

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **3/11-686**

Annule et remplace l'Avis Technique 3/04-432

Plancher  
Floor  
Fußboden

Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, marque NF

## KAISER KT 800

Relevant des normes :

**NF EN 13747**  
**NF EN 15037-1**

**Titulaire :** BADISCHE DRAHTWERKE GmbH  
Weststrasse 31  
77694 KEHL / RHEIN  
ALLEMAGNE

Tél. : 00 49 78 51 83 563  
Fax : 00 49 78 51 83 717

Internet : <http://www.bdw-kehl.de>  
Email : [info@bdw-kehl.de](mailto:info@bdw-kehl.de)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

### Groupe Spécialisé n°3

Structures, planchers et autres composants structuraux

Vu pour enregistrement le 22 mai 2012



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n°3 « Structures, planchers et autres composants structuraux » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné le 18 mai 2011 le procédé de plancher KAISER KT 800 exploité par BADISCHE DRAHTWERKE GmbH en Allemagne. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que si les treillis métalliques entrant dans la constitution des poutrelles ou formant les raidisseurs de pré-dalles font l'objet d'un certificat NF délivré par l'AFCAB. Cet Avis Technique annule et remplace l'Avis Technique n°3/04-432 :**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte du procédé

Procédé de plancher nervuré en béton armé à poutrelles préfabriquées en treillis métallique soudé à base préenrobée, avec entrevous en béton ou en terre cuite, avec ou sans table de compression coulée en oeuvre.

Les treillis métalliques des poutrelles existent en toutes hauteurs de 11 à 17 cm.

Les montages de planchers ont 14 à 35 cm de hauteur. L'entraxe des montages courants à poutrelles simples est de 60 cm.

Procédé de plancher dalle pleine réalisé à partir de prédalles préfabriquées de minimum 4 cm d'épaisseur, raidies par les treillis métalliques KT 800 de type WARREN de 7 à 15 cm de hauteur et espacés de 30 à 80 cm. Pour les espacements inférieurs à 30 cm les vérifications peuvent être réalisées au cas par cas.

Le raidisseur KT S est un raidisseur de renfort utilisé en complément d'armatures de couture et d'effort tranchant en prédalle dans le domaine d'emploi autorisé (voir 2.1 «Domaine d'emploi»). Dans le cas de renfort de poutrelles précontraintes, les Avis Techniques des procédés de plancher à poutrelles précontraintes visées mentionnent les dispositions particulières.

#### Finitions :

Revêtements de sol: tous les revêtements de sol, sur chape de surfacage dans le cas des montages de plancher à poutrelles avec entrevous porteurs.

Plafonds : enduit plâtre traditionnel sous les planchers à poutrelles, peinture en sous-face lisse des prédalles après ragréage des joints.

### 1.2 Identification des composants

Les armatures livrées aux concessionnaires en provenance de l'usine de KEHL (Allemagne), sont munies d'une étiquette portant la marque commerciale KT 800, KT S, la hauteur de l'armature, les qualités des aciers et les diamètres. Les poutrelles et les prédalles livrées sur chantier sont identifiées par rapport aux plans de pose, de diverses manières selon les usages locaux.

## 2. AVIS

Cet Avis ne vaut que si les treillis métalliques entrant dans la constitution des poutrelles ou formant raidisseurs des prédalles font l'objet d'un certificat NF délivré par l'AFCAB.

En outre, les montages de planchers dont les entrevous en béton sont des entrevous porteurs à table de compression incorporée ne sont couverts par cet Avis que si ces entrevous font l'objet de Certificats de Qualification AFNOR, marque NF - entrevous en béton, en conformité avec la norme NF P 14-305 et de marque CstBat pour les entrevous PSE.

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

L'Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

Ces utilisations sont celles définies au paragraphe 4 des Généralités du titre I (planchers à poutrelles et entrevous) et au paragraphe 3 des Généralités du titre II (planchers à prédalles) du CPT Planchers : planchers soumis à des charges à caractère principalement statique abrités des intempéries et non exposés à des atmosphères agressives, situés en toutes zones géographiques, sismiques ou non.

Les poutrelles treillis peuvent être utilisées comme renfort à l'effort tranchant des poutrelles précontraintes.

Les utilisations en planchers soumis à des sollicitations dynamiques importantes, comme ce peut être le cas en locaux industriels, nécessitent des études au cas par cas qui sortent du cadre de cet Avis Technique.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

#### Stabilité

Elle est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, sous réserve du respect des dispositions constructives prescrites au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (CPTP § 2.3 ci-après).

L'utilisation en zones sismiques est possible, avec une sécurité équivalente à celle présentée par les planchers traditionnels conçus en conformité avec les règles françaises parasismiques, pour les montages satisfaisant aux prescriptions de l'article I.A.112 du titre I du CPT PLANCHERS pour les planchers à poutrelles, et à celles de l'article II.A.109.2 du titre II de ce même CPT pour les planchers à prédalles.

#### Sécurité au feu

Le procédé permet de respecter la réglementation applicable au domaine d'emploi accepté. Aucun montage défini dans la description ne présente de risques spéciaux. Les emplois sont conditionnés par les degrés coupe feu requis.

Estimation des degrés coupe feu minimaux des montages

Pour les planchers à poutrelles

*Cas des montages de planchers comportant des entrevous résistants :*

Résistance au feu

Le degré coupe-feu minimum du plancher est estimé à :

- ½ heure sans enduit plâtre,;
- 1 h 30 min avec enduit plâtre d'au moins 13 mm d'épaisseur, à condition que le montage comporte une table de compression complète coulée en oeuvre, et pour des planchers dont l'épaisseur totale est supérieure à 14 cm et dont l'entraxe des poutrelles n'excède pas 60 cm.

Pour les planchers dalles pleines à prédalles, les Règles FB (norme - DTU P 92-701) permet d'estimer le degré coupe-feu en fonction de l'épaisseur d'enrobage des armatures, et prescrivent les dispositions de liaison (état de surface rugueux obtenu par ratissage ou crantage mécanique) entre la prédalle et le béton de deuxième phase (paragraphe 7.423 du DTU)

*Cas des montages avec entrevous en polystyrène expansé*

Réaction au feu

- Pour les bâtiments d'habitation, ces montages doivent respecter les exigences du "Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie", qui n'admet la pose apparente de ces entrevous que sur vides sanitaires séparés des sous-sols éventuels par un mur ou un muret en maçonneries sans ouverture. Les entrevous en polystyrène expansé ignifugé, classés M1 et faisant l'objet d'une certification NF Réaction au feu, peuvent rester apparents en plafond de sous sol de maisons individuelles de la 1ère famille (cf. paragraphe 2.1 du guide).
- Pour l'utilisation dans les établissements recevant du public ou devant respecter le code du travail, ils doivent satisfaire aux exigences complémentaires définies dans les règlements de sécurité correspondants par la mise en place d'un écran protecteur.

Résistance au feu

- La résistance au feu peut être justifiée par application du chapitre 7.9 du DTU Feu Béton, sans tenir compte de la présence de l'entrevous.

## Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée dans la mesure où les entrevous présentent la résistance suffisante à l'essai de poinçonnement - flexion si les portées sans étais et les distances entre étais à la pose des poutrelles et des prédalles ne dépassent pas celles indiquées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (CPT § 2.3 ci-après) et si les conditions de manutention, transport et stockage définies aux articles I.D.101 - 102 - 104 - 105 - 301 à 304 du CPT «PLANCHERS» pour les poutrelles et aux articles II.D.101 à 104 et 201 du même CPT, pour les prédalles, sont respectées.

## Isolation acoustique

Les planchers à poutrelles et entrevous alvéolés procurent une isolation acoustique aux bruits aériens légèrement inférieure à celle des dalles pleines de même masse. Des indications sur leur isolation acoustique aux bruits aériens et aux bruits d'impacts sont données à l'article I.A.114.2 du CPT «PLANCHERS». Cet article du CPT, antérieur à la NRA, fournit des indications en dB (A) qui ne sont plus utilisées depuis l'application de la NRA ; ces indications restent cependant pertinentes.

Pour les planchers en dalles pleines réalisées à partir de poutrelles ou de prédalles, la «loi de masse» s'applique.

L'isolement acoustique entre locaux superposés est déduit de l'indice d'affaiblissement acoustique dans les conditions usuelles en tenant compte des transmissions indirectes.

## Isolation thermique

Ce plancher ne peut participer que dans une faible mesure à l'isolation thermique (voir article I.A.115 du CPT Planchers). Selon les montages, la résistance thermique reste comprise entre les limites suivantes :  $0,08 < R < 0,50$  [m<sup>2</sup> \* °C/W]

## Flexibilité

Les déformations prises par ces planchers peuvent être limités en fonction des dimensionnements adoptés. Les fléchissements peuvent être calculés selon les indications données à l'article I.A.307 du CPT Planchers pour les poutrelles et à l'article II.A.203 du même CPT, pour les prédalles.

## Étanchéité entre locaux superposés

Ces planchers ne présentent pas de particularité par rapport au domaine traditionnel et les prescriptions à adopter sont les mêmes.

## Finitions

Possibilité d'appliquer tous les types de revêtements de sol, après rattrapage de la surface par une chape dans le cas des montages comportant des entrevous porteurs.

La finition des plafonds par enduit plâtre est la solution courante pour les montages de planchers à poutrelles, et par peinture de la sous-face lisse des prédalles pour les planchers dalles pleines à prédalles.

Ce procédé permet aussi de suspendre des plafonds rapportés.

## Utilisation en parking et terrasses

Le plancher avec table de compression en béton peut être utilisé en support d'étanchéité suivant les conditions du DTU 20.12.

Pour les planchers en parking et terrasse, lorsqu'il n'y a pas d'isolant entre l'étanchéité et le support béton, l'utilisation d'entrevous isolant est exclue. Avec présence d'isolant, il est nécessaire de vérifier que le point de rosée se situe au-dessus du pare-vapeur

## Utilisation en sous-toiture

Possibilité de supporter une couverture (cf. article I.A.110.4 du CPT Planchers)

## 2.22 Durabilité – Entretien

La durabilité des planchers KT 800 est équivalente à celle des procédés traditionnels utilisés dans des conditions comparables et ne nécessite normalement pas de travaux particuliers d'entretien.

Concernant les montages à entrevous en terre cuite identiques à ceux dessinés dans la description, l'appréciation précédente n'est valable que si les entrevous sont conformes à la Norme NF P 13-302 et si les montages sont utilisés dans les constructions du type 1 du CPT «PLANCHERS», (§ 5.2 de l'annexe 1 du chapitre I.C.4) c'est-à-dire des constructions à usage d'habitation ne comportant pas de baies de grande largeur (supérieure à 3 m), à façades porteuses en maçonnerie d'éléments ou en béton banché mais, dans ce dernier cas, sans trumeaux de longueur supérieure à la hauteur d'étage.

Aucune appréciation n'est portée par le Groupe pour d'autres cas d'utilisation, en l'absence d'une certification de qualité des entrevous.

