Cerema

Direction technique
Infrastructures de transport et matériaux

# Chamoa_3D – Notice d'utilisation de l'interface homme – machine pour les PIPO/PICF/PSIDA/PSIDP et PSID étendus

## CHaîne Algorithmique Modulaire Ouvrages d' Art

Octobre 2015

## *Sommaire*

1. Introduction .....3
2. Profils en travers.....3
3. Bombement de l'extrados .....6
4. Dalles de transition.....7
5. Coupe longitudinale du tablier (pont cadre et portique).....11
6. Coupe longitudinale du tablier (dalle en béton armé et dalle précontrainte non étendues).13
7. Coupe longitudinale du tablier (dalle en béton armé et dalle précontrainte étendues).....14
8. Coupe transversale du tablier (pont cadre et portique).....18
9. Coupe transversale (dalle en béton armé et dalle précontrainte).....20
10. Géométrie en plan (pont cadre et portique).....22
11. Géométrie en plan (dalle en béton armé ou dalle précontrainte).....24
12. Géométrie en plan (dalle en béton armé ou dalle précontrainte étendue) .....25
13. Familles de ligne d'appuis (dalle en béton armé et dalle précontrainte).....29
14. Couches des profils .....30
15. Equipements des profils .....31
16. Actions thermiques.....34
17. Tassements thermiques.....36
18. Actions sur équipement.....37
19. Action mobile standard .....38
20. Véhicules généralisés .....44
21. Bétons.....49
22. Aciers passifs.....52
23. Classes d'exposition.....54
24. Enrobage des aciers passifs .....55
25. Mode de ferraillage.....56
26. Acier de précontrainte .....58
27. Technologie de précontrainte .....60
28. Géométrie des câbles.....62
29. Phasage des mises en tension .....65
30. Mode de ferraillage (pour les dalles en béton armé étendues) .....66
31. Fatigue forfaitaire .....69
32. Non décompression du béton précontraint.....70
33. Béton aux ELS.....71
34. Ouverture de fissure aux ELS.....72
35. Variabilité des poids volumiques .....73
36. Autres coefficients.....74

# 1. Introduction

Les différents panneaux de l'interface homme – machine sont présentés dans ce document. Ils sont présentés dans l'ordre dans lequel ils apparaissent dans l'arbre de saisie des données de l'interface.

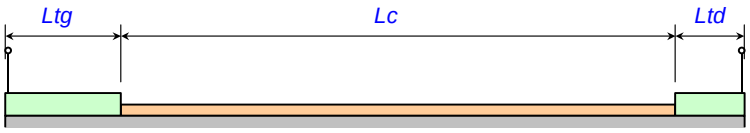
L'icône d'aide située en haut à droite dans les panneaux de l'interface permet d'ouvrir un fichier pdf présentant ses caractéristiques et ses règles de gestion : ces fichiers ont été fusionnés dans ce document.

# 2. Profils en travers

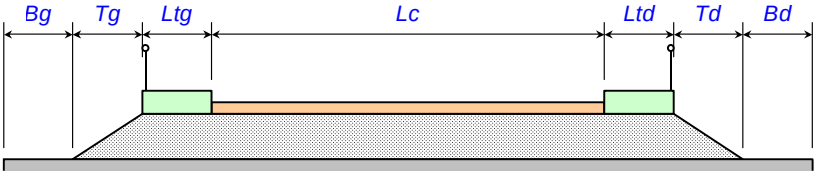
### *Présentation*

Par défaut, il n'existe qu'un seul type de profil dit «**En_exploitation**». On peut définir un profil supplémentaire dit « **Provisoire** », correspondant le plus souvent à une phase où l'ouvrage n'est emprunté que par des engins de chantier. Pour Chamoa_3D exclusivement, on peut également définir un profil définitif supplémentaire dit « **En_exploitation_bis** ». Les trois profils sont exclusifs temporellement l'un de l'autre et sont étudiés successivement. Le profil **En_exploitation_bis** permet de prévoir un scénario d'évolution à terme du profil de l'ouvrage. Ces profils peuvent comporter des dates de mise en service différentes, en revanche, compte tenu de l'incertitude sur la durée effective de la phase provisoire ou définitive, ils sont tous deux étudiés jusqu'au temps infini.
Les différents types de profils en travers sont des profils géométriques perpendiculaires à l'axe de l'ouvrage. Leur largeur totale doit être identique et définit la largeur de la coupe transversale de l'ouvrage.
Trois formes de profil peuvent être définies quel que soit leur type :

- Un profil standard sans remblai qui ne comporte qu'une chaussée routière et deux trottoirs au plus. Il concerne Chamoa_P et Chamoa_3D :




- Un profil standard avec remblai qui ne comporte qu'une chaussée routière et deux trottoirs au plus. Il concerne Chamoa_P et Chamoa_3D :




- Un profil général en termes de cardinalités et de types de zone qui ne concerne que Chamoa_3D. Pour chaque zone ordonnée de la *droite vers la gauche*, l'utilisateur saisira :

| | |
|---|---|
| *Label zone* | Label de la zone |
| *Type de zone (non) chargeable* | Nature de la zone selon qu'elle est chargeable ou non chargeable. |
| *Largeur* | Largeur de la zone. |
| *(Largeur_bande neutralisee_droite)* | Largeur de la bande non chargée droite de la zone courante. |
| *(Largeur_bande neutralisee_gauche)* | Largeur de la bande non chargée droite de la zone courante. |

**Note :** La gauche et la droite du tablier sont définies par rapport à un observateur dont l'axe de visée est orienté suivant les abscisses croissantes de l'axe de l'ouvrage, tel qu'il est défini dans la coupe longitudinale (ordre croissant des appuis).

### *Créer un nouveau profil en travers*

Au niveau de l'arbre de saisie, l'item Profils en travers se déploie en autant de profils que définis par l'utilisateur. Les profils sont identifiés par leur type : En_exploitation, En_exploitation_bis, Provisoire. Pour créer un nouveau profil en travers, cliquer avec le clic droit de la souris sur le nœud "Profil en travers" puis :

- Cliquer sur *Ajouter Provisoire* pour ajouter un profil de type Provisoire ;
- Cliquer sur *Ajouter En exploitation bis* pour ajouter un profil de type En exploitation bis.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte trois boutons radios qui permettent de basculer sur les trois formes de profil :

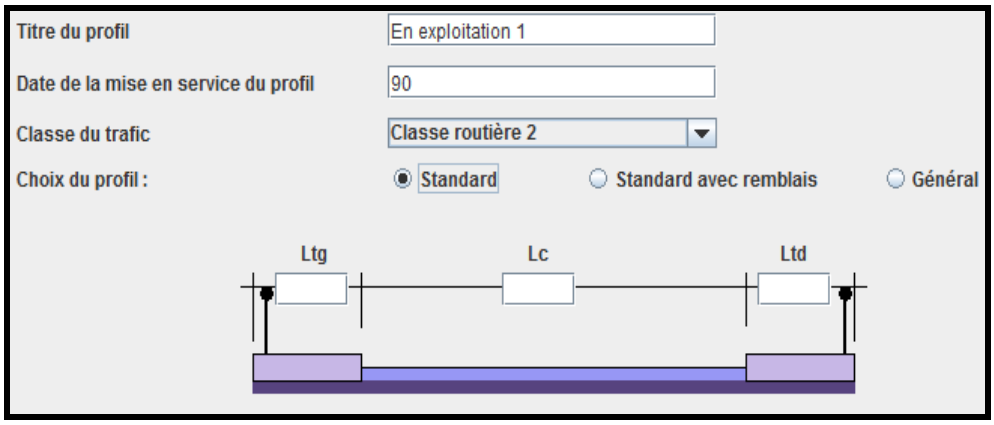
- Standard avec remblais ;
- Standard sans remblais ;
- Général.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies pour un profil standard sans remblai sont :

- Le titre du profil en travers ;
- La date de la mise en service du profil ;
- La classe du trafic ;
- Les largeurs respectives des trottoirs gauche et droit ;
- La largeur de la chaussée.

La vue pour un profil standard sans remblai est donnée ci-dessous :

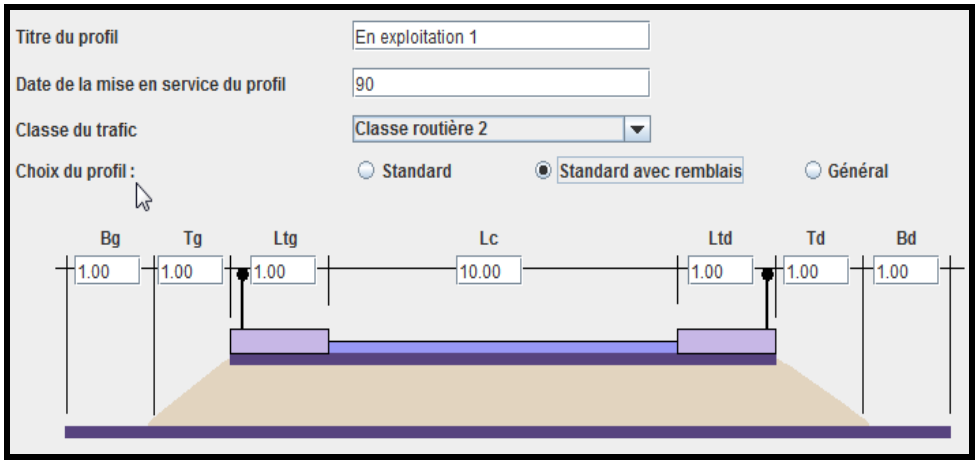



*Vue de la saisie du profil sans remblai*

Les données saisies pour un profil standard avec remblai sont :

- Le titre du profil en travers ;
- La date de la mise en service du profil ;
- La classe du trafic ;
- Les largeurs respectives des bermes gauche et droite ;
- Les largeurs respectives des talus gauche et droit ;
- Les largeurs respectives des trottoirs gauche et droit ;
- La largeur de la chaussée.

La vue pour un profil standard avec remblai est donnée ci-dessous :

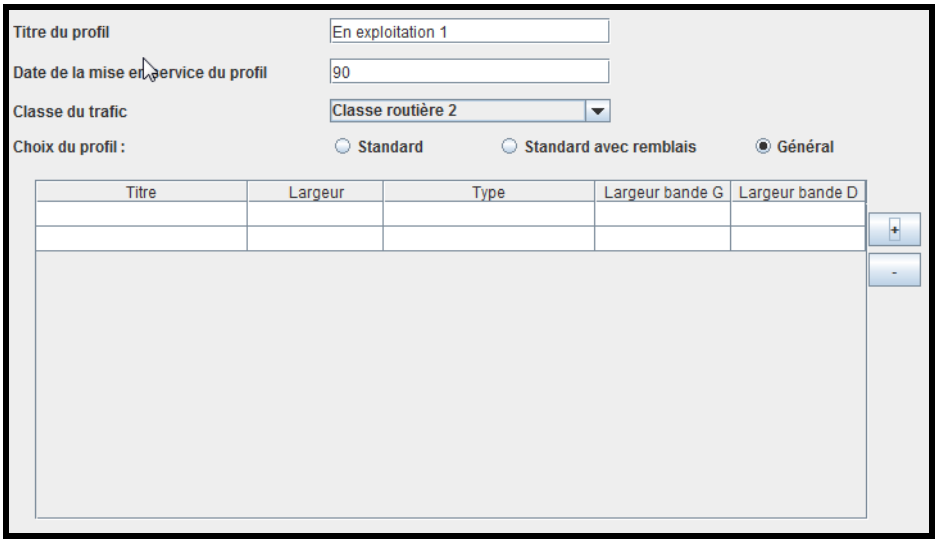



*Vue de la saisie du profil avec remblai*

Les données saisies pour un profil général sont :

- Le titre du profil en travers ;
- La date de la mise en service du profil ;
- La classe du trafic ;
- Les titres des zones définies ;
- Les largeurs des zones définies ;
- Les types des zones définies ;
- Les largeurs des bandes neutralisées gauches des zones définies ;
- Les largeurs des bandes neutralisées droites des zones définies.

La vue pour un profil général est donnée ci-dessous :




*Vue de la saisie d'un profil général*

## *Conditions d'emploi*

- Un profil En_exploitation doit toujours être renseigné ;
- Chaque profil comporte au minimum une zone chargeable ;
- Le nombre de chaussées routières est limité à 2 ;
- Le nombre total de zones piétonnes ou cyclables est limité à 4 ;
- Tous les profils auront la même largeur totale ;
- Un label de zone est spécifique à cette zone et ne peut être réutilisé pour une autre zone du même profil ou d'un autre profil.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

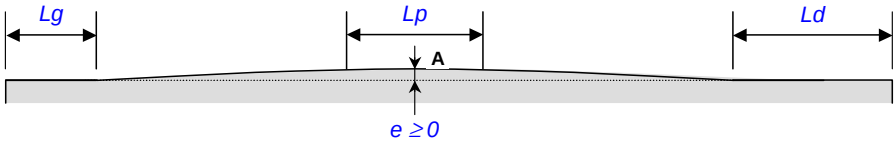
- Un profil général ne peut pas être défini pour Chamoa_P ;
- Chamoa_P n'accepte qu'un profil définitif : plusieurs profils définitifs peuvent être définis pour Chamoa_3D.

# 3. Bombement de l'extrados

### *Présentation*

Cette boîte de dialogue permet de saisir la géométrie du bombement. Par défaut, il n'y a pas de bombement.

Un bombement de l'extrados peut être défini par un point A, sommet d'une parabole raccordée linéairement à des parties planes gauche et droite.




*Commentaires :*

- *Un bombement est pris en compte, tant au niveau du poids que de la résistance, sous forme d'une surépaisseur uniforme sur toute la largeur du tablier et de surface identique dans Chamoa_P ;*
- *Le bombement est pris en compte uniquement au niveau du poids dans Chamoa_3D.*

La boîte de dialogue permet de saisir la géométrie du bombement. Par défaut, il n'y a pas de bombement.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

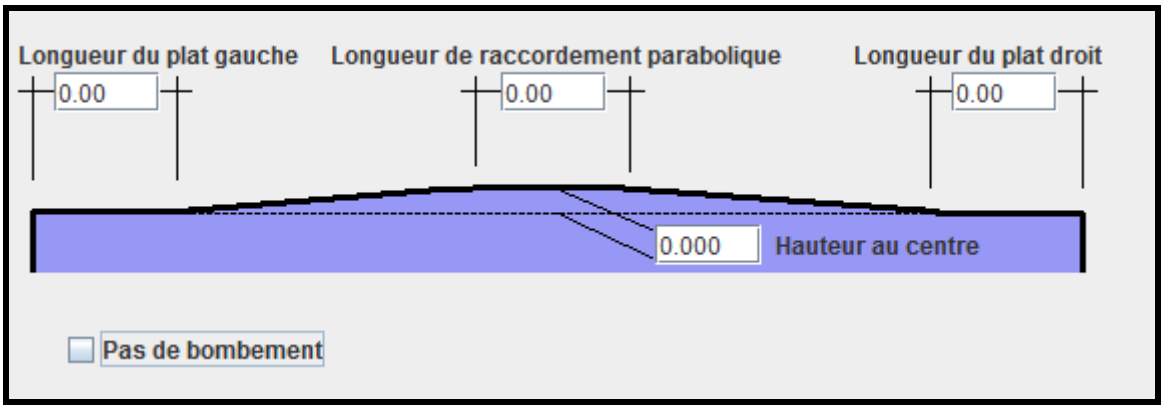
La boîte de dialogue présente une boîte à cocher permettant de préciser s'il y a ou non bombement de l'extrados. Initialement, cette boîte à cocher est cochée et il n'y a pas de bombement de l'extrados : les différents champs de la boîte de dialogue sont grisés et ne peuvent pas être saisis.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies dans la boîte de dialogue sont données ci-dessous :

- Longueur de raccordement parabolique ;
- Longueur du plat droit ;
- Longueur du plat gauche ;
- Hauteur au centre.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie du bombement de l'extrados*

### *Conditions d'emploi*

- La somme des largeurs est inférieure à la largeur totale du tablier ;
- Toute modification de la largeur totale du tablier dans le Profil_en_travers provoque un contrôle de la validité des largeurs; Si une erreur est détectée, le Bombement est déclaré "Invalidé".

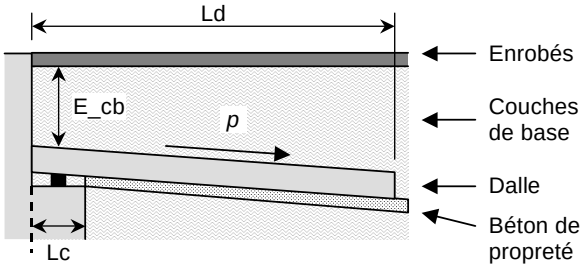
### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi particulière n'est à signaler pour Chamoa_P.

## 4. Dalles de transition

### *Présentation*

Les dalles de transition sont définies dans cette boîte de dialogue. Longitudinalement, les dalles de transition peuvent être placées à l'origine et à l'extrémité de l'ouvrage. Transversalement, dans Chamoa_3D, il peut y avoir autant de dalles de transition que de zones chargeables définies. Dans Chamoa_P, le nombre de dalles de transition est limité à 2.




| | |
|---|---|
| *Ld* | Longueur (mesurée // aux bords libres) de la dalle de transition. |
| *Dg, Dd* | Débord de chaque côté de la chaussée du profil définitif [0.00] : La dalle aura une largeur : *Lc = largeur de la chaussée + Dg + Dd*. |
| *(p)* | Pente de la dalle (mesurée // aux bords libres) [0.00]. Exemple : 0,02 = 2%. |
| *Lc* | Largeur droite du corbeau (normale au piédroit), uniquement pour PIPO, PICF. |
| *(E_en)* | Épaisseur des enrobés au droit de l'appui [0.08]. |
| *E_cb* | Épaisseur des couches de base au droit de l'appui. |
| *(E_d)* | Épaisseur de la dalle de transition [0.30]. |
| *(E_bp)* | Épaisseur du béton de propreté [0.10]. |

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte trois onglets :

- Un onglet pour la description en élévation de la dalle origine ;
- Un onglet pour la description en élévation de la dalle extrémité ;
- Un onglet pour la description en plan de la dalle.

Par défaut, aucune dalle de transition n'est définie.

### *Vue et données saisies*

#### 1. Onglet : élévation de la dalle de transition origine

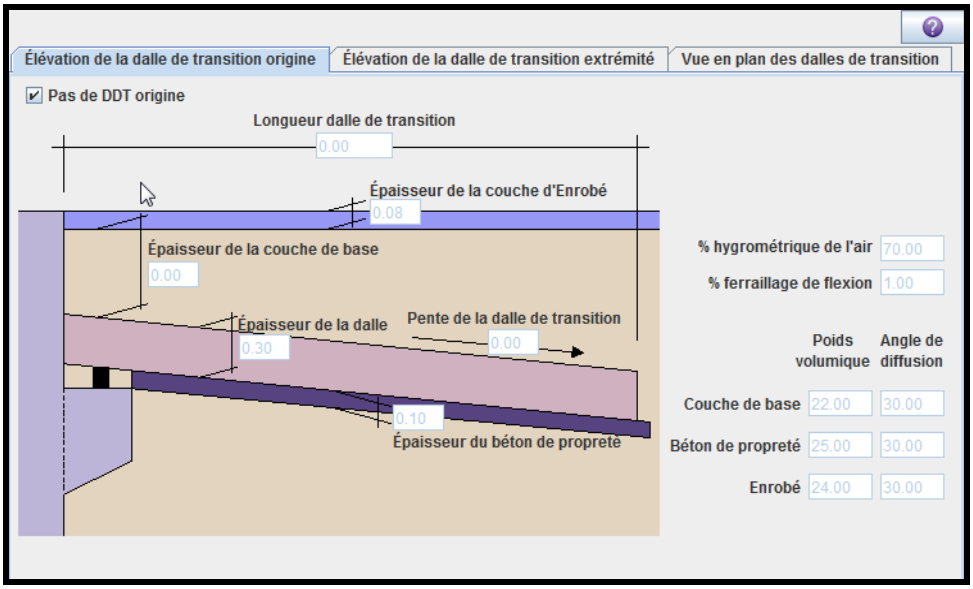
L'onglet présente une boîte à cocher :

- Une boîte à cocher Pas de DDT origine : initialement, cette boîte à cocher est cochée. Si elle est cochée, elle affiche les valeurs initiales et les rend insaisissables. Sinon, les données sont saisissables et vérifiées en cas de validation.

Les données saisies dans l'onglet élévation de la dalle de transition origine sont données ci-dessous :

- La longueur de la dalle de transition ;
- La pente de la dalle de transition ;
- L'épaisseur de la dalle de transition ;
- L'épaisseur de la couche de base ;
- L'épaisseur du béton de propreté ;
- L'épaisseur de la couche d'enrobé ;
- La largeur du corbeau ;
- La hauteur de la base du corbeau ;
- La hauteur du nez du corbeau ;
- Le pourcentage hygrométrique de l'air ;
- Le pourcentage de ferraillage de flexion ;
- Le poids volumique de la couche de base ;
- L'angle de diffusion de la couche de base ;
- Le poids volumique de l'enrobé ;
- L'angle de diffusion de l'enrobé ;
- Le poids volumique du béton de propreté ;
- L'angle de diffusion du béton de propreté.

La vue pour l'onglet élévation de la dalle de transition origine est donnée ci-dessous




*Vue pour l'onglet Elévation de la dalle de transition origine*

## 2. Onglet : élévation de la dalle de transition extrémité

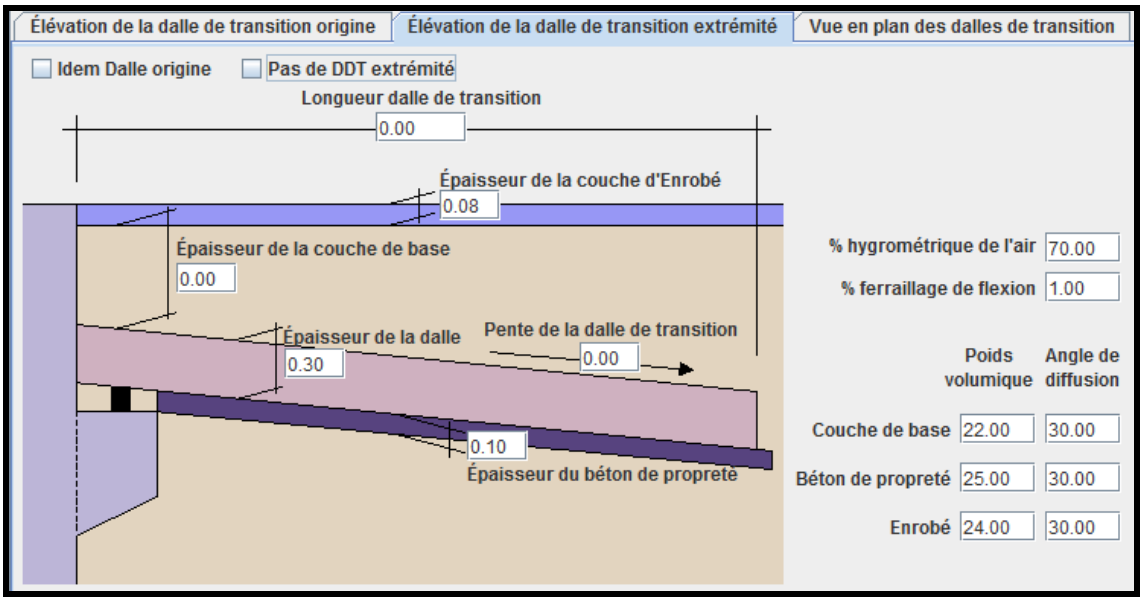
L'onglet présente deux boîtes à cocher :

- Une boîte à cocher *Idem Dalle origine* : initialement, cette boîte à cocher est cochée. Si elle est cochée, elle affiche les valeurs initiales et les rend insaisissables. Sinon, les données sont saisissables et vérifiées en cas de validation ;
- Une boîte à cocher *Pas de DDT extrémité* : initialement, cette boîte à cocher est cochée. Si elle est cochée, elle affiche les valeurs initiales et les rend insaisissables. Sinon, les données sont saisissables et vérifiées en cas de validation.

Les données saisies dans l'onglet élévation de la dalle de transition extrémité sont données ci-dessous :

- La longueur de la dalle de transition ;
- La pente de la dalle de transition ;
- L'épaisseur de la dalle de transition ;
- L'épaisseur de la couche de base ;
- L'épaisseur du béton de propreté ;
- L'épaisseur de la couche d'enrobé ;
- La largeur du corbeau ;
- La hauteur de la base du corbeau ;
- La hauteur du nez du corbeau ;
- Le pourcentage hygrométrique de l'air ;
- Le pourcentage de ferraillage de flexion ;
- Le poids volumique de la couche de base ;
- L'angle de diffusion de la couche de base ;
- Le poids volumique de l'enrobé ;
- L'angle de diffusion de l'enrobé ;
- Le poids volumique du béton de propreté ;
- L'angle de diffusion du béton de propreté.

La vue pour l'onglet élévation de la dalle de transition extrémité est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet élévation de la dalle de transition extrémité*

### 3. Onglet : vue en plan des dalles de transition

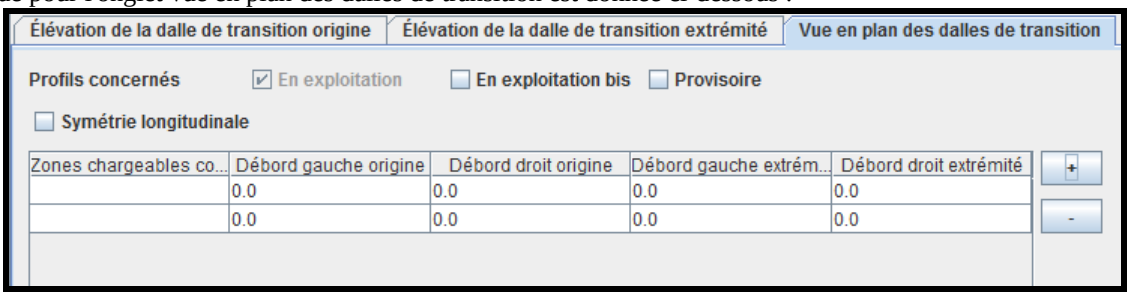
*Remarques préliminaires :*

- *Transversalement, on peut définir autant de dalles que de zones chargeables. Ces dalles sont définies par un tableau de dalles ;*
- *Les dalles de transition peuvent ne pas être de même largeur à l'origine et à l'extrémité.*

Les données saisies dans l'onglet élévation de la dalle de transition extrémité sont données ci-dessous :

- Trois boîtes à cocher permettant de préciser quels sont les profils concernés par les dalles de transition définies ;
- Une boîte à cocher pour préciser s'il y a ou non symétrie longitudinale ;
- Un tableau de cinq colonnes permettant de renseigner (pour chaque ligne) :
  - La zone profil chargeable à laquelle est associée la dalle de transition ;
  - Les débords droit et gauche de la dalle de transition origine ;
  - Les débords droit et gauche de la dalle de transition extrémité (s'il n'y a pas symétrie longitudinale).

La vue pour l'onglet vue en plan des dalles de transition est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet vue en plan des dalles de transition*

## *Condition d'emploi*

- L'interface vérifie que les données de la vue ne plan sont géométriquement valides, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de recouvrement entre les dalles et qu'elles sont de largeurs supérieures à 1.

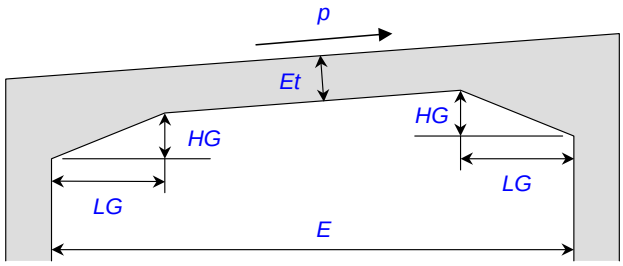
### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Dans Chamoa_3D, le nombre total de dalles de transition n'est pas limité à 2 mais à 4 (il peut y avoir autant de dalles de transition que de zones chargeables définies dans le profil à l'origine et à l'extrémité de l'ouvrage) : dans Chamoa_P, le nombre de dalles de transition est limité à 2 :
- Dans Chamoa_3D, les dalles de transition sont définies pour un ou plusieurs profils en travers ;
- Dans Chamoa_3D, les débords des dalles de transition peuvent être définis par rapport à n'importe quelle zone de profil chargeable ;
- Dans Chamoa_3D, toutes les dimensions du corbeau sont définies dans le cas d'un PI (PIPO ou PICF).

# 5. Coupe longitudinale du tablier (pont cadre et portique)

### *Présentation*

La traverse peut présenter une pente longitudinale modérée (inférieure ou égale à 0.10). Les goussets sont symétriques.




*Commentaires :*

- *L'interface permet de préciser si l'épaisseur de la traverse est invariable ou s'il s'agit d'une valeur minimale pouvant être augmentée par le programme ;*
- *Les dimensions des goussets sont fixées par défaut, comme suit, par l'interface en fonction de l'ouverture. Elles ne constituent pas pour autant des options par défaut du fichier de données.*

- `E = 3 m : LG = 0,20 et Hg = 0,20 ;`
- `3 m < E = 5 m : LG = 0,60 et Hg = 0,30 ;`
- `E > 5 m : LG = 0,90 et Hg = 0,30.`

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte :

- Une boîte à cocher pour la symétrie longitudinale.

