------

### Mini cas concret : remplacement d'un palier sur une pompe :

Contexte : pompe de refroidissement qui présente vibration et bruit. Étapes : diagnostic 30 minutes, commande palier 24 heures, remplacement 2 heures, test 30 minutes. Résultat : vibration réduite de 90 pour cent et débit stabilisé.

### Livrable attendu :

Bon d'intervention de 1 page avec photo avant/après, durée totale 3 heures 30 minutes, coût pièces 45 euros, rapport court expliquant cause et actions correctives.

Équipement	Indicateur à contrôler	Seuil d'alerte
Pompe	Vibration et bruit	Augmentation > 20 %
Moteur électrique	Température	+10 °C au-dessus normal
Chaîne de transmission	Usure / jeu	Jeu visible > 5 mm

### Checklist opérationnelle sur le terrain :

- Vérifie l'isolement et la consignation avant intervention
- Contrôle visuel et note tout ce qui sort de l'ordinaire
- Lubrifie selon le plan et indique la quantité utilisée
- Remplis le bon d'intervention avec durée et pièces
- Range les outils et sécurise l'équipement après travaux

### Astuces de stage et erreurs fréquentes :

Ne pas oublier de vérifier la documentation d'origine, c'est la meilleure source pour les couples et les graisses recommandées. Une erreur courante est de sur-lubrifier, ce qui attire la saleté et accélère l'usure.

### Exemple d'organisation de ronde :

Un stagiaire organise 3 rondes par semaine de 30 minutes, consigne 6 observations, et alerte l'équipe si 2 indicateurs dépassent le seuil défini.

## Ce qu'il faut retenir

Pour entretenir tes équipements, combine inspections rapides et maintenance planifiée.

- Fais un **check visuel hebdomadaire** de 10 à 20 minutes pour repérer fuites, jeux, corrosion ou bruits anormaux.
- Assure une **lubrification adaptée à l'usage** et note chaque action dans le carnet et les bons d'intervention.

- Applique **procédures d'arrêt sécurisées** avant toute intervention et garde un stock minimal de pièces critiques.
- Surveille les **indicateurs clés d'usure** comme vibration, température et jeu des chaînes, puis alerte si les seuils sont dépassés.

En structurant tes rondes, en documentant tout et en agissant avant la panne, tu réduis fortement incidents, temps d'arrêt et coûts de réparation.



## Chapitre 2: Diagnostic de pannes et dysfonctionnements

### 1. Méthode de diagnostic et logique :

#### Observation initiale :

Regarde l'installation, écoute, sens les odeurs, note l'heure et le contexte. Ces informations te donnent des indices rapides et orientent tes mesures, évitant des contrôles inutiles ou hors sujet.

#### Analyse des symptômes :

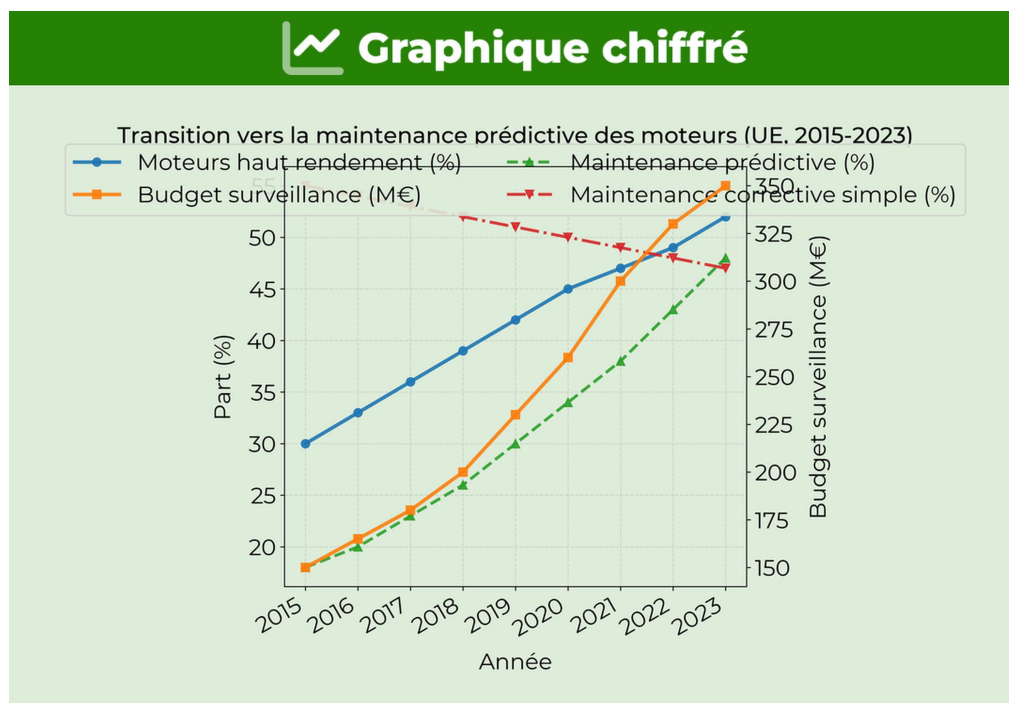
Classe les symptômes précis, voltage, bruit, température et fuites. Compare ces valeurs avec les plages normales du fabricant et note toute anomalie chiffrée pour confirmer ou invalider une hypothèse.