## 2.23 Fabrication et Contrôle

La fabrication de l'armature métallique en treillis des poutrelles et des raidisseurs de prédalles est effectuée dans l'usine du tenant de système.

La fabrication de l'armature métallique en treillis fait l'objet d'un auto-contrôle, sanctionné par un Certificat NF délivré par l'AFCAB. Les armatures métalliques bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence du logo NF suivi du numéro de marquage apposé sur les étiquettes dont elles sont munies.

La fabrication des poutrelles, par pré-enrobage de la partie basse de l'armature après ajout éventuel des armatures de renfort, et celle des prédalles sont effectuées par des concessionnaires français.

## 2.24 Mise en Oeuvre

Effectuée par des entreprises du bâtiment autres que le tenant de système et ses concessionnaires, elle ne présente pas de difficultés particulières à condition que soit fourni un plan de pose complet et que les poutrelles ou les prédalles soient bien repérées.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques Particulières

Le plancher KAISER KT 800 doit être fabriqué, mis en œuvre et utilisé conformément au Cahier des Prescriptions Techniques Communes aux procédés de planchers (CPT «PLANCHERS», titre I pour les planchers à poutrelles et titre II pour les planchers à prédalles), et aux prescriptions particulières complémentaires suivantes.

### 2.31 Prescriptions de fabrication

Les armatures KT800 et KTS font l'objet d'un marquage NF selon la norme NFA35-028 correspondant aux treillis raidisseurs. Les valeurs des résistances des soudures inférieures et supérieures sont indiquées dans les tableaux 1 et 2. Ces valeurs doivent répondre au critère suivant (selon EN 10080)

$$F_w \geq \min[0,6 \cdot R_{e,Di} \cdot A_{Di} ; 0,25 \cdot R_{e,ch} \cdot A_{Ch}]$$

$F_w$  : Résistance soudure

$R_{e,Di}$  : Limite d'élasticité apparente de la diagonale

$A_{Di}$  : Section de la diagonale

$R_{e,ch}$  : Limite d'élasticité apparente de la membrure

$A_{Ch}$  : Section de la membrure

### Pour les raidisseurs KT 800

Tableau n° 1

Ø des Diagonales (sinusoïdes)	Résistance de la soudure inférieure R [daN]	Résistance de la soudure supérieure [daN]
Ø 4 mm	620	1050
Ø 4,5 mm	790	1050
Ø 5 mm	980	1050
Ø 6 mm	1180	1050
Ø 7 mm	1610	1050

### Pour les raidisseurs KT S

Tableau n° 2

Les armatures longitudinales de renfort éventuelles sont obligatoire-

Ø des Diagonales	Résistance de la soudure inférieure R [daN]	Résistance de la soudure supérieure [daN]
Ø 7 mm	680	1050

ment des aciers B500.

D'autre part, le diamètre de ces armatures ne doit pas s'écarter de plus de 5 mm des armatures de la poutrelle.

A la fabrication des talons des poutrelles, les armatures longitudinales de base et des renforts doivent être calées de manière à assurer un enrobage minimal, toutes tolérances épuisées de 12 mm sous les armatures. En outre, la couverture de béton du talon au-dessus des armatures, y compris les aciers d'ancrage en partie basse des treillis de renfort à l'effort tranchant, ne doit pas être inférieure à 10 mm.

Pour les prédalles, les prescriptions sont celles données au chapitre II.B.2 du CPT Planchers.

La résistance à la traction du béton des prédalles doit être au moins de 20 bars à la livraison. On admet que cette résistance est obtenue après un délai de dix jours en cas de séchage naturel et de quatre jours en cas d'étuvage total. Ce délai avant livraison doit être respecté sauf si le fabricant est en mesure de justifier la résistance de 20 bars à plus court terme.

## 2.32 Prescriptions de conception et de calcul

### Planchers à poutrelles

Les prescriptions sont données dans le titre I révisé (édition 1996) du CPT Planchers aux articles: I.A.105-305-306 et annexe I du chapitre I.A.1 pour la vérification des moments fléchissants; I.A.106,2 et 307 pour la vérification des déformations; I.A.308 pour la vérification des efforts tranchants.

En raison de la «fermeture» du treillis dans le talon des poutrelles par des clips 05 placés tous les 18 cm ou tous les 20 cm (selon le «pas», du treillis de la poutrelle), la limitation par  $T_a$  (art.I.A.308, 422 du CPT) est donnée par les possibilités de couture du talon par les clips.

L'application des prescriptions précédentes conduit aux formules de calcul indiquées dans l'annexe «Valeurs d'utilisation» qui doivent être utilisées pour justifier le dimensionnement des planchers.

### Planchers à prédalles

Il n'y a pas de prescriptions autres que celles du titre II du CPT Planchers.

En particulier, les moments fléchissants sont calculés conformément aux articles II.A.201 et 202. Les déformations admissibles définies à l'article II.A.106,2 sont vérifiées selon les indications de l'article II.A.203.

## 2.33 Prescriptions de mise en oeuvre

Elles sont données aux chapitres I.D.1 et I.D.3 pour les planchers à poutrelles et aux chapitres II.C.1 et II.C.2 du CPT pour les planchers à prédalles.

Les dispositions diverses (réalisation des liaisons aux appuis, des trémies et chevêtres, des chaînages transversaux intermédiaires pour les montages à poutrelles avec entrevous porteurs) sont données aux articles I.A.111 et II.A.110 du CPT.

Les tableaux qui suivent donnent les portées partielles maximales à la pose des poutrelles et des prédalles – déterminées par des essais spécifiques – entre appuis et file centrale d'étais, portées au-delà desquelles il faut prévoir deux files d'étais.

Faute d'essais, la contribution des raidisseurs pour la pose sans étais n'est pas envisagée par le présent Avis.

## Conclusions

### Appréciation globale

Le présent Avis annule et remplace l'Avis Technique n° 3/04-432. Pour les fabricants des armatures métalliques bénéficiant d'un certificat NF, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

### Validité

7 ans, jusqu'au 31 Mai 2018.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 3  
Le Président  
J.P. BRIN*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les treillis métalliques des poutrelles produites en usine existent en toutes hauteurs de 7 à 50 cm. Faute d'essais sur l'étendue de cette gamme, le présent Avis ne vise que les montages de planchers munis des poutrelles KT 807 à KT 817.

La remarque du paragraphe 2.21 concernant l'utilisation en parking et terrasse et de la vérification de la localisation du point de rosé, n'est pas propre au procédé.

A défaut de valeurs dans les tableaux du dossier technique, les distances maximales entre étais peuvent être plafonnées à celles des poutrelles dont le diamètre des armatures et les épaisseurs de talon sont inférieurs.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 3  
Nicolas RUAUX*

# **ANNEXE**

## **VALEURS D'UTILISATION**

La présente Annexe est partie intégrante de l'Avis Technique : le respect des valeurs et des formules de dimensionnement indiquées est une condition impérative de la validité de l'Avis.

### Principales données de calcul

Résistance caractéristique du béton des talons de poutrelles et du béton coulé en oeuvre

$$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{t28} = 2,1 \text{ MPa (dans les formules d'effort tranchant } f_{tj} \text{ est pris égal à } f_{t28}\text{)-}$$

Les valeurs caractéristiques de la résistance du béton en place peuvent être différentes si elles sont justifiées expérimentalement:

Les expressions des efforts tranchants font intervenir deux caractéristiques, appelées C et G, intrinsèques des poutrelles et fonctions de la géométrie des treillis, de la résistance mécanique des armatures constitutives et de la résistance des soudures.

Pour le treillis en double nappe des poutrelles KAISER KT 800 ces caractéristiques sont:

G: le glissement unitaire à rupture caractérisant la résistance du treillis à la fissuration oblique:

$$G = 2 F_s (\cos \alpha + \sin \alpha) 0,9 / s_t$$

pour une poutrelle à armature type KT 800 type WARREN

$$G = 2 F_s (1 + \cos \alpha + \sin \alpha) 0,9 / s_t$$

pour une armature de renfort type KT S type PRATT (si l'inclinaison est dans le bon sens).

C: le glissement unitaire à rupture caractérisant la résistance du treillis au cisaillement horizontal:

$$C = 2 * F_s * 2 \sin \alpha / s_t$$

pour une poutrelle à armature type KT 800

$$C = 2 * F_s (1 + \cos \alpha + \sin \alpha) / s_t$$

pour une armature de renforts type KT S (si l'inclinaison est dans le bon sens).

avec  $F_s =$  la plus petite valeur de  $A_t f_t / 1,15$  et  $R / 1,15$

$A_t$  : section d'une branche de treillis

$F_e$  : limite d'élasticité de l'acier du treillis (par exemple 500 MPa)

$R$  : résistance garantie (à 95 %) à rupture des soudures ;

$\alpha$  : angle entre les diagonales du treillis et l'armature longitudinale

$s_t$  : pas du treillis = 20 cm.

Le coefficient 0,9 constitue l'approximation retenue dans les règles BAEL pour le rapport  $z/d$ , du bras de levier à la hauteur utile de la section.

Ces caractéristiques C et G pour quelques types de raidisseurs sont données dans le tableau suivant.

**Tableau n°3 Caractéristiques des raidisseurs KT 800**

Raidisseur	Treillis	A <sub>t</sub>	Angles	F <sub>s</sub>	f <sub>e</sub>	R	Pas	C	G
	∅ [mm]	[mm <sup>2</sup> ]	α[°]	[daN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[daN]	[cm]	[daN/cm]	[daN/cm]
KT 807	4	12,57	37	539	500	620	20	64,9	68,0
KT 807	5	19,63	37	852	500	980	20	102,6	107,4
KT 807	6	28,27	37	1026	500	1180	20	123,5	129,3
KT 807	7	38,48	37	1400	500	1610	20	168,5	176,5
KT 809	4	12,57	45	539	500	620	20	76,2	68,6
KT 809	5	19,63	45	852	500	980	20	120,5	108,5
KT 809	6	28,27	45	1026	500	1180	20	145,1	130,6
KT 809	7	38,48	45	1400	500	1610	20	198,0	178,2
KT 811	4	12,57	51	539	500	620	20	83,8	68,2
KT 811	5	19,63	51	852	500	980	20	132,5	107,9
KT 811	6	28,27	51	1026	500	1180	20	159,5	129,9
KT 811	7	38,48	51	1400	500	1610	20	217,6	177,2
KT 813	4	12,57	56	539	500	620	20	89,4	67,4
KT 813	5	19,63	56	852	500	980	20	141,3	106,5
KT 813	6	28,27	56	1026	500	1180	20	170,1	128,2
KT 813	7	38,48	56	1400	500	1610	20	232,1	174,9
KT 815	4	12,57	60	539	500	620	20	93,4	66,3
KT 815	5	19,63	60	852	500	980	20	147,6	104,8
KT 815	6	28,27	60	1026	500	1180	20	177,7	126,1
KT 815	7	38,48	60	1400	500	1610	20	242,5	172,1
KT 817	5	19,63	63	852	500	980	20	151,9	103,2
KT 817	6	28,27	63	1026	500	1180	20	182,9	124,2
KT 817	7	38,48	63	1400	500	1610	20	249,5	169,5