### *Vues et données saisies*

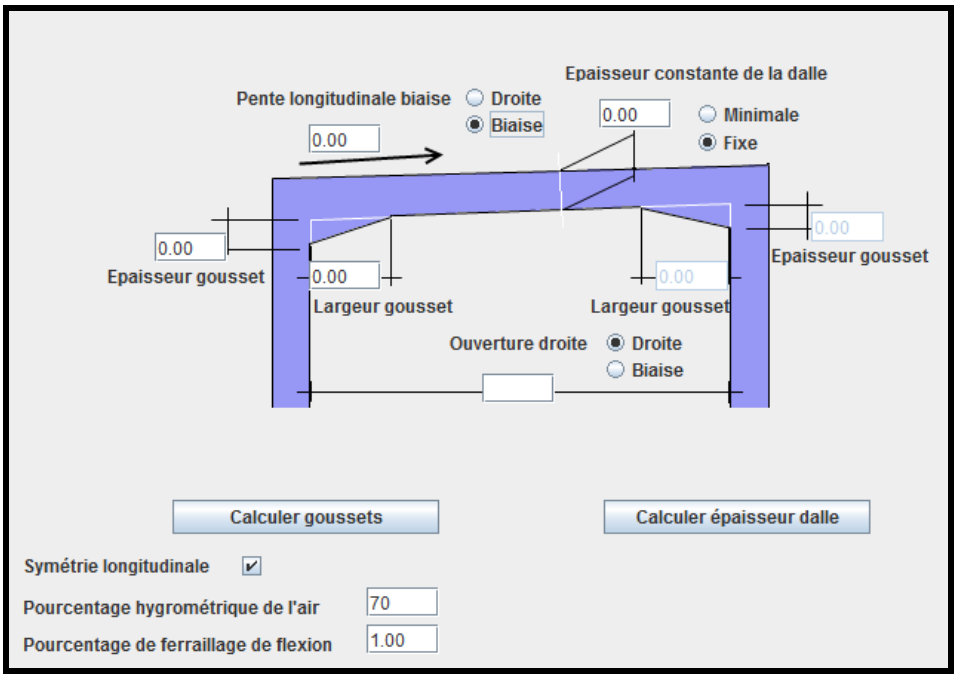
Les données saisies sont :

- Les épaisseurs des goussets ;
- Les longueurs droites des goussets ;
- La pente longitudinale de la traverse (un bouton radio permet de préciser si la valeur renseignée est celle de la pente biaise ou celle de la pente droite) ;
- L'épaisseur de la dalle (un bouton radio permet de préciser si la valeur renseignée est une valeur minimale ou fixe) ;
- L'ouverture (un bouton radio permet de préciser si la valeur renseignée est celle de l'ouverture droite ou celle de l'ouverture biaise) ;
- Le pourcentage hygrométrique de l'air ;
- Le pourcentage de ferraillage de flexion ;
- L'existence d'une symétrie longitudinale.

*Remarque :*

- *Un bouton permet de lancer le calcul des épaisseurs et des longueurs des goussets ;*
- *Un bouton permet de lancer le calcul de l'épaisseur de la dalle.*

La vue de saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données de la coupe longitudinale*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

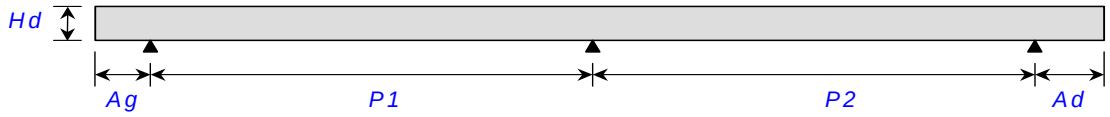
## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Les goussets ne peuvent pas être de longueurs différentes à droite et à gauche dans Chamoa_P ;
- Les goussets ne sont pas optionnels dans Chamoa_P ;
- Aucun booléen de symétrie n'est défini pour Chamoa_P ;
- Aucune ouverture biaise ne peut être définie dans Chamoa_P puisqu'on ne peut pas définir de biais variables.

# 6. Coupe longitudinale du tablier (dalle en béton armé et dalle précontrainte non étendues)

### *Présentation*

L'ouvrage est supposé avoir un extrados horizontal. La coupe longitudinale du tablier peut comporter des abouts inégaux. La longueur des abouts et les portées sont mesurées en mètres dans l'axe de l'ouvrage (longueurs biaises).




### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte :

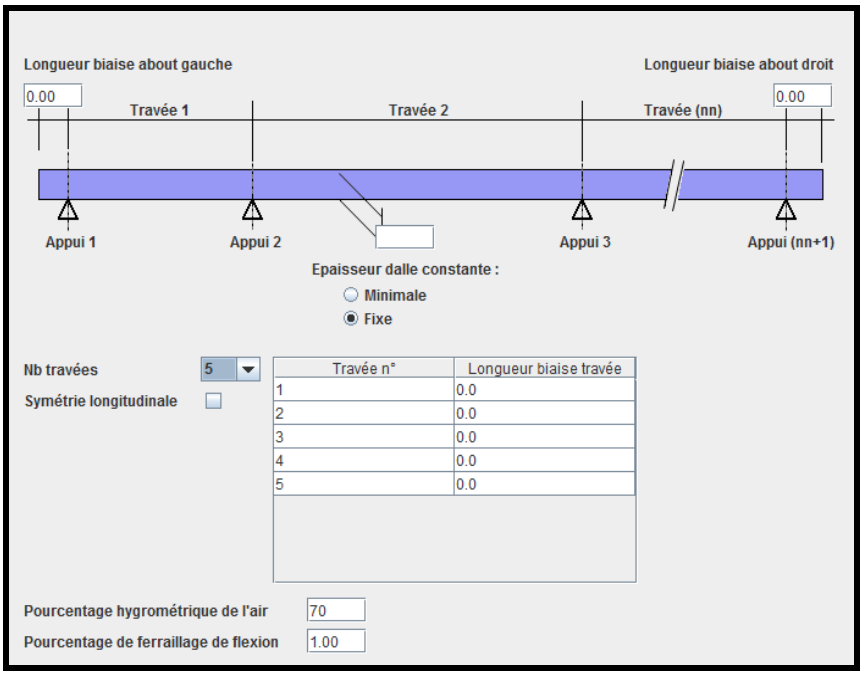
- Une boîte à cocher pour la symétrie longitudinale.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont :

- Les portées des travées ;
- Les longueurs d'abouts ;
- L'épaisseur de la Dalle ;
- L'optimisation ou non de l'épaisseur de la dalle (uniquement pour les PSIDA) ;
- L'existence d'une symétrie longitudinale ;
- Taux d'armature (déterminé automatiquement par le logiciel) ;
- Hygrométrie de l'air ambiant de l'élément ;
- Rayon moyen de la pièce (déterminé automatiquement) ;
- Date de coulage de l'élément (fixé par défaut à 0 jour).

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue de la saisie des données de la Coupe longitudinale (pour les PSIDA et PSIDP)*

### *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour la saisie de la coupe longitudinale des PSIDA et PSIDP.

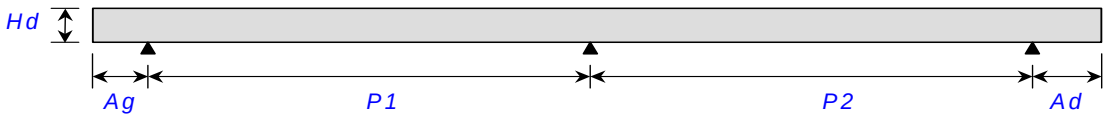
### *Restrictions pour Chamoa_P*

- La symétrie longitudinale est spécifique à Chamoa_3D et ne peut pas être utilisée pour Chamoa_P ;
- Le pourcentage de ferraillage de flexion n'est pas pris en compte dans Chamoa_P.

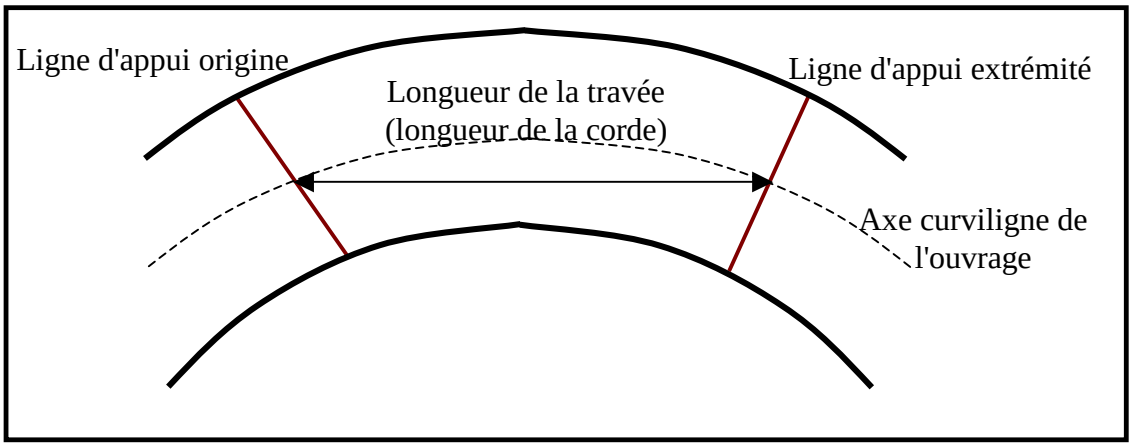
## 7. Coupe longitudinale du tablier (dalle en béton armé et dalle précontrainte étendues)

### *Présentation*

L'ouvrage est supposé avoir un extrados horizontal. La coupe longitudinale du tablier peut comporter des abouts inégaux. La longueur des abouts et les portées sont mesurées en mètres dans l'axe de l'ouvrage (longueurs biaises).




Pour les ponts courbes, on définit la longueur d'une travée comme étant la longueur du segment de droite reliant l'intersection de la ligne d'appui origine avec l'axe curviligne de l'ouvrage et l'intersection de la ligne d'appui extrémité avec l'axe curviligne de l'ouvrage (ce qui correspond à la longueur de la corde). Voici, ci-dessous, un schéma permettant d'illustrer ce qu'il faut définir comme longueur de travée lorsque celle-ci est courbe :




*Définition de la longueur d'une travée pour un pont courbe*

Des goussets, dans le cadre des ouvrages de type PSIDA étendu et PSIDP étendu, peuvent être définies au niveau des lignes d'appuis.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte :

- Deux onglets : un onglet pour définir les caractéristiques des travées dont l'ouvrage est constitué et un onglet pour définir les goussets du tablier au niveau des lignes d'appuis. Renseigner l'onglet relatif aux goussets du tablier est facultatif (par défaut, il n'y a pas de variation d'inertie du tablier au niveau des lignes d'appuis) ;
- Une boîte à cocher pour la symétrie longitudinale.

### *Vues et données saisies*

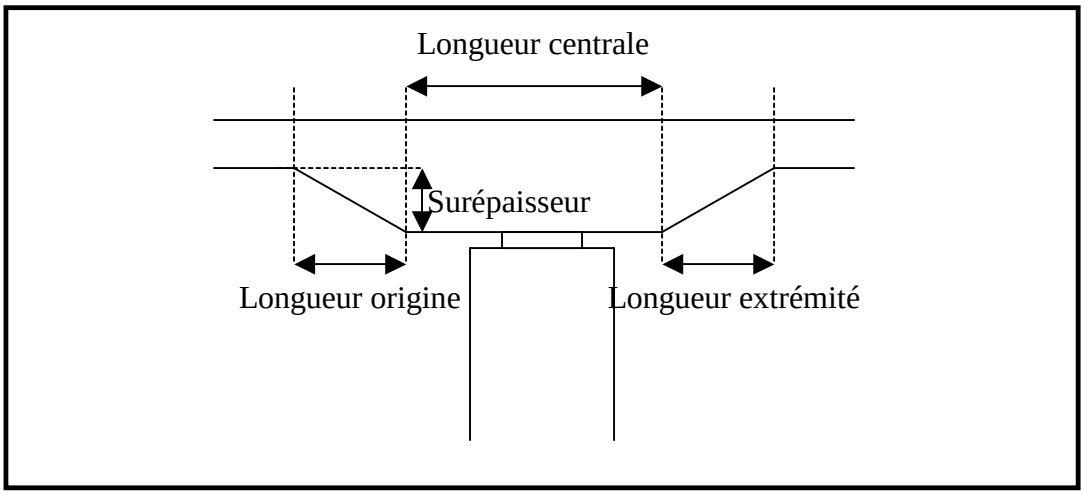
Les données saisies sont (pour l'onglet permettant de définir les caractéristiques des travées dont l'ouvrage est constitué) :

- Les portées des travées ;
- Les longueurs d'abouts ;
- L'épaisseur de la Dalle ;
- L'optimisation ou non de l'épaisseur de la dalle (uniquement pour les PSIDA) ;
- L'existence d'une symétrie longitudinale ;
- Taux d'armature (déterminé automatiquement par le logiciel) ;
- Hygrométrie de l'air ambiant de l'élément ;
- Rayon moyen de la pièce (déterminé automatiquement) ;
- Date de coulage de l'élément (fixé par défaut à 0 jour).

Les données saisies sont (pour l'onglet permettant de définir les caractéristiques des goussets du tablier présents au niveau des lignes d'appuis) :

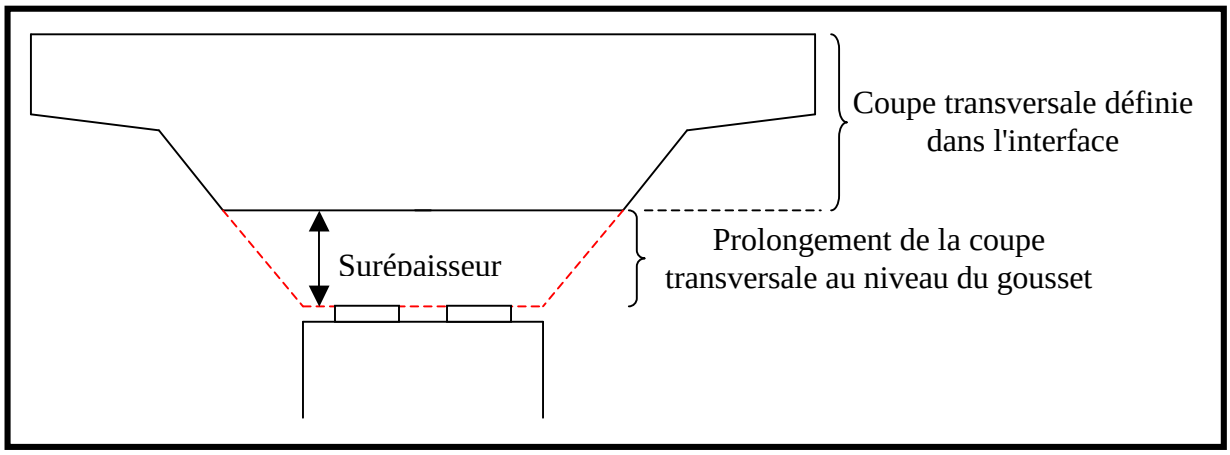
- Le numéro de la ligne d'appuis pour laquelle on définit un gousset ;
- La surépaisseur du tablier au droit de la ligne d'appui ;
- La longueur (origine) de raccordement linéaire entre l'épaisseur à mi-travée et l'épaisseur au droit de la ligne d'appuis ;
- La longueur (centrale) sur laquelle s'étend l'épaisseur du tablier définie au droit de la ligne d'appuis ;
- La longueur (extrémité) de raccordement linéaire entre l'épaisseur à mi-travée et l'épaisseur au droit de la ligne d'appuis.

Voici, ci-dessous, un schéma sur lequel sont représentées les différentes données demandées pour définir les variations d'inertie du tablier au niveau des lignes d'appui :



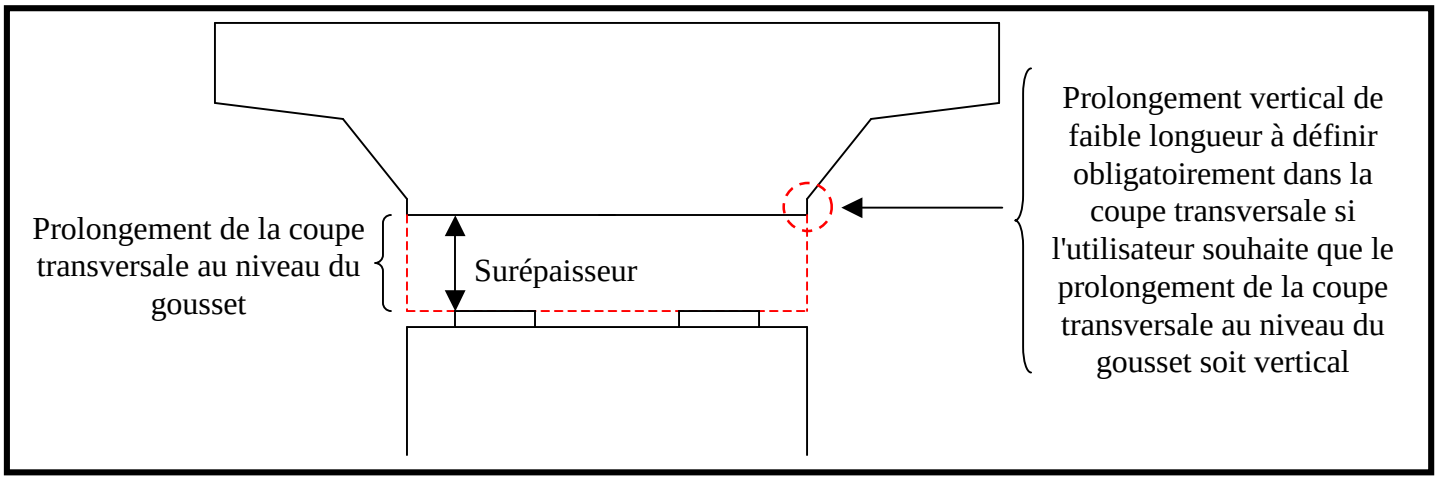

*Variation d'inertie du tablier au niveau d'une ligne d'appui*

La coupe transversale de l'ouvrage est aussi impactée par la définition d'un gousset. Au niveau d'un gousset, en effet, l'épaisseur du tablier est plus importante. Dans Chamoa3D, la coupe transversale sera donc prolongée au niveau des goussets pour qu'elle ait l'épaisseur adéquate : elle sera prolongée en suivant la pente des segments de droite qui sont reliés à sa base. Le schéma donné ci-dessous présente la manière dont est prolongée la coupe transversale.



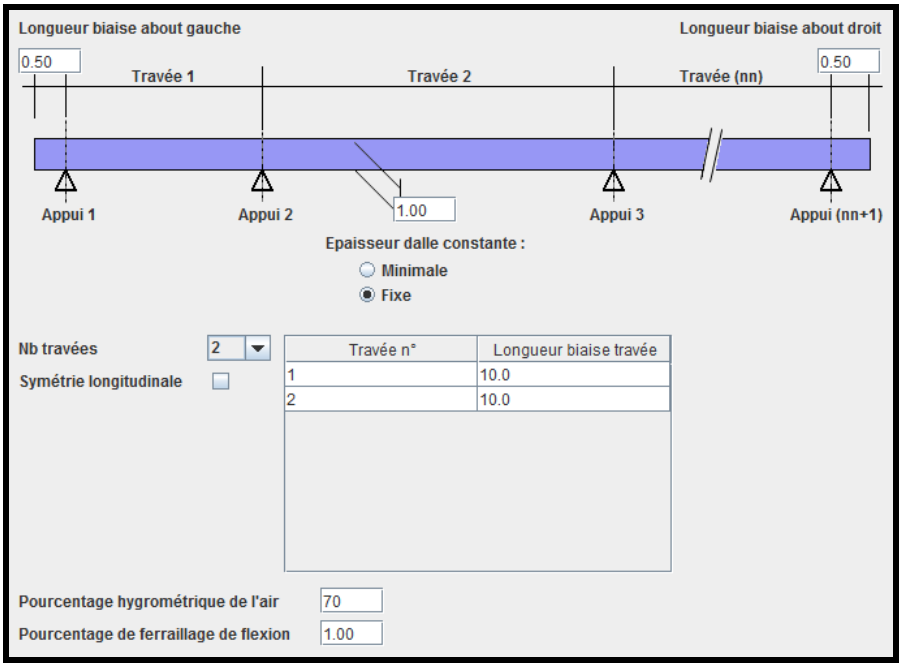

*Exemple de prolongement de la coupe transversale au niveau du gousset*

Pour que le prolongement de la coupe transversale soit vertical (et non incliné comme c'est le cas sur l'illustration précédente), l'utilisateur devra initier, lorsqu'il définira la coupe transversale de l'ouvrage dans l'interface, ce prolongement vertical en définissant des segments de droite verticaux de faible longueur au niveau de la base de la coupe transversale. Ceci est illustré par le schéma donné ci-dessous.



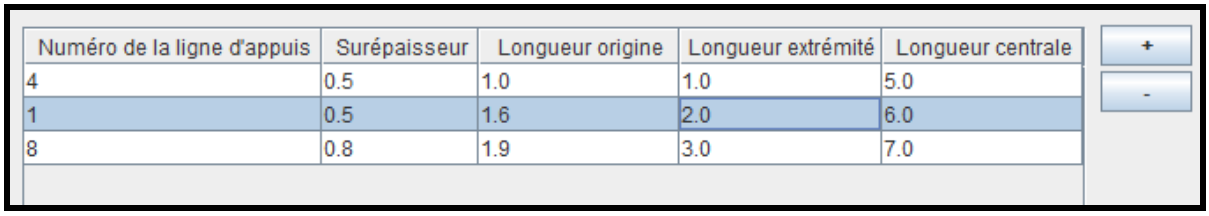

*Exemple de prolongement vertical de la coupe transversale au niveau du gousset*

La vue de l'onglet permettant la saisie des caractéristiques des travées de l'ouvrage est donnée ci-dessous :




*Vue de l'onglet permettant la saisie des caractéristiques des travées de l'ouvrage*

La vue de l'onglet permettant de définir les goussets du tablier au niveau des lignes d'appuis est donnée ci-dessous :



| Numéro de la ligne d'appuis | Surépaisseur | Longueur origine | Longueur extrémité | Longueur centrale |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 5.0 |
| 1 | 0.5 | 1.6 | 2.0 | 6.0 |
| 8 | 0.8 | 1.9 | 3.0 | 7.0 |

*Vue de l'onglet permettant de définir les variations d'inertie du tablier au niveau des lignes d'appuis*

### *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour la saisie de la coupe longitudinale des PSIDA et PSIDP étendus.

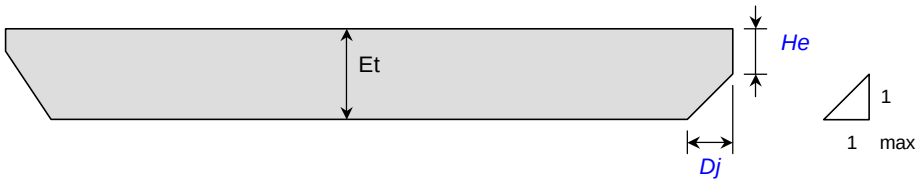
### *Restrictions pour Chamoa_P*

- La symétrie longitudinale est spécifique à Chamoa_3D et ne peut pas être utilisée pour Chamoa_P ;
- Le pourcentage de ferraillage de flexion n'est pas pris en compte dans Chamoa_P.

## 8. Coupe transversale du tablier (pont cadre et portique)

### *Présentation*

L'interface propose eux options :
- Dalle rectangulaire ;
- Dalle avec chanfreins symétriques.




La coupe transversale courante de la traverse peut comporter des chanfreins très modérés, qui doivent respecter :
- `Dj/(Et - He) = 1`
- Avec `Et` qui est la hauteur de la traverse, entrée dans la coupe longitudinale.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

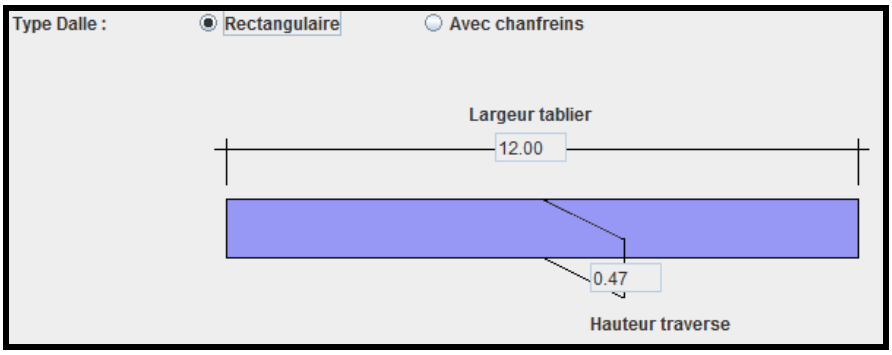
La boîte de dialogue comporte deux boutons radios :
- Un bouton pour la dalle rectangulaire ;
- Un bouton pour la dalle avec chanfreins.

Elle comporte également une boîte à cocher pour la symétrie transversale.

Le schéma présenté est celui correspondant au bouton coché : ce schéma prend en compte la symétrie éventuelle.

### *Vues et données saisies*

Il n'y a pas de données supplémentaires à saisir pour une dalle rectangulaire (toutes les données ont déjà été renseignées dans d'autres boîtes de dialogue). La vue pour une dalle rectangulaire est donnée ci-dessous :

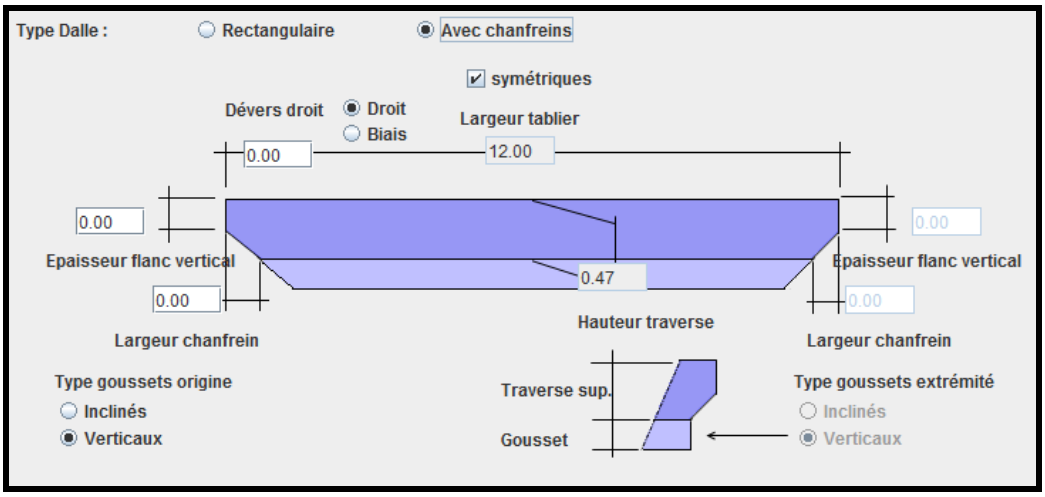



*Vue pour une dalle rectangulaire*

Les données à saisir pour une dalle avec chanfreins sont :

- Les épaisseurs des flancs verticaux ;
- Les largeurs des chanfreins ;
- Des boutons radios permettent des choisir les types de goussets (inclinés ou verticaux) qu'on trouvera à l'origine et à l'extrémité de l'ouvrage ;
- Le dévers (un bouton radio permet de préciser si la valeur renseignée est celle relative à un dévers droit ou celle relative à un dévers biais).

La vue pour une dalle avec chanfreins est donnée ci-dessous :




*Vue pour une dalle avec chanfreins*

### *Conditions d'emploi*

- La coupe transversale courante de la traverse peut comporter des chanfreins modérés qui doivent respecter : `Dj/(Et – He) = 1`.

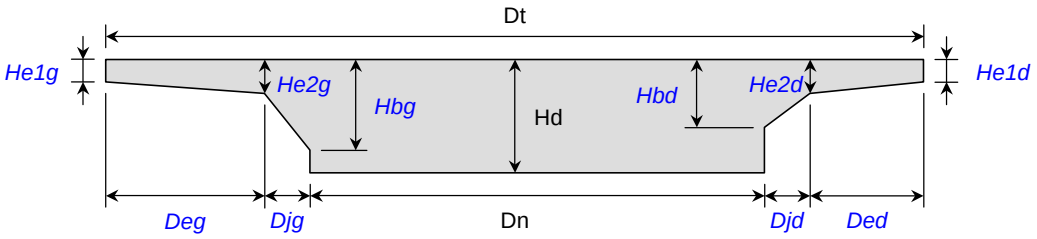
### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Chamoa_P ne prend pas en compte les dévers (les dévers ne sont pris en compte que dans Chamoa_3D).

