

PONT DALLE EN BETON ARME

PSI DA

CALCUL AUTOMATIQUE SELON LES REGLES BAEL

Note de mise à jour
Bordereau des données commenté
Note de calcul commentée

PONT DALLE EN BETON ARME

PSI DA

CALCUL AUTOMATIQUE SELON LES REGLES BAEL

SEPTEMBRE 1984
REIMPRESSION JUIN 1990

Document réalisé et diffusé par le



SERVICE D'ETUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES
Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art
46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux cedex - FRANCE
Tél. : (1) 42 31 31 31 - Télécopieur : (1) 42 31 31 69 - Télex 260763 F

Le présent document a été rédigé par Hung HUYNH, Ingénieur E.N.P.C.

Sa présentation a été assurée par :

Jacqueline CARDIN

Bruno CECCON

Elisabeth FAURE

Tous renseignements pourront être obtenus auprès de Monsieur HUYNH.

SOMMAIRE

NOTE DE MISE A JOUR	p.5
BORDEREAU DES DONNÉES COMMENTÉ	p.11
NOTE DE CALCUL COMMENTÉE	p.27

ANNEXES EN ENCART

- Cadre de lettre de commande
- Bordereau des données

NOTE DE MISE A JOUR

Le programme PSI.DA.68 a été réécrit selon les règles BAEL 83. Le nouveau programme est intitulé PSI.DA.EL (E.L. pour état-limite).

Les modifications ont été portées essentiellement au calcul de béton armé et au calcul de charges généralisées permettant au programme de prendre en compte les règlements de charge étrangers. Le calcul de structure (moments, efforts tranchants et réactions d'appui, etc...) reste inchangé.

Pour l'exploitation du programme PSI.DA.EL, l'utilisateur trouvera dans cette mise à jour, un bordereau des données et une note de calcul commentés.

Le dossier-pilote PSI.DA.68, vis-à-vis du programme PSI.DA.-EL, n'est pas complètement obsolète ; il suffit d'apporter les modifications suivantes aux différentes parties du dossier pour le rendre compatible avec le nouveau programme.

Sous-dossier 1.

Pièce 1.1.

§ 1.1.1. - Utilisation des textes réglementaires les plus récents (page 2, pièce 1.1.) à remplacer par les articles A.2.1, A.4.2, A.5.1, A 6.1,2 du BAEL 83.

§ 3.2.1. - Les matériaux utilisés (page 23, pièce 1.1.) à remplacer ce paragraphe par les articles A.2.1. et A.2.2. du BAEL 83.

Pièce 1.3.

§ 3.3. - Dimensionnement des appareils d'appui discontinus (page 4, pièce 1.3).

On remplace les valeurs de compressions moyennes admissibles des appareils par les valeurs minimale et maximale de compression moyenne en dessous et au dessus desquelles il y a risques de désordre (voir commentaire du bordereau des données PSI.DA.EL, page 21).

§ 4 Epaisseur de la dalle (pages 5 et suivantes, pièce 1.3)

Les abaques de dimensionnement sont valables pour le cas où la fissuration est considérée comme peu nuisible.

Sous-dossier 2.

Pièce 2.1.

§ 2.2.1. - Notion de biais mécanique (page 9, pièce 2.1).

Les formules déterminant le biais mécanique sont remplacées par les suivantes :

$$\psi = \varphi \text{ si } \eta \geq 2$$

$$\psi = \varphi + (100 - \varphi) (1 - 0,5 \eta)^2 \text{ si } \eta < 2$$

ψ , φ respectivement biais géométrique et mécanique en grades.

η : rapport largeur / portée

§ 4 - Dimensionnement (page 15, pièce 2.1).

On dimensionne en ultime et éventuellement en service (pour les fissurations préjudiciables ou très préjudiciables) sous l'action de la charge permanente et de A (1).

§ 5.1.3.4. - Moments engendrés par les tassements d'appuis (page 21, pièce 2.1)

En service, on considère les moments fléchissants dus aux tassement probables $V_i = T P_i$ des différents appuis i .

En ultime, on considère les moments fléchissants dus aux tassements aléatoires $V_i = T P_i \pm \Delta T_i$ des différents appuis. Pour chaque section, on attribue à tous les appuis la valeur du tassement probable $T P_i$ sauf à deux d'entre eux, auxquels on attribue les valeurs maximale ou minimale de façon à obtenir l'effet le plus défavorable (cf. Directives Communes 79, § 4.1.5.3.).

§ 5.2 - Commentaire de la note de calcul (pages 22 et suivantes, pièce 2.1)

§ 5.2.2. - Efforts longitudinaux (page 22).

Les charges d'exploitation réglementaires de caractère particulier (M_{c80} , M_{c120} , convois D et E) sont intégrés dans les programme PSI.DA.EL.

§ 5.2.2.2. - Présentation des résultats (page 23, pièce 2.1)

9.A i - Moments fléchissants en travée i (page 23, pièce 2.1)

On remplace les sollicitations du 1er genre et du 2ème genre par :

- les sollicitations en ELS (état-limite de service)
- les sollicitations en ELU (état-limite ultime)

et l'on calcule les sections d'acier correspondantes en ELU et éventuellement en ELS.

10 - Efforts tranchants sur appuis et réactions d'appui (page 23, pièce 2.1)

On les calcule en ELS et ELU.

§ 5.2.4 - Efforts transversaux (page 28, pièce 2.1)

Les moments transversaux maximaux et minimaux dus aux différentes charges, imprimés en sortie sur listing, sont calculés avec la valeur nulle du coefficient de Poisson.

Les moments transversaux en ELS sont calculés avec la valeur du coefficient de Poisson introduite dans le bordereau des données.

En ELU, le coefficient de Poisson est pris égal à 0 (cf. BAEL 83, A. 2.1,3).

§ 6.1.4 - Ferrailages transversaux (pages 38 et suivantes, pièce 2.1)

§ 6.1.4.2. - Orientation du ferrailage transversal (page 39, pièce 2.1)

La contrainte de cisaillement du béton est évaluée en ELU et la valeur limite 200 t/m^2 déterminant le choix de l'option est remplacée par inf (0,13 fcj; 4 MPa) si la fissuration est jugée nuisible et par inf (0,10 fcj; 3 MPa) si la fissuration est jugée peu préjudiciable ou très préjudiciable (cf. BAEL 83, A.5.1, 21.).

§ 6.1.4.3. - Calcul du ferrailage transversal en travée (page 39, pièce 2.1)

On remplace ce paragraphe par le suivant :

La section de calcul ω_c pour le ferrailage inférieur en travée est $\omega_c = \sup[\omega_{s0}; \omega_u; \inf(\omega_{NF}; 1,2 \omega_s; 1,2 \omega_u)]$

ω_{s0} : section d'acier en ELS calculée avec Poisson nul

ω_u : section d'acier en ELU calculée avec Poisson nul

ω_{NF} : section d'acier correspondant à la condition de non fragilité (cf. BAEL 83, A.4.2)

ω_s : section d'acier en ELS calculée avec la valeur du coefficient de Poisson introduite dans le bordereau des données.

§ 6.1.4.4. - Ferrailage de cheville d'appui (page 40, pièce 2.1)

On évalue les moments et les sections d'acier en ELU et éventuellement en ELS et l'on prend l'enveloppe de ces valeurs.

§ 6.1.5 - Etriers (pages 44 et suivantes, pièces 2.1)

L'espacement maximal t des cours d'étrier est pris égal à $t = \inf(t_1, t_2)$.

avec $t_1 = \inf(0,9 d; \frac{A_t f_e}{40,8 b_0}; 0,40 \text{ m})$ (cf. BAEL 83, A.5.1,22)

$$t_2 = \frac{0,8 f_e A_t}{(\tau_u - 0,3 f_{tj}) b_0} \quad (\text{cf BAEL 83, A.5.1,232})$$

d : hauteur utile

A_t : section d'un cours d'étrier (en m^2)

f_e : limite d'élasticité des étriers (en t/m^2)

b_0 : largeur équivalente de la dalle (en m)

τ_u : cisaillement du béton (en t/m^2) évalué en ELU

§ 6.2 - Présentation des résultats relatifs au ferrailage (pages 48 et suivantes, pièce 2.1)

§ 6.2.1.1. - Gamme des moments résistants (page 48, pièce 2.1)

On remplace la gamme des moments résistants par la gamme des sections d'acier enveloppes.

Pièce 2.5.

§ 1 - Bases de calcul (pages 3 et suivantes, pièce 2.5)

Ce paragraphe est remplacé par le suivant :

1.1. - Règlements

- Règles BAEL 83
- Fascicule 61, titre II : Conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art
- DC 79 (circulaire n°79-25 du 13 Mars 1979)

§ 1.2. - Principes généraux et références (page 5, pièce 2.5).

§ 1.22 - Limites de contraintes

A remplacer par les limites de contraintes définies par BAEL 83

§ 2.3.6 - Principe de calcul des moments engendrés par les tassements (pages 21 et suivantes, pièce 2.5).

Si E_v n'est pas porté dans le bordereau des données PSI.DA.EL, on prend :

$$E_v = 80773 f_{cj}^{\frac{1}{3}} \text{ en t/m}^2$$

et $E_i = 3 E_v$

La prise en compte des moments dus aux tassements est menée selon les principes exposés à la page 6 de cette note.

§ 2.3.7 - Recherche des efforts extrêmes (page 23 et 24, pièce 2.5).

On remplace les sollicitations du 1er genre et du 2ème genre par la combinaison rare en ELS (cf.BAEL 83, A. 3.3,3.) et la combinaison fondamentale en ELU (cf.BAEL 83, A. 3.3,21).

On calcule les sections d'acier nécessaires en ELU et éventuellement en ELS et on déduit la courbe enveloppe des sections d'acier.

On remplace, donc, dans PSI.DA.EL les efforts extrêmes par les sections d'acier enveloppes.

Les efforts tranchants et réactions d'appui sont évalués en ELS et ELU.

§ 3 - Ferrailages (pages 39 et suivantes, pièce 2.5)

§ 3.1.3. - Gamme de moments résistants (page 41, pièce 2.5)

On remplace la gamme de moments résistants par la gamme de sections d'acier enveloppes.

L'épure d'arrêt des barres est faite à partir des courbes enveloppes des sections d'acier avec un décalage de $0,8 h$, h étant la hauteur de la dalle (cf. BAEL 83, A.4.1,5) et une longueur de scellement droit $l_s = \sigma_{fe} / 4 \bar{\gamma}_s$ (cf. BAEL 83, A. 6.1,2)

$$\text{avec } \bar{\gamma}_s = 0.6 (\psi_s)^2 \text{ ftj}$$

§ 3.2 - Ferrailage transversal (pages 44 et suivantes, pièce 2.5)

L'option 3 est supprimée.

Le calcul du moment transversal retenu et la valeur limite de cisaillement déterminant le choix entre les options 1 et 2 sont modifiées et remplacés par le calcul et les valeurs exposés à la page 8 de cette note.

§ 3.3. - Etriers (pages 48 et suivantes, pièce 2.5)

§ 3.3.1. - Etriers en travée (page 48, pièce 2.5)

Ce paragraphe est annulé et remplacé par le paragraphe développé à la page 8 de cette note.

§ 4 - Déformation (page 51, pièce 2.5)

On remplace les valeurs des modules de déformation par les suivantes :

$$E_v = 80773 f_{cj}^{\frac{1}{3}} \text{ en t/m}^2$$

et $E_i = 3 E_v$.

BORDEREAU DES DONNÉES COMMENTÉ

1. **Unités** - Les unités employées sont le **mètre** (longueurs) et la **tonne-force** (forces). Les contraintes sont exprimées en tonnes-forces par mètre carré. La correspondance avec les unités légales est la suivante :

$100 \text{ tf/m}^2 = 10 \text{ Kgf/cm}^2 = 9,8 \text{ bars} = 0,98 \text{ MPa}$
--

2. Les **données tramées** sur le bordereau des données ne sont à remplir ou à modifier que dans les cas particuliers d'emploi du programme automatique. L'utilisateur devra, en ces cas, surcharger la **valeur standard préimprimée** sur le bordereau des données.

3. On désigne dans ce texte :

- D C. 79 : les Directives Communes relatives au calcul des constructions de 1979.
- F.61,II : fascicule 61, titre II du C C T G relatif au règlement français de charges sur ponts-routes.
- B A E L : règles de calcul françaises de béton armé aux états limites.

4. Le schéma ci-dessous illustre la **composition** du bordereau des données :

A 1	
A 2	
- -	- - - - -
- -	- - - - -
- -	- - - - -
A 12	
A 13	

LIGNES A
Données
générales

Les 13 lignes A sont obligatoires dans tous les cas.

B 1	
B 2	
B 3	
B 4	
B 4	
B 4	
B 4	

LIGNES B
Charges
généralisées

Lignes optionnelles (fonction des données A,B et CE) de 1 à 7 lignes selon les cas de charges généralisées.

C 1	
C 2	
C 3	

LIGNES C
BA généralisé

Lignes optionnelles

Notice explicative des données

- LIGNES A1 et A2** **Titre** de l'ouvrage à calculer pour sa localisation.
- LIGNE A3** : **Exécution** des calculs.
Porter généralement 1 dans toutes les cases de la ligne A3 pour demander l'exécution des calculs correspondants;

Porter TASMEN = 2 dans le cas où les tassements sont à prendre en compte dans les justifications aux différents états limites. Remplir seulement en ce cas la ligne A12.
- LIGNINF (*)** Calculs des équations des lignes d'influence des moments fléchissants, efforts tranchants et réactions d'appui.
- EXCENTR** 1 : Calcul des coefficients correctifs de répartition transversale selon la méthode de MM. GUYON et MASSONNET.

0 : Le programme utilise les coefficients de répartition transversale lus à la ligne A8.
- NOMENT** Calcul des courbes enveloppes des moments longitudinaux.
- EFTRAN** Calcul des efforts tranchants extrêmes sur appuis.
- REAPPUI** Calcul des réactions d'appui globales extrêmes par appui.
- MOTRAN** Calcul des moments de flexion transversale (selon la méthode de MM.GUYON et MASSONNET) en milieu de travée.
- TASMEN** 0 : Pas de calcul.
1 : Calcul des moments et réactions sur appuis dus à des dénivellations d'appui unitaires de 1 cm.
2 : En plus, la sécurité vis-à-vis des tassements d'appui introduits en ligne A12 est étudiée.

Les sollicitations dues aux tassements probables (ou zéro), considérés comme actions de longue durée, sont prises en compte dans l'étude aux états-limites de service. Les sollicitations dues aux tassements probables et aléatoires sont prises en compte dans l'étude aux états-limites ultimes.

(*) Le programme optimise l'épaisseur de la dalle.
Si l'on veut conserver l'épaisseur HDALLE 1 (ligne A7), mettre 2 à la colonne LIGNINF.

DIMAP	Dimensionnement des appareils d'appui. Calcul des chevêtres.
FERLON	Calcul du ferrailage longitudinal.
FERTRAN	Calcul du ferrailage transversal.
ETRIERS	Sécurité vis-à-vis du cisaillement à l'effort tranchant général.
POINCON	Cisaillement de poinçonnement aux environs des appuis concentrés.
DEFORM	Calcul de la déformation probable du tablier (flèches et rotations).
AVANT-METRE	Avant-métré récapitulatif (béton, coffrages, aciers).
P.P.	Tableau récapitulatif des résultats du programme PSI.DA utilisables en données pour le programme P.P. (Piles et Palées).
DESSIN	Cette case commande l'exécution du dessin automatique du ferrailage, uniquement dans le cas où le ferrailage transversal est parallèle aux lignes d'appui.
LIGNE A4	IMPRESSION DES RESULTATS
	Chaque symbole a la même signification que sur la ligne A3 et commande l'impression des résultats.
	0 : Seule l'impression des résultats essentiels est assurée.
	1 : Les résultats intermédiaires de calcul sont également fournis.
	Porter normalement les mêmes chiffres que sur la ligne A3 dans les cases LIGNINF, EXCENTR, MOMENT, MOTRAN de la ligne A4 pour permettre la vérification de la note de calcul.
	Rappel : Les données tramées du bordereau des données sont à remplir ou à modifier seulement dans les cas particuliers d'emploi du programme.
LIGNE A5	PROFIL EN LONG DE L'OUVRAGE (cf. dessins joints page 16)
NT	Nombre de travées
BIAIS	Biais géométrique moyen de l'ouvrage (angle en grades entre ses lignes d'appui et son axe longitudinal).
ABOUT	Longueur biaise d'about sur appuis extrêmes (distance mesurée suivant l'axe de l'ouvrage entre la ligne d'appui de rive et l'about de la dalle).
D1...D6	Portées biaises des travées successives. Les remplir toutes, même si l'ouvrage est symétrique.

LIGNE A6	PROFIL EN TRAVERS DE L'OUVRAGE (cf. dessins joints)
NVOIE	Nombre de voies de circulation. N'est à remplir que si le nombre de voies est différent de celui qui résulte de l'application de l'article 2.2 du fascicule 61,II. Exemple : Chaussée de 9m avec deux voies de circulation seulement ; Chaussée bidirectionnelle avec séparateur central.
ETROTG	Largeur utile du trottoir de gauche. Pour un passage inférieur : largeur droite de la bande non chargée située à gauche de la glissière de sécurité de gauche (glissière côté terre-plein central).
EGAU	Lorsqu'il existe un dispositif de retenue (glissière ou barrière), largeur de la bande non chargeable côté chaussée, le long du dispositif de retenue(0,50 m) ; sinon porter 0.
ESURCH	Largeur chargeable, telle qu'elle est définie par l'article 2 du titre II du fascicule 61.
EDROI	Lorsqu'il existe un dispositif de retenue (glissière ou barrière), largeur de la bande non chargeable côté chaussée, le long du dispositif de retenue (0,50 m) ; sinon porter 0.
ETROTG	Largeur utile du trottoir de droite. Pour un passage inférieur : Largeur droite de la bande non chargée située à droite de la glissière de sécurité de droite.
HCHAU	Epaisseur moyenne de béton équivalent au renformis (éventuel), à la chape et à la chaussée.
SYMTAB	Symétrie transversale du profil en travers. Porter 1 si ETROTG = ETROTD et EGAU = EDROI = 0 - Porter 0 dans les autres cas.
DISEXT	Distance de l'axe mécanique à l'axe géométrique de l'extrados de la dalle.
DISINT	Distance de l'axe mécanique à l'axe géométrique de l'intrados de la dalle.
NF	Donnée relative aux fibres étudiées pour la flexion transversale. 1 : Les calculs sont effectués pour la fibre 1, axe mécanique de la dalle. 2 : Les calculs sont effectués pour la fibre 1, et pour les fibres 2 et 3 à \pm EDALLE/4 de l' axe mécanique de la dalle. 3 : Les calculs sont effectués pour la fibre 1, les fibres 2 et 3 et les fibres 4 et 5 à \pm 3 EDALLE/8 de l' axe mécanique de la dalle.

