

┌ **173 Fiches de Révision** ┐  
**CAP CRAU**  
└ **Constructeur de Routes et  
d'Aménagements Urbains** ┘

✓ Fiches de révision

✓ Fiches méthodologiques

✓ Tableaux et graphiques

✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,5/5** selon l'Avis des Étudiants



capcrau.fr

# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



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

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.capcrau.fr](http://www.capcrau.fr) pour tes révisions.

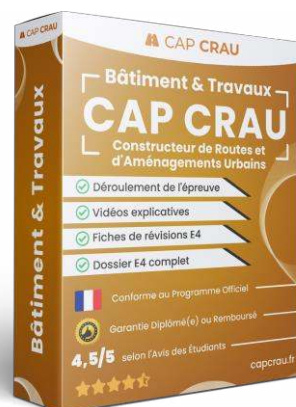
Si tu lis ces lignes, tu as fait le choix de la **réussite**, bravo.

Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **CAP Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains** avec une moyenne de **16,92/20** à l'examen final.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

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



## 3. Contenu du dossier Bâtiment & Travaux :

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

➔ Découvrir

## Table des matières

<b>Français</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Compréhension de textes	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Écriture de documents	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Expression orale	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Méthode et vocabulaire	<a href="#">Aller</a>
<b>Histoire-Géographie et Enseignement moral et civique</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Repères historiques	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Territoires et espaces	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Citoyenneté et règles	<a href="#">Aller</a>
<b>Mathématiques</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Calculs et proportionnalité	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Mesures et conversions	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Géométrie	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Lecture de données	<a href="#">Aller</a>
<b>Physique-Chimie</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Mesures et expériences	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Énergie et sécurité	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Matériaux et mélanges	<a href="#">Aller</a>
<b>Prévention-Santé-Environnement</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Risques professionnels	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Prévention au travail	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Santé et secours	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Environnement et déchets	<a href="#">Aller</a>
<b>Langue vivante étrangère (Anglais)</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : compréhension orale	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Expression orale	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Vocabulaire professionnel	<a href="#">Aller</a>
<b>Technologie</b>	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1</b> : Matériaux et liants	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2</b> : Matériels et outillage	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3</b> : Techniques de chaussée	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4</b> : Règles et normes	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5</b> : Qualité et environnement	<a href="#">Aller</a>
<b>Études des constructions</b>	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 1 :</b> Ouvrages de voirie .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Réseaux et drainage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Revêtements et couches .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Quantités simples .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Lecture de plans</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Symboles et légendes .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Cotes et niveaux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Plans de voirie .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Schémas de réseaux .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 :</b> Documents techniques .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Dessins techniques</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Croquis rapides .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Représentation d'ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Mise au propre .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Topographie</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Implantation simple .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Traçage au sol .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Niveaux et altitudes .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> mesures sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 :</b> Matériel topographique .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Techniques de chantier</b> .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 1 :</b> Organisation du poste .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Sécurisation et balisage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Mise en œuvre des couches .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Contrôle de finition .....	<a href="#">Aller</a>

# Français

## Présentation de la matière :

Dans le **CAP CRAU**, le Français te sert à lire vite, comprendre une consigne de chantier, et écrire clairement, compte rendu, mail, ou note d'intervention. Cette matière conduit à l'épreuve **Français et histoire-géographie-EMC**, avec un **coefficient de 3**, évaluée le plus souvent en **CCF**, ou en examen ponctuel.

En CCF, tu as 2 situations en Français, une écrite et une orale, organisées en dernière année. En ponctuel, tu passes un **écrit de 2 heures** puis un **oral de 10 minutes**, l'ensemble de l'épreuve ajoutant aussi un oral de 15 minutes en histoire-géographie-EMC.

Un truc que j'ai souvent vu: Un camarade très bon sur le terrain a gagné des points juste en rendant ses réponses plus lisibles, avec des phrases courtes et un vocabulaire précis, et ça a changé son stress le jour de l'oral.

## Conseil :

Travaille comme si tu préparais une intervention: 3 séances de 20 minutes par semaine suffisent si tu es régulier. Entraîne-toi à faire un plan en 5 minutes, puis à rédiger sans te disperser, même quand le sujet te paraît éloigné du BTP.

- Préparer 5 mots clés
- Rédiger 10 lignes propres
- Relire 2 minutes

Pour l'oral, parle d'une vraie expérience de stage, avec une difficulté et ta solution, et évite le hors sujet. Le piège classique, c'est d'oublier la consigne d'écriture ou de négliger l'orthographe, alors garde 5 minutes pour corriger.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Compréhension de textes .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lire et comprendre un texte .....	<a href="#">Aller</a>
2. Analyser et rédiger autour d'un texte .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Écriture de documents .....	<a href="#">Aller</a>
1. Organiser ton document .....	<a href="#">Aller</a>
2. Rédiger les documents techniques .....	<a href="#">Aller</a>
3. Mettre en forme et relire .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Expression orale .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer ta prise de parole .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de voix et posture .....	<a href="#">Aller</a>
3. Gérer les questions et les imprévus .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 4 : Méthode et vocabulaire .....</b>	<b><a href="#">Aller</a></b>
1. Méthode pour lire et analyser un texte .....	<a href="#">Aller</a>
2. Vocabulaire clé pour le CAP CRAU .....	<a href="#">Aller</a>
3. Rédiger efficacement : plan, connecteurs et erreurs fréquentes .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Compréhension de textes

## 1. Lire et comprendre un texte :

### Objectif et public :

Ce point te montre comment dégager l'idée générale, repérer le type de texte et l'intention de l'auteur, pour répondre aux questions d'examen et comprendre rapidement un document professionnel ou pédagogique.

### Étapes de lecture :

Commence par un survol du texte, lis ensuite en profondeur en soulignant 6 à 10 idées clés, puis reformule chaque idée avec tes propres mots pour t'assurer de la compréhension.

### Erreurs fréquentes :

Ne te contente pas de recopier le texte mot à mot, évite les idées hors sujet et ne mélange pas les informations de plusieurs paragraphes en une seule phrase.

### Exemple d'identification d'idée principale :

Lecture d'un texte technique sur la pose d'enrobé, l'étudiant identifie 7 idées clés puis les reformule en 5 phrases simples, prêt à rédiger sa réponse d'examen.

Une fois en stage, j'ai confondu idée secondaire et idée principale, j'ai perdu 5 points à l'épreuve écrite, apprends à hiérarchiser.

## 2. Analyser et rédiger autour d'un texte :

### Plan simple :

Adopte un plan en 3 parties: introduction, développement avec 2 ou 3 arguments, conclusion courte qui répond directement à la question posée.

### Connecteurs et vocabulaire :

Privilégie des connecteurs logiques simples, utilise un vocabulaire précis lié au chantier routier, par exemple en outre, donc, par conséquent pour lier tes idées.

### Cas concret chantier :

Sur un chantier de 1 200 m de chaussée, tu dois lire une notice technique et rédiger un court compte rendu indiquant 3 problèmes, les solutions proposées et les matériaux nécessaires.

- Étape 1 Relever les anomalies sur 100 m et noter la localisation GPS ou repère chantier.
- Étape 2 Proposer 3 solutions prioritaires et estimer le coût approximatif et délai.

- Livrable attendu Un compte rendu d'une page avec 5 photos et 1 tableau des ressources.

### Astuce de stage :

En réunion de chantier, présente toujours 3 points clairs en moins de 2 minutes, ça montre que tu sais synthétiser et ça fait bonne impression.

Tâche	Contrôle	Fréquence
Survol du texte	Identifier type et auteur	Systematique
Prise de notes	6 à 10 idées notées	À chaque texte
Reformulation	Phrase courte par idée	Avant rédaction
Rédaction du livrable	1 page, 5 photos	Fin de mission

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir la compréhension de textes, repère vite l'**idée générale du texte**, le **type de texte** et l'intention de l'auteur. Lis en deux temps, puis note 6 à 10 idées clés et **reformule avec tes mots** pour vérifier ta compréhension.

- Survole, puis lis en profondeur en hiérarchisant idée principale et secondaires.
- Évite le copier-coller, le hors sujet et les phrases qui mélangent plusieurs paragraphes.
- Rédige avec un **plan en 3 parties** et des connecteurs logiques simples.

En contexte chantier, transforme une notice en compte rendu clair : problèmes, solutions, ressources. En réunion, annonce 3 points nets en moins de 2 minutes pour montrer que tu sais synthétiser.



## Chapitre 2 : Écriture de documents

### 1. Organiser ton document :

#### Objectif et public :

Avant d'écrire, définis l'objectif et le destinataire, par exemple chef de chantier, client ou bureau d'études, cela oriente le ton, le niveau de détail et les annexes à joindre.

#### Plan simple :

- Introduction courte avec contexte et date
- Corps avec faits, quantités et observations
- Conclusion avec actions et signatures

#### Langage et ton :

Utilise des phrases courtes, des verbes d'action et évite le jargon inutile, écris clair pour faciliter la lecture par toute l'équipe, même ceux qui n'étaient pas sur le chantier.

#### Exemple d'organisation d'un rapport :

Rapport d'intervention d'une page, date, équipe de 3 personnes, durée 4 heures, matériel listé, photos numérotées et conclusion avec action à faire dans les 2 jours.

### 2. Rédiger les documents techniques :

#### Fiche chantier et compte rendu :

Inscris date, lieu, équipe, quantités posées en m<sup>3</sup> ou m, matériel utilisé et temps passé, ces éléments permettent de chiffrer la main d'oeuvre et les matériaux précisément.

#### Schéma et photos :

Ajoute photos datées et légendées, schéma simple avec orientation nord et échelle, numérote les pièces jointes pour faciliter le suivi administratif et technique par le chef de chantier.

#### Formules et abréviations utiles :

Utilise abréviations standard lisibles par tous, note unités comme m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, t, et écris toujours la valeur suivie de l'unité pour éviter les erreurs de lecture.

#### Exemple d'abréviations :

Fiche: date 12/05/2025, équipe 4, longueur posée 120 m, bordures 24 unités, photos 3, livrable signé et archivé.

#### Mini cas concret :

Contexte: pose de 120 m de bordures sur 1 journée par une équipe de 4. Étapes: mesures 30 min, approvisionnement 2 palettes, pose 6 h, nettoyage 30 min. Résultat: bordures

posées à 120 m, tolérance 2 cm. Livrable attendu: fiche chantier 1 page, 3 photos légendées, bon de sortie matériaux 1 exemplaire signé.

Élément	Usage principal	Points essentiels
Fiche chantier	Suivi quotidien	Date, équipe, quantités, photos
Rapport d'intervention	Compte rendu technique	Contexte, actions, conclusion
Bon de livraison	Preuve matérielle	Quantité, date, signature
Devis simple	Estimation client	Quantités, prix unitaires, validité

### 3. Mettre en forme et relire :

#### Mise en page claire :

Choisis une police lisible, taille 12 à 14, titres visibles, marges constantes et numérotation de pages, cela facilite l'archivage et la lecture lors des réunions de chantier.

#### Contrôle et signature :

Vérifie date, heures, calculs de quantités et présence des signatures, scanne et archive une copie numérique, et remets l'original au bureau ou au client selon les procédures internes.

#### Outils pratiques :

Garde des modèles Word et PDF, utilise ton smartphone pour photos et notes vocales, et un gabarit papier pour prise de mesures, ces outils réduisent les oublis en situation réelle.

#### Astuce organisation terrain :

Prépare un modèle de fiche chantier d'une page avant la journée, tu gagneras 15 à 30 minutes par rapport à une rédaction à froid en fin de journée.

Vérification	Action
Date et lieu	Noter précisément pour traçabilité
Quantités	Vérifier mesures et unités
Photos	Numéroter et légender chaque image
Signature	Faire signer responsable et client si nécessaire

 **Ce qu'il faut retenir**

Pour écrire efficacement, pars de **l'objectif et destinataire** : ton, détails et annexes en découlent. Structure ensuite avec un **plan simple et clair** et un langage court, sans jargon inutile.

- Dans une fiche chantier ou un compte rendu, note date, lieu, équipe, temps, matériel, quantités et unités (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, t).
- Ajoute **photos datées et légendées** et un schéma simple (nord, échelle), avec pièces jointes numérotées.
- Soigne la mise en page (titres, marges, pages) puis fais le **contrôle et signature** avant scan et archivage.

Utilise des modèles Word/PDF et prépare ta fiche d'une page avant la journée pour gagner du temps. Une relecture ciblée évite les erreurs de quantités et sécurise le suivi administratif.

## Chapitre 3 : Expression orale

### 1. Préparer ta prise de parole :

#### **Objectif et public :**

Avant de parler, identifie ton objectif clair et ton public, collègues, chef de chantier ou riverains. Sache si tu veux informer, convaincre ou demander une décision, cela change ton ton et tes arguments.

#### **Plan simple :**

Utilise un plan en trois parties, introduction, points clés et conclusion. Chaque partie doit durer entre 20 et 40 secondes si tu fais un briefing de 2 minutes, cela aide à rester clair et structuré.

#### **Vocabulaire et registres :**

Choisis des mots précis liés au chantier, comme compactage, enrobé, fuseau horaire de circulation, et évite le jargon inutile si ton public n'est pas technique. Explique un terme quand il est indispensable.

#### **Exemple d'organisation rapide :**

Tu as 2 minutes pour le briefing sécurité, commence par l'objectif, détaille 3 risques principaux et termine par une consigne claire. Ton public saura quoi faire après ton intervention.

### 2. Techniques de voix et posture :

#### **Respiration et articulation :**

Respire profondément avant de parler, expire pour soutenir ta phrase. Articule les consonnes clés et évite de parler trop vite, surtout quand tu expliques une procédure technique sur le chantier.

#### **Rythme, pauses et volume :**

Utilise des pauses de 1 à 2 secondes pour laisser l'information passer. Adapte ton volume selon la distance, parle plus fort en extérieur et garde un rythme régulier pour être mieux compris.

#### **Langage corporel :**

Positionne-toi face à ton auditoire, pieds écartés, mains visibles pour appuyer une idée. Un geste simple vers la zone de travail aide à situer l'information et renforce ta crédibilité.

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

Lors de ton premier chantier, demande à faire un briefing de 1 à 3 minutes, c'est la meilleure manière d'améliorer ta voix et ton aisance en situation réelle.

### 3. Gérer les questions et les imprévus :

**Technique pour répondre :**

Écoute la question sans l'interrompre, reformule en 5 à 10 mots pour confirmer que tu as compris, puis réponds de façon concise avec 2 à 3 éléments concrets.

**Relancer et reformuler :**

Si une question est vague, demande des précisions ou propose une option concrète. Utilise des phrases courtes pour reprendre le contrôle de la discussion et éviter les hors sujets.

**Cas concret :**

Contexte : tu dois présenter un plan de circulation temporaire de chantier aux riverains pour 7 jours. Étapes : préparer un script de 180 à 220 mots, expliquer les horaires et les déviations, répondre aux 3 questions les plus fréquentes. Résultat : réduction des plaintes et meilleure fluidité. Livrable attendu : une fiche d'information d'une page et un script oral de 2 minutes.

**Exemple de reformulation :**

Question d'un riverain : "Est-ce que je pourrai sortir ma voiture demain matin ?" Tu réponds : "Si je comprends bien, vous devez sortir votre véhicule demain matin, voici la plage horaire recommandée et l'itinéraire alternatif."

Élément	Action concrète
Préparation	Rédige un script de 180 à 220 mots
Durée	Cible 2 minutes pour un briefing
Voix	Respire et articule, pauses de 1 à 2 secondes
Matériel	Fiche d'une page et plan imprimé
Gestion des questions	Reformule en 5 à 10 mots puis réponds

**Mini check-list terrain :**

Avant de prendre la parole sur le chantier, vérifie ces points rapides pour être efficace et sûr de toi.

- Script prêt et chronométré à 2 minutes
- Fiche d'information imprimée pour le public
- Micro ou porte-voix si plus de 10 personnes
- Points de sécurité mentionnés en premier
- Questions prévues et réponses courtes préparées

**Astuce finale :**

Travaille ton oral devant un collègue ou filme-toi, regarde 2 à 3 vidéos pour corriger le rythme et l'intonation, tu progresseras rapidement en quelques essais.

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton oral sur chantier, clarifie d'abord **objectif et public**, puis structure ton message avec un **plan en trois parties**. Choisis un vocabulaire précis, explique les termes si ton auditoire n'est pas technique.

- Soigne **respiration et articulation** : parle moins vite, fais des pauses de 1 à 2 secondes, adapte le volume à l'extérieur.
- Adopte une posture stable, face au groupe, mains visibles pour appuyer une consigne.
- Pour les questions, écoute, puis **reformuler avant de répondre** avec 2 à 3 éléments concrets.

Prépare un script court (environ 2 minutes) et une fiche d'une page pour rester clair. Entraîne-toi sur le terrain, avec un collègue ou en te filmant, pour gagner vite en aisance.

## Chapitre 4 : Méthode et vocabulaire

### 1. Méthode pour lire et analyser un texte :

#### Survol et repérage :

Commence par repérer le type de texte, l'auteur, la date et l'objectif apparent. Note 3 éléments clés en 2 minutes pour situer le propos avant d'entrer dans le détail.

#### Lecture active et prise de notes :

Lis en deux passes, d'abord rapide pour l'idée générale, puis détaillée pour repérer 6 à 8 idées importantes. Reformule chaque idée en une phrase courte dans ta marge.

#### Exemple d'analyse rapide :

Sur une notice technique de chantier, tu listes l'objectif, le public ciblé, et 5 contraintes techniques comme épaisseur, matériau, pente, finition, sécurité.

### 2. Vocabulaire clé pour le CAP CRAU :

#### Pourquoi maîtriser le vocabulaire ?

Connaître les mots techniques te permet de mieux comprendre les consignes, rédiger des fiches et parler correctement sur le chantier. Cela évite des erreurs coûteuses et des malentendus.

#### Comment apprendre ces mots ?

Apprends 5 mots par semaine, note l'usage sur le chantier et fais des phrases. Associe le mot à une action concrète pour mémoriser plus vite.

Terme	Définition et usage
Enrobé	Matériau bitumineux utilisé en surface, attention à l'épaisseur recommandée pour circulation lourde.
Assise	Couche de fondation sous l'enrobé, doit être compacte et régulière pour répartir les charges.
Géotextile	Tissu posé pour stabiliser le sol, limiter le mélange des couches et améliorer le drainage.
Compactage	Opération visant à réduire les vides, vise souvent 95 à 98% de densité selon la couche.
Bordure	Pièce en béton ou pierre qui limite l'emprise de la chaussée et protège le profil.

### 3. Rédiger efficacement : plan, connecteurs et erreurs fréquentes :

**Plan simple pour tout document :**

Adopte un plan en 3 parties : introduction rapide, développement en 2 à 3 points clairs, puis une conclusion ou recommandation technique. Garde chaque partie courte et ciblée.

**Connecteurs utiles :**

Utilise des connecteurs pour structurer ton texte, par exemple pour expliquer, comparer ou conclure. Ils rendent ta rédaction logique et plus professionnelle.

Fonction	Connecteurs exemples
Addition	De plus, ensuite, en outre
Opposition	Cependant, malgré, pourtant
Cause	Parce que, en raison de, du fait que
Conséquence	Ainsi, donc, par conséquent

**Erreurs fréquentes et comment les éviter :**

Ne confonds pas description et instruction, évite les phrases trop longues et vérifie toujours les chiffres techniques. Relis-toi à voix haute pour détecter les maladresses.

**Exemple d'application pratique :**

Sur une fiche chantier, rédige une introduction de 40 à 60 mots, deux points techniques de 3 lignes chacun, puis une recommandation finale claire et chiffrée.

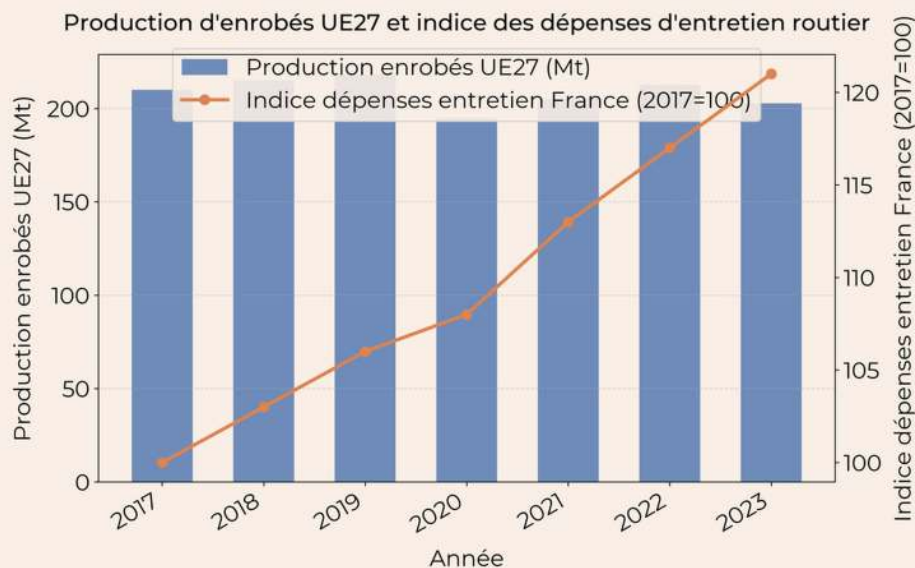
**Mini cas concret :**

Contexte :

Tu dois rédiger la fiche technique pour la pose d'une couche d'enrobé sur 100 mètres de route urbaine, largeur 5 mètres, pour circulation légère.



## Graphique chiffré



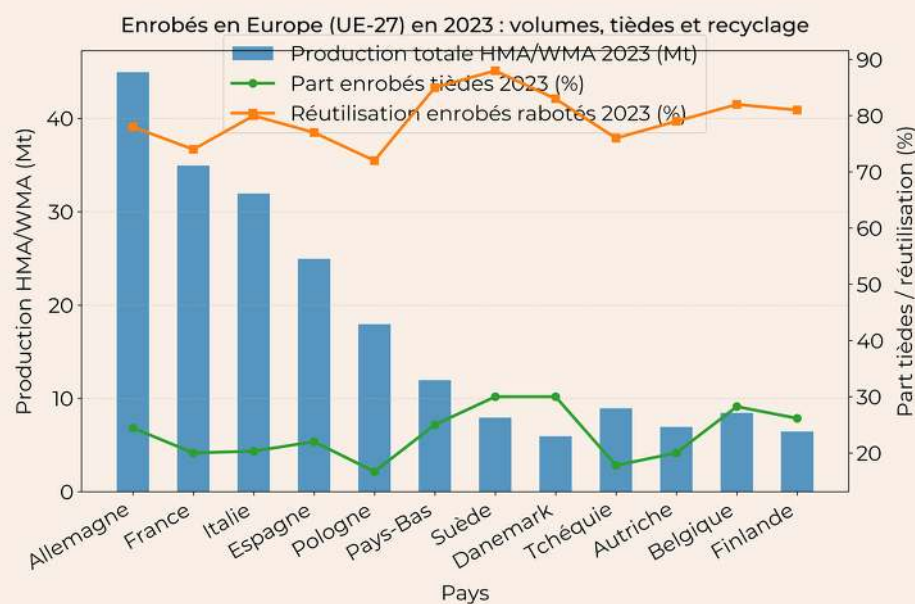
### Étapes :

1. Collecte des données chantier et mesures exactes, 2. Choix du type d'enrobé et épaisseur, 3. Indications de compactage et sécurité, 4. Vérification finale et signature.

### Résultat et livrable attendu :

Rédige une fiche d'une page de 300 à 400 mots contenant : description, épaisseur précise 6 centimètres, densité de compactage visée 95%, matériel et consignes sécurité.

## Graphique chiffré



### Checklist opérationnelle :

Utilise cette liste sur le terrain pour vérifier ta fiche et ta compréhension.

Action	À vérifier
Mesures terrain	Longueur, largeur, épaisseur exprimées en mètres ou centimètres
Choix du matériau	Type d'enrobé et références techniques notées
Paramètres de mise en œuvre	Température, compactage visé et temps de séchage si applicable
Sécurité	Signalisation, EPI et zone de travail sécurisée
Vérification finale	Signature du responsable et date inscrite

### Astuce de terrain :

Avant la rédaction, prends une photo du chantier et note 5 mots-clés techniques sur le terrain, cela te fera gagner 10 à 15 minutes au bureau et évitera des allers-retours inutiles.

## Ce qu'il faut retenir

Pour analyser et rédiger en CAP CRAU, tu gagnes du temps avec une méthode simple et un vocabulaire sûr.

- Fais un **survol rapide du texte** : type, auteur, date, objectif, puis note 3 éléments clés.
- Passe en **lecture active en deux passes** et reformule 6 à 8 idées en phrases courtes.
- Maîtrise les termes de base (enrobé, assise, géotextile, compactage, bordure) en apprenant 5 mots par semaine.
- Rédige avec un **plan en 3 parties**, des connecteurs, et vérifie chiffres, consignes et sécurité.

Évite de confondre description et instruction, coupe les phrases trop longues et relis-toi. Sur le terrain, note quelques mots-clés et tes mesures pour produire une fiche claire, chiffrée et exploitable.

# Histoire-Géographie et Enseignement moral et civique

## Présentation de la matière :

En Histoire-Géographie et EMC, tu apprends à te repérer dans le temps et l'espace, à comprendre un document, et à argumenter sans partir dans tous les sens. Ça te sert aussi dans le CAP CRAU, parce qu'un chantier, c'est toujours un territoire, des règles, et des choix.

Au CAP CRAU, cette matière est évaluée dans l'épreuve Français, histoire-géographie et EMC, avec un **coefficient de 3**. En général, tu passes ça en **CCF en 2e année**, sinon en ponctuel écrit et oral.

La partie Histoire-Géographie et EMC est un **oral de 15 minutes**. En ponctuel, tu as **5 minutes de préparation**. Dernière session de l'ancien diplôme, 2026, nouvelle version à partir de 2027. Un camarade a vraiment gagné des points juste en annonçant un plan simple dès le début.

## Conseil :

Fais simple et régulier, 20 minutes, 3 fois par semaine. Ton objectif, c'est de parler clairement, pas de réciter. Entraîne-toi à présenter 1 document en 5 minutes, puis à répondre à 2 questions possibles.

- Commence par identifier la nature du document et le sujet
- Donne 2 repères, 1 date et 1 lieu
- Termine par une conclusion courte liée au CAP CRAU

Le jour J, garde la méthode: Présenter le document, contextualiser, sortir 2 idées, conclure. Évite le piège du hors sujet, et pense aux liens concrets, mobilité, aménagement urbain, environnement, règles de vie collective.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Repères historiques .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les grandes étapes de l'aménagement routier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Pourquoi ces repères sont utiles pour ton CAP .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Territoires et espaces .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les échelles du territoire .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les espaces et fonctions .....	<a href="#">Aller</a>
3. Travailler sur un territoire .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Citoyenneté et règles .....	<a href="#">Aller</a>
1. Droits et devoirs du citoyen .....	<a href="#">Aller</a>
2. Règles sur le chantier et dans la société .....	<a href="#">Aller</a>

3. Participation civique et vie professionnelle ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Repères historiques

## 1. Les grandes étapes de l'aménagement routier :

### Ancienne période :

Les Romains ont construit des voies entre le IIIe siècle av. J.-C. et le IVe siècle ap. J.-C., créant des axes solides pour l'armée et le commerce, influence encore visible sur certains tracés routiers.

### XIXe siècle et révolution industrielle :

Au début du XIXe siècle John McAdam a introduit le macadam, améliorant drainage et portance, ce qui a permis des routes plus régulières et l'essor du transport routier pour l'industrie.

### XXe siècle à aujourd'hui :

Après 1945 la motorisation massive a exigé autoroutes et chaussées modernes, puis depuis les années 1990 l'environnement et la durabilité ont orienté les techniques vers le recyclage et l'économie circulaire.

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

En 2019 lors d'un chantier rural, une équipe de 6 a pulvérisé 500 m de revêtement en 3 jours, économisant 20% de bitume grâce au recyclage sur place.

## 2. Pourquoi ces repères sont utiles pour ton CAP :

### Comprendre les techniques :

Connaître l'histoire te permet de comprendre pourquoi on utilise aujourd'hui couches superposées, liants et granulats, avec des épaisseurs types comme 4 cm de surface et 10 cm de base pour voies légères.

### Contexte réglementaire et acteurs :

Les commandes sont souvent confiées aux collectivités locales, à la DDT ou aux conseils départementaux, chaque acteur impose normes et sécurité, ce qui impacte planning, budget et choix des matériaux.

### Erreurs fréquentes et conseils de stage :

Sur le terrain évite de négliger l'étude des réseaux, la compaction insuffisante ou un mauvais calibrage des granulats, ces erreurs causent des reprises coûteuses et perte de temps sur chantier.

### Exemple de chantier local :

Contexte: réfection de 200 m de voirie communale desservant 2 000 habitants, équipe de 4 personnes, planning 3 jours pour le gros oeuvre et 1 jour pour l'enrobé.

Étapes: décapage, apport de 20 m<sup>3</sup> de grave, pose d'une couche de 6 cm de liant puis 4 cm de surface, compactage à 95%, contrôle final et réception.

Tâche	Pourquoi	À vérifier
Sécurité	Protéger l'équipe et les usagers	Signalisations et EPI présents
Étude des réseaux	Éviter les dégâts sur les canalisations	Plans et repérages réalisés
Matériaux	Assurer la durabilité de la chaussée	Granulométrie et taux d'humidité
Compactage	Obtenir la portance nécessaire	% Proctor ou densité cible atteinte

## Ce qu'il faut retenir

Les **repères historiques clés** expliquent l'évolution des routes : voies romaines (axes durables), macadam au XIXe siècle (drainage et portance), puis autoroutes après 1945 et, depuis 1990, recyclage et durabilité.

- Pour ton CAP, relie l'histoire aux **techniques de chaussée** : couches, liants, granulats, épaisseurs types.
- Intègre les **acteurs et normes** (collectivités, DDT, département) qui fixent sécurité, planning et budget.
- Évite les **erreurs de chantier** : réseaux non repérés, compactage insuffisant, granulats mal calibrés.

Sur le terrain, vise une exécution contrôlée (signalisation, EPI, matériaux, densité). Les exemples montrent qu'un bon recyclage et un compactage maîtrisé font gagner du temps et réduisent les reprises.

## Chapitre 2 : Territoires et espaces

### 1. Les échelles du territoire :

#### Objectif et public :

Ce point t'aide à comprendre les échelles de travail, du quartier à la région, et pourquoi elles influencent les choix techniques, financiers et administratifs sur un chantier routier.

#### Échelle locale, régionale, nationale :

L'échelle locale concerne voiries et réseaux sur quelques kilomètres, la région organise les grands axes, l'État coordonne les infrastructures nationales et les financements structurants.

#### Pourquoi c'est utile pour toi ?

Savoir lire l'échelle te permet d'adapter le dimensionnement, chiffrer matériaux et main d'œuvre, anticiper autorisations et estimer délais, c'est pratique pour tes dossiers de stage et ton futur métier.

#### Exemple d'analyse d'échelle :

Sur un village de 3 000 habitants, la réfection porte sur 2 km de voirie, largeur 6 m, surface 12 000 m<sup>2</sup>, couche d'enrobé 0,05 m, volume estimé 600 m<sup>3</sup>.

### 2. Les espaces et fonctions :

#### Espaces urbains et ruraux :

Les centres urbains concentrent circulation, parkings et réseaux enterrés, tandis que les zones rurales privilégient petites routes et drainage naturel, ce qui change tes méthodes et choix de matériaux.

#### Réseaux et infrastructures :

Repérer eau, électricité, gaz et fibre évite de couper un réseau. Sur plan, identifie les canalisations et ajuste la profondeur de tranchée, les méthodes de fouille et de remblaiement.

#### Contraintes naturelles et environnementales :

Pentes, nappes phréatiques et zones inondables imposent études et solutions spécifiques, par exemple drainage renforcé, limitation des terrassements, choix d'enrobés perméables selon le site.



## Représentation visuelle



*Décapage en vue avec la pelle mécanique sur un chantier, profondeur de 20 cm conforme aux normes*

### Astuce terrain :

Avant de creuser, demande toujours les plans réels des réseaux et appelle le service voirie, cela évite des retards de 2 à 5 jours et des surcoûts inutiles.

Type d'espace	Caractéristique	Impact pour le chantier
Urbain	Densité de réseaux et fréquentation	Travail en tranches, gestion circulation, protection réseaux
Périurbain	Mix d'habitat et espaces ouverts	Accès conditionné, besoin de coordination entre acteurs
Rural	Sol naturel, moindre densité	Prévoir drainage, pentes et fondations adaptées
Zones protégées	Contraintes écologiques ou réglementaires	Études d'impact, autorisations longues, méthodes douces

### 3. Travailler sur un territoire :

#### Acteurs et gouvernance :

Mairie, département, bureau d'études, concessionnaires et riverains interagissent. Ton rôle est technique et communicant, il faut dialoguer avec eux et intégrer contraintes.

Personnellement, la première tranchée m'a appris à toujours vérifier les plans réseaux.



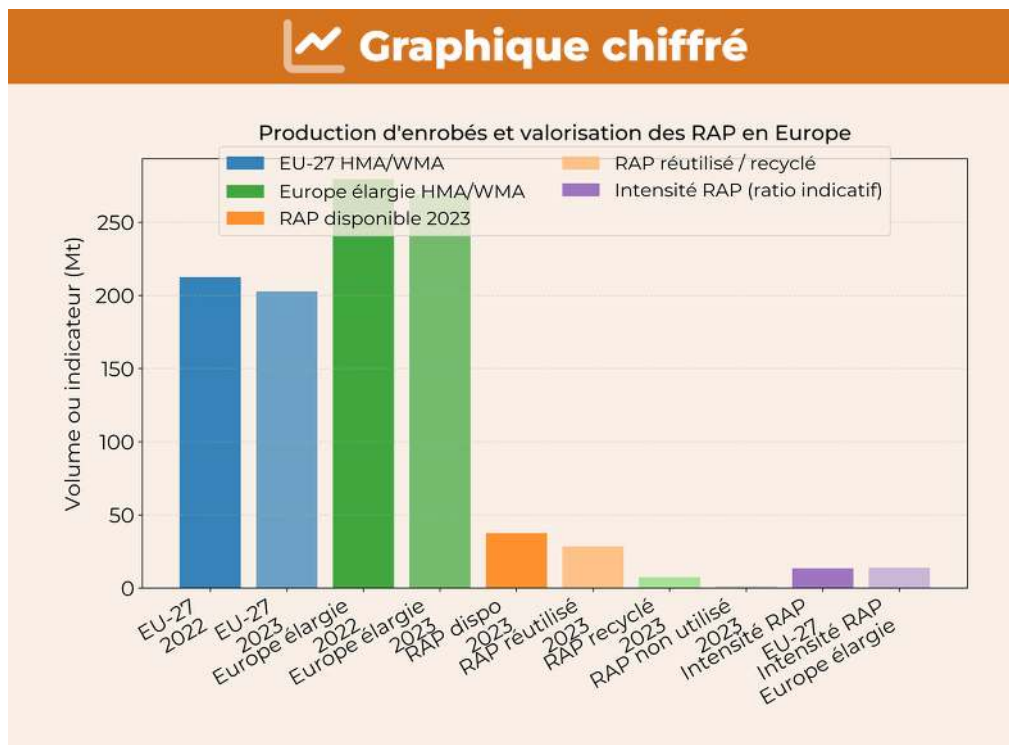
### Étapes d'un projet routier :

Les étapes vont du diagnostic initial à la réception, en passant par études, métrés, planning, travaux et contrôle qualité, compte 1 à 3 mois de démarches administratives selon l'ampleur.

### Mini cas concret :

Contexte: réhabilitation d'une route communale de 1 000 m, largeur 6 m, surface 6 000 m<sup>2</sup>. Étapes: diagnostic, terrassement, couche base, enrobé 5 cm, marquage, durée chantier estimée 10 jours.

Résultat: volume d'enrobé 300 m<sup>3</sup>, masse approximative 720 t, coût estimé 45 000 euros. Livrable attendu: dossier technique complet, métrés chiffrés, planning journalier de 10 jours et procès-verbal de réception.



Vérification	Pourquoi
Plans réseaux à jour	Évite casses et arrêts de chantier
Étude de sol simple	Adapte fondations et coûts
Planning journalier	Permet de suivre progression et matériel
Sécurité et balisage	Protège équipe et usagers

**i Ce qu'il faut retenir**

Comprendre les **échelles du territoire** t'aide à dimensionner un chantier routier, chiffrer matériaux et main d'œuvre, et anticiper autorisations et délais, du quartier à l'État.