#### Hiérarchisation des hypothèses :

Priorise les causes probables selon risque et fréquence. Commence par les actions rapides et peu coûteuses, puis teste les autres options si le problème persiste ou si les mesures l'exigent.

#### Exemple d'observation sur pompe de circulation :

Sur une pompe bruyante, tu notes vibration, température 70°C et tension moteur 230 V. Ces éléments orientent vers un problème mécanique comme le roulement plutôt qu'un défaut électrique.



### 2. Outils, mesures et sécurité :

#### Outils de base :

Multimètre, pince ampèremétrique, caméra thermique, manomètre et tournevis isolés sont indispensables. Prépare aussi étiquettes et sacoche pour gagner 10 à 15 minutes lors des interventions.

### Mesures électriques et thermiques :

Vérifie tensions, courants, résistances et continuités. Mesure températures sur composants clés et note les écarts, chaque variation supérieure à 10% nécessite une investigation plus fine.

### Sécurité et procédures :

Coupe l'alimentation quand possible, tagge l'organe concerné et respecte les EPI. Vérifie la fiche de sécurité pour fluides ou gaz sous pression avant toute manipulation risquée.

### Astuce de stage :

Commence toujours par répéter la mesure clé deux fois, tu évites environ 30% des erreurs liées au branchement ou à un appareil mal étalonné sur le terrain.

Une fois en stage, j'ai perdu 20 minutes à cause d'une mesure mal branchée, depuis je vérifie toujours deux fois avant d'enregistrer.

Élément	Symptôme	Cause probable	Action immédiate
Pompe de circulation	Bruits et vibrations	Roulements usés ou déséquilibre	Couper, mesurer courant, planifier remplacement sous 2 jours
Chaudière gaz	Arrêts fréquents	Pression gaz insuffisante, électrode encrassée	Vérifier pression à 20 mbar, nettoyer électrode, redémarrer
Ventilateur CTA	Débit faible	Courroie détendue ou moteur en surcharge	Mesurer ampères, remplacer courroie, contrôler roulements

## 3. Cas concret, livrable et check-list :

### Mini cas concret :

Contexte: chaufferie tertiaire de 500 m2, chaudière gaz en défaut provoquant un arrêt quotidien d'environ 45 minutes. Ton diagnostic sur site doit durer maximum 90 minutes pour limiter l'arrêt.

### Étapes du diagnostic :

Inspecter visuellement, mesurer tension et courant, contrôler pression gaz, effectuer test de tirage et prise de température sur échangeur. Détermine la pièce à remplacer si mesure anormale confirmée.

### Livrable attendu :

Remets un rapport de 2 pages indiquant cause, mesures et actions recommandées, plus une fiche d'intervention d'une page. Estime coût: 320 euros pour pièce et 90 minutes de main-d'œuvre.

Tâche	Contrôle	Critère	Durée estimée
Vérifier alimentation	Tension et fusibles	230 V $\pm$ 10%	5 minutes
Mesurer courant	Pince ampèremétrique	Conso moteur conforme	10 minutes
Contrôler pression	Manomètre	20 mbar pour gaz	5 minutes
Rédiger rapport	Photo et relevés	2 pages claires	20 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Le chapitre détaille une **méthode de diagnostic structurée** pour les installations CVC.