YY(2)
YY(3)
YY(4)
YY(5)

Normalement porter 0. Des valeurs différentes de 0 seront à porter pour certains profils d'ouvrages exceptionnels : ponts plus larges qu'un pont normal d'auto-route, profils en travers plus dissymétriques qu'un tablier de P.I., largeurs de trottoirs très faibles. Si $YY(2) \neq 0$, les coefficients K de répartition transversale seront étudiés pour les fibres 1 (bord gauche du trottoir gauche), et les fibres 2, 3, 4, 5 définies au bordereau des données dans les cases YY (2), YY (3), YY (4), YY (5) par leurs distances au bord gauche du trottoir gauche.

LIGNE A7 CARACTERISTIQUES DE LA COUPE TRANSVERSALE DE LA STRUCTURE PORTEUSE.

Cette ligne utilise les éléments de définition de la coupe transversale schématisée sur les dessins joints.

HDALLE 1 Epaisseur de la dalle résistante.
Lorsque la coupe transversale comporte des encorbellements latéraux, HDALLE 1 est l'épaisseur du béton de la nervure.

HDALLE 2 Epaisseur à l'extrémité des encorbellements latéraux de la dalle. Ces épaisseurs (HDALLE 1 et HDALLE 2) sont à majorer si la dalle est bombée pour prendre en compte une épaisseur moyenne.

HDALLE 3 Epaisseur verticale du flanc qui peut exister entre l'encorbellement et le corps de la dalle.

EDALLE 1 Largeur droite d'intrados entre encorbellements (largeur entre arêtes inférieures).

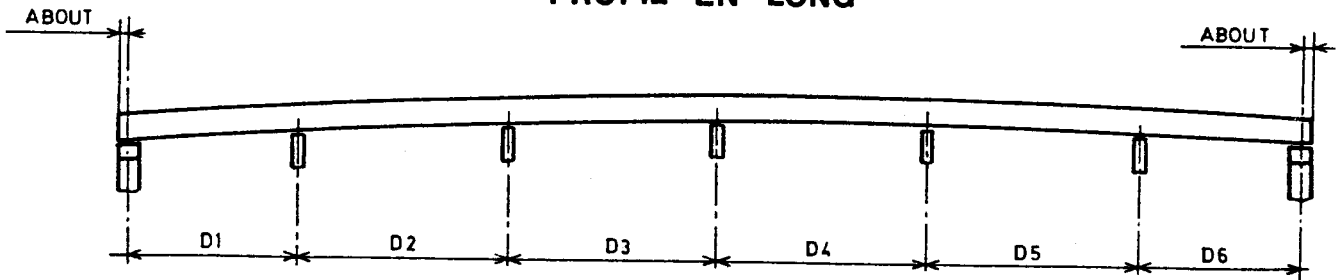
EDALLE 2 Largeur droite cumulée des encorbellements.

EDALLE 3 Largeur droite cumulée des flancs obliques.

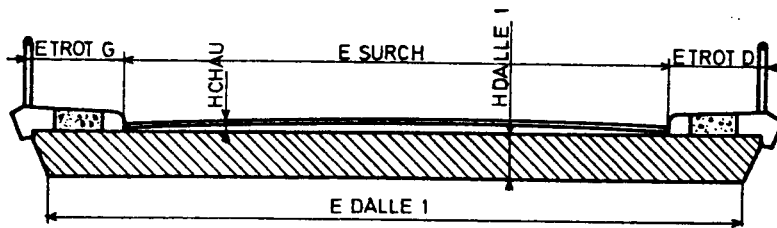
Le programme utilise ces caractéristiques géométriques pour les études ci-après :

- Calcul des coefficients correctifs de répartition transversale selon la méthode de MM.GUYON-MASSONNET.
- Calcul du ferrailage longitudinal.
- Vérifications de l'état limite ultime de résistance.
- Calculs de la flexion transversale et du ferrailage transversal.
- Sécurité vis-à-vis de l'effort tranchant général.

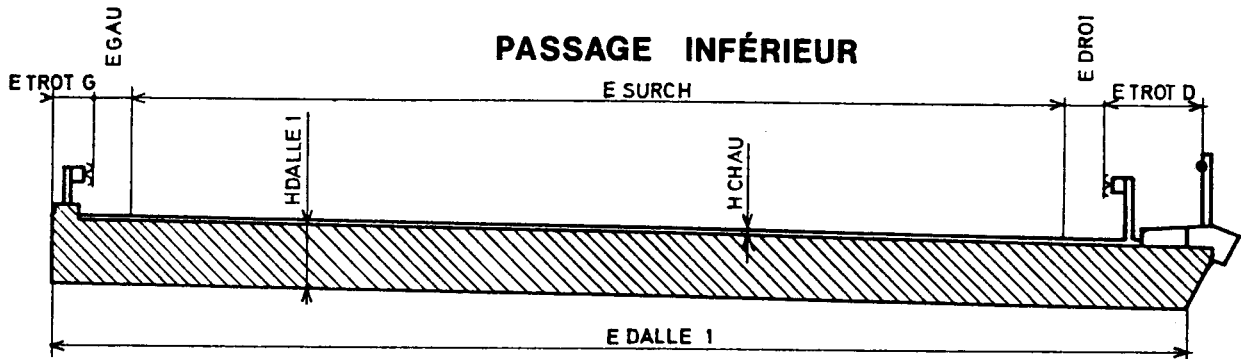
PROFIL EN LONG



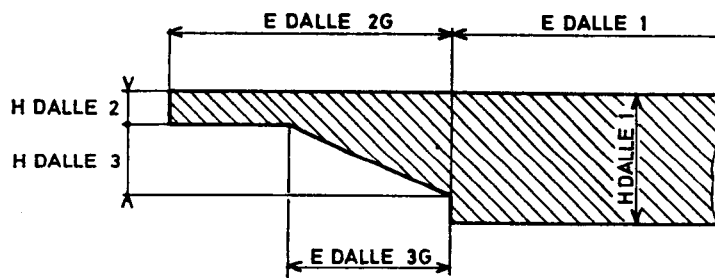
PASSAGE SUPÉRIEUR



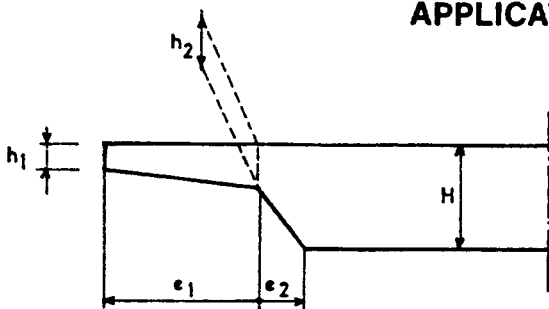
PASSAGE INFÉRIEUR



DÉTAIL D'UN ENCORBELLEMENT



APPLICATION A UN CAS COURANT



$$H \text{ DALLE } 2 = \frac{1}{2} (h_1 + h_2)$$

$$H \text{ DALLE } 3 = H - H \text{ DALLE } 2$$

$$E \text{ DALLE } 2G = e_1 + e_2$$

$$E \text{ DALLE } 3G = e_2$$

NOTA IMPORTANTS

E DALLE 2 = E DALLE 2G . E DALLE 2D

E DALLE 3 = E DALLE 3G . E DALLE 3D

H DALLE 1 et H DALLE 2 sont à ajuster si l'ossature résistante est bombée

LIGNE A8	DEFINITION DES CHARGES
STATUT	<p>Porter 100 , 200 , 300 selon que le pont est de 1°, 2° ou 3° classe (F 61, II art.3). La valeur 000 de STATUT correspond à un calcul selon le titre II de 1960.</p> <p>Le programme offre la possibilité de cumuler les effets des charges d'exploitation (chiffre des unités de STATUT non nul) ; contacter le gestionnaire, le cas échéant.</p>
MASVOL	<p>Valeur probable de la masse volumique du béton. N'est à remplir que si la masse volumique du béton est différente de la valeur 2,5 t/m³ fixée à l'article A.3.1,21. du B.A.E.L..</p>
OSSAM (resp.OSSAm)	<p>Coefficients multiplicateurs pour le calcul de la valeur nominale maximale (resp. minimale) du poids de l'ossature. Dans les cas courants, ces coefficients sont égaux à 1.</p>
QSUPTM (resp.QSUPTm)	<p>Valeur nominale maximale (resp.minimale) du poids des superstructures (équipements fixes de toute nature ne concourant pas à la résistance de l'ouvrage).</p>
A	<p>Charge de type A (ℓ) (F 61, II art.4).</p> <p>001 - La charge A (ℓ) est la charge réglementaire définie au F 61, II.</p> <p>100 - La charge A (ℓ) est une charge généralisée, définie par l'utilisateur en ligne B3 (ex : passerelle piétons, voie ferrée, tranchée couverte).</p>
B	<p>Charges du type B -(F 61, II art.5).</p> <p>001 - Camions BC et tandems Bt (suivant la classe du pont défini au F 61, II).</p> <p>100 - L'ouvrage est étudié sous l'effet des seuls camions généralisés BG qui sont à définir par l'utilisateur en lignes B1 et B2 (ex : engins de terrassement).</p> <p>101 - L'ouvrage est étudié sous l'effet de la charge B du F 61, II et des camions généralisés BG.</p> <p>Si B = 100 ... ou 101 , penser à remplir les deux lignes B1 et B2.</p>
CE	<p>Charges de caractère particulier (convois militaires, charges exceptionnelles)</p> <p>La donnée CE est de la forme imj chaque caractère correspondant à un type de charges de caractère particulier :</p>

i - charges **généralisées** de caractère particulier ; ces charges viennent en plus des charges militaires ou exceptionnelles type D et E et sont affectées dans les combinaisons d'actions des mêmes coefficients de prise en compte. Par exemple : convois de transport exceptionnel définis par la lettre-circulaire R/EG.3 du 20 Juillet 1983.

m - Charges exceptionnelles (F 61, II art.10)

j - Charges militaires (F 61, II art.9)

Le programme permet de prendre en compte au **maximum quatre** charges de caractère particulier.

i { 0 pas de charge généralisée de caractère particulier
i : i charges généralisées de caractère particulier. Penser alors à remplir les lignes B4 correspondantes.

m { 0 pas de charge exceptionnelle
1 convoi exceptionnel de type D du F.61, II
2 convois exceptionnels types D et E du F.61, II

j { 0 pas de charges militaires
3 charge militaire Mc 80 du F.61, II
4 charge militaire Mc 120 du F.61,II

Exemple : La valeur 124 de **imj** correspond à l'admission sur l'ouvrage d'une charge généralisée dont les caractéristiques seront à définir en ligne B4(1 ligne), les convois exceptionnels D et E, et, le convoi militaire MC 120.

PSTROT

Charge générale des trottoirs.
Porter 0 dans le cas d'une plateforme autoroutière.
Porter 0.150 dans le cas de voirie ordinaire.

KA,KBC,KBT
KCM,KTR

Coefficients correctifs de répartition transversale, relatifs **respectivement** à la charge A, à la charge Bc, à la charge Bt, au char militaire, à la charge des trottoirs. Ces cinq coefficients sont à définir si, et seulement si, on ne désire pas que les coefficients correctifs de répartition transversale soient calculés par la méthode de MM. GUYON et MASSONNET et que l'on a en conséquence porté 0 dans la case EXCENTR de la ligne A3. Le programme ne considère qu'une seule valeur par type de charge, valable pour l'ensemble de l'ouvrage.

Pour A et Bc, ces coefficients doivent tenir compte non seulement de la majoration due à l'excentrement des charges, mais aussi des coefficients a1 et bc fonction du nombre de voies chargées donnant l'effet le plus défavorable. Plus précisément, il faut pour les différentes fibres longitudinales considérées, NVOIE étant le nombre de voies, calculer les coefficients d'excentrement KA (i) (ou KBC (i)) des différentes voies de circulation (ou files de camions) successifs, comparer les quantités

$$\frac{a1 (i) \times \sum_{i} KA (i)}{NVOIE} \quad \text{ou} \quad \frac{bc (i) \times \sum_{i} KBC (i)}{NVOIE}$$

et retenir les plus grandes de ces quantités pour les reporter dans les données KA et KBC du programme. En général, les coefficients KA et KBC sont de la forme a1 (NVOIE) x (1 + ε₁) et bc (NVOIE) x (1 + ε₂).

LIGNE 9 **ETAT-LIMITE D'OUVERTURE DES FISSURES .**
(étude à l'état limite de service).

- GENRE** **100** : La fissuration est considérée comme peu nuisible.
200 : La fissuration est considérée comme préjudiciable.
300 : La fissuration est considérée comme très préjudiciable.
i01 : Classe extra-règlementaire dont les contraintes limites sont à définir à la ligne C1. (i = 1, 2, 3)

Pour l'emploi de la classe extra-règlementaire consulter le S.E.T.R.A.

BA Une valeur non nulle du chiffre des unités ou des centaines de BA provoque la lecture des lignes C₂ et C₃ définissant les différents coefficients extra-règlementaires relatifs aux actions et aux matériaux utilisés (cf. lignes C₂, C₃).

POISSON Coefficient de POISSON du béton. Valeur conseillée : 0,20

f_{cj} Valeur caractéristique de la résistance à la compression du béton à j jours (j = 28). Valeur conseillée : 3060t/m²

f_{tj} Valeur caractéristique de la résistance à la traction du béton à j jours (j = 28). Valeur conseillée : 245 t/m²

RETRAIT Raccourcissement relatif final du retrait du béton (cf. BAEL, article A.2.1,22.).

LIGNE 10 **CARACTERISTIQUES DES ACIERS .**

PHI 1 Diamètre des aciers longitudinaux principaux et éventuellement des chevêtres incorporés.

PHI 2	Diamètre des aciers transversaux en travée - Aciers des chevêtres incorporés - Aciers longitudinaux complémentaires.	
PHI 3	Diamètre des aciers transversaux supérieurs en travée et éventuellement des aciers longitudinaux de construction.	
PHI 4	Diamètre des étriers.	
$f_e 1$	Limite d'élasticité garantie des aciers de diamètre PHI 1. Valeur conseillée : 40 000 t/m ² pour les H.A (*)	
$f_e 2$	Limite d'élasticité garantie des aciers de diamètre PHI 2. Valeur conseillée : 40 000 t/m ² pour les H.A (*)	
$f_e 3$	Limite d'élasticité garantie des aciers de diamètre PHI 3. Valeur conseillée : 40 000 t/m ² pour les H.A (*)	
$f_e 4$	Limite d'élasticité garantie des aciers de diamètre PHI 4. Valeur conseillée : 40 000 t/m ² pour les H.A (*)	
Nai	Nuances des aciers de diamètre PHI i (BAEL, § A.2.2.).	
i = 1,4	= 0 pour l'acier dont la contrainte est plafonnée à f_e au-delà de la déformation f_e/E_s .	
	= 1 pour l'acier dont la contrainte augmente linéairement au-delà de la déformation f_e/E_s pour atteindre $1,1 f_e$ pour une déformation égale à 10% .	
ETAi	Coefficient de fissuration des aciers (BAEL, § A.4.5,3. .)	
i = 1,4	Valeur conseillée : 1,6 pour les H.A (*)	
ψ_s	Coefficient de scellement qui caractérise les barres au point de vue de leur adhérence (BAEL, A.6.1,21.) ; à remplir si $\psi_s \neq 1,5$.	

LIGNE A 11 DISPOSITION DES ARMATURES .

N 1	Nombre de barres dans un groupe) d'armatures longitudinales.)	<u>Valeurs conseillées :</u>
N 2	Nombre de groupes considérés) ensemble pour l'épure d'arrêt) de barres)	
		N1 = 3
		N2 = 3
ESPAC 1	Espacement désiré entre axe) des groupes ; sera éventuelle-) ment modifié par le programme)	ESPAC 1 = 10 PHI 1
ENROB S	Enrobage des aciers de la nappe supérieure.	
ENROB I	Enrobage des aciers de la nappe inférieure.	

(*) H.A. : Armature à haute adhérence.

LIGNE A12 TASSEMENT DES APPUIS
Cette ligne est à remplir seulement si la donnée TASEMENT de la ligne A 3 vaut 2 .

YOUNG Valeur comprise entre 3 et 5 servant à déterminer la valeur $E_{i28}/YOUNG$ du module de déformation du béton utilisé par le programme dans le calcul des efforts dus aux tassements des appuis, E_{i28} étant la valeur du module de déformation instantanée du béton à 28 jours. Sauf précisions contraires, porter $YOUNG = 3$

KTP Fraction des tassements probables à prendre en compte dans l'étude ELS (combinaison quasi-permanente d'actions).

TP_i Tassement probable de l'appui i

ΔT_i Tassement supplémentaire aléatoire de l'appui i

LIGNE A13 DIMENSIONNEMENT DES APPAREILS D'APPUI

COMPREN V (resp. **COMPREB V**) Contrainte minimale admissible de compression moyenne des appareils d'appui en élastomère (resp. en section rétrécie de béton). C'est la limite inférieure en dessous de laquelle il y a risque soit de cheminement (appareils d'appuis en élastomère), soit de tenue insuffisante vis-à-vis des cisaillements sous les déformations dues au freinage, retrait, fluage... Valeurs conseillées (en l'absence de précisions contraires) :

$$\text{COMPREN V} = 200 \text{ t/m}^2, \text{ COMPREB V} = 2000 \text{ t/m}^2$$

COMPREN S (resp. **COMPREB S**) Contrainte maximale admissible de compression moyenne des appareils d'appui en élastomère (resp. en section rétrécie de béton). C'est la limite supérieure au dessus de laquelle il y a risque soit de désordres dus à la compression excessive de l'élastomère ou du béton, soit de volume trop important de frettes à mettre en oeuvre dans le béton voisin des appareils d'appui. Valeurs conseillées (en l'absence de précisions contraires) :

$$\text{COMPREN S} = 1200 \text{ t/m}^2, \text{ COMPREB S} = 3500 \text{ t/m}^2$$

SYMAP Symétrie longitudinale des appareils d'appui :
0 - pas de symétrie,
1 - symétrie longitudinale,
2 - les appareils d'appui sur les appuis intermédiaires sont tous identiques.

TYPAP Type de l'appareil d'appui utilisé :
0 - articulation de FREYSSINET,
1 - appareil d'appui en élastomère fretté,
2 - autre type d'appareil d'appui.

