

Programme FoXta

Partie F : Module TASPIE

TABLE DES MATIERES

F.1. ASPECT THEORIQUE.....	3
F.1.1. TASSEMENT ET EFFORT EN TETE.....	3
F.1.2. FROTTEMENT LATERAL ET CONTRAINTE EN POINTE	4
F.1.3. CALCUL PRATIQUE GENERAL	6
F.1.4. CALCULS DE CAPACITE PORTANTE.....	6
F.1.5. APPLICATIONS ET LIMITES D'UTILISATION.....	7
F.2. MANUEL D'UTILISATION.....	8
F.2.1. ONGLET 1 : PARAMETRES GENERAUX	8
F.2.2. ONGLET 2 : DEFINITION DU PIEU	9
F.2.3. ONGLET 3 : DEFINITION DE LA LOI DE FROTTEMENT	10
F.2.3.1. Loi de frottement $q_s = q_s(y)$	10
F.2.3.2. Loi de frottement FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT.....	11
F.2.4. ONGLET 4 : DEFINITION DE LA LOI DE CONTRAINTE EN POINTE	14
F.2.4.1. Contrainte en pointe $q_p = q_p(y)$	14
F.2.4.2. Loi de contrainte en pointe FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT.....	14
F.2.5. ONGLET 5 : TASSEMENTS IMPOSES DU SOL	16
F.2.5.1. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Tasseldo.....	17
F.2.5.2. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Tasneg.....	18
F.2.5.3. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Taspie	19
F.2.6. ONGLET 6 : PARAMETRES DE CALCUL.....	20
F.2.7. ONGLET 7 : CALCUL DES TASSEMENTS	21
F.2.7.1. Résultats.....	22
F.2.7.2. Fichier de résultats	25
F.3. EXEMPLES DE CALCUL TASPIE	26
F.3.1. EXEMPLE 1	26
F.3.1.1. Présentation du problème	26
F.3.1.2. Saisie des données.....	27
F.3.2. EXEMPLE 2.....	35
F.3.2.1. Présentation du problème	35
F.3.2.2. Saisie des données.....	36
F.4. CONSTITUTION DU FICHIER TASPIE.....	39

Programme FoXta

Partie F : Module TASPIE

F.1. ASPECT THEORIQUE

Dans ce chapitre on présente les principes de calcul du module TASPIE.

TASPIE est un programme de calcul du tassement d'un pieu isolé selon la méthode des fonctions de transfert (frottement en fonction du déplacement vertical). La formulation est celle donnée par COYLE et REESE (ASCE mars 1966).

F.1.1. Tassement et effort en tête

On considère un tronçon de pieu de longueur ΔH . Connaissant à la base la valeur de l'effort Q_b et du déplacement y_b , on détermine, par la loi de Hooke, le raccourcissement Δy du demi-tronçon inférieur, en supposant le frottement latéral, $\tau(y_M)$, constant sur sa hauteur $\Delta H/2$ (Figure F.1).

$$\Delta y = \frac{2 \cdot Q_b \cdot \Delta H}{\pi \cdot D_p^2 \cdot E_B} + \frac{D_s \cdot \Delta H^2}{2 \cdot D_p^2 \cdot E_B} \cdot \tau(y_M) \quad (1)$$

- D_p : diamètre équivalent du point de vue de la section à $S = \pi \cdot D_p^2 / 4$
- D_s : diamètre équivalent du point de vue du périmètre à $P = \pi \cdot D_s$
- ΔH : hauteur de l'élément
- y_M : déplacement au centre de l'élément
- $\tau(y_M)$: valeur moyenne du frottement sur ΔH
- E_B : module de déformation du matériau constitutif du pieu
- Q_b : effort à la base, égal à Q_p pour l'élément de pointe
- y_b : déplacement à la base de l'élément

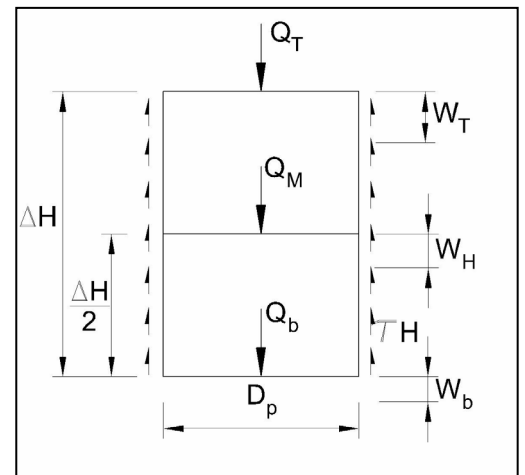


Figure F.1 : Schéma d'un tronçon

En posant $\Delta y = y_M - y_b$, on peut également écrire (1) sous la forme suivante :

$$F = y_b + \frac{2 \cdot Q_b \cdot \Delta H}{\pi \cdot D_p^2 \cdot E_B} + \frac{D_s \cdot \Delta H^2}{2 \cdot D_p^2 \cdot E_B} \cdot \tau(y_M) - y_M = 0 \quad (2)$$

Alors, y_M est la solution de (2), déterminée par itérations successives, en faisant, un test sur le rapport F/y_M par rapport à la précision voulue.

Ensuite, à partir du déplacement y_M au centre de l'élément, déterminé précédemment par (2), on calcule l'effort appliqué en tête du demi tronçon inférieur donné par :

$$Q_M = Q_b + \pi \cdot D_s \cdot \frac{\Delta H}{2} \cdot \tau(y_M) \quad (3)$$

Connaissant cet effort et celui à la base Q_b , on en déduit l'effort en tête de l'élément à partir de :

$$Q_T = Q_b + 2(Q_M - Q_b) \quad \text{d'où : } Q_T = 2Q_M - Q_b \quad (4)$$

Le déplacement en tête y_T de l'élément considéré s'écrit :

$$y_T = y_b + \frac{Q_M \cdot 4}{\pi \cdot D_p^2 \cdot E_B} \Delta H \quad (5)$$

F.1.2. Frottement latéral et contrainte en pointe

L'effort en pointe Q_p ainsi que la distribution du frottement latéral $\tau(y)$ sont, soit définis point par point par l'utilisateur, soit calculés directement par le programme à partir des lois de mobilisation de l'effort en pointe et de mobilisation du frottement latéral en fonction du déplacement vertical, proposées par FRANK et ZHAO – 1982, basées sur le module pressiométrique E_M (Figure F.2).

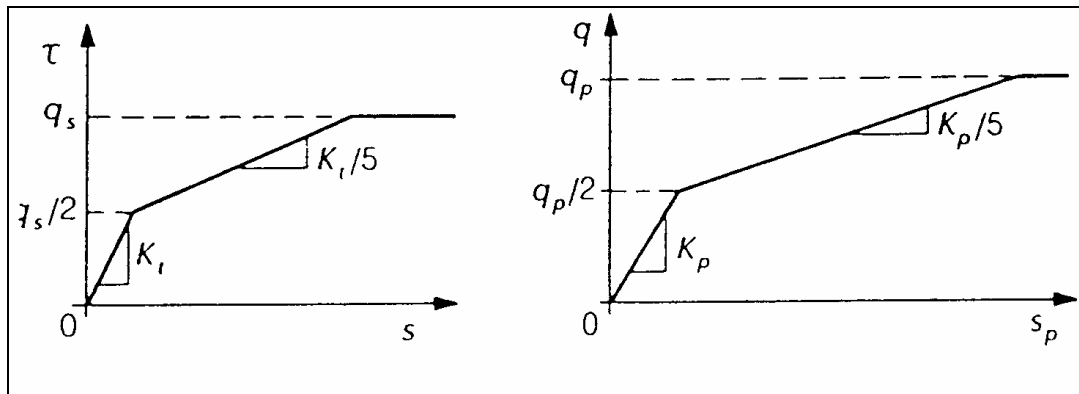


Figure F.2 : lois de mobilisation du frottement latéral et de l'effort de pointe

Avec :

- $K_t = \frac{2E_M}{D_s}$ et $K_p = \frac{11E_M}{D_p}$ pour les pieux forés dans des sols fins,
- $K_t = \frac{0.8E_M}{D_s}$ et $K_p = \frac{4.8E_M}{D_p}$ pour les pieux forés dans des sols granulaires.

Pour les pieux battus dans des sols fins ou granulaires, les mêmes règles sont retenues.

Le programme TASPIE donne également la possibilité de prendre en compte un tassement imposé en tête de chaque couche. Dans ce cas, la mobilisation du frottement latéral et de la charge en pointe dépend du tassement relatif égal à la différence :

$$\text{tassement}(\text{pieu}) - \text{tassement_imposé}(\text{sol}).$$

Lorsque le tassement imposé, qui peut correspondre au tassement du sol est supérieur au tassement du pieu, le frottement est négatif. La variation du frottement négatif en fonction du tassement relatif est la même que dans le domaine positif, à un coefficient de pondération γ près (en général $\gamma = 1.3$), défini par l'utilisateur, qui est appliqué non seulement au frottement mais aussi au déplacement. Comme le montre la figure ci-dessous, les points limites sont déplacés selon une homothétie de facteur γ mais la pente des droites est inchangée