- Commence par observer, écouter et sentir pour cibler rapidement la zone en défaut.
- Fais une **analyse chiffrée des symptômes** : tensions, courants, températures, pressions comparées aux valeurs constructeur.
- **Priorise les actions rapides** et peu coûteuses avant d'enquêter sur les causes rares.
- Utilise les bons outils, double chaque mesure et applique un **respect strict de la sécurité** : coupure, EPI, étiquetage.

Des exemples sur pompe, chaudière gaz et ventilateur montrent comment relier symptômes, causes probables et actions immédiates. Tu apprends aussi à structurer ton diagnostic et ton rapport dans un temps limité, en estimant clairement la main-d'œuvre et le matériel.

## Chapitre 3 : Remplacement de pièces et réparations

### 1. Procédure de remplacement et sécurité :

#### Verrouillage et consignation :

Avant toute intervention, coupe l'alimentation électrique et hydraulique, pose les cadenas et étiquettes, et vérifie l'absence d'énergie résiduelle. Cette étape te prend généralement 5 à 15 minutes selon l'installation.

#### Dépose et repose :

Déconnecte proprement les tuyauteries et les câbles, repère chaque liaison avec un marquage. Respecte les couples de serrage et les jeux prescrits pour éviter fuite ou casse, note ces valeurs dans ton rapport.

#### Astuce de terrain :

Garde toujours 1 jeu d'outils dédié à la pompe et 1 sac de pièces courantes, cela te fait gagner 20 à 30 minutes sur intervention courante.

### 2. Choix des pièces et logistique :

#### Identification et traçabilité :

Prends la référence constructeur, le numéro de série et la cote utile avant commande. Note aussi la date d'achat et le fournisseur pour assurer la traçabilité et la garantie, utile en cas de litige.

#### Achats et délais :

Prévois des délais d'approvisionnement de 2 à 14 jours pour pièces standards, parfois 4 à 6 semaines pour pièces spéciales. Établis un seuil de réapprovisionnement à 2 unités pour pièces critiques.

Pièce	Indication	Coût approximatif	Durée de remplacement
Pompe circulatrice	Vitesse, ref constructeur	120 € à 450 €	1 à 3 heures
Vanne d'arrêt	Diamètre et pression	15 € à 80 €	15 à 45 minutes
Joint d'étanchéité	Matériau et épaisseur	2 € à 25 €	10 à 30 minutes
Carte électronique	Référence exacte et version	80 € à 600 €	30 minutes à 2 heures

### 3. Réparations, tests et livrables :

### Techniques de réparation :

Choisis réparation quand coût de la pièce dépasse 50 % du neuf et quand sécurité n'est pas affectée. Utilise calibration, équilibrage dynamique et remplacement d'éléments usés selon les tolérances fabricant.

### Contrôles et enregistrement :

Après intervention, fais un essai fonctionnel et un contrôle d'étanchéité, relève 3 mesures clés (pression, débit, température) et archive les résultats dans la GMAO ou ton rapport papier.

### Exemple de remplacement d'une pompe :

Contexte : pompe de chauffage défectueuse. Étapes : coupure, vidange, démontage, pose pompe neuve, purge, test. Résultat : remise en service en 2 heures, coût total 180 €, débit mesuré 150 l/min. Livrable attendu : rapport d'intervention signé et fiche de test.

Étape	Action	Délai indicatif
Préparation	Vérifier références et outils	15 à 30 minutes
Intervention	Remplacement et serrage	30 minutes à 3 heures
Test	Contrôles pression et débit	10 à 20 minutes

### Mini cas concret :

Contexte : chaudière collective, pompe circulatrice HS. Étapes : diagnostic, commande, remplacement, purge, test. Résultat : arrêt machine réduit de 6 heures à 2 heures pour intervention, coût global 220 €.

### Livrable attendu :

Fiche d'intervention numérique, mesures avant/après (pression et débit), photos de l'ancien et du nouveau composant, signature du responsable, délai total et coût détaillé.

### Check-list opérationnelle :

- Vérifier références et disponibilité des pièces avant déplacement
- Consigner et sécuriser l'énergie, noter temps de mise hors service
- Suivre les couples de serrage et tolérances constructeur
- Réaliser test fonctionnel et enregistrer 3 mesures
- Archiver rapport, photos et numéro de lot pour traçabilité

### Astuce de stage :

Note toujours le temps réel passé et le coût des pièces, ton tuteur appréciera une estimation précise, et tu apprendras à mieux chiffrer les interventions.