# 9. Coupe transversale (dalle en béton armé et dalle précontrainte)

### *Présentation*

Les notations utilisées sont indiquées sur le schéma présenté ci-dessous :




Pour le PSIDA, la coupe transversale du tablier est constante et peut comporter des encorbellements modérés, qui doivent respecter à droite et à gauche :

- `(De+Dj)/Dt = 1/6`
- `De+Dj = 2.00 m`

Pour le PSIDP, on peut accepter des encorbellements plus importants que pour le PSIDA. Les encorbellements doivent respecter à droite et à gauche :

- `(De+Dj)/Dt = 1/4`

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte trois boutons radios :
- Un bouton pour la dalle rectangulaire ;
- Un bouton pour la dalle avec chanfreins ;
- Un bouton pour la dalle avec encorbellement.

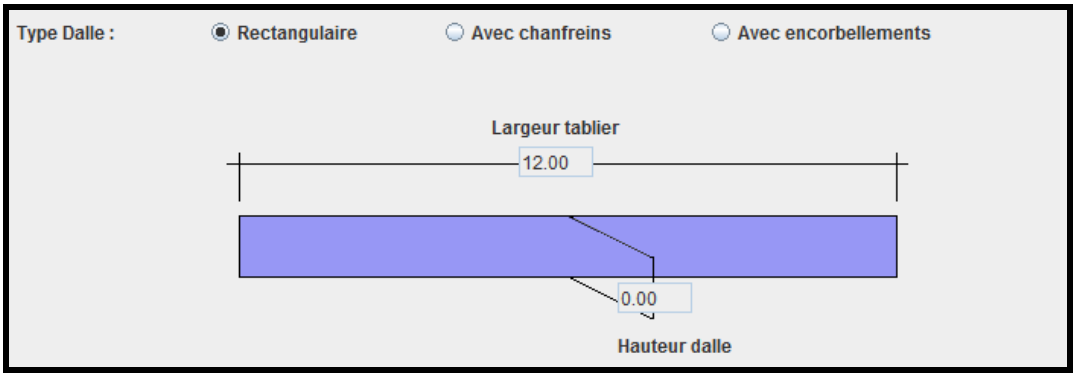
Elle comporte également :
- Une boîte à cocher pour la symétrie transversale.

En fonction du bouton coché, le schéma de la section est présenté : il prend en compte la symétrie éventuelle.

### *Vue et données saisies*

Il n'y a pas de données supplémentaires à saisir pour une dalle rectangulaire (toutes les données ont déjà été renseignées dans d'autres boîtes de dialogue). La vue pour une dalle rectangulaire est donnée ci-dessous :

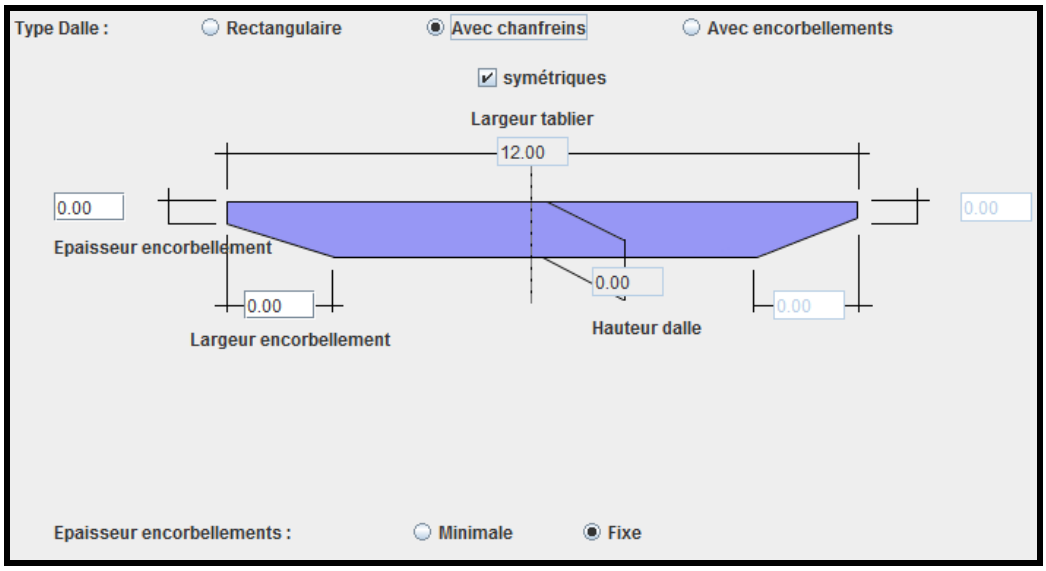
*Vue pour la dalle rectangulaire*




Les données à saisir pour une dalle avec chanfreins sont :

- Les épaisseurs des encorbellements ;
- Les largeurs des encorbellements ;
- L'existence d'une symétrie transversale.

La vue pour une dalle avec chanfreins est donnée ci-dessous :

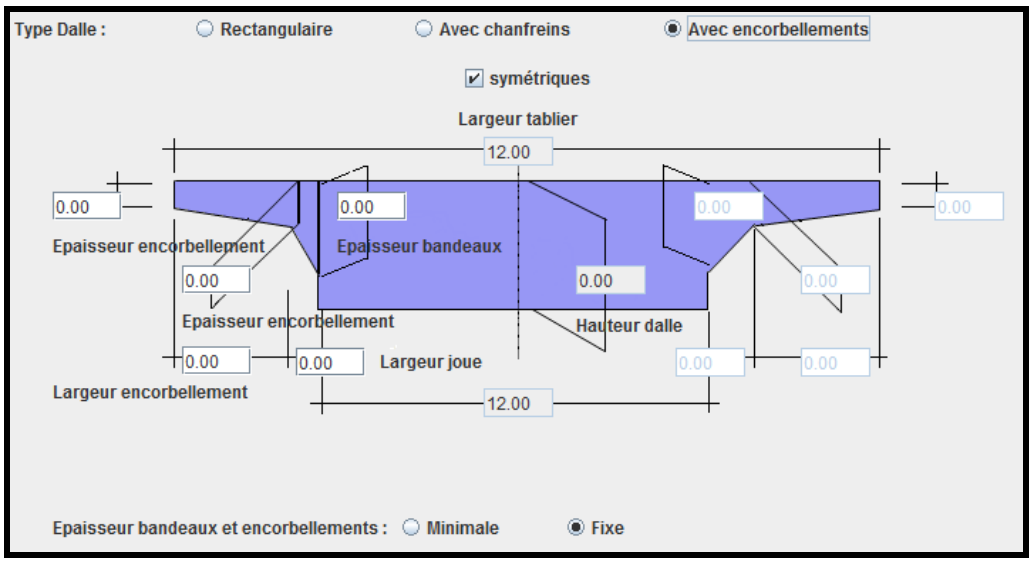



*Vue pour une dalle avec chanfreins*

Les données à saisir pour une dalle avec encorbellements sont données ci-dessous :

- Les épaisseurs des encorbellements (au niveau des extrémités) ;
- Les épaisseurs des encorbellements (au niveau des encastrements) ;
- Les largeurs des encorbellements ;
- Les largeurs des joues ;
- Les épaisseurs des bandeaux ;
- L'existence d'une symétrie transversale.

La vue pour une dalle avec encorbellements est données ci-dessous :




*Vue pour une dalle avec encorbellements*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour la saisie de la coupe longitudinale des PSIDA et PSIDP.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

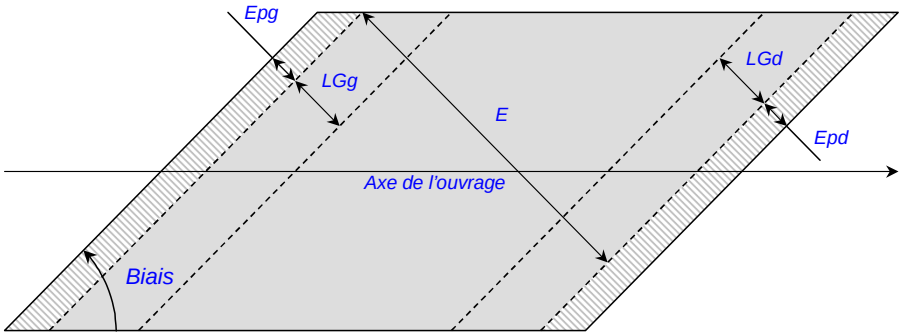
- La symétrie transversale est spécifique à Chamoa_3D et ne peut pas être utilisée pour Chamoa_P.

# 10. Géométrie en plan (pont cadre et portique)

### *Présentation*

L'ouvrage est supposé rectiligne en plan.

- Le biais des deux piédroits est identique et modéré (compris entre 70 et 100 grades) pour Chamoa_P ;
- Le biais des deux piédroits est variable et moyen (compris entre 50 et 100 grades) pour Chamoa_3D.




La boîte de dialogue permet de saisir les biais de chaque piédroit ou le biais constant. Par défaut, le biais est constant et vaut 100 grades.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

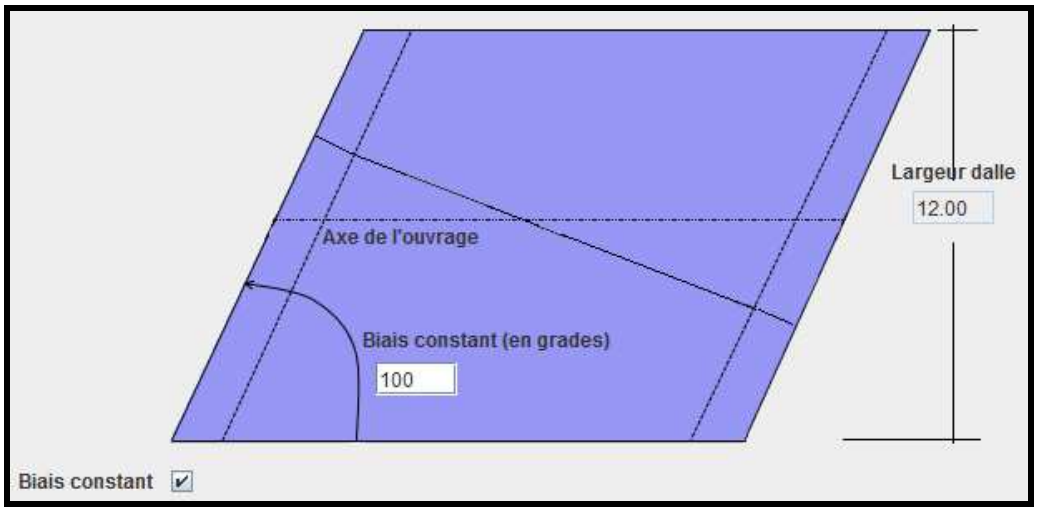
Un bouton radio permet de basculer du mode biais constant au mode biais variable : lorsque le mode biais variable est activé, les deux biais peuvent être saisis.

### *Vue et données saisies*

Les données saisies sont :

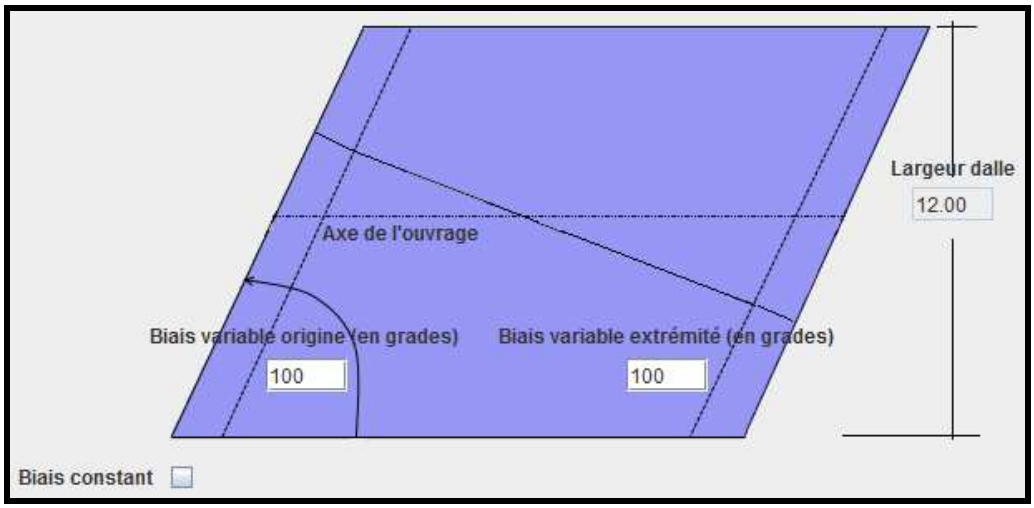
- L'existence d'un biais variable ;
- Le ou les biais.

La vue pour un biais constant est donné ci-dessous :




*Vue pour un biais constant*

La vue pour un biais variable est donné ci-dessous :




*Vue pour un biais variable*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

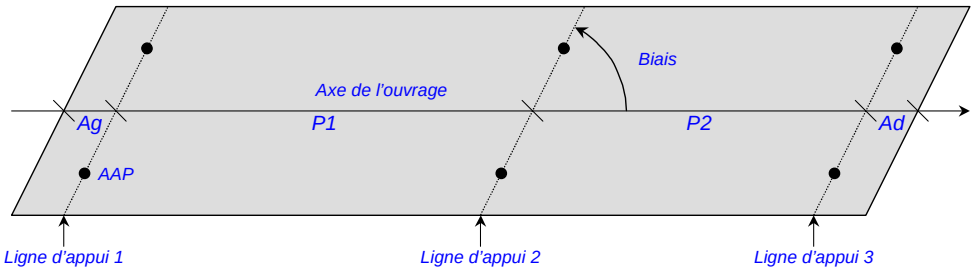
## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Le biais ne peut pas être variable dans Chamoa_P : en revanche, un biais variable peut être défini pour Chamoa_3D.

# 11. Géométrie en plan (dalle en béton armé ou dalle précontrainte)

### *Présentation*

L'ouvrage est supposé rectiligne en plan. Le biais des lignes d'appui est constant et modéré (compris entre 70 et 130 grades) pour Chamoa_P. Il peut être variable et moyen pour Chamoa_3D : autrement dit, dans Chamoa_3D, le biais peut être différent pour chaque ligne d'appui. Par défaut, le biais est constant et vaut 100 grades.




### *Saisie dans la boîte de dialogue*

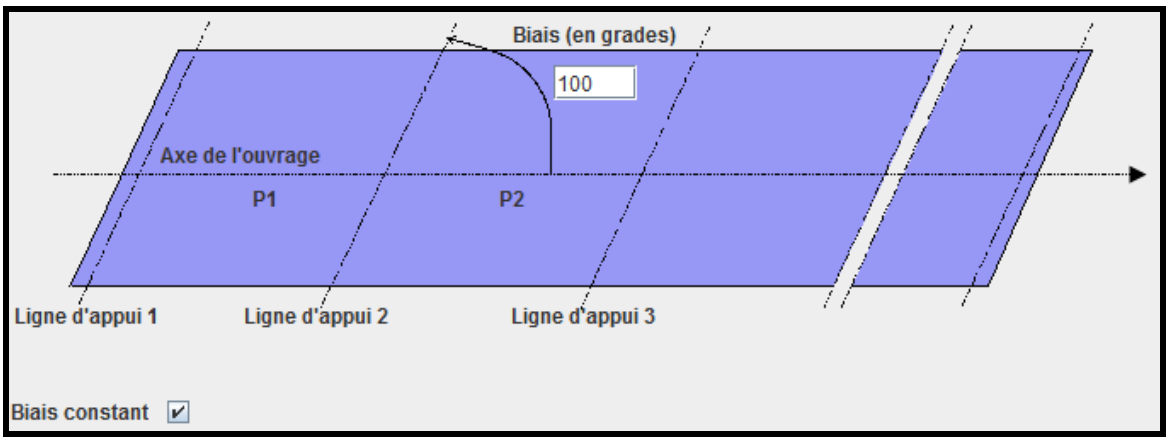
Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont :

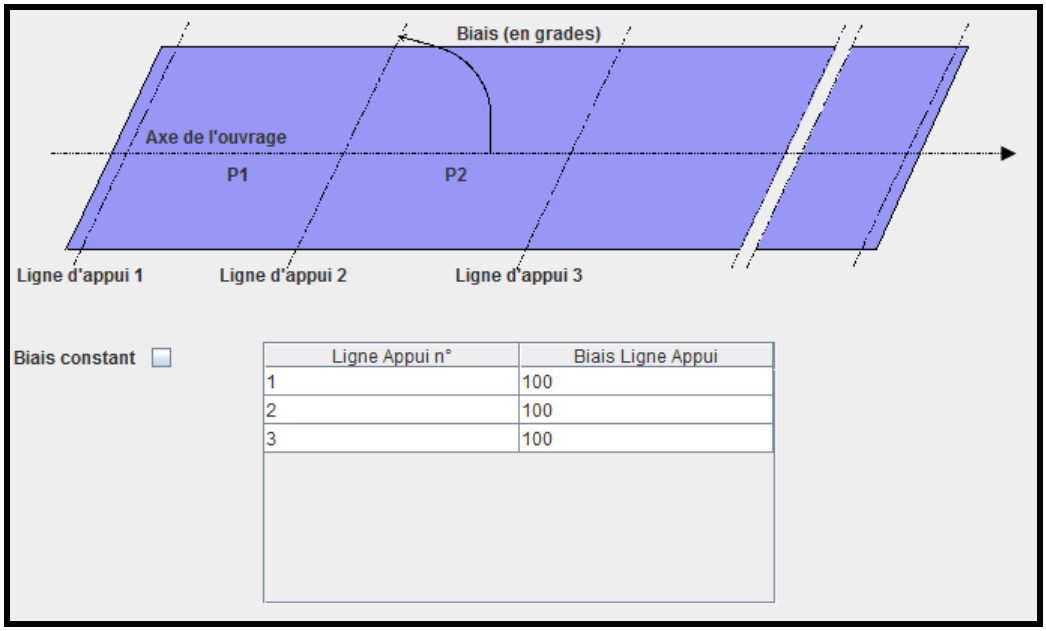
- L'existence d'un biais variable ;
- Les biais.

La vue pour un biais constant est donnée ci-dessous :




*Vue pour un biais constant*

La vue pour un biais variable est donnée ci-dessous :




*Vue pour un biais variable*

### *Conditions d'emploi*

- Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Les biais sont constants dans Chamoa_P alors qu'ils peuvent être variables d'une ligne d'appuis à l'autre dans Chamoa_3D ;
- Dans Chamoa_P, les biais sont limités à 70 grades (dans Chamoa_3D, ils sont limités à 50 grades).

## 12. Géométrie en plan (dalle en béton armé ou dalle précontrainte étendue)

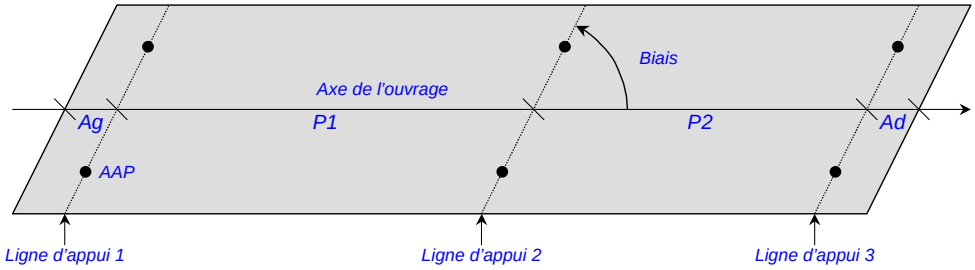
### *Présentation*

Cette boîte de dialogue est constitué de deux onglets : un onglet *Biais* et un onglet *Tracé en plan*. L'onglet *Biais* permet de définir les angles que forment les lignes d'appuis avec l'axe de l'ouvrage. Aussi, que l'ouvrage soit rectiligne ou courbe, cet onglet doit être renseigné. L'onglet *Tracé en plan* est facultatif : il ne concerne que les ouvrages courbes. Cet onglet *Tracé en plan* permet de définir la ou les courbures de l'ouvrage.

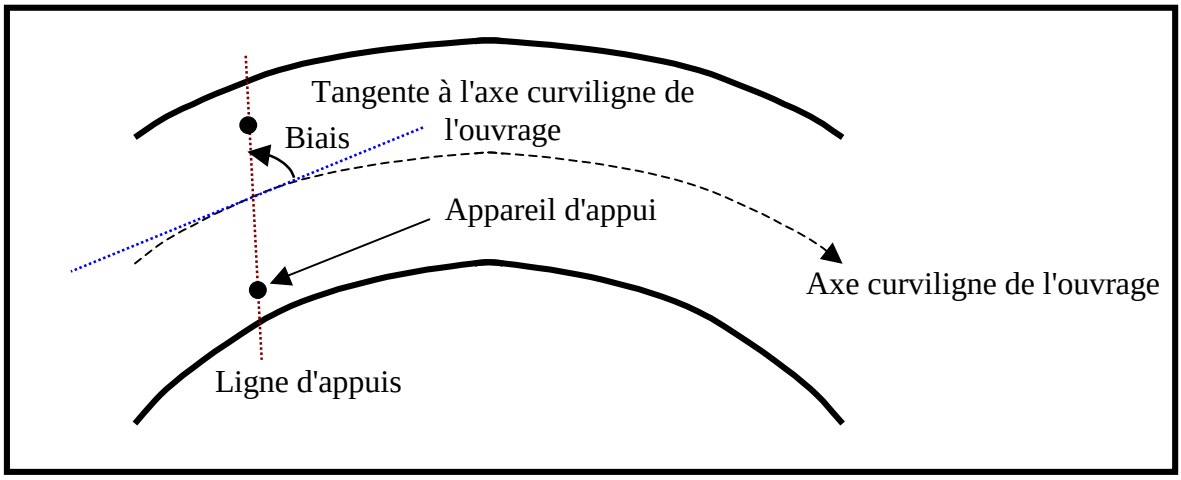
### *Onglet biais*

Le biais des lignes d'appuis est défini par rapport à l'axe de l'ouvrage : si l'ouvrage est courbe, le biais est défini par rapport à l'axe curviligne de l'ouvrage. Le biais des lignes d'appui est constant et modéré (compris entre 70 et 130 grades) pour Chamoa_P (Chamoa_P ne permet pas d'étudier les ponts courbes). Il peut être variable et moyen pour Chamoa_3D : autrement dit, dans Chamoa_3D, le biais peut être différent pour chaque ligne d'appui. Par défaut, le biais est constant et vaut 100 grades.

Voici, ci-dessous, la manière dont sont définis les biais pour un ouvrage rectiligne.




Pour les ouvrages courbes, les biais sont définis par rapport à l'axe curviligne de l'ouvrage. Le biais d'une ligne d'appuis est alors l'angle qu'elle forme avec la tangente à l'axe curviligne de l'ouvrage au point d'intersection de celle-ci (la ligne d'appuis) avec celui-ci (l'axe curviligne de l'ouvrage). Voici- ci-dessous, un schéma pour illustrer ces propos :




## *Onglet tracé en plan*

L'onglet Tracé en plan permet de définir la courbure ou les courbures de l'ouvrage courbe. Pour définir cette ou ces courbures, deux options sont proposées :

- L'option *Arc plan* ;
- L'option *Arc discrétisé*.

L'option *Arc plan* permet de décrire la ou les courbures de l'ouvrage par une succession d'arcs droit, d'arcs circulaires et de clothoïdes. Le point origine du premier élément de cette succession a 0 pour abscisse et 0 pour ordonnée. D'autre part, le point extrémité du premier élément de cette succession d'arcs et de clothoïdes est défini par l'utilisateur. Pour tous les autres éléments, le point origine est le point extrémité de l'élément précédent et les coordonnées du point extrémité sont définies par l'utilisateur. Il est à noter que, lorsqu'on définit un arc circulaire, la tangente à celui-ci au niveau de son point origine sera la tangente à l'élément précédent au niveau de son point extrémité.

L'option *Arc discrétisé* permet de définir point par point la ou les courbures de l'ouvrage. Les points sont reliés les uns aux autres, dans Chamoa_3D, par des arcs droits. Le premier point de la série (point qui n'est pas à définir par l'utilisateur) est le point d'abscisse 0 et d'ordonnée 0. Chamoa_3D utilise le point d'abscisse 0 et d'ordonnée 0 et le premier point défini par l'utilisateur pour définir la tangente à l'origine : ainsi, il est conseillé de définir un point proche de l'origine pour que la tangente à l'origine soit définie de la manière la plus exacte possible.

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

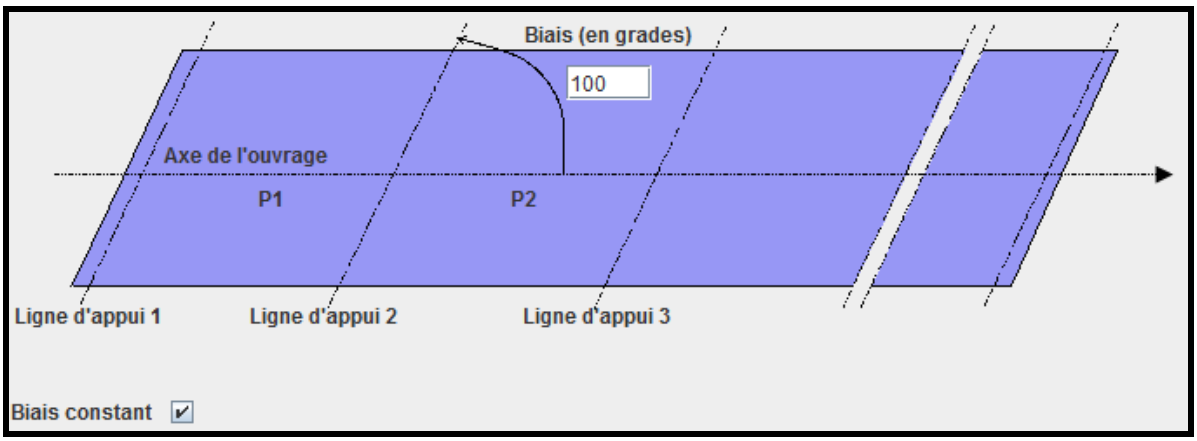
Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies (dans l'onglet *Biais*) sont :

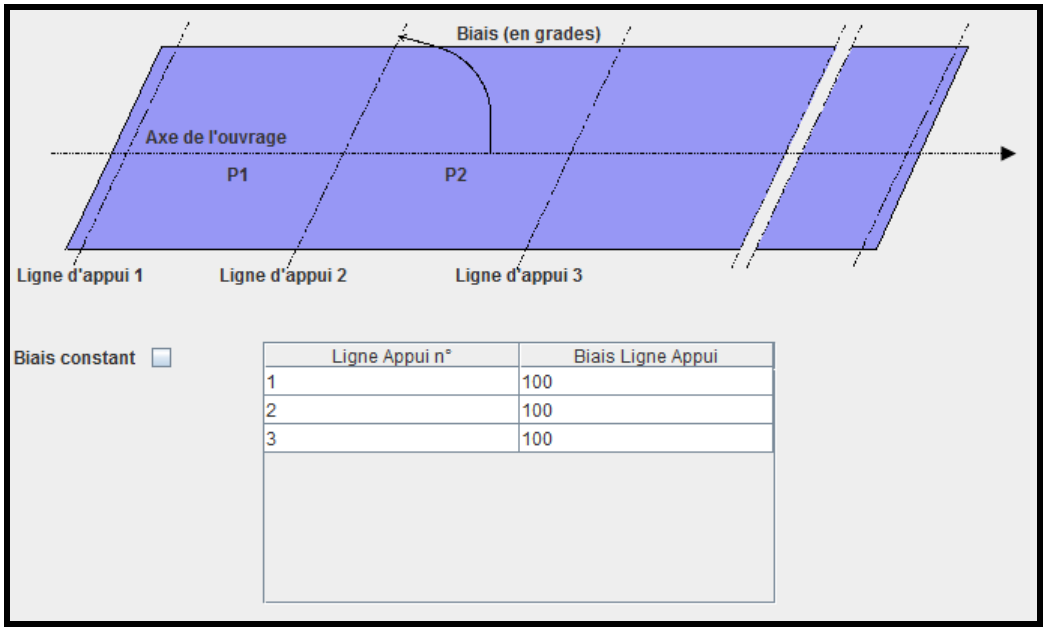
- L'existence d'un biais variable ;
- Les biais.

