

CARREFOURS GIRATOIRES EN BÉTON

TOME 2

CCTP type

Bordereau de prix unitaire - BPU

Détail estimatif - DE

**CIM** *béton*CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

TOME

CCTP type

Bordereau de prix unitaire - BPU

Détail estimatif - DE

Avant-propos

Le présent document constitue un cadre pour la rédaction des consultations et des marchés relatifs à la construction de carrefours giratoires en béton.

Il a été conçu pour s'adapter aux différents projets :

- en réservant des “blancs” où seront données les informations spécifiques à chaque projet ;
- en offrant des choix techniques parmi lesquels le rédacteur retiendra ceux qui sont adaptés à son projet et supprimera les paragraphes et articles relatifs aux solutions non retenues.

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières – CCTP type définit :

- les spécifications auxquelles doivent répondre les matériaux et les produits ;
- les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre du béton pour l'exécution des voies d'accès et de la chaussée annulaire du carrefour giratoire ;
- la méthodologie des contrôles à réaliser.

Le Bordereau de Prix Unitaire – BPU, sous forme de tableaux à trois colonnes qui définissent successivement le numéro du prix, l'intitulé du prix (y compris l'unité de mesure) et le prix unitaire hors taxes.

Le Détail Estimatif – DE, sous forme de tableaux à cinq colonnes qui définissent successivement le numéro du prix, le rappel simplifié des prestations à réaliser (y compris l'unité de mesure), la quantité, le prix unitaire hors taxes et le prix total hors taxes.

Un tableau récapitulatif reprend les montants des différents chapitres et donne le prix total hors taxes.

*Le Cahier des Clauses Techniques Particulières, le Bordereau de Prix Unitaire et le Détail Estimatif traitent **uniquement** des travaux et prestations nécessaires à la réalisation des revêtements en **béton de ciment**.*

Les travaux relatifs aux terrassements, à l'assainissement, à la réalisation des couches de forme ou de fondation – qui ne sont pas propres à la solution béton – ne sont pas traités dans ce document.

*Ce guide a été mis à jour par Joseph ABDO,
CIMBÉTON, et réédité en 2009.*

*Les contributions à la version originale
de l'ouvrage :*

<i>Joseph</i> ABDO	CIMBÉTON
Claude DERACHE	CIMENTS CALCIA
Pascal DUMUR	HOLCIM FRANCE
Eric GRAND	CIMENTS CALCIA
Patrick GUIRAUD	LAFARGE CIMENTS
Jean-Marc POTIER	VICAT
Jean-Pascal SOUFFLET	HOLCIM FRANCE

Sommaire général

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES CCTP type


I - Marché : objet, description et consistance des travaux	9
II - Constituants et produits : qualité, provenance et destination	15
III - Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle	25
IV - Exécution des travaux	29
V - Ouverture à la circulation	47

BORDEREAU DE PRIX UNITAIRE – BPU

1 - Opérations préalables	52
2 - Exécution des travaux	56

DÉTAIL ESTIMATIF – DE

1 - Opérations préalables	64
2 - Exécution des travaux	65
3 - Récapitulatif	69



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES : CCTP type

I - Marché: objet, description et consistance des travaux

II - Constituants et produits: qualité, provenance et destination

III - Béton: étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle

IV- Exécution des travaux

V - Ouverture à la circulation

Sommaire

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES CCTP type

I - Marché : objet, description et consistance des travaux		9
Article I.1	Objet du marché	10
Article I.2	Nature et description des travaux	10
Article I.3	Consistance des travaux	13
II - Constituants et produits : qualité, provenance et destination		15
Article II.1	Provenance	16
Constituants pour la formulation du béton		16
Article II.2	Ciment	16
Article II.3	Granulats	17
Article II.4	Eau	17
Article II.5	Adjuvants	17
Article II.6	Colorants	18
Article II.7	Additions	18
Article II.8	Fibres	18
Produits en relation avec la mise en œuvre		19
Article II.9	Produits de cure	19
Article II.10	Produits de protection	19
<i>Article II.10.1</i>	<i>Produits de protection des ouvrages existants</i>	<i>19</i>
<i>Article II.10.2</i>	<i>Produits de protection de la surface du béton</i>	<i>19</i>
Article II.11	Aciers	19
<i>Article II.11.1</i>	<i>Goujons</i>	<i>19</i>
<i>Article II.11.2</i>	<i>Fers de liaison</i>	<i>20</i>
<i>Article II.11.3</i>	<i>Treillis soudés</i>	<i>20</i>
<i>Article II.11.4</i>	<i>Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)</i>	<i>21</i>
Article II.12	Produits pour joints	21
Article II.13	Produits pour traitement de surface	21
<i>Article II.13.1</i>	<i>Retardateur de surface</i>	<i>21</i>
<i>Article II.13.2</i>	<i>Durcisseur de surface</i>	<i>22</i>
<i>Article II.13.3</i>	<i>Produit démoulant</i>	<i>22</i>

Article II.14	Coffrages	22
Article II.15	Produits pour assainissement	22
Article II.15.1	Dispositifs drainants	22
Article II.15.2	Bordures préfabriquées en béton	23
Article II.15.3	Bordures coulés en place	23
Article II.15.4	Caniveaux préfabriqués en béton	23
Article II.15.5	Caniveaux coulés en place	23
Produits pour bandes structurantes		24
Article II.16	Éléments préfabriqués en béton	24
Article II.16.1	Pavés béton	24
Article II.16.2	Dalles béton	24
Article II.17	Pavés et dalles en pierres naturelles	24

III - Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle **25**

Article III.1	Composition du béton	26
Article III.1.1	Étude de formulation du béton	26
Article III.1.2	Caractéristiques	26
Article III.1.3	Béton coloré	27
Article III.2	Fabrication et transport du béton	27
Article III.3	Épreuves de convenance	28
Article III.3.1	Épreuve de convenance de fabrication	28
Article III.3.2	Épreuve de convenance de mise en œuvre	28


IV - Exécution des travaux **29**

Article IV.1	Généralités	30
Article IV.2	Travaux préalables	30
Article IV.2.1	Protection du chantier	30
Article IV.2.2	Protection des ouvrages existants	30
Article IV.2.3	Préparation du support	30
Article IV.2.4	Réalisation de la couche de fondation	31
Article IV.2.5	Réalisation des dispositifs drainants	31
Article IV.2.6	Mise en place des armatures en Béton Armé Continu	31
Article IV.2.7	Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton	32
Article IV.2.8	Réalisation des bordures et caniveaux coulés en place	32
Article IV.3	Mise en œuvre du béton	32
Article IV.3.1	Conditions de mise en œuvre	32
Article IV.3.2	Coffrages : pose et contrôle	34
Article IV.3.3	Bandes structurantes	35
Article IV.3.4	Approvisionnement du béton	36
Article IV.3.5	Mise en place du béton	36
Article IV.3.6	Talochage et lissage du béton	36

Article IV.4	Joints	36
Article IV.4.1	Schéma de jointoiment	36
Article IV.4.2	Disposition des joints	37
Article IV.4.3	Confection des joints	37
Article IV.4.3.1	Joints de retrait-flexion	37
Article IV.4.3.2	Joints de construction et d'arrêt	38
Article IV.4.3.3	Joints de dilatation	39
Article IV.4.3.4	Garnissage des joints sciés	39
Article IV.5	Cure du béton frais	40
Article IV.6	Traitement de surface	41
Article IV.6.1	Brossage	41
Article IV.6.2	Striage	41
Article IV.6.3	Balayage	41
Article IV.6.4	Lavage	41
Article IV.6.5	Désactivation	41
Article IV.6.6	Bouchardage	42
Article IV.6.7	Impression	42
Article IV.7	Contrôle des travaux	43
Article IV.7.1	Béton	43
Article IV.7.1.1	Caractéristiques du béton frais	43
Article IV.7.1.2	Caractéristiques du béton durci	43
Article IV.7.2	Alignement	43
Article IV.7.3	Structure, épaisseur des couches	44
Article IV.7.4	Joints : conformité au plan de jointoiment	44
Article IV.7.5	Répondage des produits pulvérisés, (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)	44
Article IV.7.6	Étanchéité des joints	44
Article IV.7.7	Uni de surface	44
Article IV.7.8	Flaches	44
Article IV.7.9	Traitement de surface	45
Article IV.7.10	Béton Armé Continu	45
Article IV.8	Nettoyage et protection des ouvrages	45
Article IV.9	Dossier de recollement	46