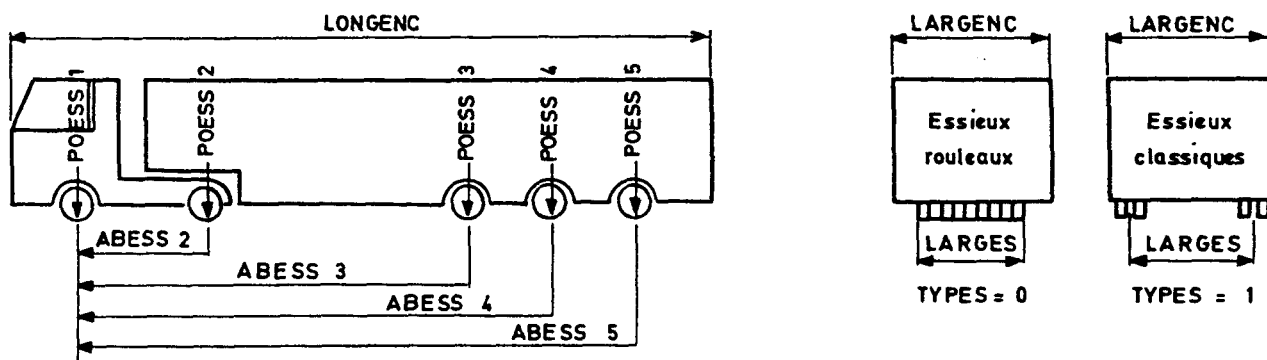
NAP Nombre d'appareils d'appui sur la ligne d'appui considérée.

CHARGES D'EXPLOITATION GENERALISEES (OPTION)

LIGNE B1

CHARGES B GENERALISEES

Ligne à remplir seulement si le chiffre des centaines de la donnée B (cf. ligne A 8) vaut 1.



NCAM Nombre de véhicules par voie de circulation ; ce nombre doit être inférieur ou égal à 3.

NES Nombre d'essieux par véhicule ; ce nombre doit être inférieur ou égal à 6.

TYPES 1 : Essieu classique composé de deux roues.
 0 : Essieu du type rouleau.

A noter que tous les essieux doivent être du même type.

ESSAV Dans le calcul de la flexion transversale pour la charge du type B, les essieux de numéro ESAV à ESAR (bornes comprises) sont pris en compte.

LONG ENC Longueur d'encombrement d'un véhicule.

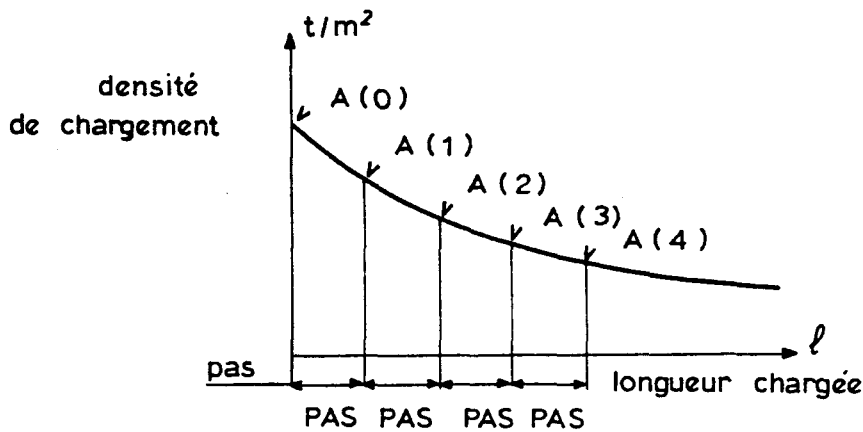
LARG ENC Largeur d'encombrement d'un véhicule.

LARG ES Largeur de l'essieu type rouleau (si TYPES = 0) ou distance d'axe à axe des deux roues d'un même essieu (si TYPES = 1).

DYNA 1 : le coefficient de majoration dynamique doit être lu dans la case DYNAM.
 0 : le coefficient de majoration dynamique est calculé selon les dispositions prévues par le règlement F61, II) pour le système Bc.

DYNAM Donnée à remplir seulement si DYNA = 1.
 Valeur du coefficient de majoration dynamique valable pour l'ensemble de l'ouvrage. Prendre la valeur **enveloppe** pour l'ensemble des travées pour être dans le sens de sécurité tant vis-à-vis de la flexion longitudinale que vis-à-vis de la flexion transversale.

- CDTB (i) Coefficient bc relatif aux camions B pour i files considérées. Si le nombre de files de camions NFC est inférieur au nombre de voies de circulation, porter 0 dans les coefficients CDTB (i) pour $i \geq \text{NFC}$.
- LIGNE B2 La ligne B2 définit longitudinalement le véhicule en précisant les abscisses et poids de chaque essieu par rapport à une origine donnée. On prendra l'essieu avant du véhicule comme essieu d'origine (ES(1) abscisse 0) ; les essieux seront numérotés dans l'ordre et on fournira pour chacun d'eux son **abscisse** (ABESS_i) par rapport à l'essieu d'origine et son poids (POESS_i).
- ABESS_i
- POESS_i
- LIGNE B3 **CHARGE A GENERALISEE**
Cette charge généralisée n'est prise en compte que si le chiffre des centaines de A est égal à 1 (cf. ligne A 8).

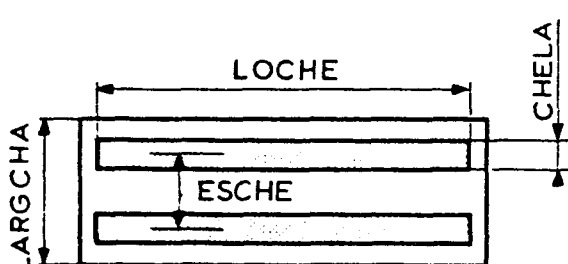


- PAS La ligne B 3 définit une charge A généralisée à partir de données supplémentaires qui sont, pour une longueur unitaire PAS exprimée en mètre, les charges générales de chaussée A (0), A (1), A (2), A (3), A (4) pour une longueur chargée de 0, PAS, 2 PAS, 3 PAS, 4 PAS. Adopter normalement pour PAS une valeur entière voisine du quart de la somme des deux plus grandes portées.
- A (i)
- LVOIE Largeur nominale d'une voie Vo (cf. § 4.2 du fascicule 61, II).
- CDTA (i) Coefficient a 1 relatif à la charge A correspondant à i voies chargées.

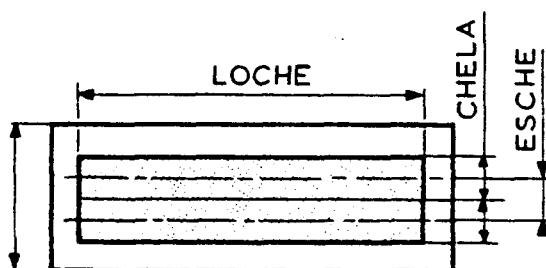
LIGNE(S) B4 CHARGES GENERALISEES DE CARACTERE PARTICULIER

A remplir seulement si le chiffre des centaines de CE (cf. ligne A 8) est supérieur ou égal à 1.

Remplir un nombre de lignes B4 égal à ce chiffre. Chacune d'elles décrit une charge généralisée de caractère particulier sous forme de convoi de deux véhicules identiques analogues aux charges militaires.



Véhicule à chenilles



Véhicule à action répartie

ESCHE = CHELA

TITRE Identification en caractère alphanumérique du convoi (6 caractères).

IDYCHA 1 : Le coefficient de majoration dynamique de la charge généralisée valable pour l'ensemble de l'ouvrage doit être lu dans la donnée suivante.
0 : Les coefficients de majoration dynamique sont calculés suivant les dispositions du fascicule 61, II prévues pour les charges militaires.

DYCHA Si IDYCHA = 1, valeur du coefficient de majoration dynamique, valable pour l'ensemble de l'ouvrage, applicable à la charge généralisée.

POICHA Masse totale de chacun des deux véhicules.

LMAX (resp. LMIN) Distance entr'axes maximale (resp. minimale) des impacts des deux véhicules.

Cas particuliers .

Lorsque LMAX = LMIN, ces données correspondent à un entr'axe constant à respecter entre les deux véhicules. Lorsque LMAX = LMIN ≥ 100 m, un seul véhicule est pris en compte dans le calcul des efforts.

LARGCHA Largeur d'encombrement du véhicule. Elle est égale à deux fois la distance minimale entre l'axe longitudinal de la charge et le bord de la largeur chargeable.

LOCHE Longueur d'une chenille.

CHELA Largeur d'une chenille.

ESCHE Distance d'axe en axe des deux chenilles. Pour un véhicule à action répartie, comme par exemple, l'une des remorques de la charge exceptionnelle type D ou E, prendre ESCHE = CHELA = demi largeur d'impact (cf. figure).

ETUDE BA EXTRA-REGLEMENTAIRE (OPTION)

LIGNE C1 CONTRAINTES LIMITES DES MATERIAUX EN E.L.S.

Remplir seulement si le chiffre des unités de GENRE vaut 1.

X_b : Coefficient définissant la compression limite du béton à partir de f_{cj} . A remplir s'il est différent de 0.6.

$\bar{\sigma}_{si}$: Contrainte-limite des aciers de diamètre PH*i* (*i* = 1,4) en E.L.S. (état-limite d'ouverture des fissures).
i = 1,4

LIGNE C2 DIVERS COEFFICIENTS

A remplir seulement si le chiffre des centaines de BA (ligne A9) vaut 1.

COEFCA }
COEF CB } Coefficients de prise en compte des charges d'exploita-
COEF CM } tion pour les justifications aux états-limites de ser-
COEF CT } vice relatives aux charges A, B, char et trottoirs.

γ_{F3} Coefficient d'ensemble d'évaluation des sollicitations aux états-limites ultimes.

$\gamma_{F1} G_{max}$ }
 $\gamma_{F1} G_{min}$ } Coefficients de prise en compte des charges permanentes aux états-limites ultimes.

γ_{QCA} }
 γ_{QCB} } Coefficients de prise en compte des charges d'exploita-
 γ_{QCM} } tion (A, B, char, trottoirs) aux états-limites ultimes.

γ_{QT} }
 γ_s, γ_b } Coefficients d'affinité servant à définir les diagrammes de calcul de contrainte-déformation respectivement de l'acier et du béton en vue de la justification aux états-limites ultimes.

$\epsilon_s, \epsilon_{b2}, \epsilon_{b3}$ Coefficients définissant le diagramme des déformations-limites de la section.

ϵ_s : allongement de l'acier (domaine 1)

ϵ_{b2} : raccourcissement de la fibre la plus comprimée du béton (domaine 2).

ϵ_{b3} : raccourcissement de la fibre la moins comprimée du béton dans le cas où la section est entièrement comprimée (domaine 3)

LIGNE C3 CARACTÉRISTIQUES DIVERSES DES MATÉRIAUX

A remplir seulement si le chiffre des unités de BA = 1.

- EV : Module de déformation différée totale
- E_i/EV : Rapport des modules de déformation instantanée et de déformation différée totale.
- n : Coefficient d'équivalence acier-béton.

NOTE DE CALCUL COMMENTÉE

MINISTERE DE L'URBANISME DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS

* *
* *

SERVICE D'ETUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES

46 AV. ARISTIDE BRIAND-BP 100-92223 BAGNEUX

TELEPHONE : (1) 664 14 77 -- TELEX : 260 76 3 F

* *
* *

DEPARTEMENT DES OUVRAGES D'ART

* *
* *
* *

NOTE DE CALCUL DE PONT DALLE D'INERTIE CONSTANTE EN BETON ARME

P S I - D A E L ** V E R S I O N 8 4 - 1

PROGRAMME CONCU PAR MM. HUYNH ET LE KHAC

* *
* *
* *

MODELE D'APPLICATION

REGLES BAEL 83

CALCUL 0001

1 SEPT 1984

Nom de l'Ingénieur ayant pris en charge le calcul

- POUR TOUT RENSEIGNEMENT CONCERNANT CE CALCUL VEUILLEZ CONSULTER M. X
- LA REMISE A UN ENTREPRENEUR DE LA PRESENTE NOTE DE CALCUL N'ATTENUE EN RIEN LA RESPONSABILITE DE CELUI-CI ET NE LE DISPENSE PAS NOTAMMENT DES OBLIGATIONS QUI LUI INCOMBENT EN VERTU DE L'ARTICLE 29 DU CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES GENERALES (CCAG)
- DE MEME , SA REMISE A UN BUREAU D'ETUDES NE LE DECHARGE PAS DE SA RESPONSABILITE DE CONCEPTEUR , NOTAMMENT EN CE QUI CONCERNE LE CHOIX DES DONNEES ET LES ADAPTATIONS EVENTUELLES A SON PROJET DES RESULTATS DU CALCUL

* *
*

CARACTERISTIQUES LONGITUDINALES

NOMBRE DE TRAVEES 4 BIAIS GEOMETRIQUE = 80.000 GRADES LONGUEUR TOTALE = 48.060 M

PORTEES 0.350 M 9.750 M 13.930 M 13.930 M 9.750 M 0.350 M

About Travée 1 Travée 2 Travée 3 Travée 4 About suivant le biais

CARACTERISTIQUES TRANSVERSALES DU TABLIER

1.000 M 0.0 M 6.000 M 0.0 M 1.000 M

CARACTERISTIQUES TRANSVERSALES DE LA DALLE PORTEUSE

EN HAUTEUR H DALLE 1 = 0.520 M H DALLE 2 = 0.100 M H DALLE 3 = 0.420 M

EN LARGEUR E DALLE 1 = 7.600 M E DALLE 2 = 0.560 M E DALLE 3 = 0.560 M

EPAISSEUR DE LA CHAUSSEE H CHAU = 0.080 M

Ces valeurs peuvent être différentes de celles portées dans le bordereau des données. Elles sont augmentées par le programme.

CARACTERISTIQUES DE LA DALLE RECTANGULAIRE EQUIVALENTE

H DALLE = 0.520 M E DALLE = 7.913 M INERTIE = 0.092720 M4

DONNEES RELATIVES AUX LIGNES D'APPUI

NOMBRE D'APPUIS 3 4 4 4 3

TYPE 1 1 0 1 1

ESPACEMENT D'AXE EN AXE 2.86 M 2.13 M 2.13 M 2.13 M 2.86 M

Largeur de la dalle équivalente, de même inertie et de même épaisseur que la dalle réelle.

ACTIONS PERMANENTES ET VARIABLES

TASSEMENTS D'APPUI

PROBABLES 0.0 M 0.0 M 0.0 M 0.0 M 0.0 M

ALEATOIRES 0.010 M 0.010 M 0.010 M 0.010 M 0.010 M

Calculés par le programme

CHARGES PERMANENTES : OSSATURE = (10.314 , 10.314) T/ML ; QSUP = (4.250 , 2.550) T/ML

TASSEMENTS PRIS EN COMPTE

CLASSE DU PONT = 1

CHARGES D'EXPLOITATION : PSTROT = 0.150 T/M2 A BC BT

LES COEFFICIENTS DE PRISE EN COMPTE DES CHARGES (GAMMA Q) SONT DEFINIS PAR LES D.C. 1979

ACIER ES= 20400000.T/M2 LIMITE DE DEFORMATION=0.01000

DIAMETRES UTILISES	PHI1 0.025 M	PHI2 0.014 M	PHI3 0.010 M	PHI4 0.006 M
LIMITE D'ELASTICITE	40000. T/M2	40000. T/M2	40000. T/M2	40000. T/M2

BETON

	TRACTION	COMPRESSION
RESISTANCES CARACTERISTIQUES	f_t 28 = 245.00 T/M2	3060.00 T/ M2 f_c 28
COMPRESSION LIMITE EN E.L.S	1836.00 T/M2	
MODULE DE DEFORMATION =	EV= 1267738. T/M2	EI= 3803214. T/M2
COEFFICIENTS	RETRAIT =0.0003500	POISSON = 0.200

EQUIVALENCE ACIER BETON= 15

LIMITE DE DEFORMATION DOMAINE 2=0.00350 DOMAINE 3=0.00200

PRINCIPES DU FERRAILLAGE PROPOSE

Distances d'enrobage supérieur et inférieur

ENROB S = 0.030 M

ENROB I = 0.025 M

Coefficient de scellement

PSIS = 1.500

FERRAILLAGE LONGITUDINAL

IL EST CONSTITUE DE GROUPES COMPORTANT AU MAXIMUM 3 FERS DE DIAMETRE 0.025
 AUX EXTREMA DE LA COURBE ENVELOPPE, ON CHOISIT AU MIEUX ENTRE LES DIAMETRES 0.025 ET 0.014 POUR LE FER LE PLUS COURT
 L'ESPACEMENT DE CES GROUPES EST DE 0.250 M
 3 DE CES GROUPES SONT CONSIDERES ENSEMBLE POUR REALISER L'EPURE D'ARRET DE BARRES
 CES 3 GROUPES CONSTITUENT UNE POUTRE ELEMENTAIRE DANS LE SENS TRANSVERSAL REPETEE UN NOMBRE ENTIER OU FRACTIONNAIRE
 DE FOIS SELON LA LARGEUR DE LA DALLE
 LES FERS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION SONT DE DIAMETRE 0.010

FERRAILLAGE TRANSVERSAL

IL EST CONSTITUE DE FERS DE DIAMETRE 0.014 ET (OU) 0.010 EN TRAVEE

ETRIERS

ILS SONT REALISES AVEC DES FERS DE DIAMETRE 0.006

APProuvé par B.P.2. (*)

ETAT-LIMITE D'OUVERTURE DES FISSURES

LA FISSURATION EST CONSIDEREE COMME PEU NUISIBLE Pas de justification en E.L.S. (*)

LES COEFFICIENTS GAMMA DE L'ETUDE AUX ETATS-LIMITES SONT DEFINIS PAR LES DIRECTIVES COMMUNES DE 1979:

POUR LA PRISE EN COMPTE DES CHARGES D'EXPLOITATION (GAMMA QC) :

	TROTTOIRS	CHARGE A	CHARGES B	CHARGES PARTICULIERES
ETATS LIMITES DE SERVICE	1.000	1.200	1.200	1.000
ETATS LIMITES ULTIMES	1.420	1.420	1.420	1.200

AUTRES COEFFICIENTS :

GAMMA F3	GAMMA QL1	GAMMA QL2	GAMMA B	GAMMA S
1.125	1.200	0.900	1.500	1.150

*
* CHARGES (ACTIONS) *
*

CHARGES PERMANENTES (EN T/ML)

	OSSATURE	SUPERSTRUCTURES	TOTAL
VALEURS MOYENNES	10.314	3.400	13.714
VALEURS CARACTERISTIQUES MAXIMALES	10.314	4.250	14.564
VALEURS CARACTERISTIQUES MINIMALES	10.314	2.550	12.864

>>> POUR MEMOIRE : MASSE VOLUMIQUE DU BETON = 2.500 T/M3

CHARGES D'EXPLOITATION A CARACTERE NORMAL - NOMBRE DE VOIES CHARGEABLES = 2

* RELEVANT DU TITRE II DU FASC. 61 (1971) L'OUVRAGE EST DE CLASSE 1

CHARGE GENERALE DE TROTTOIRS 0.150T/M2

CHARGE A(L) - LARGEUR NOMINALE D'UNE VOIE = 3.500 M

CHARGES BC , BT

CHARGES D'EXPLOITATION A CARACTERE PARTICULIER

* RELEVANT DU TITRE II DU FASC. 61 (1971)

CONVOI MILITAIRE TYPE MC 120

Coefficients en E.L.U. (*)

<u>Charge permanente</u>	$\left\{ \begin{array}{l} 1/125 \times 1.2 = 1.35 \\ 1.125 \times 0.9 = 1.00 \end{array} \right.$
<u>Trottoir</u>	$1.125 \times 1.42 = 1.6$
<u>Charges civiles</u>	$1.125 \times 1.42 = 1.6$
<u>Charges miliaires ou exceptionnelles</u>	$1.125 \times 1.2 = 1.35$

(*) Dans cette note, E.L.S. et E.L.U. signifient respectivement Etat-Limite de Service et Etat-Limite Ultime.

