

173 Fiches de Révision

Bac Pro MSPC

Maintenance des Systèmes
de Production Connectés

✓ Fiches de révision

✓ Fiches méthodologiques

✓ Tableaux et graphiques

✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

4,4/5

selon l'Avis des Étudiants



www.bacpro-mspc.fr

Préambule

1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Pierre** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.bacpro-mspc.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 des Systèmes de Production Connectés** avec une moyenne de **17,17/20**.

2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

Français	Aller
Chapitre 1 : Compréhension de textes	Aller
Chapitre 2 : Expression écrite	Aller
Chapitre 3 : Expression orale	Aller
Chapitre 4 : Étude de la langue	Aller
Histoire-Géographie et enseignement moral et civique	Aller
Chapitre 1 : Repères et chronologie	Aller
Chapitre 2 : Territoires et sociétés	Aller
Chapitre 3 : Valeurs et citoyenneté	Aller
Mathématiques	Aller
Chapitre 1 : Nombres et calculs	Aller
Chapitre 2 : Proportionnalité et pourcentages	Aller
Chapitre 3 : Géométrie plane et spatiale	Aller
Chapitre 4 : Fonctions et graphiques simples	Aller
Chapitre 5 : Statistiques et probabilités	Aller
Physique-Chimie	Aller
Chapitre 1 : Électricité et circuits simples	Aller
Chapitre 2 : Mécanique et mouvements	Aller
Chapitre 3 : Mesures, unités et conversions	Aller
Langue vivante A (Anglais)	Aller
Chapitre 1 : Compréhension orale de dialogues simples	Aller
Chapitre 2 : Lecture de documents courts	Aller
Chapitre 3 : Expression orale en situation professionnelle	Aller
Chapitre 4 : Rédaction de messages et courriels simples	Aller
Prévention Santé Environnement	Aller
Chapitre 1 : Risques professionnels et prévention	Aller
Chapitre 2 : Santé et hygiène de vie	Aller
Chapitre 3 : Protection de l'environnement	Aller
Économie-Gestion	Aller
Chapitre 1 : Fonctionnement d'une entreprise	Aller
Chapitre 2 : Droits et devoirs du salarié	Aller
Chapitre 3 : Organisation du travail	Aller
Chapitre 4 : Gestion simple des ressources	Aller
Chapitre 5 : Communication dans l'entreprise	Aller

Arts appliqués et cultures artistiques	Aller
Chapitre 1 : Analyse d'images et d'objets	Aller
Chapitre 2 : Principes de composition graphique	Aller
Chapitre 3 : Culture artistique moderne et contemporaine	Aller
Préparation d'une intervention de maintenance	Aller
Chapitre 1 : Analyse du fonctionnement d'un système	Aller
Chapitre 2 : Repérage de la chaîne d'énergie et d'information	Aller
Chapitre 3 : Préparation des outils et pièces nécessaires	Aller
Chapitre 4 : Application des procédures d'arrêt et de remise en service	Aller
Maintenance préventive d'un système	Aller
Chapitre 1 : Surveillance et inspection des équipements	Aller
Chapitre 2 : Réalisation des opérations planifiées	Aller
Chapitre 3 : Traçabilité des contrôles et interventions	Aller
Maintenance corrective d'un système pluritechnologique	Aller
Chapitre 1 : Diagnostic des pannes	Aller
Chapitre 2 : Démontage et remplacement de composants	Aller
Chapitre 3 : Réglages et remise en service des équipements	Aller
Chapitre 4 : Utilisation d'appareils de mesure et de contrôle	Aller
Chapitre 5 : Respect des consignes de sécurité lors des dépannages	Aller
Amélioration continue sur un système pluritechnologique	Aller
Chapitre 1 : Observation des dysfonctionnements récurrents	Aller
Chapitre 2 : Proposition de modifications pour fiabiliser le système	Aller
Chapitre 3 : Actions pour optimiser performances et disponibilité	Aller

Français

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, le **Français t'aide à communiquer** avec l'équipe, les clients et les fournisseurs. Tu travailles surtout compréhension de textes, écriture professionnelle et argumentation liées aux situations de maintenance.

Cette matière conduit à l'épreuve de **Français, histoire-géographie et EMC**, coefficient global 5. La partie Français a un **coefficient de 2,5**, notée sur 20, en général en épreuve écrite ponctuelle de 2 h 30 en fin de terminale, parfois en CCF.

Conseil :

Pour réussir le **Français en Bac Pro MSPC**, commence par bien maîtriser le cours vu en classe. Relis vite chaque séance le soir pour fixer les notions.

Garde aussi du temps pour t'entraîner à écrire. 1 entraînement chronométré de 40 minutes par semaine suffit déjà à progresser régulièrement, surtout si tu varies les sujets.

- **Résumer un texte** en 5 lignes
- **Travailler le vocabulaire** rencontré en maintenance
- **Relire tes copies** corrigées pour noter les erreurs

Avant l'examen, simule 2 sujets complets dans les vraies conditions, beaucoup de camarades disent que cela les a vraiment rassurés.

Table des matières

Chapitre 1 : Compréhension de textes	Aller
1. Lire et comprendre un texte	Aller
2. Analyser et rédiger une réponse	Aller
Chapitre 2 : Expression écrite	Aller
1. Structurer un texte	Aller
2. Adapter la forme selon le type	Aller
3. Corriger et améliorer	Aller
Chapitre 3 : Expression orale	Aller
1. Préparer ton oral	Aller
2. Techniques de prise de parole	Aller
3. Évaluation et livrables pratiques	Aller
Chapitre 4 : Étude de la langue	Aller
1. Classes de mots et fonctions	Aller
2. Orthographe et accords pratiques	Aller

3. Lexique et rédaction technique [Aller](#)

Chapitre 1 : Compréhension de textes

1. Lire et comprendre un texte :

Survol et nature du texte :

Commence par survoler le texte, note le titre, l'auteur, la date et le type de document. Cela te prend 1 à 3 minutes et donne déjà une idée du ton et de l'objectif.

Repérer les idées principales :

Cherche les idées principales en repérant phrases thématiques, connecteurs logiques, chiffres et répétitions. Surligne ou annote, vise 6 à 10 idées clés pour synthétiser correctement.

Exemple d'identification :

En lisant un mode d'emploi, tu repères 3 étapes d'intervention, 2 mesures de sécurité et 1 valeur à contrôler, tu les notes en marge.

Indice	Ce que tu dois chercher
Titre et auteur	Objectif du texte et point de vue
Connecteurs	Organisation logique et relations entre idées
Chiffres et dates	Éléments concrets à rapporter dans ta synthèse

2. Analyser et rédiger une réponse :

Méthode en 3 étapes :

Lis le texte en entier, fais une 2e lecture en annotant et reformule 6 à 10 idées. Ensuite, rassemble-les par thèmes pour construire ton plan.

Organiser la rédaction :

Commence par une phrase d'accroche de 1 à 2 lignes, annonce ton plan, développe 2 à 3 parties claires, termine par une conclusion brève de 2 à 4 phrases.

Vocabulaire clé :

- Connecteurs logiques : donc, pourtant, cependant
- Termes d'analyse : thèse, argument, conséquence
- Mots techniques : procédure, maintenance, consigne

Exemple de résumé :

À partir d'un texte de 400 mots, fais un résumé de 80 à 100 mots qui contient 6 idées principales et 1 phrase de synthèse.

Mini cas concret :

Contexte: en stage, tu dois lire une procédure de maintenance de 5 pages en 45 minutes pour préparer l'intervention sur une machine et rédiger une fiche technique.

- Étape 1 – Survol 5 minutes, repérer titres et avertissements
- Étape 2 – Lecture annotée 25 minutes, relever 6 idées et 3 consignes sécurité
- Étape 3 – Rédaction 15 minutes, produire une fiche d'1 page en PDF

Étape	Action	Temps recommandé
Préparation	Survoler le document et noter l'objectif	5 minutes
Analyse	Annoter les idées et relever 6 à 10 éléments clés	25 minutes
Synthèse	Rédiger la fiche technique d'1 page	15 minutes
Livrable	Fiche PDF 1 page, 6 idées, 3 consignes sécurité	—

Check-list opérationnelle :

Action	Point de contrôle
Survoler le texte	Titre, auteur, date notés
Annoter	6 à 10 idées relevées
Organiser le plan	2 à 3 parties cohérentes
Rédiger	Phrase d'accroche et conclusion
Vérifier	Respect des consignes et format PDF

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En lisant la procédure de 6 pages, l'équipe réduit de 30 minutes la préparation en regroupant 3 étapes semblables, livrable : fiche d'1 page mise à jour.

Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre un texte, commence par un **survol rapide structuré** : titre, auteur, date, type et objectif.

- Repère idées principales avec phrases thématiques, connecteurs, chiffres et répétitions, vise **6 à 10 idées**.
- Lis deux fois, annote, puis regroupe les idées par thèmes pour bâtir ton plan.
- Rédige avec **accroche, développement organisé** en 2 à 3 parties et conclusion brève.

- Utilise les **connecteurs logiques essentiels** et le vocabulaire d'analyse adapté au contexte pro.

Applique cette méthode à tout document (procédure, mode d'emploi, article) pour produire résumés et fiches techniques clairs, complets et faciles à relire.

Chapitre 2 : Expression écrite

1. Structurer un texte :

Plan simple et logique :

Pour convaincre et être clair, adopte un plan en 3 parties, introduction, développement et conclusion, ou en 4 étapes si le sujet est technique, cela aide ton lecteur à suivre ton raisonnement.

Connecteurs et vocabulaire :

Utilise des connecteurs simples comme ensuite, enfin, cependant, pour ordonner tes idées, et choisis un vocabulaire précis adapté au domaine technique pour éviter les ambiguïtés lors d'une intervention.

Accroche et conclusion efficaces :

Commence par une phrase courte qui situe le problème, puis conclus en rappelant l'action réalisée et la conséquence, ainsi ton lecteur retient l'essentiel en moins de 30 secondes.

Astuce pratique :

En stage, entraîne-toi à rédiger l'introduction en 2 phrases et la conclusion en 1 phrase, cela prend 10 à 15 minutes et améliore ta clarté.

2. Adapter la forme selon le type :

Rapport d'intervention :

Rédige un document factuel en 300 à 500 mots, avec date, durée de l'intervention, matériel changé, observations et signature, c'est souvent demandé en entreprise pour le suivi.

Procédure technique et fiche métier :

La procédure doit être numérotée en étapes claires, prévoir temps estimé par étape, outils nécessaires et sécurité, cela facilite la reproduction par un collègue et réduit les erreurs.

Courriel professionnel et demande fournisseur :

Sois court, indique l'objet, la référence machine, la pièce demandée, la quantité et une échéance claire, un bon mail peut économiser 2 à 5 jours sur un délai de livraison.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Tu rédiges un rapport de 400 mots qui compare deux réglages, tu présentes 3 mesures chiffrées et une recommandation, le responsable prend une décision en 48 heures.

Type de texte	Caractéristiques
---------------	------------------

Rapport d'intervention	Date, durée, pièces changées, observations, 300-500 mots
Procédure	Étapes numérotées, temps estimé, outils, sécurité
Courriel	Objet précis, référence, demande claire, délai

Mini cas concret – rapport d'intervention :

Contexte : intervention sur une broche défailante, durée prévue 2 heures, pièce à remplacer. Étapes : diagnostic 30 minutes, démontage 30 minutes, remplacement 40 minutes, tests 20 minutes. Résultat : broche remise en service.

Livrable attendu : rapport d'intervention d'une page, 350 mots maximum, 3 photos annotées, tableau de contrôle avec 5 paramètres vérifiés, signature et date.

3. Corriger et améliorer :

Relecture ciblée :

Fais trois relectures distinctes, une pour l'orthographe, une pour la clarté des idées et une pour la précision technique, consacre 10 à 20 minutes selon la longueur du texte.

Outils et retours :

Utilise correcteurs et dictionnaires techniques, demande un retour à ton tuteur ou collègue, leurs corrections peuvent réduire de 50% les imprécisions techniques avant validation.

Rédiger sous contrainte de temps :

Pour un devoir en 45 minutes, fais un plan de 5 minutes, rédige 30 minutes, puis relis 10 minutes, cette méthode évite le hors sujet et améliore ta note.

Astuce de stage :

Avant d'envoyer un courriel, relis-le à voix haute, cela t'aide à repérer les phrases confuses, au besoin enlève 1 ou 2 phrases pour gagner en clarté.

Élément	Question à se poser
Objet clair	Est-ce que le titre résume le contenu en 8 mots maximum
Informations techniques	Ai-je précisé temps, pièces, références et mesures
Lisibilité	Les phrases sont-elles courtes et compréhensibles
Vérification finale	Ai-je ajouté date, signature et photos si besoin



Ce qu'il faut retenir

Pour écrire efficacement, structure ton texte avec **introduction développement conclusion** ou 4 étapes pour un sujet technique.

Utilise des connecteurs simples et un **vocabulaire technique précis**, commence par une accroche courte et termine par une conclusion qui rappelle l'action et son effet.

- Rapport d'intervention: 300-500 mots, date, durée, pièces changées, observations, signature.
- Procédure: étapes numérotées avec temps, outils et consignes de sécurité pour être facilement reproduite.
- Courriel: objet clair, référence machine, demande détaillée et délai pour éviter les allers-retours.
- Relis en trois passes ciblées et **utilise des outils** plus les retours de collègues pour corriger.

En t'entraînant à rédiger et te relire méthodiquement, tu gagnes en clarté, en crédibilité et tu fais gagner du temps à toute l'équipe.

Chapitre 3 : Expression orale

1. Préparer ton oral :

Connaître ton objectif :

Avant de parler identifie l'objectif, informer, expliquer, convaincre l'interlocuteur. Prépare 3 objectifs clairs et une phrase d'accroche de 15 à 30 secondes.

Structurer en 3 parties :

Prépare une introduction de 30 à 45 secondes, 2 à 3 points développés avec exemples, puis une conclusion et une ouverture de 15 secondes.

Méthode pratique :

Annonce ton plan en une phrase, utilise 2 connecteurs par transition, et répète ta conclusion en 1 phrase actionnable pour l'auditoire.

Exemple d'introduction :

Bonjour, je m'appelle Paul, aujourd'hui je présente le diagnostic de la machine A et les actions prévues pour réduire les arrêts de 20% en 3 mois.

2. Techniques de prise de parole :

Voix et débit :

Parle lentement, articule et varie le volume. Vise 120 à 150 mots par minute et fais des pauses de 1 à 2 secondes pour respirer et marquer les idées importantes.

Gestuelle et regard :

Adopte une posture ouverte, évite les bras croisés, regarde les personnes 3 à 5 secondes chacune et utilise une main pour pointer un schéma simple.

Astuce de stage :

En atelier, j'ai chronométré mes prises de parole, ça m'a aidé à réduire mes hésitations de 40% en 2 semaines.

Un jour en stage j'ai bafouillé devant le tuteur, j'en ai ri pour détendre l'atmosphère puis j'ai repris calmement, ça a montré que la maîtrise vient avec les erreurs.

Expression	Usage
Pour commencer	Introduction et accroche
Ensuite	Transition entre deux idées
Par exemple	Illustrer un point avec un exemple concret
En conclusion	Bilan et action à mener

3. Évaluation et livrables pratiques :

Critères d'évaluation :

Les profs évaluent clarté, structure, maîtrise du vocabulaire technique et attitude. Prépare 2 supports visuels maximum et répète ton oral au moins 3 fois avant l'épreuve.

Mini cas concret :

Contexte: dépannage d'une pompe en 2 heures devant un groupe de 6 techniciens.

Étapes: diagnostic, explication, démonstration. Résultat: réduction des pannes de 30% sur 1 mois. Livrable: rapport d'intervention de 2 pages.

Exemple d'exposé technique :

Un élève présente en 5 minutes le remplacement d'une pièce, montre 3 photos avant-après et reçoit un retour du tuteur sur clarté et sécurité de l'opération.

Élément	Question à se poser
Durée	Respectes-tu le temps imparti, 3 à 7 minutes selon la consigne
Clarté	Ton message est-il compréhensible en 1 lecture
Support	Le support renforce-t-il ton propos sans le remplacer
Posture	Ton attitude inspire-t-elle confiance et compétence
Livrable	Le rapport ou la fiche d'intervention fait-il 1 à 3 pages

Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton oral, définis un **objectif clair et limité**, prépare ton accroche et annonce ton plan en une phrase simple.

- Utilise une **structure en trois parties** : introduction courte, 2 ou 3 idées avec exemples, puis conclusion orientée action.
- Travaille ta **voix posée et gestes ouverts** : débit lent, pauses, regard partagé, posture détendue.
- Prévois peu de supports visuels, répète au moins 3 fois et pense aux **critères clés d'évaluation** : clarté, durée, posture, livrable.

En t'entraînant, en te chronométrant et en acceptant les erreurs, tu gagnes en confiance et ton message devient plus convaincant et professionnel.

Chapitre 4 : Étude de la langue

1. Classes de mots et fonctions :

Noms, verbes, adjectifs :

Les noms désignent des éléments concrets ou abstraits, les verbes décrivent des actions ou états, les adjectifs précisent les noms. Dans tes rapports techniques, repère d'abord ces trois éléments pour clarifier chaque phrase.

Fonctions dans la phrase :

Identifie le sujet, le verbe et le complément pour analyser la logique d'une phrase. Cette méthode évite les confusions dans une notice, elle t'aide à écrire des consignes claires et sans ambiguïté.

Exemple d'analyse de phrase :

Phrase technique : Le technicien a contrôlé la pompe avant l'intervention. Sujet : Le technicien, verbe : a contrôlé, complément : la pompe, circonstanciel : avant l'intervention.

2. Orthographe et accords pratiques :

Accord du participe passé :

Avec l'auxiliaire avoir, accorde le participe passé seulement si le complément d'objet direct précède le verbe. Cette règle tombe souvent en contrôle, alors vérifie toujours tes phrases longues qui décrivent une intervention.

Pluriels et noms composés :

Les noms techniques composés peuvent garder un seul pluriel ou prendre plusieurs formes, vérifie les usages. Évite des erreurs fréquentes qui diminuent la crédibilité de ton rapport technique auprès d'un chef d'atelier.

Astuce pour l'orthographe :

Relis-toi en lisant à voix haute pendant 3 à 5 minutes, tu repèreras souvent les accords manquants et les répétitions inutiles, méthode utile en contrôle ou en atelier.

Règle	Quand l'appliquer	Exemple
Accord du participe passé	Avec avoir et COD placé avant	Les pièces que j'ai remplacées étaient usées.
Accord sujet-verbe	Toujours vérifier pour sujets composés	L'ensemble des capteurs fonctionne correctement.
Pluriel des noms composés	Cas par cas selon construction	Des capteurs de température, des porte-outils

3. Lexique et rédaction technique :

Choisir un vocabulaire précis :

Privilégier des termes justes et courts pour décrire pièces, actions et mesures. Remplace les adjectifs vagues par des valeurs chiffrées lorsque c'est possible, cela rend ton texte immédiatement exploitable en atelier.

Structurer une consigne :

Donne d'abord l'objectif, puis la liste d'étapes numérotées, enfin le résultat attendu et le temps estimé. Cette structure réduit les erreurs d'exécution et facilite les contrôles qualité.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Rédaction d'une consigne : Objectif : réduire fuite hydraulique. Étapes : couper alimentation, purger circuit, remplacer joint, tester 15 minutes. Résultat attendu : aucune fuite pendant 60 minutes de test.

Mini cas concret :

Contexte : une centrale de production subit 2 arrêts par semaine, soit 120 minutes de perte moyenne. Étapes : diagnostic 30 minutes, remplacement joint 45 minutes, test 45 minutes. Résultat : arrêt réduit à 1 fois par semaine, perte passée à 60 minutes. Livrable attendu : rapport d'intervention d'une page avec chronologie et checklist, gain estimé 60 minutes par semaine.

Check-list opérationnelle :

Tâche	Vérifier	Temps estimé
Couper l'alimentation	Absence de tension confirmée	5 min
Remplacer le joint	Pièce conforme au plan	45 min
Tester l'étanchéité	Aucune fuite pendant 60 min	60 min
Rédiger le rapport	Étapes, temps, pièces, photos	20 min

Conseils de terrain :

Note toujours les temps réels pendant le stage, tu gagneras 10 à 30 minutes sur chaque intervention en adaptant ta méthode. Une fois, j'ai réduit un trajet inutile en réorganisant les outils, vrai petit plaisir.

Ce qu'il faut retenir

Pour rédiger des rapports techniques clairs, commence par identifier noms, verbes, adjectifs et **repérer sujet et verbe** dans chaque phrase.

- Assure l'**accord du participe passé** avec avoir seulement si le COD est placé avant le verbe.
- Vérifie systématiquement accord sujet-verbe et pluriel des noms composés selon l'usage professionnel.
- Choisis un **vocabulaire précis et chiffré** pour décrire pièces, actions, durées et résultats.
- **Structurer chaque consigne** : objectif, étapes numérotées, résultat attendu, temps estimé, puis rapport synthétique.

Relis-toi à voix haute et note les temps réels d'intervention pour ajuster tes méthodes et gagner du temps sur le terrain.

Histoire-Géographie et enseignement moral et civique

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, la matière **Histoire-Géographie et enseignement moral et civique** est évaluée par une **épreuve écrite nationale** de **2 h 30**, dotée d'un **coefficient de 2,5**, en fin de Terminale.

Cette matière conduit à l'épreuve de **Français, histoire-géographie et EMC**, notée sur 20 points. La partie histoire-géographie-EMC représente environ **7 % de ta note finale**. Ce n'est pas du contrôle en cours de formation, mais une épreuve ponctuelle unique qui compte vraiment.

Un camarade m'a expliqué qu'en travaillant régulièrement cartes, frises et définitions, il avait abordé le sujet plus sereinement et gagné plusieurs points. Cette matière t'aide aussi à comprendre le monde industriel et citoyen dans lequel tu vas travailler.

Conseil :

- Planifier 15 minutes de révisions quotidiennes
- S'entraîner sur des sujets d'annales chronométrés
- Réviser cartes et définitions avec un camarade

Pour progresser, mise sur la **régularité de travail**. Même 20 minutes par jour pour refaire un croquis, une frise ou une fiche de cours aident déjà à fixer les repères et le vocabulaire importants.

Le jour J, commence par bien lire le sujet, souligne les verbes importants et pense à **gérer ton temps**, par exemple 45 minutes histoire, 45 géographie, 30 EMC. Rester calme, méthodique et appuyé sur tes fiches peut vraiment faire gagner des points.

Table des matières

Chapitre 1 : Repères et chronologie	Aller
1. Comprendre la notion de repères et chronologie	Aller
2. Construire et lire une frise chronologique	Aller
Chapitre 2 : Territoires et sociétés	Aller
1. Comprendre les territoires	Aller
2. Inégalités et cohésion sociale	Aller
3. Territoires, ressources et développement	Aller
Chapitre 3 : Valeurs et citoyenneté	Aller
1. Droits et devoirs du citoyen	Aller
2. Valeurs communes et laïcité	Aller

3. Participation et responsabilité [Aller](#)

Chapitre 1 : Repères et chronologie

1. Comprendre la notion de repères et chronologie :

Définition et utilité :

Les repères sont des dates, des lieux et des acteurs qui structurent l'histoire. Ils t'aident à situer un événement, comprendre les causes et relier des transformations sur 10, 50 ou 100 ans.

Pourquoi c'est utile pour toi ?

Pour un technicien en maintenance en Bac Pro MSPC, connaître les ruptures industrielles aide à anticiper les évolutions techniques et les normes, et facilite le travail en équipe.

Exemple de repère historique :

Repère simple à garder, la révolution industrielle (1760-1840) marque le passage d'artisanat à production en usine, influençant machines, organisation du travail et besoins de maintenance.

Anecdote: lors d'un stage j'ai confondu deux repères et j'ai appris l'importance de noter sources et lieux, ce qui m'a sauvé du stress.

2. Construire et lire une frise chronologique :

Étapes pour construire une frise :

- Choisir l'échelle temporelle adaptée, par exemple 10, 50 ou 100 ans.
- Repérer 8 à 12 dates clés pertinentes pour le sujet étudié.
- Ajouter un lieu et un acteur principal pour chaque date.
- Illustrer avec 3 à 5 images ou symboles pour faciliter la mémorisation.

Erreurs fréquentes :

Ne pas confondre date d'invention et date d'adoption généralisée, oublier le lieu ou l'acteur principal, ou mettre trop de détails qui brouillent la lecture, réduis à 8-12 points clairs.

Étude de cas : frise sur la révolution industrielle :

Contexte: TD d'une heure avec 12 élèves. Étapes: recherche 30 minutes, synthèse 20 minutes, mise en page 10 minutes. Résultat: frise A3 comportant 10 dates et 5 illustrations. Livrable: fichier PDF A3 et version papier.

Astuce organisation :

Travaille en binôme, répartis recherche et mise en page, limite-toi à 10 dates prioritaires, et garde 10 minutes pour vérifier sources et orthographe.

Étape	Action	Durée	Vérifier
-------	--------	-------	----------

Choisir l'échelle	Définir période couverte	5 minutes	Clarté de l'échelle
Sélectionner dates	Choisir 8 à 12 repères	15 minutes	Pertinence des choix
Illustrer	Ajouter images et légendes	10 minutes	Lisibilité et sources
Validation	Relire et corriger	5 minutes	Orthographe et dates

Ce qu'il faut retenir

Les repères sont des **dates, lieux et acteurs** qui structurent l'histoire et te permettent de relier causes, conséquences et durées. En Bac Pro MSPC, connaître les **ruptures industrielles majeures** t'aide à anticiper évolutions techniques et travail en équipe.

- Sur ta frise, limite-toi à **8 à 12 repères** avec date, lieu et acteur principal.
- Choisis une échelle adaptée (10, 50, 100 ans) et illustre avec quelques images pour mémoriser.
- Ne confonds pas invention et adoption généralisée, évite les détails qui surchargent.
- Travaille en binôme et garde du temps pour vérifier sources, orthographe et lisibilité.

Une **frise claire et lisible** te sert de carte mentale pour comprendre le passé industriel et mieux te situer dans les évolutions de ton métier.

Chapitre 2 : Territoires et sociétés

1. Comprendre les territoires :

Définition et échelles :

Un territoire, c'est un espace organisé par des activités humaines, des lois et des réseaux. On travaille à l'échelle locale, régionale et mondiale pour comprendre flux, autorités et limites.

Acteurs et dynamiques :

Les acteurs principaux sont l'État, les collectivités, les entreprises et les habitants. Ils prennent des décisions qui modifient l'espace, créent des infrastructures et orientent les services.

Temporalité :

Observer les territoires dans le temps aide à voir transformations urbaines et rurales depuis 1950 à aujourd'hui, et à comprendre industrialisation, périurbanisation et déclin de certaines activités.

Exemple :

Comparaison entre une ville de 200 000 habitants et un village de 1 200 habitants, pour repérer les services présents et les mobilités nécessaires.

2. Inégalités et cohésion sociale :

Espaces urbains et ruraux :

Selon l'INSEE, environ 81% de la population vit en milieu urbain, ce qui crée des disparités d'accès à l'emploi, au logement et aux services entre centres et périphéries.

Mobilités et accès aux services :

La mobilité conditionne l'emploi et la formation. Pense à calculer temps de trajet, coût et fréquence. En milieu rural, 1 trajet en bus peut durer 45 minutes, ce qui complique l'accès.

Tensions et politiques publiques :

Les politiques publiques visent réduction des inégalités par investissements, transport et services. Les projets durent souvent 5 à 10 ans. Comprendre ces délais te prépare aux réalités du terrain.

Astuce :

Lors de ton stage, note 3 indicateurs locaux comme temps d'accès, nombre de services ouverts le samedi et distance au centre-ville, cela facilite ton diagnostic terrain.

Ressenti personnel :

Pendant mon premier stage, j'ai noté que les délais administratifs rallongeaient souvent les interventions de maintenance de 2 à 3 jours, ce qui changeait tout le planning d'équipe.

3. Territoires, ressources et développement :

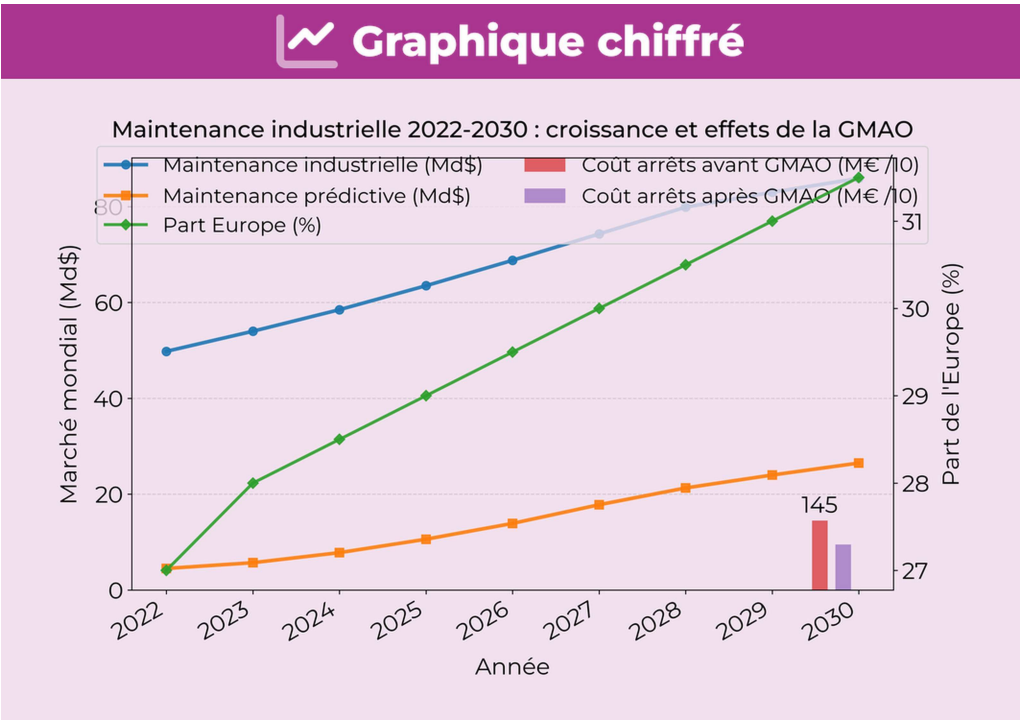
Ressources et usages :

Les territoires gèrent ressources comme eau, énergie et sols. Les zones industrielles concentrent consommation d'énergie importante, et l'optimisation locale peut réduire coûts et empreinte environnementale.

Étude de cas métier :

Contexte : usine connectée de 120 salariés près d'une ville périurbaine, forte cadence de production, taux d'arrêt moyen 40 heures par mois, coût estimé 3 000 € par mois.

Étapes et résultat : diagnostic, mise en place d'une GMAO, formation de l'équipe sur 2 jours, suivi 3 mois. Résultat, disponibilité machines +15%, arrêts réduits de 40 h à 30 h par mois. Livrable, plan de maintenance de 12 pages et tableau de suivi hebdomadaire.



Indicateurs et suivi :

Indicateurs et suivi permettent de mesurer succès, comme taux de disponibilité, nombre d'arrêts par mois, coût par heure et délai moyen de réparation. Suivi hebdomadaire recommandé.

Élément	Question à se poser	Action rapide
---------	---------------------	---------------

Bâtiment	Quel état général et accès pour les techniciens	Contrôle visuel et prise de photos
Machines critiques	Quelles machines stoppent la production	Lister 3 machines prioritaires
Accès aux pièces	Pièces détachées disponibles localement	Vérifier stock et fournisseurs
Données	Existe-t-il un historique des pannes	Demander 6 derniers mois de données
Priorité	Quel gain immédiat en heures ou euros	Estimer gain en disponibilité

Question 1: Quels sont les acteurs locaux à contacter pour un diagnostic territorial, et qui détient les données d'activité ou les plans d'implantation des bâtiments ?

Question 2: Quel indicateur prioriser si tu as 2 semaines en stage, disponibilité ou coût, et comment présenter ces données au tuteur en 1 page ?

Question 3: Quels gains chiffrés peux-tu viser raisonnablement en 3 mois, disponibilité machines +15% ou réduction d'arrêts de 25%, et quelles preuves apporter ?

Ce qu'il faut retenir

Un **territoire comme espace organisé** résulte des décisions de l'État, des collectivités, des entreprises et des habitants, à différentes échelles temporelles et géographiques.

- Les **inégalités d'accès aux services** opposent souvent villes et campagnes, avec la mobilité comme facteur clé pour l'emploi et la formation.
- Les politiques publiques agissent sur transports, services et aménagement, avec des délais longs qu'il faut intégrer à ton analyse.
- La gestion des ressources et des usines passe par diagnostic, GMAO, formation et **indicateurs simples et chiffrés** suivis régulièrement.
- Sur le terrain, vise des **gains mesurables en 3 mois** et appuie-toi sur données, plans et retours d'acteurs locaux.

En stage, concentre-toi sur quelques indicateurs prioritaires, documente-les clairement et illustre toujours tes constats par des preuves chiffrées.

Chapitre 3 : Valeurs et citoyenneté

1. Droits et devoirs du citoyen :

Principes essentiels :

Les valeurs républicaines reposent sur égalité, liberté et fraternité. Tu as le droit de t'exprimer et le devoir de respecter les règles, les autres et l'espace public pour vivre en communauté.

Impact dans la vie professionnelle :

Respecter les droits et devoirs améliore la sécurité, la qualité et la confiance dans l'équipe. En atelier, une attitude responsable réduit les conflits et augmente l'efficacité d'environ 10 à 20% selon mon expérience.

Exemple de participation civique :

Lors d'un stage, j'ai proposé un planning de maintenance partagé, validé par l'équipe, ce qui a réduit les retards de 15% en 2 mois et a renforcé la confiance entre techniciens.

2. Valeurs communes et laïcité :

Définition et contexte :

La laïcité garantit la liberté de conscience et la neutralité des institutions. Elle permet à chacun de travailler ensemble malgré des croyances différentes, surtout dans les lieux publics et les entreprises.

Pourquoi c'est utile pour toi ?

Comprendre ces valeurs t'aide à gérer les conflits et à respecter la diversité en entreprise. Les collègues et clients attendent du professionnalisme, ce qui augmente tes chances d'évolution professionnelle.

Astuce pour le stage :

Les 2 premières semaines, observe les règles informelles de l'équipe. Évite les débats sensibles, puis propose des améliorations concrètes sur les méthodes de travail et la sécurité.

3. Participation et responsabilité :

Agir au quotidien :

Agir en citoyen, c'est signaler un risque, respecter les consignes et proposer des solutions. Trois gestes simples à pratiquer : ranger ton poste, signaler les anomalies et informer ton responsable rapidement.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Contexte : atelier de maintenance avec 12 techniciens et 8 incidents mensuels. Étapes : audit d'1 journée, installation de 5 panneaux de sécurité, formation de 2 heures pour 10

personnes, mise en place d'un registre de 1 page. Résultat : incidents réduits de 30% en 2 mois. Livrable attendu : rapport de 5 pages avec plan d'action et check-list opérationnelle.