- Adapte tes méthodes selon l'espace (urbain, périurbain, rural, zones protégées) : circulation, drainage, fondations.
- Repère et vérifie des **plans de réseaux à jour** (eau, gaz, électricité, fibre) avant de creuser.
- Intègre **contraintes naturelles** (pentes, nappes, zones inondables) et échanges avec mairie, bureau d'études, concessionnaires, riverains.

Un projet passe du diagnostic à la réception : études, métrés, planning, travaux, contrôle qualité. Vise un **dossier technique complet** avec planning journalier, sécurité et balisage pour éviter retards et surcoûts.

## Chapitre 3 : Citoyenneté et règles

### 1. Droits et devoirs du citoyen :

#### Notions et repères historiques :

La citoyenneté moderne s'enracine dans la Révolution française de 1789 et la déclaration des droits, elle fixe des droits et des devoirs pour tous, utiles pour comprendre les règles qui gouvernent ta vie professionnelle et sociale.

#### Ce que ça change pour toi :

Tu as des droits comme voter ou travailler, et des devoirs comme respecter la loi et payer des impôts, ces obligations influencent ta responsabilité sur un chantier et ton comportement en équipe au quotidien.

#### Acteurs et dates clés :

Des événements comme 1789, la Constitution de 1958 et les lois sociales récentes structurent les règles actuelles, l'État, les collectivités locales et les employeurs appliquent ces normes sur le terrain.

#### Exemple d'application d'un droit :

Si tu as 18 ans, tu peux voter aux élections, cet acte civique montre ton engagement dans la société et te responsabilise pour défendre des intérêts locaux liés à l'aménagement routier.

### 2. Règles sur le chantier et dans la société :

#### Règles de sécurité et obligations légales :

Sur un chantier, le code du travail impose des règles de sécurité, port d'EPI, signalisation et prévention des risques, ces règles protègent la vie et évitent des sanctions pour l'entreprise et pour toi.

#### Comportement civique au travail :

Le respect des collègues, de la hiérarchie et du matériel fait partie de la citoyenneté pratique, être ponctuel, ranger sa zone et signaler un danger montre ton sérieux et ta valeur professionnelle.

#### Impact local et responsabilité :

Les chantiers modifient l'espace public, tu dois respecter la circulation, la biodiversité et les riverains, ces obligations renforcent la confiance entre entreprise et collectivité et facilitent l'acceptation des travaux.

#### Astuce chantier :

Note les règles de sécurité dans un carnet, relis-les 5 minutes chaque matin, ça évite 80% des oublis et ça montre que tu es pro devant ton chef d'équipe.

### 3. Participation civique et vie professionnelle :

#### Participation civique simple :

Voter, s'informer, participer à une association locale ou signaler un problème sur la voirie sont des gestes accessibles, ils influencent les décisions qui concernent directement les infrastructures que tu construis ou ré pares.

#### Relations entre citoyenneté et emploi :

Être citoyen responsable favorise ton employabilité, le respect des règles, la ponctualité et l'engagement local sont des qualités recherchées par les employeurs du secteur routier et des collectivités.

#### Questions de droit et recours :

Connaître ses recours en cas de conflit ou d'accident est utile, par exemple savoir contacter l'inspection du travail ou utiliser le registre sécurité de l'entreprise pour signaler un manquement.

#### Exemple d'engagement local :

Participer à une réunion municipale pour discuter d'une déviation pendant 3 mois peut t'aider à proposer des solutions pratiques et à limiter l'impact des travaux sur les riverains.

Élément	Raison et exemple chiffré
Port d'EPI	Protège ta vie, réduit les blessures de 70% sur les chantiers quand porté systématiquement
Signalisation	Protège les usagers, exiger un panneau tous les 50 m sur déviation courte
Respect des riverains	Limite les conflits, diminuer les plaintes de 50% si communication en amont

#### Mini cas concret : aménagement temporaire d'une déviation :

Contexte :

Tu travailles sur une déviation locale prévue pour 14 jours afin de réparer une chaussée sur une route communale fréquentée par 4 000 véhicules par jour.

#### Étapes :

1 Identifie les points dangereux et place une signalisation conforme tous les 50 m, 2 installe barrières et EPI pour l'équipe, 3 informe la mairie et les riverains 72 heures avant le début des travaux.

#### Résultat et livrable attendu :

Livrable : plan de signalisation imprimé et fichier PDF, registre de sécurité signé par 5 personnes, zéro accident sur 14 jours, et moins de 5 plaintes reçues en mairie.

### Checklist opérationnelle sur le terrain :

- Vérifie ton EPI chaque matin et consigne l'état dans le registre.
- Installe la signalisation selon le plan, panneau tous les 50 m sur zone sensitive.
- Informe la mairie et les riverains au moins 72 heures avant le démarrage.
- Note toute anomalie dans le registre sécurité et préviens ton chef d'équipe.
- Respecte les horaires de chantier pour limiter les nuisances et garder la confiance locale.

### Questions rapides pour t'entraîner :

- Quel est l'âge légal pour voter en France et pourquoi cela compte pour ton engagement local ?
- Quels documents dois-tu tenir à jour sur un chantier pour prouver le respect des règles ?
- Comment une bonne communication avec les riverains peut-elle réduire les plaintes pendant 2 semaines de travaux ?

### Ressenti bref :

Sur le terrain, j'ai vu qu'une bonne checklist évite plus de conflits que n'importe quelle réunion, je l'ai appris à mes dépens une fois.

### Référence utile :

D'après le ministère de l'Intérieur, l'âge minimum pour voter est 18 ans, c'est une information simple mais importante pour comprendre tes droits civiques.

## Ce qu'il faut retenir

La citoyenneté moderne vient de 1789 et fixe des droits (voter dès 18 ans, travailler) et des devoirs (loi, impôts) qui se retrouvent dans ta vie pro. Sur chantier, le code du travail encadre la **sécurité et obligations légales** pour protéger ta vie et éviter des sanctions.

- Applique les règles : **port des EPI**, signalisation, prévention des risques.
- Adopte un **comportement civique au travail** : respect, ponctualité, rangement, signalement des dangers.
- Pense à l'impact local : circulation, biodiversité, riverains, communication en amont.

Ta participation (vote, infos, associations, signalement voirie) influence les décisions locales et renforce ton employabilité. En cas de conflit ou d'accident, connais tes recours (registre sécurité, inspection du travail) et documente tout pour agir vite et juste.

# Mathématiques

## Présentation de la matière :

En CAP CRAU (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), les **Mathématiques utiles** te servent à lire un plan, faire des conversions, calculer des longueurs, des surfaces, des volumes, des pourcentages et des pentes pour sécuriser tes métrés sur chantier.

Cette matière conduit à l'épreuve **Mathématiques et physique-chimie**, avec un **coefficient 2**. En CCF, tu passes 2 situations en dernière année, dont la partie maths dure **45 minutes** et est notée sur **12 points**.

En examen ponctuel, c'est un écrit de **1 h 30** au total, dont **45 minutes** pour les maths. J'ai vu un camarade gagner 3 points juste en posant proprement ses unités et ses arrondis.

## Conseil :

Vise simple et régulier, 20 minutes, 4 fois par semaine. Entraîne-toi à recopier une démarche claire, donnée, calcul, résultat, avec l'unité, c'est ce qui fait monter la note.

Le piège fréquent, c'est d'aller trop vite sur les conversions. Quand tu bloques, reviens à une **phrase de sens** comme, je cherche une surface donc en  $m^2$ , ça remet le cerveau dans le bon rail.

- Refais 2 sujets chronométrés de 45 minutes
- Note tes erreurs dans un carnet et relis-le 10 minutes avant un devoir
- Utilise la calculatrice pour vérifier, pas pour deviner

Si tu tiens ce rythme pendant 3 semaines, tu sens vraiment la différence, et tu arrives plus serein le jour J.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Calculs et proportionnalité .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les bases du calcul et unités .....	<a href="#">Aller</a>
2. Proportionnalité et règles de trois .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Mesures et conversions .....	<a href="#">Aller</a>
1. Unités et conversions de base .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mesurer surfaces et volumes sur le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
3. Erreurs fréquentes et checklist terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Géométrie .....	<a href="#">Aller</a>
1. Mesurer et tracer sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
2. Calculer surfaces et volumes utiles .....	<a href="#">Aller</a>
3. Géométrie des routes et pentes .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 4 : Lecture de données .....</b>	<b><a href="#">Aller</a></b>
1. Comprendre les types de données .....	<a href="#">Aller</a>
2. Lire et résumer des tableaux et graphiques .....	<a href="#">Aller</a>
3. Utiliser les données pour le chantier .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Calculs et proportionnalité

## 1. Les bases du calcul et unités :

### Notions essentielles :

Tu dois maîtriser l'addition, la soustraction, la multiplication, la division et les unités courantes comme le m, le m<sup>2</sup>, le m<sup>3</sup>, le l et le kg pour les chantiers.

### Conversion d'unités :

Savoir convertir m en cm ou m<sup>2</sup> en cm<sup>2</sup> évite les erreurs sur les quantités. Par exemple 1 m = 100 cm et 1 m<sup>2</sup> = 10 000 cm<sup>2</sup>, garde ces facteurs en tête.

### Astuce terrain :

En chantier je note toujours les unités sur l'ordre de travail, cela évite de commander 10 fois trop ou trop peu. Ça m'a sauvé une journée une fois.

Conversion	Facteur
Mètre vers centimètre	1 m = 100 cm
Mètre carré vers centimètre carré	1 m <sup>2</sup> = 10 000 cm <sup>2</sup>
Mètre cube vers litre	1 m <sup>3</sup> = 1 000 l
Tonne vers kilogramme	1 t = 1 000 kg

## 2. Proportionnalité et règles de trois :

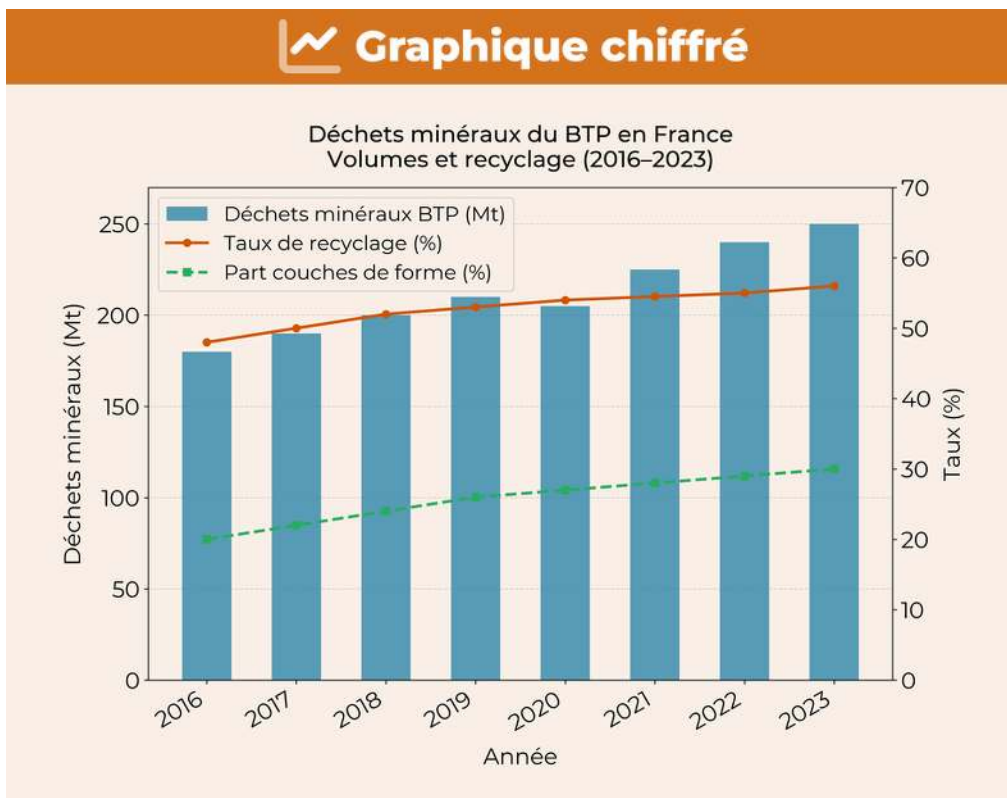
### Principe et formule :

La proportionnalité relie deux quantités qui varient en gardant un rapport constant. La règle de trois permet de trouver une valeur inconnue par produit en croix, méthode simple et fiable sur le terrain.

### Exemple d'usage :

Pour 10 m<sup>2</sup> on utilise 0,5 m<sup>3</sup> de grave. Pour 25 m<sup>2</sup>, tu fais  $x = 0,5 \times 25 \div 10 = 1,25$  m<sup>3</sup>.  
Commande donc 1,25 m<sup>3</sup> plus marge de 5%.





### Interprétation pour le métier :

Ce calcul sert à chiffrer les commandes et éviter le surstock ou la rupture. Pour CAP CRAU, une marge de 5 à 10% compense les pertes et tassements sur site et facilite la planification.

### Mini cas concret :

Contexte: réfection d'une bande cyclable de 50 m<sup>2</sup>. Étapes: calcul surface, taux de pose, volume de matériaux, commande. Résultat: 50 m<sup>2</sup> nécessite 2,5 m<sup>3</sup> de grave. Livrable: bon de commande 2,63 m<sup>3</sup> incluant 5% marge.

Étape	Détail chiffré
Mesure de surface	50 m <sup>2</sup> mesurés sur plan
Taux d'épaisseur	0,05 m d'épaisseur soit 5 cm
Volume nécessaire	$50 \times 0,05 = 2,5 \text{ m}^3$
Commande avec marge	$2,5 \times 1,05 = 2,625$ arrondi 2,63 m <sup>3</sup>

### Checklist opérationnelle :

Voici une courte table pratique pour contrôler tes calculs avant commande et sur le chantier, suis-la rapidement pour éviter les erreurs coûteuses.

Contrôle	Action
----------	--------

Vérifier unités	Confirmer m, m2 ou m3 sur plan
Calculer volume	Surface × épaisseur en mètres
Ajouter marge	Appliquer 5 à 10% suivant site
Arrondir commande	Arrondir à 0,05 ou 0,1 m3 selon fournisseur
Valider avec chef	Faire signer bon de commande avant livraison

## Ce qu'il faut retenir

Pour éviter les erreurs sur chantier, maîtrise les 4 opérations et garde des **facteurs de conversion** fiables en tête (1 m = 100 cm, 1 m2 = 10 000 cm2, 1 m3 = 1 000 l, 1 t = 1 000 kg). Note toujours des **unités bien notées** sur l'ordre de travail.

- Utilise la **règle de trois** (produit en croix) pour adapter des quantités à une nouvelle surface.
- Calcule le volume : surface × épaisseur (en mètres), puis convertis si besoin.
- Ajoute une **marge de sécurité** de 5 à 10% et arrondis selon le fournisseur.

Avant de commander, vérifie les unités, refais le calcul, puis fais valider le bon par le chef. Tu limites le surstock, les ruptures et les pertes dues au tassement.

## Chapitre 2 : Mesures et conversions

### 1. Unités et conversions de base :

#### Longueurs et repères :

Les unités de base sur le chantier sont le millimètre, le centimètre, le mètre et le kilomètre, maîtrise leurs rapports et garde toujours la même unité pour calculer précisément les distances.

#### Aires et surfaces :

Pour calculer une surface, utilise les mètres carrés, pars du mètre pour dimensions linéaires, et convertis en hectare quand la parcelle dépasse 10 000 m<sup>2</sup>, cela évite les erreurs d'échelle.

#### Volumes et capacité :

Le mètre cube est la référence pour matériaux, le litre vaut 0,001 m<sup>3</sup>, pense à vérifier la densité pour passer du volume à la masse, c'est essentiel pour commander matériaux.

#### Exemple d'unité simple :

Convertis 250 cm en mètres, tu fais 250 divisé par 100, soit 2,5 m, vérifie toujours l'unité finale avant d'appliquer une formule.

### 2. Mesurer surfaces et volumes sur le chantier :

#### Formules essentielles :

Surface rectangle égale longueur fois largeur, volume parallélépipède égal longueur fois largeur fois hauteur, applique les unités cohérentes pour éviter des erreurs d'un facteur 1 000 par exemple.

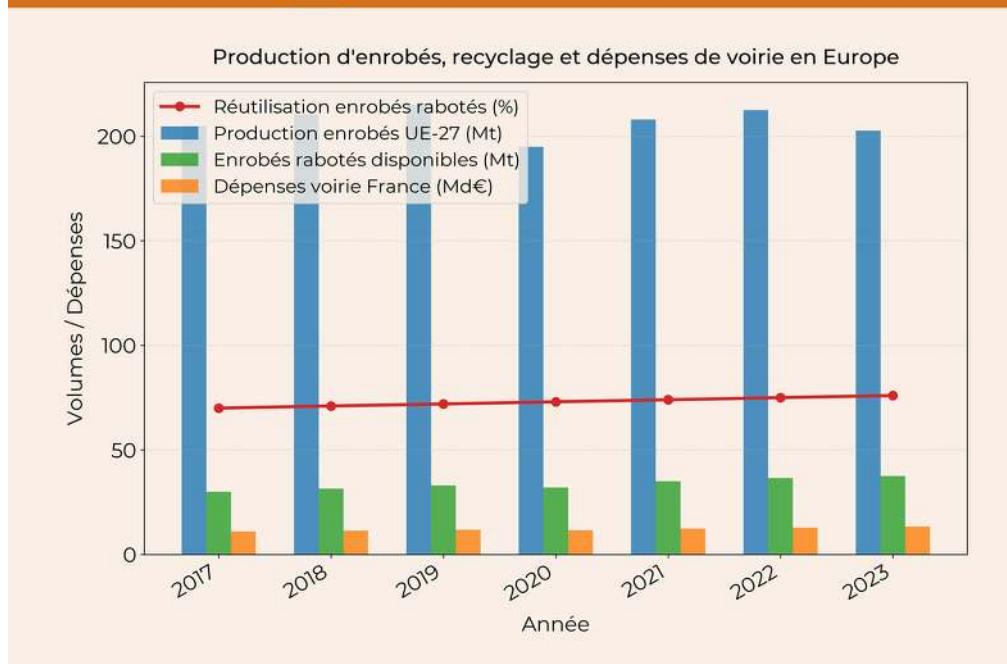
#### Exemple de calcul d'approvisionnement :

Pour une chaussée de 120 m de long et 5 m de large avec 6 cm d'épaisseur utile, calcule le volume en m<sup>3</sup>, puis multiplie par la densité pour obtenir la masse à commander.

#### Exemple d'approvisionnement pour une couche de roulement :

Volume =  $120 \times 5 \times 0,06 = 36 \text{ m}^3$ . Avec une densité d'enrobé à 2,4 t/m<sup>3</sup>, masse =  $36 \times 2,4 = 86,4 \text{ t}$ . Prévois 5% de perte, commande 90,7 t, arrondis à 91 t.

## Graphique chiffré



### Mini cas chantier :

Contexte, tu dois repaver 150 m de trottoir de 1,2 m de large sur 0,08 m d'épaisseur, étapes de calcul, et livrable attendu chiffré pour le fournisseur et le conducteur de travaux.

### Exemple du mini cas :

Volume =  $150 \times 1,2 \times 0,08 = 14,4 \text{ m}^3$ . Avec une densité de  $2,0 \text{ t/m}^3$ , masse = 28,8 t. Livrable attendu : bon de commande pour 30 t d'enrobé et planning 1 journée pour 2 ouvriers.

Unité	Équivalent	Multiplicateur
Millimètre	0,001 m	0,001
Centimètre	0,01 m	0,01
Mètre	1 m	1
Kilomètre	1 000 m	1 000
Mètre carré	m × m	1
Hectare	10 000 m <sup>2</sup>	10 000
Mètre cube	m × m × m	1
Litre	0,001 m <sup>3</sup>	0,001

### 3. Erreurs fréquentes et checklist terrain :

### Pièges courants :

Oublier de convertir les millimètres en mètres, confondre volume et surface, ou négliger le tassement qui réduit le volume utile sont des erreurs qui coûtent du temps et de l'argent.

### Checklist opérationnelle :

Avant de commander matériaux, vérifie unités, convertis les mesures, ajoute marge pour perte, confirme densité, note date et responsable de la prise de mesure sur le bon.

### Astuce de stage :

Sur le terrain, je mesurais deux fois les largeurs à plusieurs endroits pour assurer la moyenne, c'était souvent la différence entre une livraison correcte et une commande en plus.

Contrôle	Action	Fréquence
Unité cohérente	Convertir toutes les mesures en m ou m3	À chaque calcul
Marge perte	Ajouter 3 à 10% selon matériau	Avant commande
Vérification densité	Utiliser la densité fournisseur	Avant estimation
Signature mesure	Faire signer le conducteur	Après relevé

### Exemple de vérification rapide :

Tu mesures 3 points sur la largeur d'une chaussée, fais la moyenne, multiplie par la longueur, et convertis l'épaisseur en mètres avant de calculer le volume final.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, **garde une unité** du début à la fin : mm, cm, m, km pour les longueurs, m2 (ou ha si > 10 000 m2) pour les surfaces, m3 et litres (1 L = 0,001 m3) pour les volumes. Pour commander, passe du volume à la masse avec **volume fois densité**.

- Formules : surface =  $L \times l$  ; volume =  $L \times l \times h$ , et **convertis en mètres** avant de calculer.
- Ajoute une **marge pour pertes** (environ 3 à 10%) et pense au tassement.
- Évite les pièges : confondre surface/volume, oublier une conversion, utiliser une densité non confirmée.

Mesure plusieurs points, fais une moyenne, puis note responsable et date sur le bon. Une vérification d'unité et de densité te fait gagner du temps et évite une commande en plus.

## Chapitre 3 : Géométrie

### 1. Mesurer et tracer sur le terrain :

#### Principes de base :

Toujours travailler avec des repères fixes et des unités claires. Prends une règle, un mètre et une équerre, et note les références sur ton plan pour éviter les erreurs de repérage.

#### Outils et précision :

Pour le CAP CRAU, vise une précision de  $\pm 5$  mm pour les petits tracés et  $\pm 1$  cm pour les repères sur 10 m, selon l'outil utilisé.

#### Méthode pas à pas :

Trace d'abord l'axe, vérifie les angles avec la méthode 3-4-5, marque les points utiles, puis relève les coordonnées ou les distances sur ton plan.

Anecdote: La première fois en stage, j'ai perdu une journée parce que je n'avais pas vérifié l'équerre 3-4-5, depuis je la vérifie toujours avant tout tracé.

#### Exemple de vérification d'un angle droit :

Mesure 3 m sur un côté, 4 m sur l'autre, la diagonale doit être 5 m. Si la diagonale diffère de  $\pm 2$  cm, corrige le tracé immédiatement.

### 2. Calculer surfaces et volumes utiles :

#### Formules essentielles :

Connais les formules d'aire pour rectangle, trapèze et cercle, et le volume pour prisme droit. Écris-les sur ton carnet pour les applications rapides sur chantier.

#### Exemple d'estimation de terre à déplacer :

Pour une route de 100 m, largeur 6 m, profondeur moyenne 0.3 m, volume =  $100 \times 6 \times 0.3 = 180$  m<sup>3</sup>. Avec densité 1.6 t/m<sup>3</sup> tu obtiens 288 t à évacuer.

#### Interpréter les résultats :

Le volume te sert à chiffrer la main d'œuvre, le camionnage et le coût. Prévois 10 à 15% de remblai supplémentaire pour tassement ou imprécisions.

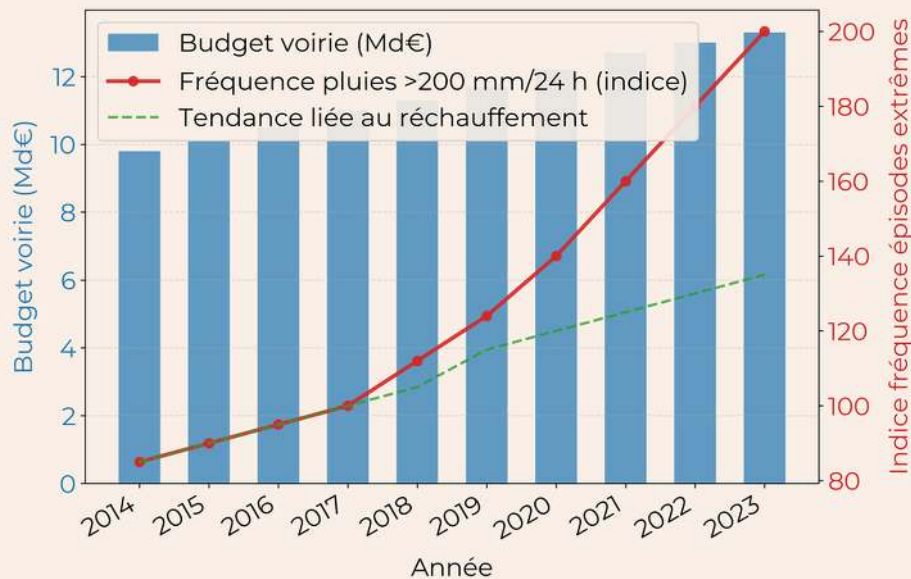
### 3. Géométrie des routes et pentes :

#### Pente et pourcentage :

La pente en pourcentage est la montée sur 100 m. Une pente transversale courante est de 2% pour le drainage, donc 2 cm de dénivelé tous les 1 m.

## Graphique chiffré

Voirie et pluies extrêmes : budget vs intensification des épisodes



### Courbes et alignements :

Sur les virages, utilise des rayons simples et des tangentes. Par exemple un rayon de 50 m limite la vitesse et définit la géométrie du profil longitudinal.

### Contrôle qualité :

Mesure les pentes avec niveau à bulle électronique ou laser, vérifie l'écoulement de l'eau après une pluie ou un test d'eau pour confirmer la pente effective.

### Exemple de mini cas concret :

Contexte: construction d'un trottoir 50 m long, largeur 1.5 m, épaisseur béton 0.12 m.

Étapes: tracer, creuser 0.15 m, poser fondation 0.03 m, couler. Résultat: volume béton 9 m<sup>3</sup>, chantier prêt en 2 jours.

Livrable: plan de débit et métrés en m<sup>3</sup>. Tu fournis un bordereau quantitatif listant 9 m<sup>3</sup> de béton, 75 sacs de ciment et le coût estimé pour validation.

Contrôle	Action	Tolérance
Vérifier l'angle droit	Méthode 3-4-5 ou équerre laser	±2 cm sur 5 m
Contrôler la pente	Mesure au niveau électronique	±0.2% sur 10 m
Estimation des volumes	Calcul longueur×largeur×profondeur	±10 à 15%
Repérage sur plan	Noter coordonnées et altitudes	Clair et lisible

## Ce qu'il faut retenir

Sur le terrain, tu limites les erreurs en travaillant avec des **repères fixes**, des unités claires et des outils adaptés, tout en respectant des **tolérances de chantier** réalistes.

- Trace l'axe, contrôle l'angle droit avec la **méthode 3-4-5**, puis reporte distances et coordonnées sur le plan.
- Calcule aires et volumes ( $L \times l \times h$ ) pour chiffrer déblais, béton et transport, et ajoute 10 à 15% pour tassement.
- Pour les routes, vise une **pente transversale 2%**, utilise rayons et tangentes, et contrôle au laser ou niveau électronique.

Vérifie toujours avant d'avancer : un contrôle d'angle ou de pente te fait gagner des heures. Tes calculs et relevés doivent rester lisibles, car ils deviennent ton plan de débit et tes métrés.



## Chapitre 4 : Lecture de données

### 1. Comprendre les types de données :

#### Définition et utilité :

Sur le chantier, tu trouveras des données numériques, qualitatives ou temporelles, elles servent à mesurer rendements, quantités et délais pour organiser les équipes et préparer les commandes correctement.

#### Unités et échelles :

Vérifie toujours les unités, mètres, tonnes, heures ou pourcentages, une erreur d'unité peut créer un retard d'au moins 1 jour et coûter de l'argent inutilement sur les approvisionnements.

#### Exemples terrain :

Tu peux lire un relevé de production, un bordereau de livraison ou un bulletin météo, chaque source t'aide à planifier les 2 prochaines semaines et éviter les ruptures de matériaux.

#### Exemple d'identification de données :

Un journal de chantier note 7 jours de production en tonnes, on repère les colonnes date, opération et tonnage, puis on vérifie les unités avant tout calcul pour éviter les erreurs.

### 2. Lire et résumer des tableaux et graphiques :

#### Moyennes et médianes :

La moyenne donne la tendance générale, la médiane évite l'influence des valeurs extrêmes, utilise les deux pour comprendre la production journalière et évaluer la fiabilité des chiffres.



*Vérification de la pente à 2% pour drainage, mesure précise avec un niveau à bulle électronique*

### **Pourcentages et proportions :**

Savoir convertir pourcentages en quantités est essentiel, par exemple 5% de perte sur 600 tonnes représente 600 fois 0.05, soit 30 tonnes à anticiper en commande.

### **Interpréter un histogramme :**

Les barres en histogramme montrent la fréquence des productions, repère les pics et les creux pour identifier jours atypiques et prévoir interventions ou maintenance ciblée.

### **Exemple d'analyse de données quotidiennes :**

Données 7 jours: 12, 15, 10, 14, 13, 16, 11 tonnes. Somme 91, moyenne  $91/7 = 13$  tonnes par jour. Interprétation, prévoir livraison de 13 t/j pour la semaine.

Jour	Production (t)
Jour 1	12
Jour 2	15
Jour 3	10
Jour 4	14
Jour 5	13
Jour 6	16

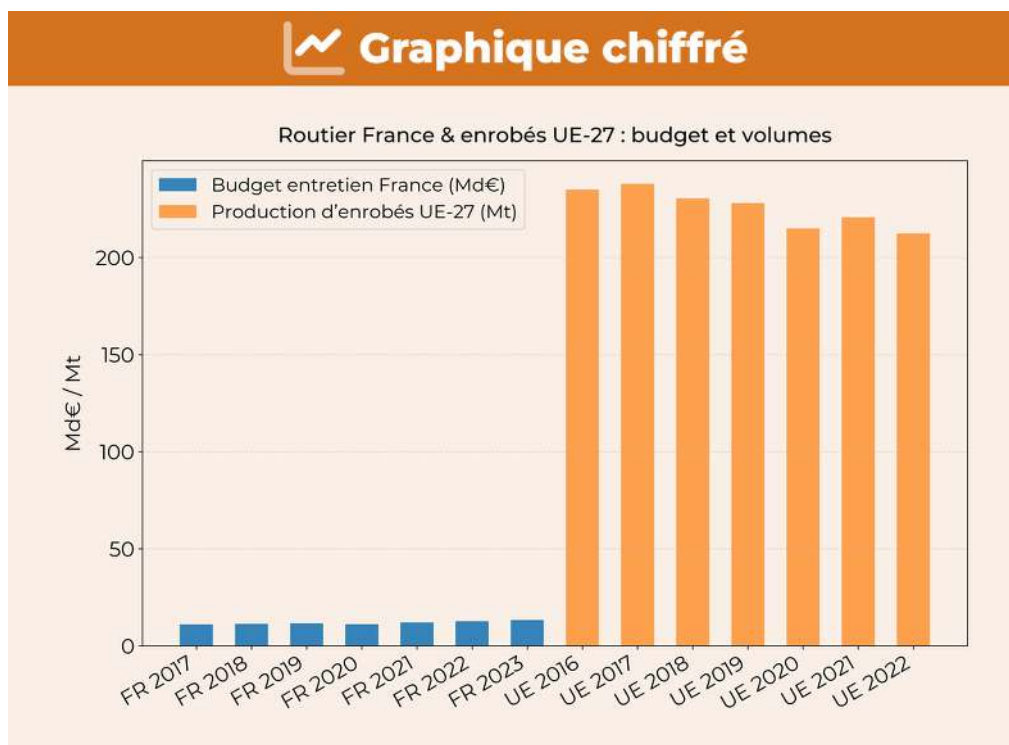
### 3. Utiliser les données pour le chantier :

#### Prendre des décisions simples :

Compare besoins et capacités de production, calcule les jours nécessaires selon la production journalière, ajuste commandes et équipes pour éviter arrêts et coûts supplémentaires inutiles.

#### Mini cas concret :

Contexte, réfection de 1,000 m de route sur 5 m de large, enrobé 5 cm d'épaisseur, densité 2.4 t/m<sup>3</sup>, pertes estimées à 8%, équipe produit 60 t/j.



- Calculer la surface:  $1000 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 5,000 \text{ m}^2$ .
- Calculer le volume:  $5,000 \text{ m}^2 \times 0.05 \text{ m} = 250 \text{ m}^3$ .
- Calculer la masse:  $250 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 600 \text{ t}$ .
- Ajouter pertes 8%:  $600 \text{ t} \times 1.08 = 648 \text{ t}$ , jours nécessaires  $648 \div 60 \approx 10.8$  donc 11 jours.

#### Livrable attendu :

Fiche chiffrée de commande indiquant surface 5,000 m<sup>2</sup>, volume 250 m<sup>3</sup>, besoin 648 tonnes et planning 11 jours, avec signature, date et référence fournisseur pour la validation.

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

Une fois, une erreur d'unité nous a coûté une journée entière. En améliorant l'alimentation, on a réduit les pertes de 8% à 5%, économie  $648 \times 0.03 = 19.44$  tonnes, gain réel d'environ 3%.

Étape	Action
Prise de mesure	Vérifier longueurs, largeurs et profondeur sur plan
Vérification unités	S'assurer que toutes les données sont en m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> ou tonnes
Calcul des besoins	Faire volume, convertir en masse, ajouter pertes
Planification	Estimer jours nécessaires et programmer livraisons
Contrôle réception	Comparer tonnes livrées et fiche de commande

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, tu manipules des **types de données terrain** (numériques, qualitatives, temporelles) pour piloter rendements, quantités et délais. La priorité est la **vérification des unités** (m, t, h, %) pour éviter retards et surcoûts.

- Lis tableaux et graphiques avec **moyenne et médiane** pour juger la tendance et limiter l'effet des valeurs extrêmes.
- Convertis les pourcentages en quantités (ex. pertes) pour anticiper les commandes.
- Repère pics et creux d'un histogramme pour détecter des jours atypiques et agir.

Pour décider, calcule surface, volume, masse, ajoute les pertes, puis déduis le nombre de jours selon la production. Formalise une **fiche de commande complète** (besoin, planning, date, référence) et contrôle la réception.

# Physique-Chimie

## Présentation de la matière :

En **CAP CRAU** (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), la **Physique-Chimie appliquée** t'aide à comprendre le chantier: Mesures, matériaux, énergie, et sécurité des produits. Un camarade a gagné 2 points en calant enfin ses unités.

Cette matière conduit à l'épreuve Mathématiques et physique-chimie, **coefficient de 2**. En CCF, tu passes 45 min de Physique-Chimie, notée sur 8 points, en dernière année. Sinon, c'est une **épreuve écrite de 1 h 30**, avec 45 min dédiées.

## Conseil :

Vise 3 séances de 20 minutes par semaine, et garde une **méthode Données-Calcul**: Données, Formule, Calcul, Conclusion. Ça te fait aller droit au but, même quand tu stresses.

Le piège, c'est de zapper les **unités et conversions**. Vérifie l'ordre de grandeur, et relis la consigne avant de conclure.

- Écrire l'unité à chaque ligne
- Arrondir seulement à la fin

Avec cette routine, tu sécurises des **points faciles**. Le jour J, garde ton calme, respire, et avance question par question.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 : Mesures et expériences</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Mesurer des grandeurs et préparer une expérience .....	<a href="#">Aller</a>
2. Traiter et interpréter les mesures .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Énergie et sécurité</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Consommer et gérer l'énergie sur un chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Sécurité liée à l'énergie et aux machines .....	<a href="#">Aller</a>
3. >gestion énergétique et prévention incendie .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Matériaux et mélanges</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principaux matériaux utilisés .....	<a href="#">Aller</a>
2. Conception des mélanges et contrôles .....	<a href="#">Aller</a>
3. Manipulations pratiques et mini cas concret .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Mesures et expériences

## 1. Mesurer des grandeurs et préparer une expérience :

### Objectif et matériel :

Sur le terrain, tu dois mesurer longueur, pente, épaisseur et masse avec précision. Prépare mètre ruban, niveau à bulle, pied à coulisse, jauge d'épaisseur et carnet pour noter les relevés.