**Ce tableau n'est pas limitatif, pour autres dimensions de raidisseurs les valeurs peuvent être calculées ou interpolées.**

**Tableau n°4 Caractéristiques des raidisseurs KTS**

Raidisseur	Treillis	A <sub>t</sub>	Angles	F <sub>s</sub>	f <sub>e</sub>	R	Pas	C	G
	∅ [mm]	[mm <sup>2</sup> ]	α[°]	[daN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[daN]	[cm]	[daN/cm]	[daN/cm]
KTS 8 à 16	7	38,48	45	591	500	680	20	142,8	128,5
KTS 18	7	38,48	49	591	500	680	20	142,5	128,3
KTS 20	7	38,48	53	591	500	680	20	141,9	127,7
KTS 25	7	38,48	59	591	500	680	20	140,3	126,2

**Ce tableau n'est pas limitatif, pour autres dimensions de raidisseurs les valeurs peuvent être calculées ou interpolées.**

Formules utiles pour les calculs de dimensionnement

Les moments fléchissement résistants des planchers à l'état limite ultime sont calculés par l'expression :

$$M_{ru} = A_s \left( \frac{f_e}{1.15} \right) d \left[ 1 - 0.5 A_s \frac{\left( \frac{f_e}{1.15} \right)}{\chi d \left( 0.85 \frac{f_{cj}}{1.5} \right)} \right]$$

$$= 0.87 A_s f_e d \left[ 1 - 0.767 A_s \frac{f_e}{\chi d (f_{cj})} \right]$$

- avec
- As = section totale des armatures de flexion tendues (=ΣA dans les expressions des efforts tranchants);
  - fe = limite d'élasticité des armatures (en général 500 MPa, mais limitée à la plus petite des limites d'élasticité lorsqu'il y a coexistence d'armatures de nuances différentes);
  - d = hauteur utile du montage
  - X = entraxe des poutrelles ;
  - f<sub>cj</sub> = 25 MPa pour les montages avec dalle de compression complète coulée en œuvre;
  - = 14 MPa pour les montages avec entrevous porteurs en béton à table de compression incorporée ;
  - = 15 MPa pour les montages avec entrevous porteurs en terre cuite à table de compression incorporée.

Les déformations admissibles définies à l'article I.A.106,2 du CPT «PLANCHERS», sont vérifiées conformément à l'article I.A.207.

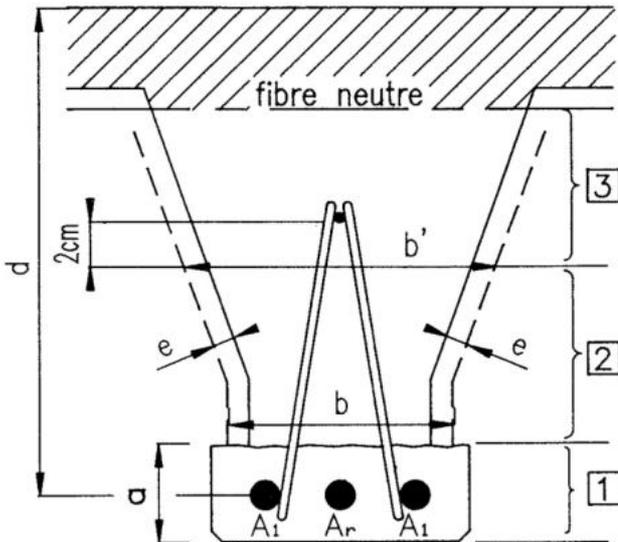
Les efforts tranchants résistants des planchers à l'état limite sont calculés conformément aux prescriptions de l'article I.A.308 du CPT «PLANCHERS», révisé (édition 1996).

La vérification, à tous les niveaux de la section, des contraintes ultimes de cisaillement du béton et des forces que peuvent équilibrer les diagonales de l'armature en treillis de la poutrelle et/ou des armatures de renfort (étriers, grecques, poutrelles superposés), conduit à calculer les efforts tranchants limites ultimes suivant : V<sub>au</sub>, V<sub>bu</sub>, V<sub>cu</sub> et V<sub>du</sub>.

L'effort tranchant ultime déterminant pour le dimensionnement du montage est celui de plus faible valeur.

Les schémas et les tableaux qui suivent rassemblent de manière synthétique et synoptique les expressions des efforts tranchants à calculer selon les différents cas de figure de poutrelles renforcées ou non à l'effort tranchant.

## Cas1 – poutrelle de base sans renforcement d'effort tranchant



Zones	Vérfications à effectuer
3	$V_{bu} = \tau_{bu} b' d$
2	$V_{du} = (G + 0,3f_{tj} b) d$
Surface de reprise	$V_{cu} = C d$
1	$V_{au} = 2\alpha \tau_{bu} \frac{\Sigma A}{A_r} 0,9d$ (si présence de renfort $A_r$ ) Aucune vérification en l'absence de renfort $A_r$

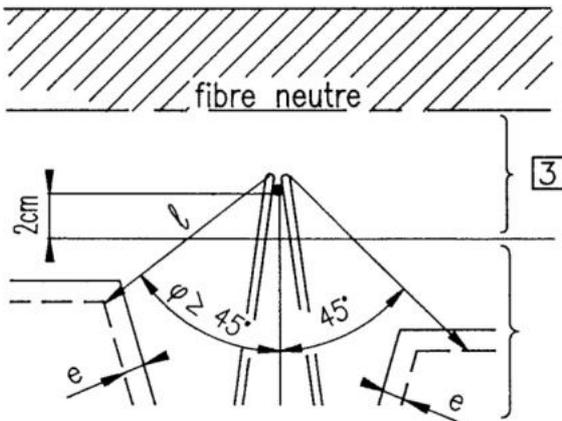
$e = 1\text{cm}$  pour les parois d'entrevous alvéolés en béton ou en terre cuite

$e = 3\text{cm}$  pour les parois d'entrevous pleins en béton (plaques négatives, par ex.)

$e = 0$  dans les autres cas (entrevous PSE, par ex.)

$$\left. \begin{array}{l} \tau_{bu} = 0,75 \text{ MPa} \\ 0,3f_{tj} = 0,63 \text{ MPa} \end{array} \right\} \text{ pour un béton de } f_{c28} = 25\text{MPa}$$

### Cas 1.1. – Cas particulier: treillis de la poutrelle ancré dans la dalle

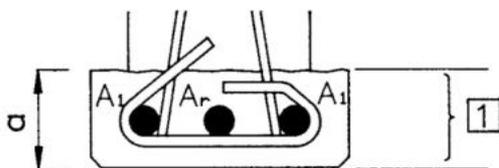


La vérification en zone 3 devient:

Zone	Vérfication à effectuer
3	$V_{bu} = \tau_{bu} l d$

$l$  étant la ligne de moindre résistance atteignant les angles supérieurs des entrevous tant que l'angle  $\varphi \geq 45^\circ$

### Cas 1.2 – Cas particulier: talon muni de clips



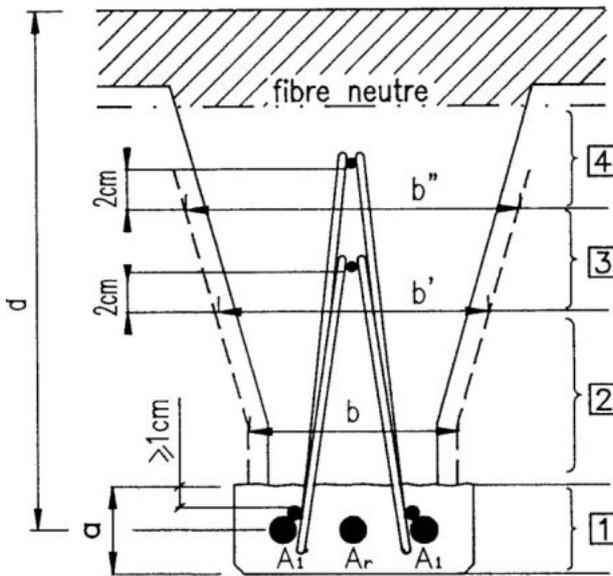
Clips de section  $A$  de limites élastique  $f_e$  espacés de  $S_t$  (pas du treillis)

La vérification en zone 1 devient:

Zone	Vérfication à effectuer
1	$V_{au} = \frac{2A f_e}{1,15 S_t} \frac{\Sigma A}{A_r} 0,9d$

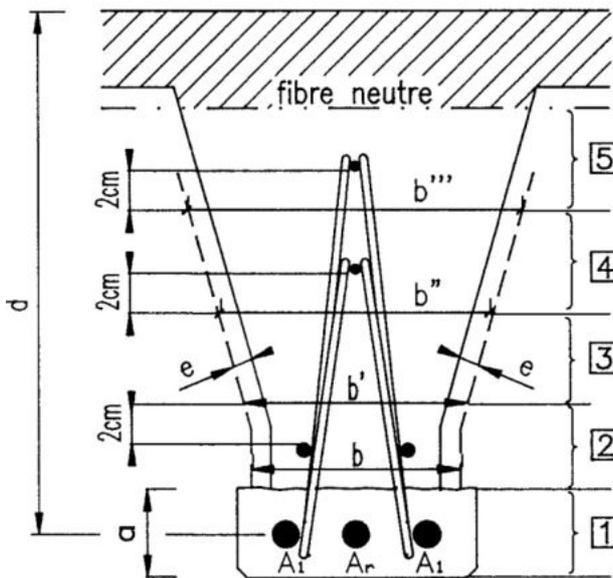
Pour le cas particulier d'une poutrelle enrobée avec deux aciers de renfort, les mêmes justifications doivent s'appliquer.