**Consignation systématique avant intervention** : coupe toutes les énergies, pose cadenas et étiquettes, puis vérifie qu'il ne reste aucune énergie résiduelle.

**Repérage précis des liaisons** : marque tuyauteries et câbles, respecte couples de serrage et jeux, et garde un jeu d'outils dédié plus un sac de pièces courantes.

- **Identification complète des pièces** : référence constructeur, numéro de série, cotes utiles, date et fournisseur pour traçabilité et garantie.
- **Seuil de réapprovisionnement critique** : anticipe les délais et garde au moins 2 pièces sensibles en stock.
- Privilégie la réparation si le coût reste inférieur à 50 % du neuf et que la sécurité n'est pas impactée.
- **Mesures pression débit température** à consigner dans GMAO, avec photos, rapport et signatures.

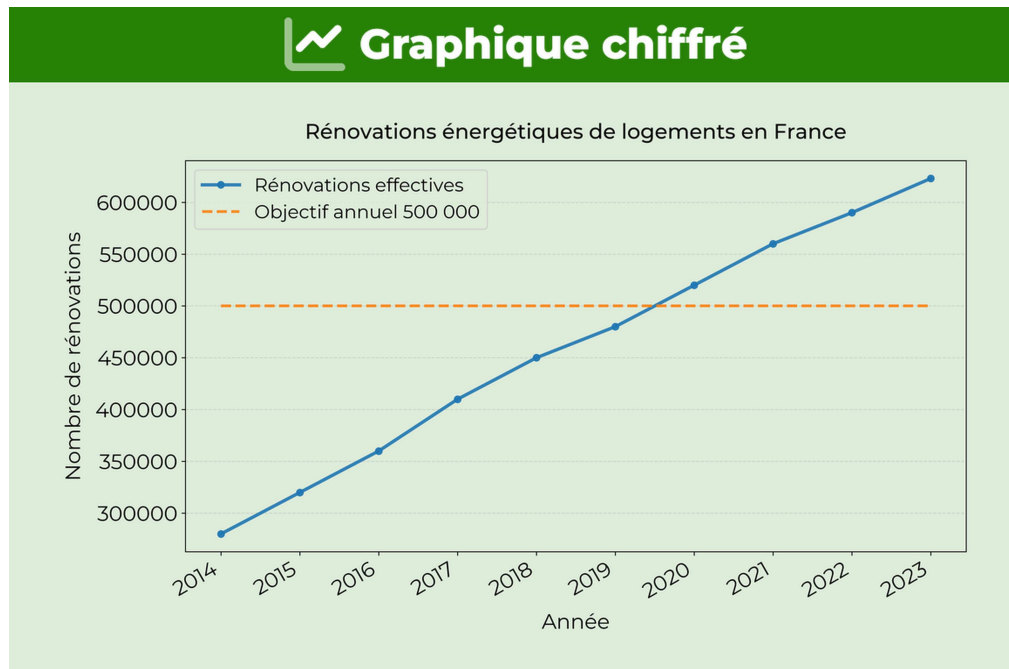
En suivant ces étapes, tu sécurises l'intervention, réduis les arrêts, maîtrises les coûts et améliores la traçabilité de chaque opération de remplacement ou de réparation.