### Plan simple :

Définis d'abord la grandeur, l'outil et la précision visée pour chaque relevé. Planifie 2 à 3 répétitions par point pour détecter les valeurs aberrantes et gagner en fiabilité.

### Précision et erreurs courantes :

La précision dépend de l'outil et de la méthode. Erreurs fréquentes: mauvaise mise à plat du mètre, lecture penchée, angle incorrect pour le niveau. Refais au moins 2 mesures conflictuelles.

### Exemple d'implantation d'un nivellement :

Mesure la hauteur tous les 2 m sur 10 m, note les différences, calcule la pente par rise sur run. Résultat attendu: pente 2,5% pour une plateforme.

## 2. Traiter et interpréter les mesures :

### Collecte et table de mesures :

Range les mesures dans un tableau clair avec unité et conditions météo. Note l'heure et l'opérateur, cela aide à tracer l'origine d'une anomalie lors du contrôle qualité.

### Manipulation courte et interprétation :

Mesure 6 points sur la zone, calcule la moyenne et l'écart-type pour estimer la variabilité. Utilise la formule Moyenne =  $\sum x_i / n$  et commente le résultat en mètres ou millimètres.

### Vérification et actions :

Identifie les valeurs hors tolérance et relance des mesures. Si plus de 10% des points sont hors normes, déclenche une vérification complète et renseigne la fiche de contrôle.

### Exemple de tableau de mesures :

Relevé d'épaisseur d'enrobé effectué sur 6 points avec consigne 50 mm.

Échantillon	Mesure	Écart par rapport à la consigne
Échantillon 1	Mesure 49 mm	Écart 1 mm
Échantillon 2	Mesure 51 mm	Écart 1 mm
Échantillon 3	Mesure 50 mm	Écart 0 mm

Échantillon 4	Mesure 52 mm	Écart 2 mm
Échantillon 5	Mesure 48 mm	Écart 2 mm
Échantillon 6	Mesure 50 mm	Écart 0 mm

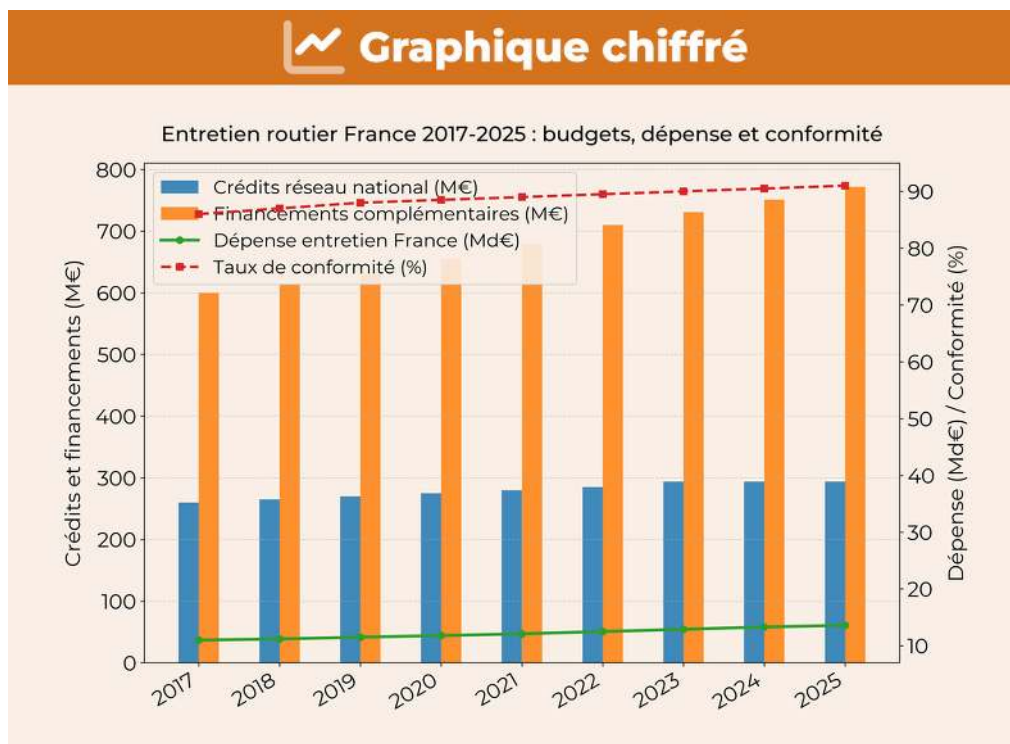
### Calcul et interprétation :

Calcule la moyenne des mesures,  $Moyenne = \Sigma x_i / n = (49+51+50+52+48+50) / 6 = 50$  mm. L'unité est le millimètre, interprète l'écart-type pour la dispersion.

### Mini cas concret de contrôle :

Contexte: contrôle d'un enrobé sur 100 m2. Étapes: prendre 6 mesures réparties, saisir dans tableau, calculer moyenne et écart-type. Résultat: moyenne 50 mm, écart-type 1,5 mm.

Livrable attendu: fiche de contrôle signée, tableau des 6 mesures, mention conforme si moins de 10% des points hors tolérance.



### Check-list opérationnelle :

Voici une petite check-list pour aller sur le terrain, simple et utile.

Action	À vérifier
Prendre le matériel	Mètre, niveau, carnet, stylo
Calibrer si besoin	Vérifier zéro et lecture
Mesurer correctement	Deux répétitions minimum

Saisir les données	Tableau clair, unité indiquée
Analyser et décider	Relance si >10% hors tolérance

### Astuce de chantier :

Note toujours la météo et l'heure, cela explique souvent 1 erreur sur 3 sur le relevé, surtout quand il pleut ou qu'il y a du gel le matin.

## Ce qu'il faut retenir

Sur le terrain, tu mesures des grandeurs (longueur, pente, épaisseur, masse) en visant une méthode fiable et une précision adaptée. L'essentiel est de **préparer ton matériel**, d'éviter les erreurs de lecture et de structurer tes données pour pouvoir décider.

- Définis grandeur, outil et précision, puis **répéter les mesures** 2 à 3 fois pour repérer les valeurs aberrantes.
- Note unité, météo, heure et opérateur dans un **tableau de mesures** clair.
- Calcule moyenne et écart-type, puis contrôle la tolérance: si plus de 10% des points sont hors normes, relance et passe en **vérification complète**.

Une bonne traçabilité te fait gagner du temps en contrôle qualité et explique souvent les anomalies. En cas de mesures conflictuelles, refais au moins deux relevés et documente tout dans la fiche de contrôle.



## Chapitre 2 : Énergie et sécurité

### 1. Consommer et gérer l'énergie sur un chantier :

#### Sources d'énergie :

Sur un chantier CRAU, tu trouveras diesel pour engins, réseau électrique temporaire et parfois groupes électrogènes. Connaître chaque source aide à planifier l'alimentation et à éviter les coupures qui ralentissent le travail.

#### Calculs simples :

Utilise la formule  $\text{énergie} = \text{puissance} \times \text{temps}$  pour estimer la consommation. Si un moteur consomme 10 kW pendant 5 heures, il a utilisé 50 kWh. Toujours préciser l'unité pour éviter les erreurs.

#### Manipulation pratique :

Matériel : compteur horaire, jerrican gradué, chronomètre et carnet de chantier. Mesure la quantité de carburant consommée sur une plage horaire de 1 à 4 heures, calcule le débit en litres par heure.

#### Exemple de mesure consommation :

Un compacteur consomme 12 litres par heure. Sur 8 heures, tu prévois 96 litres, ajoute 10% pour les démarrages et trajets, soit 106 litres à prévoir pour la journée.

Élément mesuré	Valeur	Unité
Durée d'observation	4	heures
Carburant consommé	48	litres
Débit moyen	12	litres/heure
Puissance moteur	15	kW
Énergie approximative	60	kWh

### 2. Sécurité liée à l'énergie et aux machines :

#### Risques principaux :

Contact électrique, brûlures par carburant, écrasement par machine et incendie sont les risques fréquents. Identifier ces dangers dès l'installation évite beaucoup d'accidents et de perte de temps sur le chantier.

#### Procédures de consignation :

Avant toute intervention sur un engin, coupe l'alimentation, pose une étiquette et ferme l'organe d'isolement. Note l'heure et le nom de l'intervenant sur le registre de consignation du chantier.

### Équipements de protection :

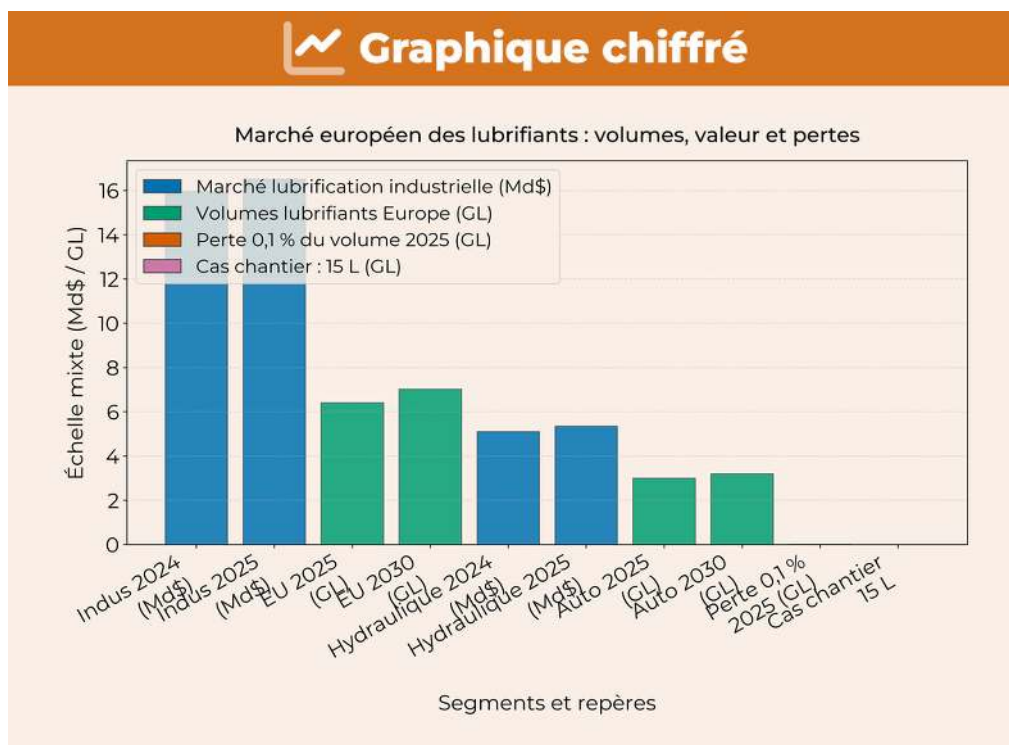
Sur le terrain, porte casque, gants isolants pour l'électricité, lunettes et chaussures de sécurité. Les gants résistants aux huiles sont utiles lors du remplissage de carburant pour éviter les coupures et l'inflammation.

### Astuce sécurité :

Vérifie chaque matin les dispositifs d'arrêt d'urgence des machines. Un engin mal réactif peut coûter 1 journée de travail et causer un accident grave.

### Cas concret d'intervention sécurisée :

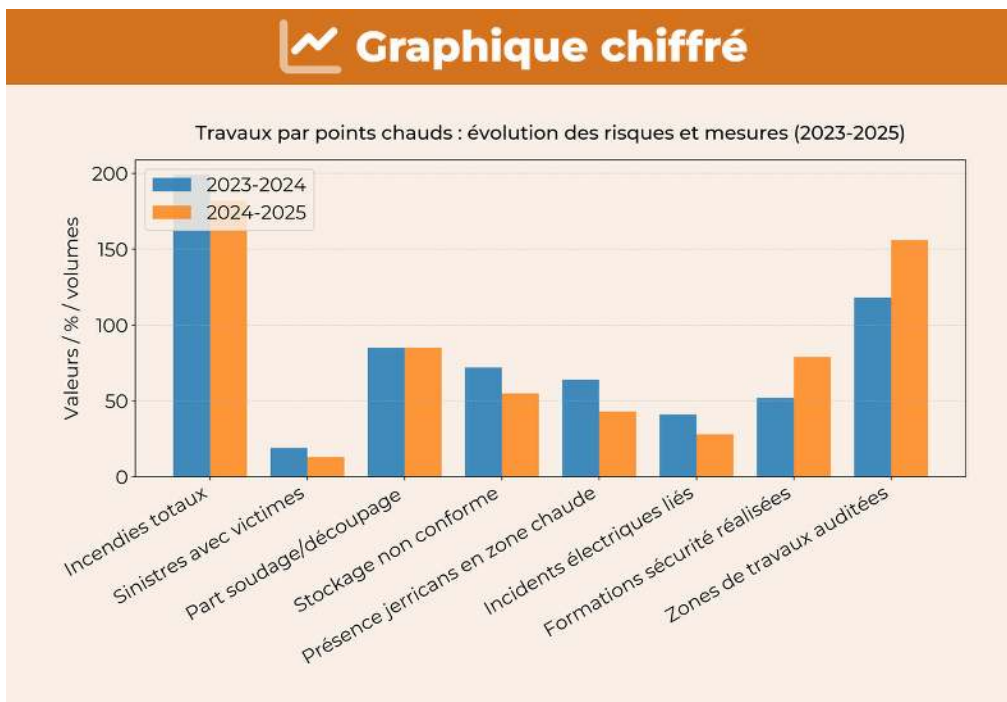
Contexte : remonter la pompe hydraulique d'un niveleuse qui fuit. Étapes : couper batterie, consigner, vidanger 15 litres d'huile, remplacer joint, tester 30 minutes. Résultat : fuite stoppée, reprise du travail en 2 heures. Livrable attendu : fiche d'intervention signée, quantité d'huile remplacée 15 litres.



## 3. >gestion énergétique et prévention incendie :

### Stockage des carburants :

Stocke les jerricans à l'abri du soleil, éloignés de 5 mètres des zones de soudure et des sources électriques. Étiquette chaque contenant avec le type de carburant et la date d'arrivée sur chantier.



#### Prévention incendie et plan d'urgence :

Installe 1 extincteur tous les 20 mètres autour des zones de stockage et forme 2 personnes par équipe aux gestes d'urgence. Avoir un plan d'évacuation réduit les dégâts en cas d'incident.

#### Éco-gestes sur chantier :

Coupe les moteurs à l'arrêt au-delà de 2 minutes, regroupe les déplacements et privilégie l'entretien préventif. Économiser 10 à 15% de carburant est souvent possible simplement en planifiant mieux les tâches.

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

Organisation : planifier 1 tournée de livraison au lieu de 3 pour réduire les trajets. Résultat chiffré : réduction de 20% des kilomètres parcourus et économie de 18% sur la consommation hebdomadaire.

Vérification	Fréquence	Responsable
Contrôle visuel réservoirs	Quotidien	Chef d'équipe
Test des extincteurs	Hebdomadaire	Sécurité chantier
Registre de consignation	Après chaque intervention	Intervenant
Formation gestes d'urgence	Tous les 6 mois	Responsable formation

#### Mini check-list terrain :

Voici 5 points rapides à vérifier avant de démarrer une journée sur le chantier, utiles pour éviter des retards ou accidents.

- Présence d'extincteurs et état OK
- Consigne collée sur les organes isolants des machines
- Niveau carburant suffisant pour la journée prévue
- Protection individuelle adaptée pour chaque tâche
- Registre d'intervention disponible et à jour

### Cas concret d'optimisation énergétique sur un mini chantier :

Contexte : pose de 200 mètres de couche de roulement avec 1 finisseur et 1 compacteur.

Étapes : mesurer consommation, regrouper trajets, limiter ralenti. Résultat : consommation réduite de 15%, soit 90 litres économisés sur 600 litres prévus. Livrable : tableau récapitulatif hebdomadaire des litres consommés et planning d'arrêt moteur.

### Astuce de stage :

Note toujours la consommation réelle chaque soir, cela te permettra d'anticiper les commandes de carburant et d'éviter les arrêts imprévus en fin de semaine.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, maîtrise les **sources d'énergie du chantier** (diesel, réseau temporaire, groupe) et estime la conso avec **énergie = puissance x temps**. Mesure sur 1 à 4 h (jerrican gradué, compteur, chrono) pour obtenir un débit fiable et prévoir une marge.

- Anticipe les risques : électrique, brûlures carburant, écrasement, incendie.
- Applique une **procédure de consignation** : couper, isoler, étiqueter, noter au registre.
- Assure la **prévention incendie** : stockage à l'ombre, à 5 m des soudures, extincteurs réguliers et équipe formée.

Au quotidien, porte les EPI adaptés, teste les arrêts d'urgence, et coupe les moteurs à l'arrêt au-delà de 2 minutes. Note la consommation chaque soir pour éviter les ruptures et gagner 10 à 15% de carburant.

## Chapitre 3 : Matériaux et mélanges

### 1. Principaux matériaux utilisés :

#### **Granulats :**

Les granulats sont des sables et graviers extraits, triés et calibrés pour la route. Ils représentent 70 à 95 % d'un mélange enrobé selon la formule choisie.

#### **Liants :**

Le bitume et le ciment servent de liants. Le bitume est utilisé pour les enrobés, le ciment pour les couches traitées, chacun avec des dosages exprimés en pourcentage masse.

#### **Eau et additifs :**

L'eau influence la mise en œuvre et la compaction, notamment pour les graves traitées. Les additifs modifient adhérence ou résistance, souvent en doses autour de 0,5 à 3 %.

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

Sur un chantier j'ai ajusté la taille de 2 tamis pour réduire la part de fines de 8 % à 5 %, et la tenue d'enrobé s'en est trouvée améliorée.

### 2. Conception des mélanges et contrôles :

#### **Granulométrie et courbe de distribution :**

La courbe granulométrique montre la répartition des granulats. Elle se trace après tamisage et permet de vérifier si le mélange répond à la norme de formulation.

#### **Teneur en eau et dosage :**

Le dosage en eau est crucial pour la compaction. On vise l'optimum hydrique défini par un essai de Proctor et exprimé en pourcentage du poids sec du sol.

#### **Essais en laboratoire et critères :**

Tu dois contrôler masse volumique, porosité, résilience et résistance au poinçonnement. Ces valeurs se comparent au cahier des charges pour valider la formulation.

#### **Astuce chantier :**

Prends toujours une marge d'au moins 5 % sur les quantités calculées pour anticiper les pertes lors du transport et de la pose.

### 3. Manipulations pratiques et mini cas concret :

#### **Essai de proctor simple :**

Matériel : moule, masse, balance, eau, échantillon. Étapes : humidifier, tasser en couches, mesurer masse et volume pour trouver la densité maximale et l'optimum hydrique.

#### **Mesures de densité et taux de vide :**

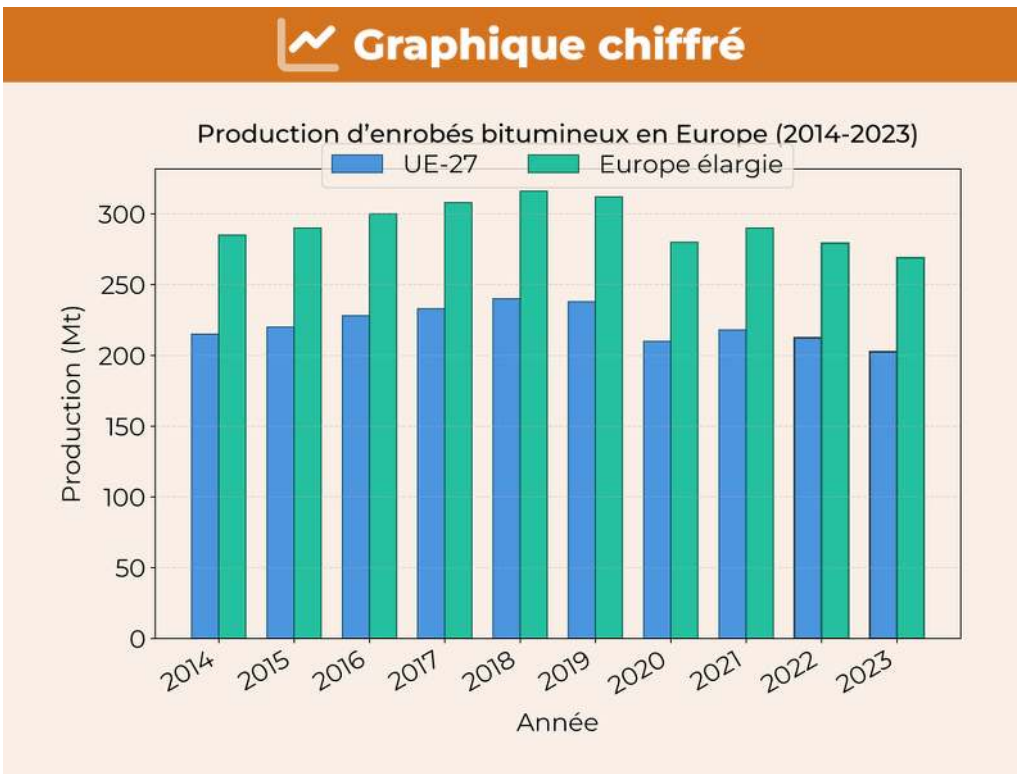
Formule utile : masse volumique = masse / volume. Exprime la masse en kilogrammes et le volume en mètres cubes, densité en kg/m3 pour comparer aux valeurs théoriques.

**Cas concret : réparation de 50 m2 :**

Contexte : réparation d'une chaussée 50 m2 sur 8 cm d'épaisseur, couche d'enrobé à poser. Calcule volume, masse et quantité de bitume nécessaire.

**Exemple de calcul chiffré :**

Volume = 50 m2 × 0,08 m = 4 m3. Avec densité du mélange 2 200 kg/m3, masse totale = 8 800 kg, soit 8,8 t. Si bitume = 5 % masse, bitume = 440 kg.



Échantillon	Masse humide (kg)	Masse sèche (kg)	Volume (m3)	Densité (kg/m3)
A	2,50	2,30	0,00105	2 190
B	2,62	2,40	0,00108	2 222
C	2,48	2,26	0,00103	2 194
Moyenne	2,53	2,32	0,00105	2 202

**Exemple de mini cas concret :**

Livrable attendu : bon de commande pour 8,8 t d'agrégats, 440 kg de bitume, protocole de pose et objectif de compaction 97 % de la densité maximale mesurée en Proctor.

Action	À vérifier	Seuil attendu
--------	------------	---------------

Réception granulats	Tamissage et humidité	Fines $\leq 6 \%$
Dosage du liant	Proportion en masse	$\pm 0,5 \%$
Température de mise	Température mesurée	160 °C pour enrobés courants
Compactage	Densité après compactage	$\geq 97 \%$ densité Proctor

### Astuce de stage :

Surveille la température du camion malaxeur et planifie la pose le matin pour éviter les pertes de chaleur, cela réduit de 10 à 15 % les rebuts en pratique.

## i Ce qu'il faut retenir

Un mélange routier repose sur les **granulats 70 à 95 %**, un liant (bitume ou ciment), plus eau et additifs qui jouent sur la compaction et l'adhérence.

- Vérifie la **courbe granulométrique conforme** par tamissage et limite les fines (ex.  $\leq 6 \%$ ).
- Règle l'eau avec l'**optimum hydrique Proctor** et contrôle masse volumique, porosité et résistance.
- Sur chantier, surveille dosage ( $\pm 0,5 \%$ ), température (ex. 160 °C) et vise l'**objectif de compaction 97 %**.

Pour dimensionner, calcule volume puis masse (masse volumique = masse/volume) et déduis le liant, comme 50 m<sup>2</sup> sur 8 cm. Garde aussi 5 % de marge et planifie la pose tôt pour limiter les pertes de chaleur.

# Prévention-Santé-Environnement

## Présentation de la matière :

En **CAP CRAU**, la **Prévention-Santé-Environnement** conduit à une épreuve notée avec un **coefficient de 1**. Tu es évalué soit en **CCF** pendant la formation, soit en **épreuve écrite 1 heure** en examen final, selon ton statut et l'organisation de ton établissement.

Concrètement, tu travailles la santé, l'environnement et la sécurité au quotidien, avec des situations proches du chantier, comme les EPI, les risques routiers, le bruit, les manutentions ou les déchets. J'ai déjà vu l'un de mes amis perdre des points juste parce qu'il oubliait de justifier une mesure de prévention, alors que l'idée était bonne.

## Conseil :

Ne révise pas la PSE comme une récitation, entraîne-toi 3 fois par semaine, 20 minutes, sur des sujets courts. Ton objectif, c'est d'expliquer clairement un risque, une cause, une conséquence, puis une prévention.

Pour le **CCF**, retiens l'essentiel: Une partie évalue les **gestes de secours** sur 5 points, l'autre est une situation écrite de **50 minutes** sur 15 points, en fin de formation. Mets-toi des automatismes avec une mini méthode en 4 étapes.

Le piège classique, c'est de répondre trop vite sans relier la prévention au contexte, surtout en travaux publics. Quand tu écris, cite 1 exemple de chantier et 1 action précise, ça fait souvent la différence.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Risques professionnels</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Identifier les risques sur le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Prévenir et réagir aux accidents .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Prévention au travail</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Protection individuelle et collective .....	<a href="#">Aller</a>
3. Réagir et organiser la prévention .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Santé et secours</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Premiers secours sur le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Santé au travail et prévention des maladies .....	<a href="#">Aller</a>
3. Organisation des secours et démarches administratives .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Environnement et déchets</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Gérer les déchets sur chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Prévenir les pollutions et protéger la biodiversité .....	<a href="#">Aller</a>



3. Gérer les matériaux et favoriser l'économie circulaire ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Risques professionnels

## 1. Identifier les risques sur le chantier :

### Dangers fréquents :

Sur un chantier routier, tu vas rencontrer des dangers classiques, il faut les repérer rapidement et les prioriser selon leur gravité et leur fréquence.

- Chutes de hauteur et trébuchements
- Engins en mouvement et renversement
- Exposition au bruit et aux poussières

### Comment évaluer le risque ?

Évalue chaque risque avec une double lecture, probabilité et gravité, note-les sur 1 à 5, multiplie pour obtenir une priorité. Traite d'abord les scores supérieurs à 8.

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

Sur 100 m de rénovation, équipe 4, on mesure 95 dB lors de fraisage, probabilité élevée, gravité 3, score 15. Mesure: protection auditive et limitation de la durée.

## 2. Prévenir et réagir aux accidents :

### Mesures de prévention obligatoires :

Toute entreprise doit fournir des EPI adaptés, afficher les consignes et mettre à jour le document unique. Organise des causeries sécurité hebdomadaires d'environ 10 minutes.

### Qui fait quoi et quand ?

Le chef de chantier identifie les risques chaque matin, l'employeur actualise le document unique chaque année, tu dois porter tes EPI et signaler tout écart immédiatement.

### Mini cas concret :

Contexte: réfection de 120 m de chaussée, équipe 5, durée 2 jours. Objectif: zéro accident et respect des limites de bruit à 85 dB.

- Étape 1: repérage et balisage, 30 minutes avant travaux.
- Étape 2: briefing de 10 minutes, distribution des EPI et assignation des tâches.
- Étape 3: surveillance continue, relevé du bruit toutes les 4 heures.
- Résultat: aucun accident, niveau sonore moyen 82 dB. Livrable: fiche sécurité et PV de chantier, 2 documents remis.

### Astuce terrain :

Amène toujours un double de tes EPI et vérifie l'état des protections avant le démarrage, une réparation rapide évite souvent un arrêt de chantier de quelques heures.

Danger	Réflexe à avoir	Obligation	Indicateur de suivi
--------	-----------------	------------	---------------------

Chutes de hauteur	Balisage, filets, harnais	Fournir EPI et formation	Nombre d'incidents par mois
Engins en mouvement	Zone interdite, signaleur	Plan de circulation chantier	Nombre de quasi-accidents
Bruit	Port des bouchons ou casques antivibrations	Fournir protection auditive	Niveau dB moyen mesuré
Poussières et vapeurs	Arrosage, masques filtrants	Fiche de donnée sécurité disponible	Taux de poussières mesuré
Circulation routière	Signalisation et feux de chantier	Autorisation de voirie si nécessaire	Nombre d'incidents liés à la circulation

### Check-list opérationnelle :

- Vérifie chaque matin l'EPI de chaque équipier et note la vérification.
- Installe balisage et panneaux 30 minutes avant début des travaux.
- Fais un briefing sécurité de 10 minutes, note les points critiques.
- Mesure le bruit et les poussières toutes les 4 heures, consigne les valeurs.
- Garde la fiche sécurité et le PV de chantier disponibles, remets 2 copies en fin d'opération.

## Ce qu'il faut retenir

Sur un chantier routier, ton réflexe est le **repérage des dangers** puis la priorisation: note probabilité et gravité (1 à 5), calcule le **score probabilité x gravité** et traite en premier les risques au-dessus de 8.

- Risques fréquents: chutes, engins en mouvement, bruit, poussières, circulation routière.
- Prévention: **EPI adaptés fournis**, consignes affichées, document unique à jour, contrôles (bruit et poussières) réguliers.
- Organisation: balisage avant travaux, **briefing sécurité 10 minutes**, surveillance continue et traçabilité (fiche sécurité, PV).

Le chef de chantier vérifie chaque matin, l'employeur met à jour le document unique, et toi tu portes tes EPI et signales tout écart tout de suite. Un double d'EPI et des protections en bon état évitent souvent un arrêt de chantier.

## Chapitre 2 : Prévention au travail

### 1. Préparer le chantier :

#### Plan de prévention :

Avant de commencer, vérifie les consignes écrites du maître d'ouvrage et rédige un plan simple qui explique les risques résiduels et les mesures prévues pour les éliminer ou les réduire.

#### Signalisation et circulation :

Installe un balisage visible, voies piétonnes séparées et itinéraires machines clairs, pour réduire les risques de collision et protéger le public et les ouvriers sur le chantier.

#### Exemple d'installation de chantier :

Sur une réfection de trottoir de 80 mètres, pose 6 panneaux, 12 plots et une barrière mobile tous les 8 mètres, pour guider piétons et voitures sur une distance sécurisée.

### 2. Protection individuelle et collective :

#### Équipement de protection individuelle :

Choisis casque, lunettes, gants, chaussures de sécurité et gilet haute visibilité adaptés aux tâches, contrôle l'état du matériel chaque jour avant démarrage des travaux.



*Pose de tuyaux PVC DN200 avec une pente de 0,5% pour assurer un drainage efficace*

#### Mesures collectives :

Privilégie protections collectives comme garde-corps, filets, signaleurs et protections anti-projection pour réduire l'exposition de tous plutôt que compter uniquement sur les EPI.

#### Exemple d'utilisation des EPI :

Si tu manipules de l'émulsion bitumineuse chauffée, porte gants résistants et lunettes, et installe un écran pour limiter les projections, tu diminues nettement les brûlures.

Équipement	Usage principal
Casque	Protection contre chutes d'objets
Chaussures de sécurité	Protection contre écrasement et glissades
Gants	Protection contre coupures et produits

### 3. Réagir et organiser la prévention :

#### Formation et habilitations :

Assure-toi que l'équipe a les formations requises, PSE pour les secouristes et habilitations machine valides, organise une formation de 30 à 60 minutes avant travaux risqués.

#### Gestion des incidents :

Définis qui alerte les secours, où se situe la trousse, le point de rassemblement et garde un registre des presque-accidents pour éviter répétitions dangereuses.

#### Suivi et amélioration continue :

Fais un point hebdomadaire de sécurité, note 3 actions correctives prioritaires et vérifie qu'elles sont réalisées avant la prochaine phase de travaux.

#### Exemple d'alerte et intervention :

Lors d'une glissade sur gravier, l'équipe a arrêté la tâche 10 minutes, nettoyé la zone et ajouté un anti-dérapant avant de reprendre les opérations.

#### Mini cas : réfection de 120 m de chaussée en milieu urbain :

Contexte : Travaux de voirie sur 120 mètres avec circulation partiellement maintenue, 6 ouvriers, 2 engins et accès piétonnier à protéger.

#### Étapes :

- Établir plan de prévention et balisage, installer 10 panneaux et 20 plots.
- Former l'équipe 45 minutes sur risques engins et gestes de sécurité.
- Contrôler EPI quotidiennement et planifier point hebdomadaire sécurité.

#### Résultat et livrable attendu :

Réduire les incidents à zéro pendant la période, produire 1 dossier sécurité contenant le plan, 3 fiches d'incident si besoin, et un registre signé par 6 ouvriers.

Vérification	Fréquence
État des EPI	Chaque matin
Balisage et signalisation	Avant démarrage
Formation sécurité	Avant tâche critique
Trousse et PSE	Hebdomadaire

#### Astuce terrain :

Avant ton premier chantier en binôme, vérifie les EPI, fais un tour de sécurité de 10 minutes et note tout ce qui te semble dangereux pour en parler au chef de chantier.

#### Exemple de retour d'expérience :

Une fois, on a évité une casse d'outil en serrant mieux les attaches, cette habitude a réduit les arrêts de 30% sur le mois suivant, c'était encourageant.

### Ce qu'il faut retenir

Avant de démarrer, prépare le chantier avec un **plan de prévention simple** et une signalisation claire pour protéger ouvriers, piétons et circulation. Privilégie les protections collectives, et vérifie tes EPI chaque matin.

- Met en place **balisage et circulation** : voies piétonnes séparées, itinéraires machines, panneaux et plots adaptés.
- Choisis et contrôle les EPI (casque, gants, chaussures, lunettes) selon la tâche et les risques.
- Organise la prévention : **formation avant tâche critique**, gestion des incidents (alerte, trousse, point de rassemblement) et registre des presque-accidents.

Fais un point sécurité hebdomadaire, décide 3 actions correctives prioritaires et vérifie leur réalisation avant la suite. En cas d'incident, arrête, sécurise, corrige, puis reprends seulement quand le risque est maîtrisé.

## Chapitre 3 : Santé et secours

### 1. Premiers secours sur le chantier :

#### Protocole immédiat :

Sur le chantier, ta priorité est d'assurer la sécurité de tous, d'alerter les secours, puis d'appliquer les gestes simples qui sauvent. Agis vite, mais reste lucide et évite d'empirer la situation.

#### Gestes prioritaires :

- Protéger la victime et toi, retirer la source de danger si possible.
- Alerter les secours en donnant lieu, nature de la blessure et position précise.
- Examiner rapidement, contrôler la respiration et le saignement.
- Maintenir chaleur et confort, éviter les mouvements inutiles pour les traumatismes.

#### Exemple d'arrêt d'hémorragie :

Applique une compression directe avec un pansement compressif, serre fortement pendant au moins 10 minutes continues, puis surélève le membre si possible. Si saignement persiste, prépare une attelle et alerte le 15 ou le 18.

#### Astuce équipement :

Garde un pansement compressif et des gants dans la poche du gilet haute visibilité, tu les auras en moins de 30 secondes au premier incident.

Élément	Quantité recommandée
Pansements compressifs	3
Gants nitrile	10 paires
Couverture de survie	2
Masque de poche pour la respiration	1

### 2. Santé au travail et prévention des maladies :

#### Suivi médical et vaccinations :

Le médecin du travail suit ta santé, il fixe les visites tous les 2 ans ou plus souvent si tu es exposé à des risques spécifiques. Pense à signaler tout symptôme qui apparaît progressivement.

#### Risques spécifiques au CRAU :

- Exposition aux fumées d'enrobé et solvants, risques respiratoires et cutanés.

- Vibrations et manutentions répétitives, risque lombaire et troubles musculosquelettiques.
- Exposition au bruit, perte auditive progressive si protection insuffisante.

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

Contexte, un chantier de réfection de 200 mètres de route, 1 ouvrier présente maux de tête, nausées et vertiges après 4 heures de travail près d'un finisseur d'enrobé.

#### **Exemple d'intervention pour exposition aux fumées :**

Étapes, retirer la personne de la zone, oxygéner si essoufflement, consulter le médecin du travail, réaliser un examen médical sous 24 à 48 heures. Résultat, arrêt de travail de 2 à 3 jours si symptôme persistant. Livrable attendu, rapport d'exposition daté, fiche d'incident et suivi médical documenté.

### **3. Organisation des secours et démarches administratives :**

#### **Numéros et chaîne de secours :**

Appelle le 15 pour une urgence médicale, le 18 ou 112 pour les pompiers, et préviens ton coordonnateur chantier. Donne informations claires, lieu, nombre de victimes, état et gestes déjà réalisés.

