

K-Réa v4

Dimensionnement des écrans de soutènement

Présentation générale

- Ouvrages et exemples d'application
- Interface et fonctionnalités clés
- Aspects théoriques
- Approches Eurocode 7 – Coefficients partiels



setec



K-Réa v4



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Ouvrages et exemples d'application



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Paroi moulée plane butonnée

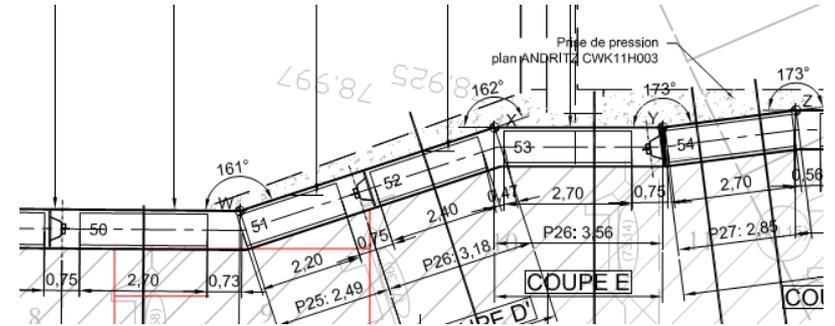
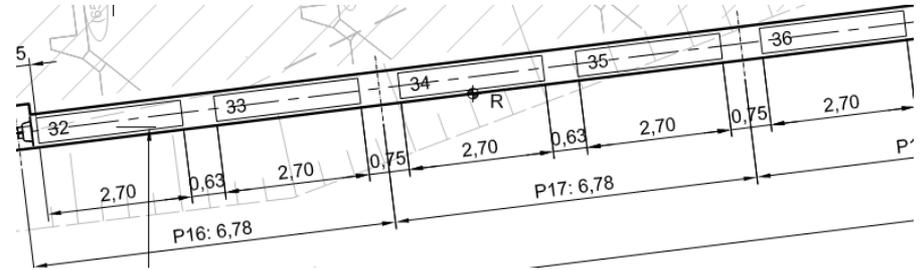


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Paroi moulée plane tirantée

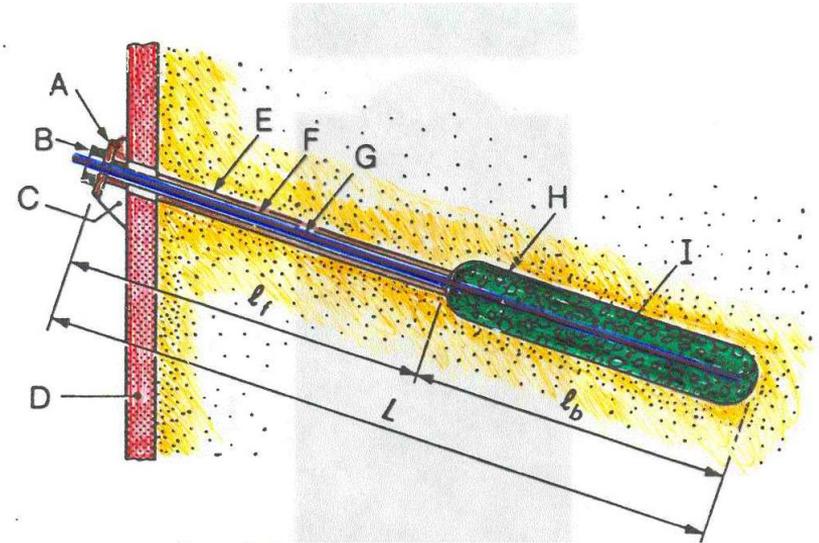


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Ancrages par tirant (actif ou passif)