CUBIQUE DE LA FORME $A*X**3 + B*X**2 + C*X$
 X ETANT L'ABSCISSE RELATIVE DE LA FORCE DANS LA TRAVEE

SECTION SUR	FORCE DANS LA	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
APPUI 2	A	2.180278	-5.651375	1.554146	-0.173046
	B	0.0	13.351358	-3.602760	0.519138
	C	-2.180278	-7.699987	2.048614	-0.346092
APPUI 3	A	-0.588331	5.283874	-5.283874	0.588331
	B	0.0	-3.602761	12.248867	-1.764993
	C	0.588331	-1.681115	-6.964993	1.176661
APPUI 4	A	0.173046	-1.554146	5.651375	-2.180278
	B	0.0	1.059680	-3.602761	6.540835
	C	-0.173046	0.494467	-2.048614	-4.360557

$$\mu(X) = 5.283874 X^3 - 3.602761 X^2 - 1.681115 X$$

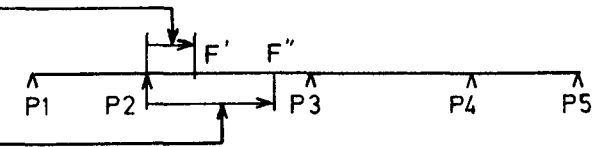


AIRES DES LIGNES D INFLUENCE DES MOMENTS FLECHISSANTS SUR APPUIS

SECTION SUR	AIRE TOTALE	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
APPUI 2	-14.101	-5.314	-11.316	2.952	-0.422
APPUI 3	-17.205	1.434	-10.037	-10.037	1.434
APPUI 4	-14.101	-0.422	2.952	-11.317	-5.314

ABSCISSES DES FOYERS PAR RAPPORT A L'APPUI DE GAUCHE DE LA TRAVEE

	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
FOYER DE GAUCHE		3.166	2.960	1.782
FOYER DE DROITE	7.968	10.970	10.764	

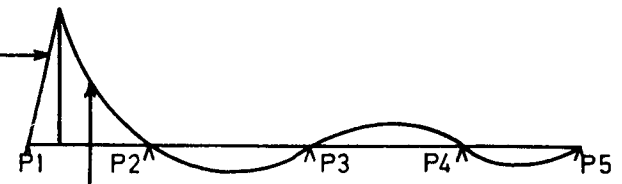


CUBIQUE DE LA FORME $A \cdot X^3 + B \cdot X^2 + C \cdot X + D$
 X ETANT L ABSCISSE RELATIVE DE LA FORCE DANS LA TRAVEE

DANS LA COLONNE TRAVEE 1D, LA FORCE ET LA SECTION SONT DANS LA MEME TRAVEE ET L ABSCISSE DE LA FORCE EST SUPERIEURE A CELLE DE LA SECTION. D EST ALORS EGAL A L ABSCISSE DE LA SECTION. D EST NUL DANS TOUS LES AUTRES CAS

* *
 *

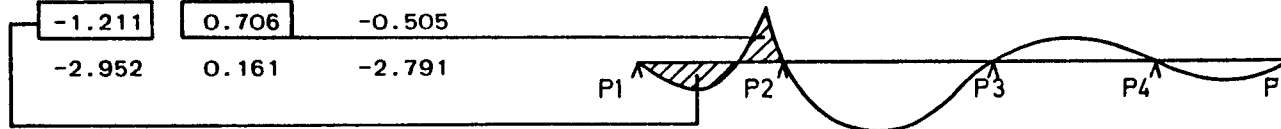
SECTION	ABSCISSE CUMULEE		TRAVEE 1G	TRAVEE 1D	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
0.05L	0.487	A	0.109014	0.109014	-0.282569	0.077707	-0.008652
		B	0.0	0.0	0.667568	-0.180138	0.025957
		C	9.153485	-0.596514	-0.384999	0.102431	-0.017305
0.10L	0.975	A	0.218028	0.218028	-0.565137	0.155415	-0.017305
		B	0.0	0.0	1.335135	-0.360276	0.051914
		C	8.556972	-1.193027	-0.769998	0.204861	-0.034609
0.20L	1.950	A	0.436056	0.436056	-1.130275	0.310829	-0.034609
		B	0.0	0.0	2.670271	-0.720552	0.103827
		C	7.363944	-2.386055	-1.539996	0.409723	-0.069218
0.30L	2.925	A	0.654083	0.654083	-1.695412	0.466244	-0.051914
		B	0.0	0.0	4.005406	-1.080827	0.155741
		C	6.170918	-3.579082	-2.309995	0.614584	-0.103827
0.40L	3.900	A	0.872111	0.872111	-2.260550	0.621659	-0.069218
		B	0.0	0.0	5.340543	-1.441104	0.207655
		C	4.977889	-4.772111	-3.079993	0.819445	-0.138437
0.50L	4.875	A	1.090138	1.090138	-2.825687	0.777073	-0.086523
		B	0.0	0.0	6.675679	-1.801379	0.259569
		C	3.784862	-5.965138	-3.849993	1.024306	-0.173046
0.60L	5.850	A	1.308167	1.308167	-3.390824	0.932487	-0.103827
		B	0.0	0.0	8.010815	-2.161655	0.311483
		C	2.591834	-7.158166	-4.619991	1.229167	-0.207655
0.70L	6.825	A	1.526195	1.526195	-3.955962	1.087901	-0.121132
		B	0.0	0.0	9.345951	-2.521932	0.363396
		C	1.398806	-8.351194	-5.389990	1.434029	-0.242264
0.80L	7.800	A	1.744222	1.744222	-4.521099	1.243316	-0.138437
		B	0.0	0.0	10.681087	-2.882208	0.415310
		C	0.205778	-9.544222	-6.159988	1.638890	-0.276873
0.90L	8.775	A	1.962250	1.962250	-5.086237	1.398731	-0.155741
		B	0.0	0.0	12.016223	-3.242484	0.467224
		C	-0.987249	-10.737249	-6.929988	1.843752	-0.311483
0.95L	9.262	A	2.071264	2.071264	-5.368806	1.476439	-0.164394
		B	0.0	0.0	12.683783	-3.422622	0.493181
		C	-1.583764	-11.333764	-7.314987	1.946182	-0.328787



$$\mu(X) = 0,654083 X^3 - 3,579082 X + 2,925$$

* *
*

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	ABSCISSE DU ZERO	AIRE A GAUCHE	AIRE A DROITE	AIRE TOTALE EN TRAVEE 1
0.90L	8.775	6.916	-1.211	0.706	-0.505
0.95L	9.262	8.526	-2.952	0.161	-2.791



* *
*

AIRES DES LIGNES D'INFLUENCE DES MOMENTS FLECHISSANTS EN TRAVEE 1

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	AIRE TOTALE	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
0.05L	0.487	1.553	1.992	-0.566	0.148	-0.021
0.10L	0.975	2.868	3.746	-1.132	0.295	-0.042
0.20L	1.950	4.785	6.542	-2.263	0.590	-0.084
0.30L	2.925	5.751	8.387	-3.395	0.886	-0.127
0.40L	3.900	5.767	9.282	-4.527	1.181	-0.169
0.50L	4.875	4.832	9.226	-5.658	1.476	-0.211
0.60L	5.850	2.947	8.219	-6.790	1.771	-0.253
0.70L	6.825	0.111	6.261	-7.922	2.066	-0.295
0.80L	7.800	-3.676	3.353	-9.053	2.362	-0.337
0.90L	8.775	-8.413	-0.505	-10.185	2.657	-0.380
0.95L	9.262	-11.138	-2.791	-10.751	2.804	-0.401

Pages supprimées : pages imprimant les mêmes calculs pour les autres travées de l'ouvrage

EQUATIONS DES LIGNES D INFLUENCE DES EFFORTS TRANCHANTS

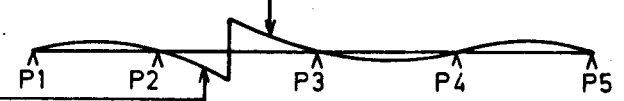
CUBIQUE DE LA FORME $A \cdot X^3 + B \cdot X^2 + C \cdot X + D$
 X ETANT L'ABSCISSE RELATIVE DE LA FORCE DANS LA TRAVÉE

D=1 QUAND LA FORCE EST DANS LA MEME TRAVÉE QUE LA SECTION ET A DROITE DE CELLE-CI
 D=0 DANS TOUS LES AUTRES CAS

FORCE DANS LA SECTION DANS LA		TRAVÉE 1	TRAVÉE 2	TRAVÉE 3	TRAVÉE 4
TRAVÉE 1	A	0.223618	-0.579628	0.159400	-0.017748
	B	0.0	1.369369	-0.369514	0.053245
	C	-1.223618	-0.789742	0.210114	-0.035497
TRAVÉE 2	A	-0.198752	0.785014	-0.490884	0.054657
	B	0.0	-1.217093	1.137947	-0.163972
	C	0.198752	-0.567920	-0.647064	0.109315
TRAVÉE 3	A	0.054657	-0.490884	0.785014	-0.198752
	B	0.0	0.334705	-1.137947	0.596254
	C	-0.054657	0.156179	-0.647065	-0.397503
TRAVÉE 4	A	-0.017748	0.159400	-0.579628	0.223618
	B	0.0	-0.108685	0.369514	-0.670854
	C	0.017748	-0.050715	0.210114	-0.552763

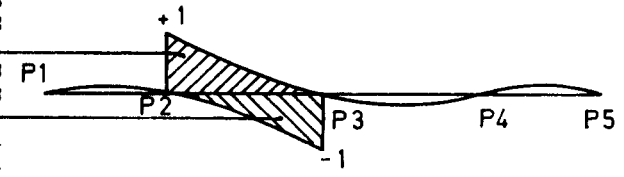
$$T(X) = 0.785014 X^3 - 1.217093 X^2 - 0.567920 X + 1$$

$$T(X) = 0.785014 X^3 - 1.217093 X^2 - 0.567920 X$$



AIRES DES LIGNES D INFLUENCE DES EFFORTS TRANCHANTS SUR APPUIS

AIRE TOTALE		TRAVÉE 1	TRAVÉE 2	TRAVÉE 3	TRAVÉE 4	
TRAVÉE 1	COTE GAUCHE	3.429	4.330	-1.161	0.303	-0.043
	COTE DROIT	-6.321	-5.420	-1.161	0.303	-0.043
TRAVÉE 2	COTE GAUCHE	6.742	0.484	7.057	-0.932	0.133
	COTE DROIT	-7.188	0.484	-6.873	-0.932	0.133
TRAVÉE 3	COTE GAUCHE	7.188	-0.133	0.932	6.873	-0.484
	COTE DROIT	-6.742	-0.133	0.932	-7.057	-0.484
TRAVÉE 4	COTE GAUCHE	6.321	0.043	-0.303	1.161	5.420
	COTE DROIT	-3.429	0.043	-0.303	1.161	-4.330



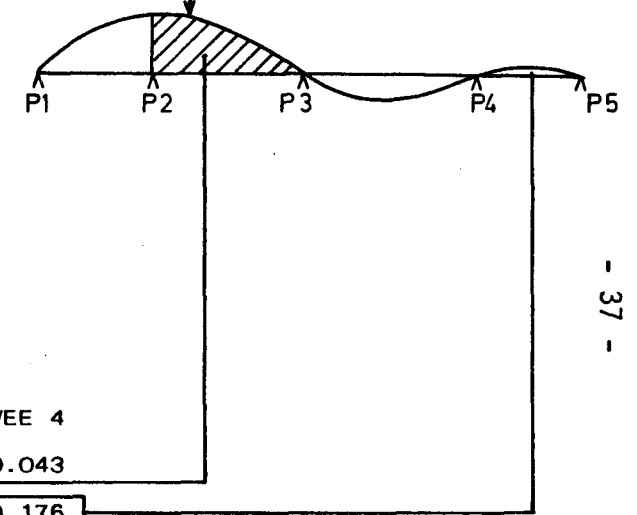
Dans chaque travée on obtient :
 Aire côté gauche + |Aire côté droit| = Portée de la travée

EQUATIONS DES LIGNES D INFLUENCE DES REACTIONS D APPUIS
 CUBIQUE DE LA FORME $A \cdot X^3 + B \cdot X^2 + C \cdot X + D$
 X ETANT L ABCISSE RELATIVE DE LA FORCE DANS LA TRAVEE
 D=1 QUAND LA FORCE EST DANS LA TRAVEE DE MEME NUMERO QUE L APPUI ETUDIE
 D=0 DANS LES AUTRES CAS

* *
 *

FORCE DANS LA		TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
APPUI 1	A	0.223618	-0.579628	0.159400	-0.017748
	B	0.0	1.369369	-0.369514	0.053245
	C	-1.223618	-0.789742	0.210114	-0.035497
APPUI 2	A	-0.422370	1.364641	-0.650284	0.072406
	B	0.0	-2.586463	1.507461	-0.217217
	C	1.422369	0.221822	-0.857178	0.144811
APPUI 3	A	0.253409	-1.275898	1.275898	-0.253409
	B	0.0	1.551798	-2.275896	0.760226
	C	-0.253409	0.724099	-0.000001	-0.506818
APPUI 4	A	-0.072406	0.650284	-1.364641	0.422370
	B	0.0	-0.443390	1.507461	-1.267108
	C	0.072406	-0.206894	0.857179	-0.155261
APPUI 5	A	0.017748	-0.159400	0.579628	-0.223618
	B	0.0	0.108685	-0.369514	0.670854
	C	-0.017748	0.050715	-0.210114	0.552763

$$R(X) = 1,364641 X^3 - 2,586463 X^2 + 0,221822 X + 1$$



* *
 *

AIRES DES LIGNES D INFLUENCE DES REACTIONS D'APPUIS

AIRE TOTALE		ABOUT	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
APPUI 1	3.786	0.358	4.330	-1.161	0.303	-0.043
APPUI 2	13.063		5.905	8.218	-1.235	0.176
APPUI 3	14.376		-0.618	7.806	7.806	-0.618
APPUI 4	13.063		0.176	-1.235	8.218	5.905
APPUI 5	3.786	0.358	-0.043	0.303	-1.161	4.330

48,074 - 0,716 = 47,36 = Somme des portees biaises

* *
*

MOMENTS SUR APPUIS	APPUI 1	APPUI 2	APPUI 3	APPUI 4	APPUI 5
APPUI 2	-49.77	94.01	-56.40	16.12	-3.95
APPUI 3	13.43	-54.79	82.72	-54.79	13.43
APPUI 4	-3.95	16.12	-56.40	94.01	-49.77
REACTION D'APPUIS					
APPUI 1	-5.10	9.64	-5.78	1.65	-0.41
APPUI 2	9.64	-20.32	15.77	-6.74	1.65
APPUI 3	-5.78	15.77	-19.97	15.77	-5.78
APPUI 4	1.65	-6.74	15.77	-20.32	9.64
APPUI 5	-0.41	1.65	-5.78	9.64	-5.10

Attention : Le programme PSI.DA selon les règles CCBA calcule ces efforts avec le module de déformation différée E_v

>> NOTA - LE MODULE DE DEFORMATION UTILISE POUR LE CALCUL DES MOMENTS SUR APPUIS DUS A DES DENIVELLATIONS D'APPUI EST LE MODULE DE DEFORMATION INSTANTANEE EI= 3803214. T/M2

Ces calculs permettent de prévoir les effets en cas de changement d'appareils d'appui.

L'EFFET DES TASSEMENTS D'APPUI PROPOSE CORRESPOND AUX DENIVELLATIONS SUIVANTES :

TASSEMENTS PROBABLES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TASSEMENTS ALEATOIRES	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

Tassements introduits dans le bordereau des données.

>> NOTA - POUR LE CALCUL DE L'EFFET DES TASSEMENTS D'APPUIS EFFECTIFS, LE MODULE DE DEFORMATION DU BETON UTILISE EST EGAL A 0.333 FOIS LA VALEUR DU MODULE DE DEFORMATION INSTANTANEE DU BETON

On considère les effets de ces tassements comme des actions permanentes.

POIDS AU METRE

* *
* *

2 voies bc

$$30 \text{ t} \times 2 \times 1.1 = 66 \text{ t}$$

$$(30+24) \times 2 \times 1.1 = 119 \text{ t}$$

	MAX	MIN
OSSATURE	10.314	10.314
SUPERSTRUCTURE	4.250	2.550
TOTAL	14.564	12.864

Lus dans le bordereau des données.

COEFFICIENTS DE MAJORATION DYNAMIQUE

* *
* *

	PORTEE	CP	BC	BT	MC.120			
TRAVEE 1	9.750	134.	66.	1.201	****	1.201	110.	1.238
TRAVEE 2	13.930	191.	119.	1.186	****	1.186	110.	1.181
TRAVEE 3	13.930	191.	119.	1.186	****	1.186	110.	1.181
TRAVEE 4	9.750	134.	66.	1.201	****	1.201	110.	1.238

Les charges B sont frappées de la même majoration dynamique.

$$9.750 \times \frac{14.564 + 12.864}{2} = 134.$$

COEFFICIENTS DE MAJORATION DYNAMIQUE SUR APPUIS

* *
* *

	APPUI 1	APPUI 2	APPUI 3	APPUI 4	APPUI 5
BC	1.351	1.201	1.186	1.201	1.351
BT	1.351	1.201	1.186	1.201	1.351
MC.120	1.238	1.238	1.181	1.238	1.238

servent pour le calcul des chevêtres et des appareils d'appui.

$$\text{sup} \left(1.201, \frac{1.201 + 1.5}{2} \right)$$

$$\text{sup} \left(1.238, \frac{1.238 + 1.2}{2} \right)$$

*
*

Les tableaux se lisent horizontalement. Le premier nombre correspond à l'extrême gauche de la largeur équivalente.