#### **Documents et déclarations :**

Après un accident, rédige la déclaration d'accident du travail, la fiche de sécurité et télécharge le rapport photographique. Informer le médecin du travail dans les 24 à 48 heures est souvent nécessaire.

#### **Check-list opérationnelle :**

Utilise cette mini check-list sur le terrain pour gérer un incident rapidement et proprement.

Étape	Action concrète
Sécuriser	Couper la zone, signaler avec cônes et gilets
Alerter	Composer le numéro adapté, indiquer position et victime
Soigner	Appliquer gestes premiers secours en attendant secours
Documenter	Prendre photos, remplir fiche d'incident et transmettre

#### **Exemple d'appel aux secours :**

Indique ton nom, lieu précis du chantier, nature de la blessure, nombre de victimes, gestes effectués. D'après le ministère de la Santé, une description claire accélère l'arrivée des secours et améliore la prise en charge.

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



Note sur ton téléphone les coordonnées du chef de chantier, du médecin du travail et des pompiers, cela te fait gagner souvent plus de 2 minutes critiques lors d'une urgence.

## Ce qu'il faut retenir

Sur un chantier, applique un **protocole immédiat** : sécuriser, alerter, puis aider sans aggraver. Contrôle vite respiration et saignement, garde la victime au chaud et limite les mouvements.

- **Gestes prioritaires** : protéger, alerter (lieu précis, blessure, victime), examiner, surveiller.
- Hémorragie : compression directe au moins 10 min, surélévation si possible, puis appel au 15, 18 ou 112.
- Prévention : surveillance fumées, solvants, bruit, vibrations et manutentions, et signale tout symptôme au médecin du travail.
- Après incident : documente vite (photos, fiche, déclaration), et assure un **suivi médical** sous 24 à 48 h si nécessaire.

Prépare ton matériel (gants, pansement compressif, couverture, masque) et garde les contacts clés dans ton téléphone. Une alerte claire et une bonne traçabilité accélèrent les secours et protègent l'équipe.

## Chapitre 4 : Environnement et déchets

### 1. Gérer les déchets sur chantier :

#### **Tri et stockage :**

Sur le chantier, trie les déchets à la source pour gagner du temps et réduire les coûts. Mets en place au minimum 3 flux principaux, organiques, inertes et dangereux, avec panneaux visibles.

#### **Bennes et filières :**

Choisis la taille des bennes selon le volume prévu, par exemple 3 m3 pour déchets courants, 10 m3 pour gravats, 20 m3 pour gros volumes. Étiquette chaque benne avec la filière.

#### **Traçabilité et documents :**

Garde les bordereaux de suivi des déchets (BSD) et bons de sortie, c'est indispensable pour tous les déchets dangereux et conseillé pour les inertes, conservation 3 ans souvent requise sur chantier.

#### **Exemple de tri et enlèvement :**

Sur un chantier de réfection de voirie, on a installé 4 bennes, enlevé 12 tonnes de béton en 2 jours et réduit le gaspillage de matériau neuf de 18 pour cent.

### 2. Prévenir les pollutions et protéger la biodiversité :

#### **Maîtrise des eaux et sédiments :**

Installe des dispositifs simples comme bâches, clapets et bassins decantation pour limiter la turbidité. Prévoyez une capacité de rétention équivalente à 110 pour cent du plus grand contenant sur site.

#### **Émissions atmosphériques et poussières :**

Arrose régulièrement les zones d'extraction et de stockage pour limiter la poussière, organise des rotations de 15 minutes pour le nettoyage des routes d'accès si nécessaire pendant les périodes sèches.

#### **Respect de la biodiversité :**

Avant travaux, repère les zones sensibles et limite le débroussaillage en dehors des périodes de nidification. Évite les interventions nocturnes près des zones humides quand c'est possible.

#### **Astuce organisation :**

Prévois un kit de déversement et entraîne l'équipe, un exercice de 10 minutes par semaine suffit pour que tout le monde sache réagir vite.

### 3. Gérer les matériaux et favoriser l'économie circulaire :

**Réemploi et recyclage :**

Valorise les enrobés et bétons concassés en les réutilisant pour couches de fondation. Le recyclage sur site peut réduire l'achat de granulats de 20 à 40 pour cent selon les volumes.

**Choix des fournisseurs et matériaux :**

Favorise les matériaux recyclés et locaux, demande fiches techniques et certificats. Un fournisseur local peut réduire les transports de plusieurs dizaines de kilomètres et baisser l'empreinte carbone.

**Documentation et livrable attendu :**

Remets au maître d'ouvrage un rapport de gestion des déchets, 2 à 4 pages, avec quantités triées, filières utilisées et bordereaux BSD. Ce document est souvent exigé pour réception.

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

Sur 1 km de chaussée, réutilisation de 120 tonnes d'enrobé concassé a permis une économie de 28 pour cent sur l'achat de granulats et a réduit 1 camion de transport par jour pendant 3 jours.

**Cas concret métier :**

Contexte : réfection d'une rue de 800 mètres, surplus d'enrobé estimé à 150 tonnes. Étapes : tri sur place, concassage, contrôle granulométrique et réemploi en couche de base. Résultat : économie de 30 pour cent sur l'achat de granulats, diminution de 6 rotations de camions. Livrable attendu : rapport de 3 pages, bordereau de suivi de 150 tonnes et bon de livraison pour matière réutilisée.

Type de déchet	Exemple chantier	Filière	Observation
Inertes	Béton, gravats	Concassage et réemploi	Peut être réutilisé jusqu'à 80 pour cent
Dangereux	Huiles, solvants	Filière agréée et BSD	Conservation des bordereaux obligatoire
Métaux	Barres, pièces ferreuses	Recyclage en centre agréé	Bon retour sur investissement

Selon l'ADEME, le secteur du BTP génère plusieurs centaines de millions de tonnes de déchets chaque année, d'où l'importance d'agir pour limiter l'impact et valoriser les matériaux.

Vérification	Fréquence	Responsable
--------------	-----------	-------------

État des bennes et étiquetage	Quotidien	Chef de chantier
Contrôle des bassins decantation	Après forte pluie	Conducteur d'engin
Bordereaux et traçabilité	À chaque enlèvement	Secrétariat chantier
Stockage des produits dangereux	Hebdomadaire	Responsable HSE

### Exemple de mise en place rapide :

Lors d'un stage, j'ai proposé d'installer 3 zones de tri et un registre numérique, ce qui a réduit le temps de recherche des bordereaux de 50 pour cent en 2 semaines.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, limite l'impact en organisant le tri, en évitant les pollutions et en valorisant les matériaux. Mets en place au moins 3 flux (organiques, inertes, dangereux), des bennes adaptées et un étiquetage clair. Assure la **traçabilité des déchets** avec BSD et bons de sortie, surtout pour les dangereux.

- Dimensionne les bennes selon les volumes et suis les enlèvements (documents conservés souvent 3 ans).
- Protège l'eau et l'air : bâches, clapets, bassins de décantation et **rétenion à 110 pour cent** du plus grand contenant, arrosage anti-poussières.
- Préserve la faune : repère les zones sensibles, évite nidification et interventions nocturnes près des zones humides.
- Développe l'**économie circulaire sur site** : réemploi d'enrobés/bétons concassés, achats locaux et recyclés.

Formalise un rapport déchets (2 à 4 pages) pour la réception. Un kit de déversement et un entraînement court de l'équipe t'aident à réagir vite et à réduire coûts, rotations de camions et empreinte carbone.

# Langue vivante étrangère (Anglais)

## Présentation de la matière :

En CAP CRAU (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), la **Langue vivante étrangère** (Anglais) conduit à une épreuve avec un **coefficient de 1**. En CCF, tu es évalué pendant la formation, et en examen final tu passes un écrit de **1 heure** puis un oral de **6 minutes**, soit **1 h 06** au total.

Concrètement, tu apprends à comprendre des consignes, des échanges simples, et des documents liés au chantier. J'ai encore en tête un camarade qui a gagné du temps en comprenant une notice en anglais, toute l'équipe l'a remercié.

Tu y travailles:

- Les consignes de sécurité simples
- Le matériel et les outils courants
- Se présenter et demander une précision

## Conseil :

Vise la régularité, 3 fois par semaine, 15 minutes suffisent. Fais des mini dialogues utiles au BTP, puis recycle-les, se présenter, demander une mesure, signaler un danger, confirmer une consigne, ça revient souvent.

Pour l'oral de 6 minutes, entraîne-toi en te chronométrant 2 fois par semaine, en t'enregistrant sur ton téléphone. Piège fréquent: parler trop vite, ou oublier les mots de base, chiffres, dates, directions, EPI. Le jour J, pense phrases courtes, vocabulaire sûr, et articulation.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> compréhension orale .....	<a href="#">Aller</a>
1. Écouter activement .....	<a href="#">Aller</a>
2. Comprendre les consignes et le vocabulaire du chantier .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Expression orale .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer ta prise de parole .....	<a href="#">Aller</a>
2. Parler sur le chantier et consignes .....	<a href="#">Aller</a>
3. Évaluer et s'améliorer .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Vocabulaire professionnel .....	<a href="#">Aller</a>
1. Vocabulaire de base sur le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Verbes et consignes courtes .....	<a href="#">Aller</a>
3. Parler des matériaux, mesures et cas pratique .....	<a href="#">Aller</a>

## Chapitre 1 : compréhension orale

### 1. Écouter activement :

#### Objectif et public :

Ce point te montre comment écouter et comprendre des consignes en anglais sur le chantier. Tu apprendras à repérer mots-clés, durées et risques, utile en stage et au CAP. Une fois, j'ai confondu 'stop' et 'slow'.

#### Techniques à utiliser :

Pratique l'écoute active 2 à 3 fois par semaine, 5 à 10 minutes par séance. Note mots-clés, chiffres et noms d'engins, puis reformule mentalement pour vérifier ta compréhension à chaud.

#### Exemple d'écoute courte :

Please stop and wait until the vehicle passes. (S'il te plaît arrête-toi et attends que le véhicule passe.) Listen for keywords like 'start', 'stop', 'caution' to react fast. (Écoute les mots-clés 'start', 'stop', 'caution' pour réagir vite.)

### 2. Comprendre les consignes et le vocabulaire du chantier :

#### Vocabulaire clé :

Voici les mots et expressions fréquents sur le chantier que tu dois reconnaître à l'oral. Je les ai classés selon action, danger et déplacement pour te rendre opérationnel rapidement.

Expression en anglais	Traduction en français
Stop	Arrête
Slow down	Ralentis
Watch out / Caution	Attention
Start the compactor	Démarre le compacteur
Check the cones	Vérifie les cônes
Work area	Zone de travail
Vehicle passing	Véhicule en circulation
Emergency stop	Arrêt d'urgence
Barrier in place	Barrière en place
Lift the signal	Lève le signal

### Stratégies de repérage :

Repère l'intonation, les chiffres, les noms d'équipements et les consignes. Anticipe les étapes et note 3 éléments prioritaires pendant l'écoute, cela aide à répondre clairement après la prise d'information.

### Exemple de dialogue chantier :

Worker: Have you secured the trench? (Travailleur : As-tu sécurisé la tranchée ?)

Supervisor: Yes, cones and barriers are placed, start the compactor. (Chef : Oui, cônes et barrières en place, commence le compacteur.)

### Mini cas concret :

Contexte : en stage, une alerte orale en anglais signale un engin qui fuit et bloque la bande roulante. Tu dois comprendre l'alerte et informer le chef pour sécuriser la zone immédiatement.

- Étape 1 – Écoute : repère le mot-clé 'leak' ou 'spill' et le numéro d'engin.
- Étape 2 – Sécuriser : demander 'stop traffic' et placer 2 cônes supplémentaires.
- Étape 3 – Signalement : informer le chef en moins de 3 minutes en anglais simple.
- Résultat attendu : zone sécurisée en 5 minutes, pas d'incident signalé, livrable = fiche d'incident avec 6 éléments (heure, lieu, engin, nature, actions, nom).

Vérification	Action rapide
Casque	Vérifier qu'il est porté et attaché
Signal sonore	Réagir au mot 'stop' ou 'watch out'
Barrières	Confirmer placement et dire 'barrier in place'
Communication	Donner 3 informations clés en anglais
Livrable	Fiche d'incident complète en moins de 10 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à comprendre vite les consignes en anglais sur le chantier grâce à une **écoute active régulière** et au repérage des infos utiles (risques, durées, engins).

- Entraîne-toi 2 à 3 fois par semaine : note **chiffres et équipements**, puis reformule mentalement.
- Réagis aux **mots-clés de sécurité** : stop, slow down, watch out, emergency stop.

- En cas d'alerte (fuite, spill), sécurise la zone et fais un **signalement rapide au chef** avec 3 infos clés.

Plus tu repères intonation, actions et dangers, plus tu réponds clairement et sans confusion. Objectif : sécuriser en quelques minutes et transmettre une fiche d'incident complète.



## Chapitre 2 : Expression orale

### 1. Préparer ta prise de parole :

#### Objectif et public :

Ton objectif est d'être clair en 30 à 60 secondes, pour expliquer une tâche à un collègue ou à ton tuteur. Adapte ton vocabulaire selon l'interlocuteur, ouvrier ou conducteur de travaux.

#### Plan simple :

Utilise une structure en 3 étapes : but, méthode, consignes de sécurité. Chaque point dure 10 à 30 secondes selon la complexité, cela évite de perdre ton auditoire.

#### Exemple d'introduction orale :

"We need to check the curb alignment before pouring concrete" (Nous devons vérifier l'alignement du trottoir avant de couler le béton). Cette phrase est courte et précise.

### 2. Parler sur le chantier et consignes :

#### Phrases clés :

Concentre-toi sur formules courtes, verbes d'action et mots sécurité. Les formules doivent être priées et compréhensibles même avec bruit autour.

Phrase en anglais	Traduction en français
Stop work, please	Arrêtez le travail, s'il vous plaît
Watch out for the traffic	Attention à la circulation
Carry the iron rod here	Porte la tige de fer ici
Measure from the edge	Mesure depuis le bord
Check the level	Vérifie le niveau
Put on your helmet	Mets ton casque
Hold the barrier	Tiens la barrière
I will explain the task	Je vais expliquer la tâche

#### Mini dialogue pratique :

Pratique ces échanges courts avec un camarade pour gagner en fluidité et en confiance, surtout en situation bruyante.

"Can you check the alignment?" (Peux-tu vérifier l'alignement ?) - "Yes, I will check it now" (Oui, je le vérifie maintenant).

"Is the area secure?" (La zone est-elle sécurisée ?)" – "Yes, we installed cones and signs" (Oui, nous avons installé des cônes et des panneaux).

### **Cas concret – réunion de chantier :**

Contexte : réunion quotidienne de 10 minutes avec 3 intervenants pour valider l'ordre des tâches. Étapes : 1. Présentation rapide, 2. Répartition des tâches, 3. Vérification sécurité.

Résultat attendu : compte rendu d'une demi-page listant 5 actions chiffrées, délais en heures et personne responsable. Livrable : feuille de présence et actions signées par le chef d'équipe.

### **3. Évaluer et s'améliorer :**

#### **Erreurs fréquentes :**

Repère erreurs courantes pour les corriger rapidement, cela te fait gagner du temps et évite des malentendus sur le chantier.

- Wrong English: "I am agree" – Correct French: "Je suis d'accord" (évite l'erreur, dis "I agree" en anglais).
- Wrong English: "You carry this" – Correct French: "Tu portes ça" (privilégie "Can you carry this?" pour être poli).
- Wrong English: "We finish now" – Correct French: "Nous terminons maintenant" (utilise "We are finishing now" si action en cours).

#### **Check-list terrain :**

Utilise cette check-list avant de t'exprimer pour être clair, rapide et sécurisé. Coche chaque élément avant de lancer la tâche.

Élément	Question à se poser
Objectif clair	Est-ce que l'objectif tient en une phrase ?
Durée estimée	Peux-tu l'annoncer en minutes ou heures ?
Consignes sécurité	Les EPI sont-ils précisés ?
Rôle attribué	Qui fait quoi, nom et fonction ?
Confirmation	As-tu demandé une confirmation orale ?

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

Respire avant de parler, articule et répète les phrases clés 2 à 3 fois en simulation. Une fois, j'ai amélioré ma clarté en notant 5 phrases utiles sur une fiche.

#### **Exemple d'amélioration continue :**

Après chaque mission, note 3 erreurs et 3 réussites, puis corrige ton vocabulaire en anglais et français pour la prochaine intervention.

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton expression orale sur chantier, vise un message clair en 30 à 60 secondes, adapté à ton interlocuteur. Appuie-toi sur un **plan en 3 étapes** : but, méthode, sécurité.

- Utilise des **phrases courtes et claires** avec des verbes d'action et du vocabulaire sécurité, compréhensibles malgré le bruit.
- Entraîne-toi avec des mini dialogues et demande une confirmation orale pour éviter les malentendus.
- Corrige les erreurs fréquentes et suis une **check-list terrain : objectif en une phrase**, durée, EPI, rôles, confirmation.

Avant de parler, respire et articule. Après chaque mission, note 3 erreurs et 3 réussites pour progresser rapidement et gagner en confiance.

## Chapitre 3 : Vocabulaire professionnel

### 1. Vocabulaire de base sur le chantier :

#### Objectif :

Apprendre les mots essentiels en anglais qui te permettront de comprendre les consignes, lire les panneaux et nommer les matériaux courants sur un chantier routier.

#### Savoir lire les panneaux et signes :

Connaître «work zone», «detour», «men at work» te sauvera du stress, tu sauras réagir vite et garder la sécurité sur le chantier pour toi et les autres.

#### Quand utiliser ces mots ?

Utilise le vocabulaire de base pour expliquer un danger, demander un outil ou signaler une zone dangereuse, c'est souvent une phrase courte et claire qui évite les erreurs.

#### Exemple de phrase :

"Watch the trench" (Regarde la tranchée). "Hard hat on" (Casque obligatoire).

English	Français
Road	Route
Asphalt	Enrobé
Gravel	Gravier
Paver	Poseur de pavés
Excavator	Pelleteuse
Traffic cone	Cône de signalisation
Safety helmet	Casque de sécurité
Work zone	Zone de travaux
To excavate	Excaver
To compact	Compacter
Dump truck	Camion benne
Grader	Niveleuse
Curb	Bordure
Manhole	Bouche d'égout
Utility	Réseau

## 2. Verbes et consignes courtes :

### Verbes clés :

Concentre-toi sur 8 à 12 verbes qui reviennent tout le temps, par exemple to dig, to lay, to check, to mark, to stop. Ces verbes te font gagner du temps au chantier.

### Consignes courtes à connaître :

Les commandes courtes en anglais sont pratiques, apprends celles pour la sécurité et la coordination, elles sont souvent utilisées en urgence, sache les dire et les comprendre immédiatement.

### Exemple de consigne :

"Stop the truck" (Arrête le camion). "Move the cone" (Déplace le cône).

### Mini-dialogue sur le chantier :

Voici un échange typique entre chef d'équipe et ouvrier, pratique à retenir pour ton stage.



*Utilisation d'un laser de nivellement pour la précision d'implantation, tolérance de 2 cm*

### Exemple de dialogue :

"Can you move the cones?" (Peux-tu déplacer les cônes ?) "Yes, I'm moving them now" (Oui, je les déplace maintenant).

## 3. Parler des matériaux, mesures et cas pratique :

### Outils et matériaux :

Sache nommer les matériaux et leurs unités, par exemple ton, cubic meter et square meter. Cela t'évite les confusions lors des commandes et livraisons sur site.

### Mesures et quantités :

Maîtrise des conversions de base, par exemple m<sup>2</sup> pour les surfaces et m<sup>3</sup> pour les volumes, et apprendre à dire ces chiffres en anglais lors d'un bon de commande.

### Exemple chiffré :

"We need 35 tonnes of asphalt" (Nous avons besoin de 35 tonnes d'enrobé). "Area is 300 square meters" (La surface est de 300 mètres carrés).

### Mini cas concret :

Contexte : réfection d'une chaussée de 50 m de long sur 6 m de large, couche d'enrobé 5 cm. Étapes : calculer surface, volume et tonne. Résultat :  $50 \times 6 = 300$  m<sup>2</sup>, volume =  $300 \times 0.05 = 15$  m<sup>3</sup>.

### Exemple de calcul :

Si l'enrobé a une masse volumique de 2.3 t/m<sup>3</sup>, il te faut  $15 \times 2.3 = 34.5$  tonnes, arrondis à 35 tonnes pour la commande. Livrable attendu : bon de commande en anglais et fiche matériaux.

### Erreurs fréquentes :

Voici quelques pièges habituels et la bonne version à utiliser pour éviter les malentendus sur le chantier.

- Mauvaise : "I need 35 kilos of asphalt" — Correct : "I need 35 tonnes of asphalt" (J'ai besoin de 35 tonnes d'enrobé).
- Mauvaise : "The road is 6 meters square" — Correct : "The road is 6 meters wide" (La route fait 6 mètres de largeur).

### Astuce terrain :

Note les unités en chiffres sur un petit carnet avant de parler, 80% des erreurs viennent d'une mauvaise lecture rapide d'une mesure, surtout sous pression.

### Check-list rapide pour le chantier :

Action	Pourquoi
Say "Watch the trench"	To prevent falls and keep team safe
Confirm quantities aloud	Avoids delivery mistakes
Use short verbs	Clear commands are faster
Repeat back numbers	Checks understanding immediately

### Exemple d'usage pédagogique :

En stage, je notais 3 phrases anglaises par jour à apprendre, ça m'a permis de tenir une conversation de base en 2 semaines, utile pour gagner la confiance de l'équipe.

## Ce qu'il faut retenir

Tu apprends le **vocabulaire de chantier** pour comprendre les panneaux, nommer les matériaux et réagir vite en sécurité (work zone, detour, hard hat).

- Mémorise des mots clés : asphalt, gravel, traffic cone, excavator, dump truck.
- Travaille 8 à 12 verbes et **consignes courtes** : to dig, to check, stop the truck, move the cone.
- Maîtrise les **unités et quantités** (tonnes, m2, m3) et évite les erreurs de formulation.
- Pour sécuriser les commandes, pense à **répéter les chiffres** et confirmer les quantités à voix haute.

Entraîne-toi avec des phrases simples et un mini-dialogue type chef d'équipe. Note tes unités avant de parler : sous pression, ça réduit fortement les malentendus et te fait gagner la confiance de l'équipe.

# Technologie

## Présentation de la matière :

En **CAP CRAU**, la **matière Technologie** t'aide à comprendre ce que tu construis, de la couche de forme au revêtement, en passant par les réseaux et l'évacuation des eaux. Elle mène à l'épreuve **Étude et préparation** de l'intervention, avec un **coefficient de 3**, évaluée en **CCF en 2e** moitié de formation, ou en **épreuve écrite de 3 heures**.

Tu travailles sur un **dossier A3**, avec **plans et coupes** et des fiches matériaux. J'ai vu un camarade progresser en 1 semaine en révisant les symboles, tout est devenu plus clair.

## Conseil :

Fais **20 minutes, 4 jours** par semaine, et garde 1 cahier de **fiches de révision**. Reprends chaque cours avec 1 exemple de chantier concret.

Le jour J, lis, surligne, puis **planifie 5 minutes**. Le **piège fréquent**, zapper une unité ou une consigne de sécurité, ça coûte vite des points.

- Apprendre 15 symboles
- Refaire 2 sujets
- Contrôler les unités

Avec cette routine, tu **gagnes des points**.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Matériaux et liants</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les matériaux : granulats, sables et enrobés .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les liants : bitume, ciment et émulsions .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Matériels et outillage</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principaux équipements et leurs usages .....	<a href="#">Aller</a>
2. Outillage manuel et électrique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Sécurité, entretien et préparation du chantier .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Techniques de chaussée</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Conception et empilement des couches .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mise en œuvre des enrobés et compactage .....	<a href="#">Aller</a>
3. Joints, drainage et réparations .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Règles et normes</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Normes et documents contractuels .....	<a href="#">Aller</a>
2. Règles de sécurité et gestion de la circulation .....	<a href="#">Aller</a>
3. Contrôles qualité et réception .....	<a href="#">Aller</a>



<b>Chapitre 5 : Qualité et environnement</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Assurer la qualité sur le chantier .....	<a href="#">Aller</a>
2. Maîtriser les impacts environnementaux .....	<a href="#">Aller</a>
3. Contrôles, non conformités et documentation .....	<a href="#">Aller</a>

## Chapitre 1 : Matériaux et liants

### 1. Les matériaux : granulats, sables et enrobés :

#### Principaux matériaux :

Les granulats viennent de carrières, ce sont des pierres concassées ou roulées, le sable est fin, et l'enrobé combine granulats et liant bitumineux pour la couche de roulement.

#### Propriétés et granulométrie :

La granulométrie décrit la répartition des tailles, elle influence la porosité et la résistance. Les tailles vont de 0/4 mm jusqu'à 0/31,5 mm selon l'usage routier.

#### Contrôles qualité en chantier :

Tu dois vérifier humidité, propreté, taille et indice de forme. Un test simple de tamisage prend environ 30 minutes pour un échantillon représentatif de 2 kg.

#### Exemple d'utilisation sur chantier :

Sur une base 0/20 posée en 20 cm, on prévoit environ 0,20 m<sup>3</sup> par m<sup>2</sup>, soit 100 m<sup>3</sup> pour 500 m<sup>2</sup>, avec une densité approximative de 1,8 t/m<sup>3</sup>.

Élément	Granulométrie (mm)	Densité approximative (kg/m <sup>3</sup> )	Usage courant
Sable	0/4	1600	Tassement, couche de réglage
Grave 0/20	0/20	1800	Base structurelle
Galet concassé 0/31,5	0/31,5	2000	Assise grosse portance
Enrobé (moyen)	0/10	2400	Couche de roulement

### 2. Les liants : bitume, ciment et émulsions :

#### Types de liants :

Le bitume est le liant flexible pour enrobés, le ciment sert à stabiliser les sols, et les émulsions permettent des mises en œuvre à température plus basse sur couche humide.

#### Dosage et mise en œuvre :

Pour un enrobé, le taux de bitume varie généralement entre 3 et 7 pour cent en masse. La température de pose doit être comprise entre 120 et 170 degrés selon le mélange.

#### Mini cas concret : stabilisation d'une plate-forme :

Contexte 500 m<sup>2</sup> à stabiliser en 20 cm d'épaisseur pour une voie d'accès chantier, objectif portance pour engins de 10 tonnes.

### Exemple de démarche chiffrée :

Volume à traiter  $500 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} = 100 \text{ m}^3$ , masse estimée  $100 \times 1,8 = 180 \text{ t}$  de matériau. Avec 4 pour cent de ciment, prévoir 7,2 t de ciment soit environ 48 sacs de 150 kg.

### Étapes et livrable attendu :

Étape 1 décapage et drainage, étape 2 mélange à froid ou à chaud, étape 3 compactage pour atteindre 95 pour cent du Proctor modifié. Livrable bon de livraison ciment, rapport densité et certificat de conformité.

### Astuce de stage :

Prends toujours des échantillons en plusieurs points, trois prélèvements pour 100 m<sup>2</sup>, ça évite les mauvaises surprises lors du contrôle final.

Point à vérifier	Seuil / cible	Action
Humidité du matériau	±2 pour cent du cible	Ajuster arrosage ou séchage
Granulométrie	Conforme à la fiche technique	Tamisage et tri
Taux de liant	3 à 7 pour cent	Mesure en masse et correction
Température de pose	120 à 170 °C	Contrôler chaudière ou centrale
Compaction finale	≥ 95 pour cent Proctor	Plaque vibrante ou rouleau

### Erreurs fréquentes et conseils :

Les erreurs courantes sont un mauvais dosage du liant, une humidité mal évaluée et une compaction insuffisante. Contrôle le matériau avant la mise en œuvre et note tout sur le carnet de chantier.

### Exemple d'organisation terrain :

Avant livraison prévois 30 minutes pour vérification granulométrique, 15 minutes pour mesurer humidité et 10 minutes pour contrôler les documents de livraison par camion.

## Ce qu'il faut retenir

Tu utilises surtout granulats, sable et enrobés : la **granulométrie et porosité** conditionnent résistance et usage (0/4 à 0/31,5). Les liants clés sont bitume, ciment et émulsions, avec des règles de dosage et de mise en œuvre.

- Contrôle chantier : humidité, propreté, tailles, indice de forme, avec un **tamisage sur 2 kg** rapide.
- Enrobés : **taux de bitume** env. 3 à 7 %, pose à 120 à 170 °C.

- Stabilisation : vise **95 % Proctor modifié**, et garde bons de livraison, rapport densité, certificat.

Évite les erreurs fréquentes (mauvais dosage, humidité mal jugée, compactage faible) en échantillonnant plusieurs points et en notant tout dans le carnet de chantier. Anticipe aussi le temps de contrôle avant chaque livraison.

## Chapitre 2 : Matériels et outillage

### 1. Principaux équipements et leurs usages :

#### Engins lourds :

Les engins lourds sont au cœur des chantiers routiers, ils déplacent de gros volumes et assurent le terrassement, le compactage et le transport de matériaux. Connaître leurs capacités évite les retards et la casse.

#### Engins légers :

Les engins légers, comme les chargeuses compactes et les mini-pelles, servent pour les travaux précis, les tranchées et les accès restreints. Ils consomment moins de carburant et demandent une formation courte pour la conduite.

#### Formation et temps d'apprentissage :

Selon l'ONISEP, le CAP dure 2 ans, ce qui laisse le temps d'apprendre l'usage des principaux engins et d'accumuler 3 à 6 semaines de stage pratique en entreprise pour se familiariser.

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

Sur un chantier de 500 m de voirie, choisir un compacteur adapté a réduit le nombre de passages de 40%, ce qui a économisé 10 heures machine et 150 litres de carburant.

Équipement	Usage principal	Capacité / ordre de grandeur
Compacteur rouleau	Compactage des couches de fondation	Poids 8 à 15 tonnes
Pelleteuse	Terrassement et manutention	Capacité godet 0,3 à 1,5 m³
Finisseur	Pose d'enrobé et profilage	Largeur de pose 2,5 à 5 m
Tombereau	Transport de matériaux en vrac	Charge utile 8 à 20 tonnes

### 2. Outillage manuel et électrique :

#### Outils essentiels :

Sur un chantier, garde toujours les outils de base disponibles, truelle, pelle, râteau, règle et marteau. Ils servent pour les finitions et pour corriger rapidement un défaut de mise en œuvre.

#### Outils électriques et pneumatiques :

Perceuses, scies, marteaux-piqueurs et rabots pneumatiques accélèrent le travail mais demandent de la maintenance et des EPI adaptés pour limiter les pannes et les accidents.

### Organisation des outils :

Range les outils par usage et étiquette les caisses. Une bonne organisation te fera gagner au moins 15 minutes par intervention et évitera des arrêts machine inutiles pendant la journée.

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

Pendant un chantier de raccordement, l'organisation d'une caisse outillage dédiée a réduit les trajets de 30% et évité l'achat de 2 outils supplémentaires inutiles.

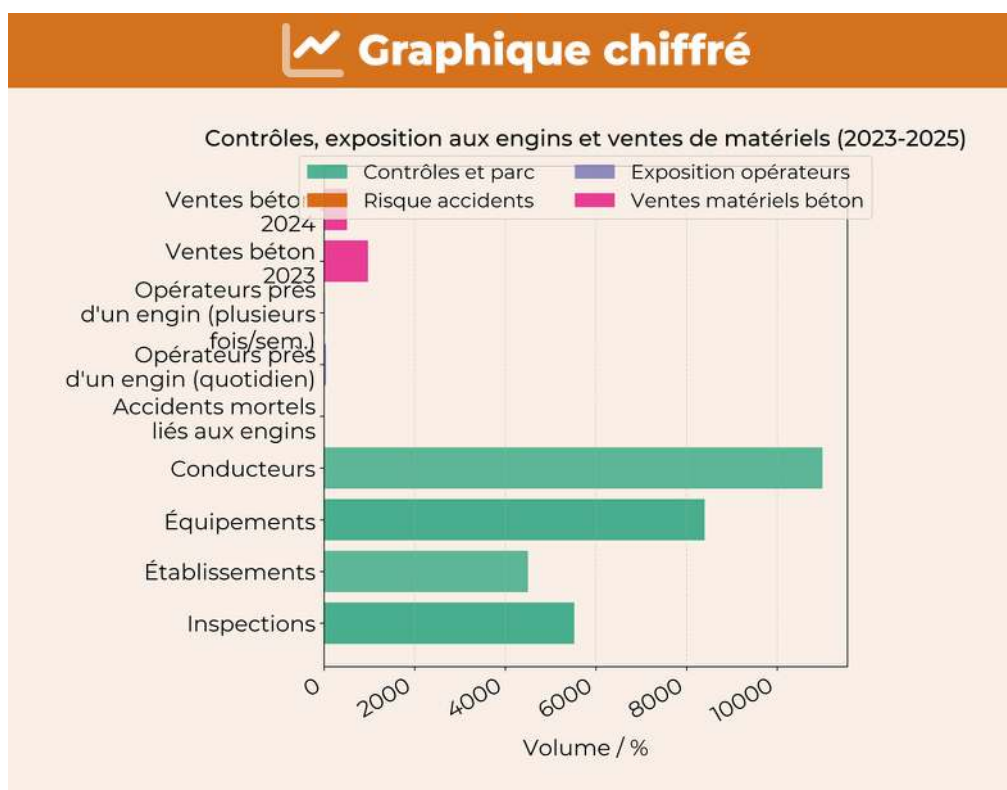
### Astuce rangement :

Prépare la caisse de chantier la veille, vérifie l'état des batteries et prends 2 jeux d'outils électriques si possible, cela limite les interruptions quand une batterie est vide.

## 3. Sécurité, entretien et préparation du chantier :

### Contrôles préalables :

Avant toute mise en route, fais la check-list machine, vérifie les niveaux d'huile, l'état des pneus ou chenilles, et les dispositifs de sécurité. Ces contrôles évitent en moyenne 70% des pannes courantes.



### Entretien quotidien :

Nettoie les filtres, graisses les points mobile et vérifie les systèmes hydrauliques. Un entretien quotidien de 10 à 15 minutes prolonge la durée de vie des engins et réduit les coûts de réparation.

### Mini cas concret :

Contexte : Tu dois aménager un accès temporaire de 60 m pour livrer matériaux en zone urbaine, sol argileux et pente 3%. Étapes :

- Préparer 20 tonnes de grave sélectionnée
- Étaler en 2 couches de 30 cm puis compactage
- Contrôler la planéité et la portance avec plaque vibrante

Résultat : Accès praticable pour véhicules de 12 tonnes, délai 1 jour, consommation 25 litres de carburant. Livrable attendu : plan de pose, bordereau de 20 tonnes et rapport de compactage.

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

Sur un petit chantier, prévoir 20 tonnes de grave et un compacteur adapté a permis d'ouvrir l'accès en 8 heures au lieu de 12 heures initialement estimées.

Tâche	Fréquence	Observation
Vérifier niveaux d'huile	Chaque semaine	Remplir si baisse de plus de 0,5 litre
Contrôle sécurité EPI	Avant chaque prise de poste	Casque et gants obligatoires
Nettoyage filtres	Tous les 50 heures	Selon usage poussiéreux
Graissage points mobiles	Chaque semaine	S'assurer de la compatibilité graisse
Contrôle visuel circuits hydrauliques	Chaque jour	Rechercher fuites visibles

### Erreurs fréquentes et conseils terrain :

Ne pas négliger les petites réparations, elles deviennent des grosses pannes. Moi, en stage, j'ai appris qu'un filtre bouché non remplacé a coûté 1 200 euros de réparation, ne laisse pas traîner.

## Ce qu'il faut retenir

Sur un chantier routier, choisis les bons engins et organise ton outillage pour gagner du temps, limiter la casse et réduire la conso. Les engins lourds gèrent terrassement, transport et compactage, les engins légers passent partout pour les travaux précis. Une **check-list machine** et un **entretien quotidien rapide** évitent l'essentiel des pannes.

- Adapte compacteur, pelleteuse, finisseur ou tombereau aux volumes et aux accès pour éviter retards.
- Garde l'outillage de base prêt, et classe les caisses par usage avec étiquettes.
- Pour l'électro-pneumatique, prévois maintenance, EPI et batteries chargées (idéalement 2 jeux).
- Avant démarrage, contrôle niveaux, pneus/chenilles et sécurité, puis nettoie et graisse régulièrement.