Questions rapides :

Quelles actions citoyennes peux-tu réaliser dès demain en stage pour améliorer la sécurité et le respect mutuel ? Note 2 actions prioritaires et explique leur impact en 2 lignes chacune.

Élément	Action rapide
Vérifier les EPI	Contrôler chaque matin durant 5 minutes avant démarrage
Signaler une non-conformité	Remplir le registre et avertir le responsable sous 24 heures
Participer à la réunion QHSE	Préparer 1 point d'amélioration tous les 15 jours
Respecter l'espace commun	Ranger outils et déchets après chaque intervention
Proposer une idée	Soumettre 1 suggestion par mois au chef d'atelier

Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre te montre que la citoyenneté s'applique aussi dans ton entreprise.

- Les **valeurs républicaines clés** (liberté, égalité, fraternité) donnent des droits d'expression mais aussi des devoirs de respect.
- En entreprise, **droits et devoirs respectés** renforcent sécurité, qualité, confiance et efficacité de l'équipe.
- La **laïcité et neutralité** permettent de travailler ensemble malgré les croyances, si tu restes professionnel et évites les sujets sensibles.
- Agir en citoyen au travail, c'est appliquer quelques **gestes concrets au quotidien** : ranger, vérifier les EPI, signaler anomalies, proposer des améliorations.

En stage, observe d'abord les règles, puis suggère des actions simples sur sécurité et organisation. Tu gagnes en crédibilité et tu contribues vraiment à l'atelier.

Mathématiques

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC (Maintenance des Systèmes de Production Connectés), les **mathématiques t'aident à piloter les systèmes de production** : Pourcentages de panne, débits, vitesses, mesures de capteurs.

Cette matière mène à l'épreuve scientifique et technique du Bac Pro MSPC : La partie **épreuve de mathématiques** est écrite, en général en **contrôle en cours de formation**, en 2 situations d'environ 1 h chacune, avec un **coefficient 1,5**.

Cela représente environ 6 % de la note globale du diplôme. L'un de mes camarades a vraiment compris l'intérêt des maths en calculant un temps d'arrêt d'atelier.

Conseil :

Pour progresser en **mathématiques en Bac Pro**, travaille un peu chaque jour. 15 ou 20 minutes suffisent pour refaire les exercices du cours et corriger calmement tes erreurs.

Prépare l'épreuve en t'entraînant sur des sujets qui mélangent **documents techniques et questions**. Habitue-toi à surligner les données, à poser les étapes du calcul, puis la veille, contente-toi de relire tes fiches et 2 exercices types pour arriver plus serein.

Table des matières

Chapitre 1 : Nombres et calculs	Aller
1. Nombres et opérations fondamentales	Aller
2. Applications pratiques et interprétation	Aller
Chapitre 2 : Proportionnalité et pourcentages	Aller
1. Comprendre la proportionnalité	Aller
2. Maîtriser les pourcentages	Aller
3. Cas métier et application concrète	Aller
Chapitre 3 : Géométrie plane et spatiale	Aller
1. Notions de base et propriétés	Aller
2. Géométrie analytique et vecteurs	Aller
3. Géométrie spatiale et applications métiers	Aller
Chapitre 4 : Fonctions et graphiques simples	Aller
1. Notion de fonction et vocabulaire	Aller
2. Représentation graphique et lecture	Aller
3. Applications métiers et mini cas concret	Aller
Chapitre 5 : Statistiques et probabilités	Aller

1. Notions de base en statistiques descriptives [Aller](#)
2. Probabilités et événements [Aller](#)
3. Applications métier et mini cas concret [Aller](#)

Chapitre 1 : Nombres et calculs

1. Nombres et opérations fondamentales :

Types de nombres :

Tu verras trois familles utiles en maintenance, les entiers pour les pièces, les décimaux pour les mesures, et les fractions pour les proportions. Savoir choisir évite les erreurs d'arrondi en atelier.

Les opérations de base :

Addition, soustraction, multiplication et division restent ton quotidien pour quantifier pièces, temps et coûts. Maîtrise les priorités et vérifie toujours l'unité pour chaque résultat obtenu sur le terrain.

Priorité des opérations et règles :

Respecte l'ordre, parenthèses puis multiplications et divisions, ensuite additions et soustractions. Si tu rates un calcul, tu peux perdre jusqu'à 10 minutes sur une intervention, ce qui coûte souvent plus cher.

Exemple de calcul simple :

Tu dois changer 12 roulements à 3,50 € l'unité, calcule le coût total en multipliant 12 par 3,50 pour obtenir 42,00 € de pièces.

2. Applications pratiques et interprétation :

Proportions et pourcentages :

Les pourcentages servent à mesurer usure ou amélioration. Si une pompe réduit son débit de 8% à cause d'une obstruction, calcule le nouveau débit en multipliant le débit initial par 0,92 pour quantifier l'impact.

Unités, conversions et précisions :

Convertis toujours avant d'opérer, par exemple mm vers m pour les prises de cote. 1 200 mm deviennent 1,2 m. Les erreurs d'unité peuvent provoquer des pièces inadaptées en 1 heure de perte.

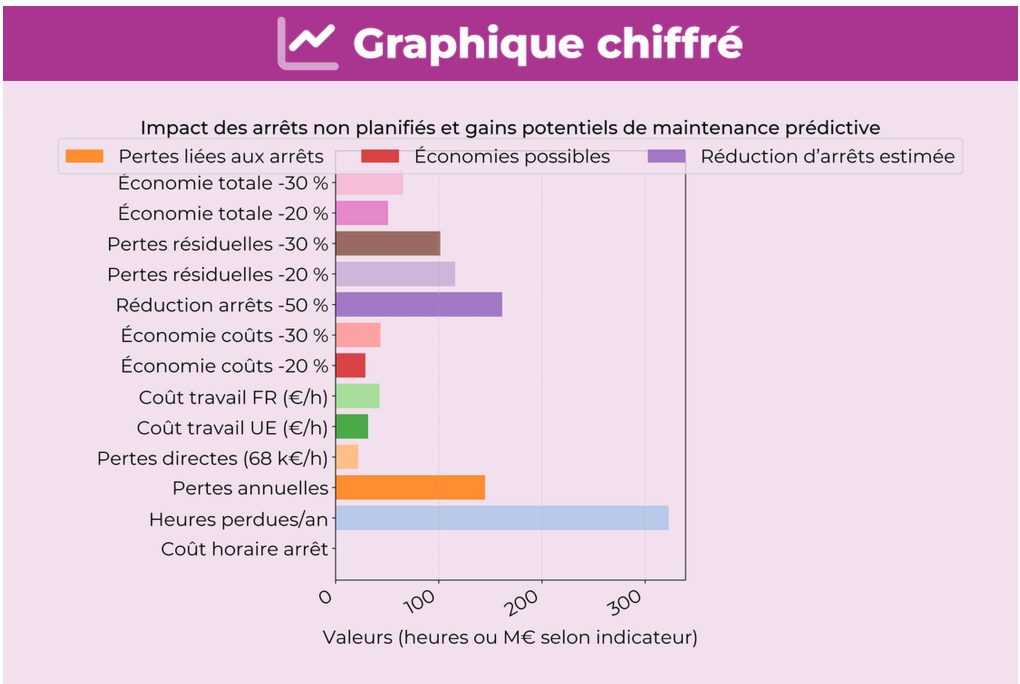
Interpréter les résultats pour la maintenance :

Un résultat chiffré doit conduire à une action précise, remplacement, réglage ou surveillance. Si le calcul montre 15% d'usure, planifie changement dans 30 jours pour éviter une panne plus coûteuse.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Contexte : ligne de 2 machines avec temps de cycle moyen 120 s et taux de rebuts 4%.
Étapes : mesurer, calculer gain possible, tester ajustement, suivre 30 jours. Résultat : réduction du cycle à 108 s, gain 10% et économie estimée 1 800 € par mois. Livrable

attendu : feuille de calcul Excel avec données brutes, calculs détaillés et graphique comparatif.



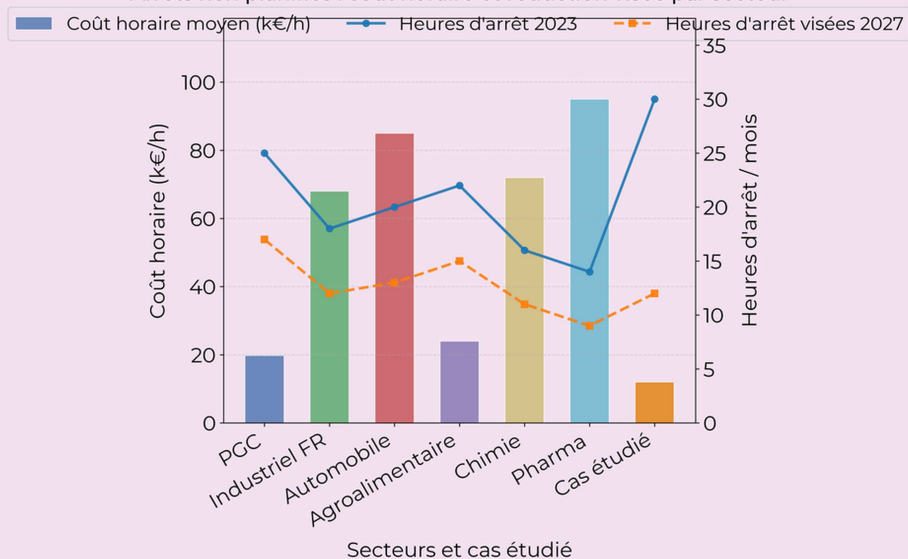
Unité	Multiplicateur	Usage
Millimètre	0,001	Mesures mécaniques précises
Mètre	1	Grandes longueurs
Kilogramme	1	Masse des composants
Grammes	0,001	Petites masses
Seconde	1	Temps de cycle et durées

Mini cas concret :

Contexte : maintenance préventive sur convoyeur avec vitesse 1,5 m/s, longueur 30 m et panne moyenne 2 fois par mois. Étapes : mesurer temps d'arrêt, calculer perte de production, proposer action correctrice. Résultat : réduction du taux de panne de 50% en 3 mois, gain estimé 2 400 € mensuels. Livrable attendu : rapport PDF de 3 pages avec tableau de calculs et plan d'action chiffré.

Graphique chiffré

Arrêts non planifiés : coût horaire et réduction visée par secteur



Astuce terrain :

Avant d'intervenir, note toujours 3 mesures identiques et prends la moyenne, cela réduit les erreurs d'étalonnage et te fait gagner en crédibilité lors des comptes rendus au chef d'atelier.

Tâche	À vérifier	Fréquence
Mesure des cotes	Précision et unité	Avant toute intervention
Calcul de coût	Taux horaire et temps réel	Après l'intervention
Conversion d'unités	Respecter unités demandées	À chaque mesure
Vérification finale	Comparer base et résultat	Après réparation

i Ce qu'il faut retenir

En maintenance, tu manipules nombres et mesures pour décider vite et juste.

- Utilise **entiers, décimaux, fractions** selon pièces, mesures ou proportions pour limiter les erreurs d'arrondi.
- Maîtrise les quatre opérations et la **priorité des opérations** pour calculer coûts, quantités et temps sans te tromper.
- Serre-toi des **proportions et pourcentages** pour suivre usure, rebuts et gains de performance après action corrective.

- Pense à **convertir systématiquement les unités**, multiplier par le bon facteur et prendre au moins trois mesures avant de conclure.

Chaque résultat chiffré doit déboucher sur une action claire: remplacer, régler, planifier ou surveiller, afin de réduire pannes, pertes de production et coûts.

Chapitre 2 : Proportionnalité et pourcentages

1. Comprendre la proportionnalité :

Définition et idée :

La proportionnalité lie deux quantités qui varient ensemble selon un même facteur. En maintenance, elle sert à convertir vitesses, débits et rapports mécaniques pour adapter un réglage à une nouvelle consigne.

Règle de 3 et méthode :

La règle de 3 permet de trouver une valeur manquante si trois nombres sont connus, on multiplie en croix puis on divise, et on vérifie toujours les unités pour éviter les erreurs sur le terrain.

Facteur de proportion :

Le facteur s'obtient en divisant deux valeurs correspondantes. Par exemple, si la vitesse passe de 1500 rpm à 1800 rpm, le facteur vaut 1800 divisé par 1500 soit 1.2.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Pour augmenter le débit d'une pompe de 10 L/min à 25% de plus, multiplie par 1.25, tu obtiens 12.5 L/min. Fais ensuite un test de 30 minutes pour valider la stabilité.

2. Maîtriser les pourcentages :

Calculer un pourcentage :

Pour trouver p% d'une quantité, multiplie la quantité par p divisé par 100. Par exemple 5% de 168 heures donne 168 multiplié par 0.05 soit 8.4 heures d'arrêt par semaine.

Augmentation et diminution :

Pour augmenter de p%, multiplie par 1 plus p divisé par 100. Pour diminuer, multiplie par 1 moins p divisé par 100. Fais attention aux arrondis qui influencent les réglages fins.

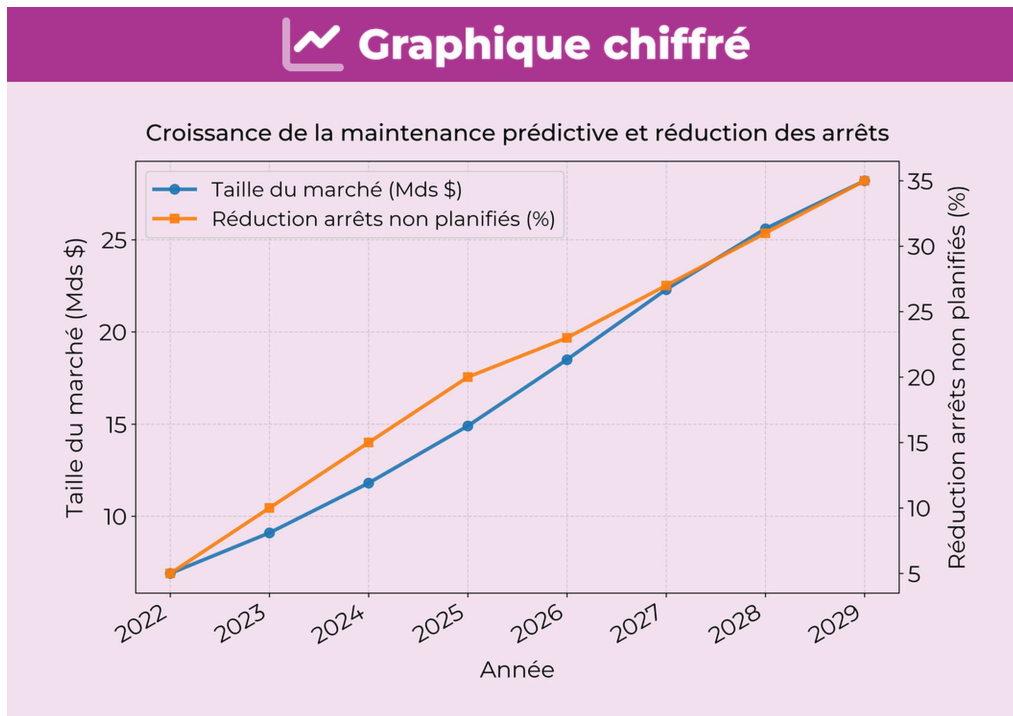
Interpréter les pourcentages en maintenance :

Les pourcentages servent à mesurer taux de panne, taux de disponibilité ou gain de productivité. Passer de 85% à 90% d'efficacité représente une amélioration de 5 points, soit environ 5.88% d'augmentation relative.

Exemple de planification à partir d'un pourcentage :

Si une machine a une disponibilité de 95% sur 168 heures, le temps d'arrêt est 5% soit 8.4 heures par semaine, utile pour planifier 2 interventions de 4 heures chacune.

Graphique chiffré



Astuce calcul pratique :

Sur les valeurs de réglage, arrondis au plus proche 0.1 pour les rpm et au plus proche 0.5 pour les heures, cela facilite la mise en service et évite des allers retours inutiles.

3. Cas métier et application concrète :

Cas concret – objectif :

Contexte: augmenter la cadence d'une ligne de 500 pièces/h à 600 pièces/h, soit une augmentation de 20%. Tu dois recalculer la vitesse de convoyeur et ajuster les poulies ou la consigne moteur.

Étapes de calcul et réglage :

Étapes: calcule le facteur 600 divisé par 500 = 1.2, multiplie rpm initial 1500 par 1.2 pour obtenir 1800 rpm, puis vérifie la vitesse tangente avec le diamètre de poulie choisi en mm.

Livrable attendu :

Livrable: un rapport d'intervention d'environ 2 pages avec tableau des réglages, valeurs initiales et cibles, tests 30 minutes et résultats mesurés, par exemple cadence finale 600 pièces/h et rpm 1800.

Élément	Initial	Cible
Cadence (pièces/h)	500	600
Rpm moteur	1500	1800
Temps cycle (s)	7.2	6.0

Sur le terrain, fais toujours un essai de 30 minutes et relève la cadence réelle, consigne et températures, puis consigne les écarts dans ton rapport.

Vérification	Action
Unité cohérente	Vérifier mm, rpm, pièces/h avant calcul
Test court	Faire 30 minutes de validation
Arrondis	Arrondir règle de 0.1 rpm pour moteurs
Sécurité	Couper alimentation avant intervention mécanique
Documentation	Joindre le tableau de réglages au rapport

Erreur fréquente: confondre pourcentage absolu et relatif, cela fausse les décisions de maintenance et les commandes de pièces.

Astuce de stage: note toujours la valeur précédente avant de changer un réglage, tu gagneras 15 minutes en dépannage si il faut revenir en arrière.

Exemple de diagnostic rapide :

Si la consommation d'huile baisse de 15% après un réglage, calcule économie mensuelle: si coût mensuel était 1200 euros, économie égale 1200 multiplié par 0.15 soit 180 euros par mois.

Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à utiliser la **proportionnalité en maintenance** et les pourcentages pour régler vitesses, débits et cadences en sécurité.

- Applique la **règle de 3** ou un facteur (ex: 1500 rpm à 1800 rpm facteur 1.2) en contrôlant toujours les unités.
- Pour les pourcentages, multiplie par $p/100$, par $1+p/100$ pour une hausse, par $1-p/100$ pour une baisse, en gérant bien les arrondis.
- En intervention, réalise un test de 30 minutes, note consignes, températures et résultats dans un rapport structuré.
- Pense à **vérifier unités et sécurité** et à documenter chaque changement de réglage.

En résumé, maîtrise facteurs, pourcentages et essais terrain pour ajuster les équipements efficacement, sans erreurs de calcul ni risques inutiles.

Chapitre 3 : Géométrie plane et spatiale

1. Notions de base et propriétés :

Points, droites et segments :

Un point se repère par des coordonnées ou une description, une droite par deux points, et un segment est la portion entre deux points. Ces notions servent à positionner pièces et capteurs sur un plan.

Angles et parallélisme :

Un angle se mesure en degrés, la somme des angles d'un triangle vaut 180 degrés. Repérer des parallèles évite des erreurs d'alignement lors du montage mécanique ou d'implantation d'axes.

Triangles et cercles :

Les propriétés des triangles (Pythagore, médiatrices) et des cercles (rayon, diamètre) servent à calculer positions et tolérances, utiles pour perçages et gabarits d'assemblage.

Astuce pratique :

Sur le terrain, trace d'abord un repère principal, mesure 2 fois, perce une fois, ça évite la majorité des reprises coûteuses en atelier.

2. Géométrie analytique et vecteurs :

Coordonnées et distance :

En plan, un point a des coordonnées (x, y) en millimètres. La distance entre deux points sert à dimensionner une pièce ou valider un entraxe entre perçages.

Equation de droite et projection :

Une droite peut s'écrire $y = ax + b$ ou sous forme paramétrique. La projection d'un point sur une droite permet d'ajuster la position d'un capteur par rapport à un axe machine.

Vecteurs et composantes :

Le vecteur entre deux points a des composantes Δx et Δy . On additionne vecteurs pour obtenir des translations ou vérifier des trajectoires d'outils en coordonnées cartésiennes.

Exemple calcul de distance :

Tu dois mesurer l'entraxe entre deux trous, coordonnée A(120, 30) mm et B(300, 80) mm. Calcule $\Delta x = 180$ mm, $\Delta y = 50$ mm, distance = racine carrée de $180^2 + 50^2 = 187$ mm environ.

Formule	Usage concret
Distance entre deux points	Calculer entraxe entre perçages en mm

Milieu d'un segment	Positionner gabarit de perçage
Produit scalaire	Vérifier orthogonalité pour fixation d'axes

3. Géométrie spatiale et applications métiers :

Plans, droites et intersections :

Dans l'espace, un plan peut être défini par trois points non alignés, une droite par deux points. Leur intersection permet d'aligner supports et glissières selon des plans machine.

Volumes et surfaces utiles :

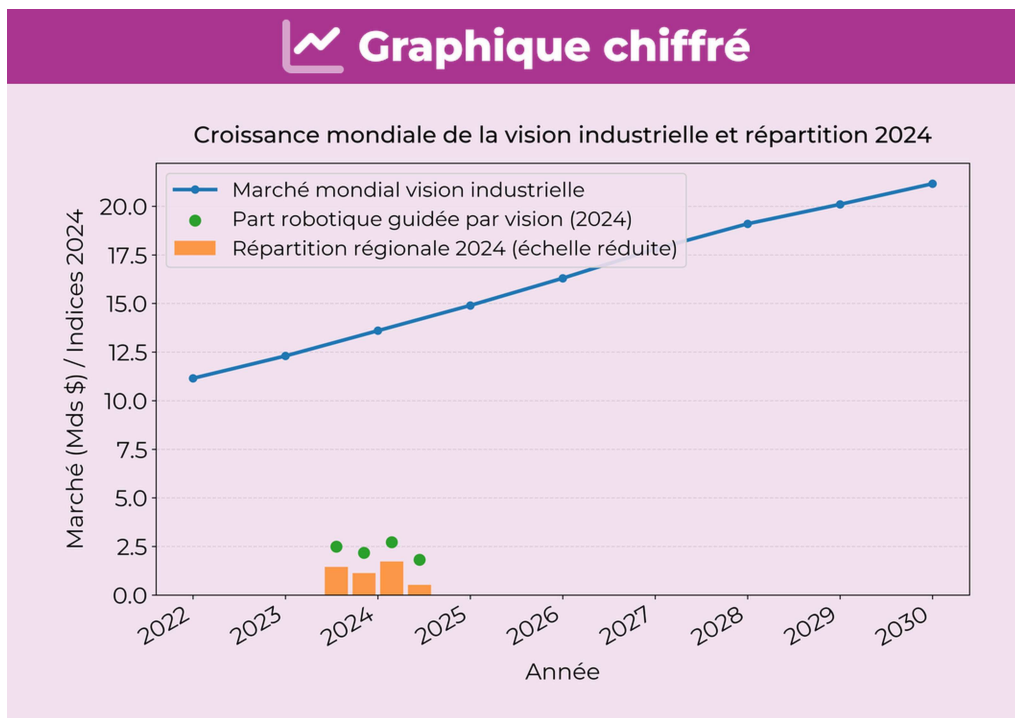
Connaître volume d'un cylindre ou d'un prisme aide à estimer masse ou encombrement. Par exemple, un cylindre de diamètre 50 mm et hauteur 120 mm a un volume d'environ 235 500 mm³.

Applications pratiques et tolérances :

Interprète un résultat en tenant compte des tolérances ± 1 mm ou $\pm 0,1$ mm selon la fonction. Le métier demande souvent une précision de l'ordre de 0,1 à 1 mm suivant la pièce.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Aligner un capteur caméra à 150 mm du centre d'une bande transporteuse, ajuster angle de 12 degrés pour couvrir une largeur utile de 400 mm, validation en 30 minutes.



Mini cas concret :

Contexte, étapes, résultat et livrable :

Contexte.

Une ligne a un capteur à repositionner pour contrôler pièces de 80 mm de diamètre, distance au convoyeur 200 mm, cadence 120 pièces par minute.

Étapes :

1. Mesurer coordonnées du point d'observation, 2. Calculer angle d'incidence pour champ visuel de 150 mm, 3. Valider entraxe des fixations et perçages.

Résultat :

Angle d'inclinaison calculé = 8 degrés, entraxe de fixation = 60 mm, contrôle visuel couvre 95% des pièces à 120 pièces par minute.

Livrable attendu :

Plan technique en format PDF avec cotes en mm, 1 dessin d'implantation, 3 cotes critiques avec tolérance ± 1 mm, estimation temps de mise en place 2 heures.

Check-list opérationnelle :

Étape	Contrôle
Mesurer repères	Précision 0,5 à 1 mm
Calculer distances	Formule distance cartésienne
Tracer guides	Utiliser gabarit ou règle métallique
Perçage et montage	Contrôler entraxe après montage
Validation finale	Tester 20 pièces consécutives

Astuce de stage :

Si tu dois refaire une cote, note les valeurs mesurées, le calcul et prends une photo du repère, ça t'évitera 30 minutes perdues en vérifications inutiles.

Ce qu'il faut retenir

La géométrie te sert à créer un **repère géométrique fiable** pour positionner pièces, capteurs et axes, en 2D comme en 3D.

- Points, droites, segments, angles, triangles et cercles permettent d'aligner correctement perçages et gabarits.
- Coordonnées, distance, milieu, projection et vecteurs sécurisent **distances et entraxes** sur plans ou machines.
- Plans, volumes et surfaces aident à estimer masse, encombrement et à respecter les **tolérances de fabrication**.

- Sur le terrain: mesurer repères, calculer distances-angles, tracer guides, contrôler montage puis valider par série de pièces.

En pratique, mesure deux fois, perce une fois, note toujours tes calculs et photos des repères pour limiter erreurs, reprises et pertes de temps.

Chapitre 4 : Fonctions et graphiques simples

1. Notion de fonction et vocabulaire :

Qu'est-ce qu'une fonction :

Une fonction associe à chaque valeur d'entrée x une valeur de sortie $f(x)$. On parle d'image et d'antécédent. C'est la base pour modéliser une mesure sensorielle ou une relation capteur-actionneur.

Types courants :

Les plus utiles en maintenance sont les fonctions linéaires et affines, elles traduisent des relations proportionnelles ou avec décalage. Elles sont simples à tracer et à interpréter sur 1 à 2 axes.

Exemple d'application sensorielle :

Un capteur donne une tension U en volts, la vitesse v en m/s peut se modéliser par $v(x)=0,2x+0,5$, avec x tension en volts, utile pour régler un variateur.

Astuce vocabulaire :

Note toujours la variable indépendante x et la variable dépendante $f(x)$, ça évite 90% des erreurs lors d'un TP ou d'une lecture de manuel technique.

2. Représentation graphique et lecture :

Tracer une fonction simple :

Pour une fonction affine $f(x)=ax+b$, calcule deux ou trois valeurs de x , calcule $f(x)$, puis trace les points et relie-les par une droite. Pour un Bac Pro, 3 points suffisent pour une vérification rapide.

Interpréter un graphique :

Lis l'ordonnée à l'origine b comme valeur quand $x=0$. La pente a donne l'évolution par unité de x , elle indique la sensibilité d'un capteur ou le rendement d'un actionneur.

Exemple de lecture :

Sur un graphique vitesse en m/s en fonction de la tension en V, une pente de 0,3 signifie que +1 V augmente la vitesse de 0,3 m/s, utile pour régler une consigne.

Astuce traçage :

Utilise une grille et note les unités sur chaque axe, un mauvais cadrage rend les mesures floues. En stage, j'ai perdu 15 minutes parce que l'axe n'était pas gradué correctement.

Valeur x	$F(x)=2x+5$
0	5

1	7
2	9
3	11
4	13

Utilité du tableau de valeurs :

Le tableau te permet de vérifier la droite et de repérer des mesures aberrantes. En maintenance, on compare souvent tableau attendu et mesures réelles pour diagnostiquer un capteur.

3. Applications métiers et mini cas concret :

Fonctions pour diagnostiquer :

Tu peux modéliser la relation température-sortie d'un capteur, la consommation en fonction de la vitesse, ou la position en fonction du temps. Ces modèles servent à détecter dérive et panne.

Mini cas concret – relation tension/rotation :

Contexte : sur une chaîne, la vitesse de broche dépend de la tension d'alimentation. On mesure 6 points entre 2 V et 12 V pour établir une fonction affine et régler le variateur.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Mesures : à 2 V rotation 400 tr/min, à 4 V 520 tr/min, à 6 V 640 tr/min, à 8 V 760 tr/min, à 10 V 880 tr/min, à 12 V 1000 tr/min. La pente moyenne est 60 tr/min par volt.

Résultat et livrable attendu :

Étapes : calculer la droite de régression, tracer le graphique, comparer à la courbe théorique. Livrable : rapport d'une page avec graphe, équation $v(V)=60V+280$ et erreur moyenne inférieure à 5%.

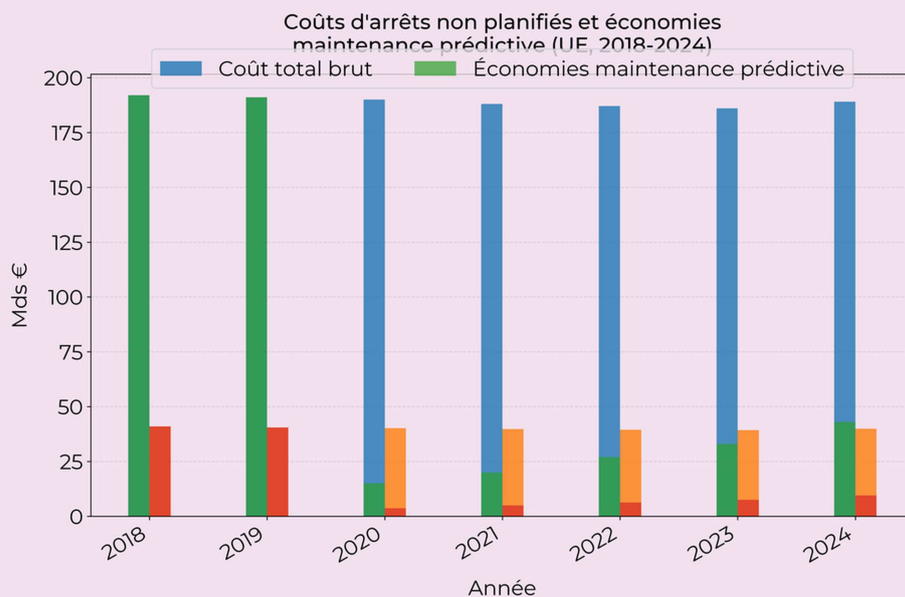
Astuce terrain :

Prends 6 mesures en conditions normales, fais la moyenne de 3 lectures par point pour réduire le bruit. Ça te fera gagner du temps au diagnostic en évitant des fausses alertes.

Interprétation pour bac pro MSPC :

Si la pente diminue de 10% par rapport à la référence, cela peut indiquer une usure moteur ou un frottement accru. Un écart de plus de 15% impose une intervention préventive.

Graphique chiffré



Étape	Action	Résultat attendu
1 Mesures	Récolter 6 points de tension et vitesse	Tableau de valeurs
2 Calcul	Déterminer pente et ordonnée à l'origine	Équation linéaire
3 Traçage	Tracer graphique et droite de régression	Graphique annoté
4 Rapport	Rédiger livrable d'1 page	Livrable prêt pour le tuteur

Checklist opérationnelle sur le terrain :

- Vérifier l'unité et l'échelle des axes avant de tracer
- Faire au moins 3 répétitions par point pour moyenne
- Noter la température ambiante si elle influence la mesure
- Comparer la pente mesurée à la référence du constructeur
- Archiver tableau et graphique dans le dossier intervention

i Ce qu'il faut retenir

Une fonction relie chaque valeur d'entrée x à une sortie $f(x)$, pratique pour modéliser un capteur ou un actionneur. Les modèles les plus utiles sont les **fonctions linéaires et affines**, faciles à tracer et à interpréter.

- Pour tracer: choisis 2 ou 3 valeurs de x , calcule $f(x)$, place les points sur des axes gradués puis relie-les par une droite.
- Sur un graphique, la **pente et ordonnée à l'origine** donnent sensibilité du capteur et valeur quand $x=0$, utiles pour régler un variateur.
- Un **tableau de valeurs** sert à contrôler la cohérence de la droite et à repérer des mesures aberrantes par rapport à la théorie.
- En maintenance, une fonction tension-vitesse permet le **diagnostic de dérive** et d'usure: si la pente s'écarte trop, tu planifies une intervention.

Retenir ces réflexes de traçage, de lecture et de comparaison modèle-mesure te aide à analyser rapidement un capteur ou un moteur et à rédiger un rapport clair pour ton tuteur.

Chapitre 5 : Statistiques et probabilités

1. Notions de base en statistiques descriptives :

Mesures de tendance centrale :

La moyenne, la médiane et le mode résument un jeu de données. La moyenne est la somme divisée par le nombre d'éléments, la médiane coupe la série en deux, le mode est la valeur la plus fréquente.

Mesures de dispersion :

L'écart type et l'étendue indiquent la variabilité. L'étendue est la différence entre maximum et minimum. L'écart type mesure la dispersion autour de la moyenne, utile pour juger la stabilité d'un capteur.

Représentations graphiques :

Histogramme, boîte à moustaches et diagramme en barres rendent les données visuelles. Choisis l'histogramme pour des mesures continues et le diagramme en barres pour des catégories.

Exemple d'analyse d'un capteur :

Tu mesures la température 50 fois, la moyenne vaut 24,2 °C, l'écart type 0,8 °C. Si l'écart type dépasse 2 °C, suspecte un défaut ou un réglage à vérifier.

2. Probabilités et événements :

Probabilité d'un événement :

La probabilité $P(A)$ est le rapport entre cas favorables et cas possibles, si tous les cas sont équiprobables. Elle varie entre 0 et 1, utile pour estimer pannes ou défauts aléatoires.

Événements indépendants et conditionnels :

Deux événements sont indépendants quand la survenue de l'un n'affecte pas l'autre. La probabilité conditionnelle $P(A|B)$ modifie les prévisions quand une information partielle est connue.

Lois simples et approches pratiques :

La loi binomiale sert pour succès/échec répétés, la loi normale pour variables continues quand on a beaucoup de mesures. En atelier, la loi normale aide à définir tolérances statistiques.

Astuce terrain :

En stage, collecte au moins 30 mesures pour estimer une moyenne et vérifier si la distribution se rapproche d'une loi normale.