## Cas2 – Poutrelle de base avec treillis superposé ancré dans le talon



Zones	Vérfications à effectuer
4	$V_{bu} = \tau_{bu} b'' d$ ou $V_{bu} = \tau_{bu} \ell d$ si treillis ancré dans la dalle (cas 1.1)
3	$V_{du_2} = (G_2 + 0,3f_{tj} b') d$
2	$V_{du_{(1+2)}} = (G_1 + G_2 + 0,3f_{tj} b) d$
Surface de reprise	$V_{cu_{(1+2)}} = (C_1 + C_2) d$
1	Sans clips: $V_{au} = 2a \tau_{bu} D \geq 0,9d$ $D = +$ petit de $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{K} = \frac{G_1 + G_2}{G_2} \\ \frac{\sum A}{A_r} \text{ en cas de présence de renfort } A_r \end{array} \right.$ Avec clips (Cas 1.2): $V_{au} = \frac{2A f_e}{1,15 S_t} D \geq 0,9d$

## Cas3 – poutrelle de base avec treillis superposé posé sur le talon



Zones	Vérfications à effectuer
5	$V_{bu} = \tau_{bu} b''' d$ ou $V_{bu} = \tau_{bu} \ell d$ si treillis ancré dans la dalle (cas 1.1)
4	$V_{du_2} = (G_2 + 0,3f_{tj} b'') d$
3	$V_{du_{(1+2)}} = (G_1 + G_2 + 0,3f_{tj} b') d$
2	$V_{du_1} = (G_1 + 0,3f_{tj} b) d$
Surface de reprise	$V_{cu_1} = C_1 d$
1	Aucune vérification si aucun renforts $A_r$ sinon, sans clips: $V_{au} = 2a \tau_{bu} \frac{\sum A}{A_r} \geq 0,9d$ Avec clips (Cas 1.2): $V_{au} = \frac{2A f_e}{1,15 S_t} \frac{\sum A}{A_r} \geq 0,9d$

Le cas particulier d'un talon muni de clip (correspondant au cas 1.2 page 9) doit aussi faire l'objet d'une justification dans la configuration d'une poutrelle avec acier de renfort et treillis superposé posé sur talon ou ancré sur le talon.

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Classe du système

Plancher en béton armé à poutrelles préfabriquées en treillis métalliques soudés à bases pré-enrobées, avec entrevous en béton, en terre cuite, en polystyrène, soit de coffrage avec table de compression coulée en œuvre, soit porteurs à table de compression incorporée (TCI) avec seulement le béton des nervures coulé en œuvre.

Plancher dalle pleine confectionné à partir de prédalles préfabriquées en béton armé avec raidisseurs en treillis métalliques.

### 2. Description du procédé

#### 2.1 Définition des matériaux

##### Aciers:

L'armature inférieure du treillis soudé est du type à haute adhérence B500, défini par les normes NF A 35-019 et NF A 35-016 avec :

limite d'élasticité garantie  $f_e$  = 500 MPa  
contrainte de rupture garantie  $f_{rg}$  = 550 MPa  
allongement garanti à la rupture mesuré sur 10 diamètres (A10) = 8 %

L'armature supérieure et les diagonales du raidisseur sont du type lisse B500, (équivalent à l'acier TLE 500, défini par la norme NF A 35-022) avec :

limite d'élasticité garantie  $f_e$  = 500 MPa  
contrainte de rupture garantie  $f_{rg}$  = 550 MPa  
allongement garanti à la rupture mesuré sur 10 diamètres (A10) = 8 %

##### Béton:

###### Talons des poutrelles

Avec une résistance caractéristique du béton à la compression à 28 jours de  $f_{c28} = 25$  MPa, béton de sable et granulats courants ne dépassant pas 8 mm de granulométrie, dosé en conséquence de ciment de classe 42,5 au minimum.

###### Prédalles

Avec une résistance caractéristique du béton à la compression à 28 jours de  $f_{c28} = 25$  MPa, béton de sable et granulats courants, ne dépassant pas 12 mm de granulométrie, dosé en conséquence de ciment de classe 32,5 au minimum.

###### Béton coulé en œuvre

Béton de sable et granulats courants, présentant des caractéristiques de durabilité identiques à celles exigées pour le béton courant de chantier (DTU 21). Sa résistance caractéristique à la compression à 28 jours est supérieure ou égale à 25 MPa.

#### 2.2 Description des éléments

##### 2.2.1 Raidisseurs

L'armature du raidisseur KT 800 est constituée de deux aciers de base (2  $\varnothing$  5 mm à 2  $\varnothing$  14 mm) et d'un acier supérieur (1  $\varnothing$  7 mm à 1  $\varnothing$  12 mm) parallèles, reliés entre eux par deux nappes de treillis formé d'un fils continu plié en sinusé (2  $\varnothing$  4 à 7 mm).

Ces composants, après assemblage par soudure électrique par points, constituent une membrure triangulaire ouverte et légère.

L'appareil de fabrication permet de réaliser toutes les hauteurs comprises entre 7 et 50 cm. Les planchers utilisant des poutrelles de plus de 17 cm de hauteur sortent du cadre de ce dossier technique.

Toute hauteur intermédiaire est possible, même les demi centimètres.

##### Raidisseurs pour poutrelles béton armé

La configuration et la hauteur du raidisseur choisi par le fabricant dépend de la portée de la dalle et de la distance entre étais souhaitée en phase provisoire.

L'armature est enrobée dans un talon de béton de dimension standard 12 x 4 cm, 12 x 4,5 cm ou 12 x 5 cm dans le cas du talon comportant une plaquette céramique en sous-face.

Autres épaisseurs et largeurs de talon sont possibles sous respect des conditions géométriques pour les entrevous.

Le poids moyen de la poutrelle est d'environ 14 kg/m.

##### Raidisseurs pour renfort de poutrelles précontraintes

Les raidisseurs dans les poutrelles précontraintes sont généralement composés comme suit :

aciers inférieurs 2  $\varnothing$  4 mm à 2  $\varnothing$  16 mm  
aciers supérieurs 1  $\varnothing$  7 mm à 1  $\varnothing$  16 mm  
diagonales 2  $\varnothing$  4 mm à 2  $\varnothing$  7 mm.

##### Raidisseurs KT 800 pour prédalles

Les raidisseurs standards pour prédalles sont composés comme suit (Tableau n° 5):

Acier supérieur $\varnothing$ [mm]	Aciers inférieurs $\varnothing$ [mm]	Diagonales $\varnothing$ [mm]	Hauteurs [cm]
$\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 5	2 $\varnothing$ 5	7 - 17
$\varnothing$ 10	2 $\varnothing$ 6	2 $\varnothing$ 6	7 - 17
$\varnothing$ 12	2 $\varnothing$ 6	2 $\varnothing$ 6	9 - 17
		2 $\varnothing$ 7	12 - 17

Les raidisseurs de hauteurs supérieures à 17 cm peuvent être utilisés pour la phase provisoire de montage, moyennant détermination des distances entre étais par des essais spécifiques.

##### Raidisseurs KT S pour prédalles et poutrelles

Les raidisseurs standards pour poutrelles et prédalles sont composés comme suit (Tableau n° 6) :

Acier supérieur $\varnothing$ [mm]	Aciers inférieurs $\varnothing$ [mm]	Diagonales $\varnothing$ [mm]	Hauteurs [cm]
$\varnothing$ 5	2 $\varnothing$ 5	2 $\varnothing$ 7	8 - 25
$\varnothing$ 6	2 $\varnothing$ 6	2 $\varnothing$ 7	8 - 25

Autres configurations et toute hauteur de raidisseurs (même les demi-centimètres) sont possibles.

##### Renforcement des poutrelles et des prédalles

###### Renforcement à la flexion des poutrelles:

Les barres de renfort sont généralement disposées dans le talon de la poutrelle entre les filants inférieurs de la poutrelle de base. Leur positionnement doit assurer le même enrobage que celui des armatures de base.

###### Renforcement à la flexion des prédalles:

Les armatures de flexion sont composées généralement des armatures inférieures des raidisseurs et d'armatures supplémentaires de renfort.

Le diamètre de ces armatures de renfort ne doit pas s'écarter de plus de 5 mm des armatures de la poutrelle.

##### Renforcement à l'effort tranchant des poutrelles et des prédalles

Renforcement par superposition d'une armature métallique de poutrelle de même type KT 800 - dont l'armature inférieure (généralement 2  $\varnothing$  5 mm) est, soit posée sur le talon de la poutrelle de base, soit enrobée dans le talon.

Renforcement par superposition d'une armature métallique spéciale, type KT S, dont la membrure inférieure (généralement 2  $\varnothing$  5 mm) est soit posée sur le talon de la poutrelle de base soit enrobée dans le talon. Les treillis des armatures type KT S n'étant pas symétriques, il faut toujours utiliser deux treillis installés symétriquement par rapport au milieu de la portée sur les zones à renforcer au voisinage des appuis, les diagonales étant toujours inclinées dans la direction des

contraintes principales de traction (descendant vers le milieu de la portée).

Renforcement du talon en béton de la poutrelle par des clips en  $\varnothing$  5 mm de classe B500, placés tous les pas du treillis, soit tous les 20 cm, autour des aciers longitudinaux inférieurs. Ils servent d'armature transversale pour le talon lorsqu'il y a des aciers de renfort à la flexion dans le talon ou s'il y a un renforcement à l'effort tranchant par armatures superposées enrobées dans le talon.

Les renforcements des poutrelles à l'effort tranchant sont justifiés conformément au CPT PLANCHERS, titre I - section A - article 308.7.

Le renforcement à l'effort tranchant dans les prédalles se fait généralement par la pose de raidisseurs KT 800 ou KT S supplémentaires dans la prédalle. Les raidisseurs de renfort sont à répartir en espace régulier sur la largeur des prédalles.

Les treillis des armatures type KT S n'étant pas symétriques, il faut toujours utiliser deux treillis installés symétriquement par rapport au milieu de la portée sur les zones à renforcer au voisinage des appuis, les diagonales étant toujours inclinées dans la direction des contraintes principales de traction (descendant vers le milieu de la portée).

La longueur nécessaire des raidisseurs de renfort doit être déterminée conformément aux dispositions prévues par le CPT Plancher Titre II.

## 2.22 Entrevous

Ils sont en béton de granulats courants, en terre cuite, en polystyrène. Les entrevous en béton sont de trois types :

Entrevous de coffrage résistant en général de 12 à 30 cm de hauteur.

Entrevous porteurs en béton à table de compression incorporés (TCI) en général de 16, 20 et 24 cm de hauteur.

Plaques négatives de 6 à 8 cm de hauteur.

Les entrevous en béton sont conformes à la Norme NF P 14-305.

Les entrevous en terre cuite sont ceux indiqués dans le dessin ci-après. Ils doivent aussi satisfaire aux exigences de la Norme NF P 13-302.

Les entrevous en polystyrène doivent être conformes à la certification CSTbat.

## 2.23 Identification des poutrelles

Les poutrelles KT 800 sont identifiées par des étiquettes métalliques fixées généralement, au treillis de chaque poutrelle. Chaque étiquette comporte la marque KT 800 et le repérage utile à la mise en œuvre de la poutrelle. Les prédalles KT 800 sont identifiées par des étiquettes fixées aux raidisseurs.

## 2.3 Fabrication

### 2.31 Fabrication des poutrelles

L'armature métallique des poutrelles KT 800, et KT S est fabriquée par la Badische Drahtwerke GmbH à KEHL (Allemagne). Elle est façonnée et soudée automatiquement sur des machines à production continue. L'armature est fabriquée en longueur à la demande ou en éléments jusqu'à 14 m.

La production fait l'objet d'un autocontrôle régulier dans le laboratoire de l'usine.

L'armature est distribuée à un réseau de concessionnaires qui effectuent les opérations suivantes :

Coupe à la longueur nécessaire des armatures

Mise en place des armatures de renfort éventuel

Confection des talons en béton.

(Cette opération peut être effectuée éventuellement sur des machines à enrober automatiques type OMNIA-MATIC).