Une bonne préparation te fait gagner des heures sur la journée et sécurise l'équipe. Ne laisse pas traîner les petites réparations, elles finissent cher. Avec une **organisation des caisses** et un engin adapté, tu réduis trajets, passages et carburant.



## Chapitre 3 : Techniques de chaussée

### 1. Conception et empilement des couches :

#### Objectif et rôle de chaque couche :

Chaque couche de chaussée a un rôle précis, répartir les charges, évacuer l'eau et protéger le support. Tu dois penser longévité, résistance au trafic et facilité d'entretien quand tu conçois une structure.

#### Épaisseurs typiques et tolérances :

Pour une voirie communale, on pose souvent une couche de fondation de 20 à 40 cm, une couche de base de 12 à 25 cm, puis un enrobé de surface de 4 à 6 cm. Respecte  $\pm 10\%$  de tolérance sur les épaisseurs.

#### Choix des matériaux :

Tu choisis enrobés, grave bitume ou béton selon trafic et budget. Pour une route à trafic modéré, le mélange grave bitume 0/20 en couche de base est fréquent, il offre un bon rapport coût-durabilité.

#### Exemple d'empilement pour rue résidentielle :

Fondation 30 cm en grave non traitée, couche de base 15 cm en grave bitume, enrobé de surface 5 cm. Surface 200 m de long sur 6 m de large, volume total estimé 480 m<sup>3</sup>.

Élément	Rôle	Épaisseur typique
Fondation	Portance et drainage	20 à 40 cm
Couche de base	Répartition des efforts	12 à 25 cm
Enrobé de surface	Friction et étanchéité	4 à 6 cm

### 2. Mise en œuvre des enrobés et compactage :

#### Préparation de la surface :

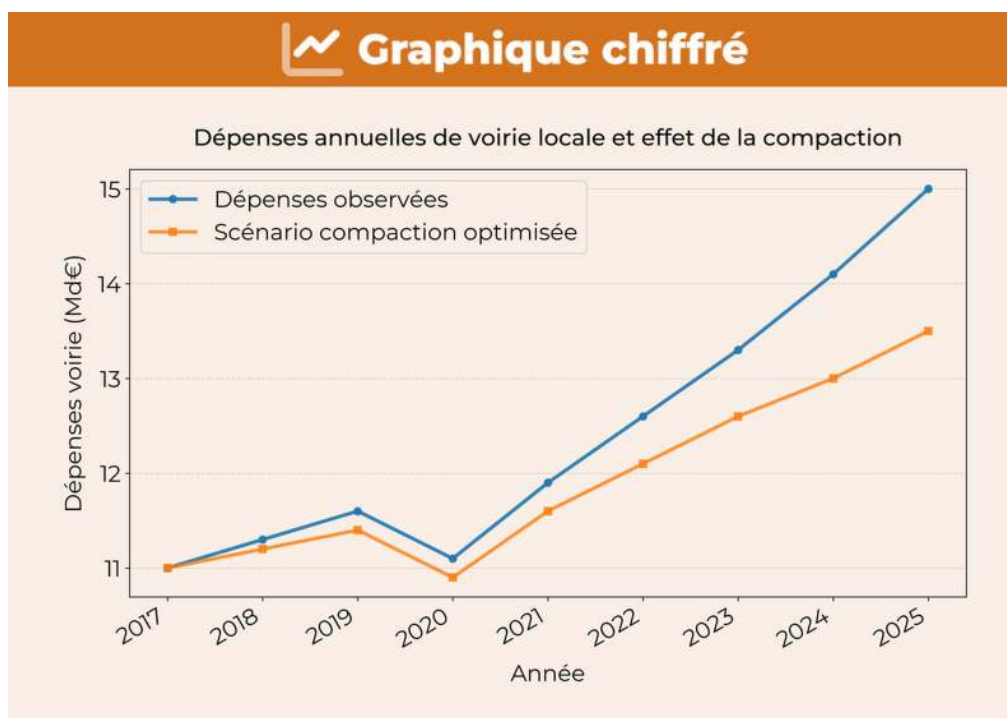
Avant pose d'enrobé, assure-toi que la plateforme est propre, exempte de nids et correctement drainée. Une mauvaise préparation provoque fissures rapides et affaissements sous trafic.

#### Températures et temps de mise en oeuvre :

Les enrobés à chaud sortent de centrale à 150 à 180 °C. Tu dois compacter pendant que l'enrobé est encore à plus de 100 °C. Organise les équipes pour limiter les temps d'attente à moins de 30 minutes.

#### Compaction et contrôle de densité :

La compaction se fait en plusieurs passes, 3 à 6 passes avec rouleau tandem sur la couche de surface. Vérifie la densité cible, souvent 95 à 98 % de la masse volumique maxi Proctor modifiée pour certains mélanges.



#### Exemple de procédure de pose enrobé 5 cm :

Organisation : 2 camions livrent, un finisseur, un tandem et un rugueux. Temps total pour 500 m<sup>2</sup> environ 4 heures pour la pose et 1 heure de réglage.

#### Astuce de stage :

Pose toujours un ruban de bitume de contact aux joints longitudinaux, cela évite les infiltrations d'eau. Sur mon premier chantier j'ai vu un joint bâclé provoquer une reprise totale après 2 ans, apprends-en.

### 3. Joints, drainage et réparations :

#### Traitement des joints :

Pour les joints transversaux, coupe proprement et chauffe la face si nécessaire pour assurer une liaison. Applique un mastic chaud ou un bitume coulant pour sceller et éviter l'infiltration d'eau.

#### Gestion des eaux et pente :

Une pente longitudinale de 1 à 2 % suffit souvent à évacuer l'eau. Les bordures, caniveaux et drains doivent être positionnés avant la couche de base pour un bon écoulement et longévité accrue.

#### Réparations courantes et astuces de stage :

Pour nids de poule, découpe circulaire, retire l'ancienne matière à -10 cm, repose une couche de fond, compacte et termine par enrobé 4 à 6 cm. Toujours contrôler la portance avant remise en service.

### Exemple de mini cas concret :

Contexte : resurfaçage d'une rue de 200 m avec 4 m de large, surface 800 m<sup>2</sup>. Étapes : fraisage 5 cm, évacuation 40 m<sup>3</sup>, fourniture et pose d'enrobé 5 cm soit 40 m<sup>3</sup> soit environ 94 t. Résultat : surface neuve pour un trafic local. Livrable attendu : bordereau des quantités chiffré, plan de phasage, rapport de contrôle densité.

Vérification terrain	Action	Fréquence
Planéité	Contrôle nivellement et réglage finisseur	À la pose
Température d'enrobé	Mesurer à la livraison	À chaque camion
Densité	Carottage et essai Proctor adapté	1 essai / 200 m <sup>2</sup>
Joints	Scellement à la résine ou mastic	À chaque jonction

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

Planifier les livraisons de camions en flux tendu réduit l'attente du finisseur, diminue la perte de chaleur et améliore la qualité de compactage, ce qui peut gagner 10 à 20 % de productivité sur une journée.

## Ce qu'il faut retenir

Une chaussée durable vient d'un bon empilement des couches, d'une pose d'enrobé bien organisée et d'un drainage soigné. Chaque couche répartit les charges, évacue l'eau et protège le support, avec des épaisseurs typiques (fondation 20-40 cm, base 12-25 cm, surface 4-6 cm) et une tolérance de ±10 %.

- Choisis les matériaux selon trafic et budget : la **grave bitume 0/20** est courante en base pour trafic modéré.
- Réussis la pose : plateforme propre, enrobé à chaud, **compactage à plus de 100 °C**, attente < 30 min, 3 à 6 passes et **densité cible 95-98 %**.
- Soigne joints et eaux : **pente 1 à 2 %**, joints scellés (mastic/bitume), ruban de bitume aux joints longitudinaux.

Contrôle sur site planéité, température à chaque camion, densité (environ 1 essai/200 m<sup>2</sup>) et joints à chaque jonction. En réparation, découpe, purge à -10 cm, recompose et compacte avant remise en service.

## Chapitre 4 : Règles et normes

### 1. Normes et documents contractuels :

#### Principaux documents :

Avant de commencer, consulte le CCTP, le CCAP et le plan de prévention, ces documents décrivent les exigences techniques, les tolérances et les modalités de contrôle pour ton chantier.

#### Normes courantes utilisées :

Tu verras souvent les normes NF EN pour les matériaux, les prescriptions nationales pour les chaussées et les exigences du maître d'ouvrage, cela évite des reprises coûteuses. Je me rappelle quand un oubli du CCTP nous a coûté 8 heures de reprise.

#### Exemple d'application d'un CCTP :

Sur un chantier urbain, le CCTP exige une densité relative de 98 pourcent et un compactage en 3 passes, contrôle tous les 500 m<sup>2</sup>, à vérifier par rapport aux plans.

### 2. Règles de sécurité et gestion de la circulation :

#### Obligations réglementaires sur la sécurité :

Sur le terrain tu dois respecter le plan de prévention, porter les EPI obligatoires et afficher les consignes, la sécurité des piétons et des usagers prime avant la productivité.

#### Gestion de la circulation :

Pour une route communale, prévois la signalisation, les postes de guidage et le balisage nocturne, en général organise des phases de travaux courtes d'une à 3 jours par section si possible.

#### Astuce terrain :

Pose les panneaux au moins 48 heures avant le début des travaux pour informer les riverains et vérifie que les intervenants ont signé le plan de prévention.

### 3. Contrôles qualité et réception :

#### Contrôles courants et fréquences :

Sur chaque lot tu réalises contrôles de granulométrie, teneur en liant et compactage, d'habitude planifie 1 prélèvement tous les 500 tonnes ou par tranche de 300 m<sup>2</sup> selon le cahier des charges.

#### Tolérances et critères d'acceptation :

Les tolérances portent sur l'épaisseur, la planéité et la compaction, si un lot dépasse les limites il faut un rattrapage chiffré ou une reprise partielle selon le CCTP.

#### Mini cas concret :

Contexte chantier : réfection de 200 m de route communale, largeur 6 m, surface 1 200 m<sup>2</sup>, couche d'enrobé neuve prévue 0,06 m d'épaisseur.

Étapes : contrôle des matériaux à la livraison, vérification de la planéité tous les 50 m, compactage en 4 passes, tests de densité sur 3 prélèvements répartis.

Résultat : densité moyenne 98 pourcent, rugosité mesurée satisfaisante, reprise de 120 m<sup>2</sup> nécessaire. Livrable attendu : rapport de contrôle, bordereau des matériaux et PV de réception signé.

Contrôle	Fréquence ou cible
Panneaux de signalisation	Posés 48 heures avant le début
Plan de prévention signé	Obligatoire avant démarrage
Plan de circulation validé	Validé par la mairie ou le maître d'ouvrage
Tests de densité	1 prélèvement tous les 500 tonnes
PV de réception	1 par lot, signé par toutes les parties

## Ce qu'il faut retenir

Avant de démarrer, appuie-toi sur les **documents contractuels clés** (CCTP, CCAP, plan de prévention) et les normes NF EN : tu évites les écarts et les reprises.

- Applique la **sécurité avant productivité** : EPI, consignes affichées, plan de prévention signé.
- Organise la circulation : signalisation et balisage (y compris nocturne), panneaux posés 48 h avant, phases courtes si possible.
- Planifie des **contrôles qualité planifiés** (granulométrie, liant, compactage) selon les fréquences du cahier des charges.
- Si hors tolérances (épaisseur, planéité, compaction), prévois rattrapage ou reprise et un **PV de réception signé**.

Garde une trace : rapport de contrôle, bordereaux matériaux, PV. En suivant les documents et les contrôles, tu sécurises la réception du lot.

## Chapitre 5 : Qualité et environnement

### 1. Assurer la qualité sur le chantier :

#### Plan qualité chantier :

Sur chaque chantier, tu dois avoir un plan qualité simple qui précise contrôles, fréquences et responsabilités, pour éviter les reprises coûteuses et les non conformités pendant la réception.

#### Points de contrôle clés :

Mesure de l'épaisseur des couches, densité après compactage, température d'enrobage et adhérence aux joints sont des éléments à vérifier régulièrement pour garantir la durabilité de la voirie.

#### Méthodes de contrôle :

Utilise des relevés visuels, des tests en place comme le cône d'ornièrage, et des essais en laboratoire sur prélèvements, pour confirmer la conformité aux spécifications du dossier.

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

Sur une réfection de 300 m de route, on a programmé 1 contrôle tous les 50 m de rouleau compacteur, ce qui a réduit de 40% les reprises en bordure.

### 2. Maîtriser les impacts environnementaux :

#### Gestion des déchets :

Tri et stockage des déblais et enrobés, recyclage des matériaux quand c'est possible, et suivi des bordereaux de suivi des déchets pour éviter des amendes ou blocages administratifs.

#### Prévention des pollutions :

Prévois des aires de stockage étanches, des kits anti-pollution et des bacs pour les hydrocarbures, pour limiter les risques de contamination des sols et des eaux pluviales.

#### Brigade anti-poussière et bruit :

Arrosage ponctuel, bâchage des camions le soir et positionnement des matériels loin des habitations réduisent les nuisances et améliorent ton image auprès des riverains.

#### Exemple de mesure environnementale :

Sur un chantier urbain, l'arrosage toutes les 2 heures pendant les phases de démolition a réduit la poussière visible de 60% selon observation locale.

#### Astuce organisation :

Range toujours produits et outils sur une zone signalée, un emplacement propre évite 1 incident sur 3 selon mon expérience en stage.

### 3. Contrôles, non conformités et documentation :

**Suivi documentaire :**

Enregistre tous les tests, températures, densités et relevés GPS dans un cahier de chantier ou une appli dédiée pour faciliter la réception et prouver la conformité des travaux.

**Traitement des non conformités :**

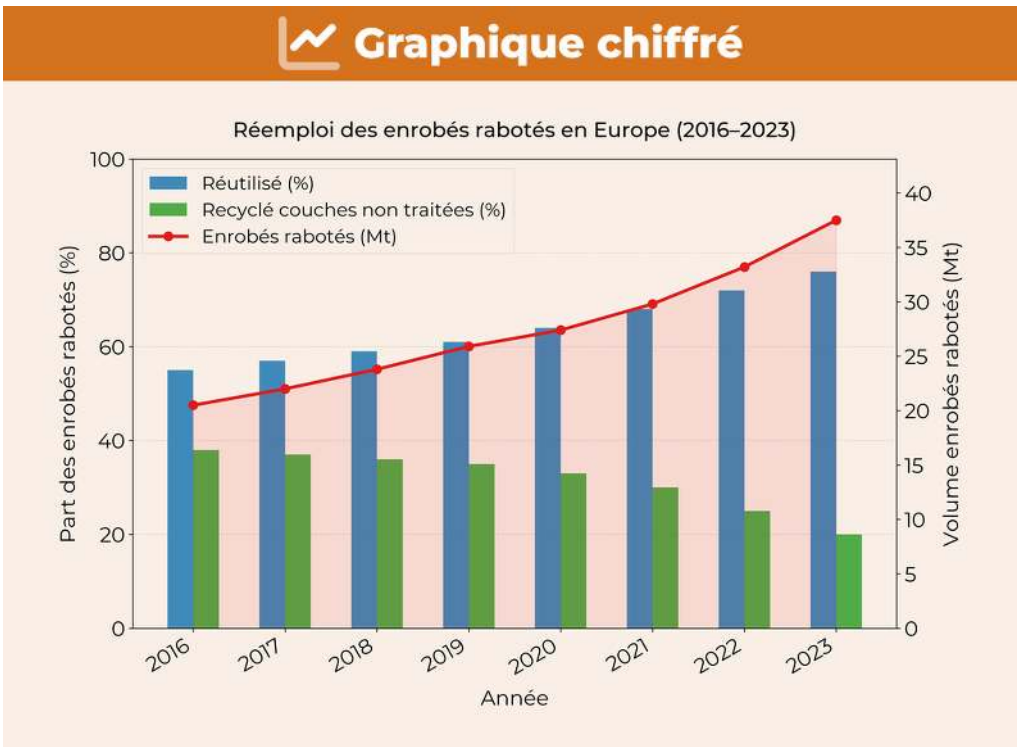
Quand un test échoue, identifie la cause, arrête la phase si nécessaire, corrige et refais un test documenté, garder la traçabilité est essentiel pour la responsabilité civile et pénale.

**Indicateurs de performance :**

Fixe 3 à 5 indicateurs pratiques comme taux de conformité des essais, nombre de reprises par kilomètre, et volume de déchets recyclés pour piloter le chantier efficacement.

**Exemple de mini cas concret :**

Contexte : réfection de 500 m de route départementale, largeur 6 m. Étapes : prélèvement, mise en œuvre d'environ 400 tonnes d'enrobé, compactage en 3 passes, contrôle densité toutes les 50 m. Résultat : conformité 95% sur les essais, 120 kg de déchets évacués et 70% de matériaux recyclés. Livrable attendu : rapport qualité de 1 document PDF comprenant 10 photos, tableau des essais et bordereaux déchets.



Élément	Fréquence	Objectif
Contrôle température enrobé	Toutes les 30 minutes	Respecter la tolérance chantier

Essais de densité	Tous les 50 m	Atteindre la densité cible
Vérification joints	À chaque longueur de rouleau	Assurer l'étanchéité et l'adhérence

### Exemple de rapport qualité :

Le rapport contient 1 page récapitulative, 1 tableau d'essais, 5 photos et les bordereaux déchets, il doit être remis le jour de la réception provisoire.

Check-list terrain	Action
Préparer zone stockage	Installer bache, signaler et stabiliser
Contrôles de température	Mesurer toutes les 30 minutes et noter
Gestion déchets	Séparer, peser et compléter bordereau
Sécurité environnement	Placer kit anti-pollution et franges filtrantes
Archivage	Sauvegarder essais et photos quotidiennement

### Astuce de stage :

Note tout de suite les températures et les heures au fur et à mesure, tu gagneras 15 à 30 minutes chaque jour et évitera des oublis au moment de la réception.

## i Ce qu'il faut retenir

Pour éviter les reprises et sécuriser la réception, tu t'appuies sur un **plan qualité chantier** clair et des contrôles réguliers.

- Vérifie les **points de contrôle clés** : épaisseurs, densité après compactage, température d'enrobé (ex. toutes les 30 min) et joints (à chaque longueur).
- Combine relevés visuels, essais en place et labo, puis note tout (températures, densités, GPS) pour la **traçabilité des essais**.
- Côté environnement, trie et suis les bordereaux, organise le recyclage et renforce la **prévention des pollutions** (aires étanches, kits, bacs).

Si un test échoue, tu identifies la cause, tu corriges, puis tu refais un contrôle documenté. Avec 3 à 5 indicateurs (conformité, reprises, déchets recyclés), tu pilotes qualité et impacts au quotidien.



# Études des constructions

## Présentation de la matière :

En CAP CRAU, **Études des constructions** t'apprend à comprendre l'ouvrage avant le chantier, lire un plan, repérer couches de chaussée et réseaux, préparer les documents. Cette matière conduit à l'épreuve Étude et préparation de l'intervention, écrite, **coefficient 3, durée 3 heures**, en **mode CCF** ou examen final.

Tu bosses souvent sur un **dossier d'exécution**, avec des pièces A3 et parfois du numérique. J'ai vu un camarade gagner 2 points juste en soignant la légende et les unités, ça m'a marqué.

## Conseil :

Pour réussir, fais 3 séances de 20 minutes par semaine, uniquement sur la méthode, identifier la demande, surligner les infos utiles, puis écrire proprement. En CCF, les profs regardent la régularité, en ponctuel, la **gestion du temps** te sauve.

Mes pièges fréquents:

- Oublier les unités
- Ne pas légender un croquis
- Lire trop vite le dossier

Le jour J, commence par les questions faciles, garde **10 minutes** pour te relire, et vérifie chaque quantité avec ta calculatrice. Quand tu doutes, reviens au plan, il tranche souvent tout seul.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Ouvrages de voirie .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les composants d'une voirie .....	<a href="#">Aller</a>
2. Conception et exécution des ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Réseaux et drainage .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les réseaux et leurs fonctions .....	<a href="#">Aller</a>
2. Concevoir un système de drainage efficace .....	<a href="#">Aller</a>
3. Réaliser et entretenir les ouvrages de drainage .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Revêtements et couches .....	<a href="#">Aller</a>
1. Les fonctions et types de revêtements .....	<a href="#">Aller</a>
2. Les couches de structure et leurs contrôles .....	<a href="#">Aller</a>
3. Mise en œuvre, sécurité et astuces terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> Quantités simples .....	<a href="#">Aller</a>

1. Notions de base et unités ..... [Aller](#)
2. Calculer les quantités de matériaux ..... [Aller](#)
3. Cas concret et vérifications terrain ..... [Aller](#)

# Chapitre 1 : Ouvrages de voirie

## 1. Les composants d'une voirie :

### Fonction et rôle :

La voirie sert à assurer la circulation des véhicules, piétons et eaux pluviales. Elle doit garantir sécurité, confort et durabilité pour tous les usagers sur des années.

### Structure type :

Une chaussée classique comporte trois couches principales, en partant du sol naturel, la fondation, la couche de base et la couche de roulement. Chaque couche a un rôle précis.

### Matériaux courants :

On utilise graveleux, enrobés bitumineux, béton et matériaux recyclés selon la fonction et le trafic. Le choix dépend du budget, de la durabilité et de la facilité d'entretien.

### Exemple d'aménagement de trottoir :

Pour un trottoir de 2 m de large en agglomération, on pose une couche de fondation de 20 cm, une couche de base de 15 cm et un revêtement en béton de 10 cm.

### Astuce terrain :

Mesure toujours la planéité après compactage avec une règle de 3 m, une variation supérieure à 5 mm indique une reprise nécessaire avant le revêtement final.

## 2. Conception et exécution des ouvrages :

### Étapes de conception :

Le processus débute par l'étude de trafic et du sol, puis le dimensionnement structural et enfin le choix des matériaux. La validation administrative prend généralement 4 à 6 semaines.

### Contrôles et tolérances :

Tu dois vérifier la granulométrie, la densité après compactage et l'épaisseur des couches. Les tolérances usuelles sont  $\pm 10$  mm sur l'épaisseur et 95 à 98% de densité cible.

### Cas pratique et livrable :

Mini cas concret: sur 200 m de voirie urbaine, crée un trottoir et une chaussée locale, en respectant pente à 2% et drainage. Budget estimé 28 000 euros, délai 10 jours pour terrassement et 5 jours pour enrobé.

Étapes: levés topographiques, déblai-remblai, mise en place des couches, contrôle, réception. Livrable attendu: plan de repères, PV de contrôle, métrés et bordereau quantitatif signé.

Anecdote: lors d'un stage j'ai vu une pente mal posée, on a dû reprendre 12 mètres de chaussée, ce qui a coûté deux jours supplémentaires et 900 euros de matériel.

Élément	Pourquoi	Fréquence
Levés topographiques	Assurer la pente et l'aplomb	Avant travaux
Compactage	Atteindre la densité cible	Par couche
Contrôle granulométrie	Vérifier qualité des matériaux	À la livraison
Contrôle épaisseur	Respecter les tolérances	Après pose
Nettoyage chantier	Sécurité et image du chantier	Quotidienne

### Astuce organisation :

Prépare un ordre de travail journalier, liste les engins et les matériaux nécessaires, cela te fera gagner 30 à 40 minutes par matin de chantier.

## Ce qu'il faut retenir

La voirie assure la **circulation et drainage** tout en garantissant sécurité, confort et durabilité. Une chaussée suit une structure simple avec **trois couches principales** (fondation, base, roulement) et des matériaux choisis selon trafic, budget et entretien.

- Conçois à partir des études de trafic et de sol, puis dimensionne et choisis les matériaux (validation 4 à 6 semaines).
- Respecte les **contrôles et tolérances** : granulométrie, densité (95 à 98%) et épaisseur ( $\pm 10$  mm).
- Sur chantier, vérifie la planéité après compactage (règle de 3 m, écart max 5 mm).

Un bon phasage (levés, terrassement, couches, contrôles, réception) évite les reprises coûteuses, notamment sur les pentes. Prépare un **ordre de travail** quotidien pour gagner du temps et sécuriser le chantier.

## Chapitre 2 : Réseaux et drainage

### 1. Comprendre les réseaux et leurs fonctions :

#### Objectif :

Tu dois savoir distinguer les réseaux secs des réseaux humides, leurs rôles et l'impact sur la chaussée. Cela évite de concevoir un ouvrage qui s'enfonce ou qui s'écroule rapidement.

#### Principaux éléments :

Les éléments clés sont tuyaux, regards, puisards, caniveaux et puisards filtrants. Leur taille et leur emplacement influencent la pérennité de la route et la sécurité des usagers.

#### Rôle du drainage :

Le drainage protège la structure routière en évacuant l'eau d'infiltration et de ruissellement. Sans drainage, la portance baisse et les déformations apparaissent rapidement, surtout sur sols argileux.

#### Exemple d'étude de réseau :

Sur une voirie locale de 600 m<sup>2</sup> imperméable, on installe un réseau de caniveaux tous les 20 m pour capter le ruissellement avant infiltration latérale.

### 2. Concevoir un système de drainage efficace :

#### Étapes de conception :

Commence par analyser le terrain, estimer les surfaces imperméables, puis définir les pentes et le cheminement des eaux. Planifie regards et puisards aux points bas et intersections.

#### Calculs simples :

Un calcul pratique,  $Q = i \times A$ , t'aide à dimensionner. Par exemple, pour 1 000 m<sup>2</sup> et 30 mm/h,  $Q = 0,03 \text{ m/h} \times 1\,000 \text{ m}^2 = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , soit 0,0083 m<sup>3</sup>/s.

#### Matériaux courants :

Tuyaux PVC DN100 à DN400 pour eaux usées et pluviales, béton pour regards, grave bitume pour nappes filtrantes. Choisis selon abrasion, charge et durée de vie attendue.

#### Exemple de calcul de débit :

Pour un lotissement de 2 500 m<sup>2</sup> avec pluie de 40 mm/h,  $Q = 0,04 \times 2\,500 = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ , il faudra prévoir collecteurs capables d'au moins 0,028 m<sup>3</sup>/s.

Composant	Fonction	Matériau courant
Tuyau	Évacuer les eaux	PVC, PE, béton

Regard	Accès et nettoyage	Béton, plastique renforcé
Caniveau	Récupérer ruissellement	Fonte, béton

### Choix pratique :

Fixe toujours une pente minimale de 0,5% pour les tuyaux principaux, et évite les coudes inutiles. Des pentes faibles favorisent les dépôts et bouchages.

## 3. Réaliser et entretenir les ouvrages de drainage :

### Installation sur le terrain :

Creuse en respectant les pentes prévues, pose un lit de pose de 10 à 20 cm de grave, aligne les tuyaux, pose les regards puis remblaye en couches compactées de 20 cm.

### Contrôles et maintenance :

Planifie un nettoyage annuel des regards et caniveaux, et une inspection visuelle après fortes pluies. Le suivi évite réparations lourdes et coûteuses sur la voirie.

### Erreurs fréquentes :

Les erreurs récurrentes sont pentes inversées, regards trop espacés et utilisation de tuyaux sous-dimensionnés. Ces erreurs entraînent stagnation, colmatage et effondrements locaux.

### Exemple d'une erreur fréquente :

Sur un chantier j'ai vu des tuyaux posés sans lit de pose, résultat, plusieurs joints se sont désalignés après compactage mécanique, entraînant des infiltrations.

### Mini cas concret :

Contexte :

Aménagement d'une rue de lotissement, surface drainée 1 200 m<sup>2</sup>. Objectif réduire stagnation et protéger chaussée.

### Étapes :

Relevés topographiques, dimensionnement  $Q = 0,03 \times 1\,200 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ , choix d'un collecteur DN200, 150 m de tuyau, 6 regards et 3 puisards filtrants.



## Représentation visuelle



*Pose de regards DN600 pour drainage, respect des normes de profondeur de 1,5 m*

### Résultat :

Après pose, évacuation rapide lors d'un orage de 45 mm/h, pas de stagnation. La chaussée conserve sa portance, réparation évitée.

### Livrable attendu :

Un dossier de chantier comprenant plan de pose au 1/200, mètres détaillés: 150 m tuyau DN200, 6 regards, 3 puisards, et un bordereau matériaux chiffré pour commande.

### Check-list opérationnelle sur le terrain :

Contrôle	Fréquence	Remarque
Vérifier pentes	Avant pose	Utilise niveau laser
Contrôler joints	Après pose	Étanchéité et alignement
Nettoyage regards	Annuel	Plus si fortes pluies
Contrôle remblai	Chaque couche	Tassement 95% Proctor

### Astuce terrain :

Prends toujours des photos géoréférencées avant remblai, elles te sauveront lors des garanties et t'aideront au métrage final.



## Ce qu'il faut retenir

Tu distingues les **réseaux secs et humides** et tu relies leurs composants (tuyaux, regards, caniveaux, puisards) à la sécurité et à la durabilité de la route. Le **drainage de la chaussée** évacue infiltration et ruissellement, sinon la portance chute et la chaussée se déforme.

- Conçois en analysant le terrain, les surfaces imperméables, les pentes et les points bas.
- Dimensionne avec  $Q = i \times A$  et prévois des regards aux intersections.
- Pose avec lit de grave 10 à 20 cm, remblai compacté, et **pente minimale 0,5%**.
- Entretiens: nettoyage annuel, inspection après orages, évite pentes inversées et sous-dimensionnement.

Sur le terrain, tes contrôles (pentes, joints, compactage) évitent colmatage et effondrements locaux. Documente la pose (photos géoréférencées) pour les garanties et le métrage.



## Chapitre 3 : Revêtements et couches

### 1. Les fonctions et types de revêtements :

#### Fonction principale :

Le revêtement protège la structure, distribue les charges et assure une surface sûre pour la circulation. Il limite l'entrée d'eau et prolonge la durée de vie de la chaussée.

#### Principaux types :

On distingue les revêtements flexibles enrobés bitumineux, les revêtements semi-rigides et les revêtements rigides en béton. Chacun a des usages selon trafic, budget et climat local.

#### Critères de choix :

Choisis selon le trafic, la portance du sol, la durée voulue et le coût. Par exemple, pour un chemin communal à faible trafic, un enrobé de 4 à 6 mm peut suffire.

#### Exemple d'adaptation du revêtement :

Pour une route communale supportant 2 000 passages par jour, on choisira souvent un enrobé bicouche, 3 cm de surface et 6 cm de base en grave bitume.

### 2. Les couches de structure et leurs contrôles :

#### Couche de forme et fondation :

La couche de forme assure l'assiette du revêtement, souvent en grave non traitée, épaisseur 15 à 30 cm selon portance. Elle doit être homogène et bien drainée.

#### Couche de base et couche de liaison :

La couche de base porte les contraintes de trafic, avec des graves traitées ou enrobés. Les couches de liaison améliorent l'adhérence entre couches, pose d'un primaire ou d'un tack coat.

#### Couche de roulement :

La couche de roulement est l'enrobé visible, souvent 3 à 6 cm sur routes légères et 4 à 8 cm sur routes plus sollicitées. La rugosité et l'adhérence sont contrôlées.

#### Exemple de contrôle qualité :

Sur un chantier, tu dois vérifier la compaction des graves à 98 % Proctor modifié et l'épaisseur moyenne des enrobés à  $\pm 5$  mm de la valeur prévue.

Type de couche	Matériau	Épaisseur typique	Objectif de compaction
Couche de forme	Grave non traitée	15 à 30 cm	95 à 98 % Proctor

Couche de base	Grave traitée ou enrobé	10 à 25 cm	98 % Proctor ou compactage d'enrobé
Couche de roulement	Enrobé bitumineux	3 à 8 cm	Compactage adapté, densité finale élevée

Sur le terrain, fais des mesures simples comme l'épaisseur moyenne, la planéité et la température d'enrobé à la pose, ces données orientent les contrôles en laboratoire.

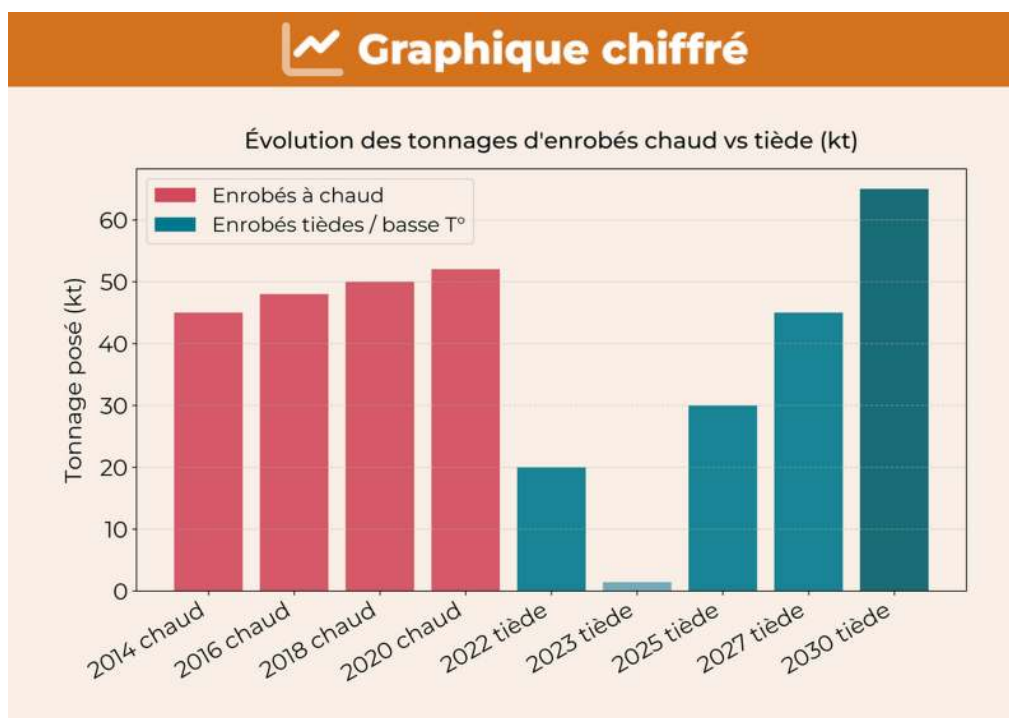
### 3. Mise en œuvre, sécurité et astuces terrain :

#### Préparation et drainage :

Avant de poser tout revêtement, vérifie la pente et les dispositifs de drainage. L'eau stagnante réduit la durée de vie notablement et provoque des défauts rapides.

#### Pose des enrobés et températures :

Les enrobés sont posés chaud entre 140 et 160°C pour les formulations classiques. Respecte la température de pose et la vitesse de compactage pour obtenir la densité attendue.



#### Contrôles sur chantier :

Effectue des relevés d'épaisseur, des nappes d'enrobé et des essais de compaction. Prends 3 à 5 mesures par tranche de 100 m pour évaluer la régularité.

#### Astuce terrain :

Sur les petites couches, commence le compactage dès que la température descend sous 120°C, sinon la densité ne montera pas. Ça sauve souvent une journée de reprise.

Petite anecdote, une fois j'ai laissé 20 m<sup>2</sup> d'enrobé refroidir trop longtemps et il a fallu reprendre la finition le lendemain, leçon apprise.

### Mini cas concret :

Contexte : réfection d'une voirie communale de 300 m de long et 4 m de large, trafic faible environ 1 200 véhicules par jour.

### Étapes :

- Décapage et remise en forme de la couche de forme, 20 cm retirés et regarnis.
- Pose d'une couche de base en grave traitée 15 cm.
- Application d'un primaire 0,3 kg/m<sup>2</sup> puis enrobé bicouche 6 cm total, 4 cm base, 2 cm surface.

### Résultat et contrôles :

Résultat : chaussée stabilisée, rugosité conforme, épaisseur moyenne mesurée 6,1 cm.

Contrôles : densité des graves 97 % Proctor, température d'enrobé 150°C à la pose.

### Livrable attendu :

Fiche chantier avec quantités, mesures et photos, rapport de contrôle indiquant épaisseur moyenne 6,1 cm, compaction 97 %, surface 1 200 m<sup>2</sup> remise en service.

Tâche	Point de contrôle	Seuil ou valeur
Vérifier la planéité	Profil et nappes	Tirant à 3 m, tolérance 5 mm
Mesurer l'épaisseur	Carottages ou drapeaux de pose	± 5 mm
Vérifier la compaction	Essais Proctor et densité	95 à 98 % selon couche
Contrôler la température	Thermomètre sur camion	140 à 160 °C pour enrobés

Respecte toujours les consignes de sécurité, signale les zones chaudes et limite l'accès au chantier pendant le compactage.