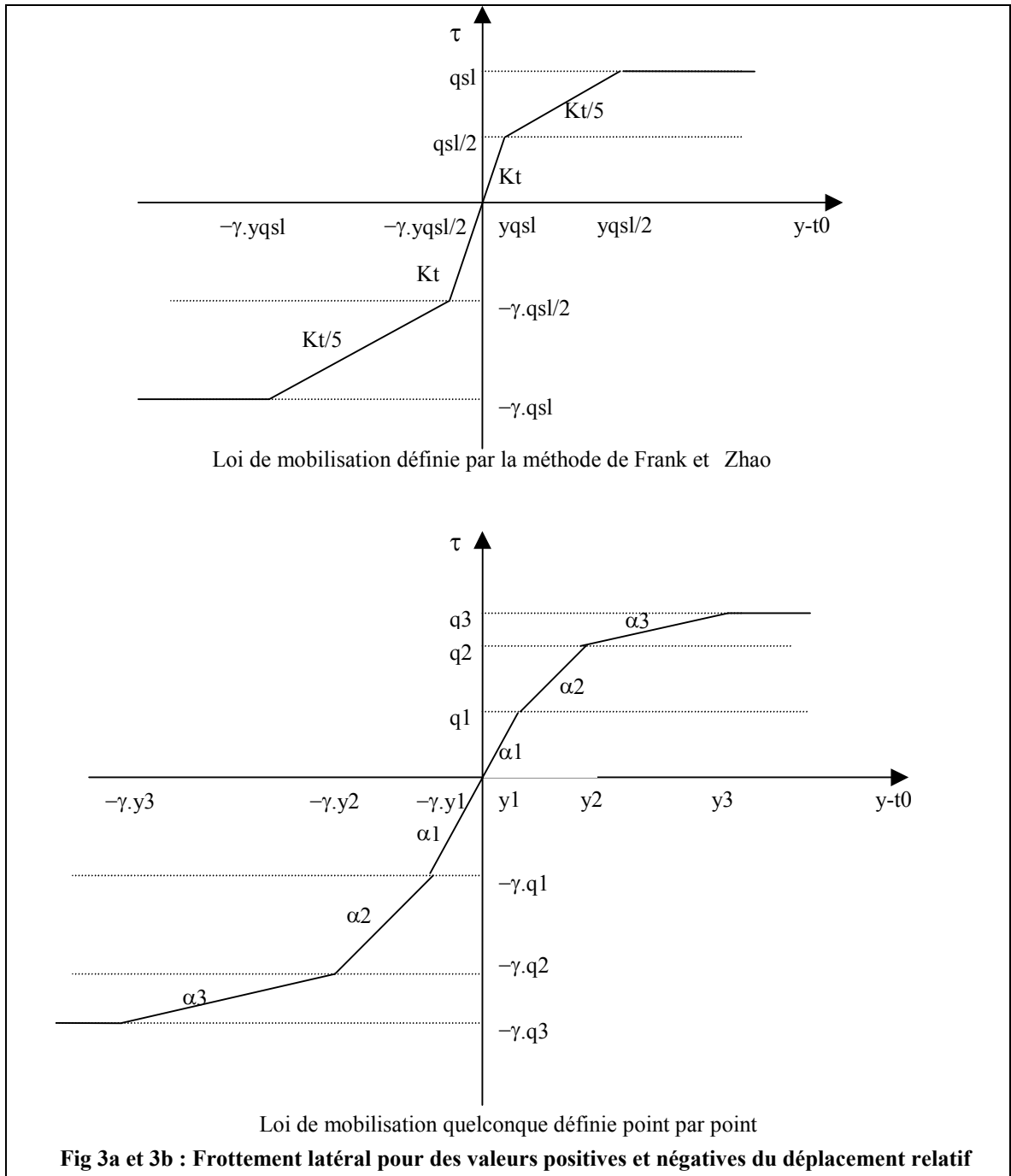


Figure F.3a et b : Les deux types de frottements latéraux du module TASPIE

F.1.3. Calcul pratique général

Le pieu est découpé en n tronçons identiques de longueur ΔH . Le programme commence par calculer la valeur de l'effort en pointe Q_p puis pour chaque élément depuis la pointe jusqu'à la tête, l'équation (2) est résolue par itérations successives et l'effort en tête est calculé grâce à (4). Le passage de l'élément $i-1$ à l'élément i se fait en appliquant :

$$Q_b(i) = Q_T(i-1) \text{ et } y_b(i) = y_T(i-1) .$$

Ainsi au niveau de l'élément en tête de pieu, le déplacement et l'effort en tête récupérés sont le déplacement résultant et l'effort total appliqué sur le pieu. La raideur verticale équivalente est également calculée en faisant le rapport de l'effort sur le déplacement correspondant .

Plusieurs calculs successifs sont réalisés en incrémentant la valeur du déplacement en pied du pieu, ce qui permet d'établir la courbe de chargement du pieu liant l'effort appliqué en tête au déplacement vertical.

F.1.4. Calculs de capacité portante

Par ailleurs, le programme calcule les valeurs réglementaires suivantes de capacité portante :

- la capacité ultime et la charge de fluage du pieu déterminées selon les indications du fascicule 62 titre V du C.C.T.G.,
- la charge limite à l'E.L.S (en combinaison quasi permanente et combinaison rare) et à l'E.L.U. (en combinaison fondamentale et accidentelle), déterminées selon les règles du fascicule 62 titre V du C.C.T.G., ainsi que la charge admissible évaluée selon le D.T.U 13.2.

En fin de calcul, grâce à la courbe de chargement construite à partir des différents incréments de calcul, une interpolation linéaire est faite pour déterminer le déplacement et la raideur correspondant aux différentes charges décrites ci-dessus.

F.1.5. Applications et limites d'utilisation

La formulation introduite dans ce programme permet de traiter aussi bien le cas de pieux circulaires que celui de barrettes de section quelconque.


La possibilité de saisir un effort en pointe nul permet de calculer les efforts et le déplacement non seulement des micro-pieux mais aussi des tirants passifs. En effet dans ce dernier cas, même si il n'est pas possible d'imposer un déplacement négatif en pied, il suffit de définir nulle la charge en pointe et de traiter le problème en compression. Dans cette configuration, le comportement de la structure, du point de vue de la répartition des charges de frottement et des déplacements, est la même à un signe près qu'on la mobilise en traction ou en compression.

La capacité des tableaux et des vecteurs prise dans le programme ne permet pas de traiter :

- plus de 50 couches
- plus de 100 éléments de pieux
- plus de 10 points définissant les courbes de mobilisation de frottement latéral et d'effort en pointe par couche de sol.

F.2. MANUEL D'UTILISATION

On présente dans ce chapitre, les paramètres d'entrée du module TASPIE. Certaines zones ne peuvent recevoir que des données ayant une signification physique (Exemple : Module de Young > 0).

La fenêtre d'entrée des paramètres comprend une colonne avec 10 boutons numérotés de 1 à 10. Chacun d'entre eux correspond à un pieu. Pour changer de pieu, cliquer simplement sur le numéro de celui-ci et pour en supprimer un, cliquer sur le bouton .

Pour chaque pieu, la fenêtre d'entrée des paramètres de calcul TASPIE est constituée de 8 onglets distincts dont seulement 7 sont toujours visibles. Ainsi, l'onglet « Frottement $q_s = q_s(y)$ » est remplacé par l'onglet « Frottement » lorsque l'utilisateur sélectionne la méthode à partir des valeurs pressiométriques (FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT).

Pour effectuer un calcul TASPIE, il est nécessaire de renseigner un certain nombre de paramètres qui seront précisés au fur et à mesure. Pour changer d'onglet, cliquer simplement sur l'onglet choisi. Toutes les fonctionnalités décrites dans la partie C s'appliquent à ce module.

F.2.1. Onglet 1 : Paramètres généraux

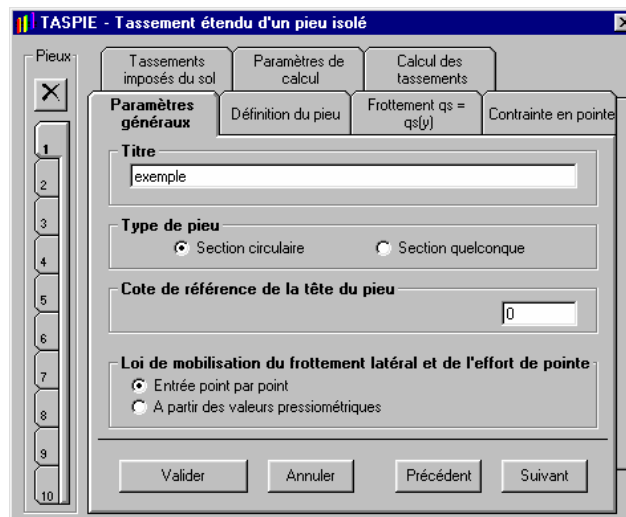


Figure F.4 : Module TASPIE – Paramètres généraux

Ce premier onglet comporte les informations suivantes :

- Le Titre spécifique au pieu ne peut comporter que 80 caractères ;
- Le Type de pieu : de Section circulaire ou de Section quelconque qui conditionne le contenu de l'onglet « Définition du pieu » ;
- La Cote de référence de la tête du pieu ;
- Le choix de la loi de mobilisation du frottement latéral qui conditionne le contenu de l'onglet "Frottement" (loi $q_s(y)$ dans le cas "entrée point par point", ou choix entre les lois FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT dans le cas "A partir de valeurs pressiométriques").

F.2.2. Onglet 2 : Définition du pieu

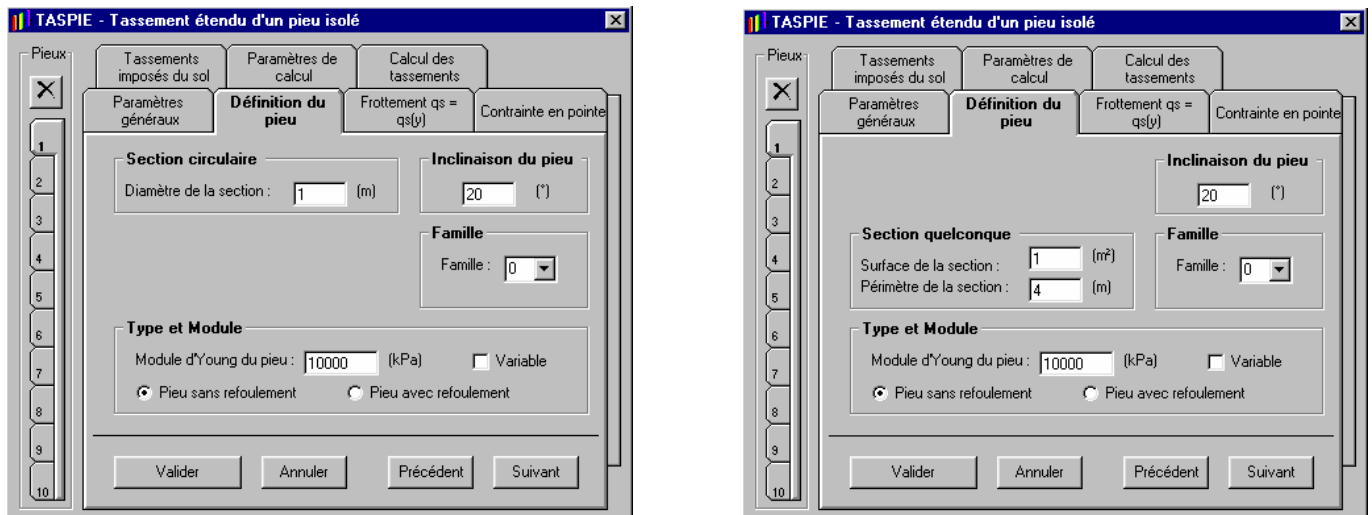


Figure F.5 : Module TASPIE – Définition du pieu de Section Circulaire ou Quelconque.

Ce second onglet nécessite l'introduction des paramètres définissant le pieu. En fonction du type de pieu (Section Circulaire ou Quelconque), le diamètre ou la surface et le périmètre sont requis.

Cet onglet permet également de définir :

- L'inclinaison par rapport à la verticale du pieu;
- Le module d'Young du pieu. Dans le cas où le module d'Young du pieu serait variable avec la profondeur, cocher la case Variable. Les propriétés correspondantes devront être décrites dans l'onglet [Frottement];
- La famille à laquelle appartient le pieu (familles A-Z disponibles). Le fait d'affecter une famille permettra d'utiliser l'assistant automatique de détermination des propriétés du pieu dans le module Groupie.
- Le type de pieu :
 - Pieu avec refoulement : Pieu battu ou foncé ;
 - Pieu sans refoulement : Pieu réalisé à l'aide d'un forage.