V - Ouverture à la circulation **47**

Article V.1	Ouverture à la circulation	48
--------------------	-----------------------------------	-----------



Marché :
objet,
description
et consistance
des travaux

Article I.1 - Objet du marché

Le présent marché a pour objet la réalisation d'un carrefour giratoire situé sur la route nationale, sur la route départementale, sur le chemin communal, sur la voirie urbaine, sur la rocade et localisé sur le plan n° 1 annexé dans le dossier de consultation ci-joint.

Article I.2 - Nature et description des travaux

Les travaux à réaliser sont explicités par les plans annexés au dossier de consultation.

N° du plan	Titre du plan	Échelle
01	Plan général d'implantation de l'ouvrage	
02	Tracé en plan	
03	Profils en long	
04	Cahier des profils en travers	
05	Cahier des détails des ouvrages divers	

L'entrepreneur avisera le maître d'œuvre des modifications éventuellement apportées aux plans ci-dessus et fournira tous les éléments justifiant les modifications proposées.

Lotissement

Les travaux sont regroupés en un seul marché.

Tranches d'exécution des travaux

Les travaux sont répartis en une tranche ferme (et une tranche conditionnelle) .

Règlements, normes et documents

L'entrepreneur se référera aux règlements, directives et normes spécifiques appropriés.

Il appliquera plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité.

Liants hydrauliques – Ciment prompt naturel.

Liants hydrauliques – Ciment alumineux fondu.

Ciment pour travaux à la mer.

Ciment pour travaux en eau en haute teneur en sulfate.

Granulats pour béton.

Granulats, éléments de définition, conformité et codification.

Béton – Partie 1 : spécifications, performances, production et conformité et son annexe nationale.

Eau pour béton.

Adjuvants pour béton.

Aciers pour béton.

Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.

Chaussée en béton – Partie 2 exigences fonctionnelles pour les chaussées en béton.

Chaussée en béton – Partie 3 : spécifications relatives aux goujons.

Chaussée en béton de ciment - Exécution et contrôle.

Chaussée en béton de ciment. Étude de formulation d'un béton. Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton frais.

Matériels de construction et d'entretien des routes. Centrale de fabrication des bétons.

Matériels de construction et d'entretien des routes. Machines de répandage des mélanges granulaires, machines à coffrages glissant pour la mise en place du béton de ciment.

Produits de scellement de joint – Partie 1 : spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.

Produits de scellement de joint – Partie 2 : spécifications pour produits de scellement appliqués à froid.

Produits de scellement de joint – Partie 3 : spécifications pour joints préformés

Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.

Essai sur béton frais – Partie 2 : affaissement.

Essai sur béton frais – Partie 7 : teneur en air, méthode de la compressibilité.

Essai sur béton durci – Partie 1 : formes dimension et autres exigences relatives aux éprouvettes et aux moules.

Essai sur béton durci – Partie 3 : résistance à la compression des éprouvettes.

Essai sur béton durci – Partie 6 : résistance en traction par fendage des éprouvettes.

Revêtement en béton – Partie 1 : méthode d'essai pour la détermination de l'épaisseur de la dalle par voie non destructive.

Essai relatif aux chaussées. Mesure de propriété liée à la perméabilité des matériaux – Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant.

Caractéristiques de la surface des routes et des aéroports. Méthode d'essai – Partie 1 : mesure de la profondeur de macrotexture d'un revêtement de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.

Essai relatif aux chaussées. Détermination de la macrotexture. Partie 2 : méthode de mesure sans contact.

Essais relatifs aux chaussées – Essai lié à l'uni – Partie 1 : mesure avec la règle fixe de 3 m.

Essais relatifs aux chaussées – Essai lié à l'uni – Partie 2 : mesure avec la règle roulante de 3 m.

Mesure de l'étanchéité des joints de chaussées en béton de ciment

Complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton – Bordures et caniveaux.

Pavés en béton – spécifications et méthodes d'essais.

Dalles en béton – spécifications et méthodes d'essais.

Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.

« Exécution des revêtements en béton de ciment »

« Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires. »

« Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton »

Caractéristiques géométriques du revêtement

Le revêtement en béton a une épaisseur minimale de cm, et une superficie approximative de m², soit un volume de béton d'environ m³.

Nature du trafic

Le revêtement béton sera dimensionné pour un trafic

Portance du sol

Le revêtement béton sera dimensionné pour une plate-forme de portance...

Les concurrents pourront visiter le site du chantier et prendre connaissance de la nature et des caractéristiques des sols en place .

Tracé en plan

L'axe du projet est représenté sur le plan n° 02 annexé au dossier de consultation.

Profils en long

Les profils en long sont représentés sur le plan n° 03 annexé au dossier de consultation.

La ligne de référence choisie pour définir les profils en long du projet est prise au niveau de la chaussée terminée.

Cette ligne est située telle que définie sur les profils en travers type, plan n° 04.

Profils en travers

Les travaux devront respecter les profils en travers représentés sur les plans n° 04 annexés au dossier de consultation.

Article I.3 - Consistance des travaux

Le présent *Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)* définit les spécifications des constituants et produits ainsi que les conditions d'exécution et de contrôle pour les travaux de réalisation du revêtement en béton.

Travaux et fournitures inclus dans le marché

Le présent marché comprend la réalisation du revêtement en béton d'un giratoire compris entre le profil n° et le profil n°, les fournitures, les transports et la mise en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux.


Chapitre I • Marché : objet, description et consistance des travaux

Travaux et fournitures non compris dans le marché

.....
.....
.....
.....

Délai d'exécution

L'ensemble des travaux concernés par le projet doit être exécuté dans un délai de



**Constituants
et produits :**
qualité,
provenance
et destination

Article II.1 - Provenance

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut au cahier des prescriptions communes du ministère de l'Équipement. Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins jours avant le commencement du chantier.

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des constituants et produits au moyen de bons de livraison ou par des certificats d'origine ou autres preuves authentiques.

Constituants pour la formulation du béton

Article II.2 - Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319.

Il est de type

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

Pour des chantiers soumis à des contraintes particulières (par exemple : mise en circulation rapide...), des ciments spéciaux (ciment prompt naturel [CNP], norme NF P 15-314, ou ciment alumineux fondu [CA], norme NF P 15-315) peuvent être utilisés.

Article II.3 - Granulats

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12 620 et classés conformément à la norme XP P 18-545. Leurs caractéristiques minimales recommandées sont :

Caractéristiques intrinsèques des gravillons :

- Code B
- Code C
- Code D

Caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III bis

Caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis

Il sera prévu un stock initial de granulats correspondant à jours de fabrication et un stock permanent minimal correspondant à jours de consommation.

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation.

Article II.4 - Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.5 - Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

Article II.6 - Colorants

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments de synthèse , des pigments à base d'oxydes métalliques naturels .

Ils se présentent sous forme liquide , en poudre . Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.

Article II.7 - Additions

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des :

- laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506 ,
- cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450 ,
- additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508 ,
- additions siliceuses, conformes à la norme NF P 18-509 ,
- fumées de silice, conformes à la norme NF EN 13263-1 ,
- fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501 .