## Ce qu'il faut retenir

Le revêtement sert à **protéger la structure**, répartir les charges, offrir une surface sûre et limiter l'eau. Tu choisis flexible, semi-rigide ou béton selon **choix selon trafic**, sol, durée visée, budget et climat.

- Couches : forme (assiette, drainage), base (porte le trafic), liaison (primaire/tack coat), roulement (adhérence et rugosité).

- Contrôles clés : **contrôles de compaction** (95 à 98 % Proctor selon couche) et épaisseur d'enrobé à  $\pm 5$  mm.
- Mise en œuvre : drainage d'abord, puis enrobés à 140-160°C et compactage avant 120°C.

I tu mesures planéité, épaisseur et température sur chantier (plusieurs points par tronçon), tu sécurises la qualité et évites les reprises. Respecte la signalisation, les zones chaudes et l'accès limité pendant le compactage.

## Chapitre 4 : Quantités simples

### 1. Notions de base et unités :

#### **Volume, surface et longueur :**

Tu dois maîtriser trois grandeurs courantes sur chantier, la longueur en mètres, la surface en mètres carrés, et le volume en mètres cubes, elles servent pour tous les métrés et commandes de matériaux.

#### **Densité et masse :**

La conversion volume vers masse se fait avec la densité du matériau, par exemple, le béton vaut environ 2.4 tonnes par mètre cube, le grave compacté autour de 1.6 tonnes par mètre cube.

#### **Formules simples :**

Retient ces formules pratiques, surface multipliée par épaisseur donne volume, volume multiplié par densité donne masse, ce sont des calculs que tu feras quotidiennement sur le terrain.

#### **Exemple d'application de base :**

Pour une bande de 10 m de long et 3 m de large avec 0.05 m d'épaisseur, volume =  $10 \times 3 \times 0.05 = 1.5 \text{ m}^3$ , soit environ 3.6 tonnes de béton si densité =  $2.4 \text{ t/m}^3$ .

### 2. Calculer les quantités de matériaux :

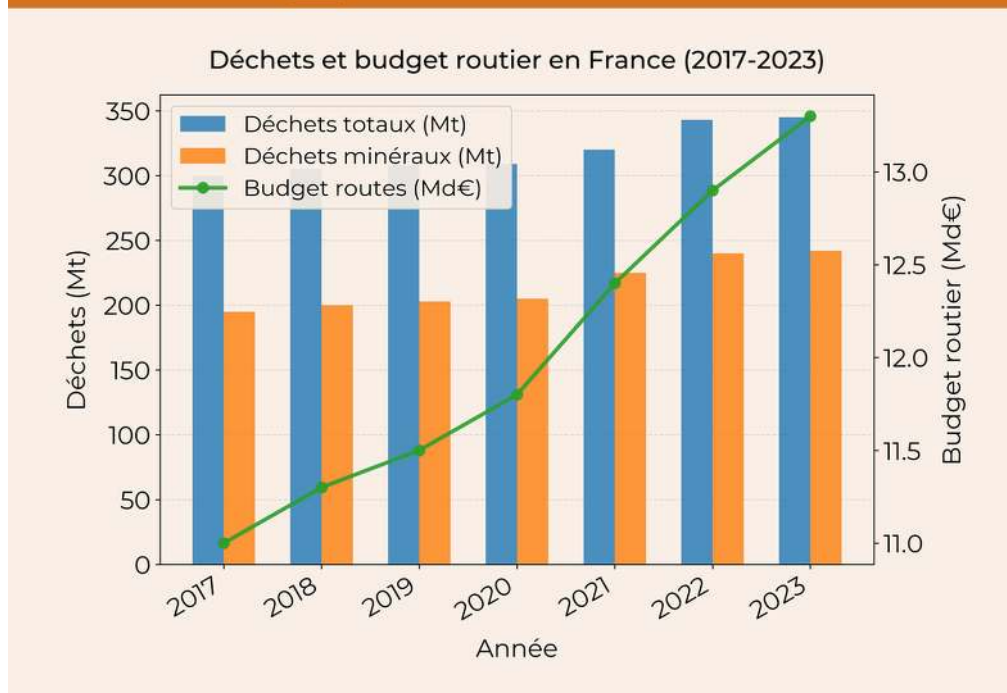
#### **Commande en m3 ou en tonnes :**

Avant de commander, choisis l'unité utile, pour l'empierrement on commande souvent en tonnes, pour les terres et bétons on peut commander en mètres cubes, vérifie la disponibilité du matériau.

#### **Pertes et coefficient de sécurité :**

Prévois toujours une marge, sur chantier on ajoute généralement 5 à 10% pour pertes et compactage, note cette règle dans le bordereau quantitatif pour éviter les pénuries.

## Graphique chiffré



### Exemples de densités usuelles :

Quelques valeurs à garder en tête, enrobé 2.4 t/m<sup>3</sup>, grave 1.6 t/m<sup>3</sup>, sable humide 1.6 t/m<sup>3</sup>, gravats compactés 1.8 t/m<sup>3</sup>, ces chiffres servent pour convertir m<sup>3</sup> en tonnes.

### Astuce de stage :

Sur le terrain, prends toujours la densité fournie sur la fiche technique du fournisseur, cela évite d'écarter 10 à 20% de différence sur les commandes lourdes.

Élément	Formule utile
Surface	Longueur x largeur
Volume	Surface x épaisseur
Masse	Volume x densité

## 3. Cas concret et vérifications terrain :

### Mini cas concret :

Contexte, resurfacement de 200 m de voie, largeur 4 m, épaisseur d'enrobé 0.05 m, objectif chiffrer la quantité d'enrobé nécessaire et préparer le livrable pour le chef de chantier.

### Étapes de calcul :

Calcule la surface,  $200 \times 4 = 800 \text{ m}^2$ , puis volume  $800 \times 0.05 = 40 \text{ m}^3$ , convertis en tonnes en multipliant par 2.4, soit 96 tonnes, ajoute 10% de marge, commande 106 tonnes d'enrobé.

### Résultat et livrable attendu :

Le livrable est un bordereau quantitatif simple indiquant 800 m<sup>2</sup> d'enrobé, 40 m<sup>3</sup>, 106 t à commander, délai livraison 1 journée de camionnage estimée, fiche technique jointe.

### Exemple de bordereau quantitatif :

800 m<sup>2</sup> d'enrobé, épaisseur 0.05 m, volume 40 m<sup>3</sup>, densité 2.4 t/m<sup>3</sup>, masse estimée 96 t, marge 10%, quantité à commander 106 t.

### Contrôles et erreurs fréquentes :

Sur le chantier, vérifie toujours l'épaisseur mesurée avec la règle et le niveau, une erreur de 0.01 m sur 800 m<sup>2</sup> change le volume de 8 m<sup>3</sup>, soit environ 19 tonnes pour un enrobé.

### Astuce pratique :

Prends des photos des relevés et note les mesures horodatées, cela t'évite des contestations si le fournisseur ou le conducteur d'engins remet en question tes quantités.

Étape	Question à se poser
Mesurer	Quelle est la longueur, largeur et épaisseur réelle ?
Calculer	Ai-je appliqué la bonne densité et le bon facteur de perte ?
Vérifier	Les mesures sur plan concordent-elles avec le relevé terrain ?
Documenter	Ai-je joint les photos et la fiche technique au bordereau ?

### Check-list terrain :

- Mesurer longueur et largeur au ruban ou télémètre laser
- Noter l'épaisseur avec un mètre ou règle et vérifier 3 points différents
- Consulter la fiche technique du matériau pour la densité
- Appliquer une marge de 5 à 10% selon matériau et accessibilité
- Rédiger le bordereau quantitatif avec volumes et masses

### Ressenti perso :

Sur mon premier chantier, j'avais sous-estimé la perte, j'ai appris à toujours ajouter au moins 7% et à doubler la vérification des épaisseurs pour éviter les retards.

## Ce qu'il faut retenir

Sur chantier, tu jongles surtout avec mètres, m<sup>2</sup> et m<sup>3</sup>. Pour passer des dimensions aux quantités, retiens les enchaînements simples et la densité du matériau.

- Calcule surface puis volume : **surface x épaisseur**.
- Convertis en tonnes avec **volume x densité** (ex. enrobé ≈ 2,4 t/m<sup>3</sup>).

- Ajoute une **marge 5 à 10%** pour pertes et compactage.
- Vérifie la **fiche technique fournisseur** et contrôle l'épaisseur réelle (plusieurs points).

Documente tes mesures (photos, notes horodatées) et reporte tout dans un bordereau quantitatif clair. Une petite erreur d'épaisseur peut vite faire exploser les tonnes à commander, donc mesure, recalcule, puis recontrôle avant validation.



## Lecture de plans

### Présentation de la matière :

En **CAP CRAU**, la **Lecture de plans** te sert à décoder un **dossier d'exécution**, repérer cotes, niveaux et repères de chantier. À l'examen, elle est surtout mobilisée dans l'épreuve **Étude et préparation d'intervention, écrite, coefficient de 3, 3 heures**, en **CCF** ou en examen final.

Tu exploites des plans A3 et des **documents numériques** pour préparer matériel, sécurité et documents. La même lecture revient dans **Réalisation et contrôle d'un ouvrage courant**, épreuve de **15 heures**, donc tu n'as pas droit à l'approximation.

J'ai vu un camarade se tromper d'échelle, on a tout réimplanté. Ça fait mal, mais ça rend prudent.

### Conseil :

Fais 2 séances de 20 minutes par semaine sur des plans du cours. Routine: Légende, orientation, échelle, puis cotes. Termine en notant 2 erreurs possibles à éviter, tu progresseras vite.

Le jour J, garde 10 minutes pour relire unités et reports. Si tu coinces, reviens au plan de masse ou à la coupe, puis avance question par question, sans t'éparpiller.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 : Symboles et légendes</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les symboles de base .....	<a href="#">Aller</a>
2. Lire et utiliser la légende sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Cotes et niveaux</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre ce qu'est une cote et un niveau .....	<a href="#">Aller</a>
2. Niveau et repère altimétrique .....	<a href="#">Aller</a>
3. Lecture et application sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Plans de voirie</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Lire les éléments principaux du plan de voirie .....	<a href="#">Aller</a>
2. Repères d'implantation et coordonnées .....	<a href="#">Aller</a>
3. Implantation, métrés et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Schémas de réseaux</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Reconnaître les symboles et annotations .....	<a href="#">Aller</a>
2. Analyser les tracés et les connexions .....	<a href="#">Aller</a>
3. Utiliser le schéma pour préparer le chantier .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 5 : Documents techniques .....</b>	<b><a href="#">Aller</a></b>
1. Types de documents .....	<a href="#">Aller</a>
2. Comment lire et vérifier .....	<a href="#">Aller</a>
3. Mise en pratique et livrables .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Symboles et légendes

## 1. Comprendre les symboles de base :

### Objectif et utilité :

Tu dois savoir ce que représente chaque symbole pour éviter des erreurs sur le chantier et pour communiquer clairement avec l'équipe, le bureau d'études et le maître d'ouvrage.

### Principaux symboles :

Les symboles courants montrent chaussée, trottoir, caniveau, regard, conduite d'eau, réseau électrique et signalisation. Ils sont normalisés mais peuvent varier selon le bureau d'études.

### Lecture des échelles :

L'échelle indique combien de fois le réel est réduit, typiquement 1:100, 1:200 ou 1:500. Pour des détails comme un regard, 1:50 ou 1:20 est parfois utilisé.

### Exemple de symbole drainage :

Sur un plan, un trait bleu pointillé et un petit cercle indiquent un regard pluvial. Si tu le confonds avec un regard d'eaux usées, tu risques de casser la mauvaise canalisation en creusant.

Une fois en chantier, j'ai confondu un symbole de regard pluvial et j'ai perdu 1 heure à repérer la bonne conduite, depuis je vérifie toujours la légende.

Symbole	Signification
Chaussée	Zone de roulement pour véhicules
Trottoir	Espace piéton bordant la chaussée
Caniveau	Evacuation des eaux de surface
Regard	Point d'accès réseau pour inspection

## 2. Lire et utiliser la légende sur le terrain :

### Préparation :

Avant d'aller sur le terrain, imprime la légende en couleur, note l'échelle et vérifie la version du plan. Garde aussi le contact du bureau d'études pour poser des questions rapidement.



## Représentation visuelle



*Implantation de bordures sur trottoir, vérification des cotes avec plan à l'échelle 1/200*

### Erreurs fréquentes :

Les erreurs courantes sont : confondre symboles proches, négliger l'échelle et oublier les annotations. Sur le chantier, cela coûte du temps et peut générer 1 à 2 reprises de terrassement.

### Mini cas concret :

Contexte : réfection d'une rue de 120 m avec trottoirs. Étapes : vérifier échelle 1:200, lister 12 symboles présents, valider avec le BE en 30 minutes. Résultat : livrable PDF et A3 imprimé, légende claire.

### Astuce pour le stage :

Prends une photo du plan dès l'arrivée, note la version et l'heure. Si tu as un doute, marque le symbole "À vérifier" pour éviter travaux inutiles et pose la question au chef de chantier.

Vérification	Objectif
Vérifier l'échelle	S'assurer des dimensions réelles et calculs
Comparer les symboles	Éviter confusions entre réseaux proches
Consigner la version	Traçabilité et responsabilité
Valider avec le BE	Clarifier les doutes en moins de 30 minutes



## Ce qu'il faut retenir

Maîtriser les symboles et la légende te permet d'éviter des erreurs de terrassement et de mieux communiquer avec l'équipe, le bureau d'études et le maître d'ouvrage. Les symboles sont souvent normalisés, mais peuvent varier selon les plans, donc vérifie toujours.

- Identifie les réseaux et ouvrages (chaussée, trottoir, caniveau, regard, eau, électricité) via la **légende du plan**.
- Contrôle l'**échelle du plan** (1:100, 1:200, 1:500, ou 1:50-1:20 en détail) avant tout calcul ou piquetage.
- Évite les confusions de symboles et note la **version du plan** pour la traçabilité.
- En cas de doute, marque **À vérifier sur site** et valide rapidement avec le BE.

Sur le terrain, une mauvaise lecture de symbole peut te faire perdre du temps ou toucher le mauvais réseau. Prends le réflexe d'imprimer la légende en couleur, de consigner la version, et de poser la question avant de creuser.

## Chapitre 2 : Cotes et niveaux

### 1. Comprendre ce qu'est une cote et un niveau :

#### Définition et utilité :

La cote est un nombre qui indique la hauteur d'un point par rapport à un repère. Le niveau sert à comparer des hauteurs entre elles, c'est essentiel pour les pentes et l'écoulement.

#### Unités et valeurs pratiques :

En France on utilise souvent le mètre et la cote NGF en mètres. Sur le terrain, note que des variations de 0,01 m peuvent être importantes pour l'assainissement ou la pose d'enrobés.

#### Exemple d'utilisation d'une cote :

Sur un plan, la cote 102,35 m signifie que le point vaut 102,35 mètres par rapport au repère NGF. Ça guide la coupe ou le remblai à effectuer.

Type de cote	Description	Exemple chiffré
Cote altimétrique	Hauteur d'un point par rapport à un niveau de référence	102,35 m
Cote relative	Hauteur relative à un repère local installé sur chantier	+0,45 m par rapport au piquet zéro
Niveau projet	Hauteur finale prévue après travaux	101,80 m

### 2. Niveau et repère altimétrique :

#### Niveau zéro et NGF :

Le niveau zéro officiel est le référentiel NGF. Sur ton chantier, on pose souvent un repère local calé sur NGF pour éviter d'aller chercher la référence distante à chaque opération.

#### Points de repère et piquets :

Installe des piquets de repère tous les 10 à 20 mètres selon la topographie. Note les cotes avec 2 decimals pour éviter des erreurs sur les pentes et l'évacuation des eaux.

#### Astuce terrain :

Quand tu relèves une cote, prends au moins 2 mesures et note la moyenne. Ça évite les erreurs dues à un instrument mal posé ou un relevé instable.

#### Exemple de repère local :

Tu fixes un piquet repère à l'entrée du chantier, tu mesures sa cote NGF 100,00 m, puis tu reportes toutes les cotes locales par rapport à ce piquet.

### 3. Lecture et application sur le terrain :

### Interpréter les cotes sur un plan :

Sur un plan, repère si la cote est existante ou projetée. Les cotes projetées indiquent la hauteur finale. Respecte toujours la précision demandée, souvent 0,01 m sur plans routiers.

### Transmettre les niveaux en chantier :

Communique des cotes claires au chef de chantier et à l'équipe pose. Utilise un tableau de relevés avec colonne point, cote relevée, cote projet et delta. C'est simple et évite les malentendus.

### Mini cas concret :

Contexte: réfection d'un trottoir de 40 m nécessitant une pente continue de 2 pour cent pour l'écoulement. Étapes: relever cotes existantes, calculer pentes, tracer profils, ajuster remblai ou coupe.

Résultat: trottoir nivelé avec pente moyenne 2 pour cent, différence maximale entre point existant et projet 0,30 m, durée d'opération approximative 1 journée pour 2 opérateurs.

Livrable attendu: tableau de 40 cotes relevées et 40 cotes projetées, plan de profil en long avec cotes NGF et fiche synthèse signée par le chef de chantier.

### Exemple d'application :

Sur un tronçon de 20 m, on a relevé 20 cotes, lissage effectué pour atteindre la pente 2 pour cent, gain de temps constaté 30 minutes grâce à un bon repère local.

Vérification terrain	Que vérifier	Fréquence
Étalonnage niveau	Comparer repère local avec NGF	Avant chaque série de relevés
Précision des relevés	Double contrôle des mesures	Chaque 10 mesures
Transcription des cotes	Remplir tableau de suivi	En fin de relevé

Checklist terrain	Action
Repère NGF vérifié	Comparer et noter l'écart
Instrument stable	Bloquer trépied et niveler
Double mesure	Prendre la moyenne
Report clair	Remplir tableau de cotes
Communication	Informar chef de chantier des écarts

Je me souviens d'un chantier où une cote mal reportée nous a fait perdre 2 heures, depuis j'ai toujours une double vérification, c'est devenu automatique.

## Ce qu'il faut retenir

Une cote indique la hauteur d'un point par rapport à un repère, et le niveau sert à comparer ces hauteurs pour gérer pentes et écoulement. En France, tu travailles souvent en NGF : la **cote altimétrique NGF** et la **précision au centimètre** (0,01 m) peuvent changer un assainissement ou un enrobé.

- Mets un **repère local calé** sur le NGF, puis reporte toutes les cotes depuis ce piquet.
- Plante des repères tous les 10 à 20 m et note systématiquement avec 2 décimales.
- Double mesure, fais la moyenne, et tiens un **tableau de relevés clair** (relevé, projet, delta).

Sur plan, distingue cote existante et cote projetée : la projetée fixe le niveau final. Communique les écarts au chef de chantier et vérifie l'instrument avant chaque série pour éviter les erreurs coûteuses.



## Chapitre 3 : Plans de voirie

### 1. Lire les éléments principaux du plan de voirie :

#### Principaux éléments :

Sur un plan de voirie, tu dois repérer l'axe de voirie, la chaussée, les trottoirs, les bordures et les emprises pour les réseaux. Chaque élément conditionne les travaux à prévoir.

#### Échelle et cotation :

L'échelle indique la conversion entre plan et terrain, par exemple 1:500 signifie 1 centimètre sur plan égal 5 mètres réels, cela évite de gros décalages lors de l'implantation.

#### Exemple de lecture d'échelle :

Sur un plan à 1:200, une distance mesurée de 3 cm correspond à 6 mètres sur le terrain, utile pour calculer l'emprise d'une chaussée ou l'espace d'un trottoir.

### 2. Repères d'implantation et coordonnées :

#### Repères planimétriques :

Les repères figurent par des points numérotés ou des bornes, ils servent de référence pour poser des piquets et vérifier les alignements lors de l'implantation en plan.

#### Systèmes de coordonnées :

Les plans utilisent une projection locale ou nationale, avec coordonnées X Y. Vérifie les références du plan avant de reporter des mesures sur le terrain pour éviter toute erreur.

#### Exemple d'implantation d'une bordure :

Tu dois reprendre la cote plan que tu reportes depuis le repère principal, poser des piquets tous les 5 mètres et contrôler l'alignement au fil à plomb et à la règle.

### 3. Implantation, métrés et livrables :

#### Calcul des surfaces et volumes :

Pour estimer les quantités, multiplie longueur par largeur pour obtenir la surface, puis multiplie par l'épaisseur pour obtenir le volume. Garder trois chiffres significatifs facilite le devis.

#### Livrables attendus :

Le plan d'implantation, le bordereau quantitatif et la liste des matériaux sont des livrables classiques. Ils doivent contenir des mesures chiffrées et les repères utilisés pour l'implantation.

#### Erreurs fréquentes et conseils :

Erreur fréquente, confondre les échelles ou oublier de vérifier la révision du plan. Toujours comparer la date de mise à jour du plan et demander la version la plus récente au conducteur de travaux.

### Exemple de calcul pour une réfection de trottoir :

Pour un trottoir de 80 mètres sur 2 mètres et 0,10 m d'épaisseur, la surface est 160 m<sup>2</sup> et le volume à couler est 16 m<sup>3</sup>, ces chiffres vont sur le bordereau quantitatif.

Élément	Question à se poser
Axe de voirie	Quelle est la référence d'alignement et le rayon de courbure à respecter
Bordures et trottoirs	Quelle hauteur et quel profil pour assurer l'évacuation des eaux
Emprises réseaux	Où sont situées les tranchées et quelles zones éviter lors du terrassement
Repères et bornes	Les repères sont-ils clairement identifiés et protégés sur le terrain

### Mini cas concret :

Contexte : Réfection partielle d'une rue municipale de 120 mètres pour remplacer chaussée et trottoirs, présence d'un réseau eau potable sous trottoir côté impair.

### Étapes :

- Relever le plan existant et confirmer l'échelle et les repères sur le terrain
- Implanter axes et piquets tous les 5 mètres en suivant le plan
- Calculer les surfaces et volumes, rédiger le bordereau quantitatif
- Préparer le plan d'implantation et la fiche matériaux pour chantier

### Résultat et livrable attendu :

Livrable : plan d'implantation signé, bordereau quantitatif chiffré avec surface chaussée 840 m<sup>2</sup>, trottoirs 240 m<sup>2</sup>, béton 40 m<sup>3</sup>, et repères implantés sur site.

Étape	Livrable chiffré
Relevé et vérification échelle	Plan validé 1:200 ou 1:500
Implantation en terrain	Pièges tous les 5 m, repères posés
Calcul des quantités	Surface et volume avec arrondis au m <sup>2</sup> et m <sup>3</sup>

Vérification terrain	Action rapide
Confirmer l'échelle du plan	Mesurer une distance connue sur site

Repères visibles et protégés	Marquer et signaler les bornes
Présence de réseaux	Vérifier plans réseaux et distances de sécurité
Conditions d'accès chantier	Prévoir zones de stockage et circulation

### Astuce terrain :

Avant de creuser, prends une photo datée du repère principal et note la version du plan, cela évite les conflits lors du suivi ou des reprises.

Je me suis déjà trompé d'échelle une fois, et j'ai appris à toujours vérifier moi-même avant d'implanter.

## Ce qu'il faut retenir

Un plan de voirie te sert à lire l'axe, la chaussée, les trottoirs, les bordures et les emprises réseaux. Maîtrise **l'échelle et cotation** (ex. 1:200) pour convertir juste et éviter les erreurs d'implantation. Utilise des repères planimétriques et des coordonnées X Y pour poser piquets et contrôler les alignements.

- Vérifie la référence du plan, sa révision et la date avant toute mesure.
- Implante depuis un repère principal, piquets tous les 5 m, contrôle au fil et à la règle.
- Fais les métrés : surface =  $L \times l$ , volume = surface x épaisseur, pour le **bordereau quantitatif**.
- Prévois les livrables : **plan d'implantation signé** et liste matériaux, avec repères utilisés.

Sur le terrain, confirme l'échelle par une distance connue, protège les bornes et vérifie les réseaux avant de creuser. Une simple confusion d'échelle peut décaler tout le chantier, donc contrôle toi-même.

## Chapitre 4 : Schémas de réseaux

### 1. Reconnaître les symboles et annotations :

#### Principaux symboles :

Les schémas montrent regards, canalisations, vannes, chambres et regards télécom. Apprends à distinguer les formes et traits, leur taille indique souvent le diamètre ou la fonction précise.

#### Annotations techniques :

Repère les abréviations comme Ø200, p.v. 2%, PEHD, fonte. Elles te disent diamètre, pente, matériau et résumé technique pour préparer le chantier correctement.

#### Codes de couleur :

Les couleurs indiquent le type de réseau, eau potable, assainissement, pluvial, électricité ou télécom. En cas de doute, vérifie la légende du plan avant toute intervention terrain.

#### Exemple d'interprétation d'un symbole :

Un cercle avec une croix peut signifier un regard existant Ø800 en béton. Tu notes Ø800 et béton pour le métrage et le matériel à mobiliser.

### 2. Analyser les tracés et les connexions :

#### Noeuds et regards :

Les nœuds montrent les points de branchement et les changements de diamètre. Vérifie toujours le numéro du regard et la cote altimétrique pour éviter les erreurs d'implantation.

#### Coupes et niveaux :

Consulte les coupes pour connaître les profondeurs et pentes. Une pente de 2% sur 30 mètres signifie une différence de niveau de 0,6 mètre, utile pour calculer fouilles et remblais.

#### Points de conflit :

Identifie les croisements entre réseaux, surtout entre électricité et eau. Signale les conflits tôt, car déplacer une conduite électrique coûte souvent deux à trois fois plus cher que déplacer une canalisation.

#### Astuce de stage :

Au premier repérage, prends des photos géolocalisées et note trois repères fixes, cela évite de perdre du temps lors des implantations et limite les erreurs de 10 à 20%.

### 3. Utiliser le schéma pour préparer le chantier :

#### Métrés et quantités :

Calcule longueurs, diamètres et nombre de regards à partir du schéma pour établir un métré. Par exemple, 24 mètres de canalisation Ø200, 2 regards Ø600 et 10 mètres de remblai.

#### **Livrables attendus :**

Tu dois fournir un schéma actualisé, un métré chiffré et une liste de matériaux. Le livrable principal est un plan au 1/200 avec annotations et métrés vérifiés.

#### **Coordination inter-réseaux :**

Planifie réunions avec électricien, télécom et eau avant toute tranchée. Anticipe délais de 2 à 14 jours pour validations selon opérateur et évite reprises coûteuses en phase chantier.

#### **Exemple de préparation chantier :**

Pour une réfection de trottoir, le schéma indiquait 12 m de pluvial Ø300 et 12 m d'assainissement Ø200. On a prévu 2 regards, 2 journées de fouille et 1 livraison d'anneaux béton.

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

Contexte :

Remplacement d'une canalisation d'assainissement sur une rue de 24 m, diamètre Ø200, profondeur moyenne 1,2 m. Travaux prévus en 3 jours ouvrés avec 2 personnes sur site.

#### **Étapes :**

Repérage et relevé, fouille mécanique de 24 m, pose tube Ø200, pose de 2 regards Ø600, remblai et compactage, signalisation temporaire.

#### **Résultat :**

Canalisation posée conforme au schéma, pente 1,5% vérifiée, diminution des risques d'engorgement. Intervention réalisée en 3 jours avec respect du plan.

#### **Livrable attendu :**

Plan au 1/200 mis à jour, métré détaillé : 24 m de Ø200, 2 regards Ø600, 12 m<sup>3</sup> de remblai compacté. Ce document sert de preuve pour réception et facturation.

Tâche	Pourquoi	Vérifier
Relevé initial	Pour confronter schéma et réalité	Photos géolocalisées et cotes
Contrôle des pentes	Pour assurer écoulement et conformité	Nivelette ou laser, pente en %
Vérification matériaux	Pour éviter ruptures de compatibilité	Types et diamètres conformes au schéma

Sécurité chantier	Pour protéger équipes et usagers	Signalisation et protection des fouilles
Mise à jour du schéma	Pour garder archive exploitable	Plan actualisé et métrés chiffrés

### Astuce d'ancien élève :

Note toujours le repère de la bouche d'égout la plus proche, cela t'aide à recalculer rapidement les cotes sur le terrain et évite des reprises qui coûtent du temps et de l'argent.

## Ce qu'il faut retenir

Un schéma de réseaux te sert à lire vite le terrain et à préparer un chantier sans erreur. Maîtrise les **symboles et abréviations** ( $\emptyset$ , pente, matériaux) et vérifie toujours la légende des **codes de couleur**.

- Analyse tracés, nœuds et regards : note numéros et **cotes altimétriques** pour implanter juste.
- Utilise coupes et pentes pour calculer profondeurs, fouilles, remblais et contrôler l'écoulement.
- Repère les conflits entre réseaux et coordonne les opérateurs avant d'ouvrir une tranchée.

À partir du plan, fais un métré et prépare les quantités, matériels et livrables. Termine par un plan 1/200 mis à jour et un **métré chiffré**, preuves utiles pour réception et facturation.

## Chapitre 5 : Documents techniques

### 1. Types de documents :

#### Plans et formats :

Les plans décrivent l'implantation, les profils en long, les profils en travers et les métrés essentiels pour le chantier. Tu verras souvent des échelles 1:50, 1:100, 1:200, 1:500 et des formats A0, A1, A2 selon l'usage.

#### Cahiers et bordereaux :

Le cahier des charges précise les exigences techniques, les tolérances et les matériaux acceptés. Le bordereau quantifie les postes, il sert à chiffrer les fournitures et la main d'œuvre dans les marchés ou les devis.

#### Fiches techniques et certificats :

Les fiches techniques détaillent caractéristiques des produits, résistance et mise en œuvre. Les certificats attestent conformité aux normes, conserve-les pour la traçabilité et les contrôles qualité en fin de chantier.



*Relevés topographiques précis avec station totale, vérification des axes et niveaux sur 100 m*

#### Exemple d'organisation de fichiers :

Range les plans par type puis par révision, nomme les fichiers avec code chantier, plan et révision, par exemple plan\_implantation\_R03\_2025.pdf, cela évite les erreurs de version sur le terrain.

Document	Usage	Format / échelle
Plan d'implantation	Positionner ouvrages et repères	A0, 1:200 ou 1:500
Cahier des charges	Contraintes techniques et tolérances	Document texte, pages A4
Fiche technique	Données matériaux et certification	PDF, fiche A4

## 2. Comment lire et vérifier :

### Échelle et orientation :

Commence par vérifier l'échelle et la flèche nord, cela évite des erreurs de mesure. Mesure le temps nécessaire, 30 à 60 secondes suffisent pour confirmer ces éléments avant tout tracé.

### Conventions et légendes :

Lis la légende pour comprendre symboles, couleurs et épaisseurs de trait. Ne devine pas, les bureaux d'études n'utilisent pas toujours les mêmes conventions pour réseaux ou matériaux.

### Révisions et signatures :

Assure-toi d'avoir la dernière révision, vérifie numéro, date et signature. Travailler sur une ancienne version entraîne des reprises, note toujours la révision sur ton carnet de chantier.

### Exemple d'erreur fréquente :

Une fois en stage j'ai utilisé un plan R01 au lieu du R02, cela a déplacé 12 m de bordures, on a perdu 1 journée et payé 180 euros de matériaux, depuis je vérifie deux fois la révision.

### Astuce de stage :

Prends une photo du plan avec la date et une note de la révision, cela sert de preuve si un problème apparaît ou si la version change en cours de chantier.

## 3. Mise en pratique et livrables :

### Exemple d'intervention :

Contexte: réfection d'un trottoir de 150 m linéaires, largeur 1.5 m, remplacement des bordures sur 150 m, excavation prévue 20 cm de profondeur.

Étapes: lire le plan d'implantation, vérifier le repère altimétrique, calculer volume à évacuer  $150 \times 1.5 \times 0.2 = 45 \text{ m}^3$ , commander 45 m<sup>3</sup> de matériau et produire le plan d'exécution.

### Livrable attendu :

- Plan d'exécution annoté indiquant implantations et niveaux



- Métrés et bordereau quantitatif indiquant 150 m de bordure et 45 m<sup>3</sup> de remblais
- Procès-verbal de contrôle et certificat matière sur site

### Contrôles sur le terrain :

Compare systématiquement trois points relevés au décamètre avec les cotes du plan, note l'écart maximal et alerte si l'écart dépasse 2 cm sur 10 m selon consignes du chantier.

### Check-list opérationnelle :

Vérification	Action
Dernière révision	Confirmer numéro et date
Échelle indiquée	Vérifier avant tout métrage
Références altimétriques	Reporter sur tes relevés
Fiches matériaux	Conserver pour contrôle qualité
Photo et traçabilité	Archiver avec date et révision

## Ce qu'il faut retenir

Tu t'appuies sur des documents clés: **plans d'implantation** (échelles, formats), **cahier des charges** et bordereaux (exigences et quantités), fiches et certificats pour la conformité.

- Avant tout tracé: vérifie échelle, flèche nord et légende, sans deviner les conventions.
- Contrôle la **dernière révision signée** (numéro, date) et note-la sur ton carnet.
- Assure la **traçabilité des matériaux**: archive fiches, certificats et une photo datée du plan.
- Sur le terrain, compare 3 mesures aux cotes et alerte si l'écart dépasse les consignes (ex: 2 cm sur 10 m).

En pratique, tu lis le plan, vérifies les repères altimétriques, fais tes métrés (ex: volume) et produis les livrables: plan d'exécution annoté, bordereau quantitatif, PV de contrôle. Une bonne gestion des versions évite les reprises coûteuses.

# Dessins techniques

## Présentation de la matière :

En CAP CRAU (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), Dessins techniques te met à l'aise avec la **lecture de plans** et le décodage d'un **dossier technique**. À l'examen, c'est surtout évalué dans l'épreuve Étude et préparation d'une intervention, en **contrôle en cours** de formation ou en **épreuve écrite** ponctuelle, coefficient 3, durée 3 h.

Tu y travailles l'échelle, les coupes, les profils, les symboles, et le lien direct avec l'implantation au sol et les quantités. Les sujets existent sur des sessions de juin et aussi de septembre, ce qui aide à s'entraîner avec des formats proches du jour J.

En cours, l'un de mes amis a perdu du temps juste pour une échelle mal lue, depuis, on vérifie toujours 2 fois avant de coter.

## Conseil :

Fais une **routine de 20 minutes**, 4 fois par semaine: 1 plan, tu repères l'échelle, tu relèves 5 infos, puis tu refais un mini croquis propre. Toutes les 2 semaines, prends 1 sujet complet et impose-toi un chrono de 30 minutes sur la partie lecture.

- Vérifie l'échelle dès le début
- Lis la cartouche avant de répondre
- Soigne l'échelle et cotation

Le jour J, applique une **méthode en 3 étapes**: repérer la demande, surligner les infos utiles, répondre proprement sans te disperser, et garde 5 minutes pour relire tes unités et tes traits.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Croquis rapides .....	<a href="#">Aller</a>
1. Techniques de base .....	<a href="#">Aller</a>
2. Application sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Représentation d'ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
1. Représentation planimétrique des ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
2. Coupes, profils et altimétrie .....	<a href="#">Aller</a>
3. Détails, repérage et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Mise au propre .....	<a href="#">Aller</a>
1. Mise au propre général .....	<a href="#">Aller</a>
2. Convention de dessin et lisibilité .....	<a href="#">Aller</a>
3. Livrables et vérifications finales .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Croquis rapides

## 1. Techniques de base :

### Outils et préparation :

Prends un carnet A4, un crayon HB, un crayon 2B et une gomme. Prépare aussi une règle de 30 cm et une gomme mie de pain si possible, cela t'aide pour les contrastes.

### Traits et proportions :

Commence par des traits légers pour placer les axes et les volumes. Respecte les proportions en estimant des rapports simples, par exemple 1 pour la bordure et 4 pour la chaussée.

### Vocabulaire visuel :

Apprends quelques signes rapides, comme hachures pour pentes, croix pour obstacles et traits épais pour éléments structurels. Ces signes te font gagner au moins 30 secondes par croquis.

### Exemple d'esquisse d'un trottoir :

Sur un coin de feuille, fais un plan côté avec bordure, pente et file de drainage. En 8 à 10 minutes tu dois rendre un croquis lisible pour l'équipe chantier.