F.2.3. Onglet 3 : Définition de la loi de frottement

F.2.3.1. Loi de frottement $q_s = q_s(y)$

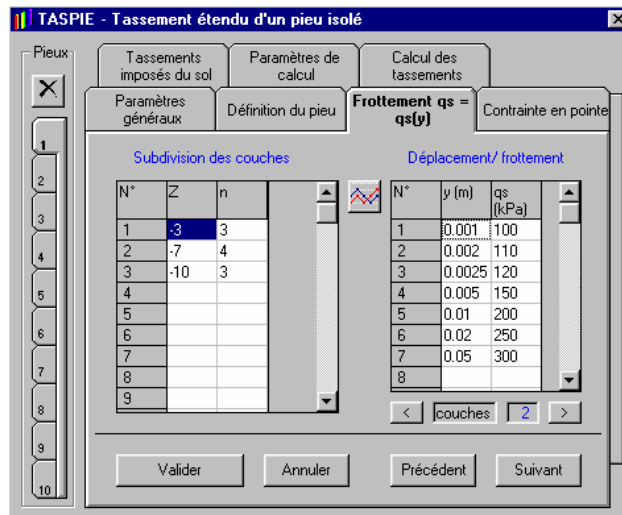



Figure F.6 : Module TASPIE – Frottement $q_s = q_s(y)$

La partie gauche de cet onglet permet de définir les différentes épaisseurs des couches de sols. Les paramètres concernés sont les suivants :


- Z : la cote de chaque pied de couche ;
- n : le nombre de subdivisions de la couche pour les calculs;
- Epieu : le module d'Young variable du pieu en fonction de la profondeur (seulement si l'option a été cochée dans la fenêtre [Définition du pieu].

La partie droite de cet onglet permet de définir la loi de mobilisation du frottement pour chacune des couches décrites dans le tableau de gauche. Les boutons [$<$] et [$>$] () permettent de passer de couche en couche. Le numéro de la couche concernée est indiquée en bleu entre les deux boutons. Les paramètres à introduire sont :

- Le déplacement y ;
- Le frottement mobilisable pour un y donné.

A noter que deux points sont automatiquement ajoutés :

- Le point de coordonnées (0 ;0) ;
- Le point de coordonnées (2. y_{\max} ; q_{\max})

Le bouton  permet de représenter graphiquement la courbe ($y; q_s(y)$) pour chaque couche. A titre d'exemple, la figure suivante illustre la loi de mobilisation du frottement pour la couche n°2. Cette fenêtre peut être dimensionnée à volonté. Son utilisation détaillée est décrite dans la partie C (Tour d'Horizon).

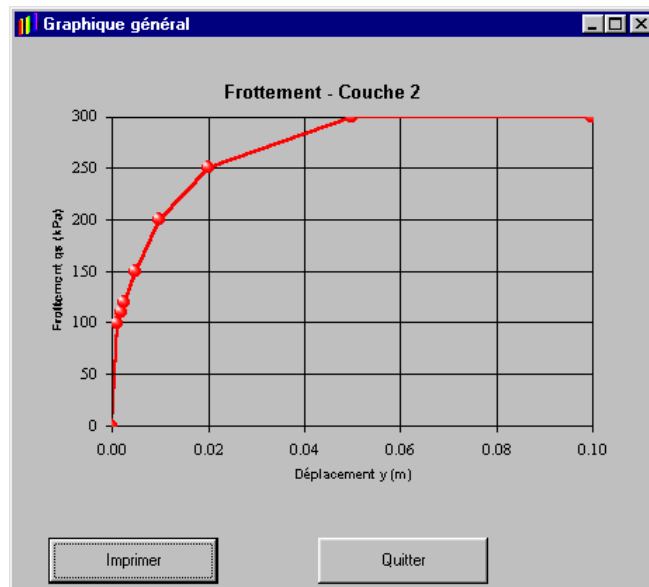


Figure F.7 : Module TASPIE – Frottement $q_s = q_s(y)$ – Exemple de la couche 2

F.2.3.2. Loi de frottement FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT

TASPIE - Tassement étendu d'un pieu isolé

Pieux: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Onglets: Tassements imposés du sol, Paramètres de calcul, Calcul des tassements, Paramètres généraux, Définition du pieu, **Frottement**, Contrainte en pointe

Courbe de mobilisation du frottement latéral (FRANK et ZHAO ou MONNET)

N°	Nom de la couche	Z	n	EM (kPa)	qs (kPa)	KFR
1	argiles	-2	4	2000	50	1
2	sables	-6	8	10000	120	2
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Importer qs dernier calcul (Taspie ou Tasnég) Voir les courbes de mobilisation --->

Buttons: Valider, Annuler, Précédent, Suivant

Figure F.8 : Module TASPIE – Frottement

Cet onglet est constitué d'un tableau dont les colonnes concernant le nom de la couche, le module pressiométrique et la contrainte de frottement (colonnes 1, 3 et 4) peuvent être remplies grâce à la base de données. Procéder de la manière suivante :

- Double-cliquer sur la première cellule (Nom de la couche – Ligne 1). La fenêtre suivante apparaît :

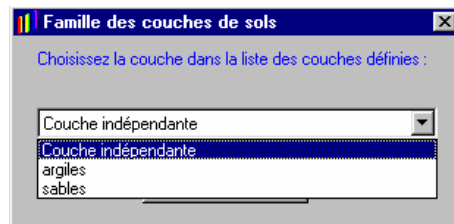


Figure F.9. : Module TASPIE – Famille des couches de sol de la base générale de données

- Choisir dans la liste des familles celle qui vous convient ;
(La couche appelée « Couche indépendante » permet de s'affranchir des données de la base générale et de définir une couche dont les paramètres seront introduits manuellement par l'utilisateur. Ces données ne seront pas disponibles pour une autre couche ou un autre module) ;
- Cliquer sur le bouton [Valider]
- Le bouton [Importer qs dernier calcul (Taspie ou Tasneg)] permet d'importer le résultat d'un calcul Taspie ou Tasneg et de l'insérer dans le tableau des couches de sol.

Trois paramètres restent à introduire, il s'agit :

- De la cote Z : base de chaque couche
- Du nombre de subdivisions n de la couche concernée
- Du coefficient KFR :
KFR est égal à 1 si le sol est fin et égal à 2 s'il est granulaire (loi de Frank et Zhao, décrite dans le Fascicule 62).
KFR = $-\alpha$ pour activer la loi de Monnet et Bernhardt (RFG n° 90, 1^{er} trimestre 2000), avec α : coefficient rhéologique.


Il existe une boîte d'aide qui permet de remplir automatiquement cette dernière colonne selon le choix de l'utilisateur. Procéder de la manière suivante :

- Double-cliquer dans la case à compléter et la fenêtre suivante s'affiche :



Figure F.10 : Module TASPIE – Choix du type de sol

- Choisir le type de sol et cliquer sur le bouton correspondant. La fenêtre disparaît et la case est complétée par le coefficient correspondant.

Le bouton  permet de représenter graphiquement les courbes ($y; q_s(y)$) de chaque couche. Cette fenêtre peut être dimensionnée à volonté. Son utilisation détaillée est décrite dans la partie C (Tour d'Horizon).

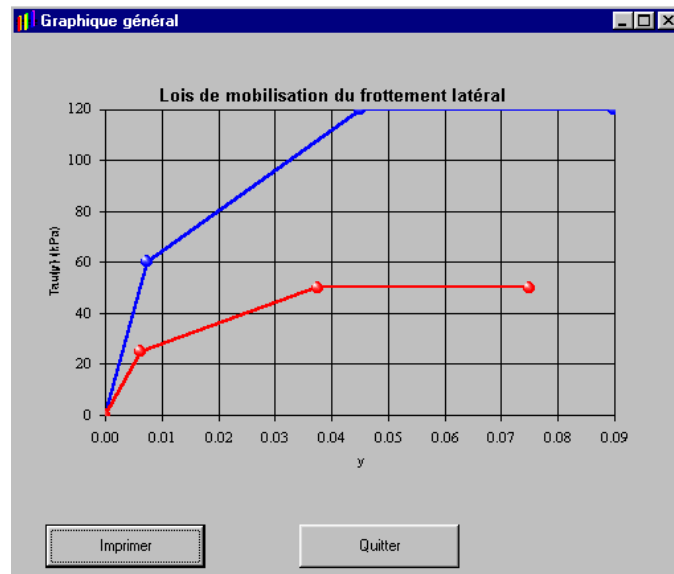


Figure F.11 : Module TASPIE – Frottement FRANK et ZHAO : loi de mobilisation

Les paramètres géotechniques nécessaires au calcul sont :

- Courbe $q_s=q_s(y)$ entrée point par point
 - Z(i)** : Cote de la base de la couche i
 - n(i)** : Nombre de subdivisions au sein de la couche i
 - y(i,j)** : Déplacement du point j de la courbe pour la couche i
 - qs(i,j)** : Frottement mobilisé au point j de la courbe pour la couche i
- Courbe $q_s=q_s(y)$ établie à partir de données pressiométriques (Frank et Zhao, Fascicule 62)
 - Z(i)** : Cote de la base de la couche i
 - n(i)** : Nombre de subdivisions au sein de la couche i
 - EM(i)** : Module pressiométrique
 - qs(i)** : Frottement latéral unitaire (éviter la valeur $q_s=0$ pour les cas comportant plus d'une couche, prendre une valeur faible non nulle)
- KFR(i)** : Type de relation :
 - = 1 pour un pieu foré dans un sol fin
 - = 2 pour un pieu foré dans un sol granulaire
 - = $-\alpha$ pour utiliser la loi de Monnet et Bernhardt

F.2.4. Onglet 4 : Définition de la loi de contrainte en pointe

F.2.4.1. Contrainte en pointe $q_p = q_p(y)$

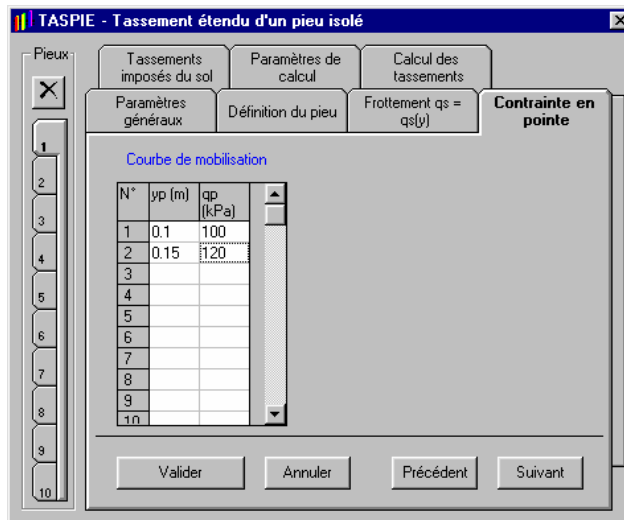


Figure F.12 : Module TASPIE – Contrainte en pointe $q_p = q_p(y)$

Le tableau de cet onglet permet de définir point par point la loi de mobilisation de la contrainte en pointe. Les paramètres à introduire sont :

- Le déplacement y ;
- La contrainte de pointe mobilisable pour un y donné.

F.2.4.2. Loi de contrainte en pointe FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT

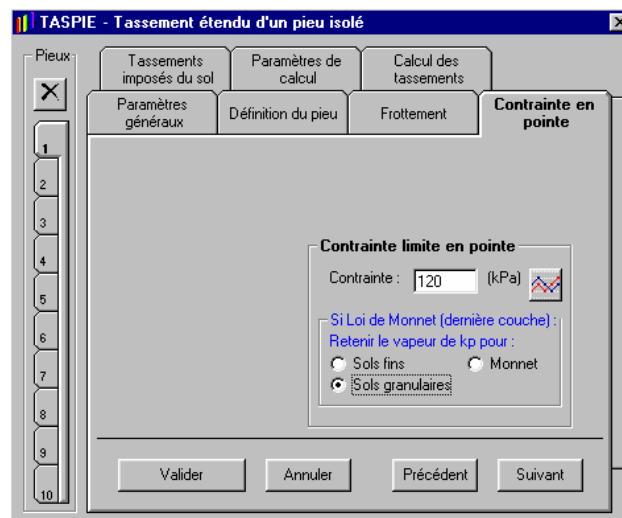


Figure F.13 : Module TASPIE
Contrainte en pointe FRANK et ZHAO ou MONNET et BERNHARDT

La loi de Frank et Zhao est décrite dans le Fascicule 62. Celle de Monnet et Bernhardt est décrite dans une communication publiée dans la RFG n° 90, 1^{er} trimestre 2000.