Indicateur	Utilité	Exemple chiffré
------------	---------	-----------------

Moyenne	Résumé central	24,2 °C
Écart type	Variabilité	0,8 °C
Probabilité	Risque estimé	P(panne)=0,03

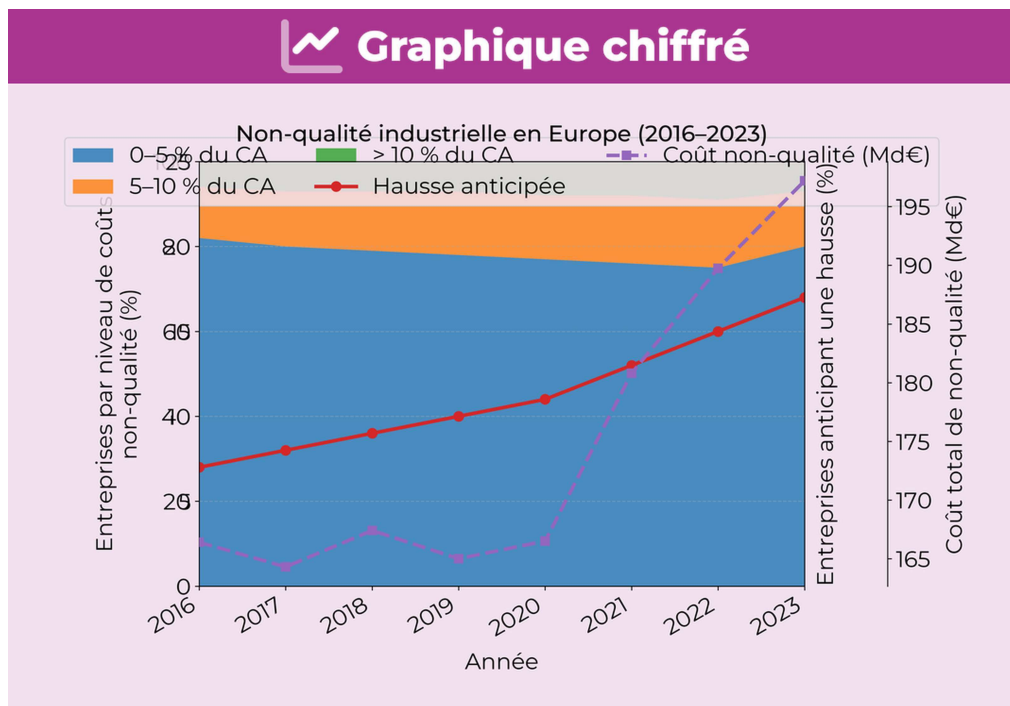
3. Applications métier et mini cas concret :

Cas concret – surveillance d'une ligne :

Contexte : une ligne produit 1 200 pièces par jour. Tu mesures 60 pièces par jour pour contrôler la cote critique. Objectif : détecter dérive et réduire rebuts.

Étapes de l'analyse :

Calculer la moyenne et l'écart type jour après jour, tracer un graphique de contrôle, estimer probabilité qu'une pièce dépasse la tolérance, déclencher action si P dépasse 5 %.



Résultats attendus et livrable :

Résultat : réduire le taux de rebut de 4 % à 1,5 % en 30 jours. Livrable attendu : rapport journalier avec moyenne, écart type, graphique et plan d'action chiffré.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En suivant 60 mesures par jour pendant 30 jours, tu identifies une dérive qui augmente le rebut de 4 à 6 %. Après réglage, le rebut redescend à 1,5 %, gain estimé 18 pièces par jour.

Action	Fréquence	Indicateur de succès
--------	-----------	----------------------

Mesurer 60 pièces	Quotidien	Moyenne stable
Calculer écart type	Quotidien	Écart type < 1 unité
Tracer graphique	Hebdomadaire	Absence de dérive
Action corrective	Si $P > 5\%$	Rebut < 2 %

Checklist opérationnelle :

- Mesurer au moins 30 à 60 valeurs par lot pour fiabilité.
- Calculer moyenne et écart type chaque jour.
- Tracer un histogramme et une courbe de contrôle hebdomadaire.
- Déclencher une action si probabilité de non conformité dépasse 5 %.
- Documenter chaque intervention avec date, mesure et résultat.

Exemple de calcul pas à pas :

Tu as 10 mesures de vibration en mm/s : 2,1 2,3 2,0 2,4 2,2 2,5 2,3 2,2 2,1 2,4. Somme 22,5, moyenne 2,25 mm/s. Calcule l'écart type pour évaluer la stabilité.

Je me souviens en stage avoir perdu une demi-journée parce que j'avais mal lu une moyenne, prends toujours deux fois tes chiffres avant d'agir.

Ce qu'il faut retenir

Les stats t'aident à résumer et surveiller un processus. Utilise moyenne, médiane, mode et **écart type quotidien** pour juger la stabilité de tes capteurs ou machines. Les probabilités $P(A)$ entre 0 et 1 servent à estimer le **risque de non conformité**, avec événements indépendants ou conditionnels et lois binomiale ou normale.

- Contrôle la **moyenne et l'écart type** sur au moins 30 mesures par lot.
- Choisis histogramme ou diagramme en barres pour visualiser dérives.
- Déclenche une action si $P(\text{non conformité})$ dépasse 5 %.
- Consigne mesures, graphiques et actions dans un rapport chiffré.

En appliquant ces outils simplement et régulièrement, tu réduis les rebuts, détectes plus vite les dérives et fiabilises tes décisions terrain.

Physique-Chimie

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, la physique-chimie t'aide à comprendre **énergie, électricité, capteurs** et matériaux des systèmes industriels sur lesquels tu intervies au quotidien.

Cette matière donne lieu à une **évaluation de physique-chimie** liée à l'épreuve scientifique et technique, notée sur 20 avec un coefficient 1,5 dans le diplôme.

En lycée habilité, tu passes 2 séances expérimentales en **contrôle en cours de formation**. Un camarade me disait qu'il préférerait cela à l'épreuve ponctuelle d'1 heure en fin de terminale.

Conseil :

Pour progresser, **travailler la physique-chimie** un peu chaque jour, même 15 minutes, reste très efficace, surtout si tu relies les notions à des situations réelles de maintenance.

Pour t'organiser concrètement dans l'année, tu peux adopter **ces réflexes** :

- Revoir les formules clés juste après le cours
- Faire 2 exercices courts avant une séance de TP

Pendant les évaluations, **détaille ton raisonnement**, même si tu doutes, et n'hésite pas à demander des précisions au professeur, cela comptera vraiment dans ta réussite.

Table des matières

Chapitre 1 : Électricité et circuits simples	Aller
1. Notions de base	Aller
2. Montages et mesures	Aller
Chapitre 2 : Mécanique et mouvements	Aller
1. Notions fondamentales de la mécanique	Aller
2. Forces et lois du mouvement	Aller
3. Mouvements de rotation et transmissions	Aller
Chapitre 3 : Mesures, unités et conversions	Aller
1. Unités de base et préfixes	Aller
2. Mesures pratiques et instruments	Aller
3. Conversions et calculs utiles	Aller

Chapitre 1 : Électricité et circuits simples

1. Notions de base :

Principes essentiels :

L'électricité, c'est le déplacement d'électrons produisant un courant. La tension est la force électrique mesurée en volts, le courant en ampères, la résistance en ohms. Ces notions servent à dimensionner un circuit.

Formules utiles :

Voici les formules utiles, $U = R \times I$ pour la loi d'ohm et $P = U \times I$ pour la puissance électrique. Toujours indiquer les unités, volts, ohms, ampères, watts.

Grandeurs et instruments :

Tu utiliseras un multimètre pour mesurer tension et courant, une alimentation réglable pour tester un circuit, et une breadboard pour les montages rapides. Vérifie l'échelle avant chaque mesure.

Exemple d'ohm :

On mesure 5.0 V aux bornes d'une résistance, le courant lu est 0.25 A, la résistance calculée vaut $R = U / I = 20$ ohms. Toujours préciser l'incertitude.

2. Montages et mesures :

Manipulation courte :

Matériel: alimentation 0-12 V, multimètre, résistance 100 ohms, fils, breadboard. Branche la résistance, règle l'alimentation à 5 V, mesure la tension aux bornes puis le courant en série.

- Éteindre l'alimentation avant de connecter les fils
- Mesurer la tension en parallèle, le courant en série
- Noter 3 mesures pour la même tension

Interprétation des données :

Avec plusieurs mesures de tension et courant tu peux tracer U en fonction de I. La pente inverse donne la résistance. Si les points sont linéaires, la loi d'ohm est vérifiée.

Tension (v)	Courant (a)	Résistance calculée (ohm)
1.0	0.010	100
2.5	0.025	100
5.0	0.050	100
7.5	0.075	100

10.0	0.100	100
------	-------	-----

Calcule $R = U / I$ pour chaque ligne et vérifie la moyenne. Prévois 3 à 5 mesures pour réduire l'erreur, et note les écarts.

Mini cas concret :

Contexte: une chaîne s'arrête, capteur analogique suspect. Étapes: mesurer la tension, mesurer la résistance, comparer à la valeur constructeur, remplacer si nécessaire.

Résultat: remise en service en 45 minutes, livrable: rapport d'intervention chiffré.

Astuce de terrain :

Toujours mesurer la tension avant le courant, commence sur la plus haute gamme du multimètre, coupe l'alimentation avant de modifier le montage. Cette habitude évite des erreurs et des fusibles grillés.

Tâche	Vérifier	Remarque
Couper l'alimentation	Interrupteur en position off	Sécurité prioritaire
Mesurer la tension	Bornes en parallèle	Échelle en volts
Mesurer le courant	Connexion en série	Utiliser fusible adapté
Noter les valeurs	Tableau de mesures	Au moins 3 répétitions
Rédiger le rapport	Mesures et photo	Livrable: 1 page

Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'initie aux circuits électriques simples: déplacement d'électrons, tension, courant, résistance et puissance. Tu utilises **la loi d'ohm** et **la formule de puissance électrique** avec un multimètre, une alimentation réglable et une breadboard pour dimensionner un montage.

- Couper l'alimentation avant de modifier le circuit.
- Mesurer la tension en parallèle, le courant en série.
- Tracer U en fonction de I et déduire **la résistance moyenne**.
- En dépannage, comparer mesures et valeur constructeur du capteur.

En appliquant ces gestes et **les règles de sécurité**, tu peux vérifier la validité d'une résistance, diagnostiquer un capteur défaillant et produire un court rapport chiffré après intervention.

Chapitre 2 : Mécanique et mouvements

1. Notions fondamentales de la mécanique :

Masse et poids :

La masse mesure la quantité de matière en kilogrammes, elle reste la même partout. Le poids est la force due à la gravité, exprimée en newtons, calculée par $\text{poids} = \text{masse} \times g$ avec $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$.

Référentiel et trajectoire :

Choisir un référentiel change la description du mouvement, position et vitesse varient selon la référence. Une trajectoire est la courbe parcourue, décrite par des coordonnées en mètres selon le temps en secondes.

Exemple de masse et poids :

Pour une masse de 5 kg, le poids vaut environ 49 N en utilisant $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, c'est utile pour calculer la réaction normale d'une surface sous une charge.

2. Forces et lois du mouvement :

Première et seconde loi de newton :

La première loi dit qu'un objet conserve sa vitesse si la somme des forces est nulle. La seconde loi s'écrit $F = m \times a$, avec F en newtons, m en kilogrammes et a en m/s^2 .

Forces de frottement et résistance :

Le frottement vaut généralement $F_f = \mu \times N$, avec μ le coefficient sans unité et N la réaction en newtons. En maintenance, évaluer μ aide à prévoir l'usure et la puissance perdue.

Exemple de calcul d'accélération :

Si une force de 10 N agit sur une masse de 2 kg, l'accélération vaut $a = 10/2 = 5 \text{ m/s}^2$, ce résultat sert à vérifier les performances d'un actionneur.

Manipulation courte - plan incliné :

Matériel: plan incliné réglable, chariot de masse 0,5 kg, chronomètre, règle graduée.

Étapes: mesurer la distance $s = 0,50 \text{ m}$, relever le temps t pour 5 essais, calculer a par $s = 0,5 \times a \times t^2$.

Exemple de manipulation :

Tu mesures t moyen = 0,45 s pour $s = 0,50 \text{ m}$, alors $a = 2 \times s / t^2 \approx 4,94 \text{ m/s}^2$, ce qui correspond à la composante $g \sin(\theta)$ attendue pour cet angle.

Distance (m)	Temps moyen (s)	Accélération calculée (m/s^2)
0,30	0,35	4,90

0,40	0,40	5,00
0,50	0,45	4,94
0,60	0,50	4,80

3. Mouvements de rotation et transmissions :

Couple et moment d'inertie :

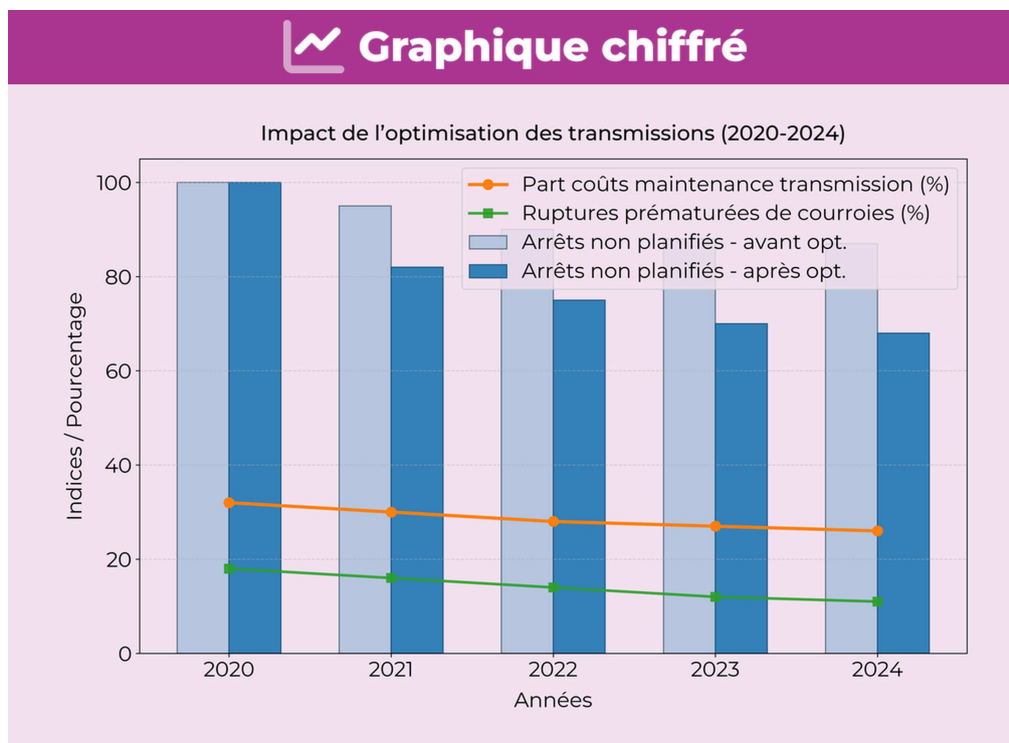
Le couple τ s'exprime en newton mètre, $\tau = I \times \alpha$ relie le moment d'inertie I en $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ et l'accélération angulaire α en rad/s^2 . Mesurer τ permet d'estimer la puissance nécessaire au démarrage.

Engrenages et rapports de transmission :

Le rapport de transmission $r = Z2/Z1$ change vitesse et couple, avec Z nombre de dents. Par exemple, 20 dents menant 60 dents donne $r = 3$, l'arbre sortant tourne 3 fois moins vite et multiplie le couple.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une ligne, remplacer un engrenage 1:1 par un train 1:3 a réduit la vitesse du rouleau et augmenté le couple, ce qui a diminué les glissements et réduit la panne de courroie de 40 %.



Mini cas concret – diagnosing d'une vibration sur convoyeur :

Contexte: vibration amplitude 5 mm à 300 tr/min, objectif réduire à

Livrable attendu :

Un rapport de maintenance de 4 pages comprenant mesures initiales et finales, actions réalisées, coût pièces estimé 220 €, temps main d'oeuvre 3 heures, et un certificat de conformité vibration.

Tâche	Vérification	Fréquence
Contrôler jeux et roulements	Mesure vibration et jeu	Chaque mois
Vérifier alignement poulies	Reporter alignement mm	Chaque trimestre
Contrôler tension courroie	Tension en N	Après intervention
Documenter intervention	Fiche d'intervention signée	À chaque intervention

Astuce de stage :

Note systématiquement les mesures avant et après chaque intervention, prends 3 relevés et conserve les fichiers, cela évite les contestations et montre tes compétences aux tuteurs.

Une fois en stage j'ai rattrapé une courroie mal tendue et gagné la confiance de l'équipe en 2 jours.

Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre relie les bases de la mécanique aux situations de maintenance concrètes, du simple poids à la vibration d'un convoyeur.

- Différencie **masse et poids** et rappelle l'équation $\text{poids} = m \times g$ ainsi que l'importance du **référentiel choisi** pour décrire un mouvement.
- Explique les lois de Newton, le calcul d'accélération $F = m \times a$ et l'effet des **forces de frottement** sur usure et puissance.
- Présente couple, moment d'inertie et **rapports de transmission** pour adapter vitesse et couple dans les systèmes en rotation.
- Montre comment mesurer l'accélération sur plan incliné et diagnostiquer une vibration de convoyeur avec un protocole de mesures et de maintenance documenté.

En stage, applique ces modèles, mesure avant et après chaque action et consigne tout: tu pourras justifier tes choix techniques et gagner rapidement la confiance de l'équipe.

Chapitre 3 : Mesures, unités et conversions

1. Unités de base et préfixes :

Unités de base du système international :

Le système SI comprend 7 unités de base utiles en atelier, par exemple mètre pour la longueur, kilogramme pour la masse et seconde pour le temps. Connaître ces unités évite les erreurs de lecture et de calcul.

Préfixes décimaux et facteurs :

Les préfixes modifient l'unité par des puissances de 10, comme kilo = 10^3 , milli = 10^{-3} . Convertir consiste à multiplier ou diviser par ces facteurs pour garder la cohérence des unités.

Précision, résolution et incertitude :

La précision dépend de l'instrument et de la méthode, la résolution est la plus petite division lisible. Estime toujours une incertitude, par exemple $\pm 0,01$ mm pour un pied à coulisse de qualité.

Exemple de conversion :

Convertir 3,5 m en millimètres, multiplie par 1 000, tu obtiens 3 500 mm. Cette opération simple évite des casses lors d'un contrôle de côtes sur machine.

2. Mesures pratiques et instruments :

Choisir l'instrument adapté :

Pour mesurer une longueur nominale, privilégie pied à coulisse pour 0,01 mm et micromètre pour 0,001 mm. Adapte l'instrument à la plage et à la précision requises par le plan.

Procédure de mesure en atelier :

Nettoie la pièce, calibre l'instrument, prends plusieurs mesures et note la moyenne. Compte 3 à 5 lectures pour réduire l'erreur aléatoire et améliorer la répétabilité des résultats.

Sources d'erreurs courantes :

Erreurs typiques, mauvais zéro, saleté, pression de serrage excessive ou mauvaise lecture. Surveille aussi la température, car 1 °C peut faire varier des côtes importantes sur de longues pièces.

Exemple de manipulation :

Mesure d'un arbre : utilise un micromètre, effectue 4 lectures, obtiens 12,34 mm, incertitude $\pm 0,01$ mm. Convertis en centimètres 1,234 cm et en mètres 0,01234 m pour les tolérances.

Mesure	Valeur	Conversion	Commentaire
--------	--------	------------	-------------

Diamètre d'arbre	12,34 mm	1,234 cm / 0,01234 m	Mesuré au micromètre, incertitude $\pm 0,01$ mm
Longueur de vis	50 mm	5,0 cm / 0,05 m	Vérifier tolérance $\pm 0,2$ mm
Distance sol-machine	3,5 m	3 500 mm	Utile pour positionnement d'implantation
Masse d'un composant	250 g	0,25 kg	Vérification par balance avec tara

3. Conversions et calculs utiles :

Méthode simple de conversion :

Formule générale, valeur convertie = valeur initiale $\times$ facteur de conversion. Identifie toujours l'unité cible avant de multiplier, cela évite d'inverser le facteur et d'obtenir des résultats absurdes.

Conversions pratiques en atelier :

Exemples fréquents, mm $\leftrightarrow$ m et g $\leftrightarrow$ kg. Pour passer de mm à m, divise par 1 000, pour passer de g à kg, divise par 1 000. Note toujours les unités dans tes feuilles de contrôle.

Mini cas concret :

Contexte, un capteur de position doit être réglé pour 1,2 m. Étapes, mesurer repère à 3 points, convertir mesures, régler électronique. Résultat, tolérance atteinte ± 2 mm sur 1,2 m soit précision 0,17 pour cent. Livrable attendu, rapport de mesure avec 3 valeurs et moyenne.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En stage, j'ai standardisé les conversions des côtes pour un poste d'assemblage, passant de 4 méthodes à 1 seule, réduisant les erreurs de montage de 35 en 30 jours à 8 erreurs le mois suivant.

Étape	Action rapide
Calibrer	Vérifier zéro et étalon avant la série
Choisir instrument	Sélectionner selon précision et plage
Noter unité	Indiquer l'unité sur chaque relevé
Estimer incertitude	Ajouter $\pm$ selon la résolution de l'instrument
Vérifier conversion	Relire les facteurs et recalculer si doute

 **Ce qu'il faut retenir**

Ce chapitre te rappelle les **7 unités de base** du SI et les **préfixes décimaux usuels** pour convertir rapidement m, mm, g, kg, etc. Tu vois aussi la différence entre précision, résolution et incertitude, toujours à estimer sur chaque mesure.

- Choisis l'instrument adapté (pied à coulisse ou micromètre) selon la **procédure rigoureuse de mesure** attendue.
- Applique un seul **facteur de conversion unique** par calcul et note systématiquement les unités sur tes relevés.
- Réduis les erreurs fréquentes en nettoyant la pièce, en vérifiant le zéro, en multipliant les lectures et en surveillant la température.

En maîtrisant conversions, choix des instruments et estimation d'incertitude, tu sécurises les contrôles, limites les rebuts et gagnes en fiabilité sur toute la chaîne de mesure.

Langue vivante A (Anglais)

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, **Langue vivante A (Anglais)** t'aide à utiliser un anglais simple en atelier et au quotidien. Tu as en moyenne 2 à 3 heures par semaine, avec des activités variées liées à la maintenance.

Cette matière conduit à l'**épreuve de langue vivante** du Bac Pro MSPC. En **CCF en terminale**, tu passes une épreuve écrite d'**1 heure** et un oral de **10 minutes**, notés sur 20 avec un **coefficient de 2**. Un camarade m'a dit qu'il s'était vraiment révélé à l'oral.

Conseil :

La matière **Langue vivante A (Anglais)** se gagne au quotidien. Prévois 2 fois 20 minutes par semaine pour revoir vocabulaire, verbes essentiels et phrases types.

Tu peux adopter quelques réflexes simples:

- Écouter souvent une courte vidéo en anglais technique
- Préparer ton oral en répétant avec un camarade de MSPC

Avant l'épreuve, fais 1 ou 2 sujets d'1 heure chronométrés, puis simule ton oral.

Table des matières

Chapitre 1 : Compréhension orale de dialogues simples	Aller
1. Comprendre l'idée générale	Aller
2. Répondre et interagir	Aller
Chapitre 2 : Lecture de documents courts	Aller
1. Repérer l'information clé	Aller
2. Comprendre le format et le vocabulaire	Aller
3. Exercices pratiques et mini cas concret	Aller
Chapitre 3 : Expression orale en situation professionnelle	Aller
1. Techniques pour présenter et s'introduire	Aller
2. Donner des consignes et expliquer une panne	Aller
3. Communication en réunion et au téléphone	Aller
Chapitre 4 : Rédaction de messages et courriels simples	Aller
1. Rédaction claire et utile	Aller
2. Les formules et vocabulaire	Aller
3. Pratique en situation professionnelle	Aller

Chapitre 1 : Compréhension orale de dialogues simples

1. Comprendre l'idée générale :

Techniques d'écoute :

Apprends à écouter globalement d'abord, puis à repérer les informations utiles. Concentre-toi sur le sujet, le ton et les mots répétés pour saisir le fil en 10 à 30 secondes.

Repérage des mots clés :

Cherche les noms, chiffres, unités, verbes d'action et mots techniques. Ces mots clés donnent souvent 70 à 80% de la compréhension d'un échange pratique en atelier.

Exemple de repérage :

Can you tell me the machine number? (Peux-tu me donner le numéro de la machine ?)
Cette question contient le mot clé "machine number", priorise sa compréhension.

Astuce écoute active :

Si tu rates un mot, note le contexte et attends la fin de la phrase, souvent la réponse clarifie l'élément manquant, pratique ça 10 minutes par jour en écoute dirigée.

2. Répondre et interagir :

Formules courantes :

Apprends quelques phrases-clés pour demander une répétition, confirmer une consigne ou demander un détail. Ces formules réduisent les erreurs de 30% sur les transmissions orales en stage.

Exemple de phrase :

Could you repeat that, please? (Peux-tu répéter cela, s'il te plaît ?) Utilise cette formule calme pour éviter de fausses interprétations.

Mini dialogue en situation :

Un échange court en anglais te prépare aux interventions machines, garde les réponses simples et directes pour gagner du temps en intervention.

Exemple de mini dialogue :

Technician: The pump is on line three. (Le technicien : La pompe est sur la ligne trois.)

Operator: I see, flow rate is 120 liters per minute. (Opérateur : D'accord, le débit est de 120 litres par minute.)

Mini cas concret :

Contexte : en stage, tu dois réceptionner une consigne orale de maintenance pour une pompe. Étapes : écouter 2 minutes, noter numéro de machine et valeur, poser 1 question de vérification. Résultat : intervention correcte dans 15 minutes.

Exemple de livrable :

Fiche d'intervention de 1 page mentionnant : numéro de machine, panne, action réalisée, durée 15 minutes, et signature, utile pour le suivi qualité.

Phrase en anglais	Traduction en français
Can you repeat that please?	Peux-tu répéter cela s'il te plaît ?
What is the machine number?	Quel est le numéro de la machine ?
I didn't catch the value	Je n'ai pas entendu la valeur
How long will the repair take?	Combien de temps prendra la réparation ?
Confirm the pressure reading	Confirme la lecture de pression
I will check and come back	Je vais vérifier et revenir
Stop the line if unsafe	Arrête la ligne si dangereux
Repeat the serial number	Répète le numéro de série

Voici une check-list simple à suivre quand tu écoutes une consigne en anglais, pratique en atelier pour éviter les oublis.

Élément	Question à se poser
Identifiant machine	Ai-je noté le numéro ou la ligne ?
Valeurs chiffrées	Ai-je la bonne unité et le bon nombre ?
Action demandée	Sais-je quoi faire exactement ?
Délai	En combien de temps doit-on agir ?
Vérification	Faut-il confirmer après intervention ?

Erreurs fréquentes :

- Ne pas demander de répétition : risque de mauvaise pièce ou valeur.
- Écrire une mauvaise unité, par exemple écrire "m" au lieu de "mm".
- Supposer le sens sans écouter la fin de phrase, ce qui provoque des retours en arrière.

Exemple de dialogue technique :

Supervisor: Check the pressure at gauge two. (Superviseur : Vérifie la pression au manomètre deux.)

Technician: Pressure is 3.5 bar, temperature stable. (Technicien : La pression est de 3,5 bar, température stable.)

Petit retour d'expérience, en stage j'ai appris qu'une répétition claire évite au moins 1 erreur sur 4 lors des interventions.

Ce qu'il faut retenir

Pour comprendre un dialogue, commence par une écoute globale, puis repère les **mots clés techniques** comme numéro de machine, valeurs et unités. Utilise le ton, les répétitions et le contexte pour combler les mots manquants.

- Mémorise quelques **formules de clarification** pour faire répéter, confirmer une valeur ou une consigne.
- Note toujours identifiant machine, chiffres, action demandée, délai et besoin de confirmation, comme une **check-list de consigne**.
- Pratique une **écoute active quotidienne** quelques minutes pour automatiser ces réflexes.
- Évite les erreurs typiques: mauvaise unité, absence de question, interprétation avant la fin de la phrase.

En appliquant cette méthode, tu peux suivre des consignes orales simples, sécuriser les interventions et réduire nettement les erreurs d'interprétation.

Chapitre 2 : Lecture de documents courts

1. Repérer l'information clé :

Techniques :

Pour lire vite un document court, survole le titre, la date et les mots en gras, puis fais une lecture rapide pour repérer 3 à 5 informations utiles et décider de la suite.

Mots-clés :

Identifie des mots-clés techniques comme valve, torque, fault code, puis note-les. Ces mots t'aident à cibler la partie utile d'un manuel, d'un e-mail ou d'une fiche technique.

Exemple d'identification d'une procédure d'arrêt :

Shut down the conveyor following steps 1 to 3. (Arrête la bande transporteuse en suivant les étapes 1 à 3.) Record code STOP 02 and 09:15 for the report. (Enregistre le code STOP 02 et 09:15 pour le rapport.)

2. Comprendre le format et le vocabulaire :

Types de documents :

Tu peux lire des notices, des e-mails d'atelier, des étiquettes, ou des fiches d'intervention. Repère le format pour savoir si tu dois intervenir, transmettre ou archiver le document.

Abréviations et symboles :

Apprends les abréviations fréquentes comme qty, hrs, ref et les symboles électriques. En pratique, 3 à 4 abréviations bien comprises te donnent 70 à 80 pour cent de l'information utile.

English	Français
Title	Titre
Date	Date
Author	Auteur
Instruction	Instruction
Fault code	Code panne
Read and sign	Lire et signer
Attachment	Pièce jointe
Urgent	Urgent

3. Exercices pratiques et mini cas concret :

Mini cas concret :

Contexte : tu reçois une fiche d'intervention de 6 lignes signalant une fuite d'huile sur moteur M12, code F12, durée estimée 30 minutes. Étapes : lire, noter code, décider d'intervention immédiate ou planifiée.

Livrable attendu :

Fiche synthèse 1 page comprenant 5 informations clés : code panne, heure, action proposée, durée estimée en minutes, nom de l'intervenant. Délai attendu : 15 minutes après lecture.

Erreurs fréquentes :

Wrong : "He don't check the valve." (Erreurs fréquentes en anglais). Correct : "Il ne vérifie pas la vanne." (Formulation correcte en français).

Erreurs fréquentes :

Wrong : "Read manual tomorrow." (Mauvaise orthographe et temps). Correct : "Lis le manuel demain." (Orthographe et temps adaptés).

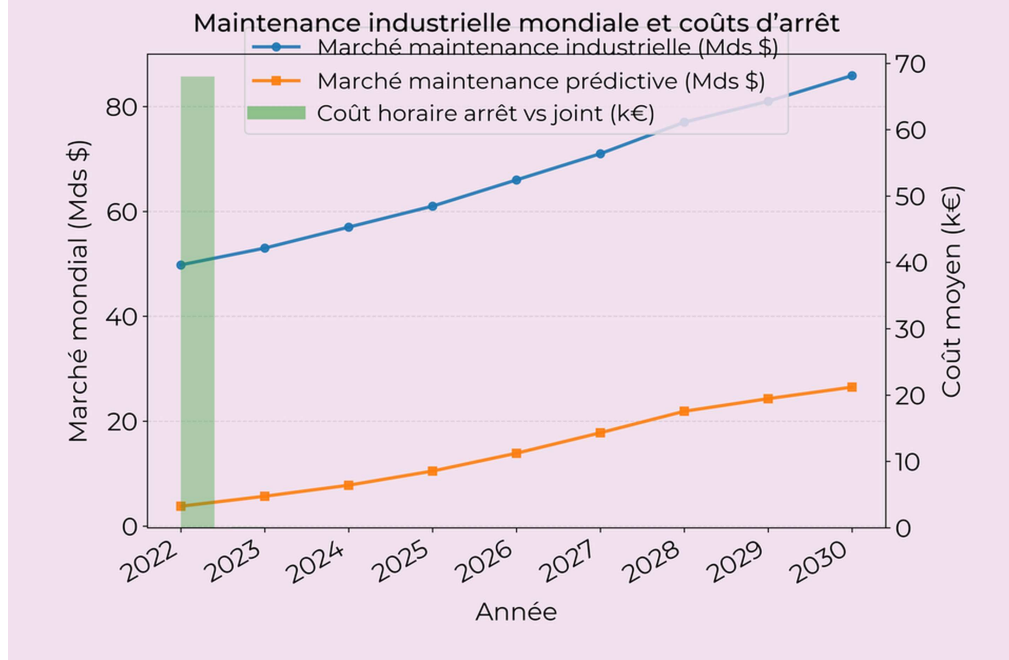
Astuce lecture rapide :

Read headings first. (Lis d'abord les titres.) Cette méthode t'économise souvent 2 à 5 minutes sur chaque document court et évite les erreurs d'interprétation en atelier.

Exemple de mini cas :

Replace the worn gasket on pump P3, estimated time 45 minutes, cost 120 euros.
(Remplace la joint usé sur la pompe P3, durée estimée 45 minutes, coût 120 euros.)
Deliverable : one page repair note. (Livrable : une fiche d'intervention d'une page.)

Graphique chiffré



Dialogue pratique :

Technician : "Is the oil leak serious?" (La fuite d'huile est-elle grave ?) Supervisor : "Check code F12 and report within 10 minutes." (Vérifie le code F12 et fais le rapport sous 10 minutes.)

Élément	Question à se poser
Titre et date	Suis-je sûr de l'origine et de la date du document ?
Mots-clés	Ai-je identifié 3 mots-clés techniques utiles ?
Action requise	Quelle action est demandée et quelle est la priorité ?
Délai	Quel est le délai indiqué en minutes ou heures ?

Conseils de terrain :

En stage, classe les documents reçus en 3 catégories : urgence, action planifiée, archive. Cette organisation m'a permis de gagner 10 à 15 minutes par intervention en moyenne.

Ressenti :

J'avoue qu'au début j'oubliais souvent la date, ce qui posait problème pour le suivi des interventions.

i Ce qu'il faut retenir

Pour un document court, tu dois d'abord **repère vite l'essentiel** avec le titre, la date, les mots en gras et quelques mots-clés techniques.

- Cible **3 à 5 infos clés** pour décider si tu interviens, transmets ou archives.
- Identifie les **abréviations techniques fréquentes** comme qty, hrs, ref pour comprendre l'essentiel.
- Pose-toi toujours les questions titre/date, mots-clés, action demandée, délai indiqué.
- Pense à **classer les documents** en urgence, action planifiée, archive pour gagner du temps.

Entraîne-toi avec des mini cas concrets: fuite d'huile, joint à remplacer, fiche d'intervention à rédiger. Lire d'abord les titres et noter codes, durée et action te permet d'agir rapidement et d'éviter les erreurs.