La vue pour un biais constant est donnée ci-dessous :




*Vue pour un biais constant*

La vue pour un biais variable est donnée ci-dessous :

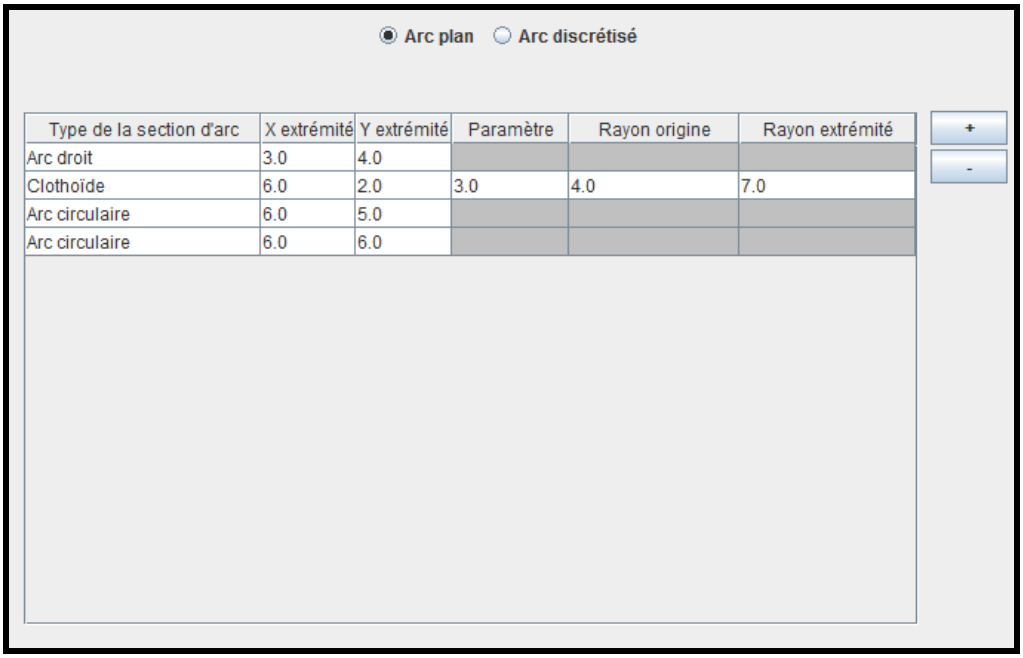



*Vue pour un biais variable*

Les données saisies (dans l'onglet Arc plan) sont :

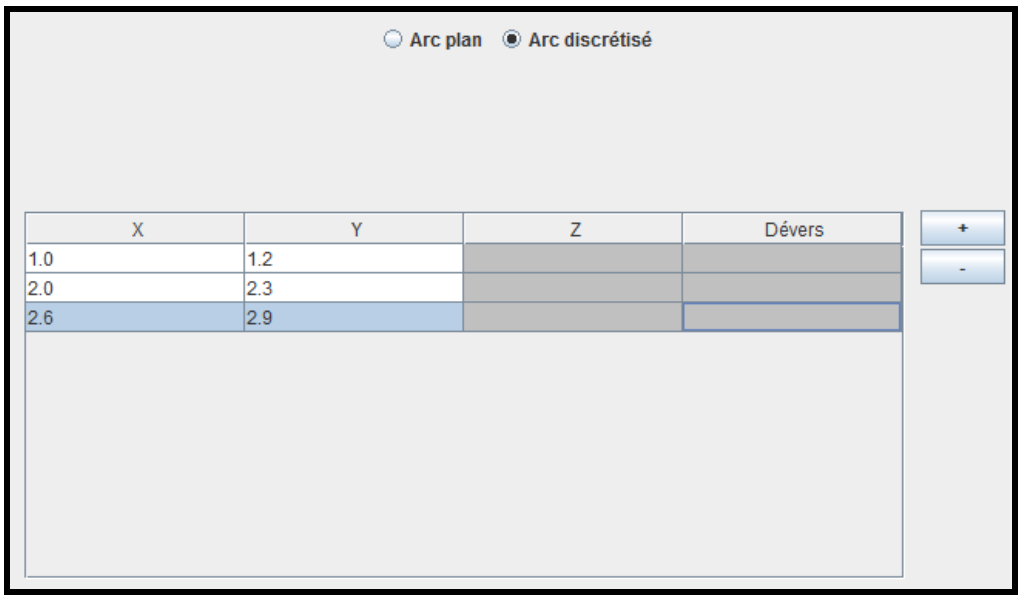
- Dans le cas d'un arc plan :
  - Pour un arc droit : l'abscisse et l'ordonnée du point extrémité de l'arc ;
  - Pour un arc circulaire : l'abscisse et l'ordonnée du point extrémité de l'arc ;
  - Pour une clothoïde : l'abscisse et l'ordonnée du point extrémité de la clothoïde, ainsi que la raison, le rayon origine et le rayon extrémité de la clothoïde ;
- Dans le cas d'un arc discrétisé :
  - L'abscisse et l'ordonnée du point.

La vue pour un arc plan est donnée ci-dessous :




*Vue pour un arc plan*

La vue pour un arc discrétisé est donnée ci-dessous :




*Vue pour un arc discrétisé*

## *Conditions d'emploi*

- Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Les biais sont constants dans Chamoa_P alors qu'ils peuvent être variables d'une ligne d'appuis à l'autre dans Chamoa_3D ;
- Dans Chamoa_P, les biais sont limités à 70 grades (dans Chamoa_3D, ils sont limités à 50 grades) ;
- Il ne peut pas être défini d'ouvrage courbe dans Chamoa_P.

# 13. Familles de ligne d'appuis (dalle en béton armé et dalle précontrainte)

### *Présentation*

Une famille de lignes d'appuis identifie une répartition transversale des appuis.

### *Créer une nouvelle famille de ligne d'appuis*

Au niveau de l'arbre de saisie, l'item "Familles de ligne d'appuis" se déploie en autant de familles de lignes d'appuis que définies par l'utilisateur. Initialement, aucune famille de ligne d'appuis n'est définie. Pour créer une nouvelle famille de lignes d'appuis, cliquer avec le clic droit de la souris sur le nœud "Familles de lignes d'appuis" puis cliquer sur *Ajouter Famille de lignes d'appuis*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

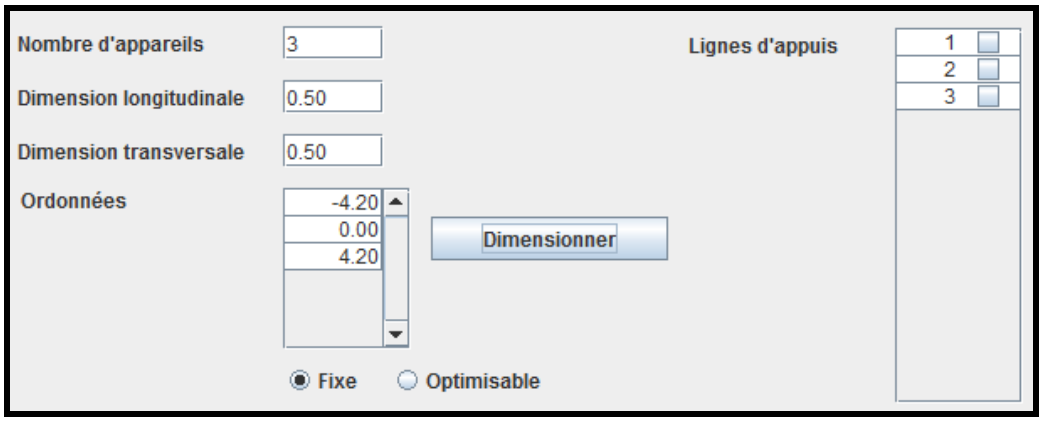
### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont :

- Le nombre d'appareils d'appui ;
- La liste des ordonnées par rapport à l'axe du tablier. Un bouton permet de lancer le calcul de ces ordonnées ;
- Les dimensions des appareils d'appui (optionnel) ;
- La liste des lignes d'appuis concernées ;
- Le statut optimisable ou non des données géométriques.

Remarque : La symétrie est forcée pour un profil symétrique et une coupe transversale symétrique et un biais constant de 100 grades.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données relatives aux lignes d'appuis*

### *Conditions d'emploi*

- Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Restrictions d'emploi dans Chamoa_P*

- Il n'est pas possible de définir, pour Chamoa_P, les dimensions des appareils d'appuis (ce n'est possible que pour Chamoa_3D).

# 14. Couches des profils

### *Présentation*

Cette boîte de dialogue permet de définir les caractéristiques des couches composant chacun des profils. Elle propose un tableau avec :

- Une ligne pour la chape d'étanchéité ;
- Une ligne pour le remblai éventuel ;
- Une ligne par instance de zone du profil (hormis le remblai) ordonnées de la droite vers la gauche ;
- 6 colonnes : le type de zone, la clef de la zone, le type de couche, l'épaisseur de la couche, le poids volumique de la couche et l'angle de diffusion de la couche ;
- En présence d'un remblai, une valeur de coefficient de Martson est proposée à la saisie si l'ouvrage est de type PI (PIPO ou PICF) ;
- Les épaisseurs peuvent être nulles sous réserve de confirmation ;
- Une seule instance de couche de profil est définie pour tout le projet : elle est partagée par tous les profils ;
- En fonction du type de zone, il est proposé un type de couche selon le tableau ci-dessous :

| Type zone | Clef_unique de la zone | Couche | Epaisseur | Poids volumique | Angle_diffusion |
|---|---|---|---|---|---|
| Aucune | Aucune | Etancheite | | | |
| Remblai | Aucune | Remblais | | | |
| Chaussee/piste | Clef_unique | Roulement | | | |
| Trottoir | Clef_unique | Trottoir | | | |
| Separateur/Bande | Clef_unique | Bande | | | |
| Autres | Clef_unique | Liste de choix des types de couches | | | |

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le chargement se décompose en autant de types de profils (en exploitation, en exploitation bis, provisoire) que définis par l'utilisateur.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies, pour chacune des couche sont :

- Pour certaines couches, le type de couche ;
- L'épaisseur ;
- Le poids volumique ;
- L'angle de diffusion ;
- Le coefficient de Marston pour les PI (PIPO et PICF).

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :

| Type de zone | Clef de zone | Type de couche | Épaisseur | Poids volumique | Angle de diffusion |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Étanchéité | 0.10 | 22.00 | 30.00 |
| Talus | | Remblai | | | 30.00 |
| Berme | E - Berme Droite | | | | 30.00 |
| Trottoir | E - Trottoir Droit | Trottoir | 0.00 | 24.00 | 30.00 |
| Chaussée routière | E - Chaussee Routi... | Roulement | 0.00 | 24.00 | 30.00 |
| Trottoir | E - Trottoir Gauche | Trottoir | 0.00 | 24.00 | 30.00 |
| Berme | E - Berme Gauche | | | | 30.00 |

Coefficient de Marston 1.00

*Vue pour la saisie des données des couches des profils*

### *Conditions d'emploi*

Il est possible de définir des épaisseurs de couche nulles : ces épaisseurs de couche nulles devront être confirmées par l'utilisateur lorsqu'il cliquera sur le bouton *Valider* de la boîte de dialogue.

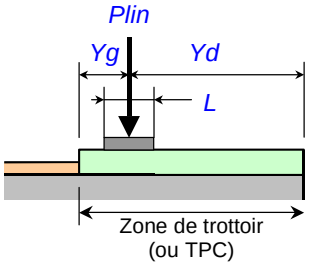
### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi particulière n'est à signaler pour Chamoa_P.

## 15. Equipements des profils

### *Présentation*

Le poids d'un équipement linéaire peut être pris en compte sur chacun des trottoirs au moyen d'une charge linéique répartie sur une largeur L. L'interface permet de placer la charge dans sa zone par sa distance soit au bord gauche (Yg), soit au bord droit (Yd) : l'interface vérifie que la charge ne déborde pas de la zone. On recommence autant de fois qu'il y a d'équipements à définir.




### *Créer un nouvel équipement*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud Equipements se déploie en autant de profils que définis par l'utilisateur : ces profils sont désignés dans l'arbre de saisie par leurs labels. Pour chaque profil, le nœud correspondant se déploie en autant d'équipements que définis par l'utilisateur : les équipements sont identifiés par leurs libellés.

Initialement, aucun équipement n'est défini. Pour créer un nouvel équipement, cliquer avec le clic droit sur le nœud correspondant au profil auquel on souhaite ajouter un équipement, puis cliquer sur *Ajouter un équipement*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

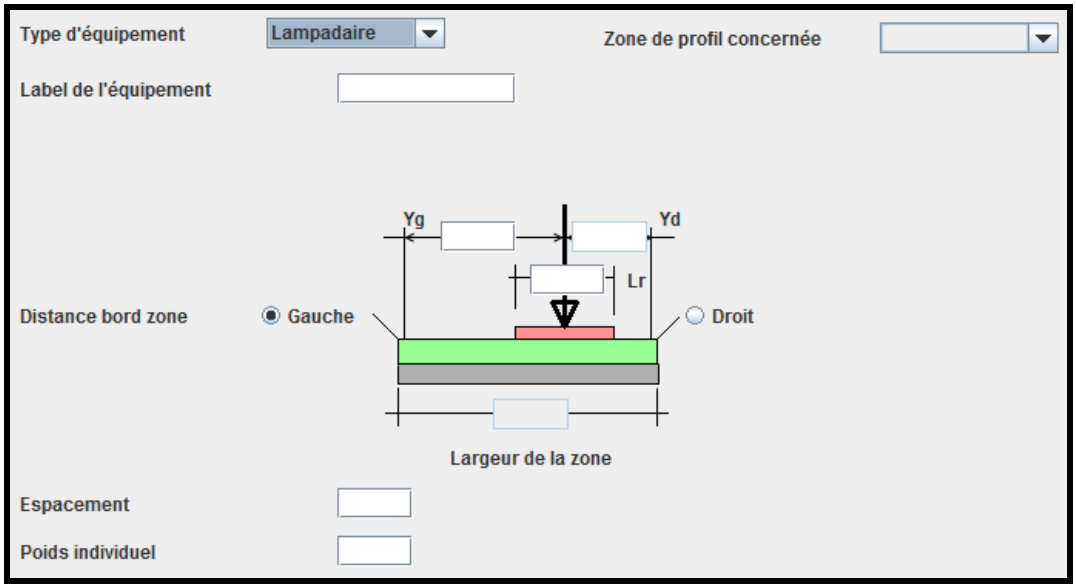
- Des boutons radio permettent de choisir laquelle des deux distances Distance au bord droit et Distance au bord gauche sera définie pour placer la charge dans sa zone.

### *Vue et données saisies*

Les données saisies sont données ci-dessous :

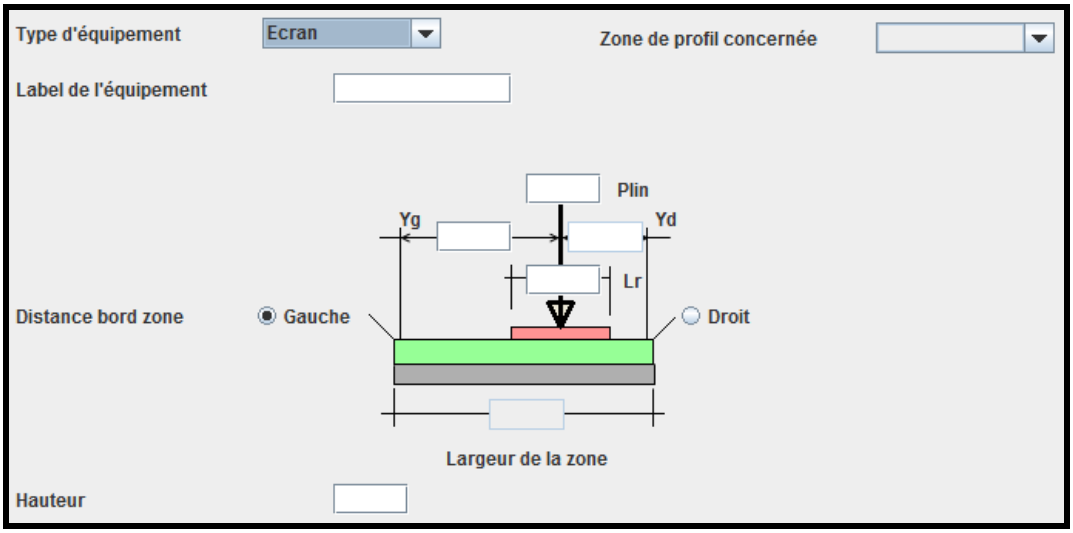
- Le label de l'équipement ;
- La zone concernée ;
- Le type de l'équipement ;
- La distance au bord droit ou la distance au bord gauche (des boutons radio permettent de choisir laquelle de ces deux distances sera définie) ;
- Le poids linéique de l'équipement (sauf pour un équipement de type *Lampadaire*) ;
- La largeur de répartition ;
- La hauteur de l'écran (uniquement pour les équipements de type *Ecran*) ;
- La côte de l'axe de la canalisation (uniquement pour les équipements de type *Canalisation*) ;
- Le diamètre de la canalisation (uniquement pour les équipements de type *Canalisation*) ;
- L'espacement entre les lampadaires (uniquement pour les équipements de type *Lampadaire*) ;
- Le poids du lampadaire (uniquement pour les équipements de type *Lampadaire*).

La vue pour un lampadaire est donnée ci-dessous :



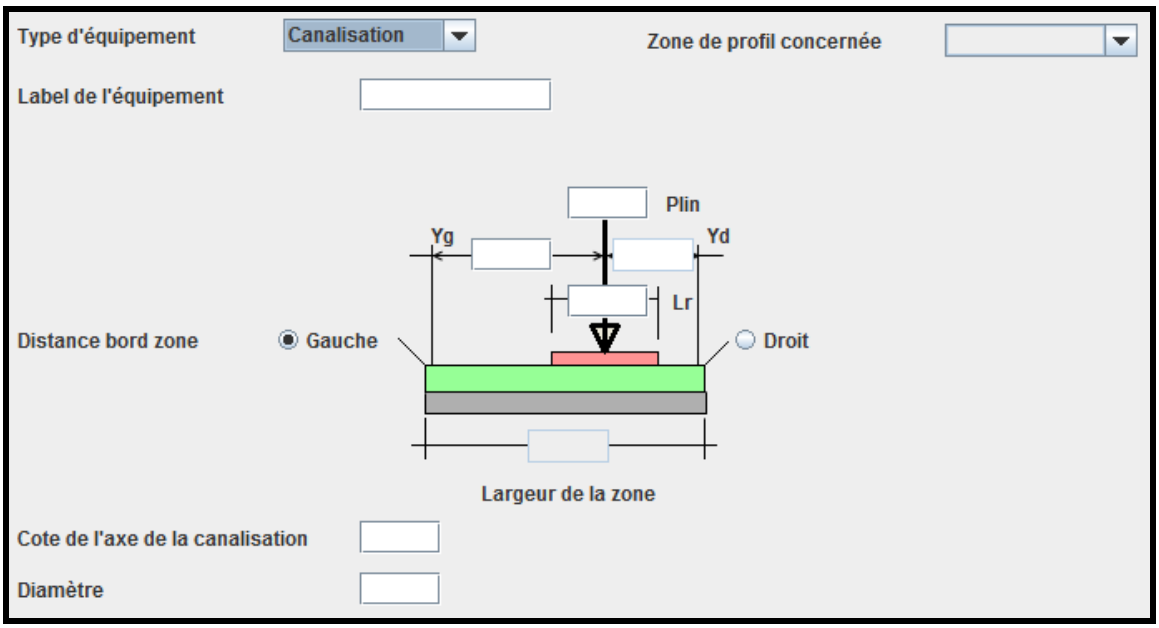

*Vue pour un lampadaire*

La vue pour un écran est donnée ci-dessous :



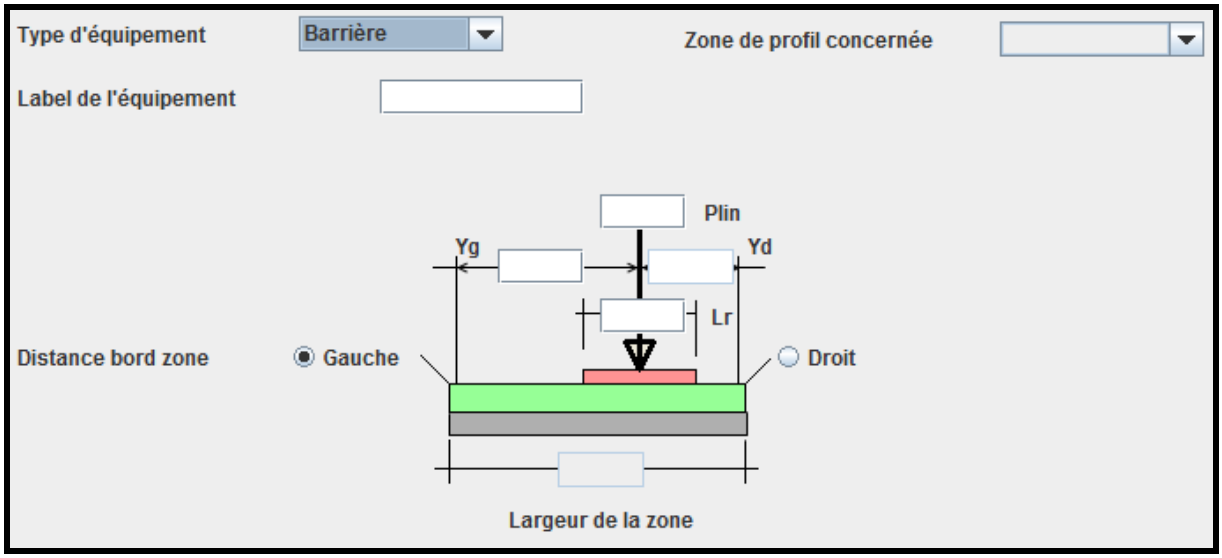

*Vue pour un écran*

La vue pour une canalisation est donnée ci-dessous :




*Vue pour une canalisation*

La vue pour les autres types d'équipement est donnée ci-dessous :




*Vue pour les autres types d'équipement*

### *Conditions d'emploi*

- Deux équipements d'un même profil ne peuvent pas avoir un même label.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Chamoa_3D permet de définir des lampadaires, des écrans et des canalisations : de tels équipements ne peuvent pas être définis dans Chamoa_P ;
- Dans Chamoa_3D, les équipements peuvent être définis dans n'importe quelle zone, ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_P ;
- Les données de charges permanentes de superstructures pour Chamoa_P ne concernent que les profils standards En_exploitation ou Provisoire.

## 16. Actions thermiques

### *Présentation*

Plusieurs actions thermiques peuvent être définies selon la situation de projet concernée : en exploitation ou en construction et les types de profil. Seule le tablier est concerné dans la version actuelle de Chamoa. Les actions thermiques sont du type gradient et/ou dilatation.

### *Créer une nouvelle action thermique*

Au niveau de l'arbre de saisie, le nœud Action thermique se déploie en autant d'actions thermiques que définies par l'utilisateur. Initialement, aucune action thermique n'est définie. Pour créer une nouvelle action thermique, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Action thermique* puis cliquer sur *Ajouter une nouvelle action thermique*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Les différentes températures demandées peuvent être saisies au moyen d'une calculette. Ces calculettes de calcul des températures utilisent des tableaux qui donnent, en fonction du paramètre saisi par la calculette, la valeur correspondante de la température. Ainsi :

- L'aide au calcul des dilatations affiche une boîte de dialogue avec, en entrée, une liste de département ;

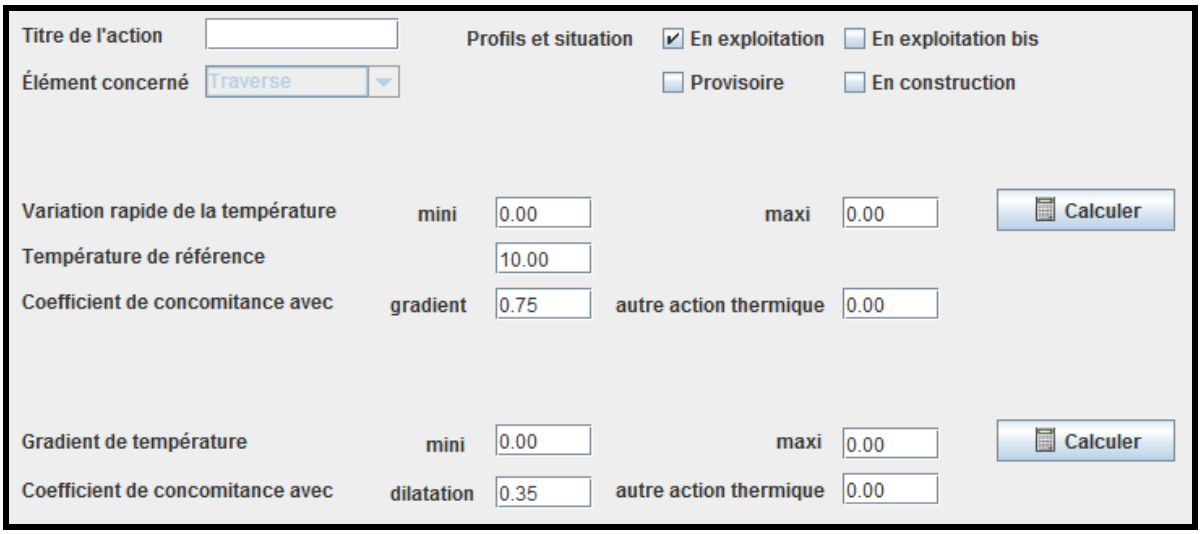
– L'aide au calcul des gradients affiche une boîte de dialogue avec, en entrée, l'épaisseur du revêtement du profil concerné.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont données ci-dessous :

– Le libellé de l'action thermique ;
– Le type de profil (en exploitation, en exploitation bis ou provisoire) ou la situation de projet en construction par des boîtes à cocher ;
– Les différentes températures demandées saisies directement ou au moyen d'une calculette ;
– Le coefficient de concomitance de la dilatation avec le gradient thermique ;
– Le coefficient de concomitance de la dilatation avec une autre action thermique ;
– Le coefficient de concomitance du gradient thermique avec la dilatation ;
– Le coefficient de concomitance du gradient thermique avec une autre action thermique.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données pour une action thermique*

### *Conditions d'emploi*

– Plusieurs instances d'actions thermiques peuvent être définies pour le projet en fonction du profil choisi ou de la situation de projet ;
– A une boîte de saisie correspondra une seule instance d'action thermique ;
– Une seule instance d'action thermique pour un profil ou en construction peut être définie ;
– Le seul type d'élément d'ouvrage concerné est le tablier (dalle en béton armé, dalle en béton précontraint ou traverse) ;
– Des températures nulles peuvent être définies mais celles-ci demanderont une validation réitérée lors de la validation du panneau.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

– Chamoa_3D permet de définir plusieurs actions thermiques en fonction du type de profil et de la situation de projet, ce que ne permet Chamoa_P ;
– Chamoa_3D permet de définir directement les coefficients de concomitance entre dilatation et gradient, ce que ne permet pas Chamoa.

# 17. Tassements thermiques

### *Présentation*

Pour les ponts dalles ou à poutres (PSIDA, PSIDP, PRAD), cette donnée (les tassements d'appuis) n'est utile que si le nombre de travée est au moins égal à 2. Il n'y a pas de tassements pour les PICF.

*Commentaire :*

- *Les tassements sont comptés positivement vers le bas.*
- *Dans Chamoa_3D, plusieurs instances de tassement d'appui peuvent être définies pour le projet en fonction de la situation de projet (en exploitation ou en construction) ou du type de tassement (probable ou aléatoire).*

### *Créer un nouveau profil en travers*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud Tassements d'appuis se déploie en autant d'action tassements que définies par l'utilisateur. Initialement, aucun tassement n'est défini. Pour créer une action de tassement, cliquer avec le clic droit sur l'item *Tassements d'appui* puis cliquer sur *Ajouter tassement d'appui*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

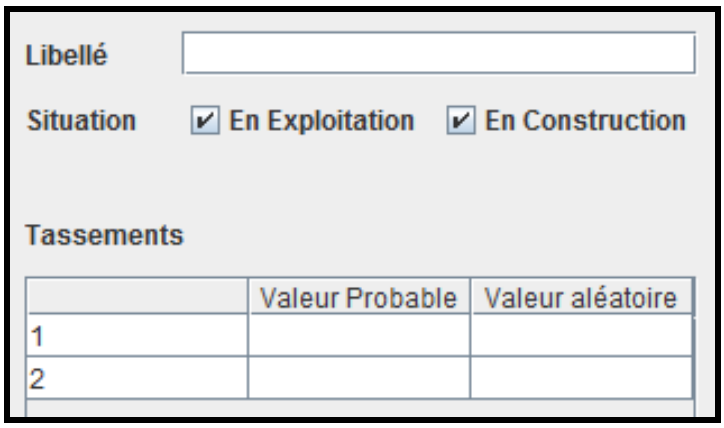
Aucune procédure particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont :

- Le titre de l'action ;
- Les valeurs de tassement probable et aléatoire : il y a autant de lignes que de lignes d'appuis pour un PSID (PSIDA et PSIDP) et 2 pour un PIPO. Les valeurs proposées par défaut sont nulles ;
- La situation de projet (en exploitation ou en construction).

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données pour les tassements d'appui*

### *Conditions d'emploi*

- La boîte de dialogue ne peut être affichée que pour les PIPO et ses PSID de plus d'une travée (le nœud tassement de l'arbre général est grisé pour les PICF et les ponts dalles d'une travée) ;
- Les titres des actions doivent tous êtres distincts entre eux et avec ceux des autres actions ;
- Une seule instance de tassement de même catégorie et de même situation de projet peut être définie par situation de projet.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Dans Chamoa_3D, on peut définir plusieurs instances de tassements d'appui en fonction de la situation de projet, ce qui ne peut être fait dans Chamoa_P.

# 18. Actions sur équipement

### *Présentation*

Les actions sur équipement sont les actions accidentelles sur équipement et l'action du vent sur les écrans.

### *Créer une nouvelle action sur équipement*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud *Actions accidentelles* se déploie en autant d'actions accidentelles que définies par l'utilisateur. Initialement, aucune action accidentelle n'est définie. Pour créer une nouvelle action accidentelle, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Actions sur équipement* puis cliquer sur *Ajouter Action sur équipement*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue présente deux boutons radio :
- Un bouton pour les actions accidentelles sur équipement ;
- Un bouton pour l'action du vent sur écran.