FIBRE -3.96M DE L'AXE DE L'EXTRADOS
LIGNE D'INFLUENCE
(PAS DE 0.125)

Bord gauche du trottoir de gauche.

1.9199	1.8810	1.8422	1.8034	1.7649	1.7266	1.6886	1.6510	1.6138	1.5770
1.5407	1.5049	1.4696	1.4349	1.4009	1.3674	1.3345	1.3023	1.2707	1.2398
1.2096	1.1801	1.1512	1.1230	1.0955	1.0687	1.0426	1.0172	0.9924	0.9683
0.9449	0.9222	0.9001	0.8786	0.8578	0.8376	0.8180	0.7991	0.7807	0.7629
0.7456	0.7289	0.7128	0.6971	0.6820	0.6673	0.6532	0.6394	0.6261	0.6132
0.6008	0.5886	0.5769	0.5655	0.5543	0.5435	0.5329	0.5226	0.5125	0.5025
0.4927	0.4830	0.4734	0.4639	0.4544	0.4449	0.4353			

TROTTOIRS	A(2./ 2.)	BC(2./ 2.)	BT(2./ 2.)	MC.120
COEFFICIENTS	1.129	0.960	1.150	0.964

FIBRE -3.00M DE L'AXE DE L'EXTRADOS
LIGNE D'INFLUENCE
(PAS DE 0.125)

Bord gauche de la chaussée.

1.6200	1.6022	1.5843	1.5663	1.5481	1.5297	1.5108	1.4915	1.4715	1.4509
1.4297	1.4081	1.3859	1.3635	1.3408	1.3179	1.2949	1.2719	1.2488	1.2258
1.2029	1.1802	1.1576	1.1352	1.1131	1.0912	1.0697	1.0485	1.0276	1.0070
0.9869	0.9672	0.9478	0.9289	0.9104	0.8923	0.8746	0.8574	0.8406	0.8242
0.8083	0.7928	0.7777	0.7631	0.7488	0.7350	0.7215	0.7085	0.6958	0.6835
0.6715	0.6598	0.6485	0.6375	0.6267	0.6162	0.6060	0.5960	0.5861	0.5765
0.5669	0.5575	0.5482	0.5390	0.5297	0.5205	0.5112			

TROTTOIRS	A(2./ 2.)	BC(2./ 2.)	BT(2./ 2.)	MC.120
COEFFICIENTS	1.057	0.982	1.157	0.984

Pages supprimées :
Calcul des mêmes coefficients pour les autres travées.

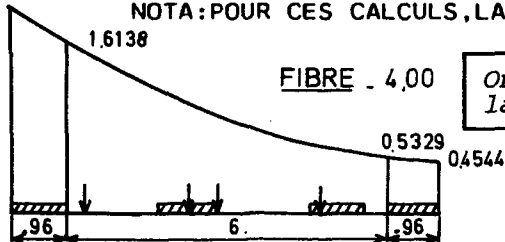
AXE DE LA CHAUSSEE
LIGNE D INFLUENCE
(PAS DE 0.125)

0.8980	0.9040	0.9101	0.9163	0.9224	0.9287	0.9350	0.9413	0.9478	0.9544
0.9610	0.9677	0.9745	0.9813	0.9882	0.9951	1.0020	1.0089	1.0157	1.0224
1.0291	1.0355	1.0417	1.0477	1.0534	1.0587	1.0635	1.0678	1.0716	1.0747
1.0770	1.0785	1.0790	1.0785	1.0770	1.0747	1.0716	1.0678	1.0635	1.0587
1.0534	1.0477	1.0417	1.0355	1.0291	1.0224	1.0157	1.0089	1.0020	0.9951
0.9882	0.9813	0.9745	0.9677	0.9610	0.9544	0.9478	0.9413	0.9350	0.9287
0.9224	0.9163	0.9101	0.9040	0.8980	0.8919	0.8858			

TROTTOIRS	A(2./ 2.)	BC(2./ 2.)	BT(2./ 2.)	MC.120
COEFFICIENTS	0.923	1.024	1.136	1.023

1.9199

NOTA:POUR CES CALCULS,LA DALLE EST SUPPOSEE DE SECTION PARFAITEMENT RECTANGULAIRE DE LARGEUR 7.913



On obtient pour chaque cas de charge le coefficient relatif à la fibre la plus sollicitée. Il est applicable à l'ensemble de la travée.

* *
*

L'EFFET DES COEFFICIENTS REDUCTEURS, FONCTIONS DU NOMBRE DE VOIES CHARGÉES
EST PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DES COEFFICIENTS CORRECTIFS DE REPARTITION TRANSVERSALE

	TROTTOIRS	A	BC	BT	MC.120
TRAVEE 1	1.129	1.024	1.157	1.023	1.127
TRAVEE 2	1.065	1.012	1.143	1.011	1.091
TRAVEE 3	1.065	1.012	1.143	1.011	1.091
TRAVEE 4	1.129	1.024	1.157	1.023	1.127

*Nota : Le coefficient de majoration dynamique
n'est pas pris en compte dans ce tableau.*

voir page suivante pour les détails de calcul

La fissuration est considérée comme peu nuisible, pas de calcul en E.L.S.

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	CHARGE PERMANENTE	TASSEMENTS D'APPUI		SURCHARGES NON PONDEREES				MOMENTS EXTREMES PONDERES		SECTIONS D'ACIER CORRESPONDANTES		
			E.L.S.	E.L.U.	A	B	C.E.	TROTTOIRS	E.L.S.	E.L.U.	E.L.S.	E.L.U.	
0.0 L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.05L	0.487	22.61	0.0	2.51	26.93	32.78	44.20	0.72	67.54	94.74	0.0	0.0060	0.0
0.10L	0.975	41.77	0.0	5.01	50.64	60.94	82.98	1.36	126.11	177.35	0.0	0.0113	0.0
0.20L	1.950	69.69	0.0	10.03	88.43	103.67	145.03	2.40	217.13	307.25	0.0	0.0201	0.0
0.30L	2.925	83.76	0.0	15.04	113.37	129.01	185.38	3.12	272.27	388.64	0.0	0.0259	0.0
0.40L	3.900	83.99	0.0	20.05	125.46	138.20	204.11	3.52	291.63	421.64	0.0	0.0283	0.0
0.50L	4.875	70.38	0.0	25.07	124.70	134.40	202.09	3.60	276.07	407.42	0.0	0.0272	0.0
0.60L	5.850	42.92	0.0	30.08	111.09	121.14	180.20	3.35	226.48	347.18	0.0	0.0229	0.0
0.70L	6.825	1.62	0.0	35.10	84.64	101.23	138.59	2.78	142.99	241.10	0.0	0.0156	0.0
0.80L	7.800	-47.28	0.0	40.11	50.52	73.44	79.33	1.89	42.74	126.62	0.0	0.0080	0.0
0.90L	8.775	-108.22	0.0	45.12	35.38	36.20	40.05	1.09	-63.70	10.90	0.0	0.0007	0.0
0.95L	9.262	-143.28	0.0	47.63	32.70	24.69	42.28	0.95	-100.05	-22.18	0.0	0.0	0.0
1.00L	9.750	-181.39	0.0	50.14	33.85	25.99	44.50	0.94	-135.95	-54.39	0.0	0.0	0.0
		-205.36	0.0	-50.14	-146.54	-151.50	-169.90	-5.56	-392.71	-595.81	0.0	0.0425	0.0

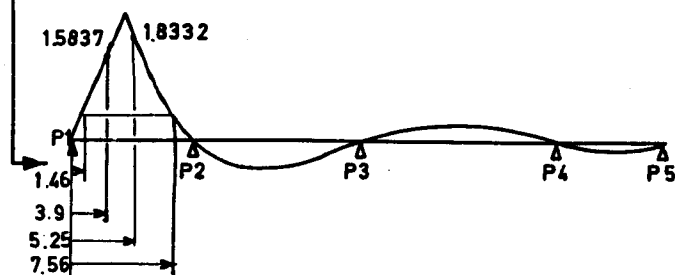
Section 1,00 L

Moment minimal

$$\begin{aligned}
 & E.L.S. \quad -392.71 = -205.36 + 0.0 + \inf [1.2 \times (-146.54), 1.2 \times (-151.50), -169.90] - 5.56 \\
 & E.L.U. \quad -595.81 = 1.125 \left\{ \inf [1.2 \times (-205.36 - 50.14), 0.9 \times (-181.39 + 50.14)] + \right. \\
 & \quad \left. \inf. [1.42 \times (-146.54), 1.42 \times (-151.50), 1.2 \times (-169.90)] + 1.42 \times (-5.56) \right\}
 \end{aligned}$$

* * *

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	SURCHARGE A		SURCHARGE B				CHAR	
		LONGUEURS CHARGEES		SENS DE MARCHE		ABSCISSES DES CAMIONS		ABSCISSE	
0.10 L	0.975	9.75		BT	DG	0.97		MC.120	0.49
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.20 L	1.950	9.75	1ère ligne : moment maximal	BT	DG	1.95		MC.120	0.49
		13.93	2ème ligne : moment minimal	BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.30 L	2.925	9.75		BT	DG	2.92		MC.120	0.97
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.40 L	3.900	9.75		BT	DG	3.90		MC.120	1.46
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.50 L	4.875	9.75		BT	DG	3.90		MC.120	1.46
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.60 L	5.850	9.75		BT	DG	4.88		MC.120	1.95
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.70 L	6.825	9.75		BC	DG	0.97	25.07	MC.120	2.92
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.80 L	7.800	9.75	13.93	BC	DG	1.95	25.07	MC.120	3.41
		13.93		BC	GD	13.93	40.53	MC.120	12.54
0.90 L	8.775	13.93	2.83	BC	DG	25.07	2.92	MC.120	26.47
		13.93		BC	GD	3.90	14.40	MC.120	12.54
1.00 L	9.750	13.93	9.75	BT	DG	28.56		MC.120	26.47
		13.93		BC	GD	4.88	15.38	MC.120	12.54



Ligne d'influence à 0.5 L.

$$A(1) = \frac{1}{a_1} \times \frac{3.5}{3} \times \frac{1.024}{\text{rep. trans.}} \times \frac{9.226}{\text{aire inf.}} \times \frac{1.885}{A(1)} \times \frac{6}{\text{chaussée}} = 124.7 \text{ tm}$$

$$B_t = \frac{1.201}{\text{dyna.}} \times \frac{1.023}{\text{rep. trans.}} \times \frac{(1.5837 + 1.8332)}{\text{inf. à 3.9 et 5.25}} \times \frac{16.}{\text{poids}} \times \frac{2}{\text{2ess.}} = 134.4 \text{ tm}$$

$$M_C 120 = \frac{1.238}{\text{dyna.}} \times \frac{1.127}{\text{rep. trans.}} \times \frac{8.032}{\text{aire sous-tendue}} \times \frac{110/6.1}{\text{charge/ml}} = 202.09 \text{ tm}$$

*
*
*

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	CHARGE PERMANENTE	TASSEMENTS D'APPUI		SURCHARGES NON PONDEREES				MOMENTS EXTREMES PONDERES		SECTIONS D'ACIER CORRESPONDANTES	
			E.L.S.	E.L.U.	A	B	C.E.	TROTTOIRS	E.L.S.	E.L.U.	E.L.S.	E.L.U.
O.O L	9.750	-181.39 -205.36	0.0 0.0	50.14 -50.14	33.85 -146.54	25.99 -151.50	44.50 -169.90	0.94 -5.56	-135.95 -392.71	-54.39 -595.81	0.0 0.0	0.0 0.0425
O.05L	10.446	-124.10 -140.50	0.0 0.0	45.34 -45.34	27.64 -107.96	20.27 -111.78	34.71 -112.24	0.81 -3.99	-88.59 -278.63	-16.30 -435.82	0.0 0.0	0.0 0.0299
O.10L	11.143	-73.06 -82.71	0.0 0.0	40.86 -40.86	27.32 -77.11	30.48 -81.07	24.92 -101.12	0.84 -2.75	-35.63 -186.58	31.23 -307.72	0.0 0.0	0.0019 0.0205
O.20L	12.536	11.68 10.32	0.0 0.0	33.79 -33.79	62.42 -53.59	81.30 -48.19	99.15 -83.27	1.58 -1.40	112.41 -74.35	197.76 -149.82	0.0 0.0	0.0127 0.0096
O.30L	13.929	77.81 68.73	0.0 0.0	26.73 -26.73	108.25 -44.47	121.76 -42.87	170.26 -68.23	3.06 -1.42	251.13 -0.91	375.87 -60.86	0.0 0.0	0.0250 0.0039
O.40L	15.322	115.68 102.18	0.0 0.0	19.66 -19.66	143.09 -42.92	147.21 -46.08	215.91 -54.23	4.09 -1.60	335.68 45.28	480.72 0.75	0.0 0.0	0.0327 0.0
O.50L	16.715	125.29 110.66	0.0 0.0	12.98 -12.98	155.68 -48.33	155.03 -49.28	232.61 -53.40	4.51 -1.79	362.41 49.74	507.90 12.94	0.0 0.0	0.0347 0.0
O.60L	18.108	106.64 94.19	0.0 0.0	17.83 -17.83	146.02 -55.50	148.25 -53.15	220.43 -72.98	4.30 -1.97	331.37 19.24	472.49 -30.38	0.0 0.0	0.0320 0.0019
O.70L	19.501	59.72 52.75	0.0 0.0	24.83 -24.83	114.12 -70.39	125.27 -57.47	177.67 -92.56	3.48 -2.16	240.87 -41.97	359.56 -108.52	0.0 0.0	0.0238 0.0069
O.80L	20.894	-13.65 -15.45	0.0 0.0	31.83 -31.83	66.97 -85.29	86.11 -65.49	109.34 -112.14	2.07 -2.38	97.76 -129.97	180.06 -219.02	0.0 0.0	0.0115 0.0143
O.90L	22.287	-105.01 -118.88	0.0 0.0	38.84 -38.84	28.53 -100.18	34.69 -97.57	41.65 -131.72	1.06 -3.62	-62.30 -254.23	4.02 -396.53	0.0 0.0	0.0002 0.0269
O.95L	22.983	-160.05 -181.20	0.0 0.0	42.34 -42.34	25.56 -125.57	25.11 -128.54	50.57 -141.51	0.91 -4.84	-108.57 -340.28	-35.17 -514.84	0.0 0.0	0.0 0.0360
1.00L	23.680	-221.33 -250.58	0.0 0.0	45.84 -45.84	28.23 -161.14	29.42 -165.33	59.49 -151.53	0.97 -6.41	-160.86 -455.38	-80.35 -674.51	0.0 0.0	0.0 0.0493

* *
*

SECTION	ABSCISSE CUMULEE	SURCHARGE A			SURCHARGE B				CHAR	
		LONGUEURS CHARGEES			SENS DE MARCHE		ABSCISSES DES CAMIONS		ABSCISSE	
0.0 L	9.750	13.93			BT	DG	28.56		MC.120	26.47
		13.93	9.75		BC	GD	4.88	15.38	MC.120	12.54
0.10 L	11.143	13.93	3.21		BT	DG	11.14		MC.120	26.47
		9.75	10.72		BC	DG	0.97	13.23	MC.120	39.07
0.20 L	12.536	9.25			BT	DG	12.54		MC.120	10.45
		9.75			BT	DG	4.88		MC.120	39.07
0.30 L	13.929	13.93			BT	DG	13.93		MC.120	11.84
		9.75			BC	DG	0.97	25.07	MC.120	2.44
0.40 L	15.322	13.93			BT	DG	15.32		MC.120	12.54
		9.75	13.93		BC	DG	0.97	25.07	MC.120	2.44
0.50 L	16.715	13.93			BT	DG	16.71		MC.120	13.93
		13.93	9.75		BC	DG	25.07	0.97	MC.120	26.47
0.60 L	18.108	13.93			BT	DG	16.71		MC.120	14.63
		13.93			BC	GD	27.86	3.41	MC.120	26.47
0.70 L	19.501	13.93			BT	DG	18.11		MC.120	16.02
		13.93			BC	GD	27.86	3.41	MC.120	26.47
0.80 L	20.894	10.92			BT	DG	19.50		MC.120	16.71
		13.93			BT	DG	28.56		MC.120	26.47
0.90 L	22.287	3.60	9.75	9.75	BT	DG	20.89		MC.120	39.07
		13.93			BC	GD	27.86	13.93	MC.120	26.47
1.00 L	23.680	9.75	9.75	0.00	BC	DG	0.97	38.10	MC.120	39.07
		13.93	13.93		BC	DG	13.93	25.07	MC.120	15.32

SOUS LA CHARGE PERMANENTE ET LES DIFFERENTS CAS DE SURCHARGE POUR LA LARGEUR TOTALE

*
*

	CHARGE PERMANENTE	CHARGE A	CHARGE B	CHARGE C	TROTTOIRS	ETATS-LIMITES SERVICE	ULTIME
TRAVÉE 1 COTE GAUCHE	49.9 44.1	58.5 -13.3	72.0 -10.2	96.8 -17.4	1.6 -0.4	148.3 26.3	200.6 20.5
COTE DROIT	-81.3 -92.1	3.5 -73.3	2.7 -76.6	4.6 -113.5	0.1 -2.2	-76.7 -207.8	-76.0 -281.1
TRAVÉE 2 COTE GAUCHE	98.2 86.7	80.9 -10.7	83.1 -8.2	115.5 -14.1	2.5 -0.3	216.2 72.4	292.5 68.4
COTE DROIT	-92.5 -104.7	6.5 -78.8	6.5 -78.2	12.8 -112.0	0.2 -2.5	-79.4 -219.2	-76.0 -296.5

$$-296.5 = 1.125 \times \left\{ \inf [1.2 \times (-104.7), 0.9 \times (-92.5)] + \inf [1.42 \times (-78.8), 1.42 \times (-78.2), 1.2 \times (-112.0)] + 1.42 \times (-2.5) \right\}$$

Les efforts tranchants sont calculés pour la largeur totale de la dalle équivalente.
Les coefficients de majoration dynamique et de répartition transversale y sont inclus.
Les tassements ne sont pas considérés.