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

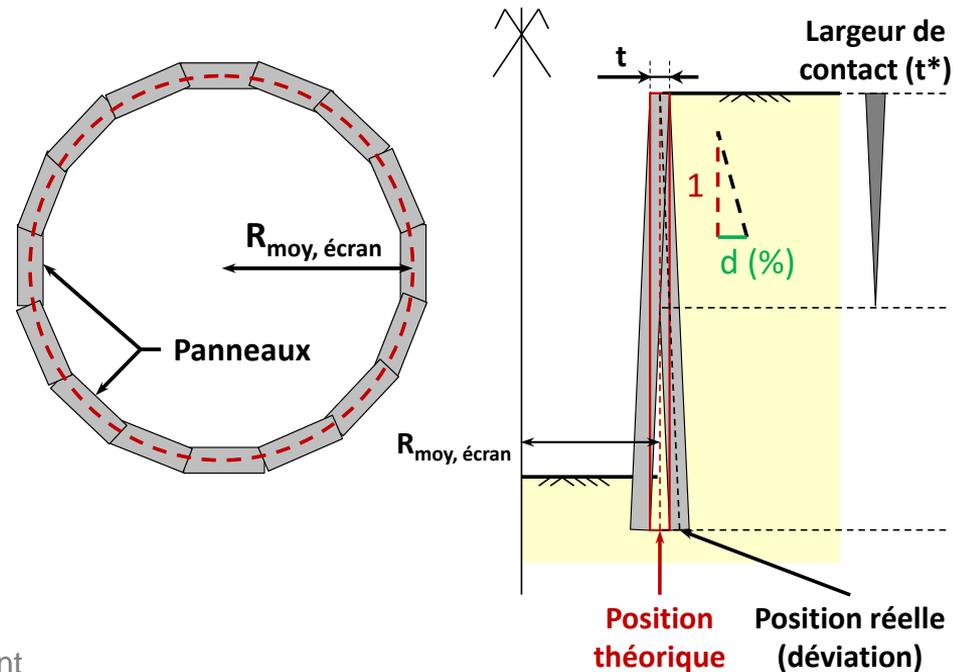
Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Paroi moulée circulaire



Source: Atlas Fondations

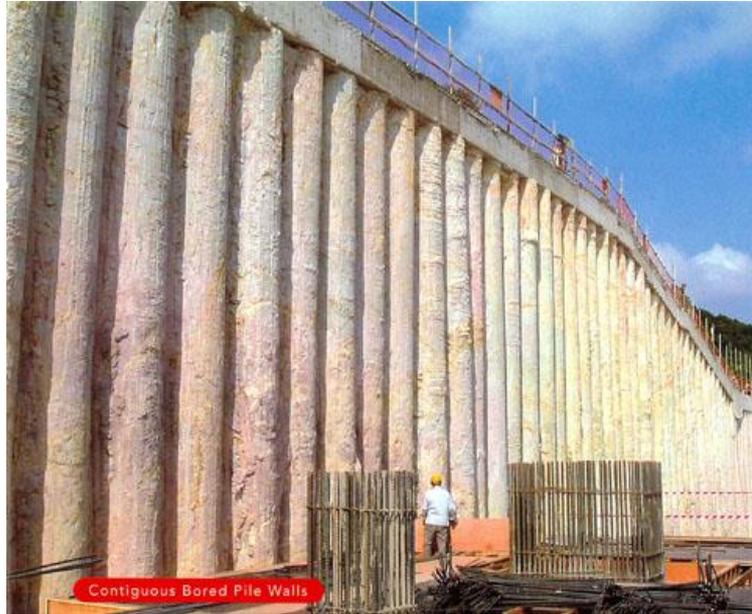


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

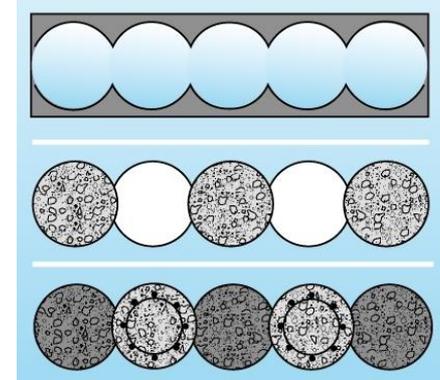
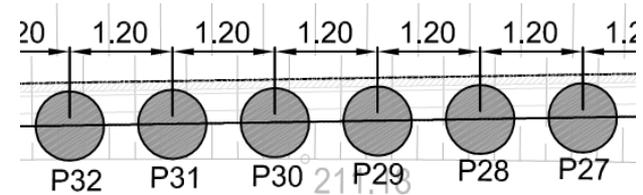
Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Ecran de pieux jointifs, sécants ou espacés