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.8 - Fibres

Les fibres sont des fibres "polyester " , des fibres "polypropylène " ou des fibres métalliques .

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

Produits en relation avec la mise en œuvre

Article II.9 - Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

Article II.10 - Produits de protection

Article II.10.1 - Produits de protection des ouvrages existants

La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

Article II.10.2 - Produit de protection de la surface du béton

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures. Le produit à utiliser est :

- un bouche-pores destiné à parfaire la fermeture des pores éventuels à la surface du béton ,
- un liquide pulvérisé à la surface du béton et destiné à créer un film mince transparent et imperméable .

Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.11 - Aciers

Les aciers seront conformes aux normes ENV 10080 et NF EN 13877-1. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

Article II.11.1 - Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction et, éventuellement, pour les joints de retrait flexion dans le cas des carrefours giratoires à trafics moyen et fort.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton, sans être inférieur à 20 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des goujons.

Dimensions et espacements des goujons :

Épaisseur de la dalle (en cm)	Diamètre des goujons (en mm)	Longueur des goujons (en cm)	Espacement des goujons (en cm)
13 à 15	20	40	30
16 à 20	25	45	30
21 à 28	30	45	30

Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

Les caractéristiques des goujons (dimensionnelles et mécaniques) ainsi que leur mode de mise en place sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.11.2 - Fers de liaison

Ils doivent être utilisés dans le cas d'un bétonnage par demi-chaussée. Ils ont pour rôle de maintenir les joints longitudinaux de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes.

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13877-1. L'acier est au moins de nuance Fe E 400. Leur longueur est supérieure ou égale à 60 cm. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieur à 10 mm. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des fers de liaison.

Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.11.3 - Treillis soudé

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF EN 13877-1. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.11.4 - Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)

Le rôle de ces armatures est de répartir la fissuration de retrait du béton de façon à ce que ces fissures soient régulièrement réparties (distance: 1 m environ) et que leur ouverture soit la plus faible possible. Ces armatures seront constituées de ronds à béton de diamètre nominal 14 /16 /20 mm en acier haute adhérence de nuance Fe E 500. La section d'armature (Sa) sera définie par rapport à la section de la dalle théorique du béton (Sb) selon $S_a = 0,67 \times S_b$. Dans le cas où les aciers sont liés par soudage, ceux-ci devront répondre aux critères de soudabilité.

Article II.12 - Produits pour joints

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

Trois types de produits sont utilisés :

- les produits coulés à chaud ;
- les produits coulés à froid ;
- les produits préformés et les joints à base de liège .

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes aux normes suivantes :

- NF EN 14188-1 pour les produits de scellement à chaud ,
- NF EN 14188-2 pour les produits de scellement à froid ,
- NF EN 14188-3 pour les produits de scellement préformé .

Ils seront de catégorie et de type

Article II.13 - Produits pour traitement de surface

Article II-13-1 - Retardateur de surface

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique).

Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons.

Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.13.2 - Durcisseur de surface

Ce matériau, constitué d'un mélange de ciment et de particules minérales, et éventuellement de colorant, est destiné à améliorer les caractéristiques de surface du revêtement en béton.

Le durcisseur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.13.3 - Produit démoulant

Ce produit est utilisé pour la réalisation des revêtements en béton imprimé. Il est destiné à faciliter le démoulage des matrices et des moules appliqués à la surface du béton.

Le produit démoulant sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.14 - Coffrages

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

Article II.15 - Produits pour assainissement

Article II.15.1 - Dispositifs drainants

Les dispositifs drainants sont nécessaires dans certains cas particuliers, tels que les points bas du profil, les zones inondables, etc.

Ils sont destinés à assurer le drainage à l'interface du revêtement béton et de son support, et/ou latéralement.

Le drainage latéral est assuré soit par des matériaux drainants (bétons poreux, graves), soit par un réseau de drains.

Le drainage sous la dalle béton sera assuré soit par des matériaux drainants (bétons poreux, graves), soit par un complexe drainant composé d'une nappe drainante en fibres polypropylène, associée par aiguilletage à un géotextile non tissé, aiguilleté en fibres polypropylène sur chacune de ses faces, présentant les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- transmissivité sous 50 kPa: $\geq 9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$;
 sous 200 kPa: $\geq 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$;
- perméabilité $\geq 1,5 \text{ s}^{-1}$;
- porosité $\leq 100 \text{ }\mu\text{m}$;
- résistance à la traction $\geq 12 \text{ kN/m}$ dans les deux sens ;
- allongement à la rupture $\geq 60 \%$ dans les deux sens.

Article II.15.2 - Bordures préfabriquées en béton

Les bordures en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN. Le type et les dimensions des bordures seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.15.3 - Bordures coulés en place

Les bordures en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN. Le type et les dimensions des bordures seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.15.4 - Caniveaux préfabriqués en béton

Les caniveaux en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN. Le type et les dimensions des caniveaux seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article II.15.5 - Caniveaux coulés en place

Les caniveaux en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P 98-340/CN. Le type et les dimensions des caniveaux seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Produits pour bandes structurantes

Article II.16 - Éléments préfabriqués en béton

Article II.16.1 - Pavés béton

Les pavés béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1338. Le type et les dimensions des pavés en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.


Article II.16.2 - Dalles béton

Les dalles béton devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 1339. Le type et les dimensions des dalles en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

Article II.17 - Pavés et dalles en pierres naturelles

Les éléments modulaires naturels sont des dalles et opus calcaire , des dalles en marbre , des pavés, dalles et opus en granit , porphyres , quartzite , schiste et ardoises , des pavés et dalles en terre cuite , etc.

Le type et les dimensions des éléments modulaires naturels seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.



Béton :
étude,
composition,
caractéristiques,
fabrication
et contrôle

Article III.1 - Composition du béton

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale.

Article III.1.1 - Étude de formulation du béton

Le béton, destiné à la confection de la couche de roulement est constitué de :

- granulats tels que définis à l'article II.3 du présent CCTP ;
- ciment tel que défini à l'article II.2 du présent CCTP ;
- eau telle que définie à l'article II.4 du présent CCTP ;
- adjuvants tels que définis à l'article II.5 du présent CCTP ;
- colorant tel que défini à l'article II.6 du présent CCTP ;
- addition telle que définie à l'article II.7 du présent CCTP ;
- fibres telles que définies à l'article II.8 du présent CCTP .

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

- une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171 ;
- des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques .

À titre indicatif, la formulation envisagée est la suivante :

Désignation		Unité	Dosage pour 1 m ³
Ciment		kg	
Eau efficace		litre	
Granulats secs	sables 0/4	kg	
	gravillons 4/20	kg	
Adjuvant entraîneur d'air		kg	(.....% du ciment)
Autres adjuvants		kg	(.....% du ciment)

Article III.1.2 - Caractéristiques

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes.

- L'air occlus est requis pour tous les bétons. La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour les classes d'exposition XF2 ou XF4. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 3 et 6 %.

- L'affaissement au cône : cm ± cm (norme NF EN 12350-2).

- La résistance mécanique est requise pour tous les bétons. Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. Elle est mesurée par l'un des essais suivants :

- l'essai de fendage , conformément à la norme NF EN 12390-6,
- l'essai de compression , conformément à la norme NF EN 12390-3.

Le tableau ci-dessous définit les catégories de résistance mécanique à atteindre à 28 jours, exprimées par les valeurs caractéristiques et mesurées sur éprouvettes cylindriques de dimensions conformes à la norme NF EN 12390-1. Les valeurs prescrites doivent être choisies dans l'une ou l'autre des colonnes du tableau.