### 2.32 Fabrication des entrevous

Les entrevous sont fabriqués soit par le concessionnaire qui confectionne les talons en béton, soit par des usines extérieures, ce qui est en général le cas des entrevous en terre cuite.

### 2.33 Fabrication des prédalles

Les armatures métalliques KT 800 de 7 à 50 cm de hauteur peuvent être utilisées comme raidisseurs de prédalles. Les planchers utilisant des poutrelles treillis de plus de 17 cm de hauteur sortent du cadre de ce dossier technique

Les armatures inférieures sont constituées en général de 2  $\varnothing$  5 mm ou 2  $\varnothing$  6 mm.

L'épaisseur standard des prédalles est de 5 cm. Elle peut être inférieure (4 cm), sous conditions du respect des enrobages des armatures et la vérification de la phase provisoire. Elle peut aussi bien être supérieure si nécessaire.

La largeur standard des prédalles varie selon des possibilités des producteurs. La plupart des prédalles ont une largeur de 2,40 m ou 2,50 m.

Les prédalles sont fabriquées à plat sur des bancs de grande longueur ou dans des unités de production type carrousel chez les fabricants. Elles servent à la réalisation des planchers de type dalle pleine, conçus et réalisés en conformité avec le titre II du CPT Planchers.

La largeur maximale d'une prédalle munie d'un seul raidisseur est de 35 cm en cas des raidisseurs KT 800. L'écartement maximal des raidisseurs est de 80 cm (entraxes).

Au moment du coulage du béton sur les prédalles autoportantes mises en œuvre, 80% de la résistance du béton (résistance caractéristique 25 MPa) doit être atteinte. Normalement cette résistance est atteinte 7 jours après le coulage des prédalles.

Si le coulage du béton sur chantier doit être effectué avant 7 jours après fabrication des prédalles, cette résistance doit être justifiée par un contrôle de la résistance du béton de prédalles.

## 2.4 Mise en œuvre

### 2.41 Plancher à poutrelles

Les poutrelles sont généralement posées à l'entraxe de 60 cm. Elles sont étayées par des files d'étais dont l'espacement est indiqué dans les annexes du Dossier Technique en fonction du type de poutrelle et du poids propre du montage.

Après la pose des entrevous et la mise en place du ferrailage in situ le plancher est accompli par le coulage des nervures et de la table de compression complète ou partielle dans le cas des entrevous TCI.

Dans les planchers à entrevous en béton du type TCI, une nervure transversale (un raidisseur) doit être réalisée tous les 2 m, son coffrage étant réalisé par plaques négatives en fond et par des entrevous borgnes latéralement.

#### Variante: plancher dalle pleine

Ce plancher plein réalisé avec des plaques négatives est mis en œuvre dans les mêmes conditions qu'un plancher avec entrevous creux. L'ouvrage réalisé possède les caractéristiques d'isolation phonique liées à la masse du montage (loi de masse).

Lorsque les appuis du plancher le permettent, on peut réaliser un plancher dalle portant suivant deux directions perpendiculaires en disposant des armatures perpendiculairement aux poutrelles, passant à travers le treillis et calées 1,5 cm au-dessus des plaques négatives.

### 2.42 Plancher à prédalles

Les prédalles sont posées bord à bord sur les appuis. Elles sont étayées dès que cela est nécessaire par des files d'étais dont l'espacement est indiqué dans les annexes selon les types de raidisseurs.

Les armatures de pontage des joints entre prédalles et les autres armatures in situ doivent être mises en place en conformité avec le titre II du CPT Planchers.

### 2.43 Chevêtres et trémies

Les chevêtres sont soit réalisés en poutrelles (plusieurs poutrelles juxtaposées), soit coulés en place de manière traditionnelle.

### 2.44 Finitions

Le plancher peut recevoir tout type usuel de revêtement de sol (après réalisation d'un ragréage en cas d'absence d'une table de compression complète) et de finition de plafond.

### 2.45 Mise en œuvre des prédalles autoportantes

Les prédalles sont posées sur les appuis généralement sans étaie intermédiaire.

Le repos minimal sur appuis doit être conforme au paragraphe 108 du CPT « dalles pleines confectionnés à partir de prédalles préfabriquées et de béton coulé en œuvre » Titre II.

#### Enrobage des raidisseurs

La membrure supérieure des raidisseurs est normalement noyée - de 4 cm - dans le béton coulé en œuvre. Cette disposition constructive permet le passage, au dessus des raidisseurs, des éventuelles armatures en chapeaux, et des armatures anti-retrait en treillis soudé.

La surface de la membrure supérieure des raidisseurs incorporés dans le plancher fini peut aussi se trouver au même niveau que le béton coulé en œuvre avec suppression dans ce cas des armatures anti-retrait.

Néanmoins, cette disposition constructive n'est applicable qu'aux planchers dont la surface n'est pas exposée aux intempéries ou qui se trouvent dans des locaux à faible hygrométrie, à l'exclusion de tous milieux à atmosphères agressives. En outre, elle est également exclue

dans le cas des planchers supportant des revêtements de sols fragiles (carrelages collés sans chape directement sur le sol brut par exemple).

En observant les restrictions énoncées ci dessus, il est possible d'associer les deux dispositions constructives dans l'étendue du même plancher: raidisseurs de rive de plancher de hauteur inférieure pour qu'ils soient recouverts d'au moins 4 cm de béton coulé en œuvre, afin de permettre la mise en place des chapeaux suivant la direction transversale (non porteuse). Dans ce cas, les chapeaux suivant la direction longitudinale (porteuse) du plancher sont placés entre les raidisseurs.

### Finitions

Après le traitement des joints en sous-face de plancher, les finitions (sols et plafonds) sont celles couramment applicables sur les planchers en béton armé.

Toutefois, lorsque la membrure supérieure des raidisseurs affleure en surface du plancher, une chape de surfacage devient nécessaire.

## 2.5 Caractéristiques des montages (pour un entraxe des poutrelles de 60 cm)

Tableau n° 7

Type de montage	Épaisseur totale du plancher (cm)	Poids propre (daN/m <sup>2</sup> )
Entrevous de coffrage en béton de granulats courants et table de compression (de 4 ou 5 cm d'épaisseur)	12 + 4	255
	16 + 4	280
	20 + 4	310
	25 + 5	365
Entrevous porteur en béton de granulats courants à T.C.I	16 + 0	220
	20 + 0	260
	24 + 0	300
Entrevous de coffrage en terre cuite longitudinaux	10 + 4	180
	12 + 4	195
	14 + 4	210
	16 + 4	225
	18 + 4	240
	20 + 4	255
Entrevous bas ou plaques épaisses (plancher dalle pleine)	25 + 4	300
	14	336
	16	384
	18	432
	20	480
	22	528
25	600	

## 3. Dimensionnement en cas de charges dynamiques

Les planchers à prédalles munis de raidisseurs peuvent être utilisés sous charges dynamiques. On distingue deux cas

### Sollicitation sous charges dynamiques légères

Définition :

Sous charge dynamique légère, on entend les charges roulantes des véhicules légers, le passage d'un camion pompier (défini au paragraphe 102 du CPT Prédalles).

### Sollicitation sous charges dynamiques lourdes

C'est le cas de charge d'un camion de type BC par exemple.

Application de la règle des coutures conformément au CPT Plancher Titre II. Les règles usuelles du dimensionnement de plancher en béton s'appliquent.

Pour la reprise des efforts tranchants, la surface de la prédalle doit être rugueuse et le nombre de raidisseurs est déterminé en appliquant la règle des coutures conformément au CPT Plancher Titre II.

## 4. Tableaux d'étaielement

Les distances entre étais données dans ces tableaux se basent sur les données suivantes:

Poids propre du béton

25 kN/m<sup>3</sup> (prédalle  $g_1$  + béton coulé en œuvre  $g_2$ )

Charges de chantier

charge répartie  $p_1$  = 1,5 kN/m<sup>2</sup> ou

charge ponctuelle  $P$  = 1,5 kN/m avec min 1,0 kN ou

charge linéaire  $p_2$  = 0,5 kN/ml portée entre étais avec min 1,0 kN/ml

Épaisseur de prédalle  $d_1$  = 5 cm

pour les épaisseurs de dalle > 30 cm une épaisseur de prédalle  $d_1$  = 6 cm est conseillé.

Résistance du béton de prédalle mini 80% du B 25, c'est à dire 20 MPa.

L'armature de flexion dans la prédalle doit être supérieure ou égale à une armature de flexion dite de montage. Cette armature est à mettre en place pour chaque raidisseur dans la prédalle. Les valeurs admissibles en phase provisoire des efforts tranchants, moments de flexion et d'armature minimale de flexion sont indiquées dans le tableau ci-après.

Enrobage des armatures inférieures des raidisseurs vers le haut de la prédalle (ancrage du raidisseur dans la prédalle) minimum 15 mm.

La déformation est limitée à 10 mm pour des portées entre étais inférieur à 4,00 m, selon la norme européenne « prédalles pour systèmes de planchers » (EN 13747), en tenant compte d'une charge de chantier complémentaire en phase provisoire de 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

Des charges de chantier autres qu'indiquées en haut, comme lissage par hélicoptère, stockage de matériaux ne sont pas prévues dans les tableaux.

## B. Résultats expérimentaux

Essais de chargement statique en flexion sur poutrelles isolées KT 800 pour déterminer les distances entre étais, effectués par le CSTB (PV CSTB n° 19173 de septembre 1984).

Essais de chargement statique sur poutrelles isolées KT 800 et sur prédalles à raidisseurs KT 800 pour déterminer les distances entre rangées d'étais, effectués par le CSTB (PV CSTB n° 28915 d'octobre 1989 et d'avril 1990).

## C. Emplois Antérieurs

Cette armature est utilisée depuis de nombreuses années en Allemagne, Belgique, Luxembourg, Autriche, Suisse, Suède, en France ...

