

SESSION
3.3

Méthode de formulation et de dimensionnement



3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

UN BON CAHIER DES CHARGES

Préciser et expliciter la **destination de l'ouvrage** :

- Trafic et taux de croissance prévu
- Période de service
- Durée de vie
- Classe d'exposition...

Prévoir un support homogène et de portance convenable

Assurer un bon drainage de la chaussée (profil en long et en travers)

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

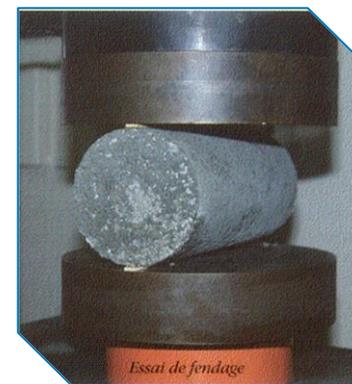
UN BON CAHIER DES CHARGES

Autoriser, en complément du dimensionnement de base, l'optimisation des structures béton

Raisonner, pour la couche de roulement en béton, en résistance en traction par fendage

Exiger béton, ciment et granulats conformes aux normes en vigueur

Exiger une **étude de formulation**, des **essais de convenance** de fabrication et de mise en œuvre en fonction de l'importance du chantier et/ou du trafic



3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

UN BON CAHIER DES CHARGES

Caractéristique primordiale : la résistance mécanique

Oui, mais **laquelle** ?



3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

UN BON CAHIER DES CHARGES

Caractéristique primordiale : la résistance mécanique

Oui, mais laquelle ?

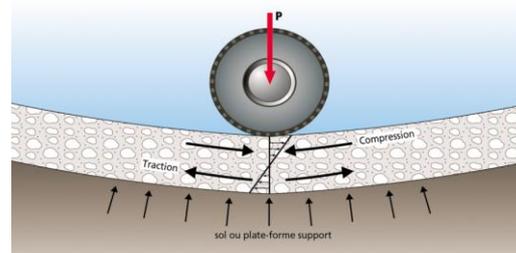
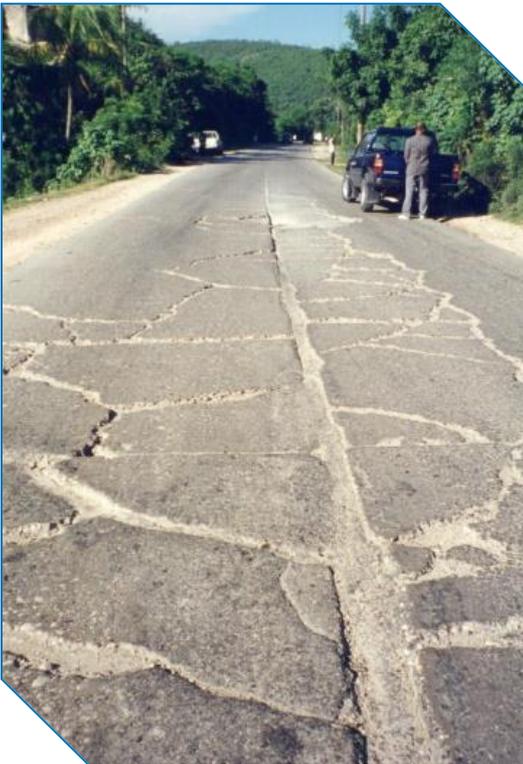
Classification du béton routier

 Optionnel

NF P 98-170 Classe	Classe de fendage	Résistance caractéristique (en MPa)	Classe de compression (NF EN 206-1)
2 - Assise	S 1,7	20	C 20/25
3 - Assise	S 2,0	25	C 25/30
4 - Surface faible trafic	S 2,4	29	C 30/37
5 - Surface	S 2,7	32	C 35/45
6 - Aéroport	S 3,3	38	C 40/50

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

UN BON CAHIER DES CHARGES



Bien définir les besoins, c'est :

- . Réduire l'entretien
- . Augmenter la durée de service
- . Réduire le coût

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU CAHIER DES CHARGES

Identifier les **classes minimales** de résistance du béton et le **dosage minimal en ciment** selon les classes d'exposition et le trafic

Optimiser la **formulation**

Vérifier le **dimensionnement**

Proposer des **variantes optimisées**

Choisir des **granulats** suivant le type de traitement de surface (dénudé ou non) et de l'aspect de surface requis