Catégories de béton en fonction de la résistance mécanique à 28 jours			
Catégorie de béton (NF P 98 170)	Résistance caractéristique à 28 jours (MPa)	Classe de résistance en compression (NF EN 206-1)	Classe de résistance en fendage
6 – aéroport	38	C40/50	S3,3
5 – couche de roulement	32	C35/45	S2,7
4 – couche de roulement	29	C30/37	S2,4
3 – couche d'assise	25	C25/30	S2,0
2 – couche d'assise	20	C20/25	S1,7

Le béton doit avoir une résistance en compression de 20 MPa à jours (valeur à fixer en fonction des prévisions d'ouverture à la circulation).

Article III.1.3 - Béton coloré

Le béton sera de couleur:

La formulation proposée par l'entreprise devra permettre d'obtenir une teinte uniforme.

La teinte définitive sera arrêtée par le maître d'œuvre lors de la réalisation des épreuves de convenance.

Article III.2 - Fabrication et transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730: classe, débit

La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Article III.3 - Épreuves de convenue

Article III.3.1 - Épreuve de convenue de fabrication

L'épreuve de convenue de fabrication est à la charge de
Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

Article III.3.2 - Épreuve de convenue de mise en œuvre

L'épreuve de convenue de mise en œuvre est à la charge de
Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.
Une planche de référence de dimension: m × m, sera exécutée par l'entreprise.
Pour les projets prévoyant la réalisation de béton désactivé, l'épreuve de convenue comprendra en plus :

- la mise en œuvre du retardateur de prise ;
- la détermination du couple (dosage du retardateur, délai avant lavage).



Exécution des travaux

Article IV.1 - Généralités

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de carrefour giratoire en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux. La mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-170. Le matériel de mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-734.

Article IV.2 - Travaux préalables

Article IV.2.1 - Protection du chantier

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

Article IV.2.2 - Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection tels qu'ils sont définis dans l'article II.10.1.

Article IV.2.3 - Préparation du support

Le support sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés, et acceptés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

La densité sèche à obtenir sur une épaisseur de sera au moins égale à 100 % de celle obtenue à l'essai Proctor Normal. Le contrôle de la densité sèche sera effectué par le maître d'œuvre et aux frais du maître d'ouvrage.

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,03 m par rapport au profil prévu.

La réception du fond de forme sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil de travers.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation.

Dans le cas d'une structure sans fondation, la couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est

pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton. Dans le cas où l'entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

Article IV.2.4 - Réalisation de la couche de fondation

La couche de fondation est constituée d'une couche de grave-ciment d'épaisseur cm, d'une couche de béton maigre d'épaisseur cm, d'une couche de grave-bitume type d'épaisseur cm.

La grave-ciment est de classe conformément aux spécifications données dans le *Catalogue des structures-types de chaussées neuves* SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 14227-1.

La grave-liant hydraulique routier est de classe conformément aux spécifications données dans *Catalogue des structures-types de chaussées neuves* SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 14227-5.

Le béton maigre est de classe conformément aux spécifications données dans le *Catalogue des structures-types de chaussées neuves* SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF P 98-170.

La grave-bitume est de classe conformément aux spécifications données dans le *Catalogue des structures-types de chaussées neuves* SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 13108-1.

Article IV.2.5 - Réalisation des dispositifs drainants

La réalisation des dispositifs drainants sera conforme aux prescriptions figurant sur le plan annexé au présent CCTP.

Si le drainage sous le revêtement béton est assuré par une nappe de géotextile, celle-ci sera posée sur le fond de forme préalablement réglé et compacté. Dans le cas où deux rouleaux seraient nécessaires pour couvrir la largeur de la voirie, un chevauchement d'au moins 0,50 m est exigé.

Article IV.2.6 - Mise en place des armatures de Béton Armé Continu

Le dispositif de maintien ou de guidage des armatures doit être tel que leurs côtes dans la couche de la chaussée ne s'écarte pas de plus ou moins 2 cm du plan moyen de cette couche. La tolérance en plan est de plus ou moins 3 cm par rapport à la position théorique. Les aciers seront posés soit sur des supports distanciers soit mis en place directement par la machine à coffrage glissant. Ils seront reliés entre eux selon l'une des trois méthodes suivantes :

- par ligaturage avec recouvrement minimal de 400 mm (25 fois le diamètre de l'armature) ;
- par manchonage ;
- par soudure .

Ces raboutages doivent être décalés afin d'avoir au minimum un tiers de raboutage dans une même section transversale.

Article IV.2.7 - Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton

La mise en œuvre sera faite conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 31 du CCTG “Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton”.

Article IV.2.8 - Réalisation des bordures et caniveaux coulés en place

La mise en œuvre sera faite conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 31 du CCTG “Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton”.

Article IV.3 - Mise en œuvre du béton

Article IV.3.1 - Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par :

- règle vibrante et aiguille vibrante ;
- striker *;
- vibrofinisseur *;
- machine à coffrage glissant .

En cas d'utilisation d'une machine à coffrage glissant, celle-ci devra figurer sur la liste d'aptitude.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Pour faciliter l'accès à toute la surface du revêtement et à l'îlot central pendant l'exécution des travaux (talochage, exécution des joints, traitement de surface, cure, etc.), il est obligatoire de procéder à l'installation d'une passerelle.

PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel. Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur

de un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous.

Température ambiante / Hygrométrie	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 50 à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %			Bétonnage après 12 heures	
< 40 %	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD ET/OU PAR TEMPS SEC

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

BÉTONNAGE PAR GRAND VENT

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

BÉTONNAGE PAR TEMPS HUMIDE

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple et des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

Article IV.3.2 - Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

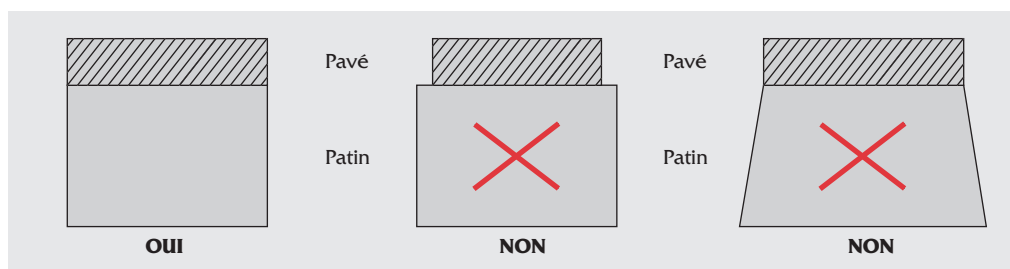
L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement. Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage type ou équivalent.

Article IV.3.3 - Bandes structurantes

L'entrepreneur se doit de réaliser les bandes structurantes en respectant les recommandations du fascicule 29 et les règles de l'art suivantes :

Bandes structurantes préalables au revêtement béton

- les bandes structurantes doivent être positionnées sur un lit de pose (patin de calepinage), dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum), nivelé de manière à respecter le profil défini dans les documents annexés au présent CCTP,
- le patin doit être à bord franc (sans chanfrein) et ne pas déborder du pavé :



- les bandes structurantes doivent être réalisées quelques jours avant les travaux de bétonnage pour permettre au lit de pose d'acquies une résistance suffisante,
- le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :
 - avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
 - renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
 - enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Bandes structurantes après mise en œuvre du revêtement

Avant la mise en œuvre du revêtement en béton, l'entreprise devra mettre en place des coffrages correspondant aux emplacements des bandes structurantes. Le retrait de ces éléments permettra la pose des pavés sur un lit de pose, dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum).

Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Article IV.3.4 - Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

Article IV.3.5 - Mise en place du béton

Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

Vibration du béton

La vibration du béton est _____ afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Article IV.3.6 - Talochage et lissage du béton

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

Article IV.4 - Joints

Article IV.4.1 - Schéma de jointoiement

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément au schéma de jointoiement donné dans l'annexe de ce présent CCTP.