Cet onglet est constitué d'une case pour la contrainte en pointe maximum mobilisable, ainsi que trois boutons permettant de définir la loi retenue pour le paramètre k_p .


Le bouton  permet de représenter graphiquement la courbe $(y; q_p(y))$. Cette fenêtre peut être dimensionnée à volonté. Son utilisation détaillée est décrite dans la partie C (Tour d'Horizon).



Figure F.14 : Module TASPIE – Contrainte en pointe : loi de mobilisation

F.2.5. Onglet 5 : Tassements imposés du sol

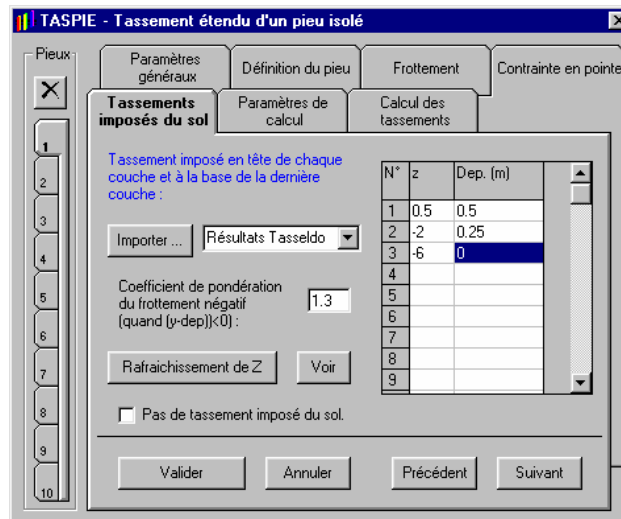


Figure F.15 : Module TASPIE – Tassements imposés du sol

Lorsque la case « Pas de tassement imposé » est cochée, cet onglet est vide et aucun tassement imposé n'est pris en compte.

Par contre, lorsque cette case n'est plus cochée, l'onglet comprend entre autre un tableau à compléter. Ceci peut se faire de quatre manières différentes :

- La première consiste à remplir manuellement les deux colonnes avec les cotes limites de couche et les tassements imposés correspondants
- La seconde consiste à importer des données TASSELDO (voir chapitre F.2.5.1.)
- La troisième consiste à importer des données TASNEG (voir chapitre F.2.5.2.)
- La quatrième consiste à importer des données TASPIE (voir chapitre F.2.5.3.)

Le bouton [Rafraîchissement de Z] permet de remplir la première colonne avec les valeurs des cotes déjà saisies dans le troisième onglet de définition de la loi de mobilisation du frottement.

Dans cet onglet, il est également nécessaire de saisir la valeur du coefficient de pondération du frottement négatif. Par défaut, il est égal à 1.

F.2.5.1. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Tasseldo

En cliquant sur le bouton [Importer] [Résultats Tasseldo], la fenêtre suivante s'affiche :

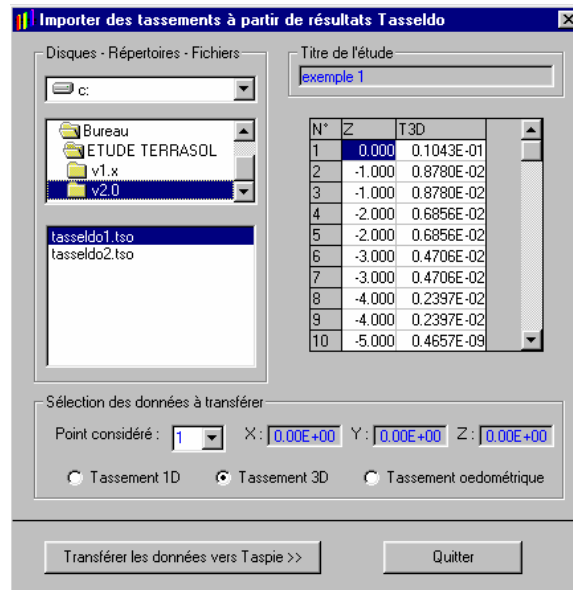


Figure F.16 : Module TASPIE – Tassements imposés importés à partir de résultats Tasseldo

Le fonctionnement de cette fenêtre est le suivant :

- Sélectionner dans la partie gauche le lecteur (disque dur ou disquette ou lecteur réseau) et le répertoire contenant les résultats à utiliser. La liste située en bas à gauche se complète automatiquement avec les fichiers résultats de Tasseldo pouvant être utilisés ;
- Cliquer dans cette liste sur le nom du fichier (*.tso ou *.F02) à utiliser ;
- Grâce à la liste déroulante proposée, choisir le numéro du point de calcul pour lequel les tassements sont recherchés. Les coordonnées de celui-ci s'affichent automatiquement, à côté, en bleu.
- Choisir le type de tassement à importer : tassement unidimensionnel, tridimensionnel ou oedométrique
- La partie droite de la fenêtre se complète alors avec les données contenues dans ce fichier :
Le titre et la date du calcul, ainsi que les valeurs des cotes et tassements correspondants.
- Sous le tableau, une case à cocher permet de choisir d'importer ou non les valeurs des cotes en même temps que celle des tassements.

F.2.5.2. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Tasneg

En cliquant sur le bouton [Importer] [Résultats Tasneg], la fenêtre suivante s'affiche :



Figure F.17 : Module TASPIE – Tassements imposés importés à partir de résultats Tasneg

Le fonctionnement de cette fenêtre est le suivant :

- Sélectionner dans la partie gauche le lecteur (disque dur ou disquette ou lecteur réseau) et le répertoire contenant les résultats à utiliser. La liste située en bas à gauche se complète automatiquement avec les fichiers résultats de Tasneg pouvant être utilisés ;
- Cliquer dans cette liste sur le nom du fichier (*.tsn) à utiliser ;
- La partie droite de la fenêtre se complète alors avec les données contenues dans ce fichier :

Le titre et la date du calcul, ainsi que les valeurs des cotes et tassements correspondants.

F.2.5.3. Tassements imposés du sol – Importer un résultat de Taspie

En cliquant sur le bouton [Importer] [Résultats Taspie], la fenêtre suivante s'affiche :



Figure F.18 - Tassements imposés importés à partir de données TASPIE

Le fonctionnement de cette fenêtre est le suivant :

- Sélectionner dans la partie gauche le lecteur (disque dur ou disquette ou lecteur réseau) et le répertoire contenant les résultats à utiliser. La liste située en bas à gauche se complète automatiquement avec les fichiers résultats de Taspie pouvant être utilisés ;
- Cliquer dans cette liste sur le nom du fichier (*.tpi ou *.B02) à utiliser ;
- La partie droite de la fenêtre se complète alors avec les données contenues dans ce fichier : le titre ainsi que les valeurs des cotes et tassements correspondants ;
- Le pas de calcul peut être choisi dans la fenêtre en bas à droite.

F.2.6. Onglet 6 : Paramètres de calcul

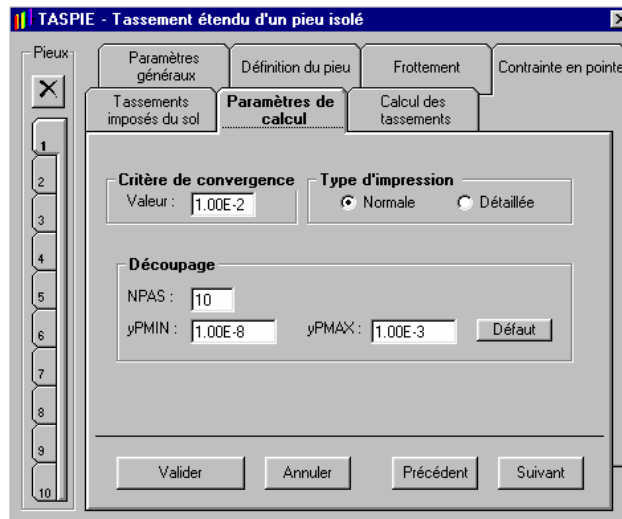


Figure F.19 : Module TASPIE – Paramètres de calcul

Cet onglet contient les informations suivantes :

- La valeur du critère de convergence : au cours des itérations, un test de comparaison entre cette valeur et la convergence du résultat permet de stopper les calculs. Une valeur de 1.10^{-4} est suffisante en général (valeur par défaut) ; ici nous avons choisi 10^{-2} ;
- Le type d'impression : réduite ou détaillée ;
- Le nombre de pas NPAS de chargements adopté pour établir la courbe effort/déplacement en tête du pieu. Par défaut, le programme prend NPAS = 50 (des valeurs négatives sont possibles) ;
- Les valeurs limites du déplacement en pointe yPMIN et yPMAX. Par défaut, le programme prend $yPMIN = 1.10^{-8}$

La valeur de yPMAX peut être choisie par défaut égale au déplacement correspondant au dernier point représentatif de la couche de chargement en pointe, en cliquant sur le bouton [Défaut].

Les valeurs de yPMIN et yPMAX peuvent être égales (1 seul incrément de calcul dans ce cas).

F.2.7. Onglet 7 : Calcul des tassements

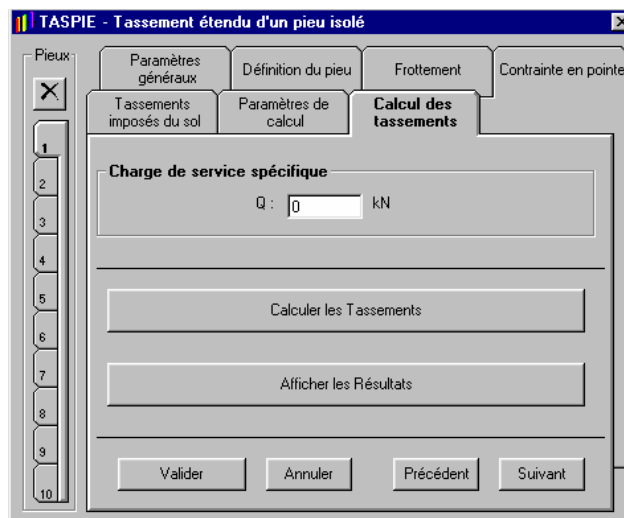


Figure F.20 : Module TASPIE – Calcul des tassements

Dans cet onglet, il est possible de définir une charge de service spécifique (ici égale à zéro) puis de lancer les calculs.

Le bouton **Calculer les Tassements** exécute la procédure de calcul du module TASPIE. Une fenêtre particulière indique que les calculs sont en cours. Elle informe également sur la présence et la validité de la clé électronique nécessaire à l'utilisation du module TASPIE. La fenêtre se referme automatiquement dès que le calcul est terminé.

Il devient alors possible d'exploiter les résultats des calculs à l'aide du bouton **Afficher les Résultats**.