Source : Ryobi-Kiso



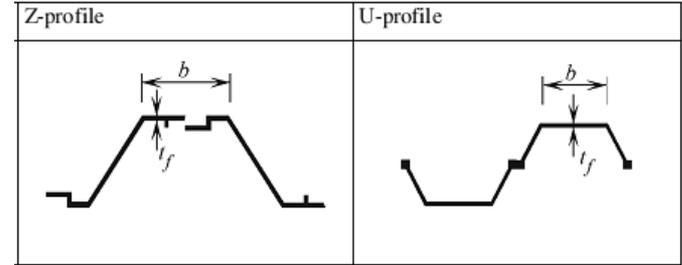
Source: Franki Foundations

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

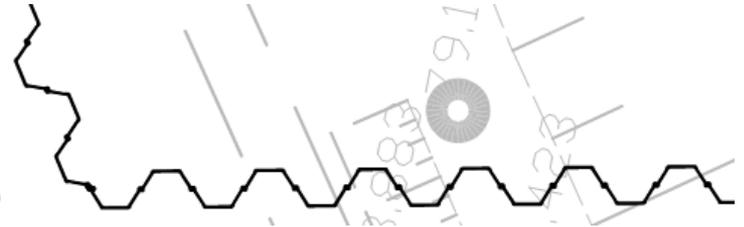
Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Rideau de palplanches