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre pour approbation un schéma de jointoiement avant le démarrage des travaux.

Article IV.4.2 - Disposition des joints

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme NF P 98-170. L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements. Pour cela, on tiendra compte en particulier des règles de bonne pratique suivantes :

- Les joints de retrait-flexion découpent un revêtement en dalles : il est préférable de donner à ces dalles une forme carrée ou rectangulaire dans le cas des voies d'accès au carrefour giratoire et une forme tronconique dans le cas de la chaussée annulaire.
- Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.
- L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il sera de m dans le cas des voies d'accès au carrefour giratoire. Pour la chaussée annulaire, les joints radiaux droits découpent le revêtement en dalles tronconiques dont les dimensions respectent les valeurs suivantes :
 - espacement minimal des joints côté îlot central : 2,5 mètres ;
 - espacement maximal des joints côté extérieur : 7 mètres.

Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

- Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bouches d'égout, etc.) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.
- Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

Article IV.4.3 - Confection des joints

Article IV.4.3.1 - Joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

Par moulage avant les opérations de finition et de traitement de surface du béton

Les joints moulés seront exécutés aussitôt après la mise en œuvre du béton par enfoncement dans le béton frais d'une languette ou d'un profilé en plastique ou en contreplaqué marine.

La languette ou le profilé devront rester dans le béton après son durcissement.

Après achèvement des joints moulés, la surface du béton sera rectifiée par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm.

La largeur du profilé sera de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur du revêtement en béton.

L'épaisseur du joint moulé sera de mm.

La languette ou le profilé devra être soumis avant mise en œuvre par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

En cas de mauvaise mise en œuvre du joint, au moment du coulage du béton, il sera exigé la reconstruction du joint par sciage.

Par sciage traditionnel après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

L'épaisseur des joints sciés sera de mm.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

Par sciage « Soff Cut » après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dès que la consistance du béton permet de marcher dessus sans le marquer (dans une plage de 3 à 4 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique).

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/8 de l'épaisseur du béton.

Article IV.4.3.2 - Joints de construction et d'arrêt

Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm . La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés et garnis.

Joint transversaux de construction (Béton non Armé)

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 45 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

Joint transversaux de construction (Béton Armé Continu)

La section des joints est réalisée dans un plan quasi vertical. Les armatures sont doublées sur une distance minimale de 50 cm de part et d'autre de cette section. Des précautions doivent être prises pour éviter le déplacement des armatures et empêcher le dépôt de béton au-delà du joint.

Article IV.4.3.3 - Joints de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

Article IV.4.3.4 - Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint.

Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques ;
- parois propres et sèches ;
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé ;
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud ;
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants, - choix correct de la largeur pour les produits préformés ;
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel ;
- interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'œuvre aux frais du maître d'ouvrage.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers ;
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud ;
- une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

Article IV.5 - Cure du béton frais

La cure de béton doit être effectuée par :

- épandage d'un produit de cure ,
- mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm d'épaisseur .

Dans le cas des produits de cure, l'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.

Article IV.6 - Traitement de surface

Le traitement de surface est réalisé par :

Article IV.6.1 - Brossage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton :

Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.6.2 - Striage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton :

Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure de béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre.

Article IV.6.3 - Balayage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé :

Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.6.4 - Lavage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé :

Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.6.5 - Désactivation

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), le désactivant sera répandu

à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation, à raison d'un litre pour m².

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

Les eaux de lavage ne devront pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L'entreprise veillera particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.6.6 - Bouchardage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé :

Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.6.7 - Impression

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé :

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article IV.7 - Contrôle des travaux

Article IV.7.1 - Béton

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

Article IV.7.1.1 - Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur ou du maître d'ouvrage .

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2, à raison d'un essai par m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les heures ;
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les heures.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

Article IV.7.1.2 - Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur ou du maître d'ouvrage . Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à l'aide d'essais de même type que ceux de l'épreuve de convenance et sur des éprouvettes ayant le même âge que celles retenues lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

La fréquence des essais sera d'un essai par m³ de béton avec un maximum de par jour de bétonnage.

Article IV.7.2 - Alignement

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de \pm cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

Article IV.7.3 - Structure, épaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué fois par jour, soit par référence aux lignes de guidage dans le cas d'utilisation de machine à coffrage glissant, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

Article IV.7.4 - Joints : conformité au plan de jointolement

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage.

En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

**Article IV.7.5 - Répandage des produits pulvérisés
(produit de cure, produit retardateur de prise de surface)**

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

Article IV.7.6 - Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

Article IV.7.7 - Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide des appareils suivants :

- la règle de 3 m, conformément à la norme NF P 98-218-1, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journallement avant traitement de surface ;
- un appareil à grand rendement (APL conformément à la norme NF P 98-218-3), dans ce cas la mesure est réalisée par tranche de 1 km de couche, dans l'axe pour les sous-couches et selon les axes de chaque voie pour les couches de roulement .

Le contrôle en cours de production de l'uni longitudinal de la dalle est réalisé à l'aide de la règle de 3 m à l'arrière de l'atelier du répandage.

Article IV.7.8 - Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

0,5 cm en travers (flèche maximale par rapport à la règle de 3 m),
0,3 cm en long.

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

Article IV.7.9 - Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface est mesurée par un essai de macrotexture :

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue conformément à la norme NF P 98-216-2.

Article IV.7.10 - Béton Armé Continu

La position des aciers sera contrôlée selon le cas :

- avant la mise en œuvre du béton, par simple mesure, si les armatures sont positionnées sur des distanciers ;
- par recherche dans le béton frais si les armatures sont positionnées à l'avancement par la machine à coffrage glissant.

Article IV.8 - Nettoyage et protection des ouvrages

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les débris de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

Article IV.9 - Dossier de recollement

L'entrepreneur adjudicataire sera tenu de produire, en complément du dossier DCE, l'ensemble des plans d'exécution et notes de calculs justificatifs, notamment en ce qui concerne les ouvrages béton, caniveaux et regards coulés en place, et les plans de calepinage des joints du revêtement.

En fin de travaux et en vue de la réception, l'entrepreneur fournira, en trois exemplaires, les éléments de recollement des ouvrages exécutés au maître d'œuvre.

Les vues en plan seront réalisées à l'échelle 1/200 ainsi que les profils en long.

Les plans de détails seront à des échelles adaptées aux ouvrages.

Les plans seront fournis sur calque. Ils devront indiquer très exactement le tracé planimétrique, les sections et la cotation altimétrique des ouvrages (cotation rattachée au système NGF).



Ouverture à la circulation

Article V.1 - Ouverture à la circulation

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie dans les conditions suivantes :

- à jours pour les véhicules prioritaires et les riverains en véhicules légers,
- à jours pour l'ensemble de la circulation.

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.