## Chapitre 4 : Vérification des performances énergétiques

### 1. Mesurer et choisir les indicateurs :

#### Indicateurs clés :

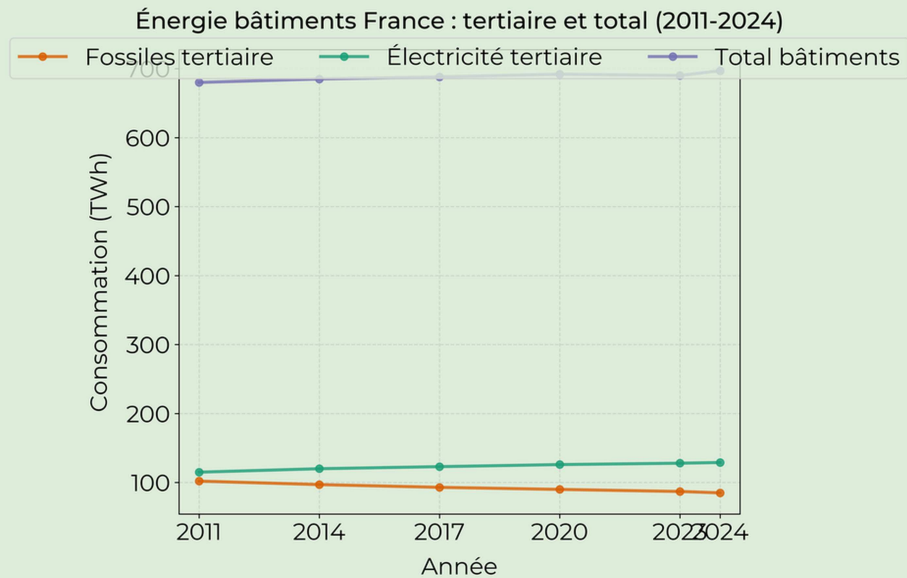
Les indicateurs servent à comparer l'avant et l'après intervention. Retiens les principaux : consommation en kWh, rendement %, COP pour pompes à chaleur, pertes de charge en Pa, déperdition thermique en W. Ces chiffres parlent directement.



#### Outils de mesure :

Utilise un wattmètre, un enregistreur de données, un débitmètre et une caméra infrarouge. Un enregistreur sur 24 à 72 heures donne une base fiable, souvent suffisante pour détecter des écarts de l'ordre de 5 à 10%.

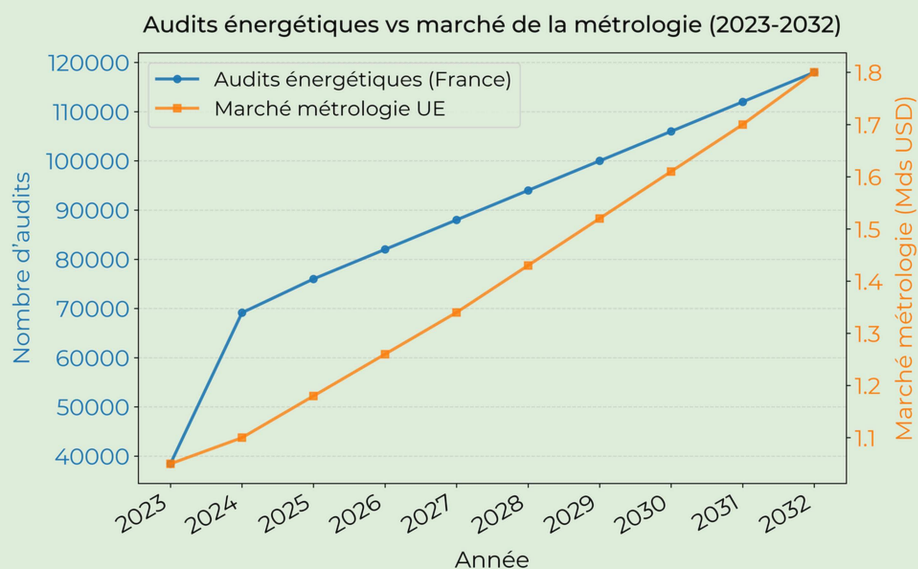
## Graphique chiffré



### Étalonnage et précision :

Vérifie l'étalonnage des instruments avant toute mesure, note la précision ( $\pm 1\%$  ou  $\pm 2\%$ ).  
Un capteur non étalonné peut fausser un audit et faire rater une économie d'énergie de plusieurs centaines d'euros.