Source: Eurocode 3 – Partie 5

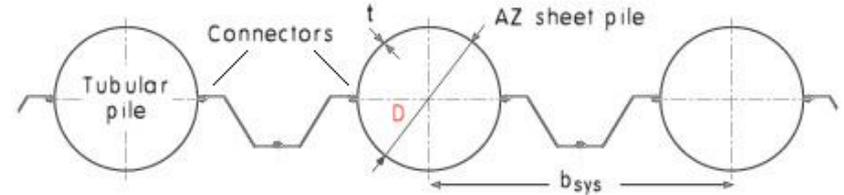


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans continus



- Combiwall



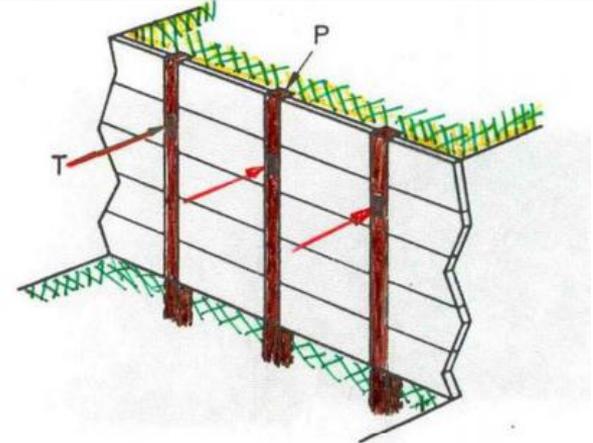
Source: ArcelorMittal

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans discontinus



- Paroi berlinoise

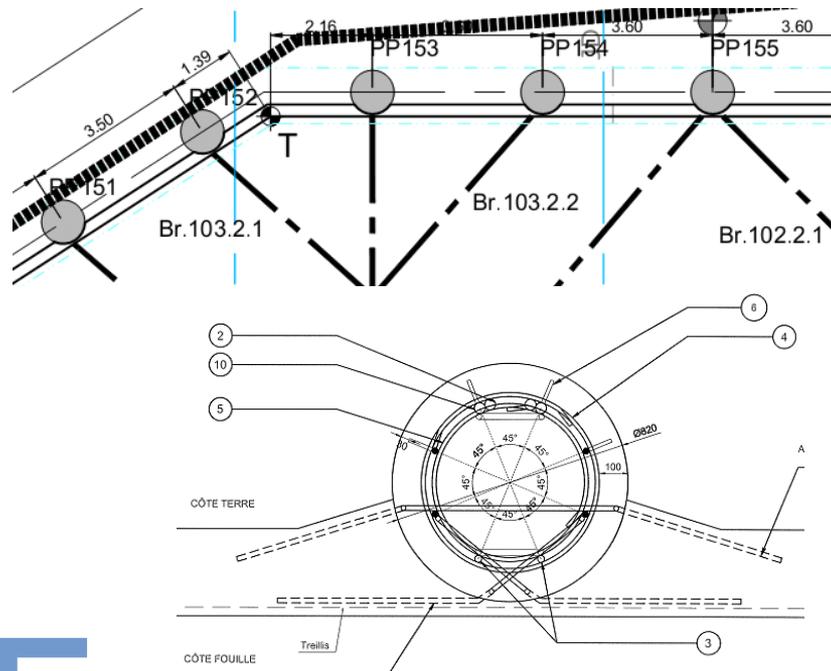


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans discontinus



- Paroi lutétienne (pieux avec cage d'armatures) et parisienne (poteaux préfabriqués)



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ecrans composites



Profilés métalliques

Profilés IPE, IPN, HEA, HEB, HEM,
HD, HL , HP, Tubes...



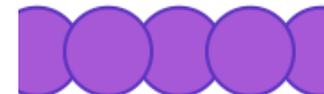
Pieux circulaires

Section pleine

Discontinus



Sécants



Tangents



Mixtes



Section tubulaire

Discontinus



Tangents



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Ouvrages portuaires



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Fouille urbaine

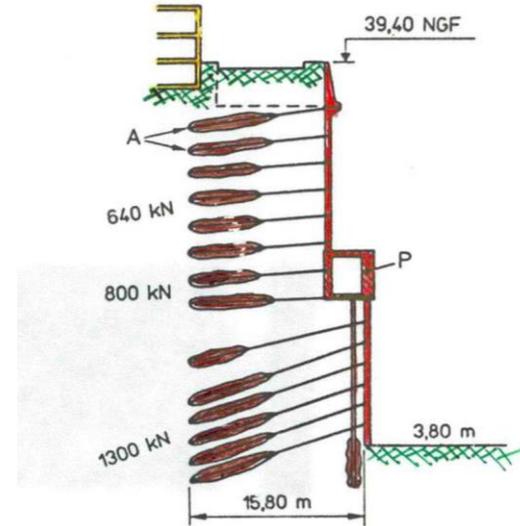
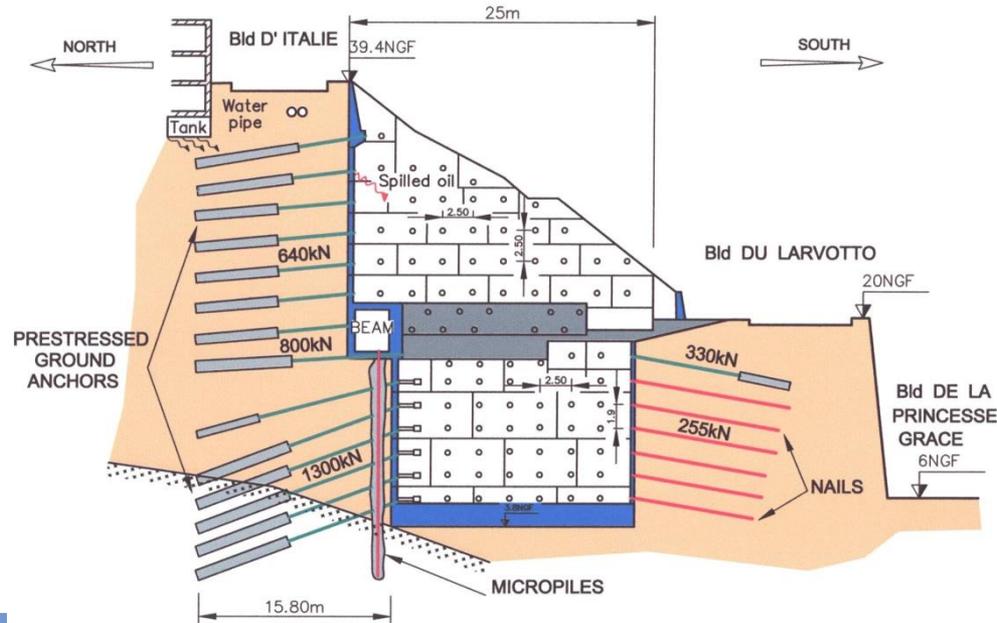