Le bouton pour l'action du vent sur écran est grisé en l'absence d'écran sur l'ouvrage. En fonction du choix, la boîte de saisie est modifiée pour prendre en compte les particularités d'affichage de saisie.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies sont données ci-dessous :
- Le titre de l'action ;
- Le type de profil concerné : provisoire, en exploitation, en exploitation bis ;
- Le label de l'équipement chargé ;
- La situation : en exploitation, en accident ;
- La force horizontale (pour les actions accidentelles) ;
- La force verticale (pour les actions accidentelles) ;
- Longueur de répartition de la force (pour les actions accidentelles)
- La hauteur de la force (pour les actions accidentelles) ;
- La pression de vent (pour les actions de vent sur un écran) ;
- Le côté (droit ou gauche) de l'écran soumis à la surpression (pour les actions de vent sur un écran).

La vue pour une action accidentelle est donnée ci-dessous :

*Vue pour une action accidentelle*

La vue pour une action du vent sur écran est donnée ci-dessous :

*Vue pour une action du vent sur écran*

### *Conditions d'emploi*

- Les titres des actions sont tous distincts entre eux et avec ceux des autres actions.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Aucune action sur équipement ne peut être définie dans Chamoa_P : les actions sur équipement ne peuvent être définies que pour Chamoa_3D.

# 19. Action mobile standard

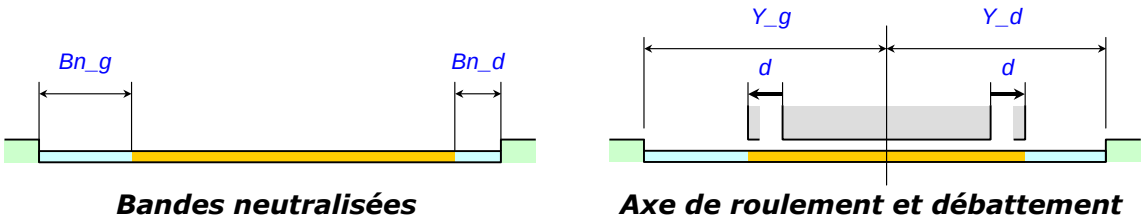
### *Présentation*

Pour chaque profil transversal (en exploitation, en exploitation bis ou provisoire), les charges de trafic à prendre en compte sont appliquées à un ou plusieurs "profils de chargement", qui ne sont autres qu'une restriction (nulle, partielle ou totale) des différentes zones chargeables du tablier.

*Restriction des zones de chaussée*

La partie chargeable d'une zone de chaussée peut être restreinte de deux manières :

- Définition de bandes neutralisées non chargeables, à gauche et à droite, qui détermine une zone chargeable fixe ;
- Définition d'un axe de roulement et d'un débattement, uniquement applicable à un véhicule ou une seule file de véhicules, qui détermine une zone chargeable variable en fonction du véhicule.




*Restriction des zones de trottoir (utilisation avancée)*

La limitation de la zone chargeable s'effectue par des bandes neutralisées à gauche et à droite.

*Définition d'un profil de chargement*

Chaque profil de chargement est relatif à un profil en travers donné. Les données sont définies par zone du profil, la commande définitive résultant de la concaténation de toutes les zones.

*Respect des profils de charge*

Afin de respecter au mieux l'esprit de l'Eurocode 1, certaines charges de chaussée adoptent un comportement particulier vis-à-vis des zones neutralisées définies par les profils de chargement :

- Les charges LM1 et LM2 se déplacent sur toute la largeur de la chaussée, zones neutralisées, définies dans le profil, exclues dans tous les cas ;
- Pour les charges de type LM3, les restrictions de chaussée définies ici délimitent le déplacement du véhicule spécial(vs). Le LM1 d'accompagnement éventuel se déplace sur toute la largeur de la chaussée, zones neutralisées définies dans le profil exclues.
- Dans tous les autres cas, les restrictions de chaussée sont respectées.

## *Créer une nouvelle action mobile standard*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud *Action mobile standard* se déploie en autant d'actions que définies par l'utilisateur. Initialement, aucune action mobile standard n'est définie. Pour créer une nouvelle action mobile standard, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Actions mobiles standard* puis cliquer sur *Ajouter Action mobile standard*.

*Remarques :*

- *Plusieurs instances d'action peuvent être définies ;*
- *L'utilisateur doit définir au moins une action mobile.*

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Cette boîte de dialogue présente trois onglets :

- L'onglet de définition de l'action mobile ;
- L'onglet de définition de la particularisation du profil éventuelle ;
- L'onglet de définition des coefficients avancés.

#### 1. Onglet de définition de l'action mobile

L'onglet de définition de l'action mobile contient deux boutons radio : un pour les actions mobiles autres que LM3 et un pour les actions LM3. En fonction du choix de l'utilisateur, l'onglet affiche pour saisie l'un ou l'autre des types d'action.

#### 2. Onglet de définition de la particularisation du profil éventuelle

- Cet onglet n'est actif que si un seul type de profil a été choisi dans l'onglet principal ;
- Cette particularisation s'applique uniquement à l'action principale dans le cas d'un LM3 ;
- Dans le cas d'un LM1 associé à un LM3, c'est la chaussée, déduction faite des largeurs non chargées éventuelles définies dans le profil, qui est considérée ;
- Par défaut de saisie, il n'y a pas de particularisation ;
- Trois boutons radio sont proposés : bande neutralisée, axe ou bornes.

#### 3. Onglet de définition des coefficients du LM3

- Pour les actions du type LM3, cet onglet propose la saisie des coefficients de pondération du LM3 ;
- Par défaut, ce sont celles définies dans le fichier de paramétrage qui sont prises ;
- Pour les autres actions, cet onglet est grisé.

### *Vues et données saisies*

#### 1. Onglet de saisie d'une action mobile standard

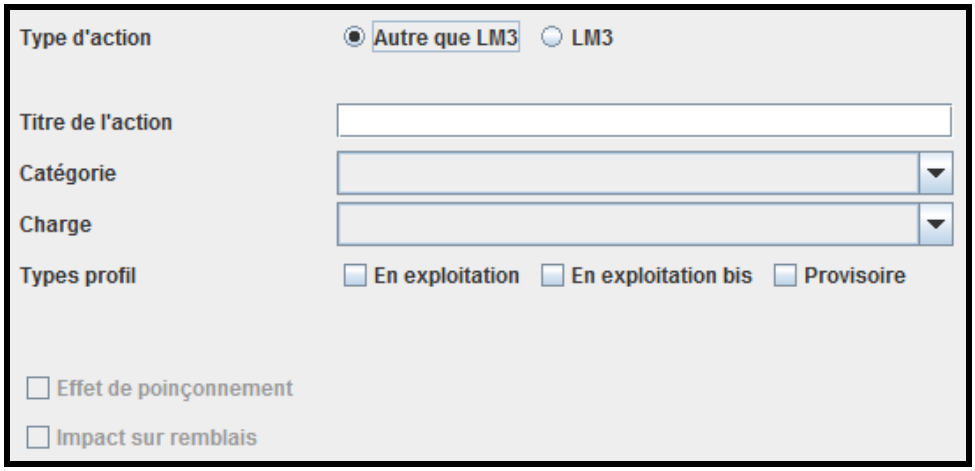
Les données à saisir pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard (que l'action mobile soit du type LM3 ou non) sont données ci-dessous :

- Le titre de l'action;
- La catégorie puis la charge : pris dans la liste des catégories des actions mobiles (liste déroulante) ;
- Le type de profil (provisoire, en exploitation, en exploitation bis) dans une liste déroulante ;
- L'effet poinçonnement par une boîte à cocher ;
- L'impact sur remblais par une boîte à cocher.

Si l'action mobile standard définie est du type LM3, les données supplémentaires suivantes sont également à saisir :

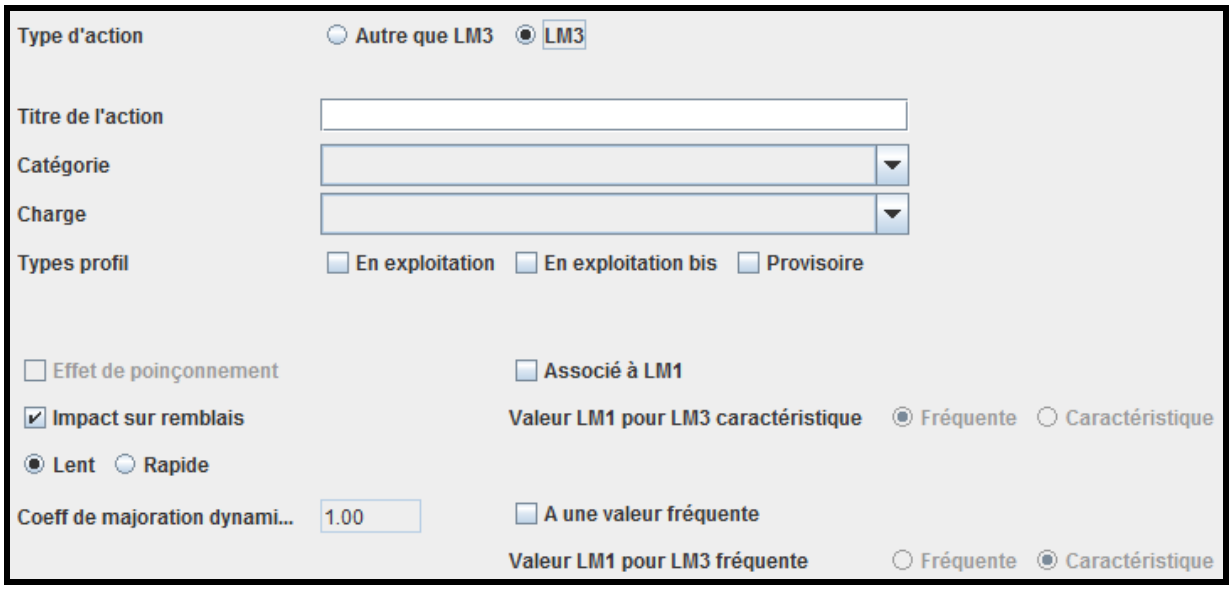
- La vitesse du véhicule (lent ou rapide) ainsi que le coefficient de majoration dynamique si le véhicule est rapide (pour un véhicule lent, ce coefficient est pris égale à 1) ;
- L'associativité avec LM1 avec une boîte à cocher ;
- S'il y a associativité avec LM1 : la valeur de LM1 pour LM3 caractéristique ;
- La caractère fréquent ou non de la charge sous forme de boîte à cocher ;
- S'il y a associativité et action fréquente alors on peut saisir les valeurs à prendre pour LM1 : caractéristique ou fréquente.

La vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile (pour une action mobile standard autre que LM3) est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard autre que LM3*

La vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile (pour une action mobile standard du type LM3) est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile du type LM3*

## 2. Onglet de particularisation du profil

L'onglet de particularisation du profil propose trois boutons radio intitulés :

- Bande neutralisée ;
- Axe ;
- Bornes.

Le bouton radio *Bande neutralisée* permet de définir :

- La zone profil du type profil courant concernée éventuelle ;
- Les débords neutralisés à droite et à gauche par rapport à cette zone.

Le bouton radio *Axe* permet de saisir :

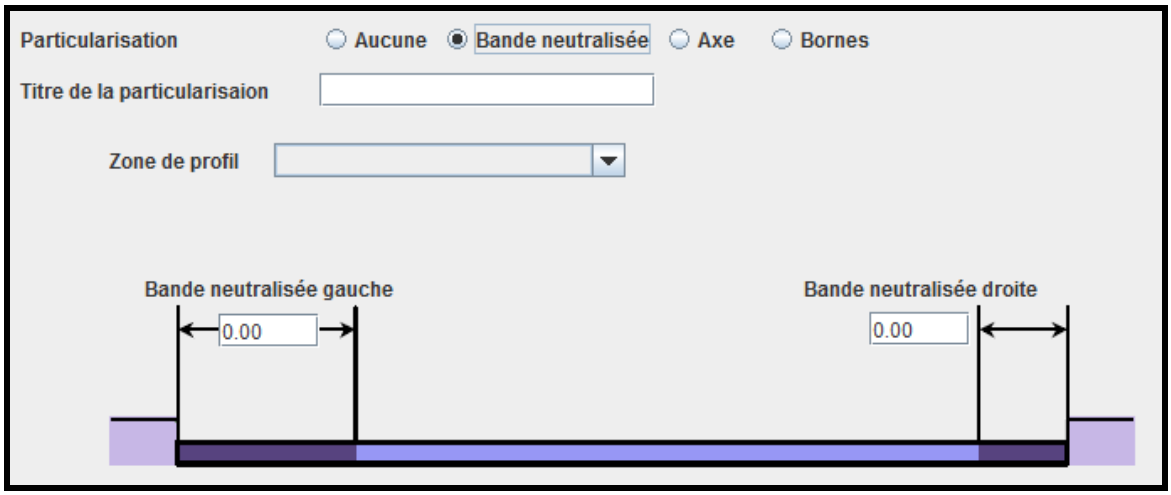
- La zone profil du type profil courant concernée éventuelle ;
- L'axe de roulement défini par rapport au bord droit ou au bord gauche de la zone profil concernée et le débattement éventuel concerné.

Le bouton radio *Bornes* permet de saisir:

– Directement les ordonnées de la zone concernée éventuelle.

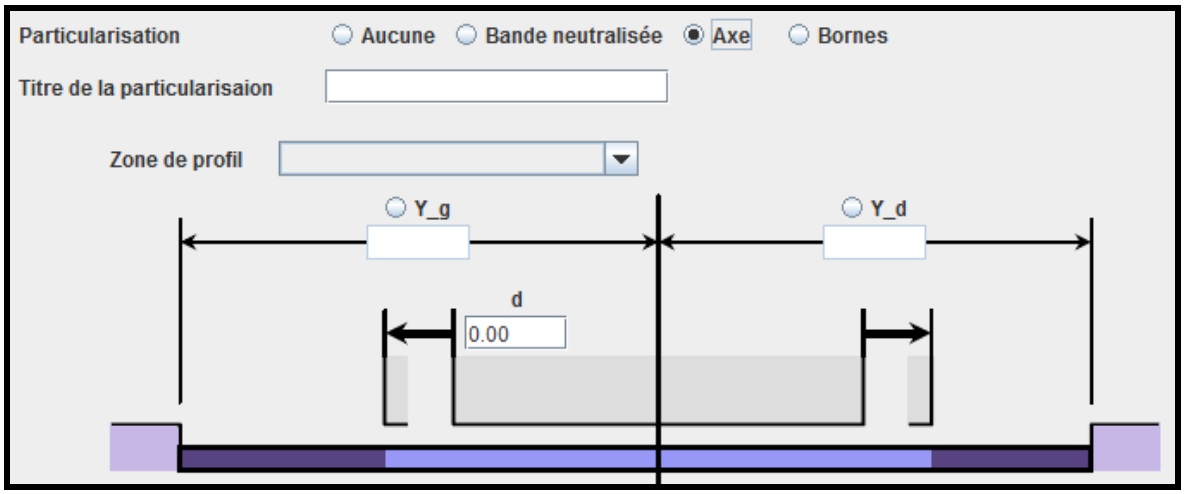
Cette dernière option permet de saisir une zone quelconque dans le profil

La vue pour l'option *Bande neutralisée* est donnée ci-dessous :



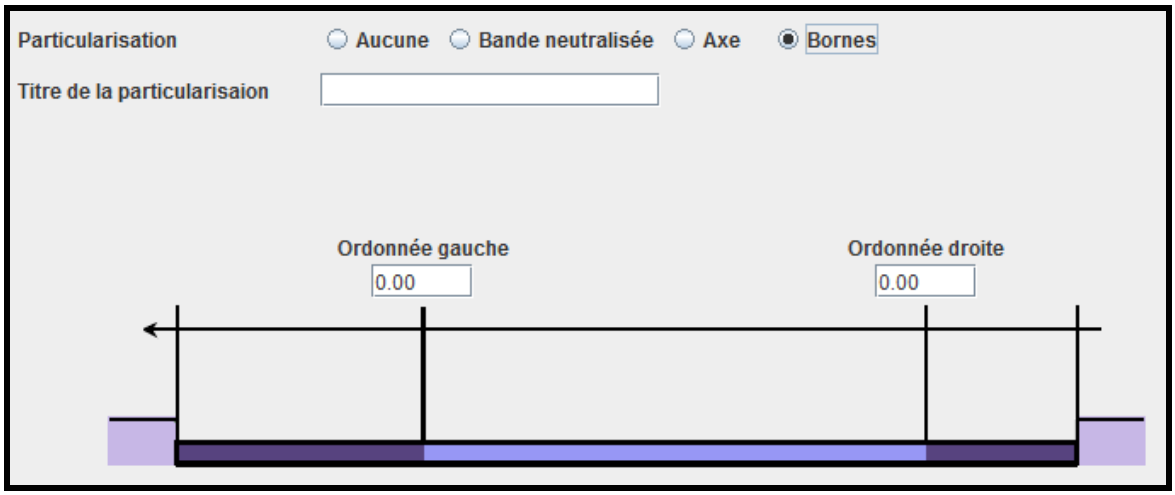

*Vue pour l'option Bande neutralisée*

La vue pour l'option *Axe* est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'option Axe*

La vue pour l'option *Bornes* est donnée ci-dessous :



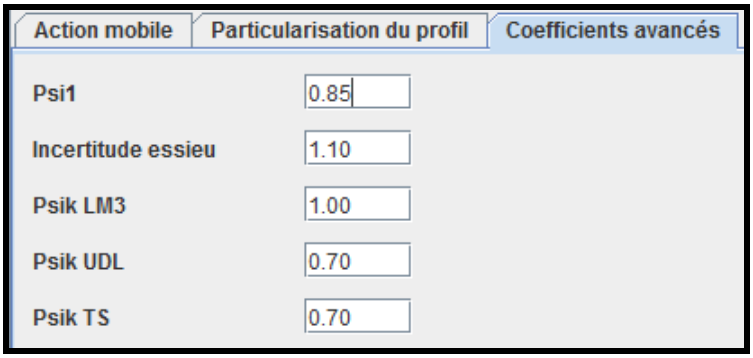

*Vue pour l'option Bornes*

### 3. Onglet de définition des coefficients du LM3

Les données à saisir pour l'onglet de définition des coefficients du LM3 sont données ci-dessous :

- Le coefficient Psi1 ;
- Le coefficient incertitude essieu ;
- Le coefficient PSIk LM3 ;
- Le coefficient PSIk UDL ;
- Le coefficient PSIk TS.

La vue pour l'onglet de définition des coefficients du LM3 est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de définition des coefficients du LM3*

## *Conditions d'emploi*

Pour les actions de trottoir ou piétonne :

- Le profil doit comporter des trottoirs ou une piste cyclable ou une zone piétonne ;
- La zone de particularisation éventuelle doit être un trottoir, une piste cyclable ou une zone piétonne ;
- Sont considérées comme actions de trottoir les actions à l'Eurocode préfixées par Trottoir et l'action LM4.

Pour les actions routières :

- Le profil doit être défini avec une classe routière ;
- Le profil doit comporter au moins une chaussée ;
- La zone de particularisation éventuelle doit être du type Chaussée ;
- Sont considérées comme actions de chaussée : LM1, LM2, LM3 et LM4.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_P, on ne peut pas :

- Appliquer un impact sur le remblai ;
- Redéfinir les coefficients avancés relatifs à l'action ;
- Redéfinir le coefficient d'incertitude des essieux ;
- Demander le calcul du poinçonnement ;
- Définir le coefficient de majoration dynamique pour le LM3.

# 20. Véhicules généralisés

### *Présentation*

La définition des charges d'exploitation peut nécessiter de faire appel à des véhicules dits généralisés. L'interface doit permettre de définir la géographie et les caractéristiques du véhicule. On distingue les véhicules généralisés du type LM3 des autres véhicules généralisés.

### *Créer un nouveau véhicule généralisé*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud *Véhicules généralisés* se déploie en autant de véhicules généralisés que définis par l'utilisateur. Initialement, aucun véhicule généralisé n'est défini. Pour créer un véhicule généralisé, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Véhicules généralisés* puis cliquer sur *Ajouter Véhicule généralisé*.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Cette boîte de dialogue présente cinq onglets :

- L'onglet de définition de l'action mobile ;
- L'onglet de définition de la particularisation du profil éventuelle ;
- L'onglet de définition des coefficients avancés ;
- L'onglet de saisie de la liste des véhicules ;
- L'onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule.

#### 1. Onglet de définition de l'action mobile

L'onglet de définition de l'action mobile contient deux boutons radio : un pour les actions mobiles autres que LM3 et un pour les actions LM3. En fonction du choix de l'utilisateur, l'onglet affiche pour saisie l'un ou l'autre des types d'action.

#### 2. Onglet de définition de la particularisation du profil éventuelle

- Cet onglet n'est actif que si un seul type de profil a été choisi dans l'onglet principal ;
- Cette particularisation s'applique uniquement à l'action principale dans le cas d'un LM3 ;
- Dans le cas d'un LM1 associé à un LM3, c'est la chaussée, déduction faite des largeurs non chargées éventuelles définies dans le profil, qui est considérée ;
- Par défaut de saisie, il n'y a pas de particularisation ;
- Trois boutons radio sont proposés : bande neutralisée, axe ou bornes.

#### 3. Onglet de définition des coefficients du LM3

- Pour les actions du type LM3, cet onglet propose la saisie des coefficients de pondération du LM3 ;
- Par défaut, ce sont celles définies dans le fichier de paramétrage qui sont prises ;
- Pour les autres actions, cet onglet est grisé.

### 4. Onglet de saisie de la liste des véhicules

Cet onglet permet de définir la longueur et la largeur du véhicule généralisé.

### 5. Onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule

Cet onglet permet de définir les caractéristiques des essieux du véhicule généralisé.

## *Vues et données saisies*

### 1. Onglet de saisie d'une action mobile standard

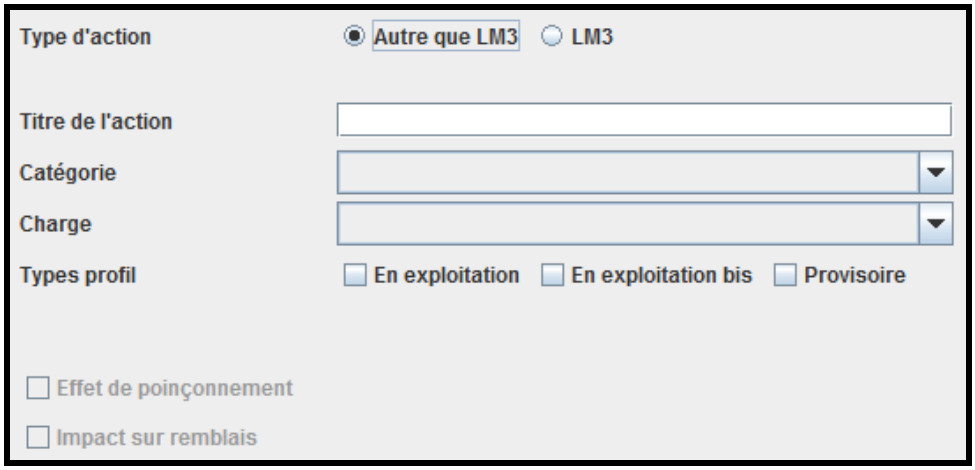
Les données à saisir pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard (que l'action mobile soit du type LM3 ou non) sont données ci-dessous :

- Le titre de l'action;
- La catégorie puis la charge : pris dans la liste des catégories des actions mobiles (liste déroulante) ;
- Le type de profil (provisoire, en exploitation, en exploitation bis) dans une liste déroulante ;
- L'effet poinçonnement par une boîte à cocher ;
- L'impact sur remblais par une boîte à cocher.

Si l'action mobile standard définie est du type LM3, les données supplémentaires suivantes sont également à saisir :

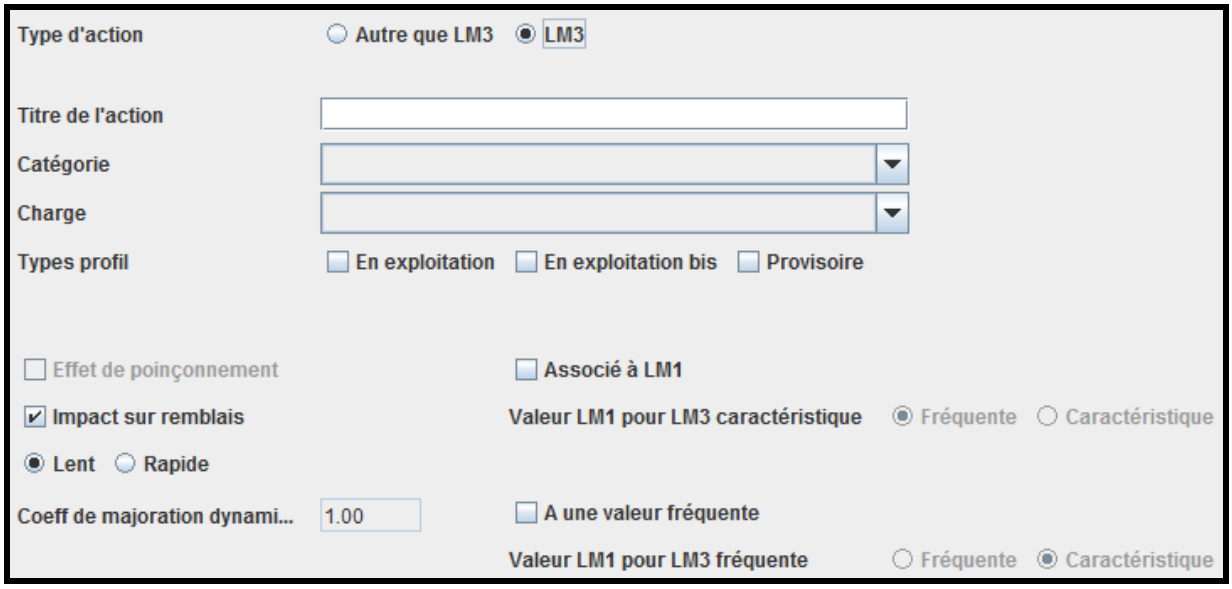
- La vitesse du véhicule (lent ou rapide) ainsi que le coefficient de majoration dynamique si le véhicule est rapide (pour un véhicule lent, ce coefficient est pris égale à 1) ;
- L'associativité avec LM1 avec une boîte à cocher ;
- S'il y a associativité avec LM1 : la valeur de LM1 pour LM3 caractéristique ;
- La caractère fréquent ou non de la charge sous forme de boîte à cocher ;
- S'il y a associativité et action fréquente alors on peut saisir les valeurs à prendre pour LM1 : caractéristique ou fréquente.

La vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard autre que LM3 est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard autre que LM3*

La vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile standard du type LM3 est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de saisie d'une action mobile du type LM3*

## 2. Onglet de particularisation du profil

L'onglet de particularisation du profil propose trois boutons radio intitulés :

- Bande neutralisée ;
- Axe ;
- Bornes.

Le bouton radio *Bande neutralisée* permet de définir :

- La zone profil du type profil courant concernée éventuelle ;
- Les débords neutralisés à droite et à gauche par rapport à cette zone.

Le bouton radio *Axe* permet de saisir :

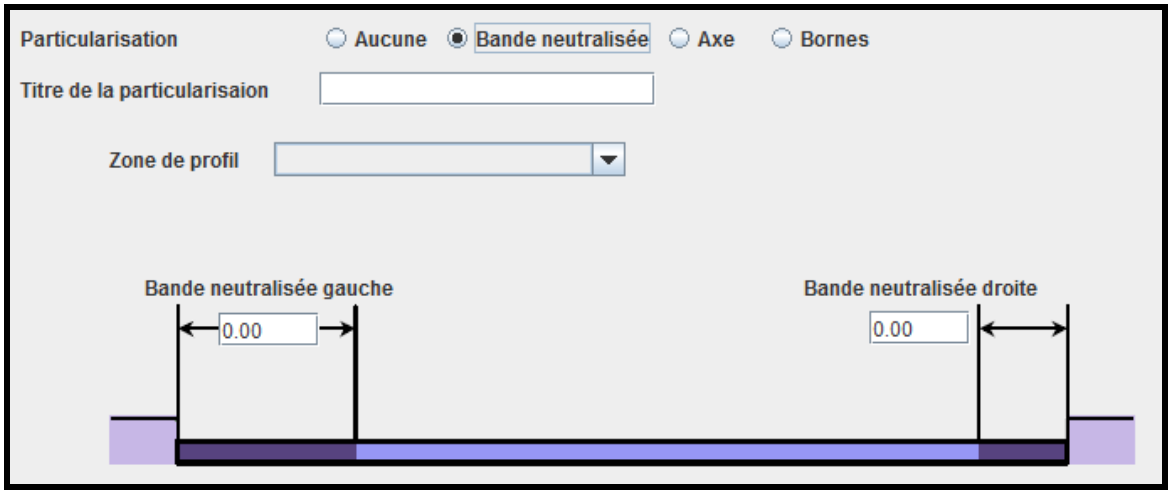
- La zone profil du type profil courant concernée éventuelle ;
- L'axe de roulement défini par rapport au bord droit ou au bord gauche de la zone profil concernée et le débattement éventuel concerné.