	CHARGES PERM.	TROTTOIRS	A (L)	* * C H A R G E S * BC BT		MC.120	C H A R G E S C	ETATS-LIMITES	
				ETATS-LIMITES SERVICE	ULTIME				
APPUI 1	55.1 48.7	1.5 -0.4	61.0 -13.1	56.6 -8.3	61.4 -8.5	73.9 -13.5		130.6 32.6	176.6 27.7
APPUI 2	190.3 168.0	4.3 -0.4	122.5 -14.0	91.0 -8.4	64.0 -9.1	107.2 -14.4		341.5 150.9	459.4 147.2
APPUI 3	209.4 184.9	4.7 -0.4	123.8 -11.9	95.6 -10.0	63.7 -6.1	106.3 -18.4		362.6 166.2	487.9 161.8

APPUI 3

$$E.L.S. 362.6 = 209.4 + 4.7 + \sup (1.2 \times 123.8, 1.2 \times 95.6, 1.2 \times 63.7, 106.3)$$

$$E.L.U. 487.9 = 1.125 \times \left[\sup (1.2 \times 209.4, 0.9 \times 184.9) + 1.42 \times 4.7 + \sup (1.42 \times 123.8, 1.42 \times 95.6, 1.42 \times 63.7, 1.2 \times 106.3) \right]$$

Les réactions d'appui sont calculées pour la largeur totale de la dalle équivalente.
Les coefficients de majoration dynamique ne sont pas pris en compte dans le calcul de ces réactions, les tassements non plus.

BIAIS MECANIQUE (PSI): 86.574 LONGUEUR EQUIVALENTE BIAISE (DB): 9.017 LARGEUR EQUIVALENTE DROITE : 7.913
 COEFFICIENT DE POISSON :0.200 A1(2*B/SIN(PSI)): 8.092 A2(2*B/DB*SIN(PSI)): 0.897

LES LIGNES D INFLUENCE DU COEFFICIENT DE FLEXION TRANSVERSALE SONT CALCULEES A PARTIR DE LA TRAVEE DROITE EQUIVALENTE DE 8.818M DE LONGUEUR ET 8.092M DE LARGEUR.(PARAMETRE D ENTRETOISEMENT 0.459)

TERMES MULTIPLICATEURS RELATIFS A L'ETALEMENT LONGITUDINAL DES CHARGES

CHARGE REPARTIE	ETALEMENT	HARMONIQUE 1	HARMONIQUE 3	HARMONIQUE 5
	9.017	0.637	-0.212	0.127
BC	2.430	0.970	0.752	0.404
BT	2.280	0.974	0.780	0.461
MC.120	6.780	0.783	-0.110	-0.062

LIGNES D'INFLUENCE DU COEFFICIENT DE FLEXION TRANSVERSALE (PAS 0.500) DE LA FIBRE 1 (AXE MECANIQUE)

HARMONIQUE 1														
	-0.0625	-0.0442	-0.0252	-0.0044	0.0197	0.0485	0.0841	0.1286	0.1848	0.1286	0.0841	0.0485	0.0197	-0.0044
0.1848*	-0.0252	-0.0442	-0.0625											
HARMONIQUE 3														
	-0.0033	-0.0035	-0.0039	-0.0043	-0.0039	-0.0015	0.0061	0.0254	0.0692	0.0254	0.0061	-0.0015	-0.0039	-0.0043
0.0692*	-0.0039	-0.0035	-0.0033											
HARMONIQUE 5														
	-0.0002	-0.0003	-0.0005	-0.0009	-0.0016	-0.0022	-0.0014	0.0066	0.0416	0.0066	-0.0014	-0.0022	-0.0016	-0.0009
0.0416*	-0.0005	-0.0003	-0.0002											

LIGNES D'INFLUENCE DU COEFFICIENT DE FLEXION TRANSVERSALE (PAS 0.500) DE LA FIBRE 2 A -1.978DE L'AXE MECANIQUE

HARMONIQUE 1														
	-0.0676	-0.0174	0.0352	0.0934	0.1606	0.1191	0.0827	0.0545	0.0328	0.0161	0.0031	-0.0071	-0.0152	-0.0220
0.1638*	-0.0278	-0.0333	-0.0386											
HARMONIQUE 3														
	-0.0150	-0.0082	0.0018	0.0220	0.0653	0.0260	0.0063	-0.0014	-0.0037	-0.0038	-0.0032	-0.0025	-0.0018	-0.0013
0.0680*	-0.0009	-0.0007	-0.0006											
HARMONIQUE 5														
	-0.0034	-0.0032	-0.0021	0.0057	0.0388	0.0072	-0.0013	-0.0023	-0.0016	-0.0009	-0.0005	-0.0002	-0.0001	-0.0001
0.0415*	-0.0000	-0.0000	-0.0000											

LIGNES D'INFLUENCE DU COEFFICIENT DE FLEXION TRANSVERSALE (PAS 0.500) DE LA FIBRE 4 A -2.967DE L'AXE MECANIQUE

HARMONIQUE 1														
	-0.0522	0.0283	0.1129	0.0876	0.0616	0.0417	0.0264	0.0148	0.0060	-0.0007	-0.0058	-0.0098	-0.0129	-0.0155
0.1187*	-0.0177	-0.0198	-0.0219											
HARMONIQUE 3														
	-0.0239	0.0090	0.0582	0.0241	0.0057	-0.0015	-0.0037	-0.0037	-0.0031	-0.0023	-0.0017	-0.0012	-0.0008	-0.0005
0.0626*	-0.0004	-0.0003	-0.0002											
HARMONIQUE 5														
	-0.0113	0.0018	0.0362	0.0071	-0.0015	-0.0023	-0.0016	-0.0009	-0.0005	-0.0002	-0.0001	-0.0001	-0.0000	-0.0000
0.0403*	-0.0000	-0.0000	-0.0000											

NOTA : LE CHIFFRE MARQUE D'UN ASTERISQUE CORRESPOND A L'ORDONNEE AU DROIT DE LA FIBRE CONSIDEREE

Pages supprimées : Eléments de calcul du moment de flexion transversale pour les travées 1,2,3,4 (méthode GUYON-MASSONNET)

MOMENTS PRINCIPAUX DE FLEXION TRANSVERSALE MY MAXIMUM ET MINIMUM DES DIFFERENTES SECTIONS SUR LES FIBRES ETUDIEES POUR LA TRAVEE 1 PAR METRE DE LARGEUR

Fibre 1 : Moment maximal en E.L.U.

$$5.233 = 1.125 \times \left\{ \sup [1.2 \times 0.001, 0.9 \times (-0.058)] + \sup (1.42 \times 1.47, 1.42 \times 3.274, 1.2 \times 1.486) + 1.42 \times 0.0 \right\}$$

FIBRE	SECTION	MY CP	MY A	MY B	MY TROT	MY C	MY PONDERE	
							E.L.S.	E.L.U.
FIBRE 1	0.500	0.001 -0.058	1.470(2) 0.0 (0)	3.274(2) BC 0.0 (0)	0.0 -0.317	1.486 MC.120 0.0	9.330 1.903	5.233 -0.565
FIBRE 2	0.500	-0.013 -0.050	1.886(1) -0.943(1)	3.016(1) BT -1.068(1) BT	0.0 -0.207	2.091 MC.120 0.0	7.167 1.180	4.801 -2.087
FIBRE 4	0.500	-0.013 -0.034	0.946(1) -0.768(1)	1.572(1) BC -0.831(1) BT	0.023 -0.069	2.157 MC.120 0.0	5.098 0.569	2.932 -1.472

Calcul avec la valeur nulle du coefficient de Poisson
(béton fissuré)

Calcul avec la valeur du coefficient de Poisson
introduite dans le bordereau des données.

DIMENSIONNEMENT DES APPAREILS D'APPUI

GEOMETRIE DES APPAREILS D'APPUI

	APPUI 1	APPUI 2	APPUI 3	APPUI 4	APPUI 5
* TYPE DE L'APPAREIL D'APPUI	1	1	0	1	1
NOMBRE D'APPAREILS D'APPUI	3	4	4	4	3
ESPACEMENT D'AXE EN AXE	2.860	2.130	2.130	2.130	2.860
DIMENSIONS EN PLAN					
LARGEUR	0.250	0.250	0.070	0.250	0.250
LONGUEUR	0.250	0.400	0.500	0.400	0.250

perpendiculairement
à la ligne d'appui.
parallèlement

- * 0 SYMBOLISE UNE ARTICULATION PAR SECTION REDUITE DE BETON (ARTICULATION FREYSSINET)
- 1 SYMBOLISE UNE PLAQUE D'APPUI SEMI-MOBILE A BASE D'ELASTOMERES. (APPUI NEOPRENE)
- 2 SYMBOLISE TOUT AUTRE TYPE D'APPUI QUE L'UTILISATEUR DEVRA DIMENSIONNER

COEFFICIENTS D'INEGALITE DE REPARTITION DE LA REACTION D'APPUI ENTRE APPAREILS D'APPUI D'UNE MEME LIGNE D'APPUI

CHARGE PERMANENTE	1.031	1.024	1.024	1.024	1.031
CHARGE A	1.360	1.350	1.350	1.350	1.360
CHARGE BC	1.735	1.792	1.792	1.792	1.735
CHARGE BT	1.510	1.529	1.529	1.529	1.510
MC. 120	1.375	1.635	1.635	1.635	1.375

$$133 = \frac{8.31}{0.25 \times 0.25}$$

Les réactions d'appui extrêmes sont calculées en E.L.S. et frappées des coefficients d'inégalité de répartition et de majoration dynamique sur appui.

REACTION D'APPUI EXTREME POUR UN APPAREIL D'APPUI

A VIDE (MAX.)	18.96	48.71	53.60	48.71	18.96
A VIDE (MIN.)	16.24	42.01	46.23	42.01	16.24
EN CHARGE (MAX.)	72.80	109.60	116.91	109.60	72.80
EN CHARGE (MIN.)	8.31	34.52	37.18	34.52	8.31

COMPRESSIONS MOYENNES DES APPAREILS D'APPUI (ADMISSIBLES ET ATTEINTES)

MINIMALES	200.00	2000.00	133.00	345.18	1062.23	345.18	133.00
MAXIMALES	1200.00	3500.00	1164.85	1096.02	3340.23	1096.02	1164.85

Mesurée perpendiculairement à la direction des lignes d'appui.

FERRAILLAGE DE CALCUL DES CHEVETRES (PARALLELEMENT A LA DIRECTION DES LIGNES D'APPUI)

LARGEUR DU CHEVETRE	1.29	1.42	1.42	1.42	1.29
MOMENT APRES PONDERATION (EN TM/M)	13.49	13.70	14.61	13.70	13.49
SECTION DE CALCUL DES FERS (EN M**2 PAR ML LONGITUDINAL)	0.001046	0.001067	0.001140	0.001067	0.001046

Enveloppes des calculs en E.L.U. et éventuellement en E.L.S.

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

FERRAILLAGE SUPERIEUR

HAUTEUR UTILE = 0.460
LARGEUR DE CALCUL = 7.704

ENVELOPPES DES SECTIONS D'ACIER DES DIFFERENTES TRAVEES ET
GAMME DES SECTIONS D'ACIER COMPTE TENU DES CARACTERISTIQUES DE FERRAILLAGE RETENU

ENVELOPPES DES SECTIONS D'ACIER DES DIFFERENTES TRAVEES

ABSCISSE	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4	TRAVEE 5	TRAVEE 6
0.0 L	0.0	0.0425				
0.05L	0.0	0.0299				
0.10L	0.0	0.0205				
0.20L	0.0	0.0096				
0.30L	0.0010	0.0039				
0.40L	0.0029	0.0				
0.50L	0.0056	0.0				
0.60L	0.0092	0.0019				
0.70L	0.0137	0.0069				
0.80L	0.0210	0.0143				
0.90L	0.0301	0.0269				
0.95L	0.0355	0.0360				
1.00L	0.0425	0.0493	0.0493 < 0.0501			

0.0425 < 0.0447

0.0425

0.0493

0.0493 < 0.0501

GAMME DES SECTIONS D'ACIER COMPTE TENU DES CARACTERISTIQUES DE FERRAILLAGE RETENU

PHI1(0.025)	0	12	12	23	23	34	34	45	45	56	56	68	68	80	80	91	91	102
PHI2(0.014)	0	0	11	0	11	0	11	0	11	0	12	0	12	0	11	0	11	0
PHI3(0.010)	34	22	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMEGA	.0027	.0076	.0084	.0122	.0130	.0167	.0184	.0221	.0238	.0275	.0293	.0334	.0352	.0393	.0410	.0447	.0464	.0501

Sur la ligne d'appui 3, le ferrailage longitudinal supérieur est constitué de 102 HA 25.

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

*
*
*
*
*

FERRAILLAGE INFÉRIEUR

HAUTEUR UTILE = 0.465
LARGEUR DE CALCUL = 8.147

ENVELOPPES DES SECTIONS D'ACIER DES DIFFÉRENTES TRAVÉES ET
GAMME DES SECTIONS D'ACIER COMPTE TENU DES CARACTÉRISTIQUES DE FERRAILLAGE RETENU

*
*

ENVELOPPES DES SECTIONS D'ACIER DES DIFFÉRENTES TRAVÉES

ABSCISSE TRAVÉE 1 TRAVÉE 2 TRAVÉE 3 TRAVÉE 4 TRAVÉE 5 TRAVÉE 6

0.0 L	0.0	0.0
0.05L	0.0060	0.0
0.10L	0.0113	0.0019
0.20L	0.0201	0.0127
0.30L	0.0259	0.0250
0.40L	0.0283	0.0327
0.50L	0.0272	0.0347
0.60L	0.0229	0.0320
0.70L	0.0156	0.0238
0.80L	0.0080	0.0115
0.90L	0.0007	0.0002
0.95L	0.0	0.0
1.00L	0.0	0.0

0.0347 < 0.0359

0.0283 < 0.0295

GAMME DES SECTIONS D'ACIER COMPTE TENU DES CARACTÉRISTIQUES DE FERRAILLAGE RETENU

PHI1(0.025)	0	10	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90
PHI2(0.014)	0	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0
PHI3(0.010)	30	20	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMEGA	.0024	.0065	.0072	.0106	.0114	.0147	.0163	.0196	.0212	.0245	.0261	.0295	.0310	.0344	.0359	.0393	.0408	.0442

Au milieu de la travée 2, le ferrailage inférieur est constitué de 70 HA 25 et 10 HA 14.

RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU FERRAILLAGE LONGITUDINAL

LE FERRAILLAGE LONGITUDINAL EST CONSTITUE DE GROUPES COMPORTANT AU MAXIMUM 3 FERS DE DIAMETRE 0.025
 AUX EXTREMA DE LA COURBE ENVELOPPE ON CHOISIT AUX MIEUX ENTRE LES DIAMETRES 0.025 ET 0.014 POUR LE FER LE PLUS COURT.
 L'ESPACEMENT DE CES GROUPES EST ESPAC1 =0.240 M. LA LONGUEUR DE RECOUVREMENT DES BARRES EST 0.76 M.

3 DE CES GROUPES SONT CONSIDERES ENSEMBLE POUR REALISER L'EPURE D'ARRETS DE BARRES

CES 3 GROUPES CONSTITUENT UNE POUTRE ELEMENTAIRE DANS LE SENS TRANSVERSAL REPETEE UN NOMBRE ENTIER OU FRACTIONNAIRE
 DE FOIS SELON LA LARGEUR DE LA DALLE.

LES FERS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION SONT DE DIAMETRE 0.010

* LES ABCISSES SONT COMPTEES A PARTIR DE L'APPUI IMMEDIATEMENT A GAUCHE EXCEPTION FAITE DES ABCISSES MARQUEES D'UN
 ASTERISQUE QUI CORRESPONDENT A DES FERS ANCRÉS A L'EXTERIEUR DE LA TRAVEE

*
 *

FERRAILLAGE SUPERIEUR TRAVEE 1

Numérotation des fers constituant une poutre élémentaire

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
TRAVEE 1	LST1 1	0.010	12	* -0.32	4.13	4.45	
	LST1 2	0.010	11	* -0.32	5.78	6.10	
	LST1 3	0.010	11	* -0.32	6.86	7.18	
	LST1 4	0.010	10	0.91	6.41	5.50	
	LST1 5	0.010	10	0.91	6.77	5.86	
	LST1 6	0.010	10	2.25	5.95	3.70	0.216

LST1 signifie (Ferrailage) Longitudinal Supérieur de la Travée 1

Pages supprimées : Ferrailages supérieurs des autres appuis et travées.