F.2.7.1. Résultats

L'utilisation de la fenêtre des résultats est décrite en détail dans la Partie C – Tour d'horizon des fonctionnalités.

Pour TASPIE, les cinq onglets se réfèrent aux données suivantes :

- Onglet 1 [Déplacements/Efforts/Frottements]: le tableau contenant les déplacements du pieu et du sol, ainsi que les efforts et les frottements (Figure F.21)
- Onglet 2 [Fichier des résultats]: c'est l'éditeur de texte qui contient une synthèse des données de calcul et des résultats (Figure F.22)
- Onglet 3 [Relation Charge/Déplacement]: le tableau contenant les charges correspondant aux déplacements du pieu ainsi que la courbe du déplacement en fonction du chargement (Figure F.23)
- Onglet 4 [Graphiques]: permet d'afficher graphiquement les résultats suivants (Figure F.24) :
 - Le déplacement du pieu en fonction de la profondeur ;
 - Le déplacement imposé du sol en fonction de la profondeur ;
 - L'effort dans le pieu en fonction de la profondeur ;
 - Le frottement autour du pieu en fonction de la profondeur ;
 Nota : la "profondeur" correspond sur les graphiques à l'abscisse curviligne le long du pieu.
- Onglet 5 [Déplacement pieu/sol]: permet d'afficher graphiquement les déplacements du pieu par rapport au sol (Figure F.25)

n° Inc.	Prof (m)	Dep pieu (m)	Dep sol (m)	Eff pieu (kN)	Frotte. (kN)	Contr. (kPa)	Cote (l)
1	0.000	-0.8920E+00	0.5000E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2919E+04	0.0000E+00
1	0.266	-0.8152E+00	0.4688E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2850E+04	-2500E+00
1	0.798	-0.6672E+00	0.4062E+00	0.2130E+04	-6500E+02	-2712E+04	-7500E+00
1	1.330	-0.5266E+00	0.3438E+00	0.2021E+04	-6500E+02	-2574E+04	-1250E+01
1	1.862	-0.3934E+00	0.2812E+00	0.1913E+04	-6500E+02	-2435E+04	-1750E+01
1	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-6500E+02	-2368E+04	-2000E+01
1	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-1560E+03	-2368E+04	-2000E+01
1	2.394	-0.2888E+00	0.2422E+00	0.1729E+04	-1560E+03	-2200E+04	-2250E+01
1	2.526	-0.1605E+00	0.2266E+00	0.1467E+04	-1560E+03	-1806E+04	-2750E+01
1	3.459	-0.6997E-01	0.2105E+00	0.1206E+04	-1560E+03	-1538E+04	-3250E+01
1	3.991	0.2919E-02	0.1953E+00	0.9456E+03	-1560E+03	-1204E+04	-3750E+01
1	4.523	0.5819E-01	0.1797E+00	0.6848E+03	-1560E+03	-8719E+03	-4250E+01
1	5.095	0.9570E-01	0.1641E+00	0.4240E+03	-1560E+03	-5398E+03	-4750E+01
1	5.587	0.1167E+00	0.1484E+00	0.1891E+03	-1132E+03	-2534E+03	-5250E+01
1	6.119	0.1250E+00	0.1328E+00	0.5224E+02	-6250E+02	-6651E+02	-5750E+01
1	6.385	0.1250E+00	0.1250E+00	0.5618E+03	0.1192E+03	0.7153E+03	-6000E+01
2	0.000	-0.8920E+00	0.5000E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2919E+04	0.0000E+00
2	0.266	-0.8152E+00	0.4688E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2850E+04	-2500E+00
2	0.798	-0.6672E+00	0.4062E+00	0.2130E+04	-6500E+02	-2712E+04	-7500E+00
2	1.330	-0.5266E+00	0.3438E+00	0.2021E+04	-6500E+02	-2574E+04	-1250E+01
2	1.862	-0.3934E+00	0.2812E+00	0.1913E+04	-6500E+02	-2435E+04	-1750E+01
2	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-6500E+02	-2368E+04	-2000E+01
2	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-1560E+03	-2368E+04	-2000E+01
2	2.394	-0.2888E+00	0.2422E+00	0.1729E+04	-1560E+03	-2200E+04	-2250E+01
2	2.526	-0.1605E+00	0.2266E+00	0.1467E+04	-1560E+03	-1806E+04	-2750E+01
2	3.459	-0.6997E-01	0.2105E+00	0.1206E+04	-1560E+03	-1538E+04	-3250E+01
2	3.991	0.2919E-02	0.1953E+00	0.9456E+03	-1560E+03	-1204E+04	-3750E+01
2	4.523	0.5819E-01	0.1797E+00	0.6848E+03	-1560E+03	-8719E+03	-4250E+01
2	5.095	0.9570E-01	0.1641E+00	0.4240E+03	-1560E+03	-5398E+03	-4750E+01
2	5.587	0.1167E+00	0.1484E+00	0.1891E+03	-1132E+03	-2534E+03	-5250E+01
2	6.119	0.1250E+00	0.1328E+00	0.5224E+02	-6250E+02	-6651E+02	-5750E+01
2	6.385	0.1250E+00	0.1250E+00	0.5618E+03	0.1192E+03	0.7153E+03	-6000E+01
3	0.000	-0.8920E+00	0.5000E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2919E+04	0.0000E+00
3	0.266	-0.8152E+00	0.4688E+00	0.2239E+04	-6500E+02	-2850E+04	-2500E+00
3	0.798	-0.6672E+00	0.4062E+00	0.2130E+04	-6500E+02	-2712E+04	-7500E+00
3	1.330	-0.5266E+00	0.3438E+00	0.2021E+04	-6500E+02	-2574E+04	-1250E+01
3	1.862	-0.3934E+00	0.2812E+00	0.1913E+04	-6500E+02	-2435E+04	-1750E+01
3	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-6500E+02	-2368E+04	-2000E+01
3	2.128	-0.3295E+00	0.2500E+00	0.1858E+04	-1560E+03	-2368E+04	-2000E+01
3	2.394	-0.2888E+00	0.2422E+00	0.1729E+04	-1560E+03	-2200E+04	-2250E+01
3	2.526	-0.1605E+00	0.2266E+00	0.1467E+04	-1560E+03	-1806E+04	-2750E+01
3	3.459	-0.6997E-01	0.2105E+00	0.1206E+04	-1560E+03	-1538E+04	-3250E+01
3	3.991	0.2919E-02	0.1953E+00	0.9456E+03	-1560E+03	-1204E+04	-3750E+01
3	4.523	0.5819E-01	0.1797E+00	0.6848E+03	-1560E+03	-8719E+03	-4250E+01
3	5.095	0.9570E-01	0.1641E+00	0.4240E+03	-1560E+03	-5398E+03	-4750E+01

Figure F.21 : Module TASPIE – Tableau des résultats – Déplacements/Efforts/Frottements

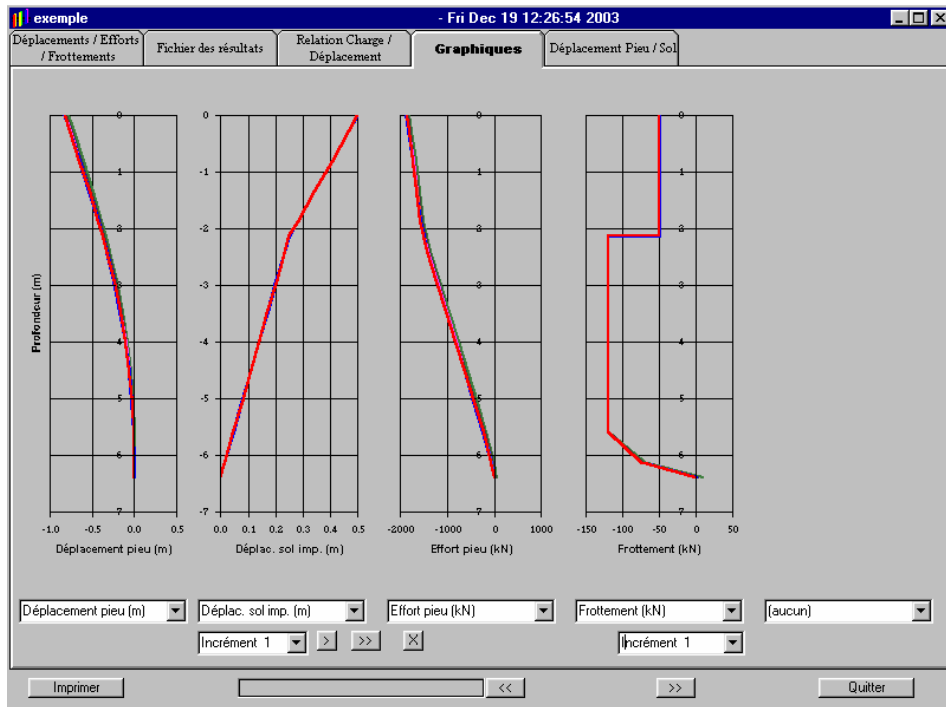


Figure F.24 : Module TASPIE – Résultats – Graphiques

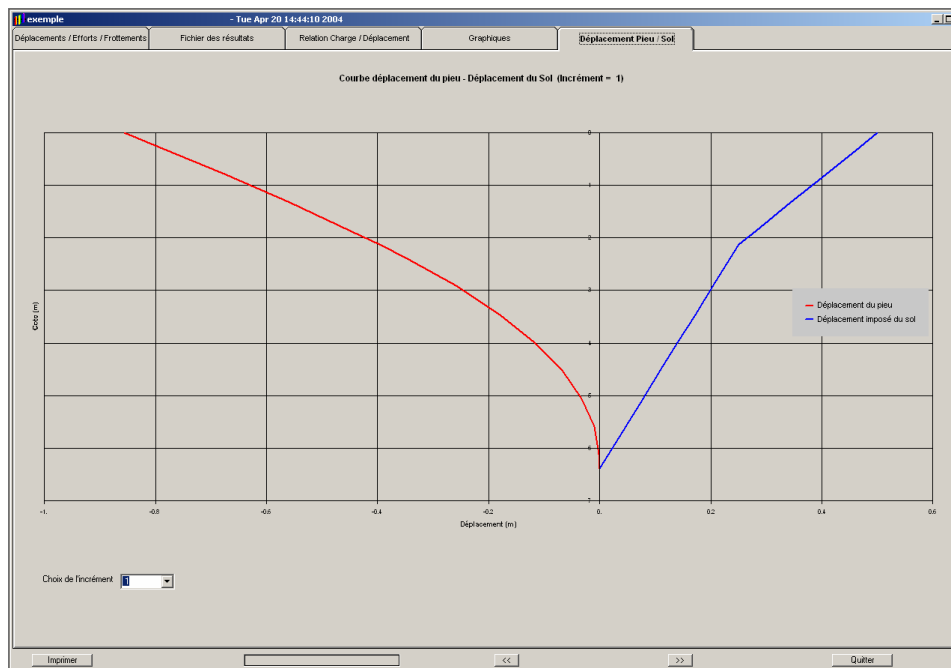


Figure F.25 : Module TASPIE – Résultats – Déplacement pieu/sol

F.2.7.2. Fichier de résultats

Au choix, le fichier de résultats peut être soit détaillé, soit de taille réduite. Dans les deux cas, la première page reprend toutes les données concernant :

- le pieu, avec le calcul des diamètres équivalents dans le cas d'un pieu de section non circulaire
- les couches de sols, avec le calcul des points de la courbe de mobilisation du frottement pour chaque couche lorsque celle-ci est déterminée à partir des données pressiométriques. Les points caractéristiques de la courbe de mobilisation de l'effort en pointe pour la dernière couche sont également mentionnés.