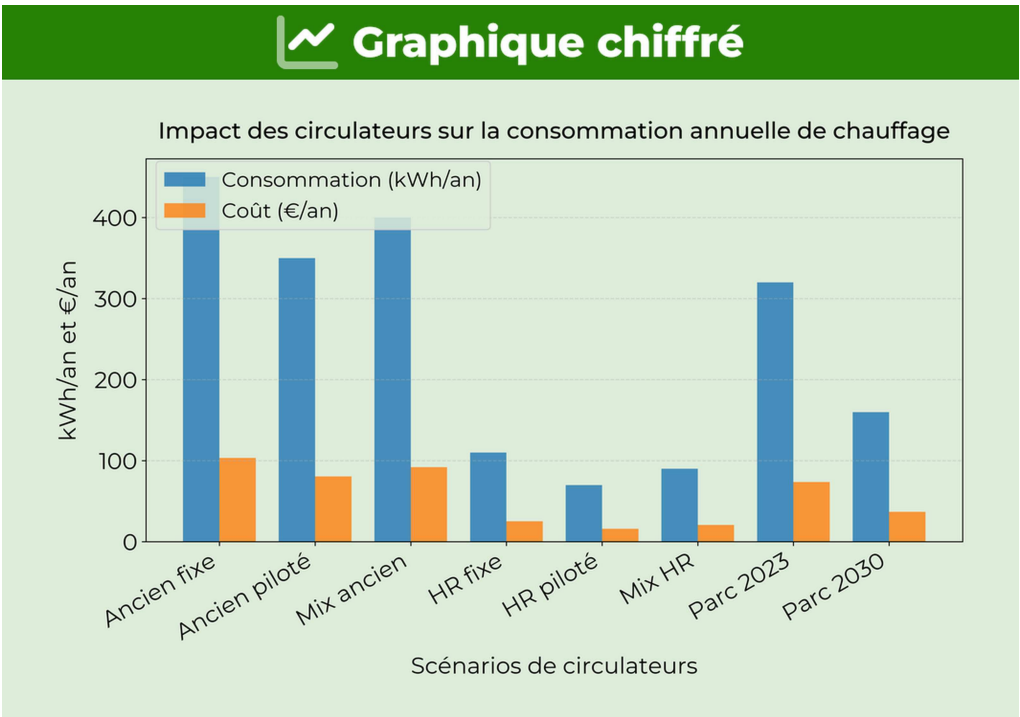
## Graphique chiffré



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



Sur une pompe de circulation, mesurer le débit et la puissance permet de calculer le rendement hydraulique et d'ajuster la vitesse, réduisant la consommation de 15% sur 6 mois.



Indicateur	Unité	Valeur cible
Consommation énergétique	kWh/an	Réduction ≥ 10%
Coefficient de performance (COP)	Sans unité	Augmentation ≥ 0,2
Rendement machine	%	Maintenir > 85%

2. Procédure de vérification sur site :

Préparation et collecte de données :

Prépare une fiche avec points de mesure, période et conditions de fonctionnement. Enregistre au minimum 24 heures en cycles représentatifs, ou 7 jours si l'activité varie fortement entre semaine et week-end.

Test en fonctionnement réel :

Fais fonctionner l'installation en régime nominal, puis en régime réduit, pour comparer. Note température d'entrée et sortie, débit, puissance électrique et heures de fonctionnement pour calculer l'énergie réellement consommée.

Analyse des résultats :

Compare les mesures aux valeurs nominales et aux historiques. Identifie écarts supérieurs à 5% comme points à investiguer. Classe les anomalies en mineures, majeures et critiques selon impact énergétique et sécurité.

#### Astuce terrain :

Lors de ton stage, commence par 2 ou 3 points faciles à mesurer, ça permet d'obtenir des gains rapides et de convaincre le responsable maintenance d'investir dans des capteurs supplémentaires.

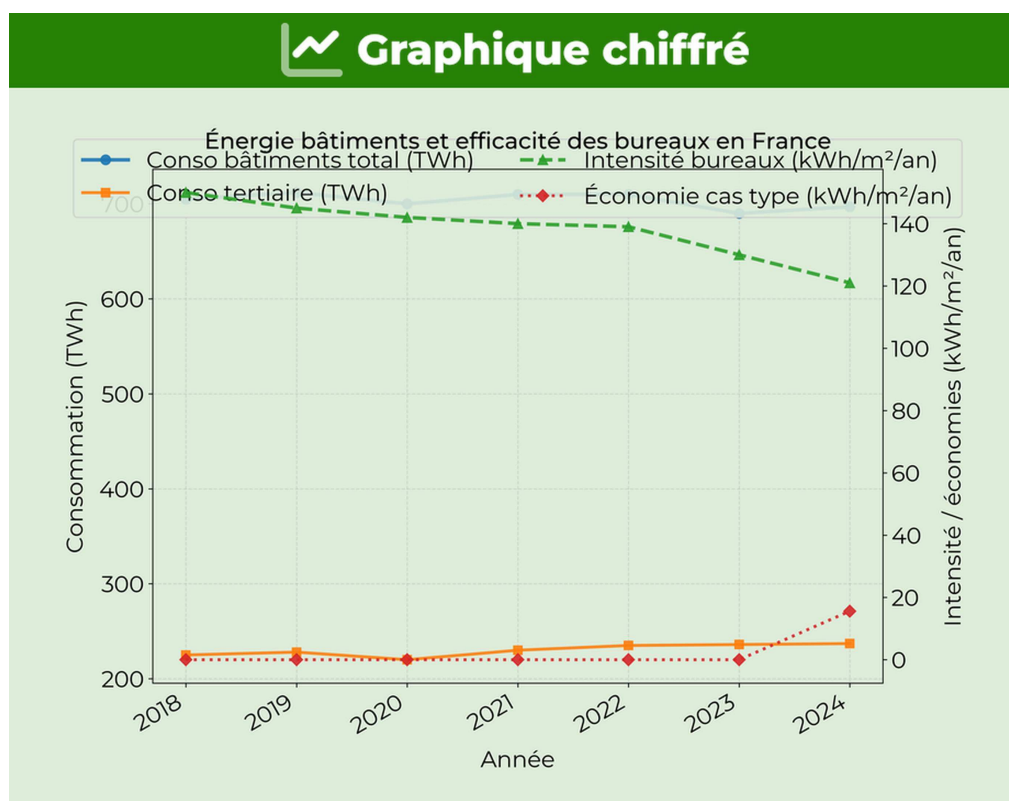
### 3. Cas concret et livrable :