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Soutènement épinglé



A ancages précontraints
P poutre
soutènement général de la France

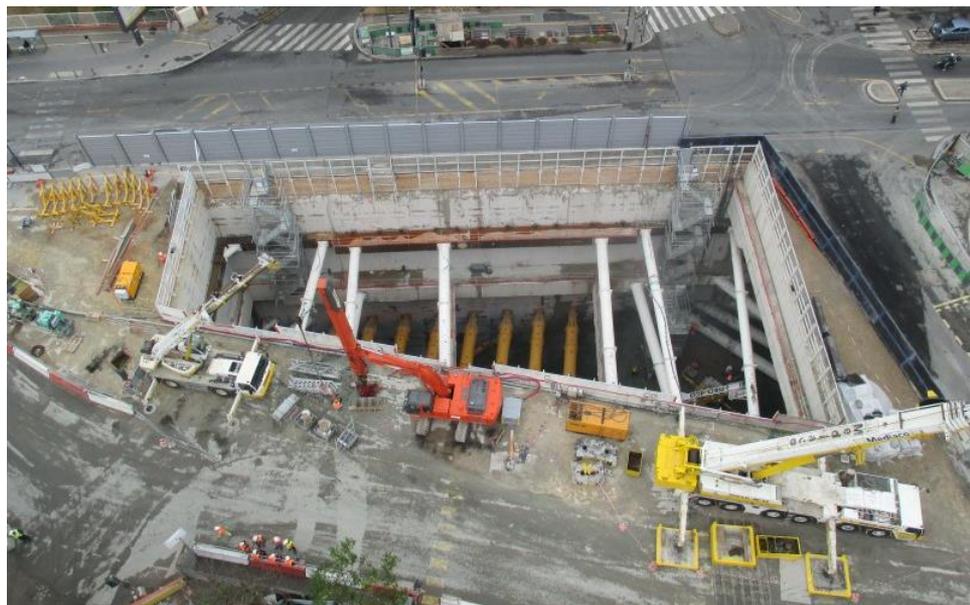
② mur épinglé de 35 m de hauteur construit à Monaco

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Gare souterraine en centre ville