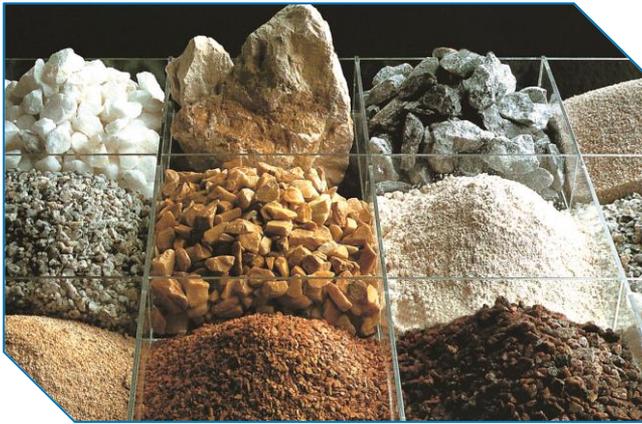
Déterminer :

- Les conditions d'accès au chantier → Durée de maintien de rhéologie du béton
- Les disponibilités des ressources locales : carrière, BPE
- Le choix du type de **mise en œuvre** : suivant phasage du chantier, points singuliers, emprise,...

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU CAHIER DES CHARGES

Données de référence



Caractéristiques des matériaux disponibles



Type de centrale de fabrication



Distances de transport



Époque de bétonnage

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

MAÎTRISER LE BÉTON

Répondre aux exigences de résistance :

- Par la formulation en fonction des matériaux disponibles
- En optimisant le dosage en ciment (en quantité suffisante)
- En limitant la teneur en eau (E/C)

Réussir l'adéquation de la formulation lors de l'application en adaptant la plasticité :

- À la technique de mise en œuvre (machine ou à la main)
- Au moyen de transport (benne ou toupie)

Traiter les conditions de bétonnage :

- En fonction des conditions climatiques (température) ⇒ **Adaptation des plages horaires de bétonnage** (Hiver = milieu de journée - Été = matin ou soir)
- **Humidification** du support en été
- **Cure obligatoire** ⇒ À réaliser immédiatement après la mise en œuvre du béton lors de fortes chaleurs
- Utilisation d'un **entraîneur d'air**
- **Vibration du béton**

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

Calepinage

Il convient de mettre en place des joints

Les 3 types de joints sur les structures :

Joints de construction

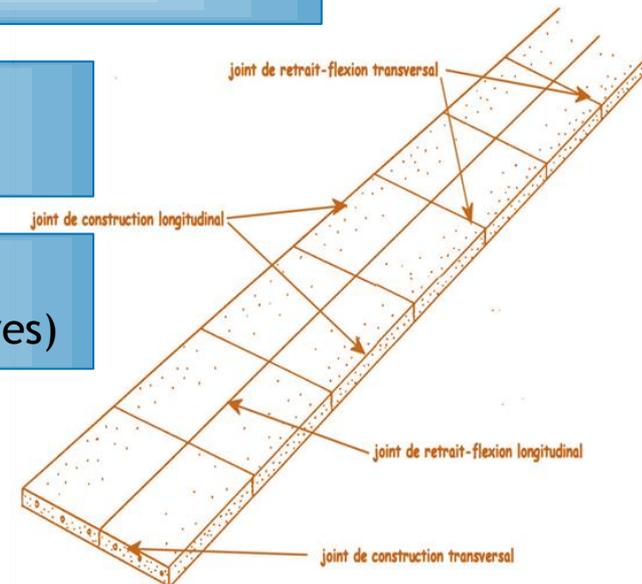
→ Localisés aux limites soit de l'ouvrage, soit de certaines opérations lors de sa mise en œuvre : arrêts de bétonnage, largeur de mise en œuvre

Joints de retrait-flexion

→ Canalisent la fissuration naturelle du béton

Joints de dilatation

→ Entre structures différentes (chaussée et ouvrages de rives)



3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

Calepinage

Utilité des joints :

Permettent de **pérenniser la structure** vis-à-vis de la pénétration de l'eau (infiltration) à l'interface

Attention

Si absence de joints → Le revêtement va se fissurer de façon anarchique (**retrait du béton**)