Anecdote: En stage, mon premier croquis mal proportionné a nécessité un retour sur site, j'ai appris à mesurer deux fois et à noter toujours une photo avec repères.

## 2. Application sur le terrain :

### Observation et prise de notes :

Regarde d'abord l'ensemble puis détaille ce qui influence l'ouvrage, comme pente, réseaux et obstacles. Note distances approximatives, hauteurs et matériaux, cela évite des erreurs coûteuses ensuite.

### Mini cas concret :

Contexte: réfection d'un trottoir de 30 m en zone urbaine, avec bordure endommagée et évacuation partielle obstruée. Tu vas faire un croquis utile pour chiffrage et exécution rapide sur le chantier.

- Étape 1: Observation et mesures rapides, 10 minutes, noter largeur média et pente.
- Étape 2: Dessin en plan avec cotes approximatives, 15 minutes, indiquer évacuation et obstacles.
- Résultat: Croquis lisible en 25 minutes, suffisant pour préparer 1 estimation de coût.
- Livrable attendu: 1 feuille A3 avec plan, légende, cotes approximatives et annotations remise au chef de chantier.

### Livrables et chiffrage :

Le croquis sert de base au devis initial. Estime les quantités au mètre linéaire ou au mètre carré, puis indique une marge de  $\pm 10\%$  si les mesures sont approximatives.

### Astuce de stage :

Demande toujours 2 confirmations pour une mesure critique et prends une photo avec repères, cela évite de revenir une deuxième fois sur le chantier.

Élément	Action	Durée estimée
Outils prêts	Vérifier crayon, carnet, règle et gomme	2 minutes
Observation	Faire un tour rapide pour repérer pentes, obstacles, réseaux	5 minutes
Mesures	Prendre 2 mesures clés et noter points de référence	10 minutes
Croquis	Dessiner plan et coupes rapides avec cotes approximatives	15 minutes
Photo et remise	Prendre photos avec repères et remettre au chef de chantier	3 minutes

## Ce qu'il faut retenir

Pour des croquis rapides, pars avec des **outils essentiels prêts** (carnet A4, HB, 2B, règle, gomme). Pose d'abord des **traits légers d'implantation** pour axes, volumes et proportions, puis ajoute un **vocabulaire visuel rapide** (hachures, croix, traits épais) pour gagner du temps.

- Observe l'ensemble puis les pentes, réseaux et obstacles, et note distances, hauteurs, matériaux.
- Fais un plan coté approximatif en 25 minutes et prépare une feuille A3 avec légende et annotations.
- Pour le devis, chiffre au ml ou au m<sup>2</sup> avec une **marge de  $\pm 10\%$**  si nécessaire.

Vérifie deux fois toute mesure critique et prends une photo avec repères. Un croquis lisible évite les retours sur site et accélère l'exécution chantier.

## Chapitre 2 : Représentation d'ouvrages

### 1. Représentation planimétrique des ouvrages :

#### Plan d'implantation :

Le plan d'implantation situe l'ouvrage sur le terrain, il donne les limites, axes et cotes fondamentales. Utilise des échelles comme 1/500 pour quartier et 1/200 pour détails, selon la précision requise.

#### Échelle et cotation :

Choisis l'échelle en fonction du stade du projet, indique toujours l'échelle écrite et un repère nord. Cote les distances principales, les largeurs de chaussée et les axes de référence pour faciliter les métré.

#### Symboles et légendes :

Adopte des symboles normalisés pour bordures, caniveaux, regards, pavés et réseaux. La légende doit être claire et placée au coin du plan, elle évite les erreurs d'interprétation sur chantier.

#### Exemple de symboles :

Plan avec symboles : bordure pleine, caniveau pointillé, regard rond. Fournis la légende et un tableau des matériaux associés pour gagner 10 à 20 minutes en réunion de chantier.

Élément	Symbole courant	Remarque
Bordure	Ligne épaisse	Préciser hauteur et pente
Caniveau	Trait pointillé	Indiquer la pente
Regard	Cercle	Numéroter pour repérage
Réseau eaux	Ligne fine avec symbole	Préciser diamètre

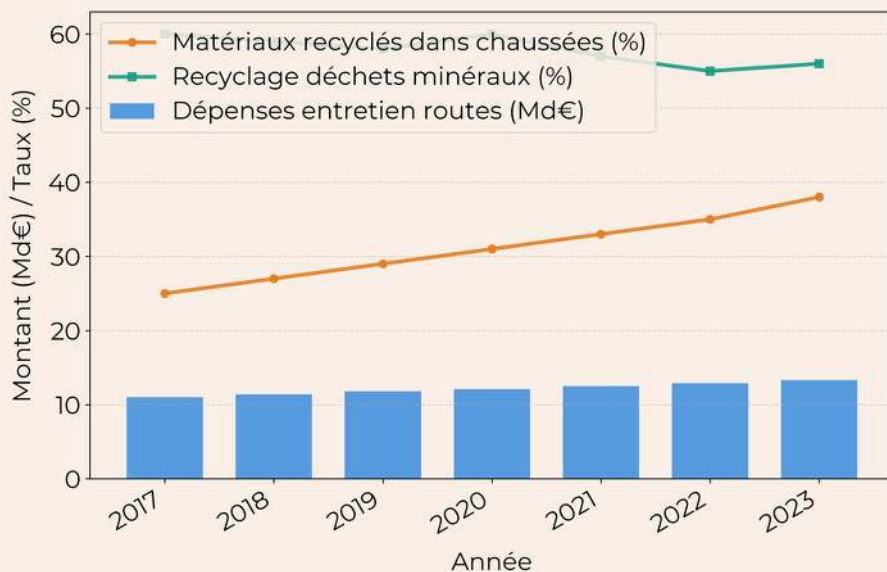
### 2. Coupes, profils et altimétrie :

#### Coupes transversales :

La coupe transversale montre la composition de la chaussée et des accotements. Dessine-les tous les 5 à 20 mètres selon complexité, indique épaisseurs, couches et matériaux en centimètres ou millimètres.

## Graphique chiffré

France 2017-2023 : entretien des routes et recyclage des matériaux



### Profil en long :

Le profil en long retrace l'altimétrie le long de l'axe, il sert à calculer déblais et remblais. Trace les points d'altitude tous les 10 mètres pour une route locale de 100 à 200 mètres.

### Gabarits et contraintes :

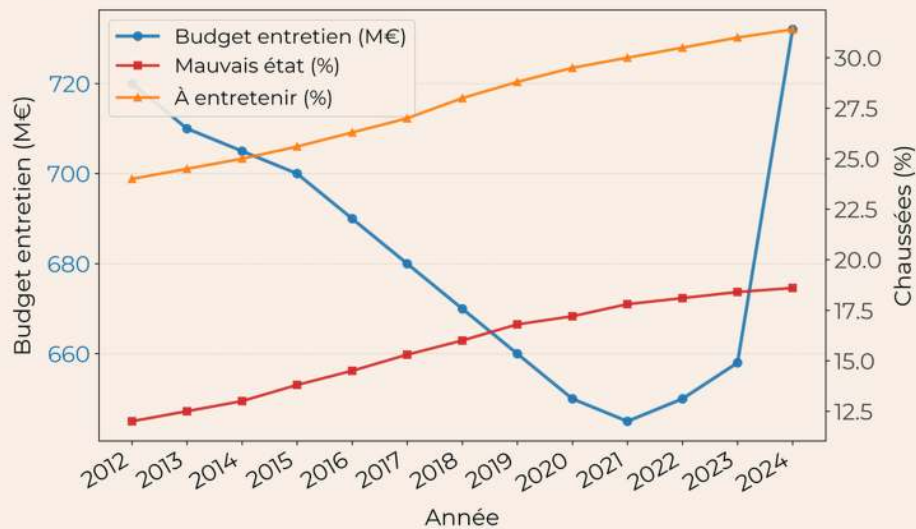
Précise gabarit routier, pentes maximales et dégagements pour engins. Indique les contraintes à proximité de réseaux, arbres ou bâtiments pour éviter des travaux imprévus et coûts supplémentaires.

### Exemple d'implantation simple :

Réfection d'une chaussée de 120 mètres, coupes tous les 10 mètres, épaisseur couche de roulement 5 cm, base traitée 20 cm. Livrable : plan en 1/200, profils en long et coupes, métrés en m<sup>2</sup> et m<sup>3</sup>.

## Graphique chiffré

France – Entretien du réseau routier national non concédé (2012–2024)



### Astuce de stage :

Sur le terrain, note toujours l'axe de référence et relève au moins 3 altitudes pour commencer un profil, cela évite de refaire des levés et de perdre une demi-journée.

### 3. Détails, repérage et livrables :

#### Détails d'ouvrages et assemblages :

Fais des détails à l'échelle 1/20 ou 1/10 pour joints, reprises de bordures et regards, indique matériaux, fixations et calages. Les détails évitent les malfaçons et garantissent la bonne exécution.

#### Repérage et nomenclature :

Numérote tous les éléments sur le plan, crée une nomenclature listant matériel, longueurs et quantités. Cela facilite la commande et le métrage pour le devis, gagne du temps en préparation.

#### Livrables et vérifications :

Livrable attendu : plan d'implantation en 1/500, plans détaillés en 1/200, profils et coupes, tableau de métrés avec quantités en m, m<sup>2</sup> et m<sup>3</sup>. Vérifie cohérence entre plans et tableau.

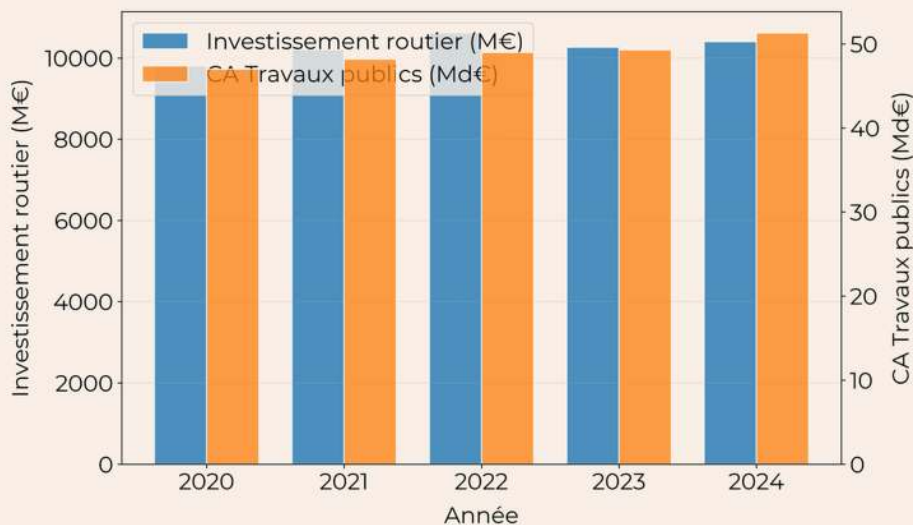
#### Mini cas concret : réfection de trottoir urbain :

Contexte : trottoir de 60 mètres à refaire, largeur 1,5 m, remplacer bordure sur 60 ml.

Étapes : relevé, plan en 1/200, coupes tous les 5 m, détail joints. Résultat : métrés 90 m<sup>2</sup> trottoir à démolir, 60 ml bordure neuve. Livrable : dossier plan + tableau métrés.

## Graphique chiffré

France 2020-2024 : investissement routier et activité des Travaux publics



Checklist terrain	Action
Relevé d'axe	Tracer et noter 3 points d'altitude
Photos	Prendre 4 à 6 vues repérées sur plan
Repérage réseaux	Localiser et noter diamètres et profondeurs
Validation client	Faire signer plan d'implantation avant travaux
Sécurité	Vérifier balisage et plans de circulation

### Astuce pratique :

Pour les métrés, travaille en m, m2 et m3 sur une feuille unique, cela évite les erreurs de conversion et facilite l'estimation du matériel à commander.

## i Ce qu'il faut retenir

Tu représentes un ouvrage avec des plans lisibles et complets, du terrain jusqu'aux détails d'exécution.

- **Plan d'implantation** : situe limites, axes et cotes, indique l'échelle (ex. 1/500, 1/200) et le nord, utilise des symboles normalisés avec une légende claire.
- **Coupes et profils** : coupes transversales régulières (5 à 20 m) avec épaisseurs et matériaux, profil en long pour l'altimétrie et les déblais remblais.



- **Nomenclature et métrés** : numérote les éléments, dresse quantités en m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, et vérifie la cohérence plans-tableau.

Sur le terrain, relève l'axe et quelques altitudes, prends des photos repérées et note réseaux, diamètres et profondeurs. Fais valider le plan avant travaux pour éviter erreurs, reprises et surcoûts.

## Chapitre 3 : Mise au propre

### 1. Mise au propre général :

#### Objectifs du mise au propre :

Le but du mise au propre est d'obtenir un dessin standardisé, lisible et prêt pour fabrication ou contrôle, tu dois respecter l'échelle, les cotations et la présentation du titre.

#### Matériel et normes :

Prépare crayon H, feutres, règle, équerre, rapporteur et papiers calques. Si tu travailles en DAO, vérifie les calques, la police et les paramètres d'export PDF avant impression.

#### Procédure étape par étape :

Travaille suivant une séquence simple, du fond vers le détail: tracé général, cotation, symboles, hachures, légendes. Respecte les marges et le cartouche pour une présentation uniforme.

### 2. Convention de dessin et lisibilité :

#### Épaisseurs de trait et symboles :

Utilise des épaisseurs standard pour la hiérarchie visuelle, trait fort pour contours, trait moyen pour éléments, trait fin pour cotes et hachures. Indique les valeurs en mm.

Épaisseur (mm)	Usage
0.70	Contours principaux et limites
0.50	Éléments structurants et objets
0.35	Cotes, traits secondaires et hachures
0.25	Textes, repères et traits auxiliaires

#### Cotation et repérage :

Pose des cotes claires, sans chevauchement, utilise flèches, traits de cote et chiffres lisibles à 2,5 mm minimum de hauteur pour l'impression, et repère les points par références.

#### Exemple d'annotation claire :

Sur une planche A3 au 1:200, un étudiant a précisé toutes les cotes principales, réduisant les retours chantier de 1 à 0 pendant le suivi.

#### Hachures et remplissages :

Choisis hachures standardisées pour matériaux courants, par exemple asphalte, terre, enrobé. Evite remplissages trop denses qui nuisent à la lisibilité lors d'une impression en noir.

### 3. Livrables et vérifications finales :

#### Formats et échelles :

Choisis l'échelle selon la lisibilité et le format demandé, par exemple un plan de voirie: 1:200 sur A1 ou 1:500 sur A3. Indique toujours échelle et orientation.

#### Contrôles qualité et vérification :

Vérifie orthographe, cotations, cohérence d'altimétrie et des repères. Une fois j'ai oublié le cartouche et on a perdu 20 minutes au dépôt.

#### Mini cas concret et livrable attendu :

Contexte: rénovation d'une voie urbaine de 50 m de long sur 6 m de largeur, surface 300 m<sup>2</sup>, ajouter 2 regards et remblai pile. Tu dois mesurer, dessiner en plan et en coupe.



*Mesure de trottoir de 1,5 mètre de large, précision requise pour la conformité aux normes*

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

Livrable attendu: plan A1 au 1:200, coupes en A3 au 1:20, bordereau quantitatif indiquant 15 m<sup>3</sup> d'enrobé pour 5 cm d'épaisseur, et fichier DWG avec calques nommés.

#### Check-list terrain :

Étape	À vérifier
Relevés sur site	Prises de cotes et altimétrie exactes

Cartouche	Informations projet complètes et lisibles
Cotation	Aucune cote manquante ni chevauchement
Export	PDF AI et DWG avec calques propres
Impression	Vérifier échelle et coupe d'impression

## Ce qu'il faut retenir

La mise au propre vise un **dessin standardisé et lisible**, prêt pour fabrication ou contrôle : échelle, cotes, marges et cartouche doivent être impeccables, à la main ou en DAO (calques, police, export PDF).

- Suis une **séquence du fond** vers le détail : tracé général, cotation, symboles, hachures, légendes.
- Applique des **épaisseurs de trait** cohérentes (fort pour contours, fin pour cotes et textes) et écris des chiffres lisibles (2,5 mm mini).
- Avant livraison, fais des **contrôles qualité finaux** : orthographe, altimétrie, repères, aucune cote manquante, échelle et orientation, PDF et DWG propres.

Choisis le format et l'échelle selon la lisibilité (ex. plan et coupes) et valide tout à l'impression. Une check-list simple t'évite les oublis de cartouche, d'export ou de paramètres d'échelle.

# Topographie

## Présentation de la matière :

En Topographie, tu apprends à **lire un plan**, à mesurer des distances et des altitudes, puis à transformer ça en **repères au sol** sur chantier. C'est la base pour tracer un axe, poser un caniveau, vérifier une pente.

Dans le CAP CRAU (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), elle sert pour l'épreuve « **Réalisation et contrôle** d'un ouvrage courant », **coefficient 9**, en CCF en 2e moitié de formation ou en ponctuel, **15 heures**. Un camarade a gagné 2 points en refaisant ses lectures de mires.

## Conseil :

Chaque semaine, fais 3 séances de 20 minutes, 1 sur les **calculs de pente**, 1 sur la lecture de plan, 1 sur la mise en station. Plus tu manipules le **laser et niveau**, moins tu trembles le jour J.

En entraînement, note toujours tes étapes avant de mesurer, puis contrôle 2 fois.

- Caler la mire bien verticale
- Lire la cote avant d'écrire
- Vérifier l'orientation du plan

Le piège classique, c'est de courir, ralentis, annonce tes mesures à voix haute, et garde 5 minutes pour un dernier contrôle.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Implantation simple .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes de base .....	<a href="#">Aller</a>
2. Vérifications et ajustements .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 :</b> Traçage au sol .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparation du tracé .....	<a href="#">Aller</a>
2. Méthodes de traçage pratiques .....	<a href="#">Aller</a>
3. Contrôles, erreurs fréquentes et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 :</b> Niveaux et altitudes .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principes de nivellement .....	<a href="#">Aller</a>
2. Prise d'altitude et systèmes de référence .....	<a href="#">Aller</a>
3. Application sur chantier et vérifications .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 :</b> mesures sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
1. Choisir et préparer les instruments .....	<a href="#">Aller</a>

2. Protocoles de mesure sur le terrain .....	<a href="#">Aller</a>
3. Vérification, traitement et livrables .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Matériel topographique</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Principaux instruments .....	<a href="#">Aller</a>
2. Préparer et vérifier le matériel .....	<a href="#">Aller</a>
3. Utilisation sur chantier .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Implantation simple

## 1. Principes de base :

### Objectif et sécurité :

Sur le chantier, l'objectif est de repérer précisément les axes et les niveaux avant toute mise en œuvre. Porte casque, gilet et bottes, et isole la zone pour éviter les risques aux passants et aux collègues.

### Matériel essentiel :

- Piquets et cordeau pour tracer les axes
- Ruban à mesurer 50 m et mètre pliant
- Niveau laser ou niveau optique et mire
- Marteau, pointeaux et gants de protection

### Méthode pas à pas :

Commence par localiser le point zéro sur le plan et reporte-le sur le terrain. Aligne un cordeau entre deux repères, pose des piquets tous les 2 m et vérifie les cotes puis le niveau.

### Exemple d'implantation d'un trottoir :

Tu dois implanter un trottoir de 30 m, pose des piquets tous les 2 m, soit 16 piquets en comptant départ et arrivée. Temps estimé pour la mise en place, 45 minutes pour 2 personnes.

Élément	Vérifier	Fréquence	Tolérance
Alignement	Cordeau tendu et piquets en ligne	À la pose	±10 mm sur 10 m
Nivellement	Niveau laser ou repère altimétrique	Après réglage	±5 mm
Piquets	Distance et verticalité	Tous les 2 m	Position ±10 cm
Zone balisée	Signalisations et protections	Avant travaux	Conforme au plan sécurité

## 2. Vérifications et ajustements :

### Contrôle des axes :

Vérifie la rectitude en mesurant les diagonales pour obtenir la perpendicularité. Utilise 2 mesures croisées et répète la vérification après chaque modification majeure de l'implantation.

### Gestion des cotes et niveaux :

Repère un point d'altitude stable, relève les cotes et reporte-les avec le niveau laser. La mise en place initiale dure souvent entre 15 et 30 minutes pour une équipe de 2 personnes.

### Erreurs fréquentes et astuces :

Les erreurs courantes sont la lecture erronée du plan, un cordeau mal tendu et l'oubli de la verticalité des piquets. Astuce, prends des photos datées et note les cotes sur papier pour éviter les retours inutiles.

### Astuce matériel :

Si le niveau laser clignote par vent fort, pose une mire et travaille par report de cotes manuelles, cela sauve souvent 20 à 30 minutes et évite des erreurs de dosage.

### Mini cas concret :

Contexte, rénovation d'un passage piéton de 6 m devant une école, contrainte de circulation restreinte. Tu dois implanter l'emprise et les niveaux pour une réfection en béton, intervention en 1 demi-journée.

- Étape 1: repérer le point zéro et aligner deux repères de bordure.
- Étape 2: poser 5 piquets espacés de 1,5 m, vérifier les niveaux avec le laser.
- Étape 3: mesurer diagonales, relever cotes et prendre 3 photos datées pour le PV.
- Résultat et livrable: plan d'implantation coté, 5 piquets en place, tolérance atteinte  $\pm 10$  mm, PV signé et 3 photos.

### Exemple de livrable :

Tu remets un plan A4 avec les cotes en mètres, un tableau de relevés (5 points) et un procès-verbal décrivant les mesures, le tout en 1 exemplaire papier et 1 photo numérique horodatée.

## Ce qu'il faut retenir

Avant de démarrer, tu dois **repérer axes et niveaux** à partir du point zéro du plan, en assurant la **sécurité du chantier** (EPI, zone balisée). Tu traces au cordeau, poses des piquets régulièrement et contrôles cotes puis niveau au laser/optique.

- Matériel clé : piquets, cordeau, ruban 50 m, niveau laser et mire, marteau, gants.
- Vérifie la perpendicularité par **contrôle par diagonales** et répète après chaque modification.
- Surveille les **tolérances clés** : alignement  $\pm 10$  mm sur 10 m, nivellement  $\pm 5$  mm, piquets tous les 2 m.



Évite les erreurs fréquentes : plan mal lu, cordeau détendu, piquets pas verticaux. Prends des notes et des photos datées, et si le laser clignote au vent, reporte les cotes à la mire. Au final, tu fournis un plan coté et un PV avec relevés.

## Chapitre 2 : Traçage au sol

### 1. Préparation du tracé :

#### Plan de repérage et documents :

Sur place, vérifie le plan d'implantation et le repère cadastral. Note les altitudes, les cotes et les références des regards ou canalisations avant de commencer le traçage.

#### Matériel et sécurité :

Prépare ruban de mesure 50 m, niveau à bulle, cordeau, bombe de marquage, piquets en bois 1 m, masse et gants. Porte gilet haute visibilité et casque pour travailler près de la circulation.

#### Organisation sur chantier :

Trace d'abord l'axe principal puis les lignes secondaires. Travaille par tronçons de 10 à 20 m pour garder de la précision et limiter les erreurs d'alignement.

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

Sur une rue de 60 m, je posais 30 piquets espacés de 2 m pour obtenir un alignement précis et faciliter les contrôles quotidiens.

### 2. Méthodes de traçage pratiques :

#### Alignement par cordeau et piquets :

Plante des piquets repères à chaque extrémité de l'axe. Tends un cordeau bien droit, vérifie à plusieurs points la rectitude avec une règle ou un fil à plomb.

#### Traçage des rayons et courbes :

Pour les virages, utilise un collier de corde ou un gabarit. Mesure le rayon avec un mètre ruban et marque des points tous les 2 m pour arrondir la courbe proprement.

#### Repère des cotes et pentes :

Pose des repères altimétriques tous les 5 m pour suivre le profil en long. Une tolérance courante est  $\pm 5$  cm sur la cote finale pour des travaux routiers préparatoires.

#### Astuce de stage :

Quand tu marques au sol, attends que la peinture sèche 30 à 60 secondes pour éviter les bavures lorsque tu poses la corde.

Outil	Utilité
Ruban métrique 50 m	Mesurer longueurs et espacements
Cordeau et corde	Alignement et tracés droits
Bombe de peinture	Marquage rapide durable

Piquets 1 m	Repères solides et fixation de corde
-------------	--------------------------------------

### 3. Contrôles, erreurs fréquentes et livrables :

#### Contrôles à effectuer :

Contrôle l'alignement, la cote et la pente après chaque tronçon. Relevé les écarts, note les corrections et fais signer le bordereau de repérage par le chef de chantier.

#### Erreurs courantes et remèdes :

Éviter piquets mal enfoncés, corde tendue de travers ou marquage effacé. Réenforce piquets à 30 cm de profondeur et refais le marquage si nécessaire pour garder la précision.

#### Livraison attendue :

Pour un petit tracé de rue de 120 m, livrable typique : plan de repérage avec coordonnées des piquets, plan altimétrique, photo des points de contrôle, tolérance d'implantation  $\pm 5$  cm.

#### Exemple d'implantation concrète :

Sur un chantier de 120 m j'ai livré 60 piquets numérotés, un plan avec cotes et 6 photos de contrôle, tout validé en 2 jours ouvrables par le chef d'équipe.

Étape	Raison	Résultat attendu
Pose des piquets	Marquer l'axe et les limites	Piquets espacés de 2 m, alignement rectiligne
Marquage peinture	Repères visibles pour déblais	Lignes continues et points numérotés
Contrôle altimétrique	Respecter pentes et cotes	Tolérance $\pm 5$ cm sur cotes

Checklist opérationnelle	À vérifier
Plan et autorisations	Présence sur chantier et signature
Matériel complet	Ruban, corde, peinture, piquets
Marquage lisible	Peinture sèche et résistante
Contrôle et relevés	Notes, photos, plan signé
Rangement et sécurité	Barrières posées si nécessaire

#### Mini cas concret :

Contexte :

Tu dois tracer une voie de desserte de 80 m pour une opération de réfection, avec un rayon de courbe de 12 m à l'entrée. Les abords sont bitumés et le chantier dure 3 jours.

### Étapes :

1. Relevé initial et marquage de l'axe en 1 heure. 2. Pose de piquets tous les 2 m, soit 40 piquets. 3. Marquage du rayon avec gabarit et peinture.

### Résultat :

Alignement respecté, rayon 12 m avec précision  $\pm 3$  cm, pente conforme. Contrôles effectués chaque 10 m et photos archivées.

### Livrable attendu :

Plan de repérage numéroté, liste de 40 piquets avec coordonnées, 5 photos de contrôle et bordereau signé par le chef de chantier, remis sous 2 jours après tracé.

### Exemple de piège à éviter :

Un stagiaire a planté des piquets sur un sol meuble sans les enfoncer assez profondément, ce qui a déplacé l'axe après une journée de vent, j'ai dû recommencer 30 minutes de marquage.

## Ce qu'il faut retenir

Avant de tracer, vérifie le **plan d'implantation**, les repères (cadastral, regards, canalisations), les cotes et altitudes. Prépare le matériel et la sécurité (gilet, casque), puis organise-toi par tronçons courts pour garder la précision.

- Trace d'abord l'**axe principal**, puis les secondaires, avec piquets et cordeau bien tendu.
- Pour les courbes, mesure le rayon et marque des points réguliers (ex. tous les 2 m).
- Suis cotes et pentes avec des **repères altimétriques** fréquents, en visant une **tolérance  $\pm 5$  cm**.

Contrôle après chaque tronçon, note les écarts, prends des photos et fais signer le bordereau. Évite les piquets mal enfoncés et la peinture encore fraîche : tu gagnes du temps et tu sécurises le livrable (plan, coordonnées, preuves de contrôle).

## Chapitre 3 : Niveaux et altitudes

### 1. Principes de nivellement :

#### Observation et instruments :

Pour niveler tu utilises une lunette optique ou un niveau numérique, une mire et un trépied, vérifie la mise en station et la bulle avant chaque relevé pour éviter des erreurs systématiques.

#### Références et repères :

Pose un repère fixe visible et note sa cote de référence, relie-le à un repère IGN si possible, cela évite les décalages quand plusieurs équipes interviennent sur le même chantier.

#### Précision et erreurs fréquentes :

Attends quelques secondes après avoir posé la mire, évite les mesures en plein soleil ou près d'équipements chauds, une erreur thermique peut entraîner 2 à 5 centimètres de dérive sur 100 mètres.

#### Exemple de lecture :

Lecture sur 30 mètres, hauteurs relevées 1,234 m et 0,456 m, différence 0,778 m, tu reportes la valeur sur ton plan pour ajuster la cote finale de la plateforme.

### 2. Prise d'altitude et systèmes de référence :

#### Altitude orthométrique et ellipsoïdale :

L'altitude orthométrique correspond au niveau moyen de la mer et sert sur chantiers, l'altitude ellipsoïdale vient du GPS, ces deux valeurs peuvent différer de quelques dizaines de centimètres.

#### Réseaux et nivellement général :

Pour des ouvrages routiers utilise les repères IGN ou le nivellement public si disponible, demander la cote officielle évite des offsets et des reprises coûteuses sur la voirie.

#### Conversion simple et calculs :

Pour passer du GPS à l'altitude chantier applique la correction du géoïde local fournie par le service technique, la conversion prend en général 1 à 5 minutes selon les ressources disponibles.

Type d'altitude	Usage	Ordre de grandeur
Orthométrique	Références chantier et plans	Centimètres
Ellipsoïdale	Positions GPS et géodésie	Dizaines de centimètres

### 3. Application sur chantier et vérifications :

### Implantation de pentes et cotes :

Pour tracer une pente de 2% sur 100 mètres calcule une différence d'altitude de 2,00 mètres, reporte cotes intermédiaires tous les 10 mètres pour contrôler la continuité de la pente.

### Contrôles quotidiens et tolérances :

En finition vise une tolérance de l'ordre de 2 centimètres, relève 3 points par tranche de 100 mètres, note les écarts dans le carnet et alerte ton chef si l'écart dépasse 2,5 centimètres.

### Mini cas concret :

Contexte : rehausse d'un trottoir de 30 mètres pour assurer une pente 2% vers la chaussée. Étapes : relevés initial, calculs de cotes tous les 5 mètres, pose de repères et contrôles finaux.

### Exemple de mini cas concret :

Résultat : 7 points relevés à 5 mètres d'intervalle, écarts mesurés inférieurs à 1,5 centimètre, livrable attendu un plan altimétrique avec 7 cotes et tableau d'écarts signé par l'équipe.

### Astuce de stage :

Range toujours tes fiches de mesures par ordre linéaire et fais une copie numérique chaque soir, cela évite de perdre 30 à 60 minutes à reconstituer des relevés après une journée chargée.

Action	À vérifier	Fréquence
Mise en station du niveau	Bulle centrée et zéros réglés	À chaque point
Relevé de la mire	Lecture nette sans tremblement	Tous les 5 à 10 m
Contrôle des repères	Cotes cohérentes entre points	3 fois par jour
Archivage des relevés	Fiche papier et copie numérique	Chaque soir

### Conseils pratiques :

Organise ton poste avec une check-list, prends 10 à 15 minutes en début de journée pour vérifier l'instrument, et garde toujours au moins 2 repères tampon pour limiter les reprises inutiles.

 **Ce qu'il faut retenir**

Le nivellement sert à relever et contrôler des cotes fiables sur chantier. Utilise niveau, mire et trépied, et sécurise tes références avec un repère fixe, idéalement relié à l'IGN.

- Avant chaque point, vérifie la **mise en station correcte** (bulle, zéros) pour éviter des erreurs systématiques.
- Limite les dérives: attends la stabilisation de la mire et évite soleil ou sources chaudes.
- Distingue **altitude orthométrique chantier** et GPS: applique la **correction du géoïde local** pour convertir.
- En implantation, calcule pentes et contrôle régulièrement: tolérance env. 2 cm, alerte si > 2,5 cm.

Note tes écarts au fur et à mesure et archive chaque soir (papier + copie numérique). Avec une check-list et des repères tampon, tu limites les reprises et tu fiabilises tes livrables.

## Chapitre 4 : mesures sur le terrain

### 1. Choisir et préparer les instruments :

#### Vérifier l'étalonnage et l'état :

Avant chaque sortie, contrôle l'étalonnage de la station, l'état des batteries, des prismes et du trépied. Une vérification rapide évite des relevés inutiles et des retours au chantier inutiles.

#### Choisir la méthode selon la précision :

Détermine la précision nécessaire pour la tâche, par exemple  $\pm 10$  à  $20$  mm pour des implantations de bordures,  $1$  à  $2$  cm suffisent pour un piquetage général sur terrassement.

#### Préparer les données et repères :

Rassemble plans, points de référence et coordonnées de chantier, et définis 2 à 3 points de contrôle stables. Note tout dans le carnet de terrain et sauvegarde une copie sur clé USB.

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

Sur un chantier urbain de  $120$  m, préprogrammer  $60$  points dans la station totale a réduit le temps de relevé de  $30\%$ , soit un gain de  $2$  heures par journée pour une équipe de  $2$ .



Coulage de béton pour bordures, volume de  $0,25$  m<sup>3</sup> pour une pose de  $12$  bordures

Instrument	Précision typique	Portée et usage
------------	-------------------	-----------------



Ruban métrique	$\pm 2$ à 5 mm	Mesures courtes, contrôles rapides jusqu'à 50 m
Station totale	$\pm 1$ à 5 mm pour distances courtes	Implantation précise et relevés topographiques
GNSS RTK	Selon l'IGN, 1 à 2 cm en plan	Grands relevés, implantations rapides sans visée directe

## 2. Protocoles de mesure sur le terrain :

### Méthode de prise de points et répartition :

Prends chaque point avec méthode, en notant code, hauteur d'instrument et hauteur de cible. Pour un tracé, espace souvent 1 à 5 m selon la courbure et la précision demandée.

### Mesures d'angles et distances :

Fais toujours au moins 2 mesures d'angle et 2 mesures de distance sur points critiques, puis fais une moyenne. Pour les distances au-delà de 200 m, augmente le nombre de prises à 3.

### Gérer les obstacles et conditions météo :

Si la ligne de visée est coupée, utilise GNSS ou points intermédiaires. En cas de chaleur ou vent fort, attends des conditions plus stables pour réduire l'erreur de visée et de distance.

### Astuce pratique :

Pour gagner du temps, fixe un ordre de relevé clair: point de contrôle, points intermédiaires, puis vérification finale. Cela réduit les oublis et facilite les contrôles croisés en fin de journée.

## 3. Vérification, traitement et livrables :

### Contrôle qualité sur le terrain :

Vérifie immédiatement 3 à 5 points de contrôle à la fin de chaque session. Si une erreur dépasse la tolérance, reprends les mesures sur place plutôt que de corriger après traitement.

### Transfert et sauvegarde des données :

Copie les fichiers de la station et du GNSS sur au moins deux supports différents chaque jour. Exporte en format CSV et DXF pour compatibilité avec le bureau d'études.

### Mini cas concret :

Contexte: rue de 150 m à tracer pour pose de bordures. Étapes: repérage 20 min, levé 90 min, implantation 60 min par équipe de 2. Résultat: 45 points implantés, tolérance  $\pm 15$  mm.

### Exemple de livrable :

Fichier livré: CSV avec 45 points (code, X, Y, altitude), plan PDF à l'échelle 1/200, et rapport de contrôle indiquant 3 points de référence et écarts maximaux observés.

Checklist terrain	Action
Préparer les instruments	Vérifier étalonnage, batteries et prisme
Points de contrôle	Identifier 2 à 3 points stables
Mesures redondantes	Prendre 2 à 3 mesures critiques
Sauvegarde	Copier fichiers sur clé et cloud
Livrables	CSV, DXF, PDF et rapport de contrôle

### Erreurs fréquentes et conseils de terrain :

Les erreurs les plus courantes sont l'oubli de la hauteur d'instrument, la mauvaise mise à niveau, et l'absence de points de contrôle. Note toujours les conditions météo et l'heure dans le carnet, cela aide l'analyse.

### Pourquoi ces mesures sont utiles ?

Des mesures bien faites évitent reprises coûteuses et retards. En CAP CRAU, la rigueur sur le relevé garantit que la pose de chaussée, bordures et réseaux se fasse correctement dès la première passe.

### Ressenti personnel :

Sur mes premiers chantiers, j'ai perdu une matinée à cause d'une batterie mal chargée, depuis je vérifie toujours deux fois l'équipement avant de partir.

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir tes mesures terrain, prépare ton matériel et ta méthode avant de partir, puis applique un protocole constant pour limiter les erreurs.