BORDEREAU DE PRIX UNITAIRE : BPU

1 - Opérations préalables

2 - Exécution des travaux

Sommaire

BORDEREAU DE PRIX UNITAIRE - BPU

I - Opérations préalables	52
<hr/>	
1.1 - Installation de chantier	52
1.2 - Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre	52
1.3 - Signalisation temporaire du chantier	53
1.4 - Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation	54
1.5 - Pilotage de la circulation par alternat	54
1.6 - Immobilisation du personnel et du matériel du chantier	55
<hr/>	
2 - Exécution des travaux	56
<hr/>	
2.1 - Travaux préalables	56
2.1.1 - Protection du chantier	56
2.1.2 - Protection des ouvrages existants	56
2.1.3 - Réglage et compactage du support	56
2.1.4 - Réalisation de la couche de fondation	56
2.1.5 - Réalisation des dispositifs drainants	56
2.1.5.1 - Dispositif drainant latéral	56
2.1.5.2 - Dispositif drainant sous revêtement en béton	57
2.1.6 - Réalisation des bordures en béton	57
2.1.6.1 - Bordure type T1	57
2.1.6.2 - Bordure type T2	57
2.1.6.3 - Bordure type T3	57
2.1.6.4 - Bordure type T4	57
2.1.6.5 - Bordure type A1	57
2.1.6.6 - Bordure type A2	57
2.1.6.7 - Bordure type P1	57
2.1.6.8 - Bordure type P2	57
2.1.6.9 - Bordure type P4	57

2.1.7 - Réalisation des caniveaux en béton	58
2.1.7.1 - Caniveau type CC1	58
2.1.7.2 - Caniveau type CC2	58
2.1.7.3 - Caniveau type CS1	58
2.1.7.4 - Caniveau type CS2	58
2.1.7.5 - Caniveau type CS3	58
2.1.7.6 - Caniveau type CS4	58
2.1.8 - Réalisation des bandes structurantes	58
2.1.8.1 - Bandes structurantes en éléments préfabriqués en béton	58
2.1.8.2 - Bandes structurantes en pavés et dalles de pierres naturelles	59
2.2 - Réalisation de la couche de roulement en béton	59
2.3 - Confection des joints	59
2.3.1 - Joints de construction et d'arrêt	59
2.3.1.1 - Joints transversaux de construction munis de goujons	59
2.3.1.2 - Joints longitudinaux de construction de type clef	60
2.3.1.3 - Joints longitudinaux de construction munis de fers de liaison	60
2.3.2 - Joints de retrait-flexion	60
2.3.2.1 - Joints de retrait-flexion moulés	60
2.3.2.2 - Joints de retrait-flexion sciés	60
2.3.2.3 - Garnissage des joints sciés	60
2.3.3 - Joints de dilatation	60
2.4 - Traitement de surface	61
2.4.1 - Brossage	61
2.4.2 - Striage	61
2.4.3 - Balayage	61
2.4.4 - Lavage	61
2.4.5 - Dénudage chimique ou "désactivation"	61
2.4.6 - Bouchardage du béton	61
2.4.7 - Impression du béton ou "béton imprimé"	62
2.5 - Cure du béton	62
2.6 - Épreuves de convenance	62
2.6.1 - Épreuves de convenance de fabrication	62
2.6.2 - Épreuves de convenance de mise en œuvre	62

1 - Opérations préalables

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
<p>1.1</p>	<p>Ces prix rémunèrent les frais d'installation de chantier, des locaux du maître d'œuvre, les frais inhérents à la signalisation temporaire du chantier ainsi que les frais de signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation, etc.</p> <p>Installation de chantier</p> <p>Ce prix rémunère, au forfait, les frais d'installation de chantier autres que ceux rémunérés par des prix spéciaux du devis.</p> <p>Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aménagement des chemins et voies de desserte des chantiers ; - l'amenée, les déplacements éventuels et le repliement du matériel de transport et de mise en œuvre ; - les fournitures et frais d'installation des locaux de chantier, des ateliers, entrepôts, bureaux, etc. ; - l'amenée, l'équipement en matériel d'essais et de conservation des échantillons, l'entretien et le repliement du laboratoire de chantier de l'entreprise ; - les branchements aux réseaux divers, les liaisons radiotéléphoniques ; - les frais de gardiennage, de clôtures et d'entretien des lieux ; - l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et matériaux en excédent et la remise en état des lieux ; - les frais d'occupation de terrain au cas où l'entrepreneur ne s'installerait pas sur les terrains mis à sa disposition par le maître d'ouvrage. <p>Les installations de chantier de l'entreprise achevées, soixante-dix pour cent de ce prix est réglé à l'entrepreneur. Le solde est réglé après évacuation complète des installations et remise en état des lieux.</p> <p>Prix forfaitaire</p>	<p>.....</p>
<p>1.2</p>	<p>Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre</p> <p>Ce prix rémunère au forfait la mise à disposition du maître d'œuvre d'un local de chantier éclairé, chauffé et raccordé au réseau téléphonique. Le local complètement installé et raccordé, soixante-dix pour cent de ce prix est réglé à l'entrepreneur. Le solde est réglé après repliement de ce local et la remise en état des lieux.</p> <p>Prix forfaitaire</p>	<p>.....</p>

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
1.3	<p>Signalisation temporaire du chantier</p> <p>Ce prix rémunère l'amenée, la mise en place, l'exploitation, la surveillance, le remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de travaux des dispositifs de signalisation temporaire du chantier.</p> <p>Il comprend un terme fixe forfaitaire, correspondant à l'amenée du matériel, à sa mise en place et à son repliement en fin de chantier, et un terme journalier correspondant à l'entretien, aux déplacements, à l'exploitation et à la surveillance des dispositifs de signalisation. Le règlement de cette prestation se fait de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> – pour le terme fixe forfaitaire, soixante-dix pour cent du montant sont payés lorsque, à la demande de l'entrepreneur, le maître d'œuvre a constaté que la réalisation de la signalisation et que les dispositions prises pour son exploitation répondent effectivement à toutes les prescriptions du marché. Le solde est payé lorsque, à la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur a évacué l'ensemble des dispositifs de signalisation ; – pour le terme journalier, le premier jour pris en compte est celui où les conditions définies ci-avant, pour le paiement des soixante-dix pour cent du terme fixe forfaitaire, sont remplies. Le dernier jour est celui où l'entrepreneur a été invité par le maître d'œuvre à évacuer, hors du domaine public concerné par les travaux, tous les matériels et matériaux dont la présence nécessite une signalisation temporaire, sans que ce jour puisse être postérieur à celui de la réception des travaux. Il est précisé que tout manquement à l'une des prescriptions de l'article 8.4.6 du CCAP, de jour ou de nuit, même pour un seul dispositif de signalisation, constaté par le maître d'œuvre ou son représentant, entraîne pour le chantier correspondant la non-application de ce prix au jour de calendrier correspondant. <p>Le prix de la signalisation temporaire du chantier comprend, en outre, le pilotage manuel occasionnel de la circulation par alternat, dans certaines phases de travaux de courte durée, par exemple les déplacements d'engins sur le chantier ou les raccordements aux voiries adjacentes. Il ne comprend pas la signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation du chantier.</p> <p>• Terme fixe forfaitaire :</p> <p>Prix forfaitaire</p> <p>• Terme journalier :</p> <p>Prix forfaitaire</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

Chapitre 1 • Opérations préalables

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
1.4	<p>Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation</p> <p>Ce prix rémunère l'aménée, la mise en place, l'exploitation, la surveillance, le remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de travaux des dispositifs de signalisation des extrémités de chantier et de jalonnement des itinéraires de déviation, selon les dispositions des autres pièces du marché.</p> <p>Il comprend un terme fixe forfaitaire, correspondant à l'aménée du matériel, à sa mise en place et à son repliement en fin de chantier, et un terme journalier correspondant à l'entretien, aux déplacements, à l'exploitation et à la surveillance des dispositifs de signalisation. Le règlement de cette prestation se fait de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> – pour le terme fixe forfaitaire, soixante-dix pour cent du forfait sont payés lorsque, à la demande de l'entrepreneur, le maître d'œuvre a constaté que la réalisation de la signalisation et que les dispositions prises pour son exploitation répondent effectivement à toutes les prescriptions du marché. Le solde est payé lorsque, à la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur a évacué l'ensemble des dispositifs de signalisation ; – pour le terme journalier, le premier jour pris en compte est celui où les conditions définies ci-avant, pour le paiement des soixante-dix pour cent du terme fixe, sont remplies. Le dernier jour est celui où l'entrepreneur a été invité par le maître d'œuvre à retirer la signalisation de jalonnement, sans que ce jour puisse être postérieur à celui de la réception des travaux. Il est précisé que tout manquement à l'une des prescriptions de l'article 8.4.6 du CCAP, de jour ou de nuit, même pour un seul dispositif de signalisation, constaté par le maître d'œuvre ou son représentant, entraîne pour le chantier correspondant la non-application de ce prix au jour de calendrier correspondant. <p>• Terme fixe forfaitaire :</p> <p>Prix forfaitaire</p> <p>• Terme journalier :</p> <p>Prix forfaitaire</p>	
1.5	<p>Pilotage de la circulation par alternat</p> <p>Ce prix rémunère, à la journée de fonctionnement, la mise en place, l'exploitation et la surveillance d'une circulation alternée sur une seule voie, par feux tricolores de chantier ou par pilotage manuel.</p> <p>Ce même prix est applicable aussi bien dans le cas où l'alternat fonctionne seulement le jour, durant l'activité du chantier, que lorsqu'il est maintenu en permanence, y compris la nuit.</p> <p>La mise en place des alternats est soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre ; ce prix ne s'applique pas aux alternats de courte</p>	