Important

Bien surveiller l'entretien du garnissage du joint

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

Calepinage

Faut-il des joints dans les fondations en matériaux traités aux liants hydrauliques ? **NON**

Conception et dimensionnement des chaussées

→ « Intègrent » la fissuration anarchique de la fondation, ainsi que le faible risque de remontée de fissures

Nota : la fissuration de béton entraîne simultanément celle de la fondation plutôt que l'inverse

S'imposer l'indépendance des couches pour éviter ce phénomène

→ Interface avec émulsion de bitume sablé ou dans le cas d'utilisation de produits de cure à base solvantée ou réalisation d'une double couche de cure

Ce dernier principe est utilisé pour les fondations en béton de ciment

Cas de fondation en béton maigre

→ Réaliser un joint longitudinal pour éviter une fissuration erratique sous le joint du revêtement

→ Décaler les joints de la fondation et ceux de la structure en béton

3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

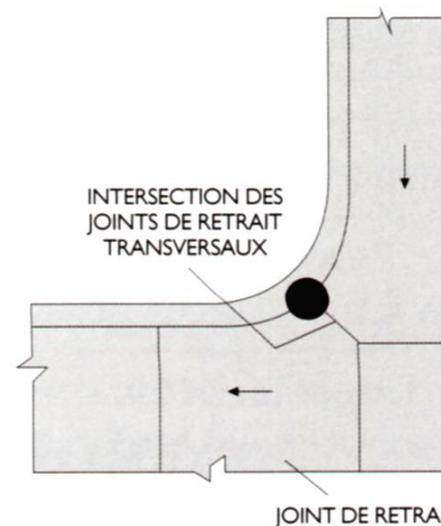
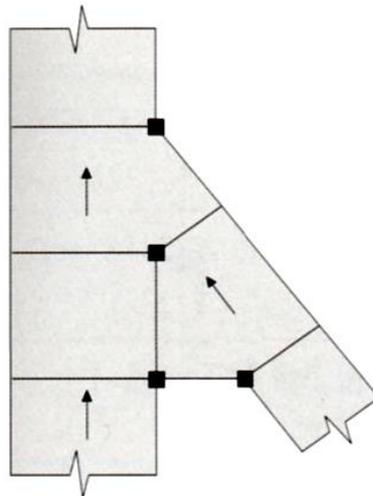
Calepinage

Prévoir des joints de retrait / flexion :

- Si la plus grande dimension de dalle < 25 fois l'épaisseur et le second coté > 2/3 du plus grand
- Si aucun angle < 45°

Pour les voiries de plus de 4,5 m de large, prévoir des joints longitudinaux (hors des bandes de roulement) avec, le cas échéant, des joints de dilatation

Bonne disposition
des joints à
l'intersection de deux
voiries en béton



Bonne disposition
des joints sur un
carrefour en béton

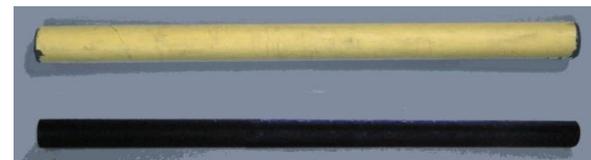
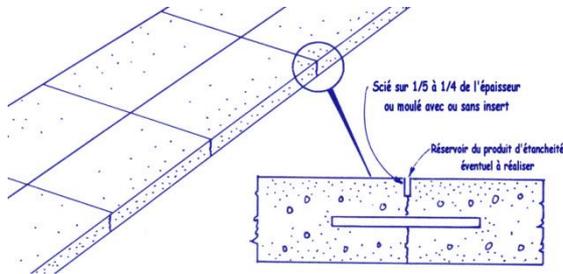
3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

Calepinage

Si très lourdes charges, forts trafic ou pour la maîtrise de la dilatation

→ Les joints peuvent comporter des dispositifs améliorant le transfert de charge, essentiellement des **goujons**



3.3 Méthode de formulation et de dimensionnement

CALEPINAGE ET POINTS SINGULIERS

Émergences

- De préférence hors des bandes de roulement
- Plutôt placées dans les angles de dalles
- Isolées par des joints de dilatation

Dalles de transition

Si le trafic passe régulièrement d'une structure rigide à une structure souple ou semi-rigide

→ Mettre des dalles de transition

Réseaux

- À placer dans le corps de chaussée
- Préférentiellement hors de l'emprise de la chaussée béton