- Avant la sortie, fais un **contrôle d'étalonnage**, vérifie batteries, prismes et trépied, et prépare plans + coordonnées.
- Définis 2 à 3 **points de contrôle stables** et note code, hauteur d'instrument et hauteur de cible pour chaque point.
- Sur les points critiques, fais des **mesures redondantes** (2 à 3 prises) et adapte-toi aux obstacles ou à la météo.
- Chaque jour, fais une **sauvegarde sur deux supports** et exporte en CSV, DXF, PDF avec un rapport de contrôle.

Vérifie 3 à 5 points en fin de session et reprends sur place si ça dépasse la tolérance. Cette rigueur évite les reprises coûteuses et sécurise l'implantation dès la première passe.



## Chapitre 5 : Matériel topographique

### 1. Principaux instruments :

#### Niveau et mire :

Le niveau optique ou numérique sert à prendre des altitudes précises, il accompagne la mire. Sur chantier, vise des précisions de l'ordre de 1 à 5 millimètres sur 100 mètres.

#### Théodolite et station totale :

La station totale combine mesure d'angles et de distances, idéale pour implantations et relevés topographiques. Attends-toi à une précision de 2 millimètres plus 2 ppm sur la distance mesurée.

#### Système GNSS et récepteur :

Le GNSS fournit des positions rapides en RTK avec précision centimétrique horizontale, utile pour levés larges et repérages. En zone urbaine, prévois pertes de signal et marges d'erreur de 2 à 5 centimètres.

#### Exemple d'installation d'une station totale :

Tu ouvres la valise, fixes le tribrach sur le trépied, visses la station, puis centres et niveles la bulle avant d'initialiser le contrôleur, opération qui prend environ 6 à 10 minutes.

Élément	Usage	Ordre de grandeur précision
Niveau numérique	Mesure d'altitude fine	1 à 5 mm / 100 m
Station totale	Implantation et relevés	~2 mm + 2 ppm
Récepteur GNSS	Levés rapides et géoréférencement	1 à 3 cm en RTK

### 2. Préparer et vérifier le matériel :

#### Chargement et batteries :

Vérifie batteries et banques d'énergie chaque matin, emporte 2 batteries de rechange pour la station totale. Une batterie dure souvent 6 à 8 heures en usage continu selon modèle et température ambiante.

#### Étalonnage et tribrach :

Avant chaque chantier, contrôle la bulle, vérifie centrage avec le tribrach et réalise un test de réversibilité si possible. Cela évite erreurs d'alignement et reprises coûteuses pendant les implantations.

#### Astuce montage et centrage :

Utilise un piquet central et une ficelle pour centrer rapidement la station, tu gagnes 5 à 10 minutes au montage et améliores la répétabilité des mesures sur la journée.

### Transport et nettoyage :

Range instruments dans leurs valises rigides, protège optiques avec chiffons et caches. Après le chantier nettoie poussières et graisse, un entretien simple prolonge la durée de vie de 3 à 5 ans.

## 3. Utilisation sur chantier :

### Positionnement et centrage :

Pour implanter, centre la station au-dessus du repère avec précision, vérifie azimuth avec une visée secondaire. Des erreurs de centrage de 5 centimètres se traduisent souvent par reprises importantes et perte de temps.

### Mesures et enregistrement :

Enregistre systématiquement fiches et données sur clé ou dans le contrôleur, fais 2 relevés pour chaque point critique. La redondance réduit d'environ 50 pour cent les erreurs humaines durant le traitement informatique.

### Mini cas concret :

Contexte: implanter un trottoir long de 100 mètres, piquets tous les 5 mètres. Étapes: poser station, visées, marquage. Résultat: 21 points repérés, précision moyenne 2 centimètres. Livrable: fichier csv et plan pdf.

### Exemple d'implantation d'une ligne de bordure :

Tu dois implanter une bordure tous les 2 mètres sur 40 mètres, soit 21 repères. Montage, visée et pointage prennent en moyenne 45 à 60 minutes pour un binôme efficace.

Anecdote: lors d'un chantier j'ai oublié le prisme, on a perdu 30 minutes et j'ai appris à toujours vérifier la liste de départ.

Vérification	Action recommandée	Fréquence
Batteries	Charger et emporter recharges	Chaque jour
Centrage	Vérifier tribrach et piquet central	À chaque installation
Sauvegarde données	Exporter sur clé et cloud si possible	Après chaque session
Nettoyage optiques	Essuyer avec chiffon microfibre	Chaque soir

## Ce qu'il faut retenir

Tu choisis ton instrument selon l'objectif : **niveau et mire** pour l'altimétrie fine (1 à 5 mm/100 m), **station totale** pour angles et distances (~2 mm + 2 ppm), et **GNSS en RTK** pour des levés rapides au centimètre, avec plus d'aléas en ville.

- Chaque matin : batteries chargées et recharges (6 à 8 h typiques).
- Avant d'implanter : contrôle bulle, tribrach et test de réversibilité si possible.
- À l'installation : vise un **centrage au repère** très précis, sinon tu cumules les reprises.
- Après la session : sauvegarde et double relevé des points critiques.

Un montage soigné et des vérifications simples te font gagner du temps et sécurisent la précision. Range, protège et nettoie les optiques pour prolonger la durée de vie du matériel.

# Techniques de chantier

## Présentation de la matière :

En CAP CRAU (Constructeur de Routes et d'Aménagements Urbains), **Techniques de chantier** te fait travailler comme sur un vrai chantier: Préparer l'intervention, organiser ton poste, gérer les matériaux, et appliquer la **qualité sécurité environnement** au quotidien.

Cette matière te prépare à Étude et préparation de l'intervention, **coefficient 3**, évaluée en contrôle en cours de formation, ou en écrit **3 heures** en ponctuel. Elle sert aussi pour Réalisation et contrôle d'un ouvrage courant, **coefficient 9**, avec un ponctuel écrit et pratique de **15 heures**.

Enfin, Réalisation d'ouvrages spécifiques, **coefficient 3**, peut se faire en contrôle en cours de formation, ou en pratique avec un oral de **15 minutes** sur 4 heures. Un camarade a pris 2 points en expliquant simplement son plan d'action.

## Conseil :

Bloque 2 créneaux de 25 minutes par semaine, 1 pour les méthodes, 1 pour les croquis. Répète le même plan, situation, risques, matériel, étapes, contrôles, tu gagnes en vitesse.

Sur le chantier école, entraîne-toi à vérifier 4 points, niveau, compaction, propreté, traçage. Le jour de l'évaluation, annonce ce que tu fais, puis recontrôle au mètre et à la règle avant de rendre, ça t'évite la faute bête.

# Table des matières

<b>Chapitre 1 : Organisation du poste</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Organiser ton poste de travail .....	<a href="#">Aller</a>
2. Préparer le chantier quotidiennement .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 2 : Sécurisation et balisage</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Mettre en place le balisage .....	<a href="#">Aller</a>
2. Protéger les personnes et les biens .....	<a href="#">Aller</a>
3. Procédures et vérifications quotidiennes .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 3 : Mise en œuvre des couches</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Préparer le support et poser les couches de forme .....	<a href="#">Aller</a>
2. Mise en œuvre des couches granuleuses et traitées .....	<a href="#">Aller</a>
3. Finitions, joints et contrôles qualité .....	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Contrôle de finition</b> .....	<a href="#">Aller</a>
1. Vérification géométrique des ouvrages .....	<a href="#">Aller</a>
2. Contrôles des éléments de surface .....	<a href="#">Aller</a>
3. Documentation et levée des réserves .....	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Organisation du poste

## 1. Organiser ton poste de travail :

### Ranger et délimiter :

Place ton poste à l'écart de la circulation, délimite 10 à 15 m<sup>2</sup> selon l'opération, et garde les outils à portée de main pour gagner 10 à 20 minutes par intervention.

### Outils et équipement :

Prépare le matériel la veille, vérifie 2 à 3 fois l'état des outils, et stocke les consommables à l'abri pour éviter des pertes de temps le matin.

### Sécurité et signalisation :

Pose la signalisation à 30 m en entrée de chantier dans les zones urbaines, installe cônes et panneaux selon le plan, et veille à l'éclairage si tu travailles avant 7 heures.

### Exemple d'installation du poste :

Sur une réfection de trottoir, tu délimites 12 m<sup>2</sup>, positionnes 4 cônes et un panneau, et la mise en place demande en moyenne 20 minutes à 2 personnes.

Élément	Quantité / objectif
Casque	1 par personne
Gants	2 paires de rechange
Cônes	4 à 8 selon la largeur
Pelle et pioche	1 jeu complet

## 2. Préparer le chantier quotidiennement :

### Planification des tâches :

Chaque matin, définis 3 priorités réalisables dans la journée, évalue le temps requis et répartis les rôles pour éviter les temps morts et respecter les délais.

### Transmission et brief :

Fais un brief de 5 minutes avec l'équipe, rappelle les consignes de sécurité, et note 2 points d'amélioration pour gagner en efficacité l'après-midi.

### Mini cas concret :

Contexte : pose de bordures sur 12 mètres de trottoir par 2 opérateurs, durée prévue 1 jour, béton nécessaire 0,25 m<sup>3</sup>, et 12 bordures posées.

Étapes : préparation du tracé, mise en place de la signalisation, extraction de la terre, coulage du béton, réglage des bordures et nettoyage final.



Résultat : pose de 12 bordures conforme, reprise de l'accès piéton en fin de journée, et temps passé 8 heures pour l'équipe de 2 personnes.

### Exemple de livrable attendu :

Fiche de poste avec plan d'implantation, liste matérielle chiffrée (0,25 m3 béton, 12 bordures, 4 cônes) et rapport d'heures, signé par le chef d'équipe.

Vérification	Action
Signalisation	Positionner à 30 m
Équipements personnels	Contrôler casques et gants
Matériel lourd	Vérifier niveau et carburant
Livrables	Remplir la fiche intervention

### Conseils terrain :

Arrive toujours 10 à 15 minutes avant l'équipe pour préparer le poste, garde une feuille papier pour noter les imprévus et refais le point avant la pause déjeuner.

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

En stage, j'ai réduit de 25% le temps de préparation en étiquetant les outils et en créant une trousse standardisée pour les interventions courantes.

## Ce qu'il faut retenir

Organise ton poste pour limiter les déplacements et sécuriser la zone. Place-toi hors circulation, délimite environ 10 à 15 m<sup>2</sup>, et garde le matériel accessible pour gagner du temps.

- Anticipe : **préparation du matériel la veille** et contrôle des outils 2 à 3 fois.
- Sécurise : **signalisation à 30 m**, cônes et panneaux selon le plan, éclairage si tu travailles tôt.
- Pilote la journée : **3 priorités réalisables**, rôles clairs, brief de 5 minutes et 2 améliorations notées.
- Trace : fiche d'intervention, quantités (béton, bordures, cônes) et heures signées.

Arrive 10 à 15 minutes avant l'équipe, note les imprévus sur papier et refais un point avant la pause. En standardisant et en étiquetant tes outils, tu peux réduire nettement le temps de préparation.

## Chapitre 2 : Sécurisation et balisage

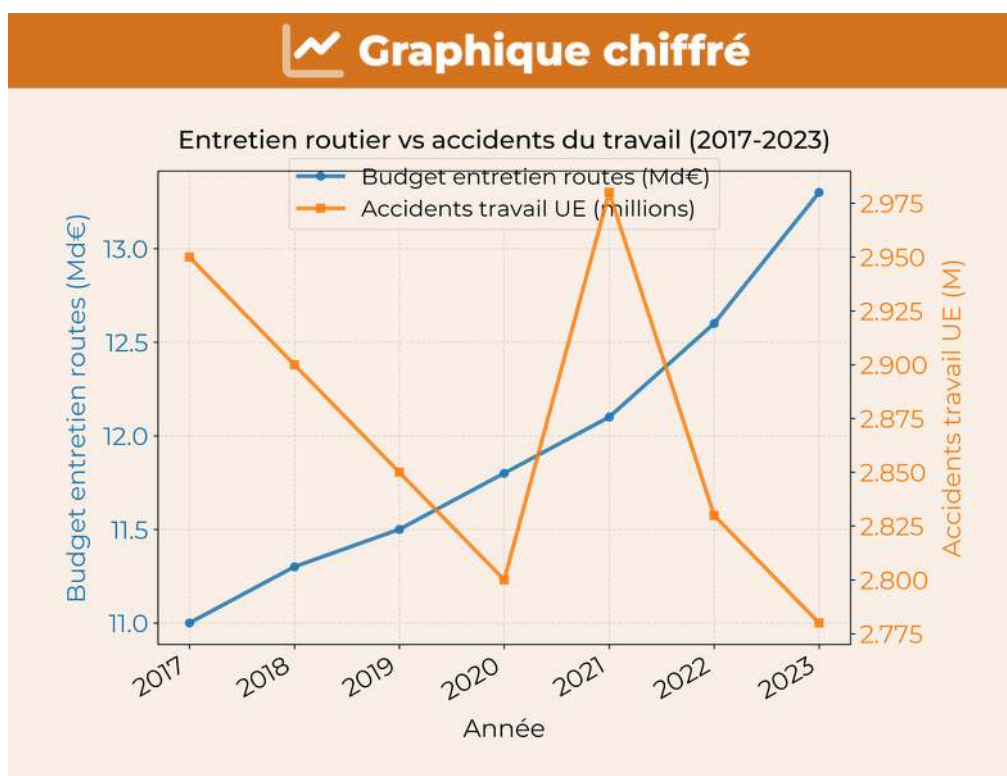
### 1. Mettre en place le balisage :

#### Principes de base :

Sur un chantier routier, ton objectif est d'informer et de protéger. Installe le balisage en amont, utilise des matériaux visibles et laisse toujours une voie de circulation sûre pour les usagers et l'équipe.

#### Matériel et distances recommandées :

Utilise cônes, barrières, panneaux et feux. Place le premier panneau à au moins 50 mètres en agglomération et à 150 mètres hors agglomération quand c'est pertinent, adapte selon la vitesse de la voie.



#### Exemple d'implantation :

Sur une route à 90 km/h, installe un panneau avancé à 150 mètres, puis une signalisation intermédiaire tous les 50 mètres jusqu'à la zone de travaux.

#### Panneaux prioritaires :

Privilégie signalisation temporaire conforme aux normes, panneaux rétro réfléchissants classe RA2, et assure-toi que l'éclairage nocturne est actif. Vérifie l'orientation pour éviter l'éblouissement des conducteurs.

### 2. Protéger les personnes et les biens :

### Zone de protection :

Définis clairement la zone de travaux, avec barrières rigides si risque élevé. Sépare zone piétonne et zone chantier, et réserve un espace sécurité de 1,5 mètre autour des engins en mouvement.



*Vérification de l'implantation de panneaux de signalisation, distance de 150 mètres pour sécurité*

### Équipements de protection individuelle :

Fais porter casque, gilet haute visibilité classe 2, chaussures de sécurité et protection auditive selon les tâches. Contrôle l'état des EPI chaque début de poste et remplace si usure supérieure à 30 pour cent.

### Exemple d'erreur fréquente :

Sur un chantier j'ai vu des gilets sales perdre jusqu'à 40 pour cent de leur réflexivité, pense à un remplacement régulier pour garder la visibilité optimale.

### Protection des tiers et biens :

Signalise les accès détournés, pose des protections contre projections et vibrations, et informe les riverains 48 heures avant les interventions bruyantes ou gênantes pour limiter les conflits.

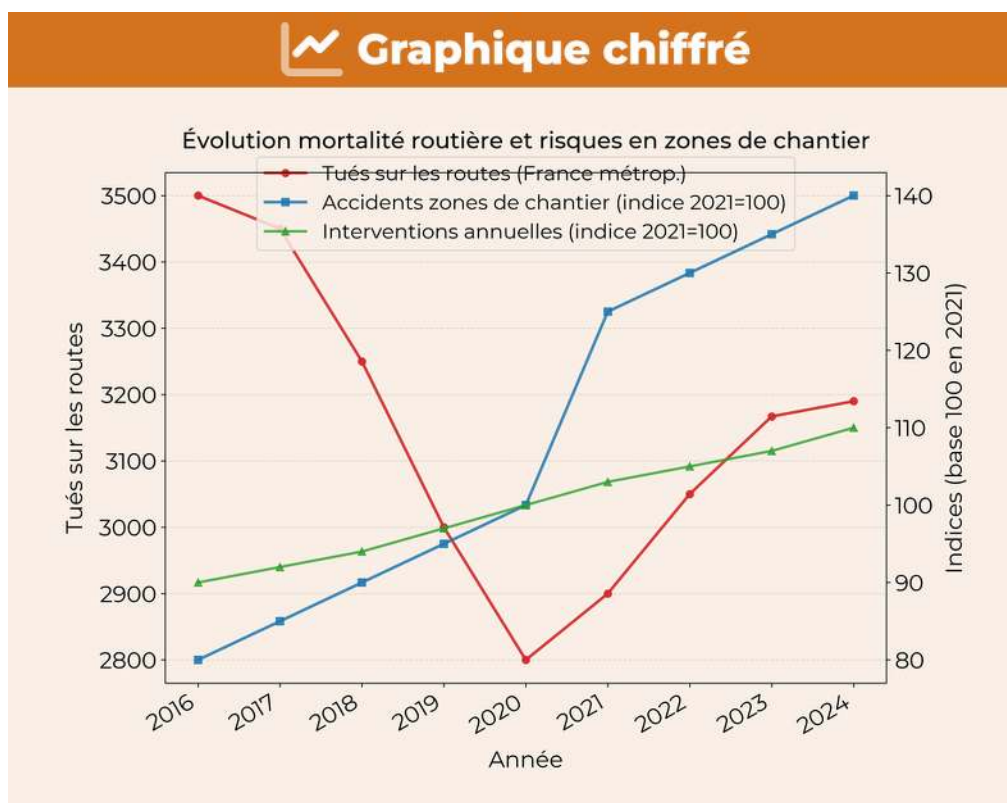
Élément	Utilisation typique	Distance indicateur
Panneau travaux	Avertir en amont	50 à 150 mètres
Cône orange	Dégager une voie	Tous les 5 à 10 mètres

Barrière rigide	Protéger zone dangereuse	En bordure immédiate
-----------------	--------------------------	----------------------

### 3. Procédures et vérifications quotidiennes :

#### Contrôles avant ouverture :

Chaque matin, vérifie l'implantation du balisage, l'état des feux et des panneaux, et la visibilité à plus de 100 mètres. Note les anomalies et corrige en moins de 30 minutes.



#### Tenue du registre :

Garde un registre des vérifications quotidiennes avec heure, responsable et actions prises. Ce document sert aussi comme preuve en cas d'incident ou de contrôle réglementaire.

#### Exemple de formulaire quotidien :

Le formulaire comprend date, heure, responsable, éléments vérifiés, anomalies, actions correctives et signature. Un bon formulaire prend moins de 5 minutes à remplir sur le terrain.

#### Communication et consignes :

Brief quotidien de 10 minutes avant démarrage, rappelle les risques, la position des premiers secours et le plan d'évacuation. Met en place un code simple pour arrêter les travaux immédiatement en cas de danger.

#### Exemple d'alerte rapide :

Utilise un klaxon court de 3 signaux pour évacuer une zone, tous les ouvriers doivent connaître le geste associé et se regrouper au point de rassemblement prévu.

#### Mini cas concret chantier :

Contexte : intervention de réfection d'un trottoir sur une rue urbaine 2 voies, durée prévue 2 jours, trafic piétonnier élevé.

#### Étapes :

- Installer panneaux et barrières 50 mètres en amont,
- Délimiter zone piétonne temporaire,
- Mobiliser 2 personnes pour guidage piétons.

#### Résultat :

Travaux réalisés en 16 heures effectives sans incident, flux piéton maintenu avec détour de 3 mètres, aucune réclamation des riverains.

#### Livrable attendu :

Remettre un rapport chiffré de 2 pages avec plan d'implantation, photos avant/après, registre des vérifications et inventaire du matériel utilisé.

#### Astuce de stage :

Always arrive 10 minutes avant le début pour vérifier le balisage, ça évite 80 pour cent des corrections de dernière minute et montre ton sérieux à l'équipe.

Check-list terrain	Action
Vérifier panneaux	Confirmer visibilité et ancrage
Contrôler EPI	Remplacer si usure > 30 %
Vérifier éclairage	Tester feux et balises nocturnes
Consigner observations	Remplir registre quotidien
Informers riverains	Distribuer avis 48 heures avant

#### Exemple d'erreur à éviter :

Ne jamais orienter un panneau vers le soleil couchant, cela rend la signalisation illisible et augmente le risque d'accident, corrige immédiatement l'orientation.

### Ce qu'il faut retenir

Sur un chantier routier, tu dois informer et protéger avec un **balisage posé en amont**, visible et conforme (panneaux RA2, feux, orientation sans éblouissement).

- Respecte les distances : premier panneau 50 m en ville, 150 m hors agglomération, puis rappels adaptés à la vitesse.
- Délimite une **zone de travaux claire** : barrières si risque, séparation piétons, 1,5 m autour des engins.
- Porte et contrôle les EPI chaque début de poste, remplace si usure > 30 %, gilet propre pour garder la visibilité.
- Fais les **vérifications quotidiennes**, corrige vite, tiens un registre, et informe les riverains 48 h avant.

Un brief de 10 minutes et un code d'arrêt simple sécurisent l'équipe. Arrive 10 minutes avant pour repérer les défauts de balisage et éviter les corrections de dernière minute.

## Chapitre 3 : Mise en œuvre des couches

### 1. Préparer le support et poser les couches de forme :

#### Objectif et préparation :

Avant de déposer une couche, tu dois obtenir une surface propre, stable et conforme au profil. En gros, racle, ajuste les pentes et vérifie l'assise pour éviter les tassements futurs.

#### Contrôle des épaisseurs et nivellement :

Pose des cordeaux, règle laser ou niveau optique pour viser la tolérance. Compte 2 à 3 vérifications par tranche de 50 m pour garder la régularité, surtout en longueur et largeur.

#### Matériaux et apport :

Utilise les granulats ou graves spécifiés, contrôlés en granulométrie et propreté. Stocke le matériau à moins de 20 m du point d'épandage pour limiter les manipulations et la contamination.

#### Exemple d'application d'une couche de forme :

Sur une voie communale de 100 m, tu poses 20 cm de grave non traitée, tu contrôles l'épaisseur tous les 10 m, et tu ajustes pour obtenir un profil régulier.

### 2. Mise en œuvre des couches granuleuses et traitées :

#### Épandage et répartition :

Étale le matériau par bande de 1,5 à 3 m, selon tonne à lisier ou finisseur. Respecte l'épaisseur prévue, évite les surépaisseurs qui demandent plus de compactage et coûtent en temps.

#### Compactage et énergie de roulage :

Le compactage dépend du matériau et de la couche. Compte en général 6 à 12 passages au rouleau pour une couche grave, et 8 à 15 pour une grave traitée. Vérifie la densité cible avec plaque de pesée.

#### Contrôle d'humidité et température :

Pour les couches traitées, maintiens une humidité proche de l'optimum pour un compactage efficace. Pour enrobé, pose à une température d'environ 120 à 170 °C selon le mélange, et compacte rapidement.

#### Astuce de chantier :

Surveiller l'humidité avec un préréglaage simple t'évite souvent 1 à 2 journées perdues pour séchage ou reprise, surtout au printemps.

### 3. Finitions, joints et contrôles qualité :

#### Traitement des joints et raccords :

Fais des joints francs, propres et chauffés si nécessaire. Pour l'enrobé, assure une adhérence avec un liant de contact et finis les bords pour éviter l'éclatement en bordure.

#### Contrôles et tolérances :

Mesure épaisseur, planéité et densité. Tolérance usuelle d'épaisseur  $\pm 10$  mm sur couche de 40 mm, et planéité inférieure à 5 mm sur règle de 3 m pour une route urbaine.

#### Livrables et traçabilité :

Remets un procès verbal de réception, fiches densité et relevés d'épaisseur. Note les températures d'enrobé, nombre de passages et identifiants machines pour preuve de conformité.

#### Exemple de contrôle qualité :

Après compactage, tu réalises 3 mesures de densité par 100 m et tu compares aux cibles. Si densité inférieure de plus de 2 points, une reprise partielle est demandée.

Élément	Épaisseur typique	Remarques
Couche de forme	15 à 30 cm	Support stable, granulats propres
Couche de base (grave traitée)	12 à 25 cm	Compactage plus énergique requis
Couche de roulement (enrobé)	3 à 6 cm	Pose chaude, compaction rapide

Voici un mini cas concret pour t'entraîner, c'est le type de chantier qu'on a souvent en stage et ça se prépare en amont pour éviter les retards.

#### Mini cas concret – réfection de rue locale :

Contexte : rue de 120 m de long sur 6 m de large, dégât superficiel de chaussée. Objectif : remplacer la couche de roulement et corriger la base si besoin.

#### Étapes :

- Décaissement superficiel 5 cm sur 720 m<sup>2</sup>
- Apport et reprofilage 12 cm de grave, volume environ 86 m<sup>3</sup>
- Pose d'un enrobé semi-chaud 5 cm, masse estimée 45 tonnes

#### Résultat et livrable attendu :

Chantier réalisé en 2 jours avec équipe de 4 personnes, PV de réception, fiches densité et relevés d'épaisseur fournis. Surface réparée conforme aux tolérances.

Vérification	Seuil ou action
--------------	-----------------



Humidité du matériau	Proche de l'optimum, sinon ajuster l'apport d'eau
Épaisseur posée	Tolérance $\pm 10$ mm, corriger immédiatement
Nombre de passages	Suivre le plan de compactage, noter chaque passage
Température enrobé	Entre 120 et 170 °C selon mélange, compacter vite

### Astuce de stage :

Prends l'habitude de noter la météo et la température d'enrobé sur une fiche simple, cela t'évitera des interrogations lors de la réception.

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir tes couches, vise une **surface propre et stable** et un profil conforme avant tout dépôt.

- Règle le support (pentes, assise), puis fais un **contrôle des épaisseurs** régulier avec cordeaux/laser.
- Épands par bandes à l'épaisseur prévue, sans surépaisseurs, et applique un **compactage adapté** (passages + contrôle de densité).
- Maîtrise l'humidité (proche de l'optimum) et la température des enrobés (environ 120 à 170 °C) pour compacter vite.
- Soigne joints et raccords, respecte les tolérances, et assure la **traçabilité de chantier** (PV, densités, épaisseurs, températures).

En résumé, tu gagnes du temps en contrôlant tôt et souvent : support, épaisseur, humidité, température et densité. Des finitions propres et des relevés complets sécurisent la réception et limitent les reprises.

## Chapitre 4 : Contrôle de finition

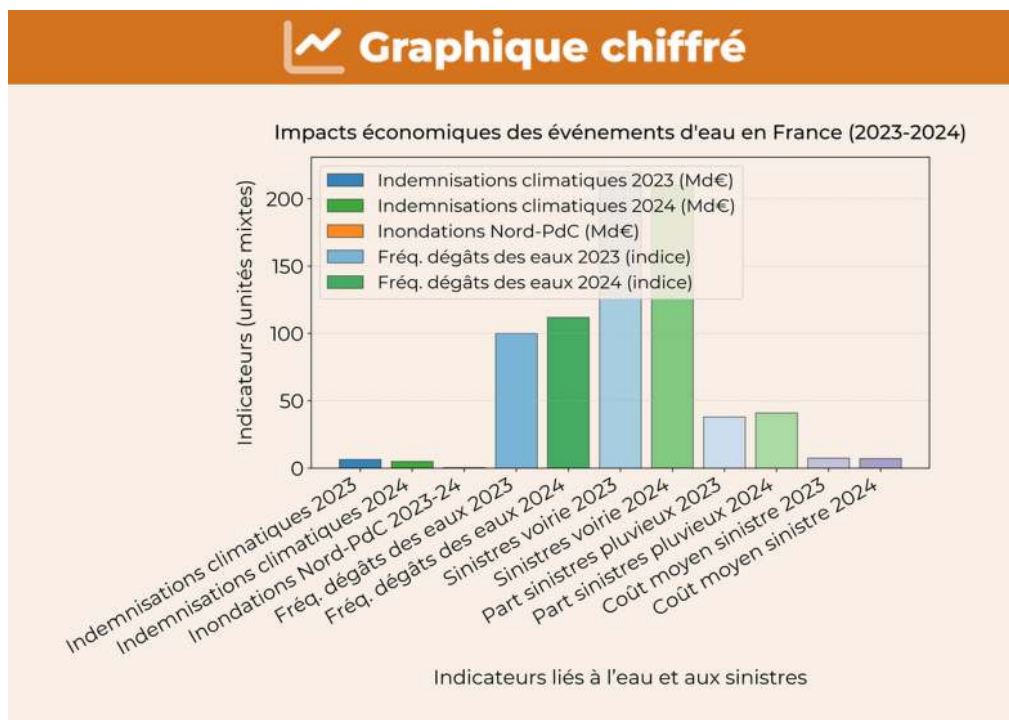
### 1. Vérification géométrique des ouvrages :

#### Planéité et profil en long :

Après la pose, vérifie la planéité sur des longueurs de 3 m à l'aide d'une règle de 3 m ou d'un laser. Vises une tolérance proche de 5 mm selon le type d'enrobé.

#### Pentes transversales et drainage :

Mesure la pente transversale tous les 10 m pour assurer l'évacuation des eaux. Une pente typique est de 1,5 % à 2,5 % sur voies urbaines, ajuste si besoin pour éviter les mares.



#### Jointures et raccordements :

Contrôle l'alignement et la planéité aux raccords, bordures et regards. Les discontinuités supérieures à 10 mm doivent être repérées et remontées en rapport pour reprise.

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

Sur une rue de 120 m, on a relevé 6 points hors tolérance, reprises en 2 heures en retouchant le compactage et en réappliquant 5 cm d'enrobé. Le trafic a été rouvert le soir même.

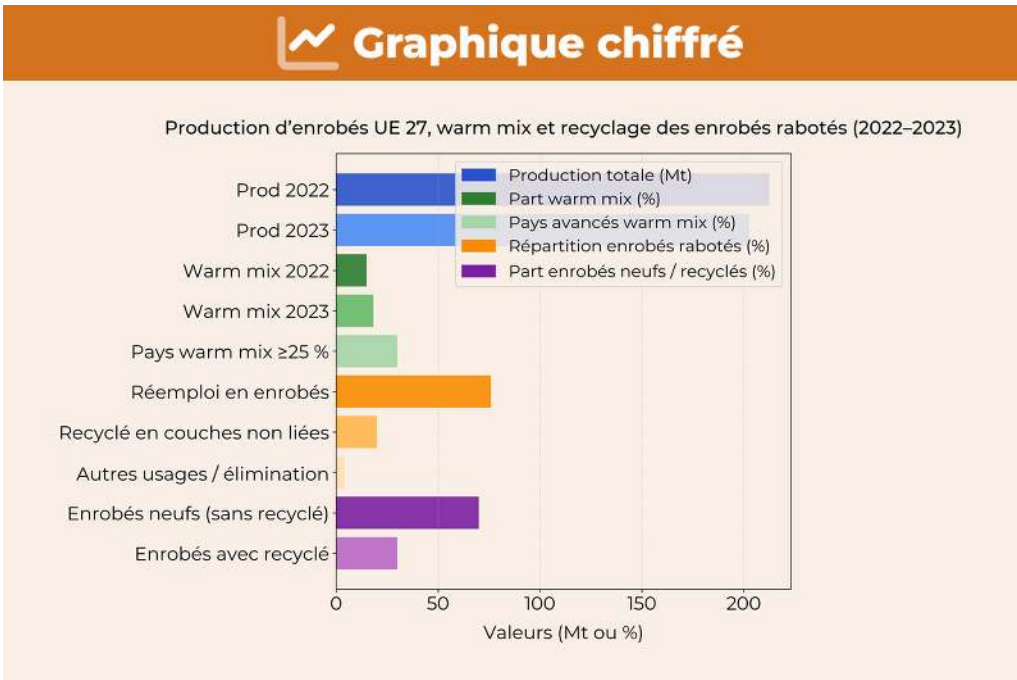
### 2. Contrôles des éléments de surface :

#### Rugosité et texture :

Teste la texture avec un profilomètre simple ou visuellement. Cherche une adhérence homogène pour sécurité piétonne et automobile, surtout dans les zones cyclables et passages piétons.

**Compactage et densité :**

Mesure la densité à l'aide d'un carottage ou d'un densimètre nucléaire lorsque demandé. Vise une densité finale habituellement comprise entre 95 % et 99 % du maximum théorique selon la spécification.



**Marquage et signalisation :**

Vérifie la netteté des marquages, leur position par rapport aux axes et l'adhérence au support. Les tracés doivent respecter les cotes du plan, la largeur, et un contraste suffisant pour la sécurité.

**Astuce du terrain :**

Prends des photos datées avant toute reprise, cela t'évite des contestations et accélère la validation par le maître d'ouvrage.

Élément	Seuil ou tolérance	Action si non conforme
Planéité sur 3 m	≤ 5 mm	Repérage, reprise locale ou rabotage
Pente transversale	1,5 % à 2,5 %	Réprofilage ou ajout de couche
Densité finale	95 % à 99 %	Nouvelle compaction ou carottage
Marquage	Conforme aux cotes	Rétracement ou nettoyage du support

**Choix des instruments de contrôle :**

Utilise la règle de 3 m, laser, niveau optique, profilomètre et densimètre selon les besoins. Vérifie l'étalonnage des appareils au moins une fois par mois pour garantir la fiabilité des mesures.

### 3. Documentation et levée des réserves :

#### Fiches de contrôle et relevés :

Remplis une fiche pour chaque tronçon de 50 m environ, indique mesures, tolérances et observations. Joins photos et références de l'équipement pour faciliter l'acceptation par le contrôleur.

#### Procédure de reprise :

Propose un plan d'action chiffré en heures et en matériaux pour chaque réserve. Priorise les interventions affectant la sécurité et le drainage, puis planifie les retouches esthétiques.

#### Suivi post-exécution :

Programmes un contrôle à 1 mois et à 6 mois pour détecter tassements ou fissures précoces. Note l'évolution pour améliorer les techniques lors des prochains chantiers.

#### Exemple de mini cas concret :

Contexte : Réfection de 200 m linéaires de rue résidentielle, surface 1 200 m<sup>2</sup>. Étapes : relevés, corrections de 8 points hors tolérance, retouches par rabotage et repavage. Résultat : conformité mesurée 100 % sur 3 m. Livrable attendu : fiche de contrôle signée, photos datées, rapport de 3 pages indiquant temps passé 6 h et quantité d'enrobé utilisée 1,2 t.

#### Tableau opérationnel – checklist terrain :

Tâche	Fréquence	Critère de réussite
Vérifier planéité	Chaque fin de journée	Écarts ≤ 5 mm sur 3 m
Mesurer densité	Après compactage	Densité ≥ 95 %
Contrôler pentes	Avant mise en service	Évacuation des eaux garantie
Prendre photos	Avant et après reprise	Photos datées et géolocalisées
Remplir fiche	À chaque tronçon	Fiche complète et signée

#### Erreurs fréquentes et conseils :

Ne pas négliger les réglages de la lame de finisseur, vérifier la température de l'enrobé et éviter l'ouverture du trafic trop tôt. Une mauvaise planéité coûte souvent plus que quelques heures de reprise.

#### Astuce de stage :

Place une petite balise au sol pour repérer les points problématiques, cela évite de refaire les mesures plusieurs fois et économise en moyenne 30 minutes par point.

## Ce qu'il faut retenir

En contrôle de finition, tu vérifies d'abord la géométrie et l'état de surface, puis tu traces et lèves les réserves avec des preuves.

- **Planéité sur 3 m** : règle ou laser, vise  $\leq 5$  mm ; raccords, bordures et regards sans saut, au-delà de 10 mm tu prévois une reprise.
- **Pentes et drainage** : mesure tous les 10 m, cible 1,5 % à 2,5 % pour éviter les mares.
- **Compactage et densité** : carottage ou densimètre, objectif 95 % à 99 % selon la spec.
- **Marquage conforme au plan** : netteté, position, adhérence ; photos datées avant et après.

Choisis les bons instruments et contrôle leur étalonnage mensuel. Documente par tronçons d'environ 50 m, chiffre les reprises, priorise sécurité et évacuation des eaux. Programme un suivi à 1 mois et 6 mois pour repérer tassements ou fissures et améliorer tes prochains chantiers.

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.