Le bouton radio *Bornes* permet de saisir:

- Directement les ordonnées de la zone concernée éventuelle.

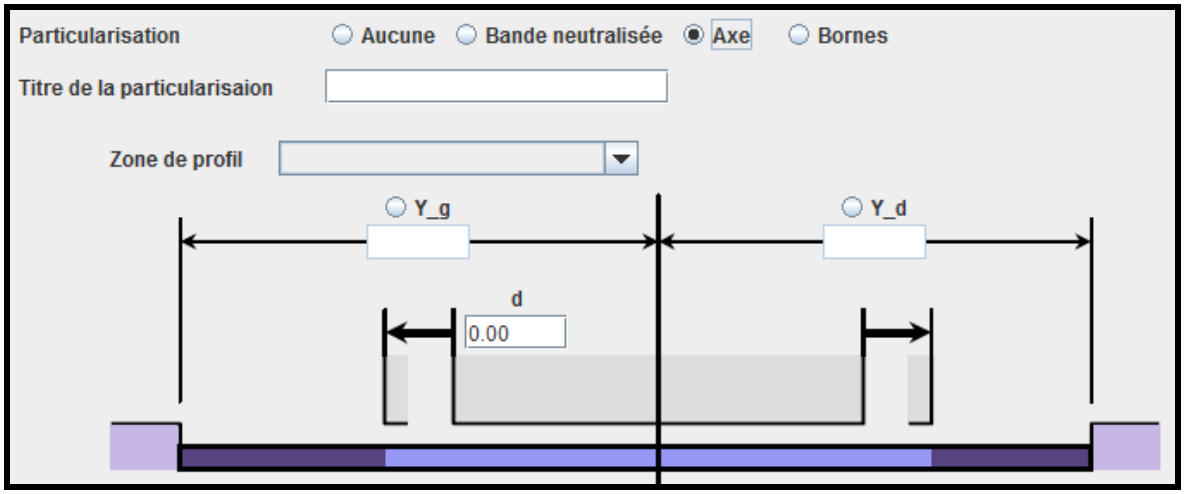
Cette dernière option permet de saisir une zone quelconque dans le profil.

La vue pour l'option *Bande neutralisée* est donnée ci-dessous :



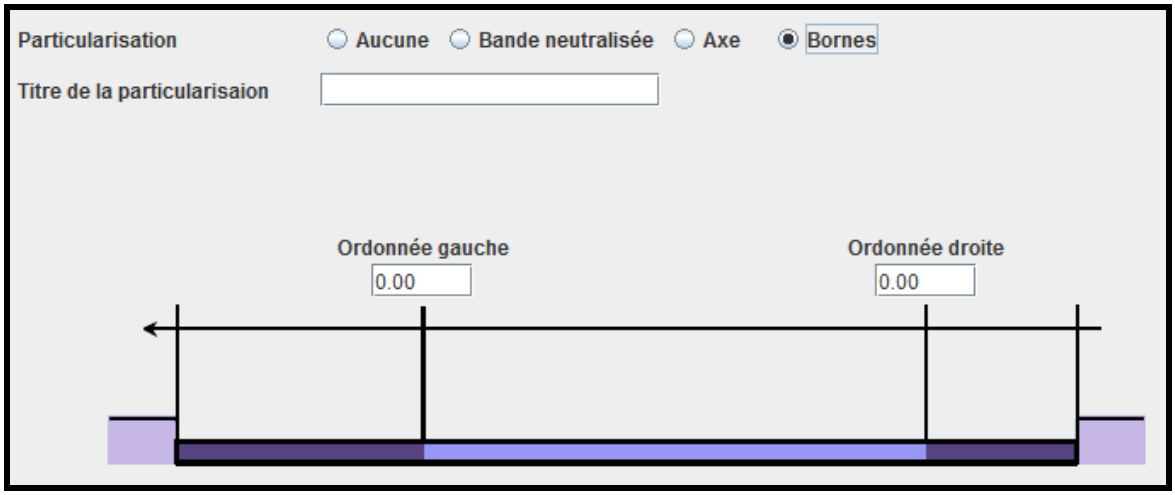

*Vue pour l'option Bande neutralisée*

La vue pour l'option *Axe* est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'option Axe*

La vue pour l'option *Bornes* est donnée ci-dessous :



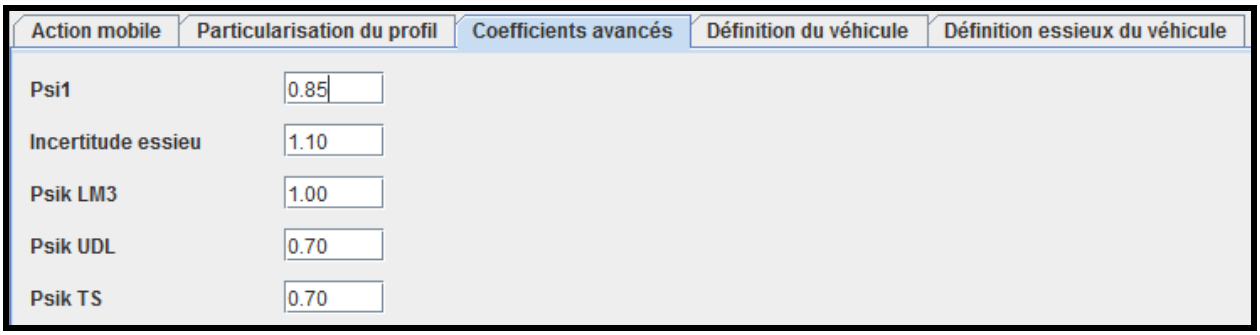

*Vue pour l'option Bornes*

## 3. Onglet de définition des coefficients du LM3

Les données à saisir pour l'onglet de définition des coefficients du LM3 sont données ci-dessous :

- Le coefficient Psi1 ;
- Le coefficient incertitude essieu ;
- Le coefficient PSIk LM3 ;
- Le coefficient PSIk UDL ;
- Le coefficient PSIk TS.

La vue pour l'onglet de définition des coefficients du LM3 est donnée ci-dessous :



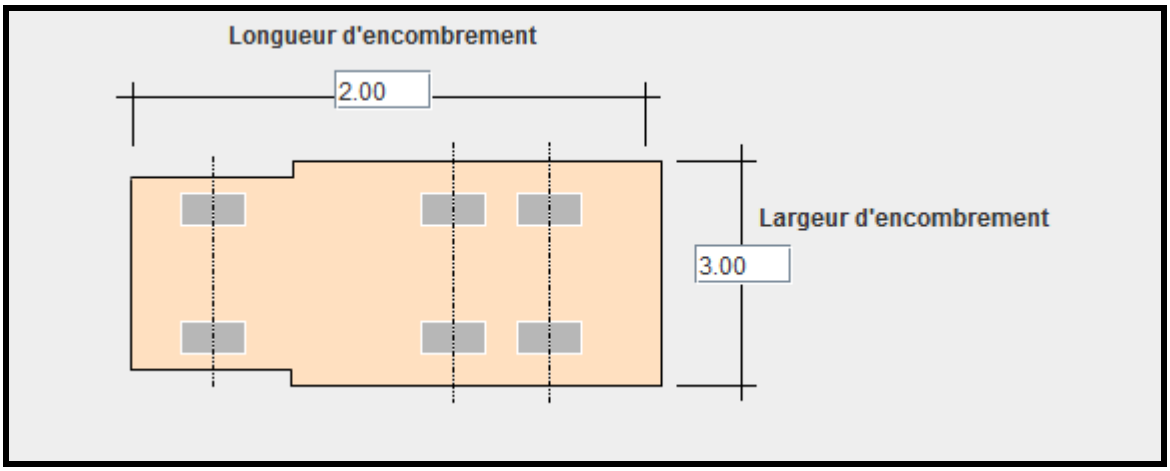

*Vue pour l'onglet de définition des coefficients du LM3*

## 4. Onglet de saisie de la liste des véhicules

Les données à saisir pour l'onglet de saisie de la liste des véhicules sont données ci-dessous :

- La longueur d'encombrement du véhicule ;
- La largeur d'encombrement du véhicule.

La vue pour l'onglet de saisie de la liste des véhicules est donnée ci-dessous :



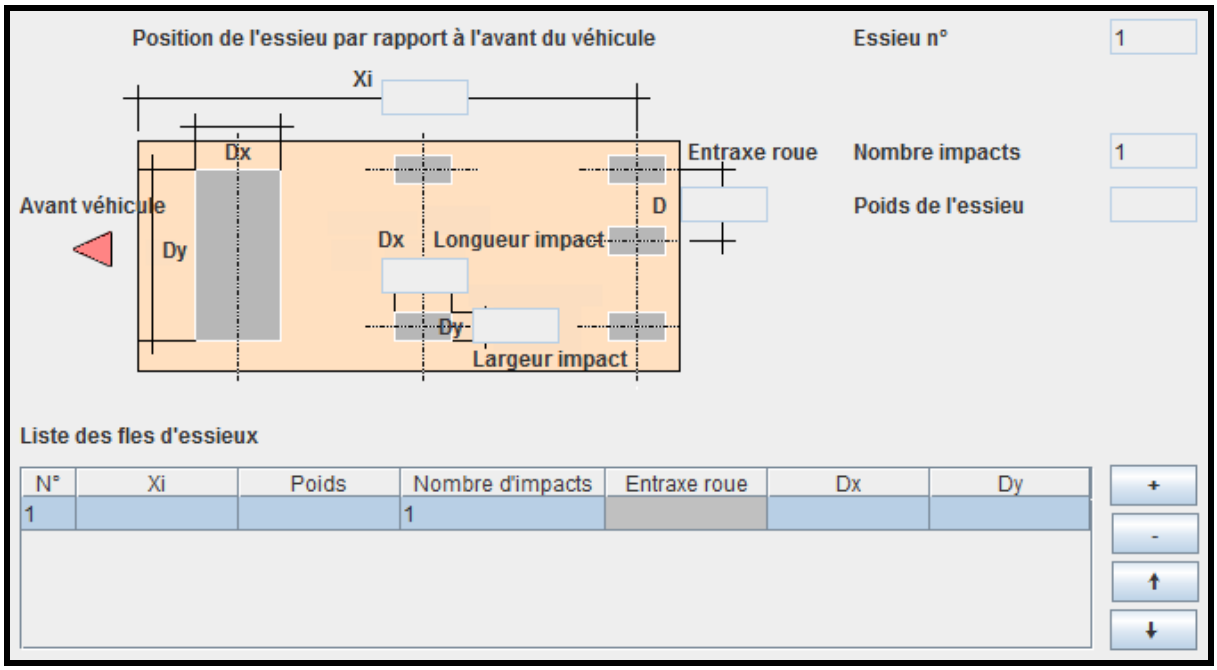

*Vue pour l'onglet de saisie de la liste des véhicules*

## 5. Onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule

Les données à saisir pour chaque essieu, pour l'onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule, sont données ci-dessous :

- La position de l'essieu ;
- Le poids de l'essieu ;
- Le nombre d'impacts ;
- La longueur de l'impact ;
- La largeur de l'impact.

La vue pour l'onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet de saisie de la définition des essieux du véhicule*

### *Conditions d'emploi*

Pour les actions de trottoir ou piétonne :

- Le profil doit comporter des trottoirs ou une piste cyclable ou une zone piétonne ;
- La zone de particularisation éventuelle doit être un trottoir, une piste cyclable ou une zone piétonne ;
- Sont considérées comme actions de trottoir les actions à l'Eurocode préfixées par Trottoir et l'action LM4.

Pour les actions routières :

- Le profil doit être défini avec une classe routière ;
- Le profil doit comporter au moins une chaussée ;
- La zone de particularisation éventuelle doit être du type Chaussée ;
- Sont considérées comme actions de chaussée : LM1, LM2, LM3 et LM4.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_P, on ne peut pas :

- Appliquer un impact sur le remblai ;
- Redéfinir les coefficients avancés relatifs à l'action ;
- Redéfinir le coefficient d'incertitude des essieux ;
- Demander le calcul du poinçonnement ;
- Définir le coefficient de majoration dynamique pour le LM3.

## 21. Bétons

### *Présentation*

L'utilisateur peut définir un ou plusieurs bétons pour l'ouvrage selon le type d'élément d'ouvrage concerné. Le béton est caractérisé par sa résistance caractéristique et par son évolution dans le temps en fonction de sa composition.

### *Créer un nouveau béton*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud *Bétons* se déploie en autant de bétons que définis par l'utilisateur. Initialement, aucun béton n'est défini. Pour créer un nouveau béton, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Bétons* puis cliquer sur *Ajouter Béton*.

*Remarques :*

- *Plusieurs instances de béton peuvent être définies ;*
- *Au moins un béton doit être défini par l'utilisateur ;*
- *Il est possible de surcharger **Tous_types** éléments par un élément particulier mais il n'est pas possible de définir deux matériaux pour un même type d'élément.*

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue présente deux onglets :

- L'onglet principal ;
- L'onglet des données avancées.

## *Vues et données saisies*

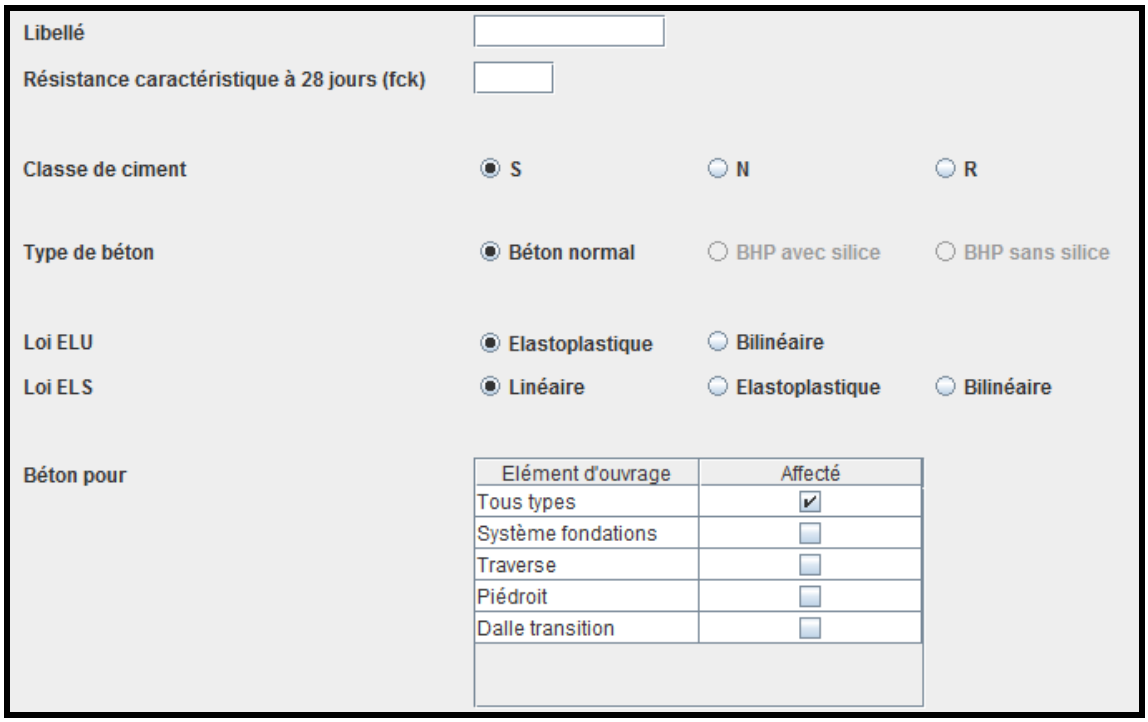
Les données saisies dans l'onglet principal sont données ci-dessous :

- Le titre du béton ;
- La résistance caractéristique à 28 jours ;
- Le type de ciment : S, N ou R ;
- Pour fck > 50, le type de béton : BHP sans silice ou BHP avec silice ;
- Pour fck <= 50, le type de béton : béton normal est coché ;
- Le type de loi ELU : parabole rectangle ou bilinéaire ;
- Le type de loi ELS : linéaire ou parabole rectangle ;
- Les types d'éléments d'ouvrage concernés.

Les données saisies dans l'onglet des données avancées sont données ci-dessous :

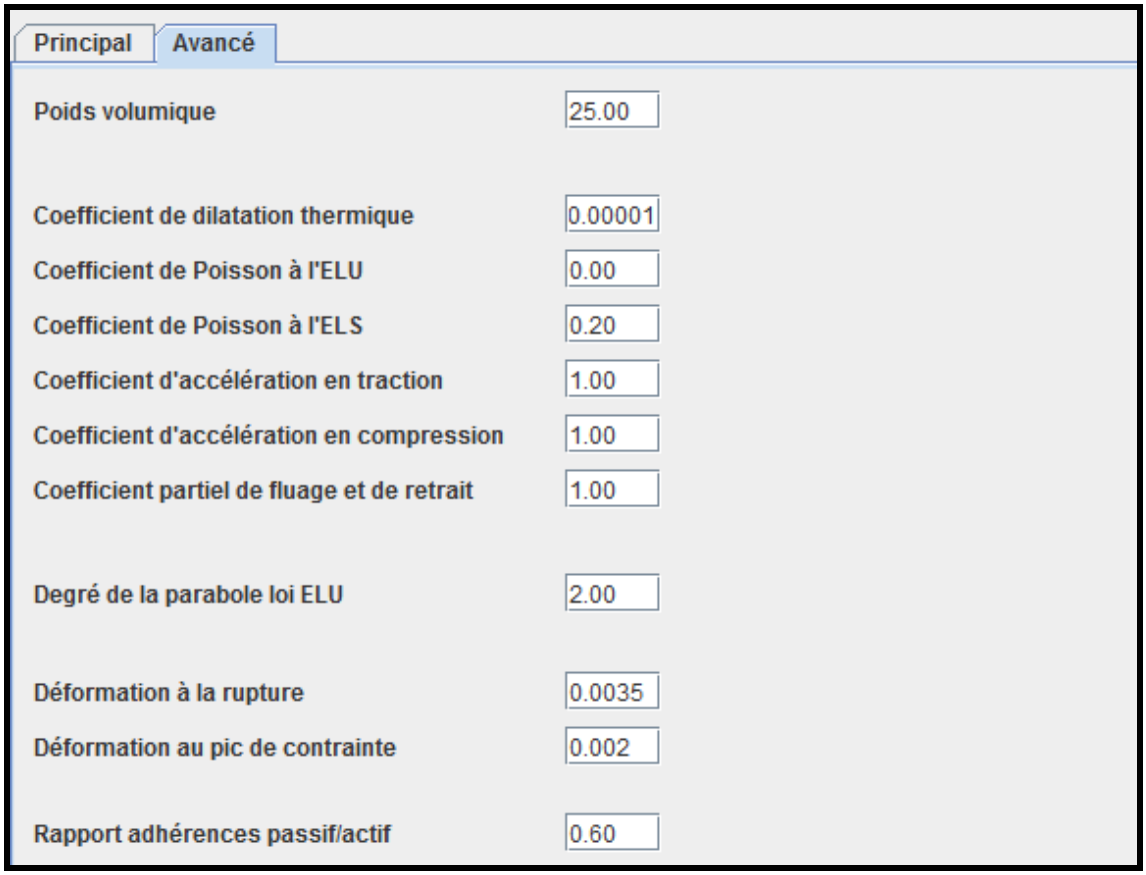
- Le poids volumique du béton ;
- Le coefficient de dilatation thermique ;
- Le coefficient de Poisson à l'ELU ;
- Le coefficient de Poisson à l'ELS (0.2 par défaut) ;
- Le coefficient d'accélération en traction ;
- Le coefficient d'accélération en compression ;
- Le coefficient partiel de fluage et de retrait ;
- Le degré de la parabole de la loi ELU si elle est du type parabole ;
- La déformation à la rupture ;
- La déformation au pic de contrainte ;
- Le rapport d'adhérence acier passif/actif.

La vue pour l'onglet principal est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet principal*

La vue pour l'onglet des données avancées est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet des données avancées*

### *Conditions d'emploi*

- Tous les éléments d'ouvrage doivent être affectés d'un et d'un seul béton soit directement, soit via **Tous_types**.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_P :
- On distingue trois types de béton : béton de structure, béton de dalles de transition et béton de pieux ;
- En cas d'absence du béton de dalles de transition, celui-ci est pris identique à celui de la structure, sauf s'il s'agit de BHP ($f_{c28}$ > 50 MPa) ;
- L'humidité relative est un paramètre du matériau.

Dans Chamoa_3D :
- Il est possible de définir le type de loi ELS (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_P) : linéaire ou parabole rectangle ;
- Tous les types d'éléments d'ouvrage peuvent être réalisés avec n'importe quelle catégorie de béton (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_P) ;
- L'humidité relative est un paramètre de l'élément d'ouvrage (et non plus, comme dans Chamoa_P, un paramètre du matériau).

## 22. Aciers passifs

### *Présentation*

Cette boîte de dialogue permet de définir les caractéristiques des aciers passifs utilisés.

### *Créer un nouvel acier passif*

Au niveau de l'arbre général de saisie, le nœud Aciers passifs se déploie en autant d'aciers passifs que définis par l'utilisateur. Initialement, un acier (qui s'applique à tous les éléments d'ouvrage) est défini avec les valeurs par défaut de saisie. Pour créer un nouvel acier passif, cliquer avec le clic droit sur le nœud *Aciers passifs* puis cliquer sur *Ajouter Acier passif*.

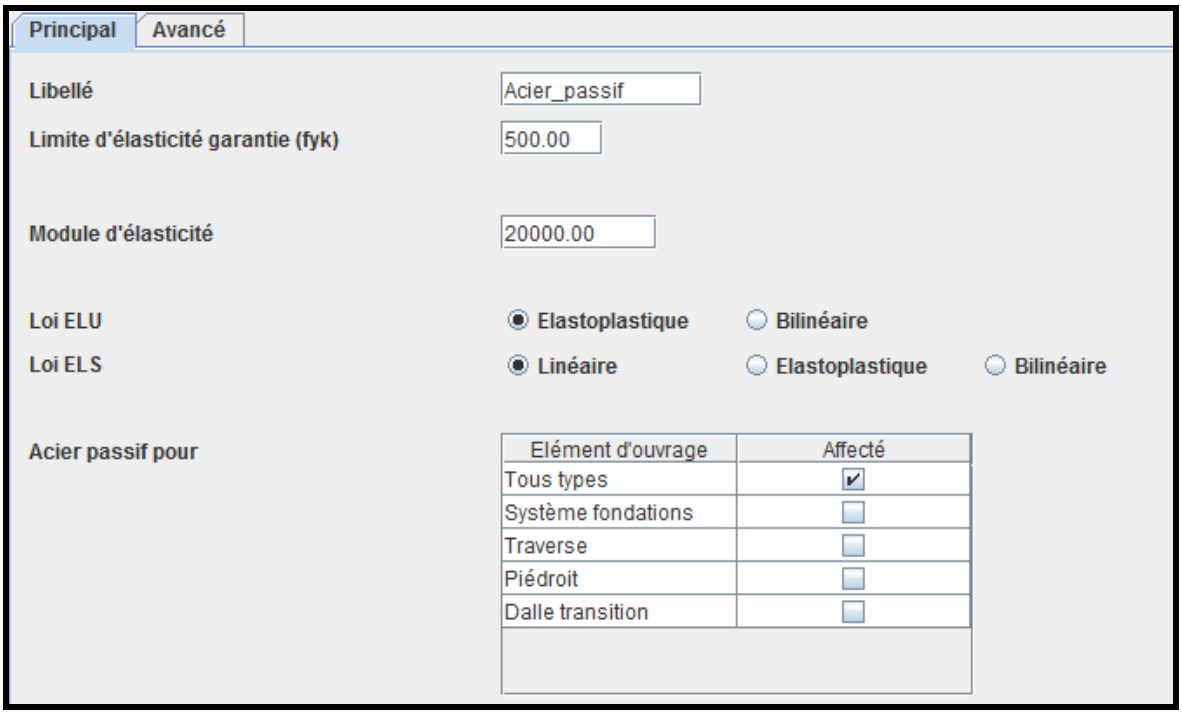
### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte deux onglets, l'onglet principal et l'onglet pour les données avancées.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies dans l'onglet principal sont données ci-dessous :
- Le titre de l'acier passif ;
- La limite d'élasticité garantie ;
- Le module d'élasticité ;
- Le type de loi ELU : élastoplastique ou bilinéaire ;
- Le type de loi ELS : linéaire ou élastoplastique ;
- Les types d'éléments d'ouvrage concernés selon liste d'énumérés.

La vue pour l'onglet principal est donnée ci-dessous :

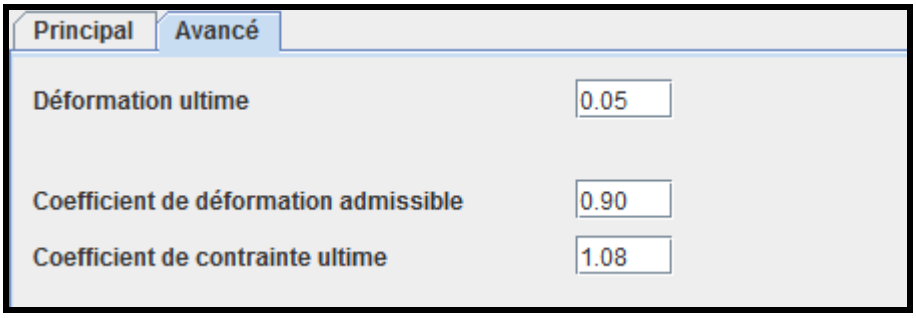



*Vue pour l'onglet principal*

Les données saisies dans l'onglet des données avancées sont données ci-dessous :

- La déformation ultime ;
- Le coefficient de déformation admissible ;
- Le coefficient de contrainte ultime.

La vue pour l'onglet des données avancées est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet des données avancées*

## *Conditions d'emploi*

- Tous les éléments d'ouvrage doivent être affectés d'un seul acier passif.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_3D, le type de loi ELS peut être défini, ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_3D.

# 23. Classes d'exposition

## *Présentation*

Il s'agit de déterminer les classes d'exposition des différentes parties de l'ouvrage. Ces classes sont utiles pour le calcul des enrobages minimaux. En fonction du type d'ouvrage, l'interface affiche les parties d'ouvrage pertinentes et permet d'affecter à chacune d'elle une classe d'exposition. La classe d'exposition permet de calculer la classe structurale, la résistance caractéristique minimale et le taux de ferraillage minimal de l'élément d'ouvrage.

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte quatre onglets qui permettent de saisir les classes d'exposition en fonction des types d'éléments :

- Dalle/Traverse ;
- Dalle de transition ;
- Piédroits ;
- Fondations.

*Remarques :*

- *Initialement, aucune classe d'exposition n'est renseignée ;*
- *La saisie des valeurs pour la dalle ou la traverse est obligatoire. Par défaut, ces valeurs sont appliquées aux autres types d'éléments ;*
- *Pour les PSID (PSIDA et PSIDP), les deux onglets non pertinents (piédroits et fondations) sont absents.*

## *Vues et données saisies*

Pour chaque type d'élément, la boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- La classe d'exposition de chaque face ;
- Le système de valeurs de chaque face ;
- La liaison au sol.

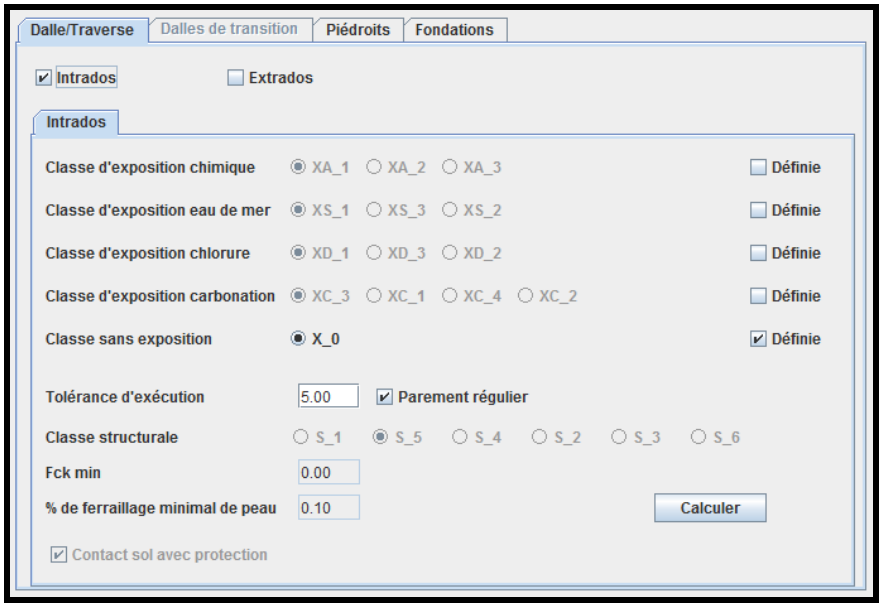
Cette boîte de dialogue permet de calculer :

- La classe structurale ;
- Le ferraillage minimal de peau ;
- Le fck minimal.

Les faces considérées en fonction du type d'élément d'ouvrage sont les suivantes :

- Dalle/Traverse/Dalle de transition : intrados/extrados ;
- Piédroit : côté terre/côté air ;
- Système fondation : direct sur terre/côté coffrage enterré.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données des classes d'exposition*

### *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_P, l'utilisateur renseigne directement les données calculées à partir des classes d'exposition.