La première page comprend également les résultats des calculs de capacité portante c'est-à-dire les valeurs de :

- la capacité ultime du pieu
- la charge de fluage
- la charge admissible à l'ELS dans le cas de combinaison permanente et rare
- la charge admissible à l'ELU dans le cas de combinaison fondamentale et accidentelle
- la charge admissible DTU

Lorsque le fichier de résultats est détaillé, à la suite de la première de page, pour chaque incrément de charge un tableau est imprimé. Il comprend la valeur du déplacement y_m , du tassement imposé t_0 , de l'effort Q_m et du frottement mobilisé τ_m à mi-hauteur de chaque élément du pieu. En dessous de ce tableau, on trouve l'hypothèse de départ de l'incrément c'est-à-dire la valeur du déplacement en pied et l'effort en pointe correspondant. Au-dessus du tableau sont affichés les éléments et les résultats principaux du calcul c'est-à-dire :

- le déplacement et l'effort en tête
- le déplacement et l'effort à la base
- le frottement mobilisé sur toute la hauteur du pieu
- la contrainte maximale obtenue dans le pieu

Lorsque le fichier de résultats est réduit, après un rappel du seuil de convergence et du coefficient de pondération du frottement négatif choisis, un seul tableau rassemble tous les résultats de tous les incréments de calculs réalisés. Il contient les valeurs :

- du déplacement et de l'effort en pied de pieu
- du déplacement et de l'effort en tête
- du frottement total mobilisé
- de la contrainte maximale dans le pieu
- de la raideur correspondante

Les résultats ainsi rassemblés constituent une courbe de chargement du pieu qui est directement utilisée à la suite.

En effet, dans tous les cas de détail d'impression des résultats, la dernière partie du fichier est consacrée à un tableau récapitulatif. Il comprend pour les combinaisons ELS quasi permanente et rare et pour les combinaisons ELU fondamentale et accidentelle la valeur de la charge limite déjà calculée en début de programme et le déplacement et la raideur correspondants qui sont déduits, par interpolation linéaire de la courbe de chargement constituée par tous les résultats des incréments de calcul.

F.3. EXEMPLES DE CALCUL TASPIE

F.3.1. Exemple 1

F.3.1.1. Présentation du problème

Le premier exemple traite du tassement d'un pieu foré dans un terrain constitué de trois couches de sol.

Ce pieu est circulaire et les couches de sols sont telles que l'on connaît leur loi de mobilisation du frottement et de l'effort en pointe, point par point.

Dans un premier temps, aucun tassement imposé ne sera défini. Ensuite, le second calcul prendra en compte les tassements calculés dans l'exemple 1 du module Tasseldo.

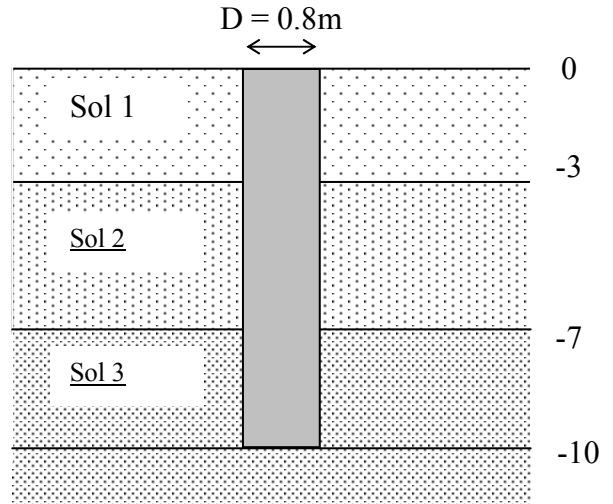


Figure F.26 : Exemple 1

Les données de sol sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Cote		Nombre d'éléments	qs : points caractéristiques		qp : points caractéristiques	
	tête	pie		y(m)	qs(kPa)	y(m)	qp(kPa)
Sol 1	0	-3	3	0.5	15	-	-
				1.0	20		
Sol 2	-3	-7	4	0.01	30	-	-
				0.10	80		
Sol 3	-7	-10	3	0.2	110	0.05	80
						0.1	100

Tableau F.1 : Exemple 1 – Données numériques I

Le pieu a les caractéristiques suivantes :

Diamètre (m)	0.8
Périmètre (m)	2.513
Section (m ²)	0.503
Module d'Young (MPa)	10000
Type de mise en place	Sans refoulement

Tableau F.2 : Exemple 1 – Données numériques II

F.3.1.2. Saisie des données

◆ Ouverture de FOXTA

1°) Entrer et valider les données concernant le projet dans la fenêtre "Titre – n° Affaire – Commentaires".

Figure F.27 : Titre – n° Affaire – Commentaire

2°) La fenêtre "Base de données générales des caractéristiques des couches de sol" apparaît.. Dans l'exemple traité, les courbes de mobilisation du frottement sont saisies point par point, et ne permettent pas d'utiliser les données de cette base.

3°) Cliquer sur [Quitter sans valider]

A présent, le plan de travail ne contient plus que la fenêtre de "Graphique Tridimensionnel".

◆ Nouveau module

4°) Créer un module TASPIE dans ce nouveau projet en cliquant sur le menu "Modules", puis "Nouveau module". La fenêtre "Enregistrer sous" apparaît. Introduire un nom et chemin de sauvegarde. Puis valider.

5°) La fenêtre "Choix du module de calcul" s'affiche alors. Cliquer alors sur l'image correspondant à TASPIE.

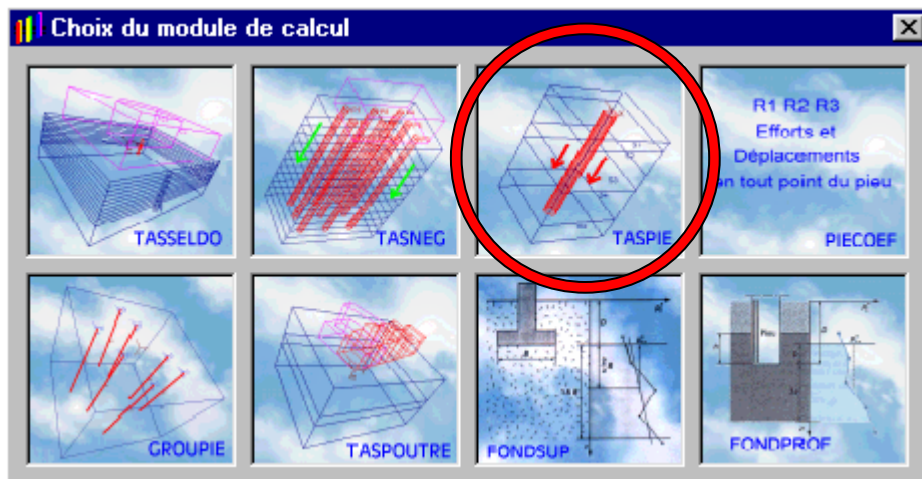


Figure F.28 : Choix du module de calcul

La fenêtre TASPIE apparaît alors. Avant d'exécuter un calcul TASPIE, il est nécessaire de compléter les différents onglets.

◆ Fenêtre TASPIE

6°) Le premier onglet nommé "Paramètres généraux", contient :

- le titre : pour cet exemple on notera simplement "pieu1 : exemple 1"
- le type de section : ici le pieu est de section circulaire
- le choix de définition de la loi de mobilisation du frottement latéral : ici, elle est définie point par point

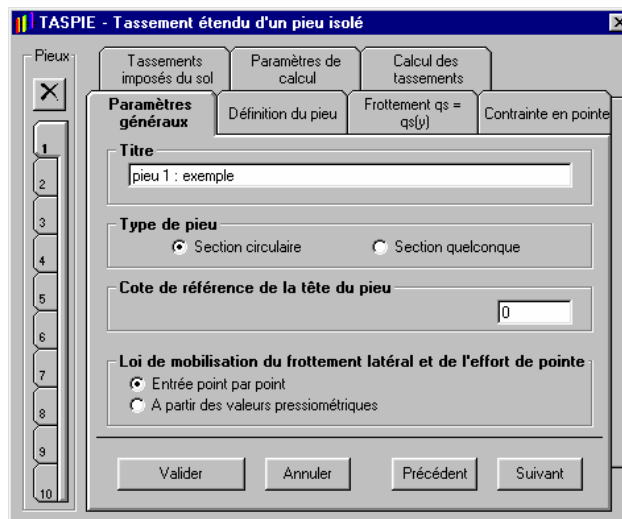


Figure F.29 : Paramètres généraux

La colonne sur le côté indique le numéro de pieu concerné. On commence naturellement avec le pieu n°1.

7°) A chaque clic sur le bouton [Valider], la représentation graphique est mise à jour en fonction des nouvelles données entrées (les couches de sols doivent être définies).

8°) Le second onglet "Définition du pieu" contient les informations suivantes :

- le diamètre du pieu : le pieu considéré est tel que $D = 0.8\text{m}$
- l'inclinaison du pieu : ici, le pieu fait un angle de 20° avec la verticale
- le module d'Young du pieu : ici, $E = 1\text{e}7\text{kPa}$
- le type de mise en place du pieu : pour cet exemple le pieu est foré, il est donc mis en place sans refoulement

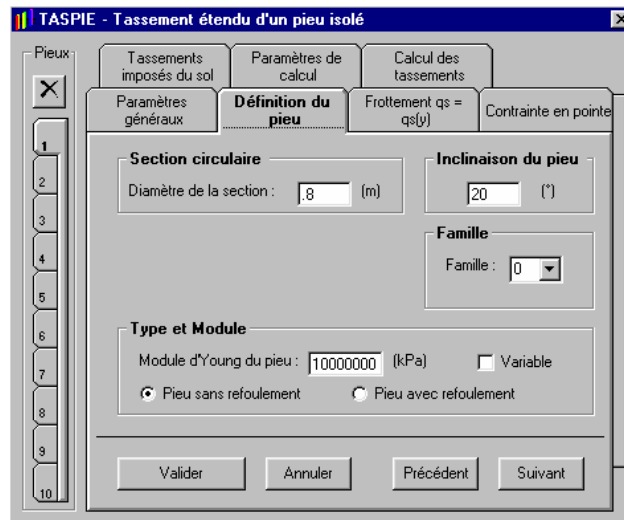




Figure F.30 : Définition du pieu

9°) Le troisième onglet concerne la définition de la loi de mobilisation du frottement latéral pour chaque couche de sol. Les données à saisir sont présentés dans le tableau F.1.. Dans le tableau de droite, le passage d'une couche à l'autre se fait grâce aux boutons  et .