# Tableaux et figures du Dossier Technique

## Plancher à poutrelles Distances d'étaieement (en mètre)

Type de poutrelle	Épaisseur Talon [cm]	Ø Acier supérieur	Ø Treillis	Distances maximales entre rangées d'étais pour un poids propre des montages de daN/m <sup>2</sup>							
				150	200	250	300	350	400	450	500
KT 811	4	7	4	1,80	1,70	1,60	1,35	1,15	1,00	0,90	0,80
		8	4	1,95	1,80	1,70	1,50	1,25	1,10	0,95	0,85
		10	4	2,25	2,15	2,05	1,85	1,55	1,35	1,20	1,05
		8	5	2,10	2,00	1,90	1,80	1,70	1,50	1,30	1,15
		10	5	2,45	2,35	2,20	2,10	2,00	1,85	1,65	1,45
	4,5	7	4	1,95	1,80	1,70	1,50	1,30	1,10	1,00	0,90
		8	4	2,05	1,90	1,80	1,65	1,40	1,20	1,10	0,95
		10	4	2,35	2,25	2,15	2,05	1,75	1,50	1,35	1,20
		8	5	2,25	2,15	2,00	1,90	1,80	1,65	1,45	1,30
		10	5	2,60	2,45	2,35	2,25	2,15	2,05	1,80	1,60
KT 813	4	8	4	2,20	2,05	1,85	1,55	1,30	1,10	1,00	0,90
		8	5	2,40	2,30	2,15	2,05	1,80	1,55	1,35	1,20
		10	5	2,60	2,45	2,35	2,20	1,95	1,70	1,50	1,35
		12	5	2,90	2,75	2,60	2,45	2,20	1,95	1,75	1,55
	4,5	8	4	2,30	2,15	2,05	1,65	1,40	1,20	1,10	0,95
		8	5	2,50	2,35	2,25	2,15	1,90	1,65	1,50	1,35
		10	5	2,70	2,55	2,45	2,35	2,15	1,90	1,65	1,50
		12	5	3,00	2,85	2,70	2,60	2,40	2,15	1,90	1,70
KT 815	4	8	4		2,00	1,60	1,30	1,10	0,95	0,85	0,75
		8	5		2,15	2,05	1,75	1,50	1,30	1,15	1,00
		10	5		2,35	2,25	1,90	1,60	1,40	1,25	1,10
		12	6		3,15	3,00	2,85	2,75	2,65	2,55	2,45
	4,5	8	4		2,10	1,70	1,40	1,20	1,00	0,90	0,80
		8	5		2,25	2,15	1,90	1,60	1,40	1,20	1,10
		10	5		2,40	2,30	2,05	1,75	1,50	1,30	1,20
		12	6		3,25	3,10	3,00	2,85	2,75	2,65	2,55
KT 817	4	10	6		3,15	3,00	2,60	2,25	2,00	1,80	1,60
		12	6		3,45	3,30	2,90	2,55	2,25	2,05	1,85
	4,5	10	6		3,25	3,10	2,70	2,40	2,15	1,90	1,70
		12	6		3,55	3,35	2,95	2,65	2,35	2,15	1,95

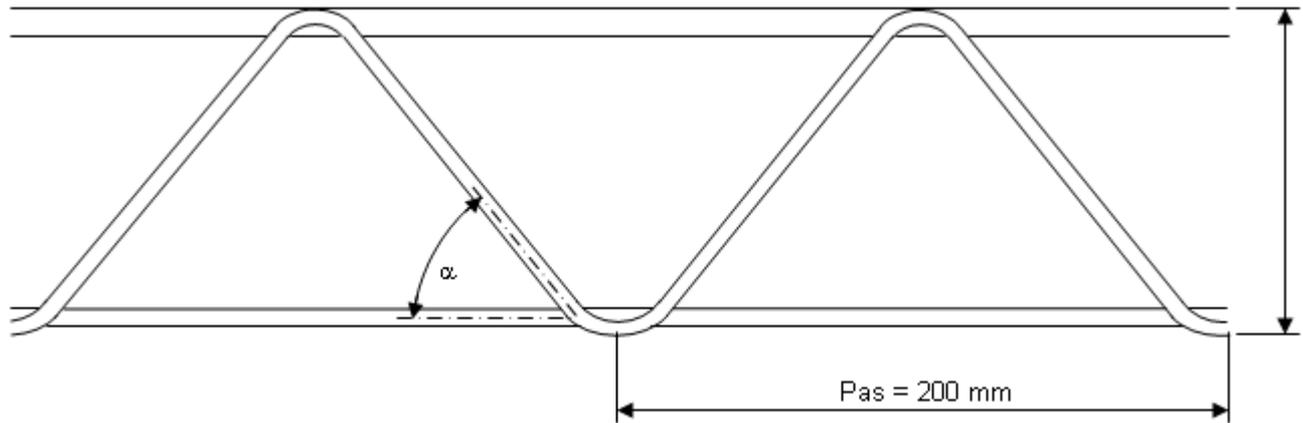
**Plancher à prédalles**  
**Distances d'étalement (en mètre) pour une épaisseur de prédalle de 4 cm**

Type de raidisseur	Ecart des raidisseurs [cm]	Distances maximales entre rangées d'étais pour un poids propre des montages de daN/m <sup>2</sup>							
		250	300	350	400	450	500	550	600
<b>KT 807</b> Acier sup. Ø 7 Treillis Ø 4	40	2,20	2,15	2,10	2,05	2,00	1,95	1,85	1,65
	60	1,85	1,80	1,75	1,75	1,70	1,65	1,55	1,40
	80	1,70	1,65	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,30
<b>KT 809</b> Acier sup. Ø 7 Treillis Ø 4	40		2,30	2,25	2,20	2,10	2,05	1,90	1,70
	60		1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,60	1,45
	80		1,80	1,75	1,70	1,65	1,60	1,45	1,35
<b>KT 811</b> Acier sup. Ø 7 Treillis Ø 4	40			2,40	2,35	2,30	2,25	2,00	1,85
	60			2,05	2,00	1,95	1,90	1,70	1,55
	80			1,90	1,85	1,80	1,75	1,55	1,45
<b>KT 811</b> Acier sup. Ø 10 Treillis Ø 4	40			2,50	2,40	2,35	2,30	2,05	1,85
	60			2,10	2,05	2,00	1,95	1,75	1,55
	80			1,95	1,90	1,85	1,80	1,60	1,45
<b>KT 811</b> Acier sup. Ø 10 Treillis Ø 5	40			2,60	2,55	2,45	2,40	2,35	2,30
	60			2,20	2,15	2,10	2,05	1,95	1,90
	80			2,10	2,05	2,00	1,95	1,90	1,85
<b>KT 813</b> Acier sup. Ø 8 Treillis Ø 5	40				2,60	2,55	2,40	2,30	2,25
	60				2,20	2,15	2,05	1,95	1,90
	80				2,00	2,00	1,90	1,80	1,75
<b>KT 813</b> Acier sup. Ø 10 Treillis Ø 5	40				2,65	2,60	2,50	2,35	2,30
	60				2,22	2,20	2,10	2,00	1,95
	80				2,05	2,00	1,95	1,85	1,80
<b>KT 815</b> Acier sup. Ø 8 Treillis Ø 4	40					2,30	2,00	1,75	1,60
	60					1,95	1,70	1,50	1,35
	80					1,75	1,55	1,40	1,25
<b>KT 815</b> Acier sup. Ø 10 Treillis Ø 5	40					2,60	2,50	2,35	2,20
	60					2,20	2,15	2,00	1,85
	80					2,05	1,95	1,85	1,70
<b>KT 815</b> Acier sup. Ø 12 Treillis Ø 5	40					3,00	2,70	2,50	2,24
	60					2,55	2,30	2,10	1,90
	80					2,35	2,10	1,95	1,75

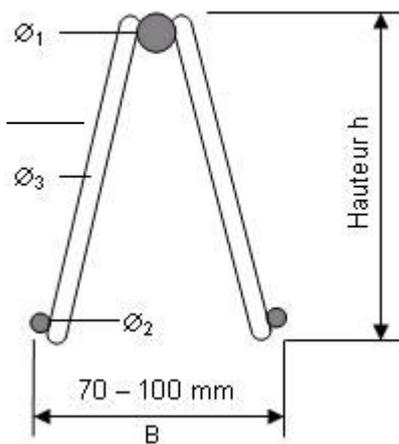
# ANNEXE 1

## Armatures KT 800

### Coupe longitudinale



### Coupe transversale

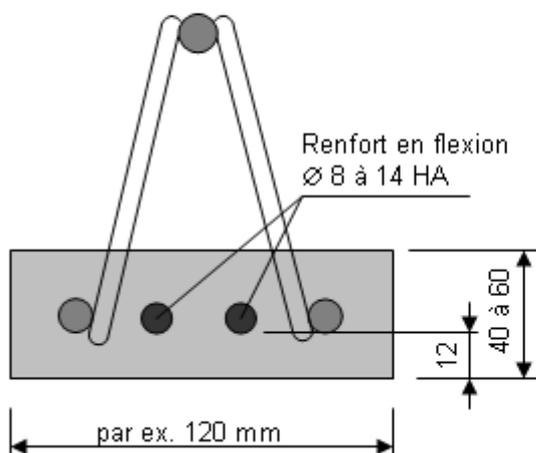


### Exemples (non limitatif)

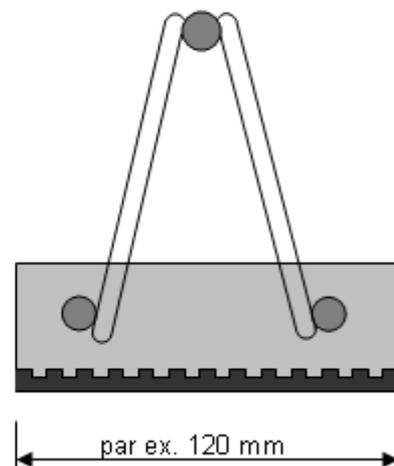
Type	B[mm]	h [mm]	$\alpha$ [°]	$\varnothing_1$ [mm]	$\varnothing_2$ [mm]	$\varnothing_3$ [mm]
KT 807	70-85	70	37	7 à 12 mm	5 à 14 mm	4 à 7 mm
KT 809	70-85	90	45			
KT 811	70-85	110	51			
KT 813	70-85	130	56			
KT 815	70-85	150	60			
KT 817	75-90	170	63			

## Poutrelle KT 800

### Talon en béton



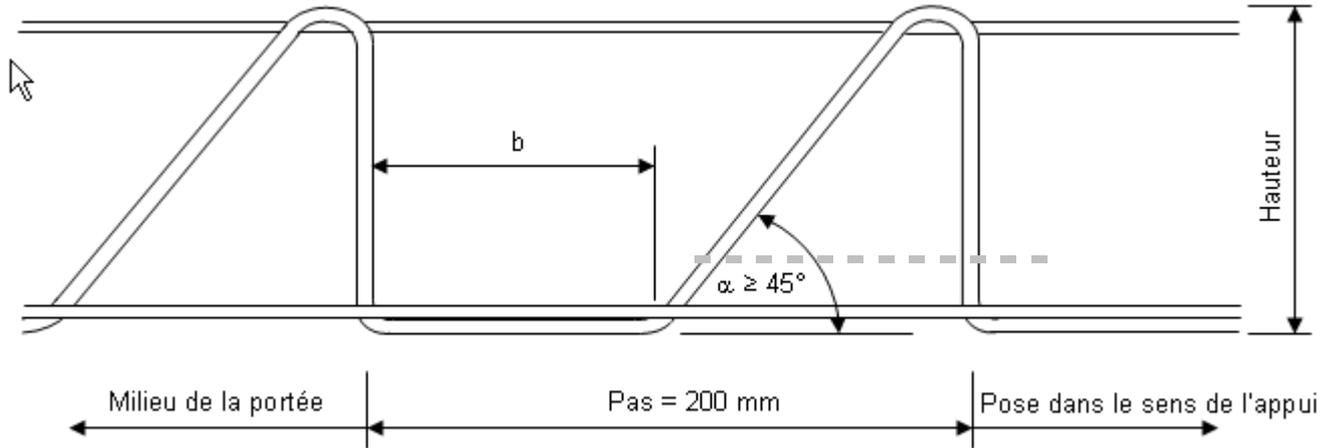
### Talon en béton avec plaquette céramique