## 24. Enrobage des aciers passifs

### *Présentation*

En fonction du type d'ouvrage, l'interface calcul et affiche pour chaque partie d'ouvrage et chaque diamètre l'enrobage minimal en fonction des classes d'exposition. L'utilisateur peut modifier ces valeurs.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte quatre onglets pour saisir les données en fonction des types d'éléments :

- Dalle/Traverse ;
- Dalle de transition ;
- Piédroits ;
- Fondations.

*Remarques :*

- *Initialement, les enrobages affichés sont ceux calculés à partir des classes d'exposition ;*
- *Cet item est optionnel. Par défaut, ce sont les valeurs calculées qui sont utilisées ;*
- *Pour les PSID (PSIDA et PSIDP), les deux onglets non pertinents (piédroits et fondations) ne sont pas affichés.*

### *Vues et données saisies*

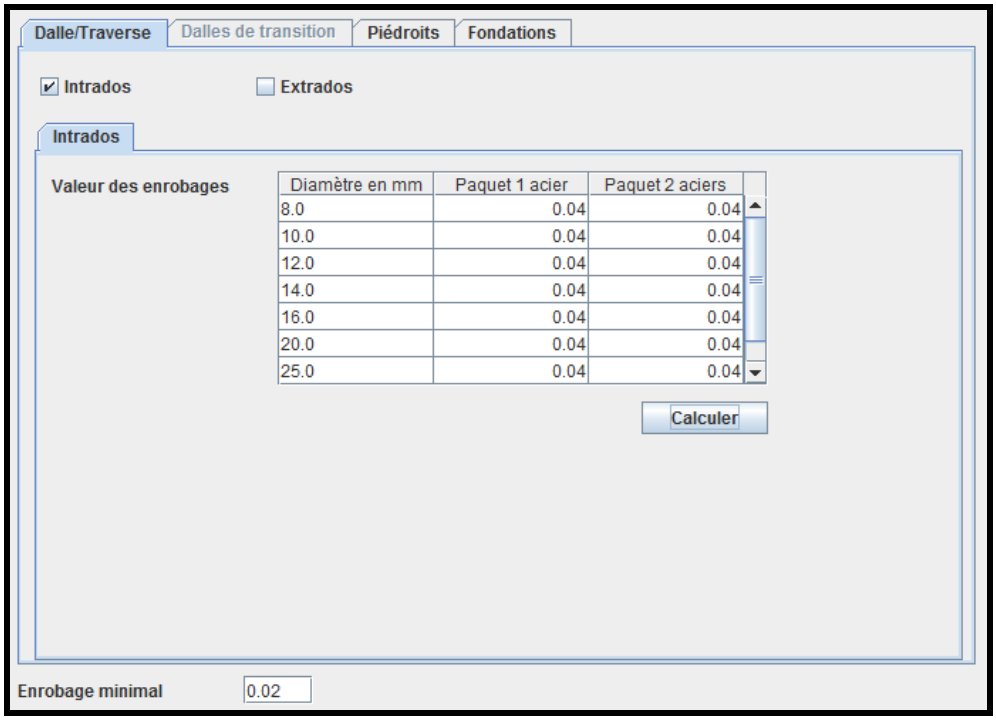
Dans chacun des onglets de la boîte de dialogue, les enrobages minimaux pour chaque diamètre et cardinalité de paquet. L'utilisateur peut modifier les valeurs d'enrobage calculées.

Pour chaque type d'élément, un bouton radio permet de sélectionner la face concernée et l'affichage correspondant :

- Dalle/Traverse/Dalle de transition : Intrados/Extrados ;
- Piédroit : Côté terre/Côté air ;
- Système fondation : Direct sur terre/Côté coffrage enterré.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :

*Vue pour la saisie des données pour l'enrobage des aciers passifs*




Chacun des onglets affiche aussi un champ de saisie de la valeur minimale de l'enrobage tous diamètres confondus. C'est cette valeur qui est utilisée pour Chamoa_P. Pour Chamoa_3D, la valeur d'enrobage des acier retenue pour chaque diamètre est la valeur maximale entre celle de ce champ et celle figurant dans le tableau.

### *Conditions d'emploi*

- Toute modification des matériaux ou des classes d'exposition relance le calcul des enrobages.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Dans Chamoa_P, un seul enrobage minimal peut être fixé pour chaque face tandis que dans Chamoa_3D, les enrobages dépendent des diamètres des aciers.

## 25. Mode de ferraillage

### *Présentation*

L'option par défaut des aciers de flexion est l'option parallèle – parallèle (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux parallèles aux lignes d'appuis). Néanmoins, ce choix peut conduire à des

quantités d'acier non optimales dans le cas de géométries biaises et selon le type d'ouvrage. On introduit donc la possibilité de choisir l'orientation des aciers.

On distingue quatre options :

- PARALLELE PARALLELE (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux parallèles à la première ligne d'appuis) correspond à l'option par défaut pour PIPO, PICF, PSIDA et PSIDP ;
- PARALLELE PERPENDICULAIRE (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux perpendiculaires aux bords libres), cette option est utile pour les ouvrages PSIDA ;
- PERPENDICULAIRE PARALLELE (aciers longitudinaux perpendiculaires à la première ligne d'appuis et aciers transversaux parallèles à la première ligne d'appuis), cette option est utile pour les ouvrages PICF ou PIPO larges mais ne peut être choisie pour un PSIDP.

Pour les PSID (PSIDA et PSIDP), il est également possible de fixer le mode de ferraillage :

- Mode poutre : les ferraillages sont assemblés en poutres ;
- Mode dalle : les ferraillages sont régulièrement répartis.

Pour tous les ouvrages, il est également possible de fixer les dimensions des zones de ferraillage :

- Poutre de bord libre ;
- Zone de bord libre ;
- Angle de renfort ;
- Le diamètre maximal des aciers transversaux.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue. Néanmoins, on pourra noter que :

- Initialement, les modes de ferraillage et les directions sont calculées automatiquement ;
- Cet item est optionnel. Par défaut de saisie, ce sont les valeurs initiales qui sont retenues.

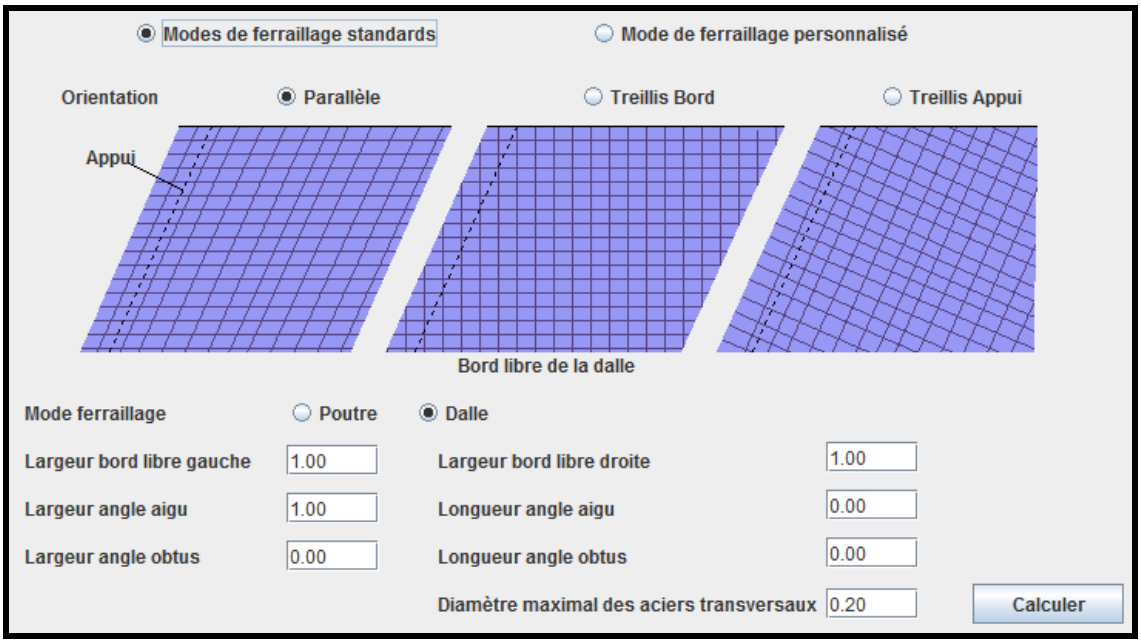
### *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- L'orientation du ferraillage ;
- Le mode de ferraillage ;
- Les dimensions des zones de ferraillage.

Un bouton permet de déclencher le calcul ou le recalcul des paramètres initiaux. Les valeurs calculées peuvent être modifiées par l'utilisateur. En cas de recalcul, ces valeurs sont remplacées par les valeurs calculées.

La vue pour la saisie du mode de ferraillage est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie d'un mode de ferraillage standard*

### *Conditions d'emploi*

- Les zones de ferraillage doivent être mutuellement compatibles et compatibles avec la géométrie : pas de débordements.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Chamoa_P ne permet de définir que les orientations des aciers.

## 26. Acier de précontrainte

### *Présentation*

Il s'agit de la définition des caractéristiques mécaniques de l'acier de précontrainte.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte deux onglets :
- L'onglet principal ;
- L'onglet pour les données avancées.

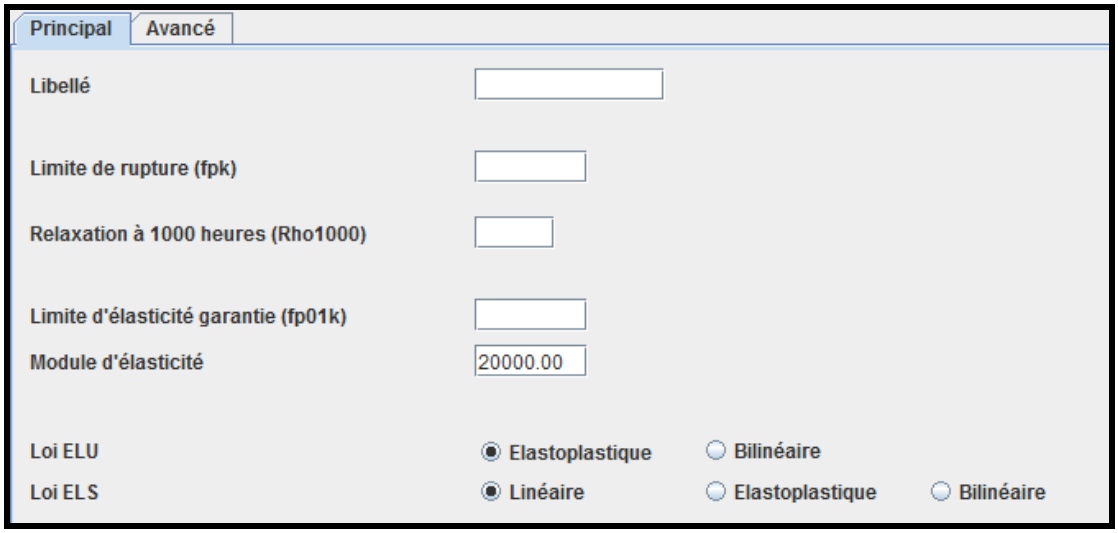
### *Vues et données saisies*

Les données saisies dans l'onglet principal sont données ci-dessous :
- Le libellé de l'acier de précontrainte ;
- La limite de rupture ;
- La limite d'élasticité garantie ;
- Module d'élasticité ;
- Relaxation à 1000 heures ;
- Le type de loi ELU : élastoplastique ou bilinéaire ;

– Le type de loi ELS : linéaire ou élastoplastique.

Les données saisies dans l'onglet des données avancées sont données ci-dessous :
– Déformation ultime ;
– Coefficient de déformation admissible.

La vue pour l'onglet principal est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet principal*

La vue pour l'onglet des données avancées est donnée ci-dessous :

*Vue pour l'onglet des données avancées*

## *Conditions d'emploi*

– Ces données doivent être obligatoirement saisie dans le cas d'un PSIDP.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

– Il y a possibilité, dans Chamoa_3D, de définir les lois ELS, le module d'élasticité et les limites de matériaux (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_P).

# 27. Technologie de précontrainte

### *Présentation*

Il s'agit des données liées au procédé de précontrainte mis en œuvre dans l'ouvrage, des données générales et des données d'enrobage.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte deux onglets :

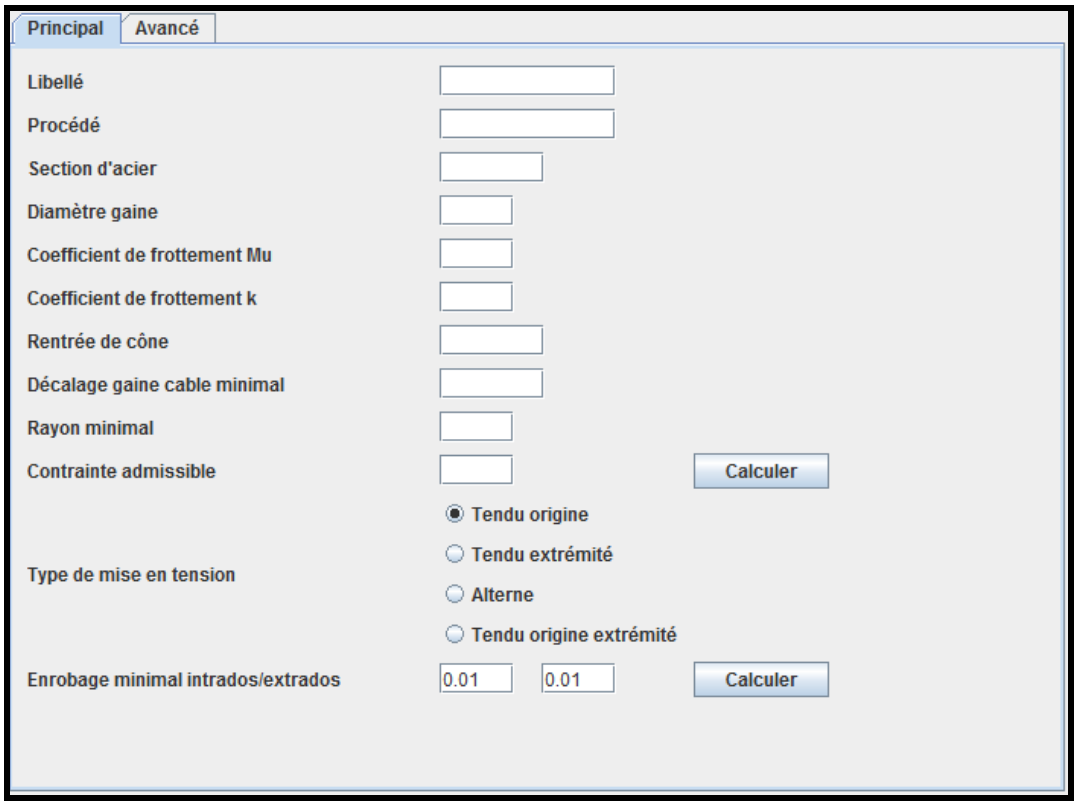
- L'onglet principal ;
- L'onglet pour les données avancées.

### *Vues et données saisies*

Les données saisies dans l'onglet principal sont données ci-dessous :

- Le libellé ;
- Le titre de procédé de précontrainte ;
- L'aire de la section d'acier ;
- Le diamètre de la gaine ;
- Le coefficient de frottement mu en courbe ;
- Le coefficient de frottement k en ligne ;
- La rentrée de cône ;
- La contrainte admissible ;
- Le décalage centre gaine minimal ;
- Le rayon de courbure minimal ;
- Le type de mise en tension ;
- Les enrobages minimaux.

La vue pour la saisie des données dans l'onglet principal est donnée ci-dessous :

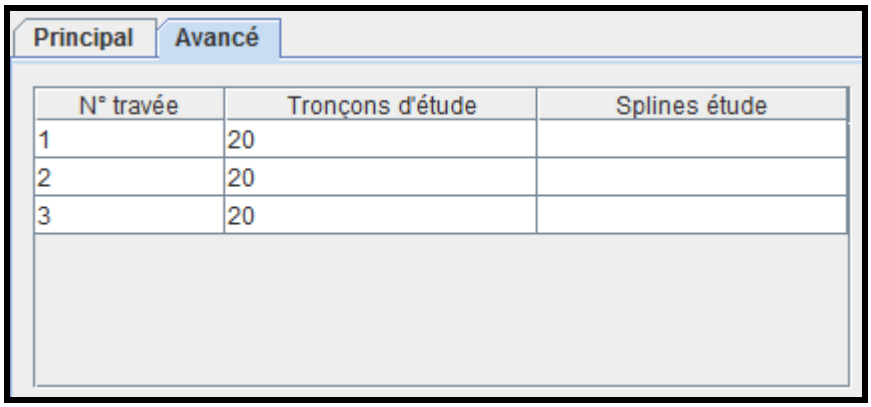



*Vue pour la saisie des données dans l'onglet principal*

L'onglet des données avancées permet la saisie des données suivantes (par travée) :

- Le nombre de points d'étude ;
- Le nombre de splines de définition de la géométrie de précontrainte.

La vue pour la saisie des données dans l'onglet des données avancées est données ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données dans l'onglet des données avancées*

## *Conditions d'emploi*

- Ces données doivent être obligatoirement saisies dans le cas d'un PSIDP.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Dans Chamoa_3D, les coefficients de pondération sont définies dans la section : coefficients réglementaires ;
- Dans Chamoa_3D, la contrainte admissible est définie dans cette boîte de dialogue.

# 28. Géométrie des câbles

### *Présentation*

La précontrainte est définie en élévation et en plan. Elle n'est pas définie pour un dimensionnement.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue permet de :
- Saisir des données génériques communes à tous les câbles ;
- Définir le tracé des câbles.

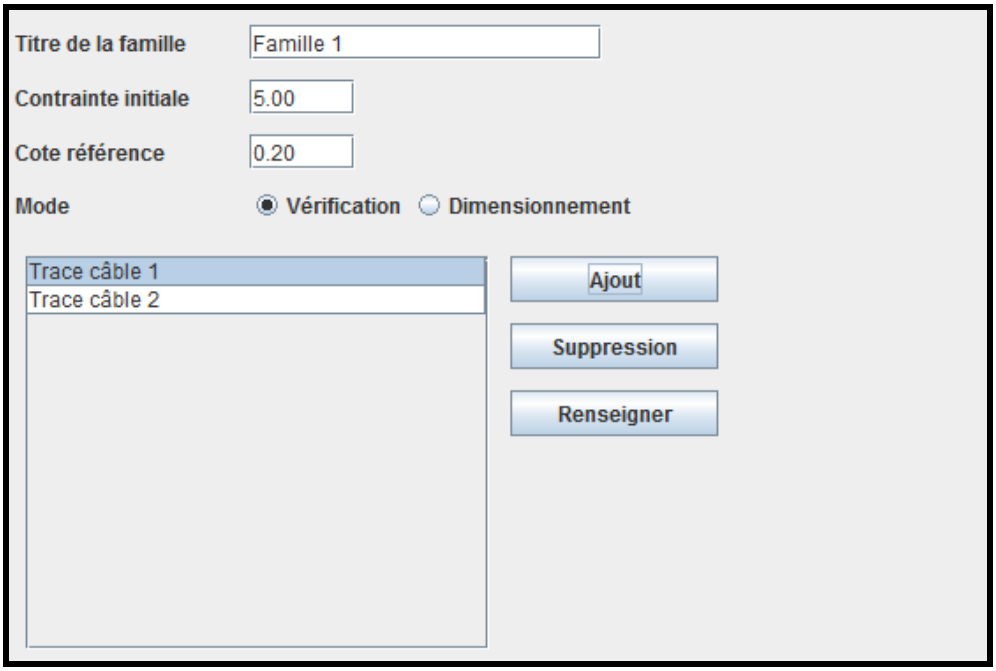
Pour définir le tracé d'un câble, sélectionner (dans la liste) le câble dont on souhaite définir le tracé puis cliquer sur le bouton *Renseigner*. Une boîte de dialogue s'ouvre qui présente quatre onglets :
- Un onglet pour saisir les ordonnées du tracé ;
- Un onglet pour l'about origine ;
- Un onglet pour la travée courante ;
- Un onglet pour l'about extrémité.

### *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données génériques suivantes :
- Le libellé ;
- La contrainte initiale ;
- La côte de référence par rapport à l'extrados de la dalle sans le bombement ;
- Le mode : vérification/dimensionnement sous forme de bouton radio et qui déclenche selon le cas :
  - La saisie de la côte de l'ancrage en dimensionnement seulement ;
  - La saisie de la liste des tracés de câbles sous la forme d'un tableau en vérification seulement.

*Remarque :*
- *La saisie du tracé prendra en compte la présence d'une symétrie ;*
- *La sélection d'un tracé de câble permet de lancer la boîte de saisie du tracé de câbles.*

La vue pour la saisie des données génériques est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données génériques*

La boîte de saisie d'un tracé de précontrainte (à laquelle on accède en sélectionnant le câble à définir puis en cliquant sur *Renseigner*) présente 4 onglets. Les données à saisir dans chacun de ces onglets sont données dans les paragraphes qui suivent.

## 1. Onglet ordonnées des câbles du tracé

L'onglet ordonnées des câbles du tracé permet de saisir les données suivantes :

- La liste des ordonnées de câble concernées par ce tracé (sans prise en compte d'une symétrie éventuelle).

La vue pour l'onglet ordonnées des câbles du tracé est donnée ci-dessous :

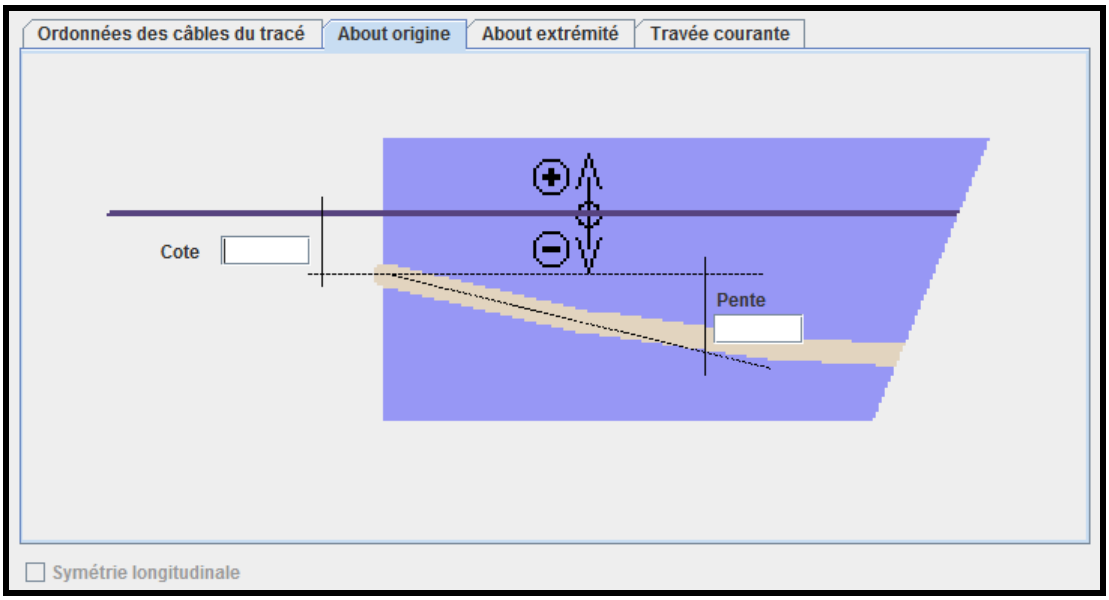
*Vue pour l'onglet ordonnées des câbles du tracé*

## 2. Onglet about origine

L'onglet about origine permet de saisir les données suivantes :

- La côte extrémité ;
- La pente à l'origine (optionnelle).

La vue pour l'onglet about origine est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet about origine*

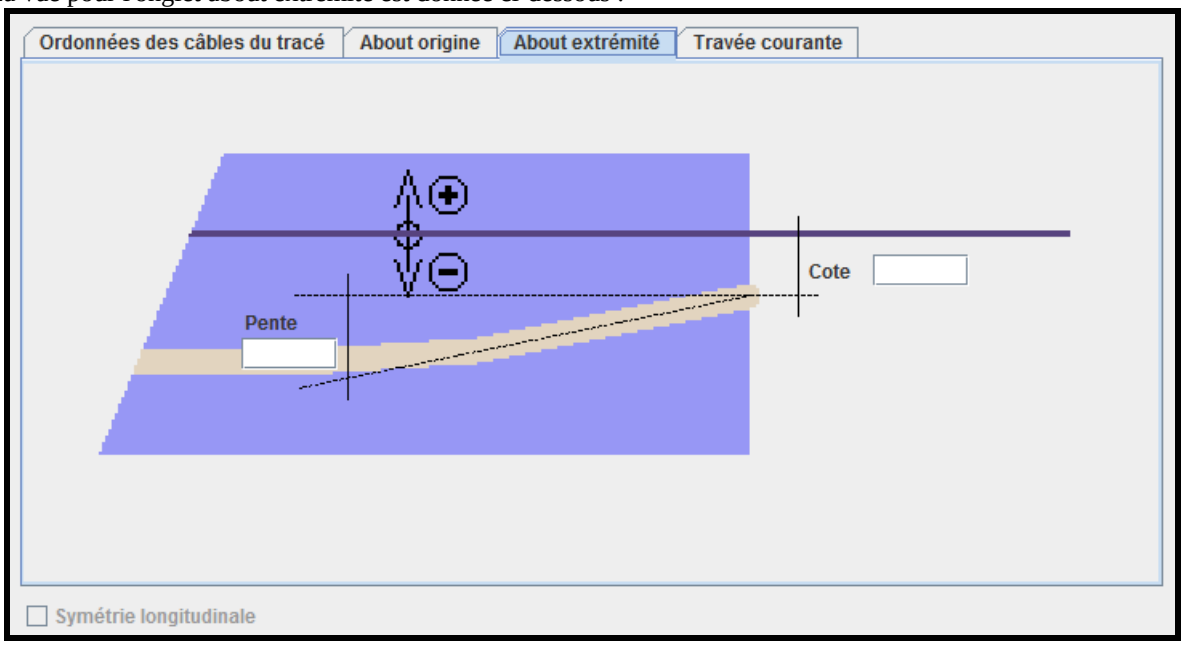
## 3. Onglet about extrémité

L'onglet about extrémité permet de saisir les données suivantes :

- La côte extrémité ;
- La pente à l'extrémité (optionnelle).

L'onglet est grisé s'il y a symétrie longitudinale du câblage mais les données correspondantes sont renseignées dans le modèle.

La vue pour l'onglet about extrémité est donnée ci-dessous :



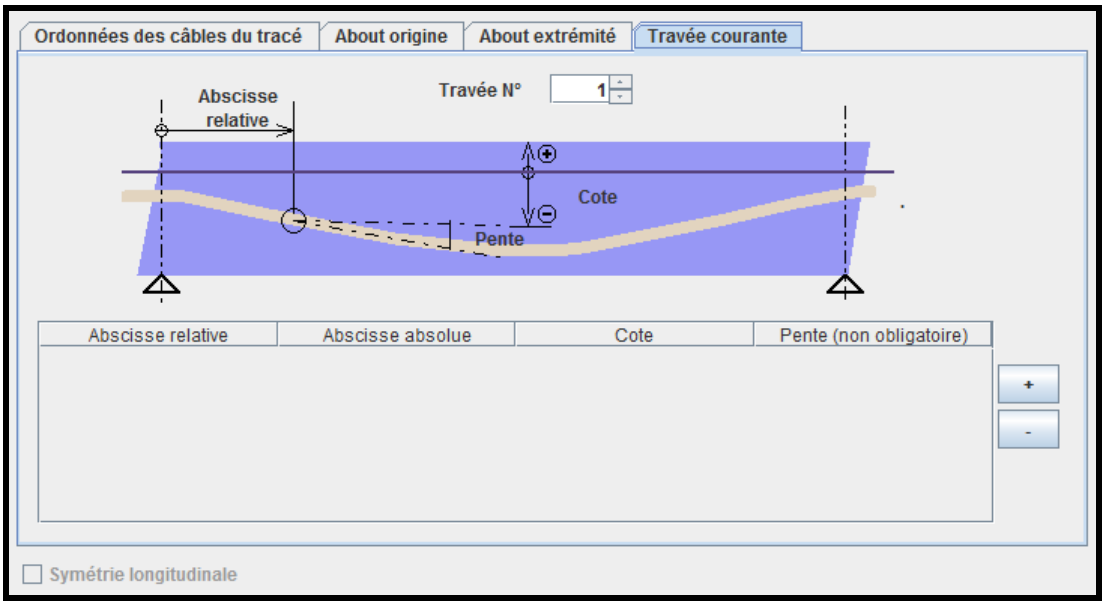

*Vue pour l'onglet about extrémité*

### 4. Onglet travée courante

L'onglet travée courante permet de saisir les données suivantes :

- Le numéro de la travée ;
- Le tableau des abscisses relatives et absolues, des côtes et des pentes éventuelles. L'utilisateur pourra saisir des abscisses relatives ou absolues. Les valeurs correspondantes sont actualisées ;
- En cas de symétrie longitudinale, seule la moitié de l'ouvrage est saisi. Le complément est grisé mais renseigné dans le modèle.