#### Mini cas pratique :

Contexte, un petit hôtel de 30 chambres avec chaudière gaz. Objectif, vérifier efficacité après nettoyage et remplacement d'un échangeur. Étapes : mesurer consommation avant sur 30 jours, intervention, mesurer après 30 jours.

#### Résultat chiffré :

Mesures montrent une baisse de consommation de 12% soit 3 600 kWh/an, équivalent à 540 € d'économie annuelle si le kWh coûte 0,15 €. Retour sur investissement estimé 18 mois pour la pièce remplacée.



#### Livrable attendu :

Fournis un rapport synthétique avec tableau de mesures avant/après, calculs d'économie en kWh et en euros, graphique de séries temporelles et préconisations. Le document doit tenir en 2 à 4 pages lisibles par le gestionnaire.

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

Après réglage d'un variateur sur une soufflerie, la puissance est passée de 4,0 kW à 3,1 kW à débit égal, soit une économie de 23% et une récupération de coût en 14 mois.

Étape	Action	Résultat attendu
Mesure initiale	Enregistrer 24 à 72 heures	Base de référence fiable
Intervention	Réglage, nettoyage ou remplacement	Amélioration du rendement
Mesure après	Répéter les mêmes enregistrements	Calcul économie en kWh et €

### Check-list opérationnelle :

Action	Fréquence	Résultat vérifié
Vérifier étalonnage des capteurs	Avant campagne	Confiance des mesures
Enregistrer consommation 24-72 h	Par audit	Base de comparaison
Comparer avec valeurs nominales	Après mesure	Détection d'anomalies
Rédiger rapport synthétique	Suite à l'audit	Livrable exploitable

### Remarque utile :

Selon l'ADEME, une chaudière mal entretenue peut augmenter la consommation de 10 à 15%, ce qui montre l'impact réel d'une vérification régulière. Petite anecdote, la première fois que j'ai vu une pompe mal équilibrée j'ai perdu une demi-journée, mais j'ai appris à toujours vérifier le profil de charge.

## Ce qu'il faut retenir

Pour vérifier les performances, tu t'appuies sur quelques **indicateurs de performance énergétique** simples et mesurables.

- Mesure consommation, rendement, COP et déperditions, avec des capteurs étalonnés et un **enregistrement sur 24 à 72 heures**.
- Teste l'installation en régime nominal puis réduit, en notant débits, températures et puissance pour calculer l'énergie réelle.
- Compare aux valeurs de référence et traque tout **écart supérieur à 5 %** pour cibler les actions prioritaires.
- Formalise les **mesures avant et après** dans un rapport court, avec économies en kWh, en euros et retour sur investissement.

En appliquant cette méthode structurée sur site, tu peux prouver les gains obtenus et convaincre facilement la direction ou la maintenance d'agir.

## Chapitre 5 : Conseils d'usage et suivi chez le client

### 1. Préparer la remise en service et l'information :

#### Documents à remettre :

Donne toujours au client un dossier simple comprenant le manuel synthétique, le schéma électrique annoté et la fiche d'entretien. Ces documents doivent tenir sur 2 à 4 pages pour être lus facilement.