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
1.6	<p>durée (moins d'une journée) mis en place à la seule initiative de l'entrepreneur et nécessités par certaines phases des travaux, par exemple les déplacements d'engins sur le chantier ou les raccordements aux voiries adjacentes.</p> <p>Prix forfaitaire :</p> <p>La journée de fonctionnement</p> <p>Immobilisation du personnel et du matériel de chantier</p> <p>Ce prix rémunère, à la demi-journée, l'immobilisation du personnel et du matériel de l'entreprise, du fait du maître d'œuvre, pour le chantier d'exécution des travaux, y compris les épreuves de convenance de fabrication.</p> <p>Il ne s'applique pas aux périodes pendant lesquelles le chantier est interrompu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en application des clauses du <i>CCTP</i> ou des états d'indications ; - du fait de l'entrepreneur ; - par suite des intempéries ; - par arrêt des travaux imposé par le maître d'œuvre comme conséquence des clauses du <i>CCTP</i> ; - pour l'exécution des planches d'essais, l'immobilisation consécutive étant incluse dans les prix de mise en œuvre. <p>Toutefois, toute immobilisation inférieure à une demi-journée ne fait l'objet d'aucune indemnisation.</p> <p>Prix de l'immobilisation du personnel et du matériel de chantier :</p> <p>Prix forfaitaire pour une demi-journée</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

2 - Exécution des travaux

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.1	<p>Travaux préalables</p> <p>Il s'agit des prestations prévues avant les travaux de la couche de roulement en béton.</p>	
2.1.1	<p>Protection du chantier</p> <p>Ce prix rémunère, au forfait, la fourniture, le transport et l'installation des dispositifs de protection du chantier, tels que définis à l'article IV.2.1 du présent CCTP.</p> <p>Prix forfaitaire .....</p>	.....
2.1.2	<p>Protection des ouvrages existants</p> <p>Ce prix rémunère, au forfait, les travaux de protection des ouvrages existants telle que définie aux articles II.10.1 et IV.2.2. du présent CCTP.</p> <p>Prix forfaitaire .....</p>	.....
2.1.3	<p>Réglage et compactage du support</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, le réglage et le compactage du support, tels que définis à l'article IV.2.3 du présent CCTP.</p> <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces traitées.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.1.4	<p>Réalisation de la couche de fondation</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, la mise en œuvre de la couche de fondation, telle que définie à l'article IV.2.4 du présent CCTP.</p> <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces traitées.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.1.5	<p>Réalisation des dispositifs drainants</p> <p>Ce prix rémunère la fourniture, le transport et la mise en œuvre des dispositifs drainants, tels que définis aux articles II.15.1 et IV.2.5 du présent CCTP.</p>	
2.1.5.1	<p>Dispositif drainant latéral</p> <p>La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des drains latéraux ou, à défaut, de la totalisation des bons de livraison remis au représentant du maître d'œuvre et pris en compte par celui-ci sur les lieux de livraison.</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.1.5.2	<p>Dispositif drainant sous revêtement en béton</p> <p>La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces drainées ou, à défaut, de la totalisation des bons de livraison remis au représentant du maître d'œuvre et pris en compte par celui-ci sur les lieux de livraison.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.1.6	<p>Réalisation des bordures en béton</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, l'exécution des bordures en béton, telles que définies aux articles II.15.2, II.15.3 et IV.2.7 du présent CCTP, à partir d'éléments préfabriqués ou coulés en place, y compris toutes sujétions.</p> <p>Il comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre des éléments préfabriqués ou du béton destiné à être coulé en place. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ces prix résulte du métré des bordures réalisées.</p>	
2.1.6.1	<p>Bordure type T1</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.2	<p>Bordure type T2</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.3	<p>Bordure type T3</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.4	<p>Bordure type T4</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.5	<p>Bordure type A1</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.6	<p>Bordure type A2</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.7	<p>Bordure type P1</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.8	<p>Bordure type P2</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.6.9	<p>Bordure type P4</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....

Chapitre 2 • Exécution des travaux

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.1.7	<p>Réalisation des caniveaux en béton</p> <p>Le prix rémunère, au mètre linéaire, l'exécution des caniveaux en béton, tels que définis aux articles II.15.4, II.15.5 et IV.2.8 du présent CCTP, à partir d'éléments préfabriqués ou coulés en place, y compris toutes sujétions.</p> <p>Il comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre des éléments préfabriqués ou du béton destiné à être coulé en place. Le linéaire à prendre en compte dans l'établissement de ce prix résulte du métré des caniveaux réalisés.</p>	
2.1.7.1	<p>Caniveau type CC1</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.7.2	<p>Caniveau type CC2</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.7.3	<p>Caniveau type CS1</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.7.4	<p>Caniveau type CS2</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.7.5	<p>Caniveau type CS3</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.7.6	<p>Caniveau type CS4</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.1.8	<p>Réalisation des bandes structurantes</p> <p>Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des produits pour bandes structurantes tels que définis aux articles II.16, II.17 et IV.3.3 du présent CCTP, à partir d'éléments préfabriqués en béton ou d'éléments en pierres naturelles.</p> <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces réalisées.</p>	
2.1.8.1	<p>Bandes structurantes en éléments préfabriqués en béton :</p> <p>• Pavés béton Le mètre carré</p> <p>• Dalles béton Le mètre carré .....</p>	.....

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.1.8.2	<p>Bandes structurantes en pavés et dalles de pierres naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pavés en pierres naturelles Le mètre carré • dalles en pierres naturelles Le mètre carré 	<p>.....</p> <p>.....</p>
2.2	<p>Réalisation de la couche de roulement en béton</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré de béton mis en œuvre, les prestations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'étude de formulation du béton telle que définie à l'article III.1.1 du présent CCTP; – la fourniture et le transport du béton tel que définis aux articles III.1.2 et III.2 du présent CCTP; – la réalisation des coffrages : pose et contrôle, telle que définie à l'article IV.3.2 du présent CCTP; – la fourniture, le transport et la mise en œuvre des goujons éventuels (dans le cas des revêtements à joints goujonnés); – la fourniture, le transport et la mise en œuvre des armatures éventuelles (dans le cas du béton armé continu); – la mise en œuvre du béton, qui comprend le répandage, la vibration et le surfaçage du béton, telle que définie aux articles IV.3.5 et IV.3.6 du présent CCTP; <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré du revêtement en béton réalisé.</p> <p>Prix au mètre carré pour une couche de roulement en béton d'épaisseur cm.</p> <p>Le mètre carré</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
2.3	<p>Confection des joints</p>	
2.3.1	<p>Joints de construction et d'arrêt</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des joints de construction et d'arrêt, tels que définis à l'article IV.4.3.2 du présent CCTP.</p> <p>Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des joints de construction réalisés.</p>	
2.3.1.1	<p>Joints transversaux de construction munis de goujons, y compris toutes sujétions</p> <p>Le mètre linéaire</p>	<p>.....</p>