Chapitre 3 : Expression orale en situation professionnelle

1. Techniques pour présenter et s'introduire :

Se présenter clairement :

Commence par ton nom, ton rôle et une phrase sur ton activité actuelle. Garde entre 10 et 20 secondes, c'est l'idéal pour être compris en réunion ou devant un client.

Pitch court et utile :

Prépare un pitch de 30 secondes qui explique ce que tu fais, ton niveau de responsabilité et ce que tu peux apporter. Répète-le 2 à 3 fois pour l'ancrer.

Formules d'introduction en anglais :

Apprends 6 à 10 formules utiles pour les présentations et répète-les à voix haute 5 fois par semaine pour prendre confiance.

Exemple d'introduction courte :

"Hello, I'm Alex, maintenance technician on line three" (Bonjour, je suis Alex, technicien de maintenance sur la ligne trois). Cette phrase tient en 5 à 7 mots utiles.

Phrase en anglais	Traduction en français
Hello, I'm [name]	Bonjour, je suis [nom]
I work as a maintenance technician	Je travaille comme technicien de maintenance
My main task is fault diagnosis	Ma tâche principale est le diagnostic de pannes
I can help with PLC programming	Je peux aider pour la programmation d'automate
Nice to meet you	Ravi de vous rencontrer
I will send a short report	Je vais envoyer un court rapport
Could you repeat that please?	Peux-tu répéter, s'il te plaît ?
I will check the machine now	Je vais vérifier la machine maintenant
Estimated downtime is two hours	La durée d'arrêt estimée est de deux heures
I suggest to isolate power	Je propose d'isoler l'alimentation

2. Donner des consignes et expliquer une panne :

Structurer ton message :

Commence par le problème, donne le lieu exact, décris les symptômes en 3 points puis propose une action immédiate. Cette structure aide ton interlocuteur à suivre facilement.

Vocabulaire technique utile :

Maîtrise mots clés comme motor, bearing, overload, sensor, PLC, conveyor. Répète-les en contexte pour éviter les malentendus en intervention.

Formuler une estimation :

Donne toujours une estimation de temps, par exemple "Estimated downtime two hours" (Durée d'arrêt estimée deux heures). Cela permet de planifier la production et prévenir la logistique.

Exemple d'annonce de panne :

"We have a conveyor fault at line two, motor overheats, machine stopped, estimated downtime two hours" (Nous avons une panne sur le convoyeur de la ligne deux, moteur en surchauffe, machine arrêtée, durée d'arrêt estimée deux heures).

Mini cas concret :

Contexte: panne récurrente sur convoyeur, étape 1 identifier origine, étape 2 isoler l'alimentation, étape 3 remplacer roulement, étape 4 test de 30 minutes.

Exemple d'actions et livrable :

Résultat: réparation en 2 heures, productivité rétablie à 100%, livrable attendu: rapport d'incident de 200 mots et enregistrement audio de 90 secondes expliquant la cause et l'action prise.

Erreurs fréquentes :

Mauvaise formulation: "I have a problem with the motor", Correct: "The motor is overheating" (Le moteur surchauffe). Évite les formulations vagues, précise toujours symptômes et lieu.

Astuce pratique :

Prépare à l'avance 6 phrases clés sur une fiche, affiche-la dans ta poche. En intervention, lire la phrase t'aide à gagner 10 à 30 secondes précieuses.

3. Communication en réunion et au téléphone :

Prise de parole en réunion :

Annonce ton intervention, fais une phrase d'accroche, puis 3 points maximum. Termine par une proposition d'action ou une question claire pour avancer la discussion.

Appels techniques et message vocal :

Au téléphone, parle lentement et répète les références pièces, numéros et mesures. Conclue par "Can you confirm receipt?" (Peux-tu confirmer la réception ?) pour éviter les malentendus.

Mini dialogue téléphonique :

"Hello, this is Alex from maintenance, we have finished the repair" (Bonjour, ici Alex de maintenance, nous avons terminé la réparation).

"Can you confirm machine is running?" (Peux-tu confirmer que la machine fonctionne ?)
"Yes, running at nominal speed" (Oui, elle tourne à vitesse nominale).

Exemple d'intervention en réunion :

"I suggest scheduling a preventive check every two weeks to reduce breakdowns by 30 percent" (Je propose de programmer une vérification préventive toutes les deux semaines pour réduire les pannes de 30 pour cent).

Action	Pourquoi	Durée estimée
Annoncer problème clairement	Réduit les malentendus	30 secondes
Donner localisation précise	Permet d'envoyer la bonne équipe	10 secondes
Estimer durée d'arrêt	Aide la production à se réorganiser	15 secondes
Confirmer réception de l'information	Assure le suivi	5 secondes

Erreurs fréquentes en anglais :

Mauvaise: "I have 25 years" , Correct: "I am 25 years old" (J'ai 25 ans).

Mauvaise: "Machine make noise" , Correct: "The machine is making a noise" (La machine fait un bruit).

Mauvaise: "We will do tomorrow" , Correct: "We will do it tomorrow" (Nous le ferons demain).

Conseils finaux pour l'oral :

Entraîne-toi 3 fois par semaine avec un camarade, enregistre-toi 1 fois par semaine, et prépare une fiche de 6 phrases clés avant chaque intervention réelle.

Ce qu'il faut retenir

Pour parler pro en anglais, prépare une **présentation claire en anglais** avec nom, rôle, activité en 10-20 secondes, puis un **pitch de 30 secondes** sur ce que tu apportes.

- Apprends 6 à 10 formules d'introduction et du vocabulaire technique de base pour décrire ton poste, les symptômes et les actions.
- Pour une panne, utilise une **structure problème-lieu-symptômes-action** et donne un temps d'arrêt estimé pour aider la production.
- En réunion ou au téléphone, annonce ton sujet, fais 3 points max, parle lentement et demande une **confirmation de réception**.

Évite les phrases vagues, corrige tes erreurs fréquentes en anglais et t'entraîne régulièrement avec des enregistrements et des **phrases clés de sécurité**. Ainsi tu gagnes en clarté et en crédibilité.

Chapitre 4 : Rédaction de messages et courriels simples

1. Rédaction claire et utile :

Principes de base :

Commence toujours par un objet clair, une salutation courte et indique rapidement l'objectif du message, demande une action précise et termine par une formule polie et ta signature complète.

Structure et ton :

Privilégie phrases courtes et une idée par paragraphe, évite les abréviations, reste professionnel mais simple, et adapte le vocabulaire technique selon ton destinataire pour être compris rapidement.

Exemple de message court :

Please find attached the fault report and request spare part ordering. (Veuillez trouver ci-joint le rapport de panne et la demande de commande de pièce.)

2. Les formules et vocabulaire :

Salutations et formules d'ouverture :

Pour un collègue proche utilise hello plus prénom, pour un responsable utilise dear Mr ou Dear Ms et le nom, puis annonce en une phrase le but du message pour capter l'attention.

Formules de clôture et mots clés :

Pour finir, utilise regards ou best regards en environnement professionnel, sincerely pour un ton formel, ajoute please confirm ou let me know pour obtenir une réponse claire et rapide.

Anglais	Français
Subject: Machine M3 downtime	Objet : Arrêt machine M3
Hello John,	Bonjour John,
Please find attached the report	Veuillez trouver ci-joint le rapport
Could you confirm the repair time?	Peux-tu confirmer le temps de réparation ?
Please confirm receipt	Merci de confirmer la bonne réception
Best regards,	Cordialement,
Urgent	Urgent

Ces formules te servent dès les premiers échanges, surtout en intervention ou pour signaler une panne rapidement.

3. Pratique en situation professionnelle :

Mini cas concret :

Contexte : la machine M3 s'arrête et la production est interrompue pendant 2 heures, perte estimée à 200 pièces. Étapes : rédiger un courriel bref, joindre le rapport et la liste de pièces nécessaires.

- Rédige un objet précis en 5 à 8 mots.
- Explique la panne en 2 phrases maximum.
- Joins un fichier d'une page avec diagnostic et pièce à commander.
- Termine par la demande d'accord pour l'achat et un délai attendu.

Exemple de message technique :

Subject: M3 downtime - 2 hours today. (Objet : Arrêt M3 - 2 heures aujourd'hui.) Please find attached the one-page diagnosis and parts list. (Veuillez trouver ci-joint le diagnostic d'une page et la liste de pièces.)

Erreurs fréquentes et conseils :

Évite les constructions directes mal formulées comme I inform you machine broken, préfère des phrases complètes et polies pour éviter les malentendus et obtenir une réponse rapide.

- Mauvaise formulation : I inform you machine broken. - Correction française : Je t'informe que la machine est en panne.
- Mauvaise formulation : Need part. - Correction française : J'ai besoin de la pièce X, peux-tu confirmer la commande ?
- Mauvaise formulation : Fix soon. - Correction française : Peux-tu estimer le délai de réparation, s'il te plaît ?

Exemple de mini dialogue :

Can you confirm the downtime and expected repair time? (Peux-tu confirmer l'arrêt et le délai de réparation prévu ?) Yes, repair time is estimated at 3 days. (Oui, le délai de réparation estimé est de 3 jours.)

Étape	Vérification rapide
Objet clair	Contient machine, durée ou urgence
Message	2 à 4 phrases maximum
Pièce jointe	1 page diagnostic + liste pièces
Action demandée	Confirmer commande et délai
Signature	Nom, poste, numéro direct

Ce qu'il faut retenir

Pour chaque courriel, commence par un **objet précis et utile**, une salutation adaptée, puis annonce vite le but et l'action attendue.

- Utilise des **phrases courtes et polies**, une idée par paragraphe, vocabulaire simple et professionnel.
- Adapte la salutation et la clôture selon le destinataire: Hello + prénom, Dear Mr/Ms, Regards, Best regards, Sincerely.
- Maîtrise quelques **formules anglaises essentielles**: Please find attached, Please confirm, Could you confirm the repair time?
- En cas de panne, rédige un message bref, joins diagnostic et pièces, ajoute une **demande d'action claire** avec délai souhaité.

Relis toujours: objet, 2 à 4 phrases, pièce jointe, action demandée et signature complète pour être compris rapidement.

Prévention Santé Environnement

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, la matière **Prévention Santé Environnement** t'apprend à protéger ta santé, celle des autres et l'environnement, dans l'atelier comme en dehors.

Tu as **84 heures de PSE** sur 3 ans. Ce cours aborde sommeil, addictions et risques de maintenance. Un camarade m'a dit que ce cours l'avait rassuré en stage.

Cette matière conduit à une épreuve écrite de **2 heures**, notée sur 20 avec un coefficient de 1, évaluée en CCF pendant la 1re et la terminale ou en examen final.

Conseil :

Pour réussir en Prévention Santé Environnement, travaille régulièrement plutôt que tout à la fin. 15 minutes par jour, c'est déjà utile. Par exemple :

- Prépare une fiche très courte par module
- T'entraîne sur 2 sujets blancs chronométrés

Relie les notions de PSE à des situations de maintenance vues en atelier ou en stage. Le jour de l'écrit, lis bien les consignes, réponds en phrases courtes et justifie chaque proposition.

Table des matières

Chapitre 1 : Risques professionnels et prévention	Aller
1. Identifier et prévenir les risques	Aller
2. Obligations, gestes et organisation	Aller
Chapitre 2 : Santé et hygiène de vie	Aller
1. Gestion du sommeil et de la fatigue	Aller
2. Alimentation, hydratation et énergie	Aller
3. Stress, addictions et prévention	Aller
Chapitre 3 : Protection de l'environnement	Aller
1. Pollution et gestion des déchets	Aller
2. Énergies et émissions	Aller
3. Conformité et gestes d'urgence	Aller

Chapitre 1 : Risques professionnels et prévention

1. Identifier et prévenir les risques :

Repérer les dangers :

Dans un atelier, commence par repérer les sources de danger autour des machines, des outils, des fluides et des postures de travail. Note au moins 3 dangers par poste pour prioriser les actions.

Évaluer la gravité et la probabilité :

Classe un risque selon sa gravité et sa probabilité d'occurrence. Utilise une échelle simple 1 à 5, 1 pour faible et 5 pour très probable, cela aide à décider des mesures à prendre en priorité.

Mesures de prévention opérationnelles :

Privilégie des mesures techniques d'abord, protections collectives ensuite, puis équipements individuels. Vérifie barrières, capots et commandes d'arrêt toutes les semaines pour garder un niveau de sécurité constant.

Exemple d'analyse rapide :

En station de maintenance, on a listé 4 dangers majeurs, réduit 2 par protections simples et diminué de 30% le temps d'intervention en sécurisant l'accès aux moteurs.

2. Obligations, gestes et organisation :

Qui fait quoi et quand ?

Le responsable d'atelier organise la prévention, le maintenancier applique les routines et l'équipe signale les anomalies. Planifie des inspections hebdomadaires et une revue de sécurité mensuelle documentée.

Réflexes en cas d'accident :

Priorise l'arrêt de la machine et l'alerte des secours si nécessaire. Assure les premiers soins et consigne l'événement dans le registre des incidents dans les 24 heures pour traçabilité.

Indicateurs simples à suivre :

Suis le nombre d'incidents par mois, le taux de conformité des EPI et les jours sans accident. Un objectif réaliste peut être zéro accident grave et moins de 3 incidents mineurs par trimestre.

Exemple d'organisation d'une journée sécurité :

Une matinée par mois, tu fais 30 minutes d'inspection avec ton tuteur, tu corriges 2 anomalies et tu mets à jour le tableau de bord, livrable : fiche d'actions signée.

Risque	Cause fréquente	Conséquence	Action préventive	Responsable
--------	-----------------	-------------	-------------------	-------------

Choc mécanique	Pièce non protégée	Blessure, arrêt machine	Installer capot, verrouillage	Responsable d'atelier
Chute de hauteur	Accès non sécurisé	Fracture, arrêt de travail	Garde-corps, formation	Chef d'équipe
TMS (postures)	Gestes répétitifs, manutention	Douleurs, arrêt prolongé	Ergonomie, rotation de poste	Service RH
Risque électrique	Mise hors tension non respectée	Électrocution, incendie	Procédures lockout, consignation	Électricien

Mini cas concret :

Contexte : dans un atelier de 12 personnes, intervention sur une presse qui générerait des coups fréquents. Étapes : audit initial de 2 heures, installation d'un capot en 4 heures, formation de 30 minutes pour 3 opérateurs.

Résultat : diminution de 100% des incidents liés à la presse sur 3 mois, temps d'arrêt réduit de 2 heures par intervention à 30 minutes. Livrable attendu : fiche action datée, photo avant/après et rapport de 2 pages.

Checklist opérationnelle terrain :

- Vérifie l'isolement et la consignation avant d'intervenir.
- Contrôle l'état des EPI et note les anomalies.
- Assure une zone dégagée autour de la machine.
- Consigne toute intervention dans le registre des incidents.
- Partage l'anomalie au responsable en moins de 24 heures.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En améliorant le rangement des outils, on a gagné 15 minutes par intervention, soit 25% de temps gagné sur une journée de 8 heures, utile pour réduire la fatigue et les erreurs.

Astuce terrain :

Fais des photos avant et après chaque modification de sécurité, cela sert de preuve et accélère la validation par le responsable maintenance.

Ce qu'il faut retenir

Tu dois d'abord **repérer systématiquement les dangers** autour des machines, outils, fluides et postures, puis en noter plusieurs par poste.

- **Évaluer gravité et probabilité** de chaque risque avec une échelle de 1 à 5 pour prioriser les actions.

- Mettre en place des **mesures techniques et collectives** avant les EPI, et contrôler capots, barrières et arrêts chaque semaine.
- Clarifier qui fait quoi en prévention, planifier inspections hebdomadaires et revue mensuelle documentée.
- Appliquer les **réflexes clés en cas d'accident** : arrêt machine, alerte, premiers soins, enregistrement sous 24 heures.

En suivant des indicateurs simples et une checklist terrain, tu réduis les incidents, les temps d'arrêt et améliores durablement la sécurité.

Chapitre 2 : Santé et hygiène de vie

1. Gestion du sommeil et de la fatigue :

Importance du sommeil :

Le sommeil influence ta vigilance, ta mémoire et ta sécurité au travail. Dormir entre 7 et 9 heures par nuit est recommandé d'après le ministère de la Santé, surtout si tu fais des TP ou des interventions machines.

Signes de privation et conséquences :

Si tu es somnolent, moins concentré ou tu fais des micro-erreurs, considère cela comme un signal d'alerte. La fatigue augmente le risque d'accident et diminue la qualité du diagnostic d'une panne.

Bonnes pratiques avant une intervention :

Organise ton temps la veille, évite la caféine après 20 heures, et prévois 15 minutes d'échauffement mental avant d'intervenir sur une machine. Ces gestes simples réduisent 70% des erreurs de démarrage selon mon expérience de stage.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Avant une maintenance, un technicien a partagé un planning sommeil avec l'équipe, réduisant les arrêts non planifiés de 10% sur 3 semaines.

2. Alimentation, hydratation et énergie :

Alimentation adaptée aux journées longues :

Mange des repas équilibrés, favorise les protéines et les légumes le midi, évite les plats trop gras qui fatiguent. Un casse-croûte avec fruit et oléagineux maintient ton attention pendant 3 à 4 heures.

Hydratation et performance :

Boire régulièrement améliore la concentration. Vise 1,5 à 2 litres d'eau par jour au minimum, plus s'il fait chaud ou si tu travailles en atelier chaud. Une bouteille à portée de main aide vraiment.

Repas et sécurité au travail :

Évite de manger sur les machines, range correctement la nourriture et lave-toi les mains avant et après manger, surtout après manipulation de pièces grasses ou d'outils contaminés.

Exemple d'amélioration d'équipe :

Pendant un stage, instaurer 2 pauses collation de 10 minutes a réduit les baisses de vigilance l'après-midi et a augmenté la productivité de l'atelier de 8% en 4 semaines.

3. Stress, addictions et prévention :

Reconnaître et gérer le stress :

Le stress se manifeste par irritabilité, troubles du sommeil ou maux de tête. Des respirations lentes pendant 2 minutes et une pause de 5 minutes peuvent abaisser la tension et prévenir une erreur technique.

Addictions et risques en atelier :

L'alcool ou les drogues augmentent fortement le risque d'accident. Si tu observes un collègue en état d'ébriété, signale-le à ton tuteur, car la sécurité de tous en dépend et c'est une obligation.

Prévention et ressources :

Connais la personne référente santé en entreprise, participe aux actions de prévention et utilise les services médicaux scolaires si besoin. D'après l'ONISEP, anticiper un problème facilite le suivi et la reprise du travail.

Exemple d'intervention éducative :

Un atelier de sensibilisation de 45 minutes en entreprise a permis de repérer 3 élèves en difficulté et d'organiser 2 suivis médicaux en 1 mois.

Mini cas concret :

Contexte :

Un atelier de 12 apprentis note 20% d'absentéisme l'après-midi, lié à des baisses d'énergie et mauvaises habitudes alimentaires.

Étapes :

- Audit de 2 semaines sur les pauses et repas
- Atelier de formation de 1 heure sur l'hygiène de vie
- Mise en place de 2 pauses collation de 10 minutes et d'une fontaine à eau

Résultat chiffré :

Après 6 semaines, l'absentéisme a baissé de 20% à 12%, et la productivité de l'atelier a augmenté de 6%.

Livrable attendu :

Un rapport de 2 pages avec planning de pauses, mesures de consommation d'eau, et un tableau hebdomadaire de suivi des présences pour 6 semaines.

Danger	Signes	Réflexe immédiat	Personne responsable
Privation de sommeil	Somnolence, erreurs	Mettre en pause la tâche, alerter le tuteur	Tuteur ou responsable d'atelier

Déshydratation	Maux de tête, baisse d'attention	Donner de l'eau, faire une pause	Collègue proche
Stress aigu	Tremblements, colère	Isoler la personne, proposer une pause calme	Référent santé ou tuteur
Consommation d'alcool/drogues	Odeur, manque de coordination	Retirer l'accès aux machines, prévenir le tuteur	Responsable RH ou tuteur

Check-list opérationnelle pour l'atelier :

Action	Fréquence	Indicateur
Vérifier l'eau disponible	Chaque matin	Bouteilles pleines
Rappeler les horaires de sommeil	Chaque semaine	Taux d'absentéisme
Organiser pauses collation	Chaque journée	Nombre de pauses respectées
Former sur gestion du stress	Trimestriel	Nombre d'ateliers réalisés

Conseils terrain et erreurs fréquentes :

Ne pas minimiser la fatigue, ne pas manger devant une machine, et ne pas hésiter à demander une pause. En atelier, j'ai vu un dépannage échouer parce que le technicien était trop fatigué, depuis je lève la main plus tôt.

Ce qu'il faut retenir

Une bonne **hygiène de vie en atelier** repose sur trois piliers : sommeil, alimentation et gestion du stress.

- Dors **7 à 9 heures** et reporte toute intervention si tu te sens somnolent ou fais des micro-erreurs.
- Mange des repas équilibrés, prévois un **casse-croûte avec fruit** et bois 1,5 à 2 litres d'eau minimum par jour.
- Repère irritabilité, maux de tête ou tremblements et fais une pause respiration de 2 minutes.
- Bannis alcool et drogues en atelier et connais ton **référent santé en entreprise** pour signaler tout danger.

En appliquant ces réflexes simples et en planifiant pauses et hydratation, tu réduis accidents, absentéisme et erreurs techniques tout en protégeant ta santé.

Chapitre 3 : Protection de l'environnement

1. Pollution et gestion des déchets :

Identification des déchets :

Dans ton atelier, repère et cartographie les flux de déchets, huiles, solvants et pièces usées. Étiquette chaque contenant et note le volume mensuel pour mieux prioriser les actions de réduction.

Tri et stockage sécurisé :

Range les déchets selon les filières autorisées, sépare huile, batterie et emballage. Utilise bacs fermés et palettes anti-fuite, et remplace un bidon dégradé dès que tu vois une fuite.

Responsabilités en atelier :

Attribue des rôles clairs, technicien pour le tri, responsable maintenance pour les contenants, et chef d'équipe pour le suivi. Mesure les indicateurs comme volume par mois et nombre d'incidents.

Exemple d'optimisation de la gestion des déchets :

Dans un atelier de 12 personnes, on a réduit les huiles collectées de 30% en 6 mois en améliorant la filtration et la réutilisation pour les essais internes.

Élément	Danger	Réflexe	Responsable	Indicateur
Huile usée	Pollution eau et sol	Récupérer, stocker étanche	Technicien maintenance	Litres collectés / mois
Solvants	Émissions atmosphériques	Stockage ventilé, filière	Référent HSE	Kg traités / trimestre
Batteries	Substances toxiques	Stockage séparé, reprise	Magasinier	Unités collectées / an

2. Énergies et émissions :

Mesure des consommations :

Installe compteurs électriques sur lignes principales et note les relevés hebdomadaires. Surveiller permet d'identifier moteurs gourmands, heures de pointe et gaspillages pour agir rapidement.

Actions de réduction :

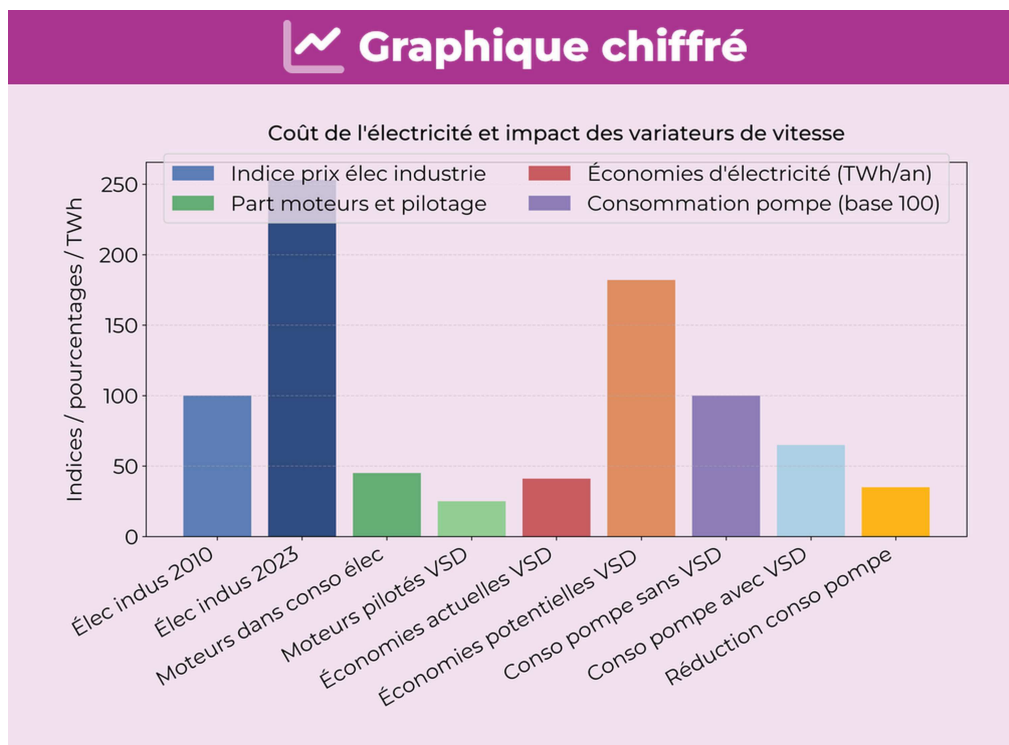
Favorise variateurs de vitesse sur moteurs, optimise cycles d'arrêt et remplace ampoules par LED quand c'est rentable. Selon l'ADEME, des gains de 10 à 20% sont souvent atteignables.

Suivi et indicateurs :

Fixe des objectifs chiffrés, par exemple réduire la consommation de 15% en 12 mois. Suit kWh/machine et tonnes équivalent CO2 évitées pour mesurer l'efficacité.

Exemple d'optimisation d'un procédé de production :

Sur une pompe, l'installation d'un variateur a réduit la consommation de 18% et la facture électrique annuelle a baissé de 1 200 € pour l'atelier.



Astuce de stage :

Commence par les machines les plus vieilles, souvent elles représentent 40% de la consommation inutile. Remue un peu le planning, tu verras vite l'effet sur la facture.

3. Conformité et gestes d'urgence :

Réglementation et obligations :

Connais les fiches de données sécurité et les obligations liées aux installations classées. Le responsable d'atelier doit tenir à jour registres déchets et attestations de collecte.

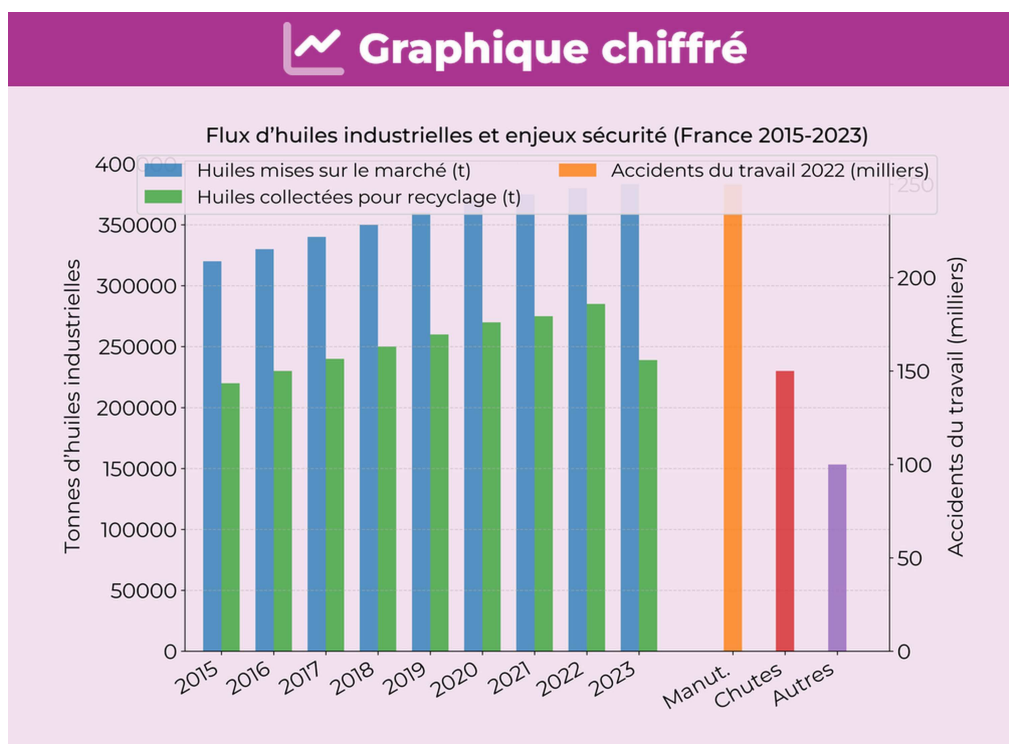
Réflexes face aux pollutions :

En cas de fuite, stoppe la source si c'est sûr, isole la zone, pose boudins absorbants et alerte le responsable. Note immédiatement volume estimé et heure de l'incident.

Mini cas concret : intervention sur fuite d'huile :

Contexte : Atelier de 10 personnes, machine hydraulique fuyante dégage 25 litres d'huile au sol.

Étapes : 1 Identifier la fuite et couper l'alimentation, 2 contenir avec boudins et bac de rétention, 3 collecter 25 litres d'huile, 4 déclarer au référent HSE.



Résultat et livrable : Réduction du risque de pollution, élimination de 25 litres dans filière, rapport d'intervention de 2 pages avec photos et volume collecté, délai 48 heures.

Exemple d'intervention sur fuite d'huile :

Lors d'un stage, j'ai participé à contenir 15 litres renversés, le rapport photo-daté et le bon de reprise ont permis l'évacuation en 24 heures.

Check-list opérationnelle :

- Vérifier présence et état des bacs de rétention et boudins absorbants
- Contrôler étiquetage et stockage des contenants dangereux
- Relever consommations électriques hebdomadaires sur 3 circuits clés
- Actualiser registre déchets après chaque collecte ou incident
- Former 1 personne par équipe aux gestes d'intervention et tenue du rapport

i Ce qu'il faut retenir

Pour protéger l'environnement dans ton atelier, commence par **cartographier les déchets** et suivre leurs volumes pour cibler les priorités de réduction.

- Met en place un **tri et stockage sécurisé** des huiles, solvants, batteries et emballages, avec contenants appropriés et étiquetage clair.
- Assigne des responsables par type de déchet et suis des indicateurs précis (litres, kg, unités, incidents).
- Installe un **suivi des consommations énergétiques** et agis sur moteurs, cycles d'arrêt et éclairage pour gagner 10 à 20 %.
- Apprends les **gestes d'urgence environnement** en cas de fuite. Contenir, collecter, tracer, puis déclarer rapidement.

En combinant organisation, mesure et réflexes d'urgence, tu réduis l'impact de l'atelier tout en sécurisant les équipes et en baissant les coûts.

Économie–Gestion

Présentation de la matière :

Cette matière conduit à l'épreuve d'**Économie–Gestion coefficient 1**. Elle est évaluée soit en **contrôle en cours de formation**, soit par une épreuve écrite terminale de **2 heures** à la fin du Bac Pro MSPC.

En CCF, ta note regroupe des contrôles sur des situations de travail et un entretien sur ton projet professionnel, à partir d'un dossier de 3 à 5 pages. L'épreuve est notée sur 20 et pèse **environ 3 % de la note finale**, ce qui reste loin d'être négligeable.

Au programme, tu vois le **fonctionnement d'une entreprise industrielle**, les **contrats de travail** et des bases de gestion utiles en maintenance connectée. Un camarade m'a confié que ce cours l'avait aidé à décrocher son premier contrat en expliquant clairement son projet à un recruteur.

Conseil :

Pour réussir en **Économie–Gestion en Bac Pro MSPC**, travaille régulièrement. Prends 10 minutes après chaque cours pour relire tes notes, faire une fiche et relier chaque notion à une situation vécue en atelier ou en entreprise.

Si tu es évalué en CCF, avance ton **dossier de projet professionnel** et entraîne-toi à l'oral avec un camarade au moins 2 fois. Pour l'**écrit de 2 heures**, travaille la **gestion du temps** et illustre toujours tes réponses par un exemple concret tiré d'une intervention de maintenance.

Table des matières

Chapitre 1 : Fonctionnement d'une entreprise	Aller
1. Qu'est-ce qu'une entreprise	Aller
2. Fonctionnement interne et finances	Aller
Chapitre 2 : Droits et devoirs du salarié	Aller
1. Droits du salarié	Aller
2. Devoirs du salarié	Aller
3. Relations avec l'entreprise et procédures	Aller
Chapitre 3 : Organisation du travail	Aller
1. Planification et priorisation des tâches	Aller
2. Organisation des postes et des flux	Aller
3. Indicateurs et calculs économiques appliqués	Aller
Chapitre 4 : Gestion simple des ressources	Aller
1. Identifier et quantifier les ressources	Aller

2. Calculer et suivre des indicateurs simples [Aller](#)

3. Mini cas concret et livrable [Aller](#)

Chapitre 5 : Communication dans l'entreprise [Aller](#)

1. Communication interne [Aller](#)

2. Communication externe [Aller](#)

3. Indicateurs et suivi [Aller](#)

Chapitre 1 : Fonctionnement d'une entreprise

1. Qu'est-ce qu'une entreprise :

Définition :

Une entreprise produit des biens ou des services pour vendre, elle combine du matériel, du travail et du capital pour créer de la valeur et générer un chiffre d'affaires.

Types d'entreprise :

Les structures juridiques influencent la responsabilité, les impôts et la taille. Choisir la bonne forme est crucial pour ton stage et pour la maintenance.