FERRAILLAGE SUPERIEUR- APPUI 2 TRAVEE 2

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 2	LSA2 1	0.025	12	3.37	4.95	11.33	
	LSA2 2	0.025	11	5.02	3.63	8.35	
	LSA2 3	0.025	11	6.10	2.80	6.45	
	LSA2 4	0.025	11	6.10	2.80	6.45	
	LSA2 5	0.025	11	7.51	1.69	3.93	
	LSA2 6	0.025	12	7.51	1.69	3.93	
	LSA2 7	0.025	12	8.66	1.03	2.12	1.961
	LSA2 8	0.025	11	8.66	1.03	2.12	0.0
TRAVEE 2	LST2 1	0.010	12	4.20	8.94	4.74	
	LST2 2	0.010	11	2.87	10.24	7.37	
	LST2 3	0.010	11	2.05	11.13	9.08	
	LST2 4	0.010	10	2.50	10.67	8.17	
	LST2 5	0.010	10	3.14	10.65	7.51	
	LST2 6	0.010	10	3.14	10.65	7.51	
	LST2 7	0.010	10	4.46	9.28	4.82	
	LST2 8	0.010	10	5.91	7.73	1.82	0.331

Voir plan de ferrailage page 63

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

*
*

FERRAILLAGE SUPERIEUR- APPUI 3 TRAVEE 3

*
*

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 3	LSA3 1	0.025	12	8.19	5.74	11.49	
	LSA3 2	0.025	11	9.48	4.45	8.89	
	LSA3 3	0.025	11	10.37	3.56	7.12	
	LSA3 4	0.025	11	10.37	3.56	7.12	
	LSA3 5	0.025	11	11.66	2.27	4.55	
	LSA3 6	0.025	12	11.66	2.27	4.55	
	LSA3 7	0.025	12	12.62	1.31	2.62	
	LSA3 8	0.025	11	12.62	1.31	2.62	2.258
	LSA3 9	0.025	11	12.62	1.31	2.62	0.0
TRAVEE 3	LST3 1	0.010	12	4.99	9.73	4.74	
	LST3 2	0.010	11	3.69	11.06	7.37	
	LST3 3	0.010	11	2.80	11.88	9.08	
	LST3 4	0.010	10	3.26	11.43	8.17	
	LST3 5	0.010	10	3.28	10.79	7.51	
	LST3 6	0.010	10	3.28	10.79	7.51	
	LST3 7	0.010	10	4.65	9.47	4.82	
	LST3 8	0.010	10	6.20	8.02	1.82	0.331

Voir plan de ferrailage page 63

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

* *

*

FERRAILLAGE SUPERIEUR- APPUI 4 TRAVEE 4

* *

*

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 4	LSA4 1	0.025	12	8.98	6.38	11.33	
	LSA4 2	0.025	11	10.30	4.73	8.35	
	LSA4 3	0.025	11	11.13	3.65	6.45	
	LSA4 4	0.025	11	11.13	3.65	6.45	
	LSA4 5	0.025	11	12.24	2.24	3.93	
	LSA4 6	0.025	12	12.24	2.24	3.93	
	LSA4 7	0.025	12	12.90	1.09	2.12	1.961
	LSA4 8	0.025	11	12.90	1.09	2.12	0.0
TRAVEE 4	LST4 1	0.010	12	5.62	* 10.08	4.46	
	LST4 2	0.010	11	3.97	* 10.08	6.11	
	LST4 3	0.010	11	2.89	* 10.08	7.19	
	LST4 4	0.010	10	3.35	8.84	5.49	
	LST4 5	0.010	10	2.98	8.84	5.86	
	LST4 6	0.010	10	3.80	7.50	3.71	0.216

FERRAILLAGE INFERIEUR TRAVEE 1

Voir plan de ferrailage page 35

NUMEROTATION DES ACIERS

DIAMETRE

NOMBRE

ORIGINE

EXTREMITE

LONGUEUR

POIDS PARTIEL

$6 \times 10 \times HA 25 = 295 \text{ cm}^2 > 283 \text{ cm}^2 \text{ nécessaires à } 0.4 l$

TRAVEE 1

LIT1 1
LIT1 2
LIT1 3
LIT1 4
LIT1 5
LIT1 6

0.025
0.025
0.025
0.025
0.025
0.025

10
10
10
10
10
10

* -0.63
* -0.63
* -0.63
0.91
0.91
2.25

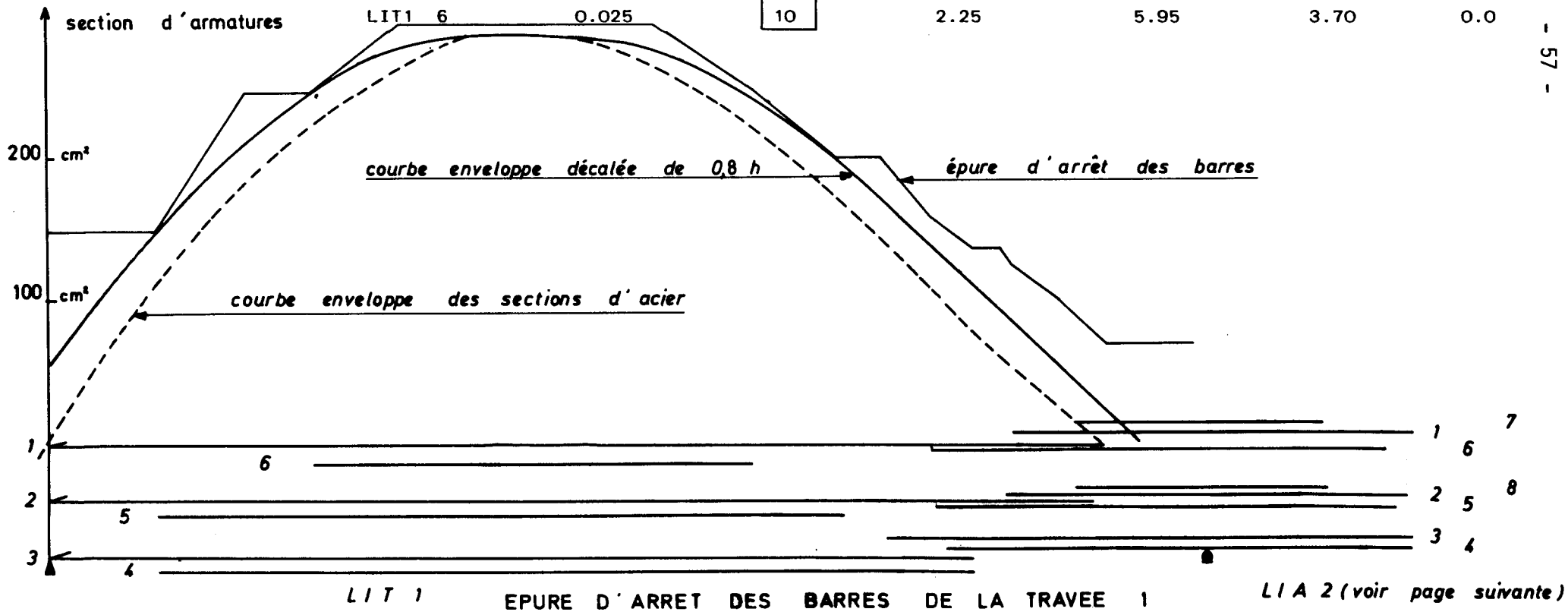
8.94
8.94
7.88
7.88
6.77
5.95

9.56
9.56
8.51
6.97
5.86
3.70

Crosses d'ancrage comprises.

1.701

0.0



FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

*
*
*

FERRAILLAGE INFERIEUR-APPUI 2 TRAVEE 2

*
*
*

LIA2 signifie (Ferrailage) Longitudinal Inferieur de l'Appui 2

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 2	LIA2 1	0.010	10	8.18	1.79	3.36	
	LIA2 2	0.010	10	8.18	1.79	3.36	
	LIA2 3	0.010	10	7.13	2.89	5.51	
	LIA2 4	0.010	10	7.58	2.43	4.60	
	LIA2 5	0.010	10	7.51	1.69	3.93	
	LIA2 6	0.010	10	7.51	1.69	3.93	
	LIA2 7	0.010	10	8.66	1.03	2.12	
	LIA2 8	0.010	10	8.66	1.03	2.12	0.178

Numérotation des aciers constituant une poutre élémentaire

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
TRAVEE 2	LIT2 1	0.025	10	1.04	12.65	11.61	
	LIT2 2	0.025	10	1.04	12.65	11.61	
	LIT2 3	0.025	10	2.13	11.66	9.53	
	LIT2 4	0.025	10	2.13	11.66	9.53	
	LIT2 5	0.025	10	3.14	10.65	7.51	
	LIT2 6	0.025	10	3.14	10.65	7.51	
	LIT2 7	0.025	10	4.46	9.28	4.82	2.394
	LIT2 8	0.014	10	5.91	7.73	1.82	0.022

LIT2 signifie (Ferrailage) Longitudinal Inferieur de la Travee 2

Voir plan de ferrailage page 63

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

* *

*

FERRAILLAGE INFERIEUR-APPUI 3 TRAVEE 3

* *

*

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 3	LIA3 1	0.010	10	11.90	2.03	4.07	
	LIA3 2	0.010	10	11.90	2.03	4.07	
	LIA3 3	0.010	10	10.90	3.03	6.06	
	LIA3 4	0.010	10	11.36	2.57	5.15	
	LIA3 5	0.010	10	11.66	2.27	4.55	
	LIA3 6	0.010	10	11.66	2.27	4.55	
	LIA3 7	0.010	10	12.62	1.31	2.62	
	LIA3 8	0.010	10	12.62	1.31	2.62	
	LIA3 9	0.010	10	12.62	1.31	2.62	0.224
TRAVEE 3	LIT3 1	0.025	10	1.28	12.89	11.61	
	LIT3 2	0.025	10	1.28	12.89	11.61	
	LIT3 3	0.025	10	2.27	11.80	9.53	
	LIT3 4	0.025	10	2.27	11.80	9.53	
	LIT3 5	0.025	10	3.28	10.79	7.51	
	LIT3 6	0.025	10	3.28	10.79	7.51	
	LIT3 7	0.025	10	4.65	9.47	4.82	2.394
	LIT3 8	0.014	10	6.20	8.02	1.82	0.022

- 59 -

Voir plan de ferrailage page 63

FERRAILLAGE LONGITUDINAL RETENU

*
*

FERRAILLAGE INFERIEUR-APPUI 4 TRAVEE 4

*
*

	NUMEROTATION DES ACIERS	DIAMETRE	NOMBRE	ORIGINE	EXTREMITE	LONGUEUR	POIDS PARTIEL
APPUI 4	LIA4 1	0.010	10	12.14	1.57	3.36	
	LIA4 2	0.010	10	12.14	1.57	3.36	
	LIA4 3	0.010	10	11.04	2.62	5.51	
	LIA4 4	0.010	10	11.50	2.17	4.60	
	LIA4 5	0.010	10	12.24	2.24	3.93	
	LIA4 6	0.010	10	12.24	2.24	3.93	
	LIA4 7	0.010	10	12.90	1.09	2.12	
	LIA4 8	0.010	10	12.90	1.09	2.12	0.178
TRAVEE 4	LIT4 1	0.025	10	0.81	* 10.38	9.56	
	LIT4 2	0.025	10	0.81	* 10.38	9.56	
	LIT4 3	0.025	10	1.87	* 10.38	8.51	
	LIT4 4	0.025	10	1.87	8.84	6.97	
	LIT4 5	0.025	10	2.98	8.84	5.86	1.702
	LIT4 6	0.025	10	3.80	7.50	3.71	0.0

CALCUL DES SECTIONS D'ACIER DU FERRAILLAGE TRANSVERSAL INFERIEUR EN SECTION MEDIANE DE CHAQUE TRAVEE

(FERRAILLAGE TRANSVERSAL DISPOSE PARALLELEMENT AUX LIGNES D'APPUI)

Calculs avec la valeur de Poisson lue dans le bordereau des données

* *

257.90 < $\inf(0.13 \cdot f_{cj}, 4 \text{ MPA})$

HAUTEUR UTILE = 0.49 M

	TRAVEE 1	TRAVEE 2	TRAVEE 3	TRAVEE 4
MOMENT TRANSVERSAL PRINCIPAL PONDERE	9.33	10.36	10.36	9.33
CALCUL AVEC POISSON =0.	5.23	5.35	5.35	5.23
MOMENT LONGITUDINAL PRINCIPAL PONDERE	36.85	45.80	45.80	36.85
CALCUL AVEC POISSON =0.	53.28	64.18	64.18	53.28
BIAIS GEOMETRIQUE	80.00	80.00	80.00	80.00
BIAIS MECANIQUE	86.57	89.84	89.84	86.57
MOMENT DE TORSION DANS LE BETON	8.61	8.77	8.77	8.61
CALCUL AVEC POISSON =0.	11.62	10.89	10.89	11.62
CONTRAINTE DE CISAILLEMENT SIMPLE DU BETON PAR TORSION	191.15	194.55	194.55	191.15
	257.90	241.74	241.74	257.90
MOMENT DE CALCUL EN ELS	8.71	9.45	9.45	8.71
SECTION D'ACIER CORRESPONDANTE	0.0	0.0	$\omega_s = 0.0$	0.0
MOMENT DE CALCUL EN ELU	20.96	19.61	19.61	20.96
SECTION D'ACIER CORRESPONDANTE	0.001269	0.001185	$\omega_u = 0.001185$	0.001269
MOMENT DE CALCUL DU A LA CONDITION DE NON FRAGILITE	11.04	11.04	11.04	11.04
SECTION D'ACIER CORRESPONDANTE	0.000628	0.000628	$\omega_{NF} = 0.000628$	0.000628
SECTION DE CALCUL DU FERRAILLAGE TRANSVERSAL INFERIEUR	0.001269	0.001185	$\omega_c = 0.001185$	0.001269
SECTION MINIMALE DU FERRAILLAGE TRANSVERSAL (COUTURE DES SCHELLEMENTS DROITS)	0.000647	0.000647	0.000647	0.000647

Calcul de ω_c :

$$\omega_A = \inf(1.2\omega_s, 1.2\omega_u, \omega_{NF})$$

$$\omega_c = \sup(\omega_{so}, \omega_u, \omega_A)$$

ω_{so} étant la section d'acier en E.L.S. avec le coefficient de Poisson nul (la valeur de ω_{so} est calculée par le programme, mais elle n'est pas imprimée ici).

FERRAILLAGE TRANSVERSAL PROPOSE PARALLELE AUX LIGNES D'APPUI

Voir croquis page suivante

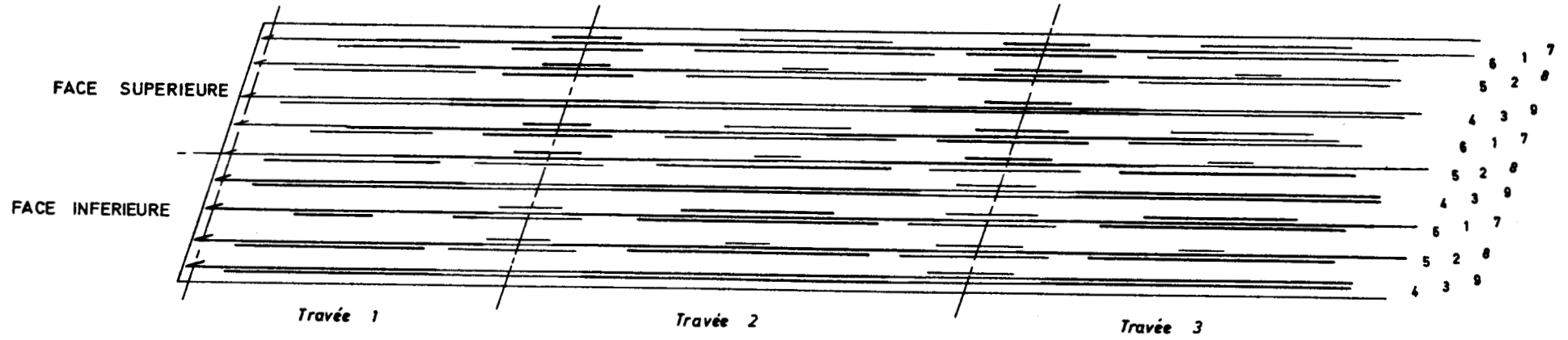
* *

FACE SUPERIEURE			FACE INFERIEURE			DISPOSITIONS			POIDS		
	NO	DIAMETRE	LONGUEUR	DIAMETRE	LONGUEUR	ESPACEMENT	NOMBRE	PLAGE	PHI1	PHI2	PHI3
APPUI 1	1G	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	3	0.350	0.0	0.239	0.0
	1D	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	9	1.125			
	2D		0.0		0.0	0.0	0	0.0			
TRAVEE 1	T1	PHI3	8.52	PHI2 TB	6.82	0.125	63	7.875	0.0	0.519	0.331
APPUI 2	2G		0.0		0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.239	0.0
	1G	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
	1D	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
2D		0.0		0.0	0.0	0	0.0				
TRAVEE 2	T2	PHI3	8.52	PHI2 TB	6.82	0.124	100	12.430	0.0	0.824	0.525
APPUI 3	2G		0.0		0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.239	0.0
	1G	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
	1D	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
2D		0.0		0.0	0.0	0	0.0				
TRAVEE 3	T3	PHI3	8.52	PHI2 TB	6.82	0.124	100	12.430	0.0	0.824	0.525
APPUI 4	2G		0.0		0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.239	0.0
	1G	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
	1D	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	6	0.750			
2D		0.0		0.0	0.0	0	0.0				
TRAVEE 4	T4	PHI3	8.52	PHI2 TB	6.82	0.125	63	7.875	0.0	0.519	0.331
APPUI 5	2G		0.0		0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.239	0.0
	1G	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	9	1.125			
	1D	PHI2	8.52	PHI2	7.94	0.125	3	0.350			
TOTAL									0.0	3.879	1.712

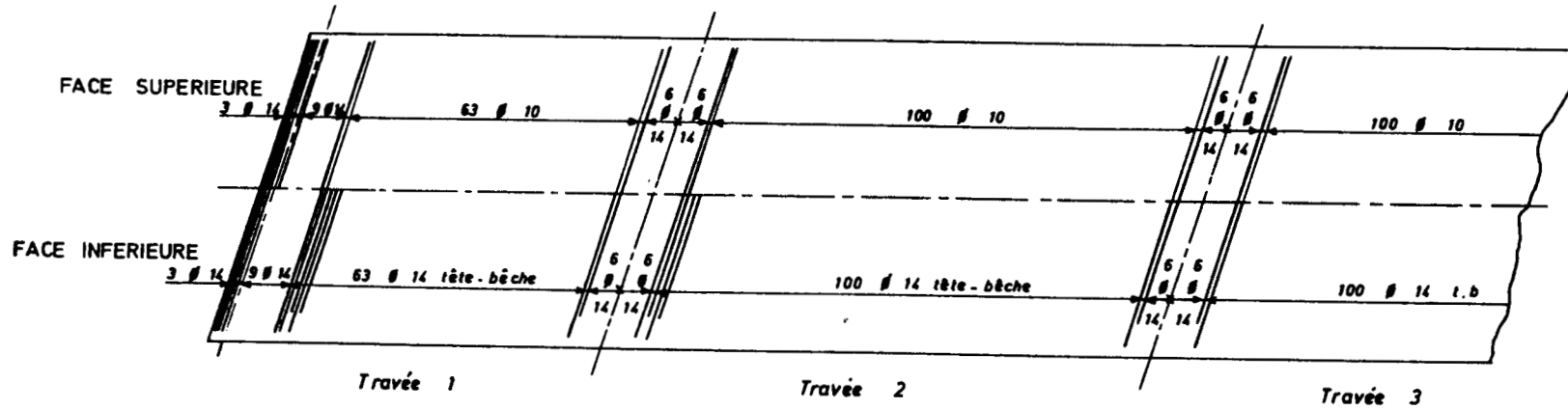
NOTA - ALT SIGNIFIE QUE LES ACIERS DE DIAMETRE DIFFERENT SONT ALTERNES
TB SIGNIFIE QUE LES ACIERS SONT DISPOSES TETE BECHE

L'ESPACEMENT DES ACIERS ET LES PLAGES CORRESPONDANTES SONT MESURES SUIVANT L'AXE LONGITUDINAL DE L'OUVRAGE

FERRAILLAGE LONGITUDINAL



FERRAILLAGE TRANSVERSAL OPTION 1



LE PONT EST SYMÉTRIQUE , ON EN REPRÉSENTE ICI LA MOITIÉ

* * *

nombre de groupes de fers
longitudinaux porte-étriers

On dispose un étrier de diamètre PHI 4 par groupe de ferrailage inférieur

SECTION D'ACIER PAR COURS D'ETRIERS

0.00169646 M2 =

$$30 \times \frac{\pi \times (0.006)^2}{4} \times 2 = A_t$$

CONTRAINTE DE CISAILLEMENT LIMITE DU BETON

397.80

inf (0.13 f_{cj}, 408 t/m²)

ABSCISSE

EFFORT TRANCHANT
MAXIMAL

E.L.U.