Chapitre 2 • Exécution des travaux

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.3.1.2	<p>Joints longitudinaux de construction de type clé, y compris toutes sujétions</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.3.1.3	<p>Joints longitudinaux de construction munis de fers de liaison, y compris toutes sujétions</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.3.2	<p>Joints de retrait-flexion</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation des joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux.</p> <p>Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des joints de retrait-flexion réalisés.</p>	
2.3.2.1	<p>Joints de retrait-flexion moulés</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation de joints moulés, telle que définie à l'article IV.4.3.1 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.3.2.2	<p>Joints de retrait-flexion sciés</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, le sciage des joints de retrait-flexion, tels que définis à l'article IV.4.3.1 du présent CCTP. Ce prix ne comprend pas le garnissage des joints.</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.3.2.3	<p>Garnissage des joints sciés</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture des produits et les opérations de garnissage, telles que définies à l'article IV.4.3.4 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....
2.3.3	<p>Joints de dilatation</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et l'exécution des joints de dilatation, tels que définis à l'article IV.4.3.3 du présent CCTP.</p> <p>Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des joints de dilatation réalisés.</p> <p>Le mètre linéaire .....</p>	.....

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.4	<p>Traitement de surface</p> <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré de la surface traitée du revêtement.</p>	
2.4.1	<p>Brossage</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, le brossage du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC, tel que défini à l'article IV.6.1 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.4.2	<p>Striage</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, le striage du béton frais au moyen de râpeaux métalliques, tel que défini à l'article IV.6.2 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.4.3	<p>Balayage</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, le balayage du béton frais au moyen de balais à brins plastiques, tel que défini à l'article IV.6.3 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.4.4	<p>Lavage</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, le lavage du béton au jet d'eau et brossage, tel que défini à l'article IV.6.4 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.4.5	<p>Dénudage chimique ou "désactivation"</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture du produit retardateur de prise de surface, ou "désactivant", et la réalisation de toutes les opérations de dénudage chimique ou "désactivation", telle que définie à l'article IV.6.5 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.4.6	<p>Bouchardage</p> <p>Le prix rémunère, au mètre carré, le bouchardage de la surface du béton durci, tel que défini à l'article IV.6.6 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....

Chapitre 2 • Exécution des travaux

N° Prix	Intitulé du prix et prix hors taxes exprimé en toutes lettres	Prix HT exprimé en chiffres
2.4.7	<p>Impression du béton ou "béton imprimé"</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture des produits (poudre colorante, produit de démoulage, produit de protection, etc.) et la réalisation de l'ensemble des opérations de mise en œuvre prévues pour imprimer les motifs, tels que définis à l'article IV.6.7 du présent CCTP.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.5	<p>Cure du béton</p> <p>Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture du produit de cure et la réalisation de l'opération de cure du béton, telles que définies à l'article IV.5 du présent CCTP.</p> <p>La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré de la surface réalisée du revêtement béton.</p> <p>Le mètre carré .....</p>	.....
2.6	<p>Epreuves de convenue</p> <p>Ce prix est à considérer si les épreuves de convenue sont à la charge de l'entreprise. Pour s'en assurer, se reporter à l'article III.3 du présent CCTP.</p>	
2.6.1	<p>Epreuve de convenue de fabrication</p> <p>Ce prix rémunère, au forfait, l'étude de formulation et de fabrication du béton, tel que définie à l'article III.3.1 du présent CCTP.</p> <p>Le forfait .....</p>	.....
2.6.2	<p>Epreuve de convenue de mise en œuvre</p> <p>Ce prix rémunère, au forfait, l'épreuve de convenue de mise en œuvre, telle que définie à l'article III.3.2 du présent CCTP.</p> <p>Le forfait .....</p>	.....



DÉTAIL ESTIMATIF : DE

1 - Opérations préalables

2 - Exécution des travaux

3 - Récapitulatif

1 - Opérations préalables

N° Prix	Intitulé du prix	Quantité	Prix unitaire HT	Prix Total HT
1	Prix des opérations préalables			
1.1	Installation du chantier			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.2	Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.3	Signalisation temporaire du chantier			
	• Terme fixe forfaitaire			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
	• Terme journalier			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.4	Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation			
	• Terme fixe forfaitaire			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
	• Terme journalier			
	Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.5	Pilotage de la circulation par alternat			
	Prix forfaitaire			
	La journée de fonctionnement .....	.....	.....	.....
1.6	Immobilisation du personnel et du matériel de chantier			
	Prix forfaitaire			
	La demi-journée de fonctionnement			

Sous-total 1 .....				.....

2 • Exécution des travaux

N° Prix	Intitulé du prix	Quantité	Prix unitaire HT	Prix Total HT
2	Prix d'exécution des travaux			
2.1	Travaux préalables			
2.1.1	Protection du chantier Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
2.1.2	Protection des ouvrages existants Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
2.1.3	Préparation du support Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.4	Réalisation de la couche de fondation Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.5	Réalisation des dispositifs drainants			
2.1.5.1	Dispositif drainant latéral Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.5.2	Dispositif drainant sous revêtement en béton Le mètre carré.....	.....	.....	.....
2.1.6	Réalisation des bordures en béton			
2.1.6.1	Bordure type T1 Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.2	Bordure type T2 Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.3	Bordure type T3 Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.4	Bordure type T4 Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....

Chapitre 1 • Opérations préalables

N° Prix	Intitulé du prix	Quantité	Prix unitaire HT	Prix Total HT
2.1.6.5	Bordure type A1			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.6	Bordure type A2			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.7	Bordure type P1			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.8	Bordure type P2			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.6.9	Bordure type P4			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7	Réalisation des caniveaux en béton			
2.1.7.1	Caniveau type CC1			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7.2	Caniveau type CC2			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7.3	Caniveau type CS1			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7.4	Caniveau type CS2			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7.5	Caniveau type CS3			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.1.7.6	Caniveau type CS4			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....

Chapitre 1 • Opérations préalables

N° Prix	Intitulé du prix	Quantité	Prix unitaire HT	Prix Total HT
2.3.2	Joints de retrait-flexion			
2.3.2.1	Joints de retrait-flexion moulés			
	Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.3.2.2	Joints de retrait-flexion sciés			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.3.2.3	Garnissage des joints sciés			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.3.3	Joints de dilatation			
	Le mètre linéaire.....	.....	.....	.....
2.4	Traitement de surface			
2.4.1	Brossage			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.2	Striage			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.3	Balayage			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.4	Lavage			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.5	Dénudage chimique ou "désactivation"			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.6	Bouchardage			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.4.7	Impression du béton ou "béton imprimé"			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.5	Cure du béton			
	Le mètre carré .....	.....	.....	.....

N° Prix	Intitulé du prix	Quantité	Prix unitaire HT	Prix Total HT
2.6	Epreuves de convenance			
2.6.1	Epreuves de convenance de fabrication Le forfait .....	.....	.....	.....
2.6.2	Epreuves de convenance de mise en œuvre Le forfait .....	.....	.....	.....
Sous-total 2 .....				.....

3 • Récapitulatif

Désignation des travaux	Prix HT par rubrique	Cumul HT
1. Opérations préalables
2. Exécution des travaux
Total général

Illustration de la couverture :
David LOZACH

Imprimerie CHIRAT, 42540 Saint-Just-la-Pendue
Dépot légal

Réédition mars 2009

CIM *Béton*

CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex • Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10
E-mail : centrinfo@cimbeton.net • internet : www.infociments.fr