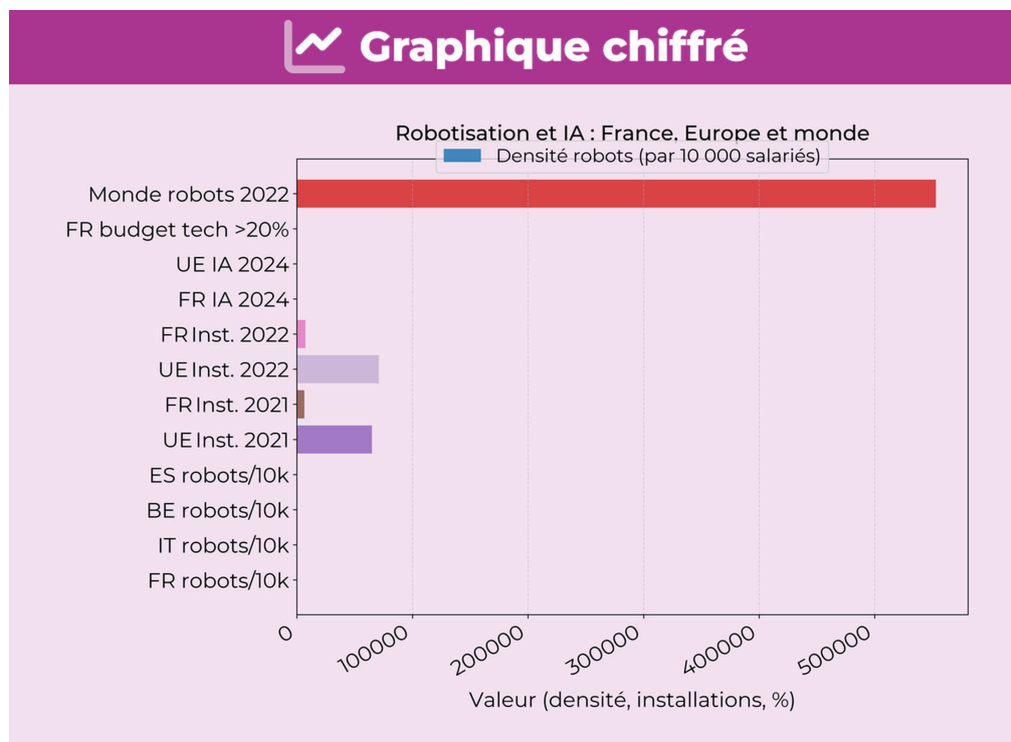
- Entreprise individuelle
- SARL ou EURL pour une petite équipe
- SA pour des structures plus grandes

Rôle et acteurs :

Les acteurs clés sont le dirigeant, les salariés, les fournisseurs, les clients et parfois les actionnaires. Chaque acteur a des attentes et influence les décisions quotidiennes.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En atelier, remplacer une opération manuelle par une machine a réduit le temps de cycle de 15% et le taux de panne de 2 points, augmentant la production de 120 pièces par jour.



2. Fonctionnement interne et finances :

Processus de production :

Le processus décrit comment une matière devient produit fini, il suit des étapes de préparation, assemblage et contrôle qualité, indispensables pour planifier la maintenance préventive.

Indicateurs financiers et calculs :

Pour évaluer une entreprise, on calcule marge, coût et résultat. La marge brute = chiffre d'affaires moins coût des ventes, elle indique la rentabilité du produit.

Indicateur	Valeur	Interprétation
Chiffre d'affaires	350000 €	Volume d'activité annuel
Coût des ventes	245000 €	Coûts directs liés à la production
Marge brute	105000 €	Capacité à couvrir frais fixes
Taux de marge	30%	Indicateur de rentabilité produit
Résultat net	18000 €	Bénéfice disponible après charges

Interprétation des chiffres :

Interpréter ces chiffres aide à décider d'investir, d'augmenter les prix ou de réduire coûts. Par exemple, une marge de 30% est saine en industrie légère.

Cas concret :

Cas concret: réduction des arrêts machine dans un atelier de 3 techniciens, mise en place de maintenance préventive sur 6 équipements pendant 2 mois.

- Étape 1 Diagnostiquer pannes sur 6 machines et mesurer fréquence
- Étape 2 Planifier interventions hebdomadaires de 3 heures par machine
- Résultat Réduction des arrêts de 40% et économie estimée de 5000 € par an
- Livrable Rapport de 10 pages avec planning, ordre de travail et tableau de coûts

Astuce :

Garde un cahier de suivi simple, note dates, pièces changées et temps passé, cela te servira en TP et pendant ton stage pour justifier tes actions et gagner la confiance de l'équipe.

Check-list opérationnelle à l'atelier :

- Vérifier tableau des pannes chaque matin
- Prioriser interventions selon sécurité et impact production
- Consigner pièces utilisées et heures de main d'œuvre
- Mettre à jour planning préventif toutes les 2 semaines
- Informer le responsable production après chaque intervention majeure

Une fois, j'ai manqué une petite pièce et ça a retardé la production de 3 jours, depuis j'ai appris à toujours vérifier le stock avant d'intervenir.

Ce qu'il faut retenir

Une entreprise combine ressources matérielles, travail et capital pour vendre biens ou services et créer de la valeur.

- Choisis la **forme juridique adaptée** (entreprise individuelle, SARL/EURL, SA) selon taille et responsabilité.
- Comprends le rôle du **dirigeant et des acteurs** (salariés, clients, fournisseurs, actionnaires) qui orientent les décisions.
- Suis le **processus de production complet** pour planifier ta maintenance préventive et réduire les pannes.
- Analyse les **indicateurs financiers clés** (chiffre d'affaires, coûts, marge, résultat net) pour juger la rentabilité.

En atelier, la maintenance préventive structurée, appuyée sur un cahier de suivi et une check-list quotidienne, permet de diminuer les arrêts machines, d'économiser des coûts importants et de prouver la valeur de ton travail pendant le stage.

Chapitre 2 : Droits et devoirs du salarié

1. Droits du salarié :

Principaux droits :

Tu as droit à une rémunération, à des congés payés, à la protection de ta santé, à la formation et à un traitement non discriminatoire au travail.

Droits relatifs à la rémunération :

La fiche de paie doit être claire, le salaire au moins égal au SMIC si applicable, et les heures supplémentaires doivent être majorées et indiquées sur la paie.

Exemple d'une fiche de paie :

Un technicien en maintenance perçoit 2 200€ brut, cotisations totales 22%, salaire net environ 1 716€ après déductions, heures supplémentaires majorées de 25%.

2. Devoirs du salarié :

Obligations de sécurité et respect des consignes :

Tu dois respecter les consignes de sécurité, porter les EPI demandés et signaler tout danger. La sécurité protège ta santé et celle de ton équipe sur site.

Assiduité et loyauté :

Être ponctuel, exécuter ton travail avec soin et informer ton employeur en cas d'absence justifiée fait partie de tes obligations professionnelles.

Astuce stage :

Note les procédures de sécurité dans un carnet, cela évite les erreurs fréquentes lors des interventions et montre ton sérieux au tuteur.

Exemple d'incident signalé :

Un câble abîmé identifié et signalé a évité une panne de 8 heures. L'intervention a coûté 150€ en pièces au lieu d'une journée d'arrêt à 1 200€.

3. Relations avec l'entreprise et procédures :

Procédures disciplinaires et sanctions :

L'employeur doit respecter une procédure avant toute sanction. En cas de faute, il y a convocation, entretien et décision motivée, le tout inscrit dans le dossier du salarié.

Temps de travail, congés et absences :

Tu dois respecter les horaires, demander les congés selon la procédure interne, et transmettre un arrêt maladie dans les 48 heures pour éviter des complications administratives.

Formation et évolution :

Tu peux demander des formations pour monter en compétences. Les entretiens annuels et les plans de formation permettent d'identifier 1 ou 2 compétences prioritaires par an.

Exemple de gestion d'absence :

Pour un arrêt maladie de 10 jours, l'employé prévient RH sous 48 heures, envoie le certificat, et l'entreprise organise 20 heures d'astreinte pour maintenir la production.

Indicateur	Valeur indicative
Salaire brut mensuel exemple	2 200€
Cotisations salariales estimées	22% du brut
Salaire net estimé	1 716€
Heures légales	35 heures par semaine

Mini cas concret métier :

Contexte : une panne critique sur une ligne oblige un technicien absent pour maladie 5 jours, production à l'arrêt coûte 2 000€ par jour.

Étapes :

- Informer RH et responsable sous 24 heures
- Transmettre certificat médical sous 48 heures
- Planifier remplacement et 12 heures d'heures supplémentaires réparties

Résultat et livrable attendu :

Réduction de la perte à 3 jours grâce au remplacement, coût total de rattrapage 3 600€ pour heures supplémentaires et pièces, livrable : rapport d'incident et planning corrigé.

Élément	Question à se poser
Avant l'intervention	Ai-je tous les EPI et l'autorisation de l'équipe?
En cas d'absence	Ai-je prévenu RH et fourni un certificat?
Après un incident	Ai-je rempli le rapport d'incident et proposé des actions correctives?
Formation	Quelle compétence dois-je améliorer cette année?

 **Ce qu'il faut retenir**

Tu disposes de droits essentiels: **rémunération et sécurité**, congés payés, non-discrimination et accès à la formation. Ta paie doit être lisible, respecter le SMIC et mentionner clairement les heures supplémentaires majorées. En contrepartie, tu dois appliquer les règles de sécurité, porter les EPI et signaler tout danger.

- Assure un **respect des consignes** et une attitude loyale: ponctualité, travail soigné, justification rapide de toute absence.
- Suis les **procédures disciplinaires encadrées**: convocation, entretien, décision motivée figurent dans ton dossier.
- Maîtrise la **gestion des absences**: prévenir RH sous 48 heures, envoyer les justificatifs et contribuer au rapport d'incident.

En résumé, connaître précisément tes droits et devoirs te permet de protéger ta santé, ton salaire et ta carrière tout en sécurisant l'activité de l'entreprise.

Chapitre 3 : Organisation du travail

1. Planification et priorisation des tâches :

Planification quotidienne :

Toujours commencer ta journée avec une liste claire, ordonnée par urgence et durée estimée. Prévoyez 30 minutes pour préparer les interventions et répartir 2 à 4 tâches par technicien selon la complexité.

Priorisation des interventions :

Classe les interventions en trois niveaux, critique, important, routine. Une panne critique doit être traitée sous 4 heures, un incident important sous 24 heures, le reste planifiable sur 7 jours.

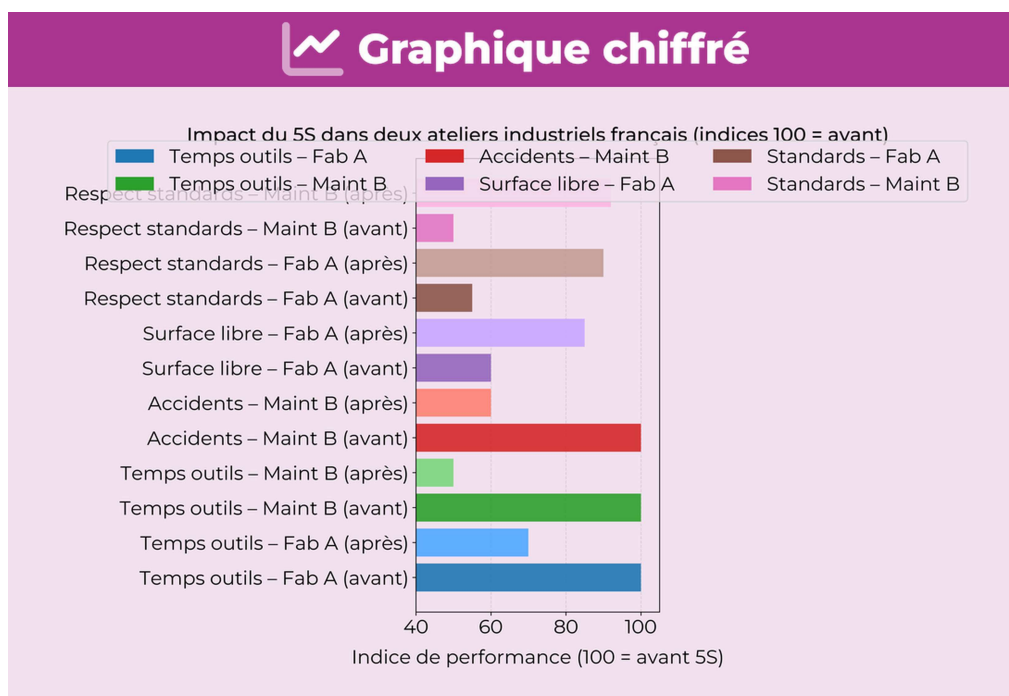
Astuce planification :

Utilise un système simple, tableau blanc ou GMAO, pour visualiser 24 à 72 heures à l'avance, ça évite les doublons et les déplacements inutiles.

2. Organisation des postes et des flux :

Aménagement 5s et sécurité :

Applique les 5S pour gagner du temps de 10 à 30% sur les recherches d'outils. Range clairement, étiquette les pièces et garde les EPI à portée de main pour réduire les risques.



Gmao et gestion des pièces :

Mets à jour la GMAO après chaque intervention, note les pièces utilisées et le délai de réapprovisionnement, vise un stock minimum pour 7 jours d'interventions critiques.

Exemple d'intervention planifiée :

Tu planifies le remplacement d'un palier, tu réserves la pièce 48 heures avant et tu bloques 2 heures machine pour éviter une interruption imprévue.

3. Indicateurs et calculs économiques appliqués :

Calcul du coût d'arrêt et interprétation :

Calcule le coût d'arrêt ainsi, valeur production horaire multipliée par les heures perdues. Si une machine vaut 1 200 €/h et s'arrête 3 h, le coût direct est 3 600 €.

Budget maintenance et marge :

Prévois un budget annuel maintenance en pourcentage du chiffre d'affaires machine, souvent 2 à 6%. Compare budget et gains attendus pour décider d'investir dans du préventif.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Remplacer des roulements par des pièces plus durables a coûté 4 000 €, a réduit les arrêts de 20 h/an, soit une économie de 24 000 € par an si la production vaut 1 200 €/h.

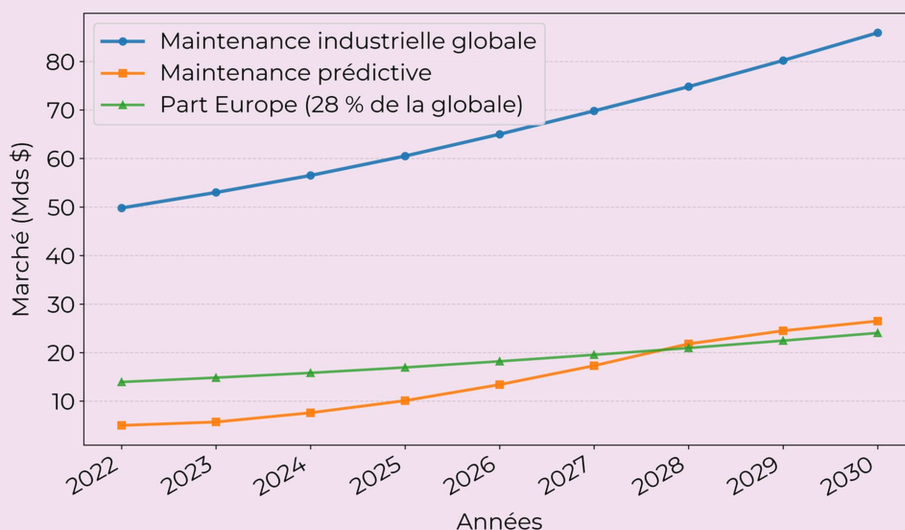
Mini cas concret :

Contexte : Une PME a 1 machine critique générant 1 000 €/h. Une panne classique cause 4 h d'arrêt, soit 4 000 € de perte. Étapes : diagnostic 1 h, réparation 3 h, commande pièce 48 h.

Résultat : Remplacement d'une pièce et mise en place d'un contrôle hebdomadaire, réduction d'arrêts de 66%, soit 2,640 € d'économie annuelle estimée si 6 pannes/an initiales.

Graphique chiffré

Croissance du marché de la maintenance industrielle et prédictive



Livrable attendu : Rapport d'intervention de 2 pages, plan d'entretien hebdomadaire sur 12 mois, estimation chiffrée du gain annuel et fiche pièces avec délais fournisseurs.

Indicateur	Formule	Interprétation
Taux de disponibilité	$\frac{\text{Temps disponible} - \text{Arrêts}}{\text{Temps disponible}}$	Mesure la fiabilité globale d'une machine, objectif > 95% pour les critiques
Coût d'arrêt horaire	Valeur production €/h	Permet d'estimer les pertes par heure d'arrêt
Retour sur investissement (ROI)	$\frac{\text{Gain attendu}}{\text{Coût projet}}$	Décide si un investissement maintenance est rentable
Indice interventions préventives	$\frac{\text{Nombre préventives}}{\text{Nombre totales}}$	Plus l'indice est élevé, plus tu maîtrises la maintenance

Checklist opérationnelle :

- Préparer la liste journalière avec durée estimée et ordre d'urgence.
- Vérifier la disponibilité des pièces 48 heures avant l'intervention.
- Mettre à jour la GMAO immédiatement après chaque tâche.
- Contrôler 5S du poste chaque début de semaine.
- Calculer le coût d'arrêt après chaque incident majeur pour ajuster le budget.

Astuce terrain :

Pendant mon premier stage, j'ai économisé 120 heures par an en regroupant 3 petites interventions en une seule sortie, c'est souvent ce genre d'optimisation qui compte.

Ce qu'il faut retenir

Pense ton travail comme un flux : tu démarres la journée avec une liste triée par urgence et durée, et tu visualises 24 à 72 h d'interventions pour limiter les déplacements. Les interventions sont classées en critique, important, routine avec des délais cibles précis.

- Applique 5S, range et étiquette outils et pièces pour gagner jusqu'à 30 % de temps.
- Mets à jour la GMAO, gère un stock minimal et réserve les pièces 48 h avant.
- Calcule le **coût d'arrêt horaire** et le ROI pour cibler le préventif rentable.

En combinant une **planification rigoureuse quotidienne**, une **organisation 5S du poste** et un **suivi économique des arrêts**, tu transformes la maintenance en levier de performance et tu sécurises le budget de ton atelier.

Chapitre 4 : Gestion simple des ressources

1. Identifier et quantifier les ressources :

Ressources matérielles :

Faire l'inventaire des pièces et des machines aide à anticiper les pannes et planifier les achats. Note les références, quantités, état et date d'achat pour chaque équipement critique.

Ressources humaines :

Recense les compétences disponibles, les heures de présence et les contraintes. Compte en heures mensuelles, par exemple 160 heures par personne standard, pour planifier les interventions.

Ressources financières :

Estime un budget simple pour la maintenance, un poste par an. Par exemple, planifie 6 000 € annuels pour pièces et interventions, et ajuste selon l'âge des machines.

Astuce pratique :

Sur le terrain, tiens un tableau simple à jour chaque semaine, cela évite de perdre 2 à 3 heures par machine lors des arrêts non planifiés.

2. Calculer et suivre des indicateurs simples :

Budget de maintenance :

Construis un budget annuel avec lignes pour pièces, main d'œuvre, et imprévus. Exemple concret, 6 000 € pièces, 4 000 € main d'œuvre, 1 000 € imprévus, total 11 000 €.

Indicateurs de performance :

Suis 3 indicateurs clés, taux de disponibilité, temps moyen de réparation et coût par heure d'arrêt. Mesure mensuellement pour détecter les dérives rapidement.

Tableau d'indicateurs :

Voici un tableau simple que tu peux adapter pour ton atelier, il aide à comparer mois par mois et à prendre des décisions rapides.

Indicateur	Objectif	Valeur actuelle
Taux de disponibilité	95%	92%
Temps moyen de réparation	4 heures	6 heures
Coût par heure d'arrêt	80 €	120 €

Interprète ces chiffres pour prioriser actions, par exemple réduire le temps de réparation de 6 à 4 heures permettrait d'économiser 240 € par arrêt.

3. Mini cas concret et livrable :

Contexte et objectifs :

Atelier de production avec 5 machines critiques, 200 heures d'arrêt annuelles. Objectif réduire les arrêts de 20% et diminuer le coût lié aux pannes de 10% sur 12 mois.

Étapes et résultat chiffré :

Étapes: inventaire en 2 jours, plan de maintenance sur 6 semaines, formation de 2 personnes. Résultat attendu, arrêts tombent à 160 heures, économie estimée 3 200 € par an.

Livrable attendu :

Remets un tableau Excel avec planning préventif mensuel, coût estimé par intervention et rapport de suivi sur 12 mois. Ce document sert de référence en réunion.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Tu planifies deux interventions préventives par machine par an, coût 120 € chacune, soit 1 200 € pour l'atelier, et tu réduis les arrêts de 20% la première année.

Tâche	Fréquence	Responsable	Vérifier
Inventaire pièces	Mensuel	Technicien	Stock physique
Contrôle machine	Hebdomadaire	Opérateur	Journal d'atelier
Intervention préventive	Bimestriel	Technicien	Fiche intervention
Revue budget	Trimestriel	Responsable atelier	Rapport financier

Petit souvenir de stage, la première fiche Excel que j'ai faite m'a évité une heure de panne le lendemain, j'étais fier et le chef aussi.

Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre t'apprend à gérer simplement tes ressources de maintenance.

- Fais l'inventaire des **ressources matérielles critiques** et humaines avec heures disponibles et état des machines.
- Prévois un **budget annuel de maintenance** en séparant pièces, main d'œuvre et imprévus pour éviter les mauvaises surprises.
- Suis quelques **indicateurs de performance clés** comme disponibilité, temps moyen de réparation et coût par heure d'arrêt, mis à jour chaque mois.
- Construis un **tableau de planning préventif** pour programmer contrôles, interventions et revues de budget, et mesurer les gains.

En appliquant ces étapes avec un simple tableau mis à jour chaque semaine, tu peux réduire les arrêts d'environ 20 % et économiser plusieurs milliers d'euros par an.

Chapitre 5 : Communication dans l'entreprise

1. Communication interne :

Canaux et outils :

Dans l'atelier, tu vas utiliser plusieurs canaux, mail, messagerie instantanée, affichage physique et compte rendu d'équipe. Vise des briefings quotidiens de 10 à 15 minutes et des réponses mail sous 24 heures.

Règles et bonnes pratiques :

Sois clair dans l'objet du message, indique l'action attendue et la date butoir. Utilise des modèles pour les rapports d'intervention, évite le jargon inutile et note toujours l'heure d'intervention.

Exemple d'alerte maintenance :

Tu envoies un mail avec objet "Panne convoyeur N3, arrêt production", décris symptôme, pièces impliquées, photos, et demande une intervention avant la fin du quart.

Astuce stage :

Prends l'habitude d'ajouter une courte ligne "état actuel" dans chaque compte rendu, cela évite 30 minutes de questions lors des transmissions entre équipes.

2. Communication externe :

Clients et fournisseurs :

Avec l'extérieur, la précision compte. Réponds aux demandes de devis sous 48 heures, envoie des photos et références, et conserve les échanges pour traçabilité. Sois poli et chronologie claire dans tes messages.

Image et représentation :

La communication non verbale influence la confiance, présente-toi proprement en intervention, apporte documents techniques et compte rendu, et respecte les horaires convenus, cela améliore la relation commerciale.

Mini cas concret : gestion d'un incident fournisseur :

Contexte : panne d'un automate vital, fournisseur contacté, délai estimé 72 heures pour pièce. Étapes : signaler l'incident, demander numéro d'incident, envoyer photos et relevés, planifier solution temporaire.

- Étape 1, téléphone au fournisseur et envoi du mail structuré
- Étape 2, mise en place d'une solution temporaire en 4 heures
- Étape 3, réception de la pièce en 48 heures, remise en service

Exemple de résultat chiffré :

Grâce à une communication structurée, le temps d'arrêt a été réduit de 72 heures à 52 heures, soit une économie estimée à 1 200 € de perte de production sur l'arrêt.

3. Indicateurs et suivi :

Quels indicateurs suivre ?

Mesure des indicateurs simples, taux de réponse, délai moyen de traitement, et satisfaction interne. Suivre ces valeurs aide à prioriser les actions et à justifier des améliorations d'outils de communication.

Indicateur	Objectif	Méthode de calcul
Taux de réponse mail	≥ 90%	Réponses reçues en 24h / total demandes
Délai moyen de traitement	≤ 48 h	Somme des délais / nombre d'incidents
Taux de satisfaction	≥ 4/5	Note moyenne sur questionnaire post-intervention

Check-list opérationnelle :

Avant de quitter une intervention, vérifie la traçabilité, informe l'équipe, mets à jour le planning, et archive les documents. Ces gestes évitent 1 erreur sur 4 selon l'expérience terrain.

Action	Fréquence	Responsable
Compléter le compte rendu d'intervention	Après chaque intervention	Technicien
Informar le superviseur	Quotidiennement	Technicien référent
Mettre à jour le planning	Chaque fin de journée	Chef d'équipe
Archiver photos et documents	Après chaque opération	Technicien

Exemple d'utilisation des indicateurs :

Si le délai moyen passe de 48 h à 36 h après l'instauration d'un brief quotidien, c'est la preuve que la communication a un impact direct sur le temps de remise en service.

Astuce pratique :

Garde toujours un modèle de mail prêt pour les pannes fréquentes, cela te fait gagner 5 à 10 minutes par message et améliore la clarté des échanges.

Une bonne communication dans l'atelier repose sur des **briefings quotidiens courts**, des mails, messageries et comptes rendus tenus à jour.

- En interne, écris des **mails clairs et datés** avec action attendue, échéance et état actuel pour chaque intervention.
- En externe, privilégie une **communication structurée avec fournisseurs** et clients: objet précis, photos, références, numéro d'incident.
- Surveille quelques **indicateurs simples à suivre**: taux de réponse, délai moyen, satisfaction, puis adapte outils et organisation.
- Applique systématiquement la check-list fin d'intervention: traçabilité, info équipe, planning, archivage des documents.

En travaillant ainsi, tu réduis les temps d'arrêt, évites des erreurs coûteuses et renforces la confiance avec ton équipe comme avec les partenaires.

Arts appliqués et cultures artistiques

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC (Maintenance des Systèmes de Production Connectés), la matière **Arts appliqués et cultures artistiques** développe **ton regard et ta créativité**. Tu as environ 1 h par semaine pour découvrir le design d'objet, le design graphique et le design d'espace.

Cette matière conduit à l'épreuve **Arts appliqués et cultures artistiques**, notée sur 20 avec un **coefficient 1**. En terminale, tu passes soit un **CCF de 4 h** en 3 situations, soit une épreuve écrite de 1 h 30. Un camarade m'a dit qu'un projet d'affiche l'avait marqué.

Conseil :

Pour réussir, travaille cette matière régulièrement. Consacre 20 minutes après le cours pour revoir les notions et compléter ton carnet, plutôt que tout faire la veille. Cette petite habitude rend le **jour du CCF** beaucoup plus gérable.

Pense à la **démarche de projet** attendue au Bac Pro MSPC, investigation, expérimentation, réalisation. Entraîne-toi sur un équipement étudié en atelier, en imaginant une signalétique plus claire pour un poste de maintenance, comme si tu devais guider un nouveau technicien.

Garde en tête que chaque point au-dessus de 10 compte vraiment pour ta moyenne. Je me souviens d'un ami soulagé d'avoir gagné 3 points sur son Bac Pro grâce à ce cours bien préparé. Voici 3 habitudes simples qui aident beaucoup :

- Prépare ton matériel de dessin
- Garde des images de référence
- Relis les consignes du CCF

Table des matières

Chapitre 1 : Analyse d'images et d'objets	Aller
1. Comprendre l'image et l'objet	Aller
2. Méthodes d'analyse pratiques	Aller
Chapitre 2 : Principes de composition graphique	Aller
1. Grille, alignement et structure	Aller
2. Hiérarchie visuelle et point focal	Aller
3. Rythme, répétition et test	Aller
Chapitre 3 : Culture artistique moderne et contemporaine	Aller
1. Genèse et caractéristiques	Aller
2. Art contemporain et pratiques actuelles	Aller
3. Démarche créative et applications pratiques	Aller

Chapitre 1 : Analyse d'images et d'objets

1. Comprendre l'image et l'objet :

Cadrage et perspective :

Regarde d'abord le cadrage, la position de l'objet et la perspective. Ces éléments donnent des indices sur l'échelle, l'usage et les contraintes mécaniques possibles de la pièce observée.

Couleur, texture et lumière :

Analyse la couleur et la texture pour détecter l'usure, la corrosion ou des anomalies. Une zone plus sombre ou brillante peut indiquer de la fatigue ou un contact anormal répété.

Fonction et signes d'usage :

Interprète les traces, les rayures et les déformations pour retrouver la fonction réelle de l'objet et son historique d'utilisation. Cette lecture guide les mesures à réaliser ensuite.

Exemple d'analyse d'une poulie usinée :

Tu repères une bande d'usure de 4 mm sur le bord, une coloration brune témoignant d'une surchauffe, et une déformation de 0,5 mm hors coaxialité, ce qui oriente vers un alignement à corriger.

Élément	Question à se poser	Outil d'observation
Cadrage	L'objet est-il complet dans l'image	Appareil photo, gabarit visuel
Couleur	Y a-t-il des nuances anormales	Échelle de gris, balance des blancs
Détails	Des fissures, rayures ou déformations apparaissent-elles	Loupes, microscope, macrophotographie

Astuce terrain :

Photographie toujours avec une échelle visible, comme une règle de 10 cm, pour que tes mesures visuelles soient exploitables en atelier et en rapport.

2. Méthodes d'analyse pratiques :

Observation systématique :

Adopte une grille d'observation simple et répétable pour gagner du temps. Note 6 points clés à chaque inspection pour garder une traçabilité professionnelle des constats.

Outils numériques et mesures :

Utilise des logiciels de mesure d'image et un comparateur d'ombres pour quantifier les défauts. Un étalonnage rapide permet d'obtenir des valeurs fiables à $\pm 0,1$ mm pour des pièces simples.

Démarche créative et livrable :

Réalise une synthèse visuelle claire, avec photos annotées, schémas et mesures chiffrées. Le livrable doit permettre à un technicien de reproduire l'analyse en moins de 15 minutes.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En atelier, remplacer une inspection visuelle de 30 minutes par une procédure photo annotée a réduit le temps d'arrêt de 30% et amélioré la traçabilité des interventions.

Mini cas concret :

Contexte : Une ligne produisait 120 pièces par heure, 2% présentaient un défaut de perçage non détecté en sortie, causant 240 pièces rebutées par jour.

Étapes : Tu captures 4 photos par pièce, appliques une grille d'inspection de 6 points et mesures 3 cotes clés avec logiciel d'analyse en 12 secondes par pièce.

Résultat : La détection de défauts passe de 2% à 0,4%, soit 48 pièces rebutées par jour, économie de 192 pièces utilisables par jour.

Livrable attendu : Un rapport PDF de 1 page par lot, contenant 5 photos annotées, 3 mesures chiffrées et une fiche d'action en 1 feuille, prêt pour l'archivage.

Références et palette :

Pour t'inspirer, garde une planche de références visuelles et une palette de teintes utilisées en production. Elles aident à standardiser les diagnostics visuels.

Référence	Utilité
Photo témoin	Permet la comparaison avant/après
Palette de corrosion	Aide à qualifier le type d'oxydation
Gabarit de mesure	Standardise les prises de vue

Checklist opérationnelle :

Utilise cette checklist pour chaque session d'analyse, elle t'aide à garder une routine fiable et professionnelle.

Étape	Action
Préparation	Nettoyer la pièce et installer l'échelle
Prise de vue	Capturer 3 à 4 angles, avec éclairage constant
Analyse	Mesurer, annoter et comparer aux références
Rapport	Générer PDF avec 5 photos et mesures

Archivage	Sauvegarder sur le serveur avec nom standard
-----------	--

Conseil d'ancien élève :

Ne néglige pas l'annotation et le nommage des fichiers, c'est souvent ce qui sauve une maintenance urgente et évite 30 à 60 minutes de recherches inutiles.

Ce qu'il faut retenir

Pour analyser une pièce, commence par le **cadrage et la perspective**, puis observe couleur, texture et détails pour repérer usure, déformations et traces d'échauffement.

- Intègre toujours une échelle visible et compare aux **références visuelles standard**.
- Applique une grille d'observation en 6 points et photographie 3 à 4 angles avec éclairage constant.
- Utilise logiciels de mesure pour quantifier les défauts et documente tout par photos annotées et cotes.
- Suis une checklist préparation-prise de vue-analyse-rapport-archivage pour garder une **routine d'analyse fiable**.

Avec cette méthode, tu réduis les temps d'arrêt, améliores la détection des défauts et produis des rapports reproductibles en quelques minutes.

Chapitre 2 : Principes de composition graphique

1. Grille, alignement et structure :

Grille de mise en page :

La grille organise ton contenu et facilite l'alignement des éléments. Utilise une grille à 4 ou 12 colonnes selon la complexité, cela te fera gagner 20 à 40 minutes à chaque maquetage.

Règle des tiers et proportion :

La règle des tiers aide à placer le point focal. Découpe ton format en 3x3 et évite de centrer systématiquement, cela rendra ta composition plus dynamique et lisible.

Marges et gouttières :

Les marges définissent l'espace respiratoire, les gouttières séparent les blocs. Prévoys 8 à 20 mm sur papier et 16 à 24 px pour l'écran, selon le support final.

Exemple de mise en page d'une fiche a4 :

Une fiche technique A4 avec une grille à 6 colonnes, marge de 12 mm et zone titre sur 2 colonnes permet une lecture rapide pour l'atelier.

Élément	Question à se poser	Conseil pratique
Grille	Quelle structure pour le contenu ?	Choisis 4 ou 12 colonnes selon la densité d'informations.
Marges	As-tu de l'espace pour respirer ?	Garde 8-12 mm sur papier, 16-24 px pour écran.
Alignement	Les éléments se connectent-ils visuellement ?	Aligne sur une grille commune, évite l'empilement aléatoire.

2. Hiérarchie visuelle et point focal :

Contraste et lisibilité :

Le contraste guide l'œil. Cherche un rapport clair-texte sur fond, tailles de police variées et couleurs opposées pour distinguer titre, sous-titre et corps de texte.

Typographie et échelle :

Fixe 3 niveaux typographiques maximum. Par exemple titre 24 pt, intertitre 14 pt, corps 10 à 12 pt pour impression, adapte pour écran.

Point focal et chemin visuel :

Le point focal attire l'attention, utilise une image, un contraste ou une forme. Crée ensuite un chemin visuel qui mène aux informations secondaires.

Exemple d'affiche de sécurité :

Sur une affiche A3, place le pictogramme principal sur le tiers gauche, titre en 48 pt et texte explicatif en 12 pt, ainsi la lecture se fait en moins de 5 secondes.

Unité et cohérence :

Répète des éléments visuels pour créer une unité, choisis 2 à 3 couleurs principales et une palette secondaire pour garder une cohérence sur tous les supports.

3. Rythme, répétition et test :

Répétition et motifs :

La répétition crée du rythme et ancre la lecture. Répète une forme ou une couleur tous les 2 à 3 blocs pour stabiliser l'ensemble.

Proportions et rapports :

Utilise des rapports simples comme 1:1, 2:3 ou le tiers pour les images. Le ratio facilite la mise à l'échelle et la cohérence entre formats.

Test, itération et validation :

Teste ta composition en 3 étapes : prototype rapide, retours de 2 à 3 collègues, ajustements finaux. Prévoys 30 à 90 minutes par itération pour un résultat propre.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Réorganisation visuelle d'une fiche d'intervention réduisant le temps de lecture moyen de 45 à 25 secondes, grâce à un meilleur hiérarchisation et contraste.

Mini cas concret :

Contexte : atelier de maintenance souhaitant une affiche A3 pour rappel sécurité. Étapes : briefing 30 minutes, croquis 20 minutes, maquette 60 minutes, validation 15 minutes, impression.