## ANNEXE 2

### Treillis de renfort à l'effort tranchant KT S

#### Coupe longitudinale



Coupe transversale	
	<p>Dimension b</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur du raidisseur 8 à 14 cm  <math>\alpha = 45^\circ</math>                      une partie de la diagonale est horizontale  <math>\Rightarrow b = \text{variable}</math></li> <li>- Hauteur du raidisseur 16 à 30 cm  <math>\alpha &gt; 45^\circ</math>  <math>\Rightarrow b = 0</math></li> </ul>

Type	h [cm]	$\alpha$ [°]	$\varnothing_1$ [mm]	$\varnothing_2$ [mm]	$\varnothing_3$ [mm]
KT S 8	8	45°	5 mm	5 mm	7 mm
KT S 10	10				
KT S 12	12				
KT S 14	14				
KT S 16	16	49			
KT S 18	18				
KT S 20	20	53			
KT S 22	22				
KT S 25	25	59			

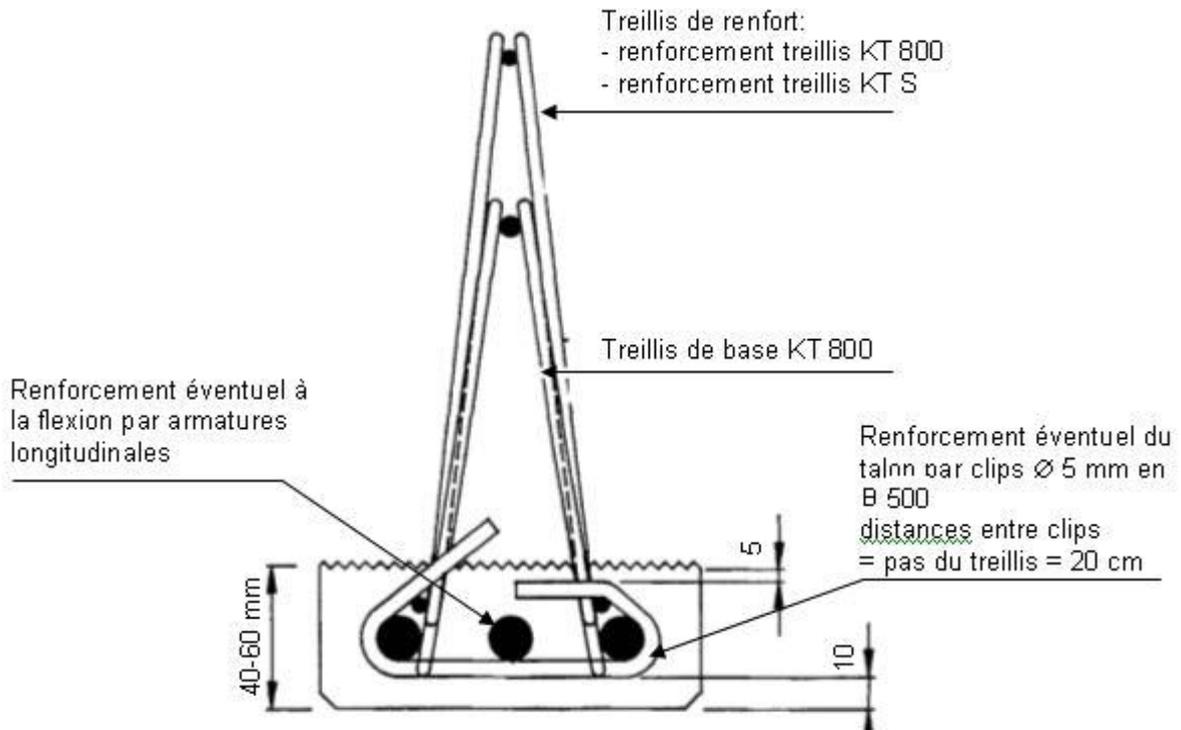
## ANNEXE 3

**Renforcements de la poutrelle KT 800 noyés dans le talon**

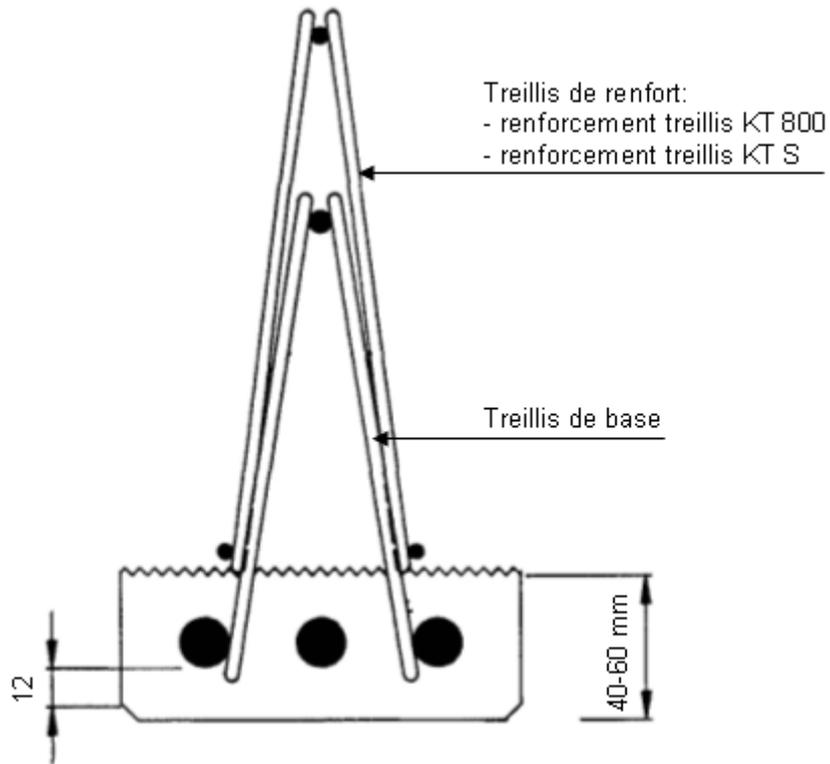
**Renforcement à l'effort tranchant avec KT800 et KT S**