#### Formation courte du client :

Forme l'utilisateur pendant 20 à 45 minutes sur les opérations usuelles, les alarmes fréquentes et la commande locale. Fais une démo pratique plutôt qu'un long discours, c'est plus efficace.

#### Communication des garanties et abonnements :

Explique clairement la période de garantie, les pièces couvertes et le coût d'un éventuel contrat de maintenance. Indique les délais de réponse attendus, par exemple 48 heures en période normale.

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

Après la remise, j'ai montré comment démarrer et arrêter l'installation en 3 étapes, ce qui a réduit les erreurs d'utilisation de 30% chez le client.

### 2. Organiser le suivi et le reporting :

#### Planification des visites :

Propose un planning initial avec 1 visite à 1 mois, puis 1 visite à 6 mois, ensuite visites annuelles si tout va bien. Adapte la fréquence selon la criticité de l'installation.

#### Relevés et indicateurs :

Définis 3 indicateurs simples à suivre, consommation énergétique, nombre d'heures de fonctionnement et alarmes par mois. Enregistre ces valeurs dans un rapport de 1 page à chaque visite.

#### Gestion des incidents et traçabilité :

Utilise un carnet d'intervention ou une appli pour noter 1) date, 2) symptôme, 3) action, 4) résultat. Cela évite les oublis et facilite le diagnostic futur.

#### Astuce suivi terrain :

Prends toujours une photo avant et après l'intervention, cela te protège en cas de litige et rassure le client.

### 3. Fidéliser le client et mesurer l'efficacité :

#### Contrat et niveaux de service :

Propose 2 options de contrat, basique et premium. Le basique inclut 1 visite annuelle, le premium 2 visites et intervention 48 heures. Indique clairement les tarifs et les exclusions.

#### **Retour d'expérience et amélioration :**

Après 6 mois, récupère le ressenti du client sur 5 points, qualité, disponibilité, propreté, clarté et économie réalisée. Utilise ces retours pour améliorer ta procédure.

#### **Mini cas concret – suivi d'une pompe de chauffage :**

Contexte : Installation d'une pompe sur un petit bâtiment tertiaire consommant 15 000 kWh/an. Étapes : remise des documents, visite à 1 mois, relevés mensuels pendant 6 mois.

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

Résultat : Après 6 mois, consommation réduite de 12% soit 1 800 kWh économisés. Livrable attendu : rapport chiffré de 3 pages incluant courbe de consommation et recommandations, plus photos d'intervention.

#### **Astuce terrain :**

En stage, j'ai appris à toujours noter l'heure exacte d'un test, ça aide à corréler les données avec l'usage réel du client.

Action	Fréquence	Livrable
Visite de démarrage	À la mise en service	Dossier de transfert 2 à 4 pages
Visite de contrôle	1 mois et 6 mois	Fiche de relevé mensuelle
Intervention SAV	Selon besoin, délai 48 h	Compte rendu d'intervention
Suivi énergétique	Mensuel pendant 6 mois	Rapport comparatif 3 pages

#### **Checklist opérationnelle avant départ :**

- Vérifier que le client a reçu le dossier papier et la copie numérique.
- Effectuer une démonstration de démarrage et d'arrêt en présence du client.
- Planifier la première visite de suivi dans l'agenda du client.
- Prendre photos avant/après et remplir la fiche d'intervention.
- Expliquer les signes d'alerte et laisser un contact pour 48 heures.

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

Pour chaque mise en service, remets au client un **dossier client synthétique** de 2 à 4 pages (manuel, schéma annoté, fiche d'entretien). Forme-le 20 à 45 minutes avec une **formation pratique courte** sur commandes, alarmes et gestes de base. Clarifie garanties, pièces couvertes, délais d'intervention et coûts de maintenance.

- Planifie visites à 1 mois, 6 mois puis annuelles, selon criticité.
- Définis trois **indicateurs de suivi** simples et trace chaque intervention.
- Prends systématiquement photos avant/après et note date et heure des tests.
- Propose des **contrats de service** clairs et demande un retour structuré après 6 mois.

En appliquant ce cadre simple, tu réduis les erreurs, facilites le diagnostic futur et montres au client les économies et la fiabilité réelles de son installation.

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.