Résultat : affiche lisible en 5 secondes, 2 variantes couleur, prototype imprimé 1 exemplaire. Livrable attendu : fichier PDF A3 300 dpi, fond perdu 3 mm, 1 fichier couleur Pantone et 1 fichier noir et blanc.

Exemple de résultat chiffré :

Tirage pilote 50 exemplaires, coût estimé 45 euros, diffusion dans 4 zones de l'atelier, satisfaction des équipes notée 8 sur 10 lors du retour terrain.

Check-list opérationnelle :

Tâche	Vérifier	Temps estimé
Respect de la grille	Alignements cohérents	10 minutes
Contraste texte/fond	Lisibilité à 1 mètre	5 minutes

Hiérarchie typographique	3 niveaux max	8 minutes
Formats et export	PDF A3 300 dpi, fond perdu 3 mm	15 minutes
Prototype terrain	Imprimer 1 exemplaire test	20 minutes

Exemple d'application pédagogique :

En TP, demande 30 minutes pour concevoir une vignette A5 sous contrainte de 2 couleurs, puis 10 minutes de critique en groupe pour apprendre la hiérarchie et le contraste.

Astuce pratique :

Astuce d'atelier :

Commence toujours par des croquis rapides 5 à 10 minutes, cela évite de perdre 1 ou 2 heures sur une fausse piste. J'ai appris ça lors d'un stage où on a gagné beaucoup de temps.

Ce qu'il faut retenir

Organise toujours ta mise en page avec une **grille de mise en page**, des marges généreuses et des gouttières régulières pour assurer structure et lisibilité.

- Appuie toi sur la **règle des tiers** plutôt que sur le centrage systématique pour placer ton point focal.
- Construis une **hiérarchie visuelle claire** avec contraste fort, 3 niveaux typographiques max et un chemin de lecture évident.
- Crée du rythme par répétitions de formes ou couleurs, utilise des rapports simples d'images et prévois des **tests et itérations rapides** avec prototype imprimé.

En combinant grille, contraste, proportions et validation terrain, tu conçois des supports lisibles en quelques secondes et fiables pour l'atelier.

Chapitre 3 : Culture artistique moderne et contemporaine

1. Genèse et caractéristiques :

Naissance et contexte :

La modernité artistique apparaît à la fin du XIXe siècle, avec la rupture des normes académiques et l'apparition d'expérimentations formelles. Elle met l'accent sur innovation, subjectivité et nouveaux matériaux.

Traits distinctifs :

- Rejet de la reproduction fidèle de la nature
- Expérimentation des matériaux et des procédés
- Questionnement sur la fonction et le statut de l'œuvre

Exemple d'évolution :

Le ready-made de Marcel Duchamp en 1917 transforme un objet industriel en œuvre d'art, provoquant un débat durable sur l'intention et la définition même de l'art, influence encore visible aujourd'hui.

2. Art contemporain et pratiques actuelles :

Courants et diversités :

L'art contemporain englobe performances, installations, vidéo et art numérique. Il est souvent engagé socialement et mise sur la participation du public plutôt que sur un seul objet contemplatif.

Impact technologique :

Les technologies comme l'impression 3D, le mapping vidéo et les capteurs sont courantes. En tant que futur technicien, tu dois comprendre maintenance, compatibilité et sécurité des systèmes artistiques.

Astuce stage :

Pendant ton stage, note la référence de 2 à 3 composants électroniques utilisés sur une installation, cela accélère les commandes et évite des pannes répétées.

Artiste	Œuvre	Année	Pourquoi utile
Marcel Duchamp	Fontaine (ready-made)	1917	Questionne la définition de l'œuvre d'art
Pablo Picasso	Les Femmes d'Alger (O Juvéniles)	1907	Exemple de rupture formelle et cubisme
Olafur Eliasson	Installations lumineuses	Années 2000	Conjugué technologie et expérience sensorielle

3. Démarche créative et applications pratiques :

Étapes de la démarche créative :

La démarche suit recherche, croquis, prototype, tests, puis choix des matériaux et présentation. Chaque étape sert à anticiper contraintes techniques, coûts et besoins de maintenance pour le projet final.

Conseils pratiques et erreurs fréquentes :

- Ne pas oublier les contraintes d'accès et d'entretien des œuvres
- Choisir des matériaux compatibles avec l'environnement et la sécurité
- Tester l'interaction homme-machine avant la présentation publique

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Création d'un panneau d'atelier 50x70 cm, prototype en 2 jours, impression en 4 heures, réduction du temps de production total de 30%, soit 2,4 heures gagnées sur un cycle initial de 8 heures.

Cas concret pour un événement local, contexte: journée portes ouvertes où l'atelier présente ses machines. Objectif: signalétique et affiche pour orientation et communication.

Exemple de mini cas concret :

Étapes: recherche visuelle 4 heures, 3 croquis, prototype numérique 2 heures, validation et impression. Résultat: affiche 50x70 cm, 100 exemplaires, coût total 120 euros. Livrable attendu: fichier PDF 300 dpi et 1 maquette imprimée.

Élément	Quantité	Format	Délai
Affiche finale	100	50x70 cm, PDF 300 dpi	3 jours
Maquette papier	1	Imprimé A3	1 jour
Fichier source	1	Editable .PSD ou .AI	Immédiat

Pour t'organiser sur le terrain, commence toujours par vérifier contraintes électriques et d'accès si l'œuvre intègre des éléments techniques, cela évite 50% des interventions surprises pendant l'expo.

Action	Pourquoi
Lister contraintes techniques	Anticipe maintenance et sécurité
Référencer 2 composants clés	Accélère les réparations
Tester prototype en conditions réelles	Détecte défauts avant production
Préparer fichier print-ready	Évite erreurs d'impression

Ce qu'il faut retenir

La modernité artistique naît avec la rupture des règles académiques et le rejet de la copie fidèle de la nature. Elle ouvre la voie aux **expérimentations de matériaux** et aux œuvres conceptuelles, comme les readymades de Duchamp.

- L'art contemporain privilégie **participation du public**, performances, installations et technologies (vidéo, capteurs, impression 3D).
- Ton rôle technique: assurer **compatibilité et sécurité** des dispositifs, en repérant les composants clés.
- Une démarche créative structurée - recherche, croquis, prototype, tests - permet d'anticiper coûts et maintenance.
- En stage, pense à **lister les contraintes techniques** et à tester en conditions réelles avant production.

En comprenant ces logiques, tu peux mieux dialoguer avec les artistes et fiabiliser les installations sur le terrain.

Préparation d'une intervention de maintenance

Présentation de la matière :

Dans le **Bac Pro MSPC (Maintenance des Systèmes de Production Connectés)**, la matière « **Préparation d'une intervention de maintenance** » t'apprend à organiser et sécuriser une intervention sur un système, en anticipant les risques avant ton action.

Cette matière conduit à une épreuve du même nom, au **coefficient 3**. L'évaluation dure **4 heures**, écrite et pratique, avec 2 séquences de 2 heures chacune.

Elle représente environ **10 % de la note finale**. Un camarade m'a dit qu'il voyait enfin l'utilité des procédures après avoir préparé cette épreuve.

Conseil :

Pour réussir, maîtrise bien la **lecture du dossier technique**. Entraîne-toi régulièrement à repérer fonctions, organes, flux d'énergie, risques et sécurité des biens et des personnes.

En CCF, les situations d'évaluation se font sur la durée totale d'environ **4 heures**. En examen final, tu passes l'écrit et la pratique le même jour.

- Faire 2 sujets d'entraînement en 4 heures
- Préparer une **check-list simple** pour chaque intervention

Table des matières

Chapitre 1 : Analyse du fonctionnement d'un système	Aller
1. Analyser les entrées et sorties du système	Aller
2. Évaluer les modes de fonctionnement et les pannes probables	Aller
Chapitre 2 : Repérage de la chaîne d'énergie et d'information	Aller
1. Repérer la chaîne d'énergie	Aller
2. Repérer la chaîne d'information	Aller
3. Mise en pratique et documents	Aller
Chapitre 3 : Préparation des outils et pièces nécessaires	Aller
1. Planifier les besoins en outils et pièces	Aller
2. Sélectionner et vérifier les outils	Aller
3. Gérer les pièces de rechange et commandes	Aller
Chapitre 4 : Application des procédures d'arrêt et de remise en service	Aller
1. Procédures d'arrêt planifiées	Aller
2. Remise en service contrôlée	Aller
3. Gestion des anomalies et retours d'expérience	Aller

Chapitre 1 : Analyse du fonctionnement d'un système

1. Analyser les entrées et sorties du système :

Fonctions et organes :

Commence par repérer la fonction principale du système, puis liste les organes qui assurent cette fonction, comme capteurs, actionneurs, unités de contrôle, et organes mécaniques. Cela te guide pour la maintenance ciblée.

Chaînes d'énergie et d'information :

Identifie les flux d'énergie et d'information, électrique, pneumatique ou hydraulique, et les signaux logiques. Comprendre ces chaînes te permet de localiser rapidement une défaillance lors d'un dépannage en 10 à 30 minutes.

Conditions de fonctionnement :

Note les plages de température, les vitesses, les pressions et les cycles d'utilisation. Ces données servent de référence pour décider si un comportement est normal ou dégradé, et évitent des interventions inutiles.

Exemple d'analyse d'un convoyeur :

Tu notes que le convoyeur reçoit une consigne de vitesse, un capteur de présence et une alimentation 400 V. En analysant ces entrées tu peux vérifier l'alimentation, le variateur et le capteur en moins de 20 minutes.

Élément	Question à se poser	Ordre de priorité
Alimentation	Tension présente et stable	1
Capteurs	Signal cohérent avec la réalité	2
Actionneurs	Réponse conforme à la commande	3

2. Évaluer les modes de fonctionnement et les pannes probables :

Modes normaux et alternatifs :

Repère les différents modes d'utilisation, manuel, automatique ou maintenance, ainsi que les modes alternatifs qui prennent le relais en cas de panne. Cette cartographie t'aide à tester chaque mode systématiquement.

Criticité et conséquences :

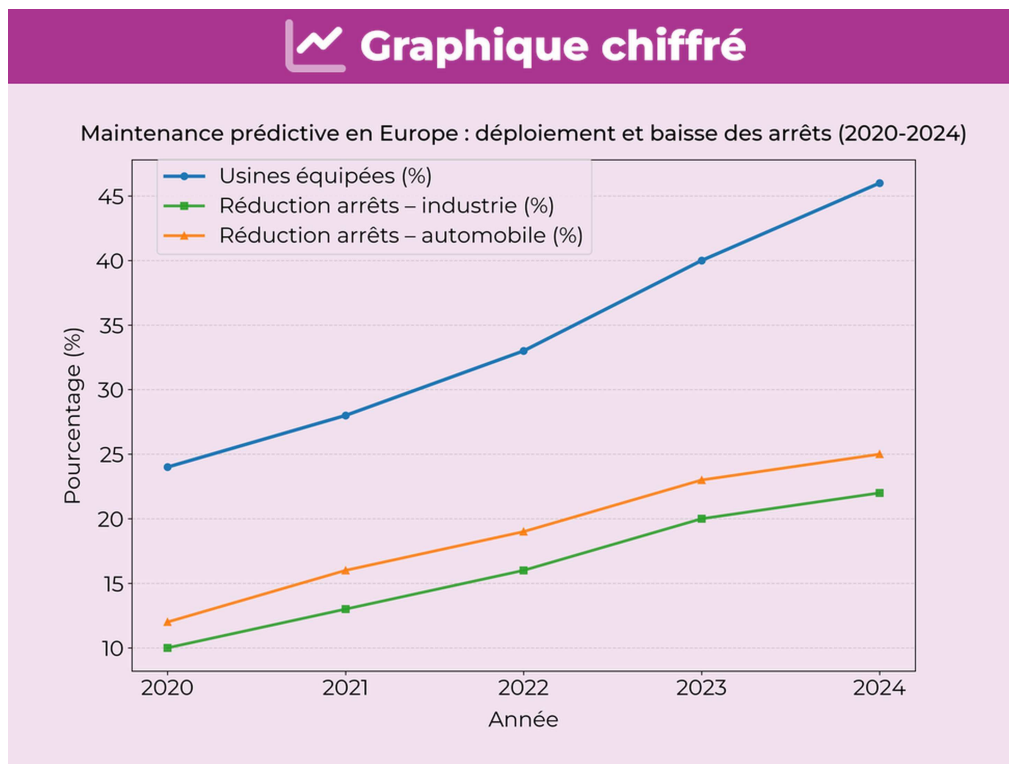
Classe les défaillances selon leur impact sur la production et la sécurité. Par exemple une panne sur un capteur peut arrêter 1 ligne, une panne sur un moteur peut arrêter 3 lignes, priorise en fonction du risque.

Données à collecter pour le diagnostic :

Prépare les relevés à prendre, log d'automate, mesures électriques, relevés mécaniques et photos. Avoir 5 à 10 traces fiables réduit le temps d'analyse de moitié et améliore la qualité du rapport.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En remplaçant un capteur défaillant sur une chaîne, l'équipe a réduit les arrêts de 30% et gagné 2 heures de production par semaine, l'intervention a duré 1 heure et coûté 150 euros en pièces.



Mini cas concret :

Contexte : convoyeur arrêté intermittemment deux fois par jour, perte estimée à 40 pièces par arrêt, soit 80 pièces par jour.

Étapes :

- Vérifier alimentation et disjoncteurs
- Lire les alarmes d'automate et mesurer la tension moteur
- Tester capteur de présence et variateur

Résultat : détection d'un capteur défectueux provoquant des faux arrêts, remplacement effectué.

Livrable attendu :

Rapport court de 2 pages, photos avant-après, relevés de tension, et fiche intervention datée, indiquant réduction d'arrêts de 30% en 7 jours suite au remplacement.

Étape	Durée estimée	Objectif
Diagnostic	1 heure	Identifier la cause
Intervention	1 heure	Remplacer la pièce
Vérification	30 minutes	Mesurer l'amélioration

Astuce : garde toujours une fiche de vie de l'équipement, avec 5 dernières interventions, pour repérer les répétitions de panne rapidement.

Vérification	Action	Fréquence
Sécurité	Vérifier protections et verrouillages	Avant intervention
Alimentation	Mesurer tension et continuité	À chaque diagnostic
Capteurs	Contrôler signal et alignement	Mensuel
Actionneurs	Tester réponse et jeu mécanique	Trimestriel

Ce qu'il faut retenir

Pour analyser un système, commence par sa **fonction principale et organes** : capteurs, actionneurs, commande et mécanique. Cartographie ensuite les **chaînes d'énergie et d'information** et vérifie si les conditions de fonctionnement restent dans les plages prévues.

- Contrôle d'abord alimentation, puis capteurs, enfin actionneurs, en suivant les priorités.
- Teste tous les modes - manuel, automatique, maintenance - pour repérer où la panne apparaît.
- Classe les défaillances selon **impact production et sécurité** afin de prioriser les actions.
- Collecte traces fiables : mesures, logs d'automate, photos, fiche de vie de l'équipement.

Avec cette méthode, tu poses rapidement un diagnostic, limites les arrêts de production et rédiges un rapport clair sur les causes et gains obtenus.

Chapitre 2 : Repérage de la chaîne d'énergie et d'information

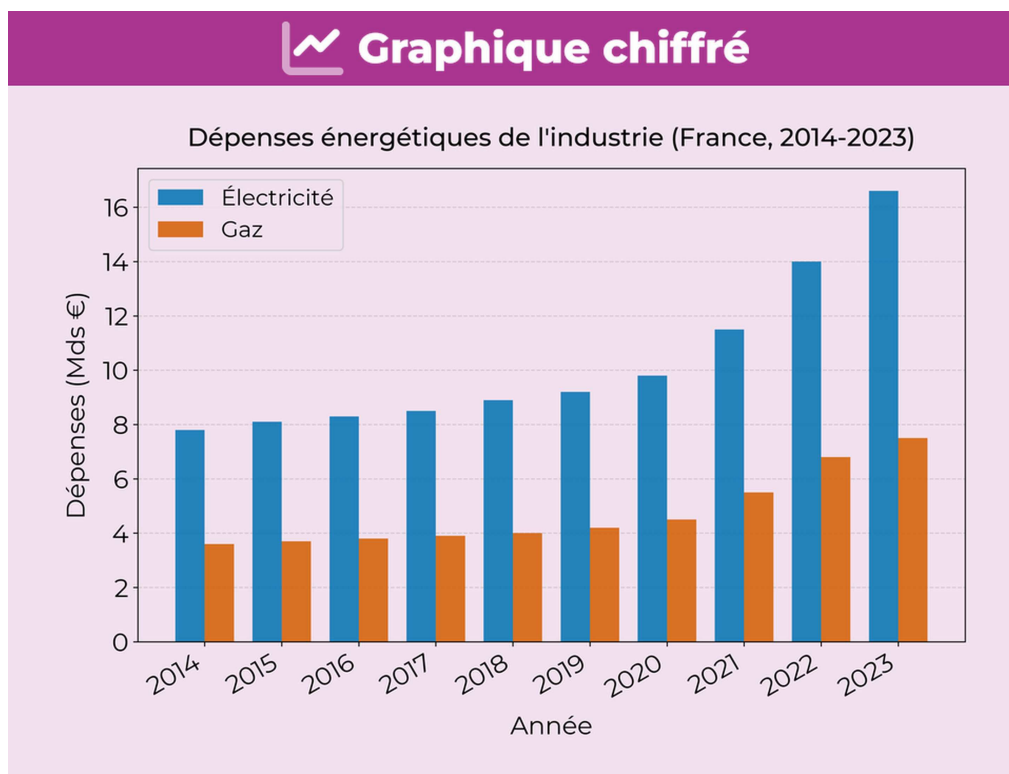
1. Repérer la chaîne d'énergie :

Définition et rôle :

La chaîne d'énergie regroupe tout ce qui apporte et transforme l'énergie pour faire fonctionner la machine. Comprendre cette chaîne permet de localiser une panne en 10 à 30 minutes plutôt qu'en plusieurs heures.

Identifier les sources d'énergie :

Repère les alimentations électriques, pneumatiques, hydrauliques et les batteries. Note les tensions, pressions et puissances, par exemple 230 V monophasé, 400 V triphasé ou 6 bars pneumatique.



Points de mesure et sécurité :

Choisis des points de mesure accessibles et isolés. Vérifie présence d'un sectionneur ou d'un disjoncteur avant de tester. Toujours mesurer avec multimètre en mode adapté et porter des EPI.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En repérant la chaîne d'énergie, un groupe d'atelier a réduit les arrêts moteur de 4 à 1 par mois en remplaçant un relais vieillissant, gain estimé 12 heures de production par mois.

2. Repérer la chaîne d'information :

Capteurs et signaux :

Identifie capteurs numériques et analogiques, leurs sorties et types de signaux, par exemple TTL, 0-10 V ou 4-20 mA. Note l'adresse des capteurs sur l'automate quand il y en a plusieurs.

Transmission et traitement :

Repère les bus de terrain, entrées/sorties et automates. Vérifie protocole utilisé, par exemple Modbus ou Ethernet/IP, pour comprendre comment l'information circule jusqu'au tableau de commande.

Logique de commande et priorités :

Comprends la logique simple des organes de sécurité et des boucles de régulation. Identifie quelles informations coupent l'alimentation et lesquelles déclenchent un réglage fin.

Astuce terrain :

Note toujours l'état des voyants et les codes d'erreur, ils donnent souvent la cause en 2 à 3 minutes. J'ai sauvé une intervention en relevant un code affiché, ça m'a évité de démonter un variateur inutilement.

3. Mise en pratique et documents :

Schéma fonctionnel et étiquetage :

Trace un schéma simple reliant source, protection, organes moteurs, capteurs et automates. Étiquette fils et composants avec un code clair, par exemple F1 pour fusible 1 et S1 pour capteur 1.

Traçabilité et rapport d'intervention :

Consigne mesures, valeurs et observations dans un rapport court. Indique date, durée intervention, pièces changées et valeurs mesurées, par exemple tension 400 V, courant 7,5 A.

Cas concret mini étude :

Contexte, étapes, résultat et livrable : intervention sur convoyeur stoppeuse. Étapes : vérifier fusibles, mesurer alimentation 400 V, contrôler capteur photoélectrique. Résultat : fuseur grillé remplacé, capteur réajusté. Livrable attendu : schéma annoté et liste d'actions avec temps d'arrêt réduit à 30 minutes.

Exemple de cas concret :

Dans un atelier, un moteur 2,2 kW alimenté en 400 V s'arrête fréquemment, après repérage le fusible secondaire était en limite. Remplacement et test ont rétabli la production en 30 minutes.

Élément	Rôle	Point de contrôle
---------	------	-------------------

Alimentation électrique	Fournit l'énergie	Tension en sortie du disjoncteur
Variateur de fréquence	Contrôle vitesse moteur	Signal entrée, sortie moteur et défauts
Capteur photoélectrique	Détecte présence produit	Test de détection et tension de sortie

Vérification	Action	Résultat attendu
Alimentation générale	Mesurer tension	230 V ou 400 V stable
Capteurs	Tester sortie logique	Signal présent à l'activation
Actionneurs	Appliquer commande manuelle	Activation mécanique ou électrique

Exemple d'annotation de schéma :

Après intervention, ajoute sur le schéma la valeur mesurée, la référence de la pièce changée et la durée d'intervention, ceci facilite les interventions suivantes et la maintenance préventive.

Checklist opérationnelle :

- Vérifie et note la tension aux bornes de l'alimentation principale.
- Contrôle l'état des protections et remplace les fusibles si besoin.
- Teste les capteurs en manuel et consigne leurs tensions de sortie.
- Vérifie la logique de commande sur l'automate et relève les adresses d'E/S.
- Rédige un schéma annoté et un rapport avec temps d'intervention et pièces remplacées.

Ce qu'il faut retenir

Repère d'abord la **chaîne d'énergie complète** : sources (électrique, pneumatique, hydraulique), protections, actionneurs, points de mesure sûrs, toujours avec EPI et multimètre adapté.

- Identifie tensions, pressions et puissances pour localiser vite une panne.
- Cartographie la **chaîne d'information** : capteurs, signaux, bus de terrain, automate et organes de sécurité.
- Observe voyants et codes défauts pour cibler la cause en quelques minutes.

- Crée un **schéma fonctionnel annoté** et un **rapport d'intervention synthétique** pour assurer traçabilité et maintenance future.

En appliquant systématiquement ces étapes, tu réduis fortement les arrêts machine et facilites chaque diagnostic suivant.

Chapitre 3 : Préparation des outils et pièces nécessaires

1. Planifier les besoins en outils et pièces :

Inventaire et état :

Fais un inventaire avant chaque intervention, note l'état, la quantité et la référence, cela évite des déplacements inutiles et gagne en rapidité sur le terrain.

Fiche d'outillage :

Crée une fiche par machine listant outils spécifiques, couples, consommables et pièces critiques, imprime-la et range-la en portefeuille pour la maintenance préventive ou curative.

Exemple d'outillage :

Pour une pompe hydraulique, prévois 2 joints, 1 jeu de goupilles, une clé dynamométrique et 30 minutes de démontage, cela évitera d'interrompre la production.

2. Sélectionner et vérifier les outils :

Contrôle de fonctionnement :

Vérifie l'état et la calibration des outils électriques, teste le multimètre sur une source connue et contrôle la précision des clés dynamométriques avant l'intervention.

Préparation des EPI :

Prépare gants, lunettes, casque et chaussures de sécurité en fonction du risque, indique aussi les protections isolantes pour les opérations sous tension quand nécessaire.

Astuce matériel :

Range chaque outil dans une caisse numérotée, colle la liste à l'intérieur, gagne jusqu'à 10 minutes par intervention car tu retrouves tout plus vite.

3. Gérer les pièces de rechange et commandes :

Stock minimum et délais :

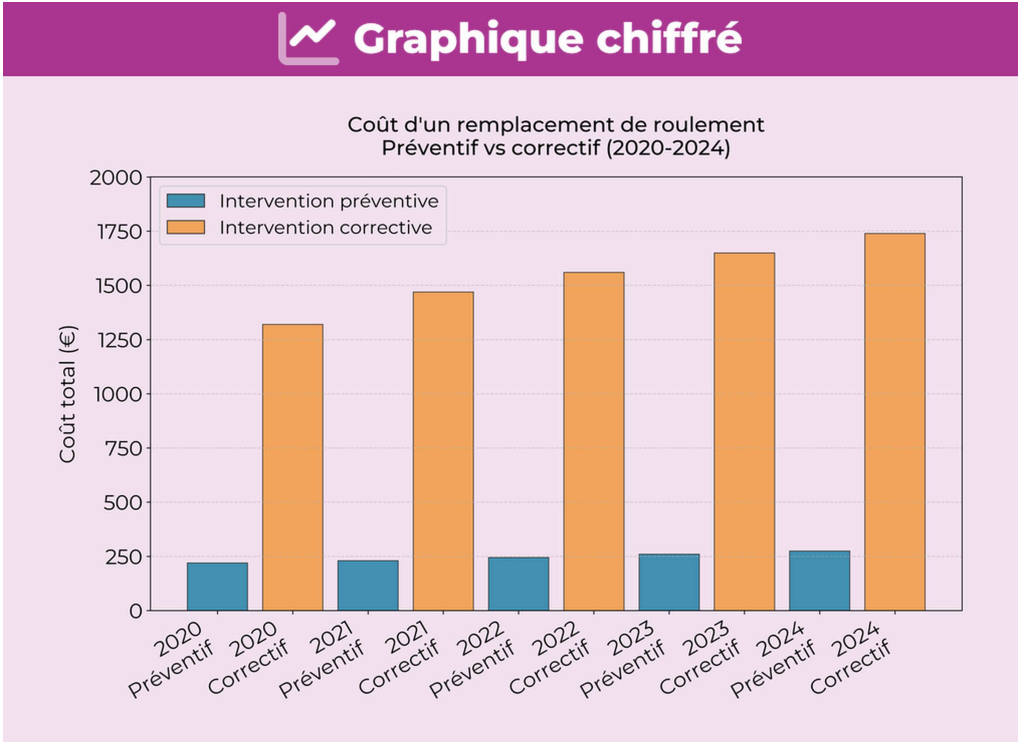
Définis un stock minimum pour chaque pièce critique, calcule le délai fournisseur et intègre une marge de sécurité de 20% pour prévenir les ruptures.

Traçabilité et livrable attendu :

Enregistre code, lot et date sur une étiquette, fournis une fiche de maintenance détaillée en fin d'intervention comme livrable, avec photos et quantités remplacées.

Mini cas concret :

Contexte : production arrêtée 2 fois par semaine par un capteur défaillant, étapes : inventaire, commande express, remplacement en 45 minutes, résultat : arrêts divisés par 4 et disponibilité de 95% à 99%, livrable : rapport et photos.



Élément	Quantité recommandée	Vérification
Multimètre	1	Test sur tension connue
Clé dynamométrique	1	Calibration annuelle
Jeu de clés et tournevis	1 set	Contrôle visuel
Caisse à outils	1	Propreté et rangement
EPI complet	2	Contrôle jours avant intervention

Range correctement la caisse, remplace les consommables, note les anomalies sur la fiche, envoie un message à ton tuteur si une pièce manque, la réactivité évite des pannes longues.

Tâche	Fréquence	Commentaire
Vérifier inventaire	Avant chaque intervention	Mettre à jour la fiche
Contrôler calibrage	Tous les 12 mois	Documenter date
Préparer EPI	Chaque matin	Adapter au site
Vérifier livraison fournisseur	À la réception	Contrôler quantité et lot

Documenter l'intervention	Après chaque intervention	Fiche, photos, pièces changées
---------------------------	---------------------------	--------------------------------

Une fois, j'ai retrouvé un joint caché dans une boîte, cette trouvaille a évité une journée de production perdue.

Ce qu'il faut retenir

Organise chaque intervention en préparant outils, EPI et pièces à l'avance.

- Fais un **inventaire systématique** et utilise une **fiche d'outillage par machine** pour lister outils, couples et pièces critiques.
- Contrôle l'état, la calibration et range les outils dans des caisses numérotées pour gagner du temps sur site.
- Définis le **stock minimum des pièces**, intègre les délais fournisseurs et assure la traçabilité avec étiquettes complètes.
- Après chaque intervention, rédige un **rapport de maintenance détaillé** avec photos, quantités remplacées et mise à jour de l'inventaire.

En appliquant ces routines simples, tu limites les déplacements inutiles, évites les ruptures de stock et réduis les arrêts de production. Tu rends ton travail plus fiable et plus facile à suivre par l'équipe.

Chapitre 4 : Application des procédures d'arrêt et de remise en service

1. Procédures d'arrêt planifiées :

Préparation et communication :

Avant d'intervenir, informe l'équipe, note l'heure et rédige l'ordre d'arrêt. Prévois entre 10 et 30 minutes selon la machine, et indique les risques majeurs sur la fiche d'arrêt.

Sécurisation et consignation :

Identifie toutes les sources d'énergie, pose les cadenas, mets les étiquettes de consignation et remplis le bon de consignation. La consignation doit être visible et datée par l'intervenant.

Attente et vérification des énergies résiduelles :

Après isolement, attends le temps nécessaire pour dissiper les énergies résiduelles. Par exemple, laisse généralement 2 à 5 minutes pour des condensateurs, et 5 à 15 minutes pour vidanger une ligne hydraulique.

Exemple d'arrêt planifié d'une presse hydraulique :

Tu coupes l'alimentation électrique, fermes la vanne d'arrivée, ouvres la purge pendant 5 minutes, poses un cadenas et signes la fiche d'arrêt. Durée totale environ 30 minutes.

2. Remise en service contrôlée :

Vérifications préalables :

Contrôle l'état des protections, capteurs et arrêts d'urgence, vérifie les niveaux d'huile et de lubrifiant, et assure-toi qu'aucun outil n'est laissé dans la zone avant toute remise sous tension.

Procédure pas à pas :

- Retirer les dispositifs de consignation en ordre et avec accord de l'intervenant.
- Rétablir l'alimentation progressivement pour éviter les chocs mécaniques.
- Effectuer un essai à vide pendant 2 à 5 minutes et vérifier les alarmes.
- Relancer en charge et contrôler les premiers 10 à 50 cycles selon la complexité.

Mini cas concret :

Contexte : Ligne d'assemblage arrêteuse pour maintenance électrique, arrêt 60 minutes.
Étapes : consignation 10 minutes, remplacement d'un capteur 20 minutes, tests 15 minutes. Résultat : reprise sans défaut, cadence retrouvée à 95%. Livrable attendu : fiche d'intervention signée plus rapport de test de 10 cycles.

Astuce pratique :

Quand tu procèdes aux essais, note les paramètres clients et capteurs pendant les 10 premières minutes, ça t'évite de revenir pour un détail oublié.

3. Gestion des anomalies et retours d'expérience :

Détection et isolation des défauts :

Si une anomalie apparaît, arrête la machine, applique une nouvelle consignation si nécessaire, informe le responsable sécurité et bloque la zone avant toute réparation complémentaire.

Consignation et traçabilité :

Complète le rapport d'intervention et la fiche de consignation immédiatement après l'opération, idéalement dans les 24 heures, avec noms, horodatage et actions réalisées pour garantir la traçabilité.

Astuces terrain et retours d'expérience :

Garde une check-list papier près de la machine, prends une photo avant et après l'intervention, et note toute durée anormale. Une fois, un témoin mal remis m'a coûté 20 minutes de reprise, depuis je double contrôle systématiquement.

Action	Contrôle	Responsable	Durée estimée
Rédiger l'ordre d'arrêt	Vérifier lisibilité	Opérateur	5 min
Poser la consignation	Test d'isolement	Technicien maintenance	10 min
Essai à vide	Surveillance alarmes	Technicien et opérateur	3 min
Remplir le rapport	Vérification signatures	Responsable maintenance	10 min

Élément	Question à se poser
Sources d'énergie	Toutes les sources sont-elles isolées ?
Protections	Les protections sont-elles en place et testées ?
Consignation	Les cadenas et étiquettes sont-ils visibles et signés ?
Tests après remise	As-tu réalisé l'essai à vide et le test en charge ?



Ce qu'il faut retenir

Pour un arrêt planifié, tu dois **préparer et communiquer** avec l'équipe, formaliser l'ordre d'arrêt et annoncer les risques et durées. Tu **sécurises toutes les énergies** en identifiant les sources, posant cadenas et étiquettes, puis en laissant dissiper les énergies résiduelles.

- Applique une consignation visible, datée et testée avant toute intervention.
- Pour la **remise en service contrôlée**, vérifie protections, niveaux et zone de travail, puis réalimente et testes à vide avant la charge.
- En cas d'anomalie, arrête, reconsigne, préviens la sécurité et bloques la zone.
- Complète immédiatement rapports et check-lists pour **assurer la traçabilité** et capitaliser les retours d'expérience.

En suivant ces étapes, tu limites les accidents, réduis les temps de reprise et fiabilises chaque intervention.

Maintenance préventive d'un système

Présentation de la matière :

En Bac Pro MSPC, la matière **Maintenance préventive d'un système** t'apprend à éviter les pannes en surveillant les machines et en planifiant des interventions avant l'arrêt complet.

Cette matière conduit à une **épreuve professionnelle de maintenance préventive**, pratique. Elle dure **4 heures**, avec 2 situations de 2 heures, et vaut un **coefficient 3** dans l'épreuve professionnelle de coefficient 12.

Tu peux être évalué en **contrôle en cours de formation** en première, ou en épreuve ponctuelle finale. Un camarade m'a confié qu'il a beaucoup gagné en confiance après sa première situation d'atelier.

Conseil :

Pour réussir, consacre chaque semaine 2 ou 3 séances de 20 minutes à refaire des **check-lists de surveillance**, relever des mesures et décider des actions, comme pendant l'épreuve.

Le jour J, pense à respecter l'ordre : Mise en sécurité, contrôles, compte rendu clair. Comme cette sous-épreuve représente environ **25 % de l'épreuve professionnelle**, quelques points gagnés ici peuvent faire la différence.