La vue pour l'onglet travée courante est donnée ci-dessous :




*Vue pour l'onglet travée courante*

#### *Conditions d'emploi*

- Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

#### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Chamoa_3D permet de définir plusieurs tracés de câbles différents suivant les ordonnées (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_P) ;
- Chamoa_3D permet de définir un câblage symétrique (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_3D).

## 29. Phasage des mises en tension

#### *Présentation*

Cet boîte de dialogue permet de décrire les dates de mises en tension pour la famille de câbles de précontrainte.

#### *Saisie dans la boîte de dialogue*

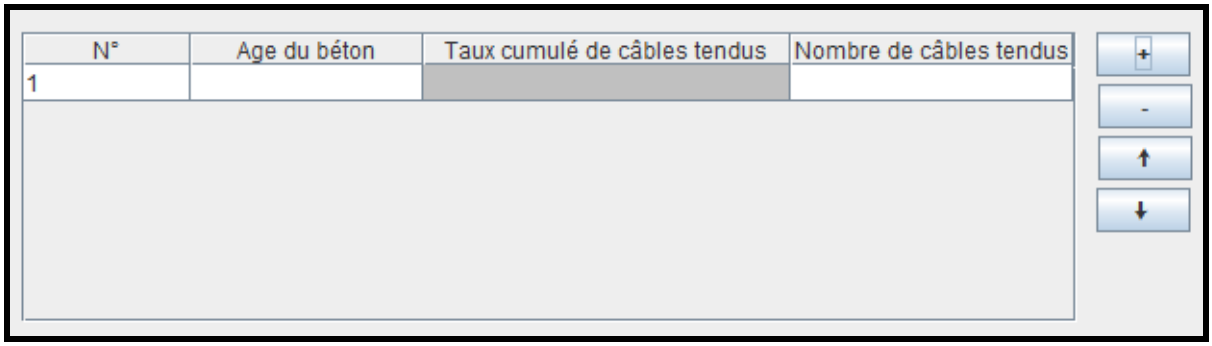
Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- Un tableau de mises en tension avec pour chaque ligne :
  - Le taux de mise en tensions (en mode dimensionnement) ;
  - Le nombre de câbles tendus (en mode vérification) ;
  - L'âge du béton correspondant.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données*

### *Conditions d'emploi*

- Le nombre de câbles tendus doit être égal au nombre de câbles définis.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Dans Chamoa_P, le nombre de mises en tension est limité à deux (ce qui n'est pas le cas dans Chamoa_3D) ;
- Dans Chamoa_3D, les dates de mise en place des profils sont définies avec les profils.

# 30. Mode de ferraillage (pour les dalles en béton armé étendues)

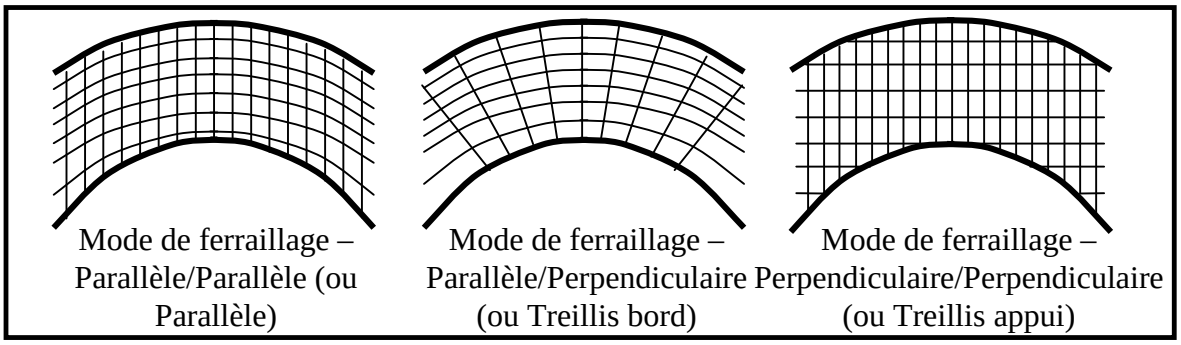
### *Présentation*

L'option par défaut des aciers de flexion est l'option parallèle – parallèle (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux parallèles aux lignes d'appuis). Néanmoins, ce choix peut conduire à des quantités d'acier non optimales dans le cas de géométries biaises et selon le type d'ouvrage. On introduit donc la possibilité de choisir l'orientation des aciers.

On distingue quatre options :

- PARALLELE PARALLELE (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux parallèles à la première ligne d'appuis) correspond à l'option par défaut pour les PSIDA étendus;
- PARALLELE PERPENDICULAIRE (aciers longitudinaux parallèles aux bords libres et aciers transversaux perpendiculaires aux bords libres), cette option est utile pour les ouvrages PSIDA ;
- PERPENDICULAIRE PARALLELE (aciers longitudinaux perpendiculaires à la première ligne d'appuis et aciers transversaux parallèles à la première ligne d'appuis) ;
- DEFINIE (les orientations des aciers longitudinaux et transversaux sont définies par l'utilisateur), cette option n'est accessible que pour les ouvrages de type PSIDA étendu.

Voici, ci-dessous, à quoi correspondent les mode de ferraillage parallèle – parallèle, parallèle – perpendiculaire et perpendiculaire – parallèle :




*Vue des différents modes de ferraillage pour un PSIDA étendu*

Pour les PSIDA étendu, il est également possible de fixer le mode de ferraillage :

- Mode poutre : les ferraillages sont assemblés en poutres ;
- Mode dalle : les ferraillages sont régulièrement répartis.

Pour tous les ouvrages, il est également possible de fixer les dimensions des zones de ferraillage :

- Poutre de bord libre ;
- Zone de bord libre ;
- Angle de renfort ;
- Le diamètre maximal des aciers transversaux.

Lorsque l'option DEFINIE est choisie, les données suivantes sont à renseigner :

- L'angle que forment les aciers longitudinaux avec l'axe X du repère global ;
- L'angle que forment les aciers transversaux avec l'axe X du repère global.

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue. Néanmoins, on pourra noter que :

- Initialement, les modes de ferraillage et les directions sont calculées automatiquement ;
- Cet item est optionnel. Par défaut de saisie, ce sont les valeurs initiales qui sont retenues.

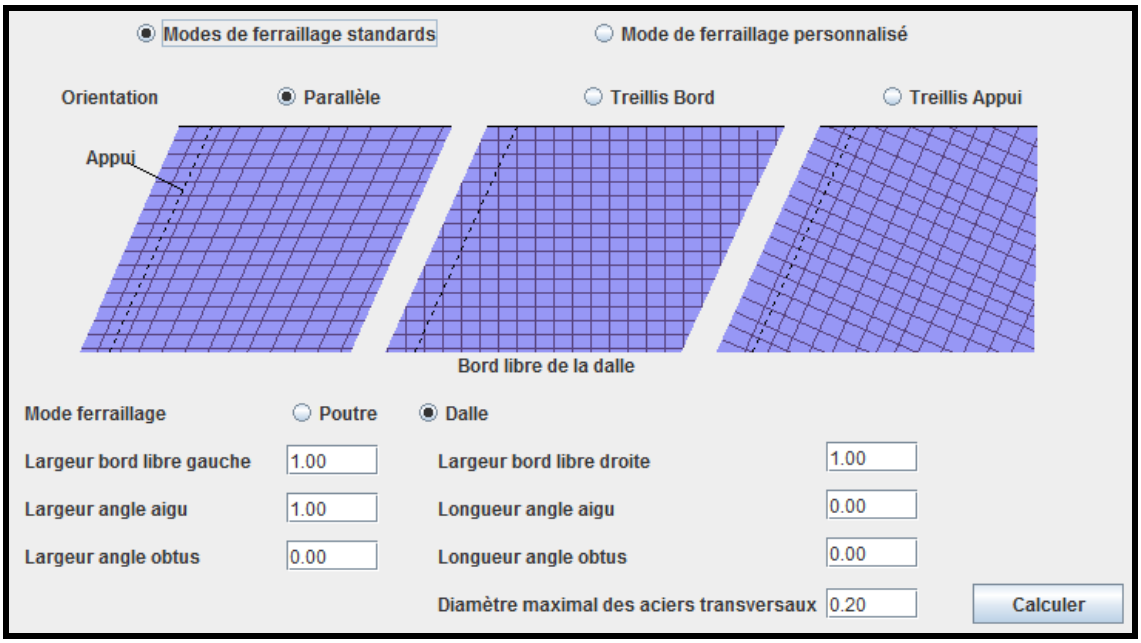
## *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- L'orientation du ferraillage ;
- Le mode de ferraillage ;
- Les dimensions des zones de ferraillage.

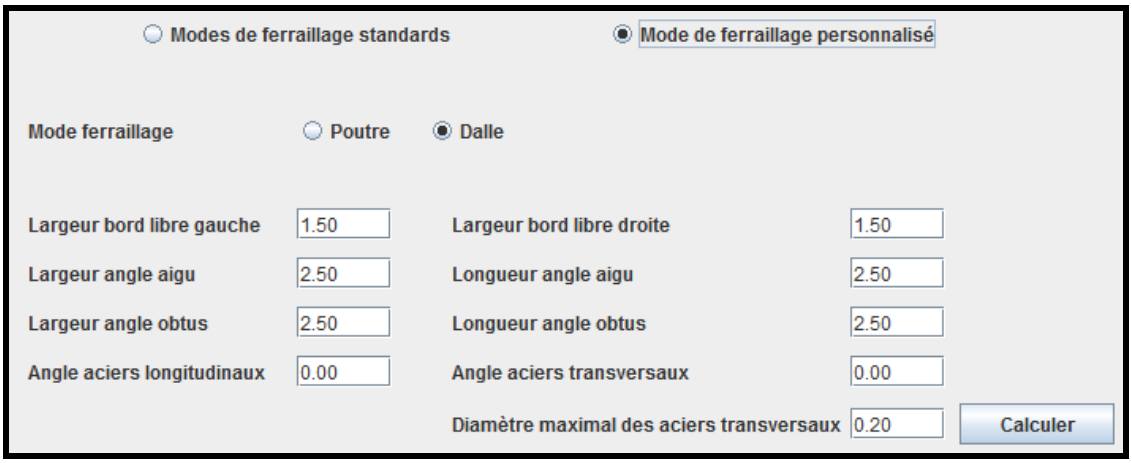
Un bouton permet de déclencher le calcul ou le recalcul des paramètres initiaux. Les valeurs calculées peuvent être modifiées par l'utilisateur. En cas de recalcul, ces valeurs sont remplacées par les valeurs calculées.

La vue pour la saisie d'un mode de ferraillage standard est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie d'un mode de ferraillage standard*

La vue pour la saisie d'un mode de ferraillage personnalisé (option DEFINIE) est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie d'un mode de ferraillage personnalisé*

## *Conditions d'emploi*

- Les zones de ferraillage doivent être mutuellement compatibles et compatibles avec la géométrie : pas de débordements.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

- Chamoa_P ne permet de définir que les orientations des aciers.

# 31. Fatigue forfaitaire

## *Présentation*

Pour le règlement Eurocode, un critère ELS supplémentaire permet de se dispenser des justifications à la fatigue. En béton armé, ce critère s'applique sur les aciers à l'ELS caractéristique et en béton précontraint, le critère s'applique sur le béton en ELS fréquent.

Le critère sur les aciers est activé par défaut et ne peut être modifié. Pour mémoire, les conditions sont (AN – EN 1992-2 § 6.8.1).

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- La contrainte admissible de l'acier en traction à l'ELS caractéristique ;
- Le coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS caractéristique ;
- Le coefficient appliqué à fctm et donnant la contrainte admissible en traction à l'ELS fréquent (PSIDP seulement).

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| Contrainte admissible de l'acier en traction à l'ELS caractéristique en BA et BP (Fst) | | 300.00 |
| Coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS caractéristique en BA et BP (Kcc) | Intrados | 0.60 |
| | Extrados | 0.60 |
| Coefficient appliqué à fctm et donnant la contrainte admissible en traction à l'ELS fréquent en BP (Kct) | Intrados | 0.00 |
| | Extrados | 0.00 |

*Vue pour la saisie des données pour la fatigue forfaitaire*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Les données suivantes ne peuvent pas être saisies dans Chamoa_P :

- La contrainte admissible de l'acier en traction à l'ELS caractéristique ;
- Le coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS caractéristique.

# 32. Non décompression du béton précontraint

## *Présentation*

Pour le règlement Eurocode (AN – EN 1992 – 2 § 7.3.1 (105)), un critère de non décompression du béton s'applique à l'ELS fréquent pour les sections soumises aux classes d'exposition D ou S (présence de sels ou risque de gel). En pratique, on limite donc à l'ELS fréquent la contrainte de traction du béton à 0. Par défaut, ce critère ne s'applique pas.

*Remarque :*

- *Ce critère est couvert par le critère de fatigue forfaitaire tel que défini précédemment. Bien qu'il soit redondant, ce critère est spécifié pour anticiper toute modification éventuelle.*

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

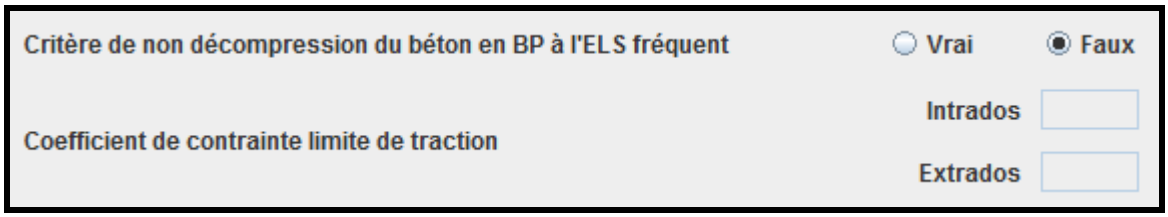
Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- Un bouton radio permet de préciser si le critère de non décompression du béton en BP à l'ELS fréquent est à prendre ou non en compte ;
- Si le critère de non décompression du béton en BP à l'ELS fréquent est à prendre en compte : le coefficient appliqué à fctm et donnant la contrainte admissible en traction à l'ELS fréquent (PSIDP seulement).

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des données pour la non décompression du béton précontraint*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi pour Chamoa_P n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

# 33. Béton aux ELS

## *Présentation*

*Pour tous les ouvrages PIPO, PICF, PSIDA, PSIDP*

Le 1er critère modifie la contrainte admissible du béton en compression à l'ELS caractéristique en exploitation pour tenir compte des classes d'environnement (EN 1992 – 2 § 7.2). Ce 1er critère est couvert par la vérification simplifiée à la fatigue, excepté pour les fondations.

*Pour les ouvrages PSIDP*

Le 2ème critère concerne les PSIDP (EN 1992 – 1 – 1 § 7.2) : on limite la contrainte de compression à 0,45.*fck* en quasi permanent car les calculs sont faits en supposant un fluage linéaire.

Un 3ème critère modifie la contrainte admissible du béton en compression et en traction à l'ELS quasi permanent en construction pour les PSIDP :

- **En compression**, pour les PSIDP, L'EN 1992 – 1 –1 § 5.10.2.2(5) impose à la mise en tension de limiter la contrainte de compression dans le béton à 0,6.fck(t) et comme le calcul fait l'hypothèse d'un fluage linéaire, on doit limiter la contrainte dans le béton à 0,45.fck(t) ;
- **En traction :**
  - L'article EN 1992 – 2 § 113.3.2 (103) et l'AN fixe la contrainte admissible à 1 fois la limite de traction du béton *fctm* pour toutes les classes d'exposition ;
  - L'article EN 1992 – 2 § 113.3.2 (104) fixe pour les PSIDP la contrainte admissible à 0 fois la limite de traction du béton *fctm* lorsque l'ouvrage est soumis aux classes d'exposition XD et XS en exploitation ;
  - On recommande de limiter en général la traction du béton à 0,70.fctm sous ELS quasi permanent, sauf s'il y a des conditions plus sévères à la mise en tension.

## *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- Le coefficient de *fck* donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS caractéristique en exploitation en BA et BP ;
- Le coefficient de *fck* donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS quasi permanent en exploitation en BP ;
- Coefficient de *fck* donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS quasi permanent en construction en BP ;
- Coefficient appliqué à *fctm* et donnant la contrainte admissible en traction à l'ELS quasi permanent en construction en BP.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| Coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS caractéristique en exploitation en BA et BP (Kcc_cara) | Intrados | 0.60 |
| | Extrados | 0.60 |
| Coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS quasipermanant en exploitation en BP (Kcc_fl) | Intrados | 0.45 |
| | Extrados | 0.45 |
| Coefficient de fck donnant la contrainte admissible en compression à l'ELS quasipermanant en construction en BP (Kcc_mt) | Intrados | 0.70 |
| | Extrados | 0.70 |
| Coefficient appliqué à fctm et donnant la contrainte admissible en traction à l'ELS quasipermanent en construction en BP (Kct_mt) | Intrados | 0.45 |
| | Extrados | 0.45 |

*Vue pour la saisie des données pour le béton aux ELS*

### *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## 34. Ouverture de fissure aux ELS

### *Présentation*

L'ouverture maximale des fissures pour toutes les parties d'ouvrage et pour toutes les combinaisons d'actions à l'ELS fréquent est limitée par AN – EN 1992 – 2 § 7.3.1.

De plus, conformément à l'EN 1992 – 2 § 113.3.2 (104), toutes les parties d'ouvrage soumises à des limitations d'ouverture de fissures en fréquent (définies par la règle précédente) sont également soumises à ces mêmes limitations à l'ELS quasi permanent en construction (en particulier, à la mise en tension pour les ouvrages BP).

Pour les ouvrages de type PSIDP, il existe une valeur pour le calcul de flexion longitudinale (BP) et une autre pour le calcul de flexion transversale (BA).

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

Aucune procédure de saisie particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- Les ouvertures de fissure maximales pour chaque face des éléments d'ouvrage.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :

*Vue pour la saisie des ouvertures de fissure*

### *Conditions d'emploi*

- Tous les types d'éléments d'ouvrage doivent avoir une valeur d'ouverture de fissure.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi n'est à signaler pour Chamoa_P.

## 35. Variabilité des poids volumiques

### *Présentation*

Cette boîte de dialogue permet de définir les variabilités des poids volumiques des différents éléments d'ouvrage. Ces données sont des paramètres avancés prédéfinis dans Chamoa par le Céréma. Par défaut, ce sont les valeurs fixées par le Céréma sui sont utilisées.

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

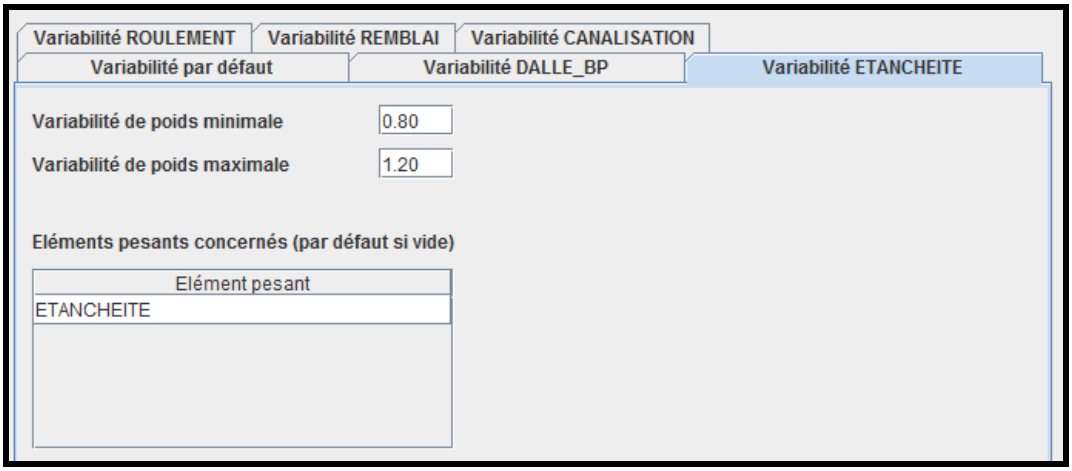
La boîte de dialogue comporte autant d'onglets que de catégorie d'élément pesant. Pour chaque catégorie, elle liste les éléments correspondants ainsi que les variabilités minimales et maximales associées.

### *Vues et données saisies*

La boîte de dialogue permet la saisie des données suivantes :

- Les variabilités minimales et maximales associées aux différentes catégories d'élément pesant.

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des variabilités des poids volumiques*

### *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

### *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Aucune restriction d'emploi particulière n'est à signaler pour cette boîte de dialogue.

## 36. Autres coefficients

### *Présentation*

Cette boîte de dialogue permet de modifier, éventuellement, les valeurs des coefficients prédéfinis dans Chamoa par le Céréma (autres que les coefficients de variabilité des poids volumiques).

### *Saisie dans la boîte de dialogue*

La boîte de dialogue comporte autant d'onglets que de catégories de coefficients.

### *Vues et données saisies*

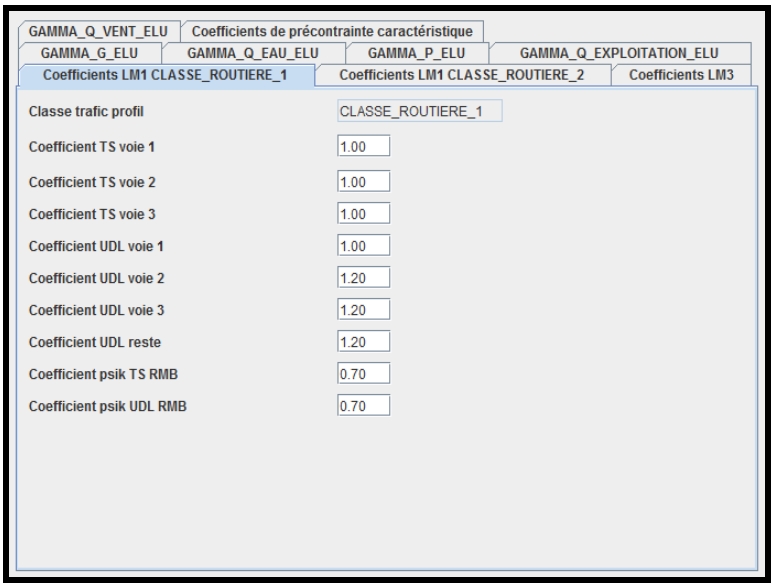
La liste des coefficient dont les valeurs peuvent être modifiées est donnée ci-dessous (les valeurs en bleu sont les valeurs par défaut) :

- ALPHA_TS_1_CLASSE_1 *Valeur* # [1.00]
- ALPHA_TS_N_CLASSE_1 *Valeur* # [1.00]
- ALPHA_TS_1_CLASSE_2 *Valeur* # [0.90]
- ALPHA_TS_N_CLASSE_2 *Valeur* # [0.80]
- POIDS_ESSIEU_TS_VOIE_1 *Valeur* # [300.]
- POIDS_ESSIEU_TS_VOIE_2 *Valeur* # [200.]
- POIDS_ESSIEU_TS_VOIE_3 *Valeur* # [100.]
- ALPHA_UDL_1_CLASSE_1 *Valeur* # [1.00]
- ALPHA_UDL_N_CLASSE_1 *Valeur* # [1.20]
- ALPHA_UDL_1_CLASSE_2 *Valeur* # [0.70]
- ALPHA_UDL_N_CLASSE_2 *Valeur* # [1.00]
- DENSITE_UDL_VOIE_1 *Valeur* # [9.00]
- DENSITE_UDL_VOIE_2 *Valeur* # [2.50]

- DENSITE_UDL_VOIE_3 *Valeur* # [2.50]
- DENSITE_UDL_VOIE_N *Valeur* # [2.50]
- TS_PSI_1 *Valeur* # [0.75]
- UDL_PSI_1 *Valeur* # [0.40]
- TROTTOIR_LM1_PSI_1 *Valeur* # [0.00]
- TROTTOIR_LM1_PSI_0 *Valeur* # [0.40]
- TS_MINORANT_DYN_REMBLAI *Valeur* # [0.70]
- UDL_MINORANT_DYN_REMBLAI *Valeur* # [0.70]
- LM2_MINORANT_DYN_REMBLAI *Valeur* # [0.70]
- LM2_BETA_CLASSE_1 *Valeur* # [0.80]
- LM2_BETA_CLASSE_2 *Valeur* # [0.80]
- LM2_PSI_1 *Valeur* # [0.75]
- VS_MAJORATION *Valeur* # [1.10]
- VS_TYPE_PSI_1 *Valeur* # [0.85]
- VS_NON_TYPE_PSI_1 *Valeur* # [1.00]
- TROTTOIR_EC_PSI_1 *Valeur* # [0.40]
- LM4_PSI_1 *Valeur* # [0.00]
- EC_PASSERELLE_PSI_0 *Valeur* # [0.40]
- EC_PASSERELLE_PSI_1 *Valeur* # [0.40]
- EC_PASSERELLE_LOCAL_LM4 *<1, 0>* # [1] 1 : oui, 0 : non
- ENGIN_SERVICE_PSI_1 *Valeur* # [0.00]
- CHANTIER_MINORANT_DYN_R *Valeur* # [2/3]
- CHANTIER_PSI_1 *Valeur* # [1.00]
- MILITAIRE_PSI_1 *Valeur* # [0.00]
- CIVIL_FR_CLASSE_1_PSI_1 *Valeur* # [0.60]
- CIVIL_FR_CLASSE_2_PSI_1 *Valeur* # [0.40]
- CIVIL_FR_CLASSE_3_PSI_1 *Valeur* # [0.20]
- CIVIL_FR_60_PSI_1 *Valeur* # [0.60]
- TROTTOIR_FR_PSI_1 *Valeur* # [0.60]
- PASSERELLE_FR_PSI_1 *Valeur* # [0.60]
- AL_B_FR_KG_ELS *Valeur* # [1.20]
- AL_B_FR_60_KG_ELS *Valeur* # [1.00]
- PIETONS_FR_KG_ELS *Valeur* # [1.00]
- PIETONS_FR_60_KG_ELS *Valeur* # [1.00]
- AL_B_FR_KG_ELU *Valeur* # [1.07]
- AL_B_FR_60_KG_ELU *Valeur* # [1.00]
- PIETONS_FR_KG_ELU *Valeur* # [1.07]
- PIETONS_FR_60_KG_ELU *Valeur* # [1.00]
- GAMMA_G *Valeur* # [1.35]
- GAMMA_Q *Valeur* # [1.35]
- GAMMA_Q_REMBLAI *Valeur* # [1.35]
- GAMMA_Q_FR_NP *Valeur* # [1.50]
- TASSEMENT_P_RHO_0 *Valeur* # [1.00]
- TASSEMENT_P_RHO_1 *Valeur* # [1.00]
- TASSEMENT_P_RHO_2 *Valeur* # [1.00]
- TASSEMENT_P_GAMMA *Valeur* # [1.20]
- TASSEMENT_P_DZETA *Valeur* # [0.00]
- TASSEMENT_A_RHO_0 *Valeur* # [1.00]
- TASSEMENT_A_RHO_1 *Valeur* # [0.00]
- TASSEMENT_A_RHO_2 *Valeur* # [0.00]
- TASSEMENT_A_GAMMA *Valeur* # [0.00]
- TASSEMENT_A_DZETA *Valeur* # [0.00]
- THERMIQUE_OMEGA_N *Valeur* # [0.35]
- THERMIQUE_OMEGA_M *Valeur* # [0.75]
- THERMIQUE_PSI_0 *Valeur* # [0.60]
- THERMIQUE_PSI_1 *Valeur* # [0.60]

- THERMIQUE_PSI_2 *Valeur* # [0.50]
- THERMIQUE_GAMMA_Q *Valeur* # [1.50]
- THERMIQUE_DZETA *Valeur* # [0.00]
- LAMBDA_THERMIQUE *Valeur* # [0.50]
- ALPHA_DALLES_TRANS *Valeur* # [0.80]
- FLEXION_COMPOSEE *<1, 0>* # [1] 1 : oui, 0 : non
- COEFFICIENT_GAMMA_ELU_g1 *Valeur* # [1.20]
- COEFFICIENT_GAMMA_ELU_g2 *Valeur* # [1.50]
- COEFFICIENT_GAMMA_ELU_qh *Valeur* # [2.00]
- COEFFICIENT_GAMMA_ELU_qv *Valeur* # [2.00]
- COEFFICIENT_GAMMA_ELS_qh *Valeur* # [3.00]
- COEFFICIENT_GAMMA_ELS_qv *Valeur* # [3.00]
- TAUX_DECOMPRESSION_ELS_caracteristique *Valeur* # [0.75]
- TAUX_DECOMPRESSION_ELS_frequent *Valeur* # [1.00]
- TAUX_DECOMPRESSION_ELU *Valeur* # [0.10]

La vue pour la saisie des données est donnée ci-dessous :




*Vue pour la saisie des autres coefficients*

## *Conditions d'emploi*

Aucune condition d'emploi particulière n'est à signaler

## *Restrictions d'emploi pour Chamoa_P*

Certaines des données de Chamoa_P sont déjà saisies dans le contexte d'autres boîtes de dialogue. Certaines n'ont pas de correspondance avec celles figurant dans les diagrammes : elles sont ignorées.