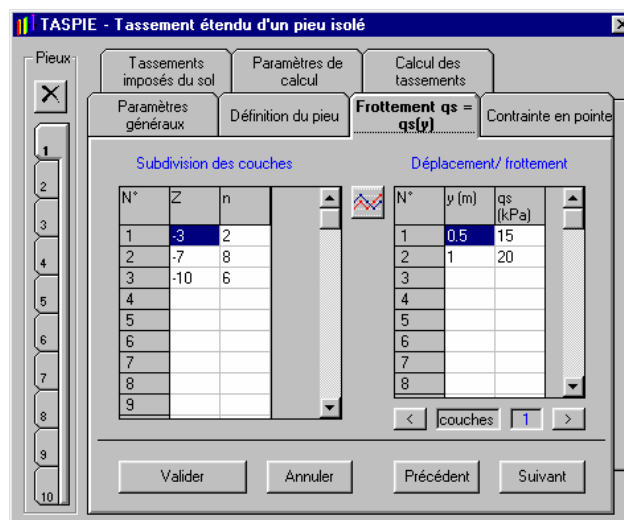

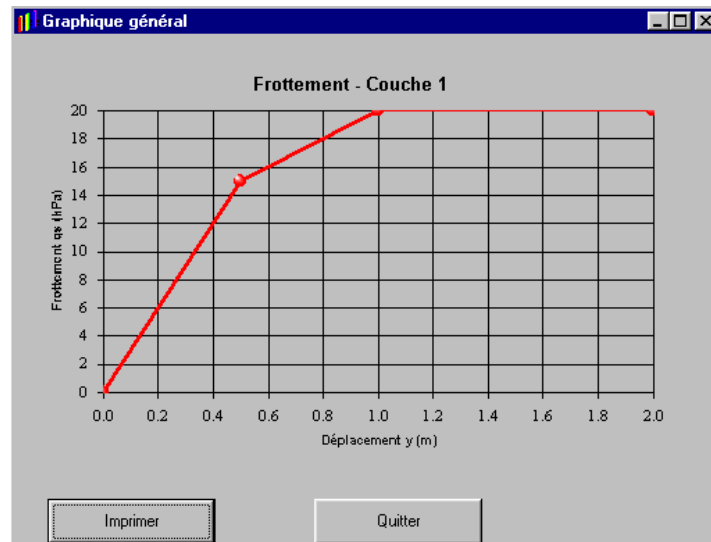


Figure F.31 : Frottement $q_s = q_s(y)$

Le bouton  permet de visualiser la courbe de mobilisation du frottement de chaque couche. Par exemple pour la première couche, la courbe a l'allure suivante :

Figure F.32 : Visualisation du frottement $q_s = q_s(y)$

10°) Le quatrième onglet permet la saisie de la loi de mobilisation de la contrainte en pointe. Le tableau est rempli avec les données contenues dans le tableau F.1.

N°	yp (m)	qp (kPa)
1	0.05	80
2	0.1	100
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figure F.33 : Contrainte de pointe

11°) L'onglet suivant concerne les tassements imposés. Dans cette première partie, ils sont considérés comme nuls. Vérifier que la case "Pas de tassement imposé" est cochée.

12°) Le sixième onglet rassemble un certain nombre de paramètres permettant le lancement du calcul Taspie :

- le critère de convergence : lorsque le résultat des itérations successives atteint cette valeur, le calcul est arrêté. En général, une valeur de 1.10^{-4} est suffisante.
- le type d'impression : normale ou détaillée
- le nombre de pas pour décrire la courbe de chargement : ici, choisir NPAS = 50
- la valeur minimale de déplacement en pied : $y_{PMIN} = 1.10^{-8}m$ permet d'obtenir une courbe de chargement suffisamment étendue.
- la valeur maximale de déplacement en pied : on prend ici $y_{PMAX} = 2.10^{-1}m$

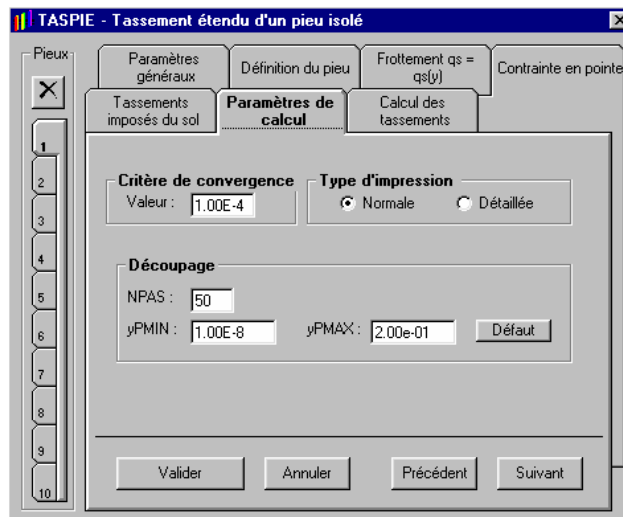


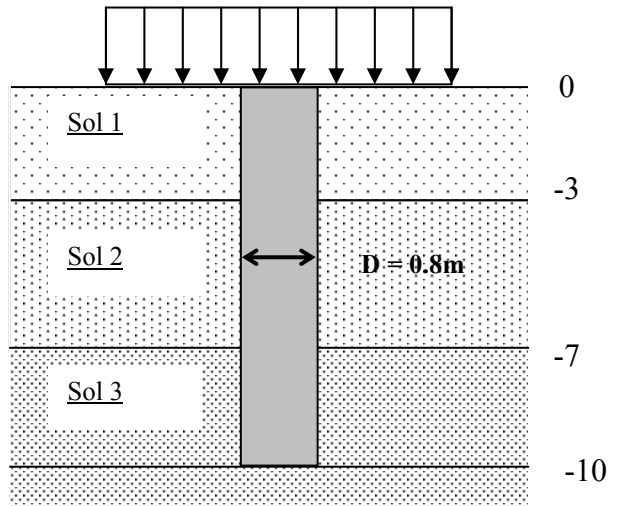
Figure F.34. : Paramètres de calcul

13°) Le dernier onglet permet le lancement du calcul et la visualisation numérique et graphique des résultats. Le calcul est engagé en cliquant sur le bouton [Calculer les Tassements].

14°) Les résultats peuvent être obtenus en cliquant sur le bouton [Afficher les résultats] et imprimés en cliquant sur le bouton [Imprimer] dans la nouvelle fenêtre de résultats qui s'affiche.

15°) Sur la base du même exemple, une variante est proposée : pour les mêmes caractéristiques du pieu et du sol, on considère en plus un tassement imposé du sol dû à une surcharge.

Cette variante est proposée sous la forme d'un second pieu du projet.





16°) Cliquer sur l'onglet vertical . Après l'affichage d'un message indiquant qu'aucune donnée n'existe encore pour ce pieu, la feuille Taspie est à nouveau active et prête à être remplie.

Figure F.36. : Exemple 1 – variante

17°) Le pieu n°2 utilisant presque les mêmes données que le pieu n°1, il est possible d'importer ces informations. Cliquer sur "Importer..." dans le menu Fichier ou sur le bouton . Choisir l'option fichier Taspie. Rechercher l'emplacement sur le disque du fichier exemple1_1.tpi enregistré précédemment et cliquer sur [Ouvrir]. Les informations du pieu n°1 sont maintenant également présentes dans le fichier du pieu n°2.

18°) Sélectionner le cinquième onglet "Tassements imposés du sol" et décocher la case "Pas de tassement imposé du sol". Les valeurs du tassement imposé sont celles obtenues dans l'exemple 1 proposé pour le module Tasseldo. Pour importer ces valeurs cliquer sur le bouton [Importer un résultat Tasseldo].

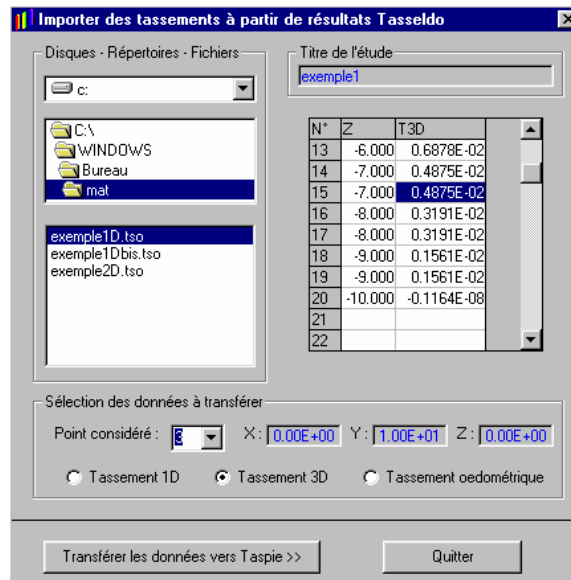


Figure F.37. : Importer des tassements à partir de résultats Tasseldo

19°) La fenêtre "Importer des tassements à partir de résultats Tasseldo" s'ouvre. Sélectionner l'emplacement et le nom du fichier (exemple1.tso) contenant les données. Choisir le point de calcul numéro 2 et les valeurs du tassement 3D.

20°) Cliquer sur [Transférer les données vers Taspie], la fenêtre se ferme et les tassements sont affichés dans le tableau de la fenêtre Taspie.

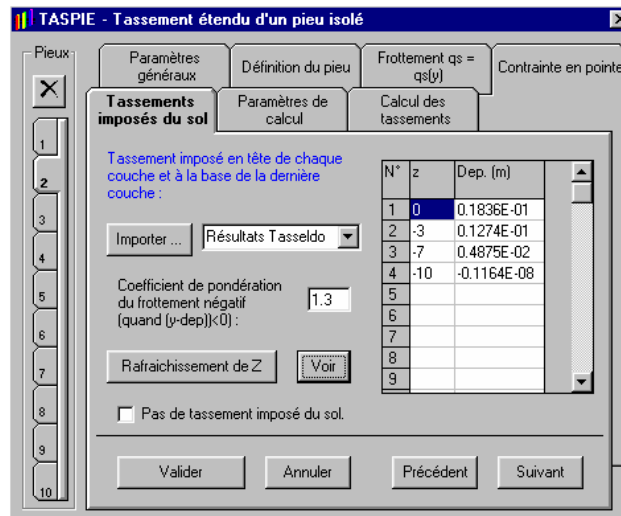


Figure F.38. : Tassements imposés du sol

21°) Cliquer sur le bouton [Rafraîchissement]. Les cotes de limites de couches s'affichent. Le coefficient de pondération du frottement négatif est pris égal à 1.3.

22°) Sélectionner l'onglet "Calcul des tassements". Lancer le calcul avec [Calculer les Tassements] et visualiser les résultats avec le bouton [Afficher les résultats].

F.3.2. Exemple 2

F.3.2.1. Présentation du problème

Cet exemple reprend les principales caractéristiques du problème précédent.

Toutefois, ici, les courbes de mobilisation du frottement latéral et de l'effort en pointe sont définies à partir de données pressiométriques. De plus, le pieu est un élément de section rectangulaire battu et le sol est granulaire.