Table des matières

Chapitre 1 : Surveillance et inspection des équipements	Aller
1. Inspection visuelle et routines	Aller
2. Surveillance conditionnelle et mesures	Aller
Chapitre 2 : Réalisation des opérations planifiées	Aller
1. Préparation et planification opérationnelle	Aller
2. Sécurité, procédures et contrôle qualité	Aller
3. Traçabilité, retour d'expérience et optimisation	Aller
Chapitre 3 : Traçabilité des contrôles et interventions	Aller
1. Principes de traçabilité	Aller
2. Outils et formats pour tracer	Aller
3. Cas concret et checklist opérationnelle	Aller

Chapitre 1 : Surveillance et inspection des équipements

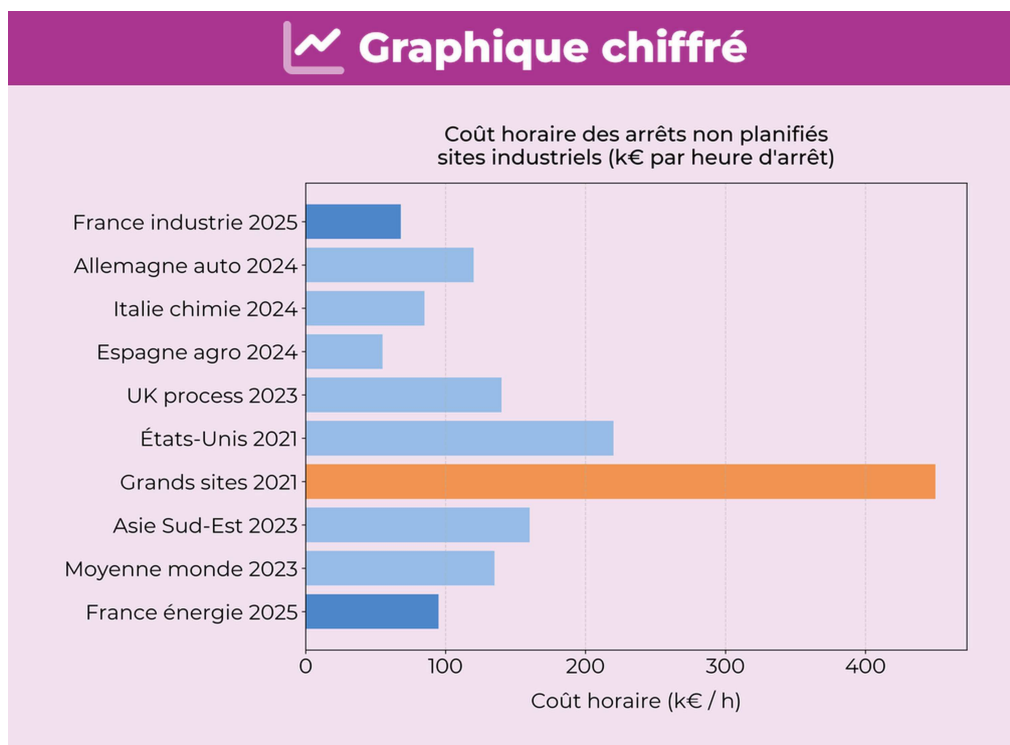
1. Inspection visuelle et routines :

Objectif :

L'inspection détecte défauts visibles et usure avant panne. Je me souviens d'une fuite repérée qui a évité un arrêt de 2 jours, ce geste simple sauve souvent du temps et de l'argent.

Fréquence et priorités :

Planifie inspections selon criticité, par exemple quotidien pour machine critique, hebdomadaire pour ligne, mensuel pour périphériques. Priorise pièces mobiles et circuits hydrauliques qui causent souvent 70% des incidents.



Procédure et points de contrôle :

Suit une check-list simple: fuites, bruits anormaux, jeu, fixation, température et voyants. Documente tout dans l'outil de suivi pour assurer traçabilité et prise de décision claire.

- Fuites et traces d'huile
- Bruits inhabituels et vibrations
- Jeu mécanique et serrage des fixations
- Niveaux, voyants et état des câbles

Exemple d'inspection quotidienne :

Chaque matin, vérifie absence de fuite, alignement des courroies, niveau d'huile et voyants anormaux. Temps moyen 10 minutes par machine critique.

2. Surveillance conditionnelle et mesures :

Capteurs et indicateurs :

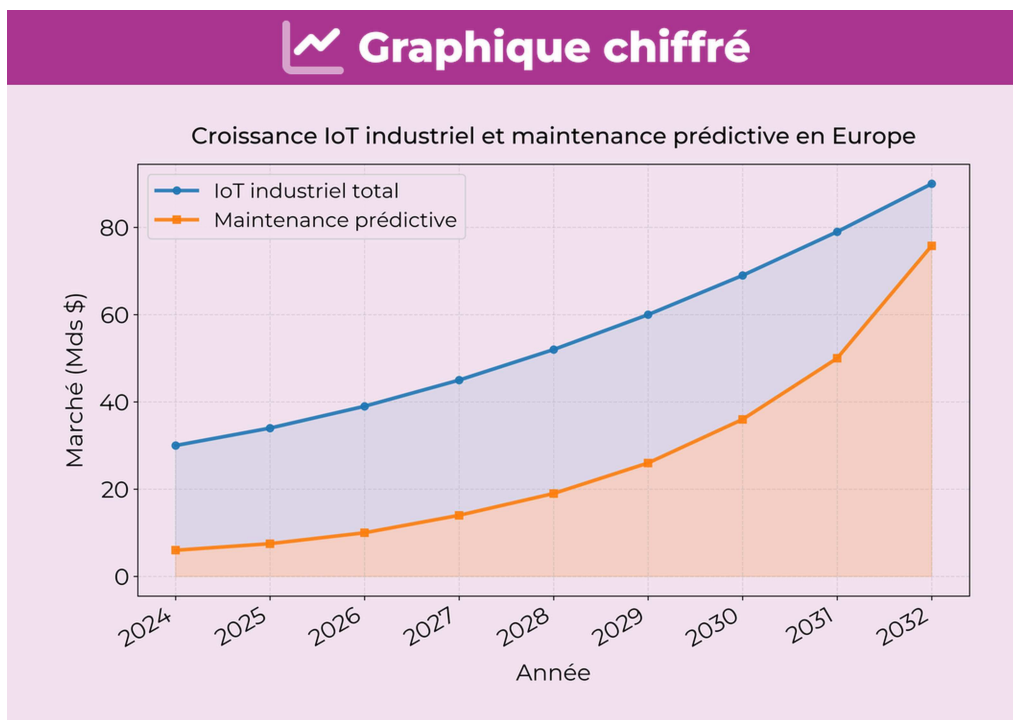
Installe capteurs de vibration, température, pression et courant pour surveiller l'état en continu. Ces mesures aident à prévoir usure et à déclencher interventions avant panne.

Collecte et analyse des données :

Centralise les données dans un GMAO ou tableur. Analyse tendances, par exemple une hausse de 10% de vibration sur 2 semaines signale désalignement probable.

Actions et seuils d'alerte :

Fixe seuils clairs pour chaque indicateur, par exemple alerte si température dépasse 80°C ou courant augmente de 30%. Définis action et délai pour chaque niveau d'alerte.



Astuce de stage :

Note le temps réel pris pour chaque inspection, ça t'aidera à chiffrer charge de travail et optimiser planning, souvent tu gagneras 15 à 30% de temps après ajustement.

Mini cas concret :

Contexte: une presse automatique qui subissait arrêts fréquents. Étapes: inspection visuelle quotidienne, capteur vibration installé, suivi hebdomadaire des données pendant 6 semaines avec actions correctives.

Résultat: taux d'arrêt réduit de 60% et maintenance réactive abaissée de 40%. Livrable: rapport d'intervention de 3 pages et feuille de suivi Excel avec 36 mesures collectées.

Élément	Question à se poser	Fréquence
Fuite	Y a-t-il des traces d'huile ou liquide au sol ou sur l'équipement	Quotidien
Vibration	La vibration a-t-elle augmenté depuis la dernière mesure	Hebdomadaire
Température	La température dépasse-t-elle le seuil défini, par exemple 80°C	Continu ou quotidien
État électrique	Les connexions sont-elles propres et sans surchauffe visible	Mensuel

Ce qu'il faut retenir

Une **inspection visuelle quotidienne** te fait repérer fuites, usure et bruits suspects avant la panne, en quelques minutes par machine critique. Planifie les contrôles selon la criticité, en ciblant d'abord les **pièces les plus critiques** comme pièces mobiles et circuits hydrauliques.

- Suivre fuites, jeux, vibrations, température et voyants.
- Documenter chaque contrôle dans ton outil de suivi.
- Installer des capteurs sur les équipements sensibles.
- Analyser régulièrement l'évolution des mesures.

Complète avec une surveillance conditionnelle: capteurs de vibration, température, pression et courant. Grâce à des **seuils d'alerte clairs** et à un **suivi de données structuré**, tu anticipes les dérives et réduis fortement les arrêts imprévus, comme sur la presse dont le taux d'arrêt a chuté de 60%.

Chapitre 2 : Réalisation des opérations planifiées

1. Préparation et planification opérationnelle :

Planification des interventions :

Tu dois définir clairement les tâches, la durée et l'ordre d'exécution pour chaque opération planifiée, par exemple 30 minutes pour un graissage, 1 heure pour un calibrage, 2 heures pour un changement d'ensemble.

Préparation du poste et du matériel :

Vérifie outils, outillage spécifique et pièces détachées avant l'arrêt, assure-toi d'avoir 1 jeu de cales, 2 clés, 1 pompe de purge et la référence de la pièce, pour éviter des délais inutiles.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En planifiant le remplacement d'un filtre et en préparant la pièce, l'équipe a réduit le temps d'arrêt de 45 minutes à 25 minutes sur une machine, soit un gain de 20 minutes par intervention.

2. Sécurité, procédures et contrôle qualité :

Respect des procédures :

Suivre la fiche d'intervention et les modes opératoires, porter les EPI requis et verrouiller l'alimentation avant toute manipulation électrique ou mécanique pour garantir zéro accident et conformité au document.

Contrôles et tests post-opérationnels :

Après intervention, réalise des tests fonctionnels et des contrôles visuels, mesure les paramètres clés et note les résultats dans le dossier afin de valider la remise en service et éviter les reprises.

Astuce organisation :

Prévois 10 à 15 minutes pour la mise à niveau du poste et 5 minutes pour la consignation des résultats, c'est souvent ce qui fait gagner du temps sur la journée.

Élément	Question à se poser
Pièce de rechange	Est-ce la bonne référence et en stock (quantité minimum 2) ?
Outillage	Les outils spécifiques sont-ils calibrés et disponibles ?
Sécurité	Les risques sont-ils évalués et les EPI planifiés ?

3. Traçabilité, retour d'expérience et optimisation :

Saisie et analyse des données :

Enregistre chaque intervention dans le GMAO ou le cahier de maintenance, ajoute durée, pièces consommées, cause et observations pour permettre un suivi chiffré et des analyses ultérieures.

Amélioration continue et indicateurs :

Analyse les indicateurs clés comme le temps moyen de réparation (MTTR) ou la fréquence d'intervention, fixe des objectifs chiffrés et priorise les actions pour réduire les arrêts non planifiés.

Mini cas concret :

Contexte : un convoyeur s'arrête fréquemment, on planifie un remplacement de palier.

Étapes : diagnostic 30 minutes, arrêt machine 15 minutes, remplacement 75 minutes, test 20 minutes. Résultat : 1 palier remplacé, temps d'arrêt 2 heures.

- Livrable attendu : rapport d'intervention papier et saisie GMAO avec durée 120 minutes, coût pièces 120 €, code cause mis à jour.
- Indicateur post-opération : réduction des arrêts sur 30 jours suivants de 60% par rapport au mois précédent.

Exemple d'intervention standardisée :

Pendant mon stage, standardiser la séquence de remplacement d'un palier a permis d'abaisser le temps d'opération de 150 minutes à 90 minutes en 3 itérations, franchement motivant à voir.

Check-list opérationnelle :

Tâche	À faire
Préparer le poste	Vérifier outils, pièces et EPI, prévoir 15 à 30 minutes
Consignation	Couper l'alimentation et afficher le verrouillage
Exécution	Respecter la fiche, chronométrer les opérations
Contrôles	Réaliser tests, mesurer et noter valeurs
Clôture	Saisir l'intervention et archiver le rapport

Ce qu'il faut retenir

Pour réussir tes opérations planifiées, tu dois **planifier précisément les interventions** avec une durée claire pour chaque tâche et un ordre d'exécution optimisé.

- Avant l'arrêt, **préparer outils et pièces** nécessaires pour éviter les délais et vérifier références, calibrage et stocks.
- Pendant l'intervention, **appliquer strictement les consignes de sécurité**, suivre la fiche, porter les EPI et consigner les énergies.
- Après, tester le fonctionnement, mesurer les paramètres clés, documenter dans la GMAO et **analyser les données de maintenance** pour progresser.

En appliquant cette logique préparation-exécution-contrôle, tu réduis les temps d'arrêt, sécurises les équipes et fais vivre une vraie amélioration continue.

Chapitre 3 : Traçabilité des contrôles et interventions

1. Principes de traçabilité :

Objectif de la traçabilité :

La traçabilité permet de savoir qui a fait quoi, quand et pourquoi, pour garantir la sécurité et la disponibilité des équipements. C'est utile pour suivre les pannes et justifier les interventions en cas d'audit.

Éléments à tracer :

Il faut consigner l'heure, la durée, le nom de l'intervenant, le code machine, les pièces remplacées et la mesure finale. Ces éléments facilitent le suivi et l'analyse de fiabilité sur 6 à 12 mois.

Règles de responsabilité :

Chaque intervention doit être signée, validée par un chef d'équipe, et archivées pendant 3 ans minimum, souvent 5 ans selon l'industrie. La traçabilité identifie les responsabilités et évite les doublons d'intervention.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Après trois mois d'enregistrement systématique des arrêts, l'équipe a réduit les interventions redondantes de 20%, en évitant des remplacements prématurés de pièces coûteuses.

2. Outils et formats pour tracer :

Fiches papier et bons d'intervention :

Les fiches restent utiles en atelier, surtout quand la connexion manque. Elles doivent avoir un identifiant unique, date, durée, description et signature. Numérise-les dès que possible pour centraliser les données.

Systèmes numériques et GMAO :

Les GMAO enregistrent horodatage, photos, et pièces utilisés. Mets des champs obligatoires pour éviter les oublis, par exemple 1 photo et 1 commentaire minimum pour chaque intervention dépassant 30 minutes.

Codes et nomenclature :

Utilise un code machine, un code intervention et un code pièce standardisés. Par exemple, machine M-102, intervention IN-03, pièce P-224. Ces codes accélèrent les recherches et les statistiques mensuelles.

Élément tracé	Format recommandé	Pourquoi
Identifiant d'intervention	Alphanumérique M-102-IN-202511	Permet de retrouver facilement l'historique

Durée	Minutes	Analyse coût temps et charge
Photo avant/après	Fichier JPG	Preuve de l'état et qualité du travail

3. Cas concret et checklist opérationnelle :

Mini cas concret – contexte :

Usine de conditionnement, bande transporteuse M-102 subit des arrêts fréquents. Objectif, réduire les arrêts de 40% sur 6 mois en traçant chaque intervention et cause racine.

Mini cas concret – étapes :

1, Mettre en place code machine et fiche numérique. 2, Former 6 techniciens sur le format. 3, Collecter données pendant 3 mois. 4, Analyser et agir sur 3 causes principales.

Mini cas concret – résultat et livrable attendu :

Résultat, diminution des arrêts de 42% après 6 mois. Livrable, rapport de 12 pages avec tableau des interventions, 3 actions correctives, et courbe temps moyen entre pannes réduite de 35%.

Exemple d'intervention documentée :

Intervention M-102-IN-202511, durée 45 minutes, remplacement de la roulement P-224, photo avant/après, signature technicien et validation chef d'équipe.

Checklist opérationnelle :

- Vérifier présence du code machine et fiche à jour
- Prendre photo avant et après intervention
- Noter durée effective en minutes
- Renseigner pièce remplacée et référence
- Signer et envoyer à la GMAO dans les 24 heures

Astuce de stage :

Pour gagner du temps, créé des modèles d'intervention standard pour les pannes fréquentes, tu rempliras 60% des champs automatiquement et réduiras les oublis.

Ce qu'il faut retenir

La traçabilité garantit sécurité des équipements et preuve des interventions, utile en audit et pour réduire les pannes.

- Trace systématiquement **qui fait quoi** avec heure, durée, machine, pièces et mesure finale.

- Fais signer chaque intervention, fais-la valider par un chef et archive au moins 3 ans.
- Combine fiches papier identifiées et **GMAO avec champs obligatoires** pour centraliser les données.
- Standardise **codes machine et intervention** pour les analyses de fiabilité et les statistiques.

En appliquant ces règles et une **checklist opérationnelle simple**, tu évites les doublons, cibles mieux les causes racines et peux démontrer les gains de disponibilité obtenus.

Maintenance corrective d'un système pluritechnologique

Présentation de la matière :

La matière **Maintenance corrective d'un système pluritechnologique** t'apprend à intervenir sur des systèmes mêlant mécanique et électricité, en respectant les règles de sécurité.

Tu travailles la lecture de plans, le diagnostic de pannes, le démontage et remontage, la lubrification et l'usage d'outils numériques de maintenance. L'un de mes amis de Bac Pro MSPC m'a dit qu'il avait vraiment compris le métier grâce à ces séances très concrètes.

Cette matière mène à la sous-épreuve « Maintenance corrective d'un système pluritechnologique », **unité U32 coefficient 3**, épreuve pratique de 8 heures en CCF ou examen final, généralement en terminale, découpée en 2 situations de réparation et de diagnostic.

Conseil :

Pour réussir en **Maintenance corrective d'un système pluritechnologique**, un camarade a progressé en se filmant pendant ses dépannages pour repérer erreurs et gagner confiance avant les CCF. Tu peux t'inspirer de cette idée pour observer tes gestes et ta façon de raisonner.

Concrètement, adopte des routines pour ne pas subir les 8 heures d'épreuve pratique et consolide les **bases de sécurité et mesures** vues en atelier. Après chaque TP, prends 10 minutes pour écrire ce que tu as compris et ce qui reste flou.

Table des matières

Chapitre 1 : Diagnostic des pannes	Aller
1. Principes de base	Aller
2. Méthode de diagnostic	Aller
Chapitre 2 : Démontage et remplacement de composants	Aller
1. Préparation et sécurité	Aller
2. Techniques de démontage	Aller
3. Remplacement et vérifications finales	Aller
Chapitre 3 : Réglages et remise en service des équipements	Aller
1. Préparations et paramètres de réglage	Aller
2. Méthode de remise en service et essais	Aller
3. Documentation, traçabilité et retours d'expérience	Aller
Chapitre 4 : Utilisation d'appareils de mesure et de contrôle	Aller

1. Choisir et préparer les instruments	Aller
2. Mesures électriques et mécaniques	Aller
3. Calibration, contrôle qualité et traçabilité	Aller
Chapitre 5 : Respect des consignes de sécurité lors des dépannages	Aller
1. Préparation administrative et identification des risques	Aller
2. Consignation des énergies et procédures de verrouillage	Aller
3. Organisation de la zone, communication et gestion des urgences	Aller

Chapitre 1 : Diagnostic des pannes

1. Principes de base :

Objectif du diagnostic :

Le diagnostic vise à identifier la cause d'une panne, estimer la gravité et proposer une action corrective pour remettre la machine en service en minimisant le temps d'arrêt et le coût.

Sécurité et procédure :

Avant toute intervention, coupe l'alimentation, verrouille la source d'énergie et vérifie les EPI. Respecte les procédures internes pour limiter les risques et éviter des arrêts supplémentaires du poste.

Outils et documents :

Munis-toi d'un multimètre, d'un testeur logique, de 2 clés et d'un ordinateur avec le manuel machine et le schéma électrique pour gagner du temps lors du dépannage.

Astuce de stage :

Prépare toujours une trousse avec 5 outils essentiels, une fiche fournisseur et un voltmètre fiable, tu gagneras souvent 10 à 20 minutes sur une intervention courante.

Symptôme	Cause probable	Action immédiate
Machine immobile	Fusible grillé ou arrêt d'alimentation	Vérifier tension, contrôler fusible, noter tension mesurée
Mouvements erratiques	Capteur défectueux ou liaison câblée	Tester capteur, vérifier connecteur et blindage
Alarmes répétées	Paramètre hors plage ou usure mécanique	Lire code alarme, consulter manuel, enregistrer erreur

2. Méthode de diagnostic :

Approche méthodique :

Adopte une méthode en 4 étapes, observation, test, analyse et rapport. Elle évite de multiplier les actions inutiles et réduit le temps moyen de réparation.

Test et mesure :

Commence par mesurer tensions et signaux logiques, compare aux valeurs nominales sur schéma. Note 3 mesures clés pour chaque test, cela facilite la traçabilité et le suivi.

Interprétation et rapport :

Explique la cause retenue avec 2 à 3 preuves mesurables, propose 1 solution corrective et estime durée et coût. Ce rapport sert de livrable pour la maintenance préventive.

Exemple de diagnostic sur une broche :

Une broche qui cale sous charge présente une chute de tension de 24 V à 18 V au démarrage, le variateur est suspect. Après remplacement, tension stable à 24 V et reprise de production en 40 minutes.

Cas concret de dépannage :

Contexte : panne sur une ligne d'assemblage, broche pneumatique bloquée, arrêt production de 120 minutes. Étapes : contrôle alimentation, mesurage pression, test capteur, remplacement joint défectueux en 45 minutes.

Résultat : temps d'arrêt ramené à 30 minutes pour incidents similaires par la suite, coût de la pièce 45 euros, gain productivité estimé à 3 unités/heure sur 2 heures.

Livrable attendu : fiche diagnostic d'une page, photo du défaut, mesures (3 valeurs), référence de la pièce remplacée et temps d'intervention chiffré.

Vérification	Question à se poser
Alimentation électrique	Les tensions sont-elles conformes au schéma
Capteurs	Les signaux sont-ils stables et exploitables
Mécanique	Y a-t-il usure, jeu ou blocage visible
Historique	Des interventions précédentes expliquent-elles le symptôme

Checklist opérationnelle :

Voici une courte check-list pour t'accompagner lors d'une intervention terrain.

Étape	Action rapide
Sécuriser	Couper énergie et verrouiller 1 source
Observer	Lister 3 symptômes visibles
Mesurer	Prendre 3 valeurs clés à l'aide d'appareil
Diagnostiquer	Formuler 1 cause probable et 1 action
Rédiger	Fiche d'intervention 1 page avec temps et coût

 **Ce qu'il faut retenir**

Le **objectif du diagnostic** est d'identifier la cause, la gravité et l'action pour remettre vite la machine en service, en limitant temps d'arrêt et coûts. Applique la **sécurité avant toute intervention** : couper, verrouiller, EPI et respect strict des procédures.

- Préparer outils, schémas et une **fiche diagnostic complète**.
- Suivre une **méthode en 4 étapes** : observer, mesurer, analyser, conclure.
- Noter symptômes, valeurs mesurées, cause retenue, action corrective.

Ainsi tu structures ton dépannage, gagnes de précieuses minutes sur chaque intervention et fournis un rapport utile pour la maintenance préventive.

Chapitre 2 : Démontage et remplacement de composants

1. Préparation et sécurité :

Équipements et outils :

Avant d'intervenir, vérifie toujours tes EPI, tournevis isolés, clés dynamométriques et multimètre. Prévois 20 à 40 minutes pour préparer une intervention simple et regroupe les pièces de rechange nécessaires.

Repérage et documentation :

Photographie et étiquette les connexions, note les références de composants, et relève les paramètres avant démontage. Cette traçabilité évite 30 à 60 minutes de recherche en plus quand tu remontes l'ensemble.

Mise hors tension et consignation :

Coupe l'alimentation principale, bloque l'accès et affiche une consigne. Attends 2 à 5 minutes pour la décharge des condensateurs sur les alimentations, puis recontrôle l'absence de tension.

Astuce préparation :

Range les vis par étape dans de petites boîtes étiquetées, cela sauve souvent 10 à 20 minutes et évite les erreurs d'assemblage en atelier.

Un jour, j'ai perdu 3 vis dans un carter et ça m'a coûté une heure de recherche, apprends de mes erreurs.

2. Techniques de démontage :

Déconnexion sans forcer :

Tire doucement, repère les clips et repères, utilise un levier plastique pour les connecteurs fragiles. Forcer peut casser des broches et entraîner un remplacement complet du module.

Retrait mécanique et desserrage :

Privilégie un desserrage croisé pour les pièces serrées, respecte les couples indiqués et note les sens de montage. Un serrage uniforme évite les déformations et fuites sur 90% des assemblages mécaniques.

Gestion des pièces fragiles :

Place les composants sensibles dans des sachets antistatiques et numérote-les. Évite l'humidité et garde une tolérance de ± 5 °C si tu stockes des capteurs avant remplacement.

Exemple de remplacement d'un capteur de température :

Tu fermes l'alimentation, repères le câble en photo, desserres le capteur, remplaces par la référence adaptée, puis réalises une lecture au multimètre pour vérifier la continuité et le bon calibre.

Composant	Outil recommandé	Temps indicatif
Capteur température	Multimètre, clé 10 mm	15 à 30 minutes
Carte électronique	Tournevis Torx, pince antistatique	30 à 90 minutes
Moteur asservi	Clé dynamométrique, extracteur	45 à 120 minutes

Remontage partiel et essais intermédiaires :

Lors du remontage, fais des tests par étapes, vérifie les tensions et signaux avant de remonter le carter. Un test intermédiaire évite de redémonter pour corriger une mauvaise connexion.

3. Remplacement et vérifications finales :

Serrage, contraintes et réglages :

Respecte les couples recommandés, positionne les joints et contrôle les jeux. Un serrage excessif peut abîmer les filetages et provoquer des pannes récurrentes en production.

Remise en service et tests fonctionnels :

Rétablis l'alimentation, lance les tests de fonctionnement pendant 5 à 15 minutes, vérifie les consignes de sécurité et note les résultats dans le rapport d'intervention.

Gestion des pièces défectueuses :

Identifie si la pièce est réparable ou à remplacer, entraîne la traçabilité pour la pièce retournée au stock, et propose un coût estimé si remplacement nécessaire.

Exemple de cas concret d'intervention :

Contexte : machine d'assemblage arrêtée suite à un moteur bruyant. Étapes : diagnostic, remplacement du moteur, réglage des accouplements et test en charge. Résultat : reprise de production en 6 heures.

- Étapes réalisées : diagnostic 30 minutes, démontage 90 minutes, installation 120 minutes, tests 60 minutes
- Résultat chiffré : production rétablie à 100% avec baisse du bruit de 80%
- Livrable attendu : rapport d'intervention et ordonnance de pièce pour un coût estimé à 450 euros

Check-list opérationnelle :

Vérification	Action
--------------	--------

Mise hors tension	Bloquer et vérifier l'absence de tension
Repérage	Photographier et étiqueter câbles
Outils prêts	Vérifier EPI et outils spécifiques
Test de remise en service	Procéder à 5 à 15 minutes de tests
Rapport	Remplir rapport d'intervention et chiffres clés

Ce qu'il faut retenir

Pour démonter et remplacer un composant, prépare d'abord **équipements, EPI et outils** et regroupe les pièces de rechange. Photographier, étiqueter et noter les paramètres avant démontage t'évite des recherches au remontage. Mets la machine hors tension, consigne l'accès, attends la décharge des condensateurs et vérifie l'absence de tension.

- Déconnecte sans forcer, repère les clips et protège les pièces fragiles dans des sachets antistatiques.
- Applique un **desserrage et serrage croisés**, respecte les couples et les jeux pour éviter fuites et déformations.
- Réalise des **tests intermédiaires de fonctionnement** puis un essai final de 5 à 15 minutes, avec **rapport détaillé et coûts estimés**.

En suivant cette méthode structurée, tu limites les erreurs, réduis les temps d'arrêt et fiabilises chaque intervention.

Chapitre 3 : Réglages et remise en service des équipements

1. Préparations et paramètres de réglage :

Étapes préliminaires :

Avant de toucher aux réglages, vérifie l'alimentation, les sécurités, l'état des capteurs et l'outillage. Consacre 15 à 30 minutes selon l'équipement pour cette vérification systématique.

Paramètres critiques :

Identifie les paramètres clés comme température, pression, vitesse et courant. Mesure avec multimètre, thermomètre et capteurs, note les valeurs de référence avant chaque modification pour comparer ensuite.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une ligne d'emballage, j'ai réduit le temps de démarrage de 8 minutes à 3 minutes en ajustant l'accélération du variateur et la temporisation des capteurs de présence.

Élément	Valeur cible	Outil de mesure
Vitesse convoyeur	1 m/s	Tachymètre
Température moteur	40 à 80 °C	Thermomètre IR
Pression pneumatique	2 à 6 bar	Manomètre
Courant moteur	0 à 10 A	Ampèremètre

2. Méthode de remise en service et essais :

Plan de remise en service :

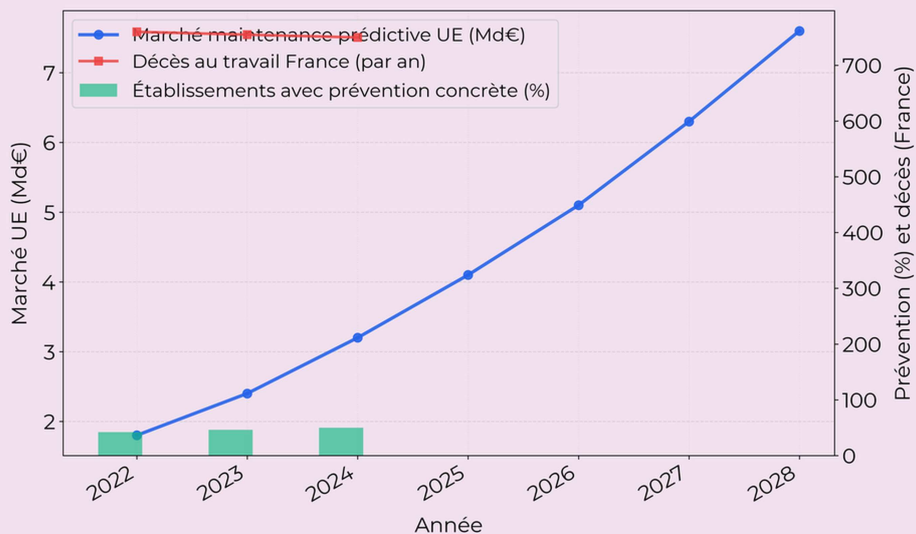
Organise la remise en service en 4 étapes, inspection visuelle 15 minutes, réglages initiaux 30 minutes, essais à vide 20 minutes, essais en charge 60 minutes. Note tout au fur et à mesure.

Procédures d'essais :

Pendant les essais, respecte les limites constructeur, enregistre les paramètres toutes les 5 minutes et valide si les écarts restent sous 5% des valeurs cibles. Stoppe le système en cas d'alerte.

Graphique chiffré

Maintenance prédictive et sécurité au travail
Europe et France 2022-2028

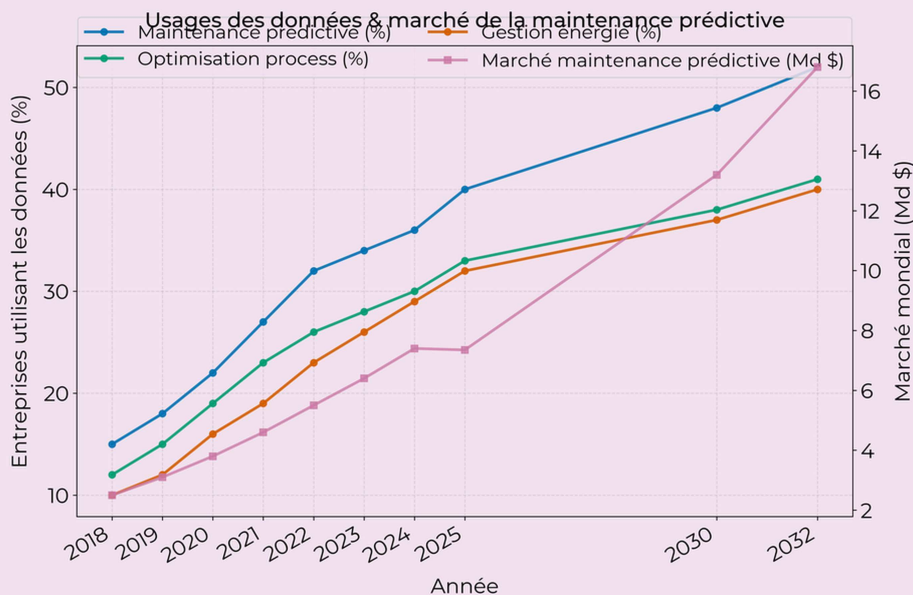


Contrôle	Action
Alimentation	Vérifier tensions et protections
Sécurités	Test des arrêts d'urgence et des barrières
Réglages	Ajuster paramètres et sauvegarder valeurs
Essai à vide	Lancer 20 minutes, contrôler dérives
Essai en charge	60 minutes avec enregistrement

Exemple d'essai d'un convoyeur :

Mesure la vitesse à 1 m/s, le courant à 4 A et la température moteur à 65 °C après 30 minutes en charge. Accepte si variations inférieures à 10%.

Graphique chiffré



3. Documentation, traçabilité et retours d'expérience :

Fiches et enregistrements :

Rédige une fiche de réglage pour chaque équipement, format PDF de 2 à 4 pages, comprenant tableau des paramètres, courbes, commentaires et au moins 3 photos datées pour justifier les réglages.

Mini cas concret :

Contexte : moteur d'une presse surchauffait à 95 °C, cadence limitée à 60 pièces/heure.

Étapes : inspection 20 minutes, nettoyage radiateur 15 minutes, réglage variateur de 50 Hz à 48 Hz, essai 120 minutes en charge.

Résultat : température descendue à 68 °C, cadence remontée à 75 pièces/heure, consommation réduite de 6% sur la journée. Livrable attendu : rapport PDF de 3 pages, tableau des paramètres, 3 photos et feuille de validation.

Astuce terrain :

Garde toujours une copie des paramètres d'origine et note l'heure de chaque modification, cela évite de perdre des références et facilite le retour en arrière en moins de 10 minutes en cas de problème.

i Ce qu'il faut retenir

Avant tout réglage, tu contrôles alimentations, sécurités, capteurs et outillage, puis identifies les **paramètres température, pression, vitesse** et courant à mesurer.

- Consacre 15 à 30 minutes aux vérifications pour éviter de régler un équipement déjà en défaut.
- Suis un **plan d'essais structuré** : inspection, réglages, essai à vide puis en charge en enregistrant les valeurs régulièrement.
- Rédige une **fiche de réglage détaillée** avec tableaux, photos, et garde les **paramètres d'origine enregistrés** pour revenir vite en arrière.

Cette méthode fiabilise la remise en service, améliore temps de démarrage, température, cadence et consommation, et simplifie les diagnostics.

Chapitre 4 : Utilisation d'appareils de mesure et de contrôle

1. Choisir et préparer les instruments :

Sécurité et préparation des appareils :

Avant toute mesure, vérifie l'état physique et le marquage de sécurité des appareils, fuseaux et câbles. Mets toujours l'appareil hors tension si possible et porte des EPI adaptés pour travailler en sécurité.

Sélection selon la tâche :

Choisis l'instrument en fonction de la grandeur et de la précision requise, par exemple un multimètre pour tension continue jusqu'à 600 V ou un oscilloscope pour des signaux rapides au delà de 10 kHz.

Exemple de préparation :

Avant un dépannage moteur, je vérifie la résistance d'isolement, calibre le multimètre sur la bonne gamme et note l'heure et l'environnement de mesure pour la traçabilité.