τ_u
CISAILLEMENT
MAXIMAL

$\frac{-}{t}$ → ESPACEMENT MAXIMAL
DES COURS

0

200.60

55.16

Calcul de \bar{t}

0.210

0.05L

186.76

51.35

$t_1 = \inf (0.9 d, 0.4 m, t)$

0.210

0.10L

172.93

47.55

0.210

0.15L

159.10

43.75

0.210

0.20L

145.27

39.94

d : hauteur utile

0.210

0.25L

131.44

36.14

0.210

0.30L

117.61

32.34

$$t = \frac{A_t \times 40000}{7.913 \times 0.4 \times 102}$$

0.210

0.35L

103.78

28.54

0.210

0.40L

100.12

27.53

= 0.21 m

0.210

0.45L

115.19

31.67

(cf. BAEL 83, A.5.1,22)

0.210

0.50L

130.27

35.82

0.210

0.55L

145.35

39.97

$$t_2 = \frac{0.8 \times 40000 \times A_t}{7.913 (\tau_u - 0.3 f_{tj})}$$

0.210

0.60L

160.43

44.11

0.210

0.65L

175.51

48.26

si $\tau_u > 0.3 f_{tj}$

0.210

0.70L

190.59

52.41

0.210

0.75L

205.67

56.55

(cf. BAEL 83, A.5.1,232.)

0.210

0.80L

220.75

60.70

0.210

0.85L

235.83

64.84

$$\bar{t} = \begin{cases} t_1 & \text{si } \tau_u \leq 0.3 f_{tj} \\ \inf(t_1, t_2) & \text{si } \tau_u > 0.3 f_{tj} \end{cases}$$

0.210

0.90L

250.91

68.99

0.210

0.95L

265.99

73.14

0.210

1.00L

281.07

77.28

0.210

$$55.16 = \frac{200.60}{7.913 \times 0.46}$$

↑ ↑
EDALLE Hauteur utile

ETRIERS DE LA TRAVEE 1

* *
 * *
 EPURE RETENUE
 * *
 * *

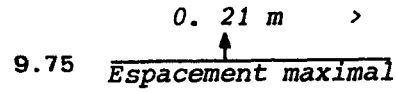
ABSCISSE DE DEPART

ESPACEMENTS

NOMBRE

PLAGE COUVERTE

0.



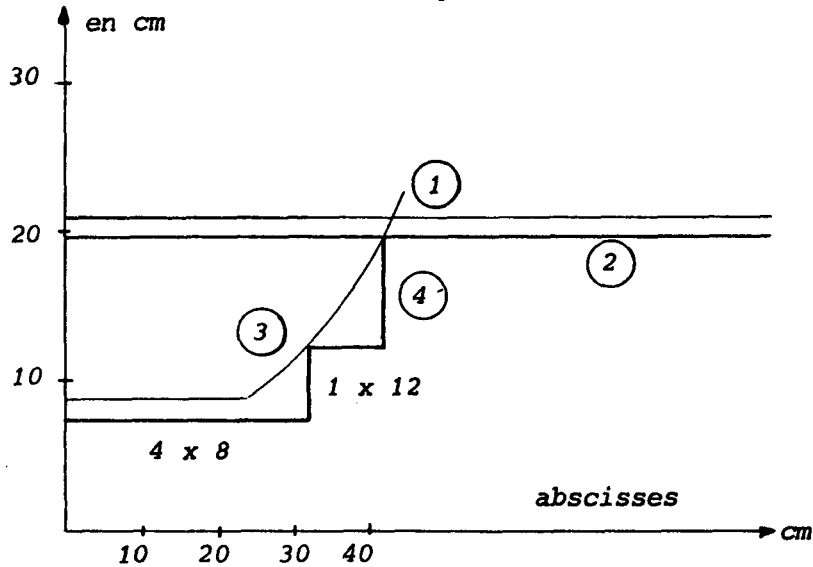
0.199	x	49	=	9.75
-------	---	----	---	------

NOMBRE DE COURS D'ETRIERS 49

POIDS PARTIEL 0.320

Espacement
 en cm

Répartition des étriers
 au voisinage de l'appui



Pages supprimées :
 Epure de répartition des
 étriers pour les travées
 2, 3, 4.

- ① Courbe enveloppe } Effort tranchant
- ② Espacement retenu }
- ③ Courbe enveloppe } Poinçonnement (voir page suivante)
- ④ Espacement retenu }

REPARTITION DES ARMATURES DE CISAILLEMENT SUIVANT LES ACIERS LONGITUDINAUX
AUX ENVIRONS DES POINTS D'APPUI CONCENTRES

* *
*

DENCHA = 6.316

AU VOISINAGE IMMEDIAT DES APPAREILS D'APPUI

	APPUI 1	APPUI 2	APPUI 3	APPUI 4	APPUI 5
CISAILLEMENT MAXIMAL	158.27	202.04	215.73	202.04	158.27
ESPACEMENT DES ETRIERS	0.09	0.06	0.05	0.06	0.09

*

AUTOUR DES APPAREILS D'APPUI

DISTANCES AU CENTRE DE L'APPAREIL D'APPUI EN FONCTION DE L'ESPACEMENT MAXIMAL DES COURS D'ETRIERS

		ESPACEMENT				
SENS LONGITUDINAL	0.06		0.26	0.28	0.26	
SENS TRANSVERSAL			0.26	0.28	0.26	
SENS LONGITUDINAL	0.08		0.31	0.33	0.31	
SENS TRANSVERSAL			0.31	0.33	0.31	
SENS LONGITUDINAL	0.10	0.29	0.35	0.37	0.35	0.29
SENS TRANSVERSAL		0.29	0.35	0.37	0.35	0.29
SENS LONGITUDINAL	0.12	0.33	0.38	0.40	0.38	0.33
SENS TRANSVERSAL		0.33	0.38	0.40	0.38	0.33
SENS LONGITUDINAL	0.16	0.39	0.43	0.45	0.43	0.39
SENS TRANSVERSAL		0.39	0.43	0.45	0.43	0.39
SENS LONGITUDINAL	0.20	0.43	0.46	0.49	0.46	0.43
SENS TRANSVERSAL		0.43	0.46	0.49	0.46	0.43
SENS LONGITUDINAL	0.25	0.47	0.49	0.52	0.49	0.47
SENS TRANSVERSAL		0.47	0.49	0.52	0.49	0.47
SENS LONGITUDINAL	0.32	0.51	0.52	0.55	0.52	0.51
SENS TRANSVERSAL		0.51	0.52	0.55	0.52	0.51
SENS LONGITUDINAL	0.40	0.54	0.55	0.58	0.55	0.54
SENS TRANSVERSAL		0.54	0.55	0.58	0.55	0.54

A diviser par $\sin(\text{BIAIS})$
pour avoir les distances
suivant la direction de
l'axe du pont.

DEFORMATION DU TABLIER - TRAVEE 1

EI =3803214. T/M2
EV =1267738. T/M2

DEFORMEES DU TABLIER POUR LES DIFFERENTS CAS DE CHARGE (EN MILLIMETRES)

SECTION	CHARGE PERMANENTE		SURCHARGES DANS CHAQUE TRAVEE (DEFORMEES INSTANTANEEES)								
	INSTANT	FINALE	TRAVEE 1		TRAVEE 2		TRAVEE 3		TRAVEE 4		Travée chargée
			A	48T	A	48T	A	48T	A	48T	
0.0 L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.10L	-0.7	-2.0	-1.1	-0.6	0.6	0.3	-0.1	-0.1	0.0	0.0	Deux voies chargées chacune par 24 t concentrées (charge équivalente à un camion).
0.20L	-1.2	-3.7	-2.0	-1.2	1.1	0.5	-0.3	-0.1	0.0	0.0	
0.30L	-1.6	-4.7	-2.7	-1.6	1.6	0.7	-0.4	-0.2	0.1	0.0	
0.40L	-1.7	-5.1	-3.1	-1.9	1.9	0.9	-0.5	-0.2	0.1	0.0	
0.50L	-1.6	-4.8	-3.2	-2.0	2.2	1.0	-0.6	-0.3	0.1	0.1	
0.60L	-1.3	-3.9	-3.0	-1.8	2.2	1.0	-0.6	-0.3	0.1	0.1	
0.70L	-0.8	-2.5	-2.5	-1.5	2.1	0.9	-0.5	-0.2	0.1	0.0	
0.80L	-0.4	-1.2	-1.7	-1.0	1.7	0.8	-0.4	-0.2	0.1	0.0	
0.90L	-0.0	-0.1	-0.8	-0.5	1.0	0.4	-0.3	-0.1	0.0	0.0	
1.00L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

VARIATIONS RELATIVES DE LONGUEUR DE LA FIBRE INFERIEURE POUR LES DIFFERENTS CAS DE CHARGE (X 10**4)

0.1	-3.1	0.5	0.3	-0.5	-0.2	0.1	0.1	-0.0	-0.0
-----	------	-----	-----	------	------	-----	-----	------	------

Seule cette valeur tient compte du retrait

ROTATIONS SUR APPUIS DU TABLIER SOUS L'EFFET DES DIFFERENTS CAS DE CHARGE (EN RADIANS X 10**3)

APP G	-0.7	-2.1	-1.1	-0.6	0.6	0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.0
APP D	-0.2	-0.6	0.8	0.4	-1.2	-0.5	0.3	0.1	-0.1	-0.0

Pages supprimées : Calcul de la déformation pour les travées 2, 3, 4.

*** RAPPEL DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'OUVRAGE ***

NOMBRE DE TRAVEES PORTEES	4	0.350 M	9.750 M	13.930 M	13.930 M	9.750 M	0.350 M	LONGUEUR TOTALE = 48.060 M
BIAIS GEOMETRIQUE (GRADES)			80.0					
BIAIS MECANIQUE (GRADES)			86.6	89.8	89.8	86.6		
CARACTERISTIQUES TRANSVERSALES	TABLIER	1.000 M	0.0 M	6.000 M	0.0 M	1.000 M		LARGEUR TOTALE = 8.000 M
	DALLE PORTEUSE	EXTRADOS=	8.160 M	LARGEUR MOYENNE=	7.913 M	INTRADOS=	7.600 M	EPAISSEUR= 0.520 M
TASSEMENTS								PRIS EN COMPTE
CLASSE DU PONT = 1								

*** VERIFICATION DE L'OUVRAGE AUX SECTIONS LES PLUS SOLLICITEES ***

	TRAVEE1	APPUI2	TRAVEE2	APPUI3	TRAVEE3	APPUI4	TRAVEE4	APPUI5	TRAVEE5	APPUI6	TRAVEE6
* ELS (FISSURATION PEU NUISIBLE) *											
COMPRESSION DU BETON	959.T/M2	1170.T/M2	1099.T/M2	1303.T/M2	1099.T/M2	1170.T/M2	959.T/M2				
									Compression inférieure à $0.6 f_{cj} = 1836 \text{ t/m}^2$		
* ELU (DEFORMATION EN O/OO) *											
ACIER TENDU	10.00	8.26	10.00	6.65	10.00	8.26	10.00		Domaine 1		
ACIER COMPRIME	-0.91	-2.31	-1.51	-2.47	-1.51	-2.31	-0.91				
BETON COMPRIME	-2.27	-3.50	-2.94	-3.50	-2.94	-3.50	-2.27		Domaine 2		

*** AVANT-METRE RECAPITULATIF ***

(FERRAILLAGE TRANSVERSAL DISPOSE PARALLELEMENT AUX LIGNES D'APPUI)

ACIERS	DIAMETRE	LONGITUDINAUX	TRANSVERSAUX	ETRIERS	TOTAL	
	PHI1	14.373 T	0.0 T		14.373 T	
	PHI2	0.044 T	3.879 T		3.924 T	
	PHI3	1.674 T	1.712 T		3.385 T	
	PHI4			1.555 T	1.555 T	
	POIDS TOTAL DES ACIERS					23.238 T
BETONS	BETON POUR BETON ARME					198. M3
	COFFRAGES DE LA SOUS-DALLE				365. M2	
	AUTRES COFFRAGES				66. M2	432. M2
	POIDS D'ACIER PAR M3 DE BETON					0.117 T

Pages supprimées : Résultats utilisables en données pour le programme PP
Plan de la note de calcul

commande de calcul automatique

(A envoyer en deux exemplaires)

PROGRAMME UTILISE: _____

OUVRAGE

Identité de l'ouvrage: _____
Commune : _____ Département: _____
Voie portée : _____
Voie franchie: _____
Pièces jointes et remarques particulières: _____

ORGANISME DEMANDEUR

Raison sociale: _____
Adresse: _____
Commune: _____ Code postal : _____
Ingénieur responsable: _____ Téléphone(*): _____
Télex : _____

ENVOI

Organisme demandeur A tenir à disposition à l'accueil du SETRA
 Organisme désigné ci-dessous:
Raison sociale: _____
Adresse: _____
Commune: _____ Code postal : _____
A l'attention de: _____ Téléphone(*): _____
Nombre de photoréductions supplémentaires (**) demandé: _____

FACTURATION

Organisme demandeur Organisme destinataire
 Organisme désigné ci-dessous:
Raison sociale: _____
Adresse: _____
Commune: _____ Code postal : _____
A l'attention de: _____ Téléphone(*): _____

Commande adressée au

Fait à _____ le _____ 19 ____

SETRA

Département des Ouvrages d'Art

Ouvrages- types

46 avenue Aristide Briand

B.P. 100 - 92223 BAGNEUX (FRANCE)

Téléphone: 16-1-664 14 77

Télex : 260 76 3F

(signature du demandeur)

répétée en lettres majuscules pour lisibilité:

(*) Ne pas omettre l'indicatif complet

(**) Deux photoréductions au format 21 x 29,7 sont fournies avec la note de calcul originale; les exemplaires supplémentaires sont facturés en sus.

Cadre réservé au SETRA | Niveau de prestation:

A. DONNÉES GÉNÉRALES

A1	Cases remplies par le SETRA																																																																																	
A2																																																																																		
A3	LIGNIF EXCENTR MOMENT EFRAN REAPPUI MOIRAN TASAMENT DIMAP FERLON FERTRAN ETRIERS POINCON DEFORM AVANT METRE PP DESSIN	UNITES Metre Tonne Grade	Cases remplies par le SETRA																																																																															
A4																	Position de la virgule		Séparation du nombre en tranches de 3 chiffres																																																															
A5	NT	BIAIS	ABOUT	D1	D2	D3	D4	D5	D6																																																																									
A6	NVOIE	E TROT G	E GAU	E SURCH	E DROI	E TROT D	H CHAU	SYM TAB	DISEXT	DISINT	NF	YY:2	YY:3	YY:4	YY:5																																																																			
A7	H DALLE 1	H DALLE 2	H DALLE 3	E DALLE 1	E DALLE 2	E DALLE 3																																																																												
A8	CHARGES PERMANENTES																CHARGES D'EXPLOITATION																																																																	
A9	STATUT	MAS VOI	OSSAM	OSSAM	QSUP TM	QSUP TM	A	B	C E	PSTROT	KA	KBC	KBT	KCM	KTR																																																																			
A10	GENRE	BA	POISSON	f_{ct}/m^2	f_{tj}/m^2	RETRAIT																																																																												
A11	PHI 1	PHI 2	PHI 3	PHI 4	$F_{e1} t/m^2$	$F_{e2} t/m^2$	$F_{e3} t/m^2$	$F_{e4} t/m^2$	N_{a1}	N_{a2}	N_{a3}	N_{a4}	ETA 1	ETA 2	ETA 3	ETA 4	ψ_s																																																																	
A12	N 1	N 2	ESPAC 1	ENROBS	ENROB 1																																																																													
A13	YOUNG	KTP	TP1	$\Delta T1$	TP2	$\Delta T2$	TP3	$\Delta T3$	TP4	$\Delta T4$	TP5	$\Delta T5$	TP6	$\Delta T6$	TP7	$\Delta T7$																																																																		
A13	en t/m^2																APPUI 1	APPUI 2	APPUI 3	APPUI 4	APPUI 5	APPUI 6	APPUI 7																																																											
A13	COMPREN V	COMPREN V	COMPREN S	COMPREN S	SYMAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP																																																																		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72

B. CARTES GÉNÉRALISANT LES CHARGES (CAS DE CHARGES NON CONFORMES AU FASCICULE 61 - TITRE II)

B1	N _{CM}	NES	TYPES	ES AV	ES AR	LONG ENC	LARG ENC	LARG ES	DYNA	DYNAM	CDTB(1)	CDTB(2)	CDTB(3)	CDTB(4)	CDTB(5)	CDTB(6)	Seulement si chiffre des centaines de B=1	
B2	ABESS 1	POESS 1	ABESS 2	POESS 2	ABESS 3	POESS 3	ABESS 4	POESS 4	ABESS 5	POESS 5	ABESS 6	POESS 6						
B3	PAS	A0	A1	A2	A3	A4	L VOIE	CDTA (1)	CDTA (2)	CDTA (3)	CDTA (4)	CDTA (5)	CDTA (6)	Seulement si chiffre des centaines de A=1				
B4	TITRE	IDYCHA	DYCHA	POICHA	LMAX	LMIN	LARGCHA	LOCHE	CHELA	ESCHE	Seulement si chiffre des centaines de CE #1 Remplir un nombre de lignes B4 égal à ce chiffre.							
B4	TITRE	IDYCHA	DYCHA	POICHA	LMAX	LMIN	LARGCHA	LOCHE	CHELA	ESCHE								
B4	TITRE	IDYCHA	DYCHA	POICHA	LMAX	LMIN	LARGCHA	LOCHE	CHELA	ESCHE								
B4	TITRE	IDYCHA	DYCHA	POICHA	LMAX	LMIN	LARGCHA	LOCHE	CHELA	ESCHE								

C. CARTES BA GÉNÉRALISÉES

C1	X_b	$\sigma_{s1} t/m^2$	$\sigma_{s2} t/m^2$	$\sigma_{s3} t/m^2$	$\sigma_{s4} t/m^2$	Seulement si chiffre des unités de GENRE = 1																								
C2	Y_{qc} Etat-limite de service				Y_{qL} ultime				Y_{qc} ultime				COEFCA	COEFCB	COEFCM	COEFC1	YF3	Y_{F1}^{0max}	Y_{F1}^{0min}	YQCA	δ_{qCB}	δ_{qCM}	δ_{qT}	δ_s	γ_b	ϵ_s	ϵ_{bc2}	ϵ_{bc3}	Seulement si le chiffre des centaines de BA = 1	
C3	F_v	t/m^2	E_{Iv}	n	Seulement si le chiffre des centaines de BA = 1																									

Ce document est une mise à jour du programme de calcul automatique PSI DA 68 tenant compte du règlement BAEL de béton armé aux états-limites.
Il comprend un modèle de bordereau de données pour commande de calcul automatique et une note de calcul modèle commentée.

Ce document est disponible sous la référence F 8418 au bureau de vente des publications du SETRA
46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux Cedex- FRANCE
Tél. : (1) 42 31 31 53 et (1) 42 31 31 55 - Télécopieur : (1) 42 31 31 69 - Télex 260763 F

Prix de vente : 50 F