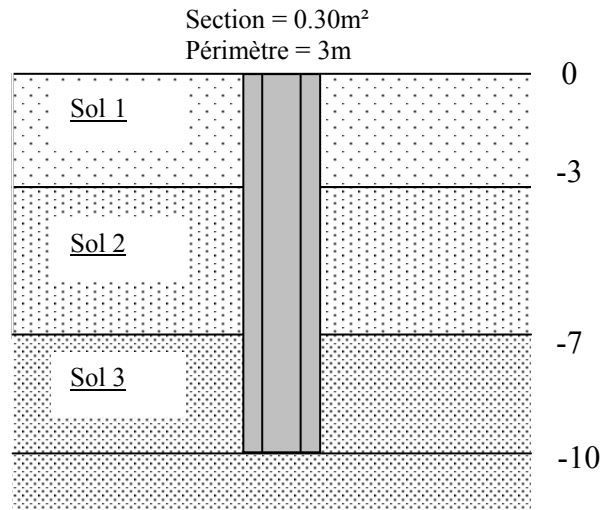


Figure F.39. : Exemple 2

Les données de sol sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Cote		Nombre d'éléments	Données pressiométriques		Contrainte limite en pointe qpl (kPa)
	tête	pieu		Em(kPa)	qsl(kPa)	
Sol 1	0	-3	3	5000	20	-
Sol 2	-3	-7	4	10000	80	-
Sol 3	-7	-10	3	15000	110	100

Tableau F.3. : Exemple 2 – Données numériques I

Le pieu a les caractéristiques suivantes :

Périmètre (m)	3
Section (m ²)	0.3
Module d'Young (MPa)	10000
Type de mise en place	Avec refoulement

Tableau F.4 : Exemple 2 – Données numériques II

F.3.2.2. Saisie des données

1°) Créer un nouveau projet "exemple2.fxt" dans le menu "Fichier" en cliquant sur "Nouveau projet".

2°) Compléter et valider les fenêtres "Enregistrer sous" et "Titre – n° Affaire – Commentaires".

Figure F.40. : Titre – n° Affaire – Commentaire

3°) Dans cet exemple, la base de données est utile car les courbes de mobilisation du frottement latéral et d'effort en pointe sont déterminées à partir des données pressiométriques comprises dans cette base. Dans la fenêtre "Base de données générales des caractéristiques des couches de sol", cocher l'option "Taspie" et remplir les colonnes restantes pour les deux types de sol, avec les données proposées dans le tableau F.3.

N°	Nom de la couche de sol	Module pressiométrique EM (kPa)	Coefficient rhéologique alpha	Frottement latéral unitaire qs (kPa)
1	sol 1	5000	0	20
2	sol 2	10000	0	80
3	sol 3	15000	0	110
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Figure F.41 : Base de données générales des caractéristiques des couches de sol

4°) Cliquer sur [Valider et Mettre à jour les données dans les modules de calcul actifs]

5°) Importer le module Taspie du projet "exemple1 : pieu1". Pour ce faire cliquer sur "Importer dans "Ficher" de la barre de menu principale. Choisir l'option "Fichier Taspie". Déterminer l'emplacement et le nom du fichier puis cliquer sur "Ouvrir".

6°) Mettre à jour le premier onglet avec :

- le titre : "exemple 2"
- le type de section : section quelconque (cas d'une barrette)
- la méthode de définition de la loi de mobilisation du frottement latéral : à partir des données pressiométriques (formules de Frank et Zhao)

7°) Le second onglet, qui concerne le pieu, est complété de la même manière :

- la section : $S = 0.3 \text{ m}^2$
- le périmètre : $P = 3 \text{ m}$
- l'inclinaison : $\theta = 0^\circ$
- le module d'Young : $E = 10000 \text{ MPa}$
- le type de pieu : pieu avec refoulement (cas d'un pieu battu)

8°) L'onglet suivant est partiellement rempli grâce à la base de données. Double-cliquer dans la première case de la première ligne. La fenêtre "Famille des couches de sols" apparaît. Sélectionner "sol 1" et dans le tableau des caractéristiques des sols, les colonnes concernant le module pressiométrique et la contrainte limite de frottement latéral sont automatiquement remplies.

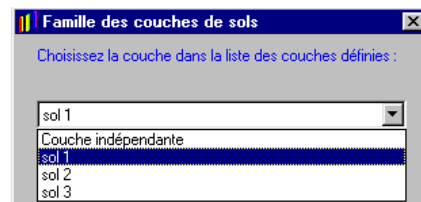


Figure F.42 : Famille des couches de sols

9°) La seconde et la troisième couches sont remplies de la même manière en sélectionnant les types de sol nommés "sol 2" et "sol 3" respectivement.

10°) Les colonnes consacrées aux cotes de limites de couches , aux nombres de discrétisations des couches et aux codes KFR (sol fin ou granulaire) doivent être complétées manuellement :

- 1^{ère} couche : sol 1 ; $Z = -3$; $R = 3$; $KFR = 2$ (sol granulaire)
- 2^{ème} couche : sol 2 ; $Z = -7$; $R = 4$; $KFR = 2$ (sol granulaire)
- 3^{ème} couche : sol 3 ; $Z = -10$; $R = 3$; $KFR = 2$ (sol granulaire)

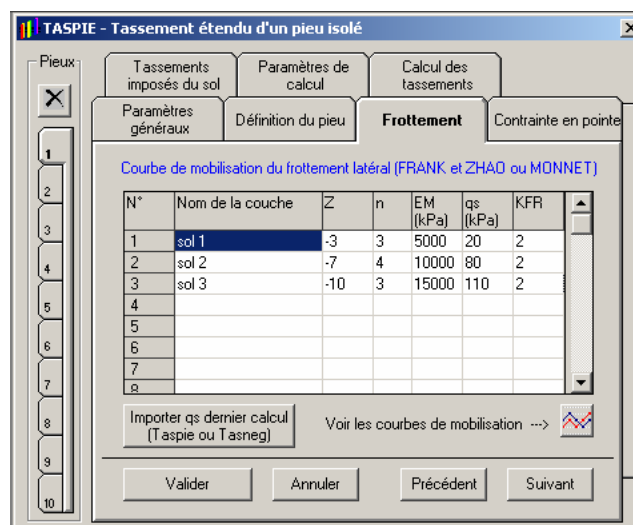



Figure F.43 : Frottement

11°) Le bouton , situé en bas à droite du tableau permet de visualiser les courbes de mobilisation du frottement latéral correspondant aux données pressiométriques saisies.

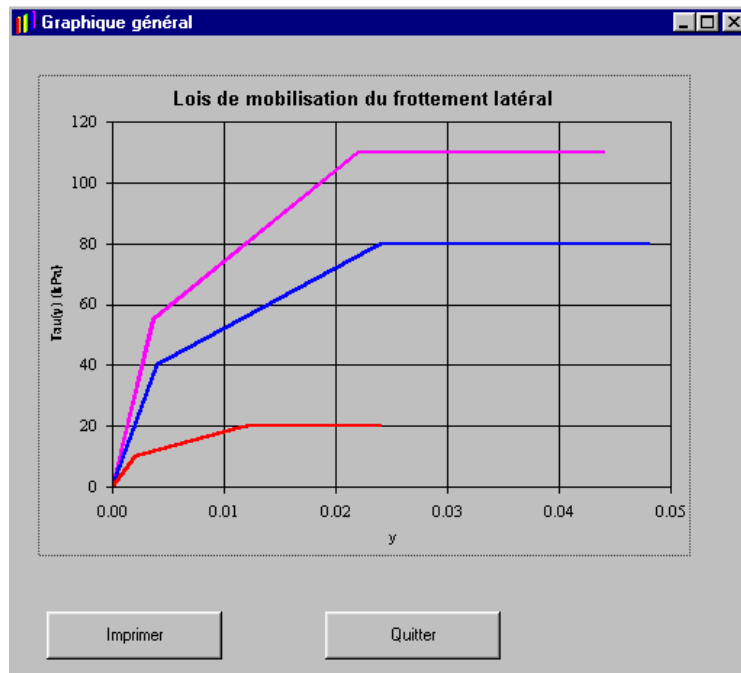



Figure F.44 : Visualisation du frottement latéral

12°) En ce qui concerne le comportement en pointe (quatrième onglet), la contrainte limite en pointe est la seule donnée à saisir. Ici, $q_{pl} = 110\text{kPa}$.

Un bouton , permet également de visualiser les courbes de mobilisation de l'effort en pointe correspondant aux données pressiométriques saisies.

13°) Les tassements imposés (5^{ème} onglet) sont les mêmes que dans "exemple1". Aussi aucune modification n'est à réaliser. Cliquer sur [Rafraîchissement] pour mettre à jour les cotes de limite des couches de sol.

14°) Les paramètres de calcul (6^{ème} onglet) sont également inchangés.

15°) Lancer le calcul dans le dernier onglet et y visualiser les résultats.

F.4. CONSTITUTION DU FICHER TASPIE

Le fichier de données doit porter le nom "nomdefichier.tpi". Les paramètres à introduire sont présentés ci-après. Ils doivent être entrés par ordre.

* PRESENTATION

■ **TITRE** (80 caractères maximum)

* PIEU

Si la section est circulaire

■ **COTEREF CODE EP D /**

Nota : le « / » est obligatoire

Si la section est quelconque

■ **COTEREF CODE EP SURF PERI**

COTEREF : Cote de référence correspondant au sommet de la première couche
 CODE : = 0 pour un pieu sans refoulement
 = 1 pour un pieu avec refoulement
 EP : module d'Young du pieu
 D : diamètre de la section
 SURF : surface de la section
 PERI : périmètre de la section

* TERRAIN

■ **N TETA TapPieuActif TapFam**

N : Nombre de couches du terrain
 TETA : Angle d'inclinaison du pieu par rapport à la verticale (en degrés)
 TapPieuActif : Numéro du pieu actif à l'ouverture du fichier
 TapFam : Famille du pieu pour assistant Groupie

Si la courbe qs est entrée point par point

POUR CHAQUE COUCHE i :

■ **H(i) R(i) /**

H(i) : Cote de la base de la couche i
 R(i) : Nombre de subdivisions au sein de la couche i

Nota : le « / » est obligatoire

SI KDEP = 1**■ DEP(1) DEP(2) ... DEP(N) DEP(N+1)**

DEP(i) : Tassement imposé en tête de la couche i (DEP(i), i=1, ..., N) et à la base de la dernière couche (DEP(N+1))

* SORTIE DES RESULTATS**■ T1 KIMPR Qcalcul**

T1 : Critère de convergence (1E-04 est suffisant).
Nota : si T1 = 999, le calcul est fait sans itérations directement avec les valeurs de qsl.

KIMPR : Code d'impression : KIMPR = 0 : impression réduite
KIMPR = 1 : impression détaillée

Qcalcul : Valeur de la charge de service pour laquelle le tassement sera calculé
Par défaut, valeur nulle. Seuls $y(Q_{ELS})$ et $y(Q_{ELU})$ sont calculés.

■ NPAS yPMIN yPMAX

NPAS : Nombre d'intervalles de calcul entre yPMIN et yPMAX ;
- NPAS peut être négatif
- le nombre de cas examinés est NPAS + 1
- les incréments sont distribués de manière logarithmique entre yPMIN et yPMAX
- si NPAS=0, le programme calcule uniquement la force portante
- si NPAS < 0, le calcul est fait avec $y_{pointe} = y_{sol} - y$
- si NPAS > 0, le calcul est fait avec $y_{pointe} = y_{sol} + y$

yPMIN : Valeur minimale du déplacement en pied à examiner (éviter de prendre yPMIN = 0). Si "/", alors valeur par défaut égale à 1e-8.

yPMAX : Valeur maximale du déplacement en pied à examiner. Si "/", alors valeur par défaut égale à yp(NTP) (dernier point représentatif de la couche de chargement en pointe).