**Renforcement à la flexion**

**Renforcement du talon en béton**

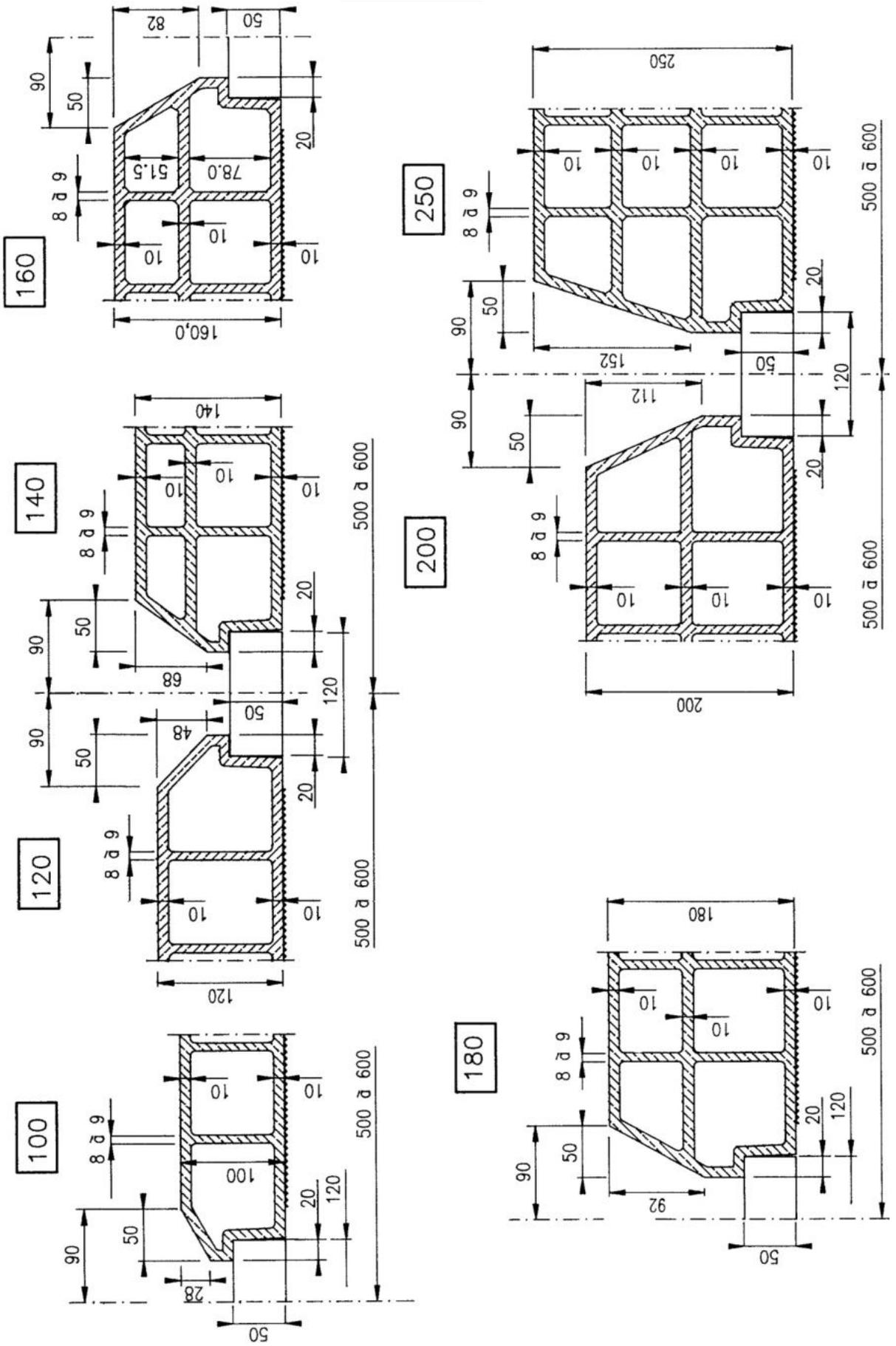


**Renforcements à l'effort tranchant avec KT 800 et KT S posé sur le talon**

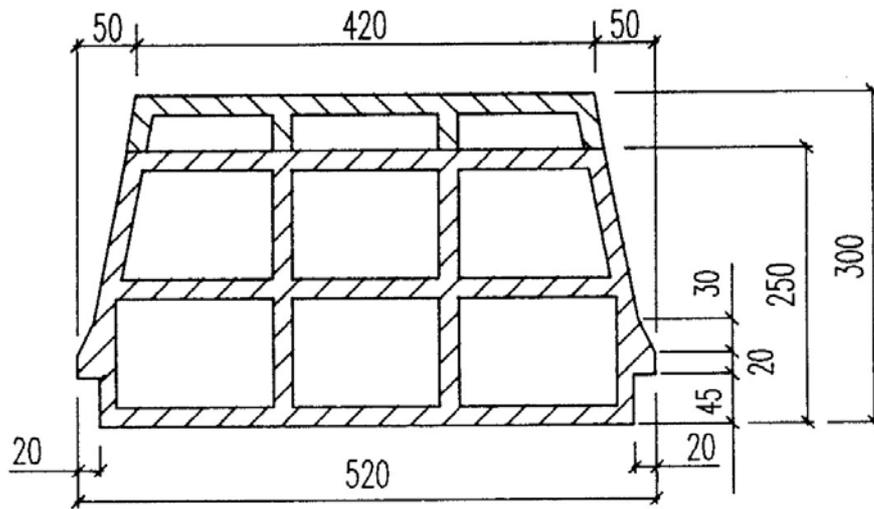
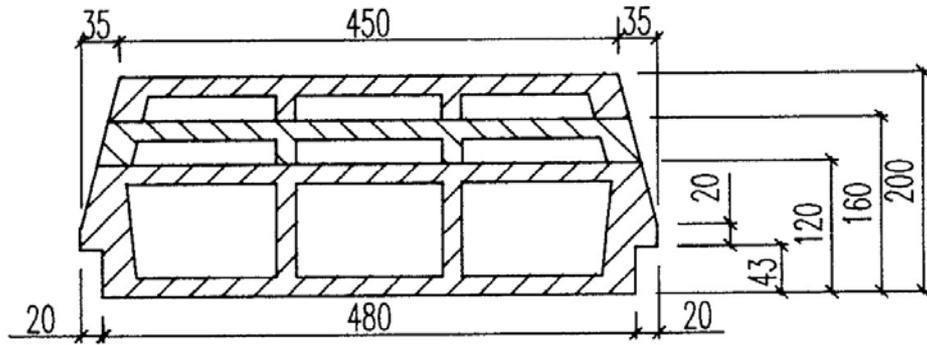


# ANNEXE 4

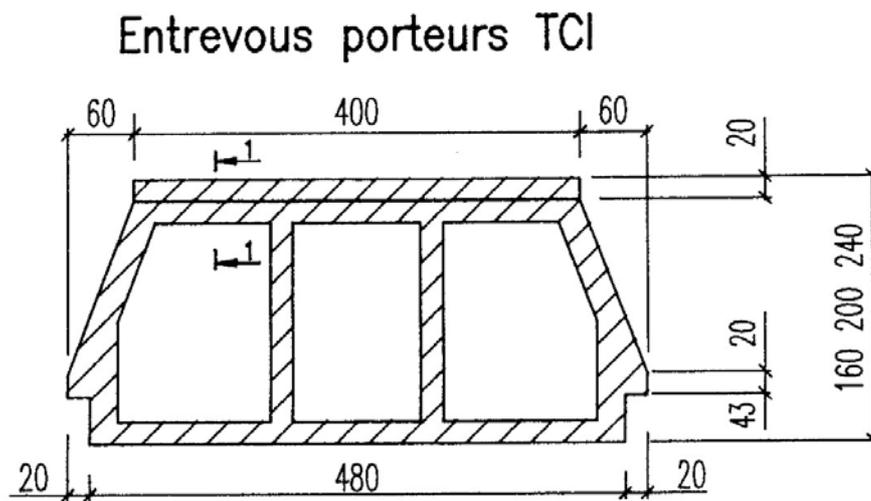
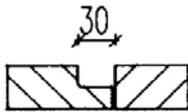
## ENTREVOUS TERRE CUITE



ANNEXE 5  
**ENTREVOUS DE COFFRAGE RESISTANTS**  
 Entrevous en béton

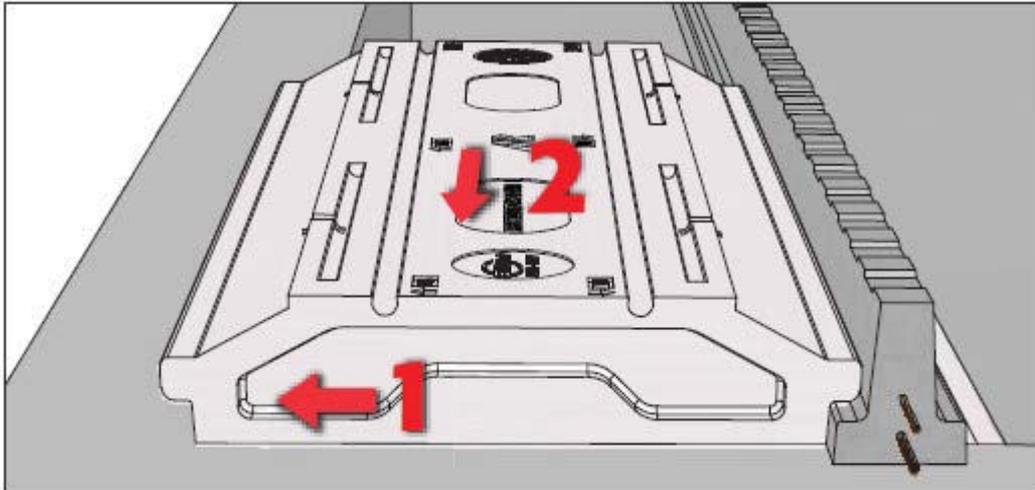
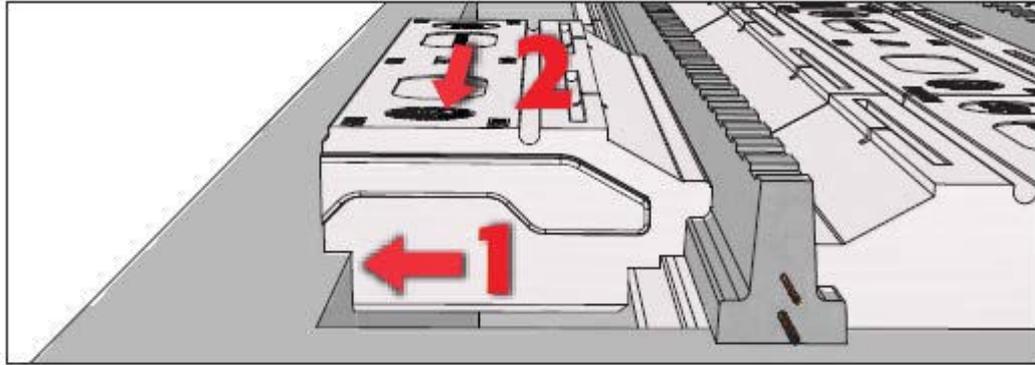
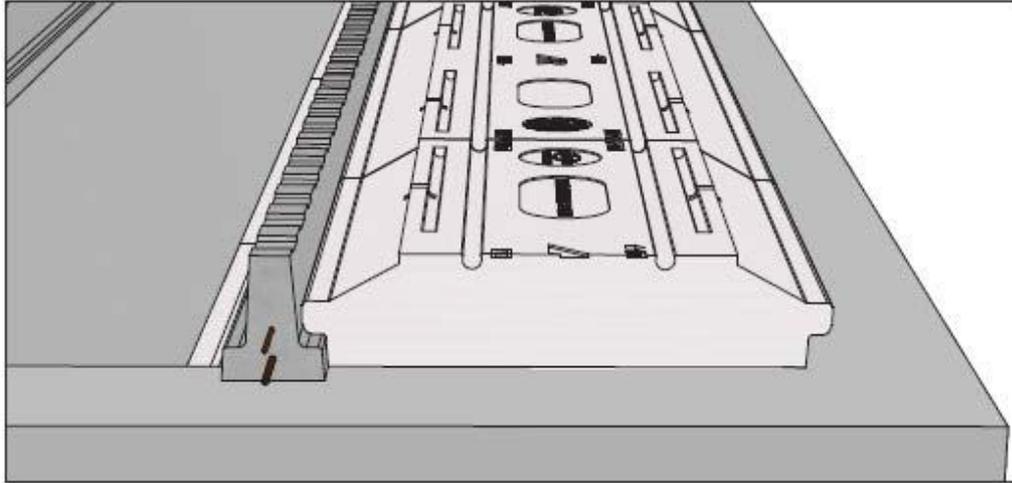


Coupe 1-1

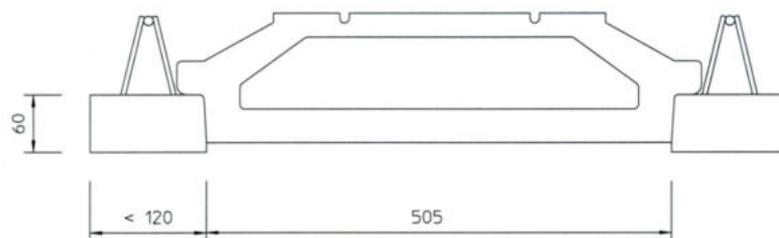


# ANNEXE 6

Utilisation des entrevous PSE



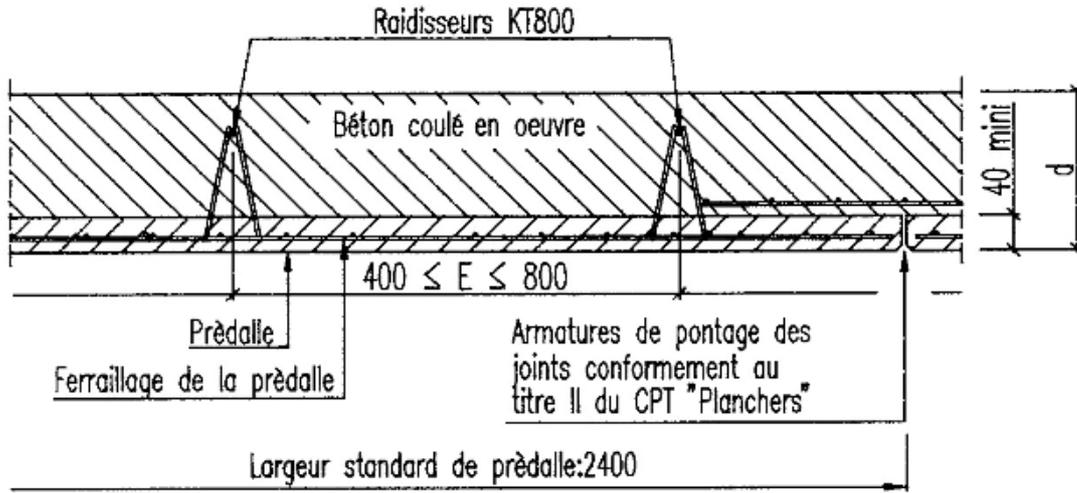
Entrevous PSE



## ANNEXE 7

### MISE EN OEUVRE DES PREDALLES

#### Prèdalles courantes



#### Prèdalles étroites