2. Mesures électriques et mécaniques :

Multimètre et pinces ampèremétriques :

Utilise le multimètre pour tension, résistance et continuité avec précision adaptée, et la pince pour mesurer un courant alternatif jusqu'à 100 A en sécurité, sans interrompre le circuit électrique.

Capteurs et transducteurs :

Connaitre le capteur évite les erreurs d'interprétation, par exemple un capteur de température PT100 donne une variation ohmique, il faut donc convertir correctement en degrés Celsius.

Exemple de conversion capteur :

Avec un PT100, une résistance mesurée de 138,5 ohm correspond environ à 50 °C, en appliquant la table de conversion ou la formule linéarisée adaptée.

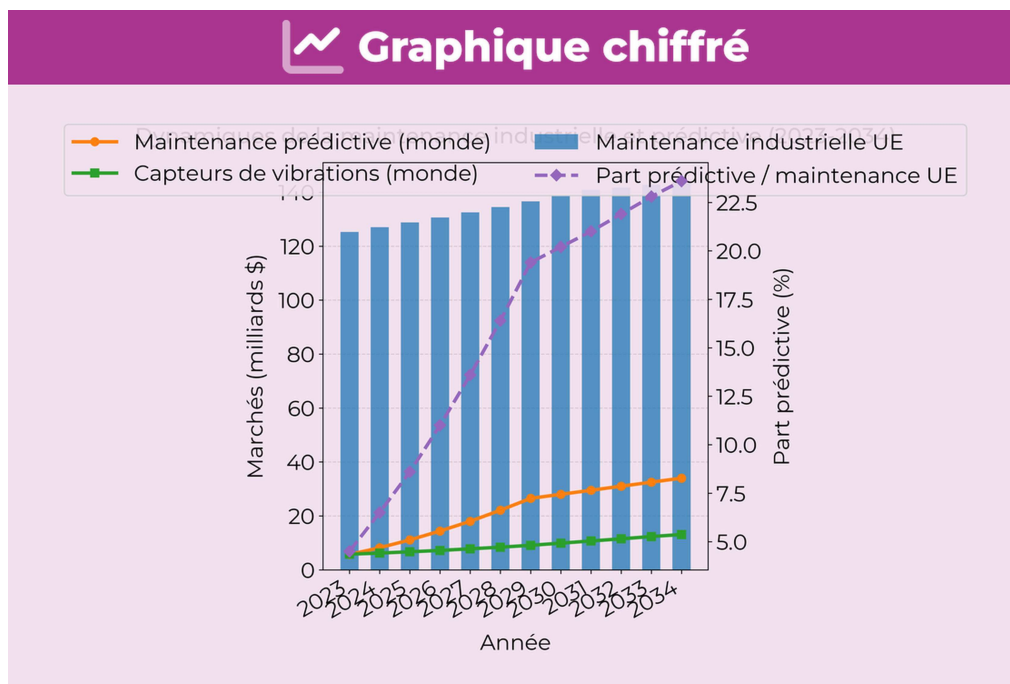
Appareil	Utilisation	Plage typique	Précision
Multimètre	Tension, résistance, continuité	0 à 600 V	$\pm(0,5 \% + 2 \text{ digits})$
Pince ampèremétrique	Mesure de courant sans coupure	0 à 200 A	$\pm(1 \text{ à } 3 \%)$
Oscilloscope	Analyse de formes d'onde	DC à plusieurs MHz	Dépend de l'entrée et de l'échantillonnage

Thermocouple / PT100	Mesure de température	-50 à 400 °C	±0,1 à 1 °C
----------------------	-----------------------	--------------	-------------

Mini cas concret – diagnostic moteur :

Contexte : un moteur asynchrone chauffe et déclenche des disjonctions, production arrêtée depuis 2 jours, perte estimée 1 200 € par jour. Étapes : mesurer courant avec pince, tension, vibrations et température sur 3 journées.

Résultat : courant maximal mesuré 15 A au démarrage, courant de marche 9 A, vibration excessive 6 mm/s, température moteur 88 °C, seuil constructeur 75 °C. Action : remplacement roulement et ajustement ventilation.



Livrable attendu : rapport de 2 pages avec tableaux de mesures, 6 courbes oscilloscopiques, photos avant/après et coût de maintenance chiffré 420 € pour pièces et main d'œuvre, retour à la production en 8 heures.

3. Calibration, contrôle qualité et traçabilité :

Étalonnage périodique :

Planifie l'étalonnage selon la fréquence recommandée, typiquement 1 fois par an pour les multimètres utilisés en production. Garde les certificats et note la date d'expiration sur chaque appareil.

Enregistrement et rapport :

Documente chaque mesure avec date, opérateur, instrument et conditions. Un tableau Excel ou GMAO avec champs standardisés facilite le suivi et la recherche d'anomalies ultérieures.

Astuce de terrain :

Étiquète chaque appareil avec la date d'étalonnage et la prochaine échéance, cela évite de perdre 30 à 60 minutes à chercher l'historique le jour du dépannage.

Checklist terrain	Action
Vérifier l'état physique	Contrôle visuel des câbles, boîtiers et affichage
Confirmer l'étalonnage	Consulter l'étiquette et le certificat
Sélectionner la bonne gamme	Évite mesures saturées ou erronées
Documenter la mesure	Date, opérateur, conditions, photos si utile
Sécuriser l'appareil après usage	Ranger et verrouiller si nécessaire

Ce qu'il faut retenir

Avant toute mesure, privilégie **sécurité avant chaque mesure** : contrôle visuel, appareil hors tension et EPI adaptés.

Choisis l'instrument selon la grandeur, la plage et la précision nécessaires, du multimètre à l'oscilloscope, sans oublier **capteurs et transducteurs adaptés** à la variable mesurée.

- Vérifie marquage, câbles, fusibles et date d'étalonnage avant d'intervenir.
- Mesure tensions et courants avec multimètre ou pince, sur **la bonne gamme de mesure**.
- Note date, conditions, appareil et résultats pour assurer **traçabilité des mesures**.

En appliquant ces réflexes, tu fiabilises tes diagnostics, réduis les arrêts de production et sécurises ton environnement de travail.

Chapitre 5 : Respect des consignes de sécurité lors des dépannages

1. Préparation administrative et identification des risques :

Autorisation et permis de travail :

Avant d'intervenir, vérifie que tu as l'autorisation écrite ou le permis de travail adapté, signé par la personne responsable, cela évite les malentendus et protège ta responsabilité en cas d'incident.

Évaluation des risques et choix des EPI :

Fais une évaluation rapide, note les risques électriques, mécaniques ou chimiques, puis choisis les EPI adaptés, casque, chaussures de sécurité, gants isolants, lunettes, et masque si nécessaire selon le risque identifié.

Responsabilités et traçabilité :

Note qui est responsable pendant l'intervention, consigne les heures de début et fin et garde les documents signés, cela facilite le suivi et la facturation si tu dois justifier l'arrêt de production.

Exemple d'autorisation de travail :

Tu récupères un bon d'intervention signé, tu vérifies les points d'isolement listés et tu signes le bon, ce document servira de preuve lors de la réparation et de la remise en service.

2. Consignation des énergies et procédures de verrouillage :

Procédure de consignation (LOTO) :

Identifie toutes les sources d'énergie, coupe-les, verrouille les organes d'isolement avec un cadenas et pose une étiquette de consignation indiquant ton nom et la date, applique la règle un intervenant, un cadenas.

Vérification d'absence d'énergie :

Utilise un multimètre ou un testeur adapté pour mesurer la tension aux points critiques, vérifie l'absence d'énergie avant d'ouvrir une armoire et note une valeur nulle ou conforme aux tolérances attendues.

Procédure de reprise et contrôle :

Avant de remettre sous tension, informe toute l'équipe, retire les outils, enlève les consignes, vérifie les protections, et effectue un essai court pour contrôler le bon fonctionnement et l'absence d'anomalie.

Exemple de vérification électrique :

Sur un moteur 400 V, tu coupes l'alimentation, verifies 0 V entre phases avec ton multimètre, consignation posée, intervention faite, puis remise en service après test de rotation sécurisé.

3. Organisation de la zone, communication et gestion des urgences :

Balises et accès contrôlé :

Installe barrières, rubalise et panneaux pour interdire l'accès non autorisé, garde un périmètre sécurisé d'au moins 2 mètres autour de l'équipement en dépannages électromécaniques si possible.

Communication et coordination d'équipe :

Informe l'atelier, le responsable production et ton binôme, utilise la radio ou le téléphone d'entreprise, note les actions dans le carnet d'intervention pour que tout soit clair pour la maintenance suivante.

Gestion des urgences et PSE :

Connais l'emplacement du défibrillateur, le numéro des secours et au moins 1 collègue formé PSE sur site, en cas d'électrisation ou de blessure grave, alerte les secours et isole la victime si possible en sécurité.

Exemple de coordination rapide :

Lors d'un court-circuit, tu coupes l'alimentation, tu sécurises la zone en 3 minutes, tu appelles le responsable et tu rédiges l'incident dans le registre avant de reprendre l'intervention.

Mini cas concret :

Contexte : panne moteur sur convoyeur, arrêt chaîne de production, 2 techniciens envoyés pour dépannage urgent.

Étapes :

- Intervention planifiée, autorisation signée, consignation des 3 phases du moteur.
- Contrôle d'absence d'énergie, remplacement du roulement défectueux en 120 minutes.
- Remise sous tension, essai à vide 15 minutes, remise en production validée.

Résultat :

Durée totale 3 heures, arrêt diminué de 5 heures par rapport à l'estimation initiale, économie estimée à 2 400 € en perte de production.

Livrable attendu :

Rapport d'intervention de 2 pages avec photos, feuille de consignation signée, relevé multimètre montrant 0 V avant intervention, et check-list complétée.

Check-list opérationnelle :

Vérification	Action	Responsable	Critère de réussite
Autorisation	Obtenir permis signé	Tech intervenant	Permis présent sur site
Consignation	Poser cadenas et étiquette	Tech intervenant	Cadenas apposé et signé
Absence d'énergie	Mesurer tension	Tech intervenant	Lecture 0 V ou conforme
Zone sécurisée	Baliser et informer	Chef d'équipe	Accès contrôlé
Remise en service	Vérifier outils retirés	Tech et responsable production	Essai OK 15 minutes

Astuce de stage :

Garde toujours 1 trousse d'EPI de secours dans ta valise, ça m'a sauvé une intervention où un gant était percé et où il fallait continuer en sécurité.

Ce qu'il faut retenir

Pour chaque dépannage, tu prépares l'intervention et sécurises les énergies avant d'agir.

- Obtiens une **autorisation de travail écrite**, clarifie responsabilités et consignes, conserve les documents signés.
- Identifie les risques, choisis EPI adaptés et applique la **procédure de consignation LOTO** avec règle un cadenas par personne.
- Réalise une **vérification systématique d'absence d'énergie** au multimètre avant d'ouvrir ou de toucher l'installation.
- Balise la zone, assures **communication et gestion d'urgence** (contacts, PSE, registre d'incident) et testes la remise en service.

En suivant ces étapes et la check-list, tu limites les accidents, réduis les arrêts de production et fournis des rapports de dépannage fiables et traçables.

Amélioration continue sur un système pluritechnologique

Présentation de la matière :

Dans le **Bac Pro MSPC**, la matière « **Amélioration continue** sur un système pluritechnologique » t'apprend à analyser une installation, repérer les pannes récurrentes et proposer des améliorations simples. Un camarade m'a dit qu'il s'y sentait vraiment comme un technicien.

Cette matière conduit à une sous-épreuve professionnelle d'amélioration continue, notée sur 20, avec un **coefficient 4**. L'épreuve est pratique et orale, dure 3 h 30 et se tient en fin de terminale, en contrôle en cours de formation ou en examen final.

Conseil :

Pour réussir cette matière, prépare ton **projet d'amélioration** dès la 1re. Pendant chaque PFMP, note ce que tu fais et garde les documents utiles.

Réserve chaque semaine 2 créneaux courts pour t'entraîner sur un **sujet type** et répéter l'oral devant un camarade. Tu verras vite que tu expliques mieux les pannes et les solutions.

- Structurer ton dossier avec contexte, actions et résultats
- T'enregistrer en audio pour corriger ton oral

Avec ces **habitudes simples**, tu arriveras plus serein le jour de l'épreuve.

Table des matières

Chapitre 1 : Observation des dysfonctionnements récurrents	Aller
1. Identification des patrons dysfonctionnels	Aller
2. Priorisation et actions correctives	Aller
Chapitre 2 : Proposition de modifications pour fiabiliser le système	Aller
1. Améliorations matérielles et redondance	Aller
2. Améliorations logicielles et procédurales	Aller
3. Organisation et maintenance prédictive	Aller
Chapitre 3 : Actions pour optimiser performances et disponibilité	Aller
1. Analyse des goulots d'étranglement	Aller
2. Actions techniques et organisationnelles	Aller
3. Surveillance et maintenance opérationnelle	Aller

Chapitre 1 : Observation des dysfonctionnements récurrents

1. Identification des patrons dysfonctionnels :

Observation visuelle et collecte de données :

Tu commences par regarder la machine en fonctionnement, noter les arrêts, bruit, voyants et durées. Prends des relevés pendant au moins 5 jours, matin et après-midi, pour couvrir les variations.

Analyse de la fréquence et de l'impact :

Analyse combien de fois le défaut survient par jour, estime la perte en temps et en pièces. Classe les pannes par fréquence et gravité pour savoir où agir en premier.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une ligne, un bourrage sur convoyeur causait 30 minutes d'arrêt chaque matin, 5 jours par semaine, soit 2,5 heures perdues par semaine. En automatisant l'évacuation, on a réduit l'arrêt de 80%.

Exemple de patterns observés :

Tu peux repérer un défaut récurrent lié à l'heure, par exemple toujours après la pause de 10 heures, ou à une température trop basse le matin.

Dysfonctionnement	Cause probable	Indicateur à mesurer
Arrêt convoyeur	Bourrage, capteur sale	Nombre d'arrêts par jour, durée moyenne
Surchauffe moteur	Roulement usé, ventilation obstruée	Température moteur, courant absorbé
Erreur de position	Capteur décalé, butée cassée	Taux de défauts, cycles non conformes

2. Priorisation et actions correctives :

Classement par criticité et fréquence :

Tu utilises la matrice criticité pour prioriser, en combinant fréquence et impact sur la production. Donne un score de 1 à 5 pour chaque critère, calcule la priorité pour chaque panne.

Mise en place d'actions et suivi :

Après action corrective, fixe un suivi de 2 à 4 semaines avec relevés quotidiens. Mesure l'efficacité en pourcentage de réduction des arrêts et en gain horaire pour vérifier l'amélioration.

Astuce intervention terrain :

Pendant ton stage, note l'heure et la température ambiante, beaucoup de pannes surviennent après la pause ou quand l'atelier est froid le matin, cette info aide souvent à trouver la cause.

Mini cas concret :

Contexte: ligne d'assemblage stoppait 15 fois par semaine, 10 minutes par arrêt. Étapes: collecte sur 7 jours, analyse des capteurs, remplacement du capteur défectueux, réglage de la butée. Résultat: arrêts divisés par 3, gain 50 minutes hebdomadaires. Livrable: rapport de 3 pages.

Action	Fréquence / critère
Observer machine en marche	5 jours, 2 plages horaires
Noter arrêt et durée	Chaque arrêt, préciser cause
Mesurer température et courant	Au moins 3 mesures par jour
Prioriser pannes	Score criticité 1 à 5

Ce qu'il faut retenir

Pour traiter les pannes récurrentes, tu commences par une **observation structurée** de la machine et un relevé rigoureux des données sur plusieurs jours.

- Noter pour chaque arrêt: heure, durée, symptômes, cause supposée et conditions (température, après-pause, etc.).
- Mesurer des indicateurs ciblés: nombre d'arrêts, durée moyenne, température moteur, courant absorbé.
- Repérer les **patterns de dysfonctionnements** liés au temps, à l'environnement ou à un composant précis.
- Utiliser une **matrice de criticité** (fréquence x impact) pour prioriser les pannes et suivre les actions sur 2 à 4 semaines.

En combinant observation terrain, mesures chiffrées et suivi, tu démontres les gains obtenus et sécurises durablement la production.

Chapitre 2 : Proposition de modifications pour fiabiliser le système

1. Améliorations matérielles et redondance :

Redondance des capteurs :

Installer une redondance 1oo2 sur les capteurs critiques permet d'éviter les arrêts causés par une défaillance unique, et peut réduire les faux-arrêts d'environ 30% sur une ligne.

Protections électriques et mécaniques :

Renforcer protections avec des disjoncteurs différentiels, fusibles adaptés et butées mécaniques limite les dommages et diminue le temps de réparation moyen de presque 40% lors d'une panne.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une ligne d'assemblage, l'ajout d'un capteur redondant et d'un relais de surveillance a réduit les arrêts non planifiés de douze à huit heures par semaine, soit une baisse de 33%.

2. Améliorations logicielles et procédurales :

Refonte de la logique automate et validation :

Simplifie la logique PLC, ajoute des watchdogs et des auto-tests au démarrage pour détecter les anomalies en moins de cinq minutes d'exécution, cela évite des dégâts collatéraux coûteux.

Gestion des versions et procédure de test :

Mets en place un contrôle de versions, un banc de test automatisé et un plan de rollback. Prévois des mises à jour firmware planifiées tous les six mois au minimum.

Proposition	Impact attendu
Redondance capteurs	Réduction des faux-arrêts 30%
Watchdog et auto-tests	Détection des pannes en < 5 minutes
Plan de maintenance 3 mois	MTBF augmenté de 60%

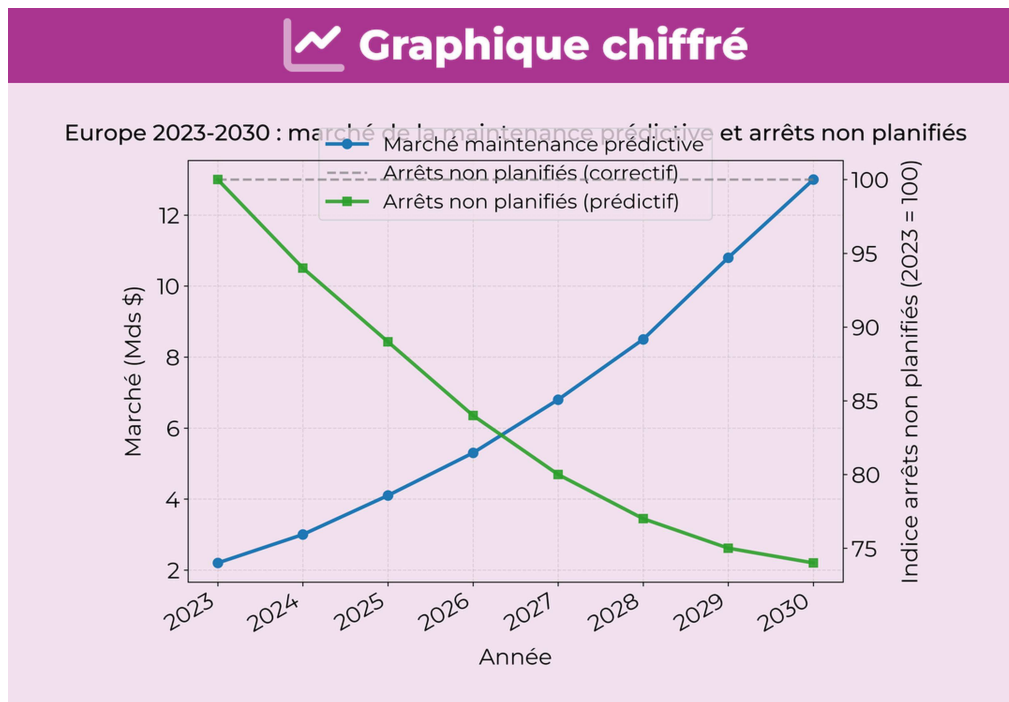
Astuce pratique :

Conserve une copie digitale et une copie papier des procédures de mise à jour, et teste toujours un patch sur un banc avant déploiement. En stage, j'ai appris que cela évite 2 interventions coûteuses.

3. Organisation et maintenance prédictive :

Plan de maintenance préventive :

Établis des interventions tous les 3 mois pour lubrification, alignement et contrôle capteurs. Remplace 5 pièces critiques en stock, objectif réduire pannes par usure de 50% la première année.



Formation et procédure d'intervention :

Organise des sessions de formation de 2 jours par an pour l'équipe, et mets en place des checklists d'intervention de 5 étapes pour chaque panne fréquente afin de diminuer les erreurs humaines de 25%.

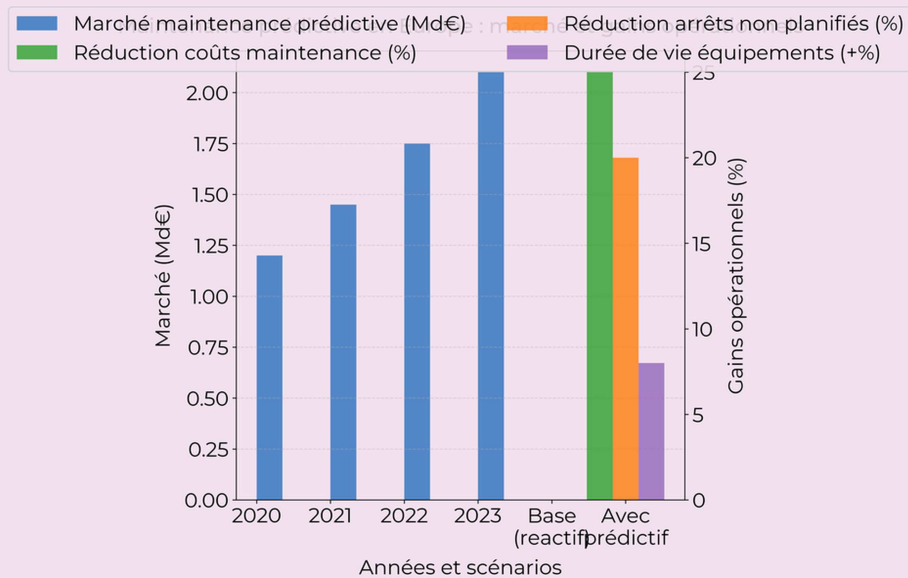
Cas concret – fiabilisation d'une presse hydraulique :

Contexte : Une presse subissait 8 arrêts imprévus par mois, MTBF estimé à 420 heures, perte de 1 200 euros par arrêt.

- Étape 1 Identifie 3 composants critiques et installe 1002 capteurs de pression.
- Étape 2 Implémente un auto-test au démarrage et un suivi de tendance des pressions.
- Étape 3 Planifie maintenance tous les 3 mois et maintien 5 pièces détachées en stock.
- Étape 4 Forme 4 opérateurs aux nouveaux tests et à la checklist d'urgence.

Résultat : Les arrêts passent de 8 à 2 par mois, économie estimée à 6 000 euros mensuels, MTBF augmente à 780 heures. Livrable attendu fichier PDF du dossier technique, plan de maintenance et liste de pièces chiffrée.

Graphique chiffré



Checklist opérationnelle	Action
Vérifier redondance capteurs	Contrôle hebdomadaire
Contrôle auto-tests PLC	Test au démarrage
Stock pièces critiques	Maintenir 5 références
Formation opérateurs	2 jours par an

i Ce qu'il faut retenir

Ce chapitre montre comment fiabiliser une installation en agissant sur matériel, logiciel et organisation.

- Mettre une **redondance 1oo2 des capteurs** et des **protections électriques et mécaniques** pour réduire faux-arrêts et dégâts.
- Simplifier la logique automate, ajouter watchdogs, auto-tests et gestion de versions pour des mises à jour maîtrisées.
- Appliquer un **plan de maintenance trimestriel**, stocker les pièces critiques et former les opérateurs avec checklists.

Tu passes ainsi d'un mode pompier à une approche proactive qui augmente le MTBF et diminue fortement les coûts d'arrêt.

Chapitre 3 : Actions pour optimiser performances et disponibilité

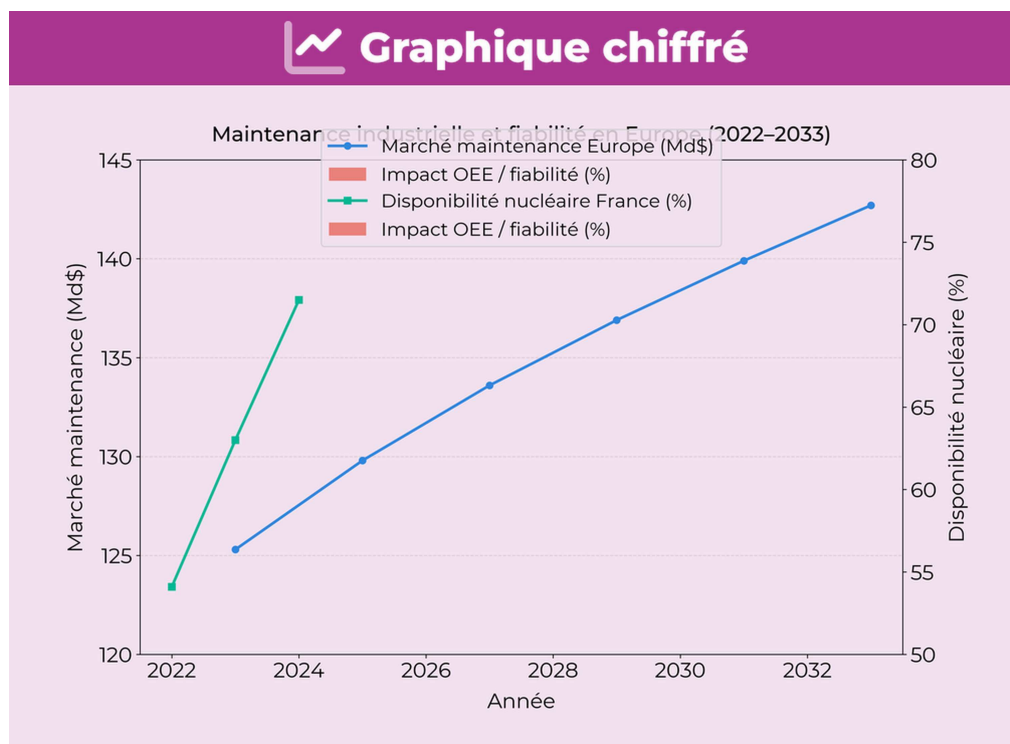
1. Analyse des goulots d'étranglement :

Mesure des temps et flux :

Commence par mesurer précisément les temps d'attente, d'usinage et de transfert sur 1 à 2 semaines, utilise des chronos ou des logs automatiques pour obtenir des durées fiables et comparables.

Calcul des KPI essentiels :

Calcule MTBF, MTTR, taux de rendement synthétique et disponibilité. Par exemple vise une disponibilité supérieure à 92%, et note les écarts journaliers pour prioriser les actions.

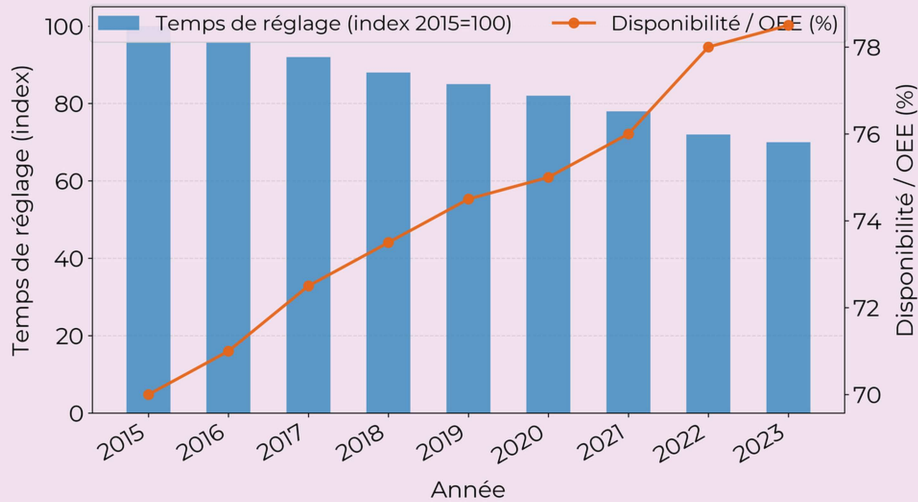


Cartographie des processus et simulation :

Représente les flux avec des temps mesurés, identifie les étapes bornes et simule l'impact d'une réduction de 20% du temps de réglage sur la cadence globale.

Graphique chiffré

Impact de la réduction des temps de réglage sur la disponibilité des lignes (Europe 2015-2023)



Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Sur une ligne d'assemblage, on a réduit les arrêts machine de 15% en remplaçant un capteur défectueux et en modifiant l'ordre des postes, résultat visible en 2 semaines.

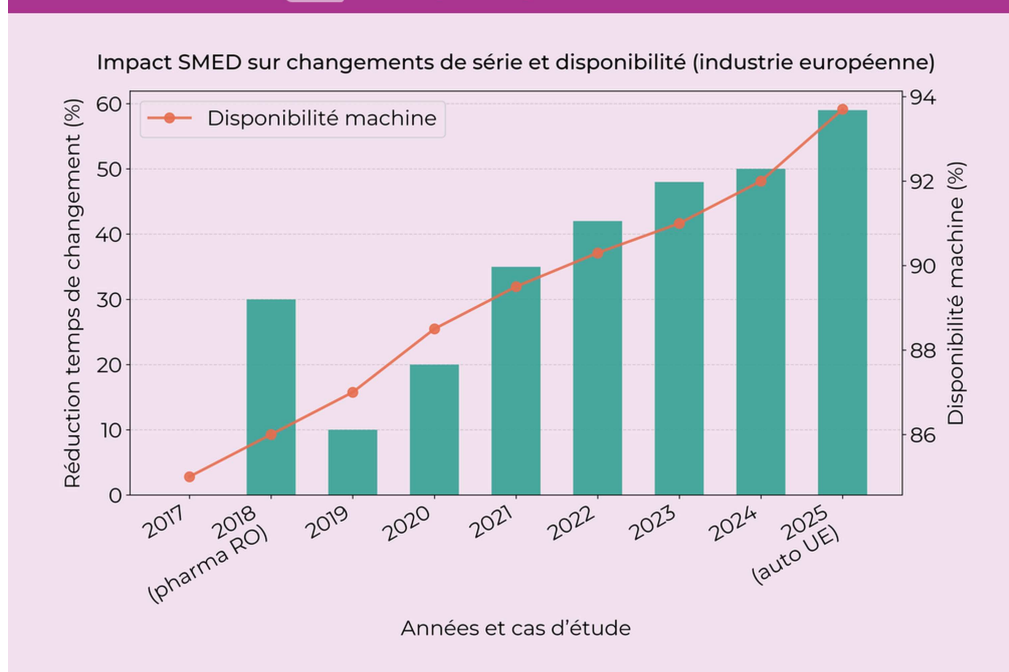
Kpi	Définition	Cible réaliste
Disponibilité	Temps de production effectif divisé par le temps planifié	>= 92%
MTTR	Temps moyen de réparation après panne	<= 2 heures pour pannes courantes
MTBF	Temps moyen entre deux défaillances	Augmentation de 20% en 6 mois

2. Actions techniques et organisationnelles :

Réduction des temps de réglage (SMED) :

Identifie opérations internes et externes, prépare outils et pièces à l'avance, et vise une réduction du temps de réglage de 30% à 50% lors d'interventions courtes.

Graphique chiffré



Standardisation et procédures :

Rédige des modes opératoires courts et illustrés pour chaque intervention clé, limite les variations, et utilise des checklists de 6 à 8 points pour garantir la répétabilité.

Gestion des pièces de rechange et redondance :

Classe les pièces critiques selon criticité, maintiens un stock de sécurité couvrant 7 à 14 jours de consommation, et prévoit une redondance simple pour organes critiques.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

En stage j'ai mis en place un kit SMED pour 1 poste, on a gagné 18 minutes par changement, soit 12 cycles supplémentaires par jour sur la ligne.

3. Surveillance et maintenance opérationnelle :

Monitoring et alertes :

Installe des capteurs pour vibration, température et courant, configure des seuils d'alerte et centralise les alarmes pour détecter une dérive avant la panne majeure.

Maintenance préventive et prédictive :

Planifie interventions basées sur utilisation et mesures, combine lubrification préventive et analyses vibratoires pour retarder les remplacements inutiles et réduire les coûts.

Formation et retour d'expérience :

Forme les opérateurs à 30 minutes par semaine sur gestes critiques, collecte les retours d'incident et mets à jour les procédures après chaque RCA, pour améliorer la disponibilité.

Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Un capteur de surchauffe a permis d'anticiper 3 pannes en 1 mois, réduisant le MTTR moyen de 6 heures à 2 heures sur ces incidents.

Mini cas concret – amélioration d'une cellule robotisée :

Contexte :

Une cellule robotisée subit 6 arrêts non planifiés par mois, MTTR moyen 5 heures, OEE 78%.

Étapes :

1. Mesure 2 semaines des temps et alarmes, 2. Installation d'un capteur courant, 3. Mise en place d'une procédure SMED et d'une checklist d'intervention.

Résultat chiffré :

Après 3 mois, arrêts non planifiés -50%, MTTR ramené à 1,5 heures, OEE remontée à 86%.

Livrable attendu :

Rapport technique de 8 pages, checklist d'intervention en format papier et numérique, et tableau de suivi KPI mensuel fourni à l'équipe maintenance.

Check-list opérationnelle :

Élément	Action
Mesures initiales	Collecter temps et alarmes 10 jours
Priorisation	Cibler 2 goulots prioritaires
Intervention	Appliquer SMED et vérifier pièces critiques
Suivi	Reporter KPI hebdomadaire pendant 8 semaines
Amélioration	Organiser 1 kaizen de 1 journée

Astuce stage :

Note toujours les petites interventions non planifiées, elles révèlent souvent un même défaut qui, corrigé, réduit les arrêts de façon durable.

Ce qu'il faut retenir

Pour optimiser performances et disponibilité, tu commences par **mesurer finement les temps** d'attente, d'usinage et d'arrêt sur 1 à 2 semaines, puis tu calcules les **KPI de disponibilité** clés (MTBF, MTTR, TRS) pour repérer les goulots prioritaires.

- Applique la **réduction des temps de réglage** (SMED) et standardise les modes opératoires avec checklists courtes.

- Sécurise les pièces critiques: stock minimum, redondance simple, et suivi des incidents récurrents.
- Mets en place **maintenance préventive et prédictive**, capteurs et alertes centralisées pour réduire MTTR et arrêts non planifiés.

En combinant mesures, actions techniques et organisationnelles, puis un suivi régulier des KPI, tu peux gagner plusieurs points de TRS, fiabiliser tes équipements et sécuriser la production au quotidien.

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.