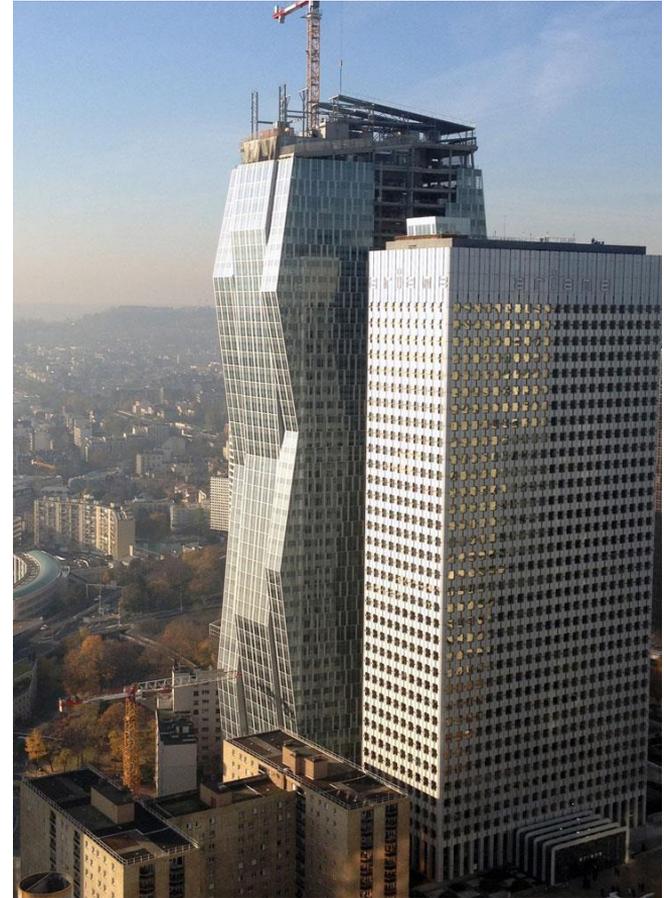


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Sous-sol d'un immeuble de grande hauteur

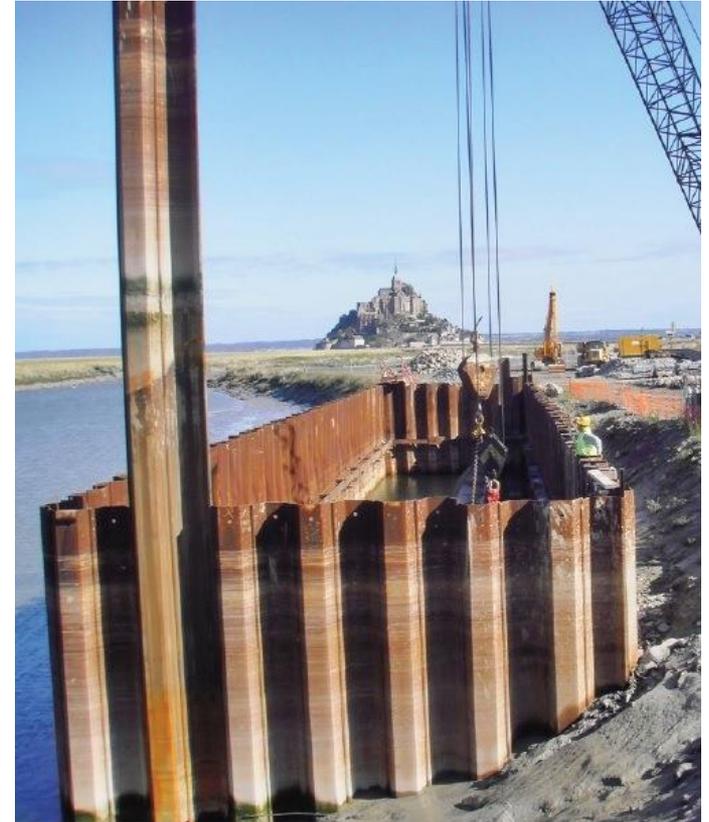


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Exemples d'application de K-Réa – Ouvrages



- Batardeaux en rideaux de palplanches



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface et fonctionnalités clés



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Tableau de bord



Phasage →

Zone graphique ↗

Sollicitations internes de l'écran →

Commentaires et options d'affichage ↘

The screenshot displays the software's dashboard with several key components:

- Top Menu:** Includes options like 'Fichier', 'Données', 'Assistants', 'Calculer', 'Résultats', and 'Aide'.
- Phase Selection:** A row of buttons labeled P00 through P07, with P00 and P01 highlighted.
- Graphical Zone (Red Box):** Contains four plots: 'Déplacements [mm]' (displacements), 'Moment [kNm/m]' (bending moment), and 'Effort Tranchant [kN/m]' (shear force). It also includes a legend for 'Valeurs ELS' (red) and 'Valeurs ELU' (blue).
- Choice of Actions (Green Box):** A panel titled 'Choix des actions' with sections for 'Hydraulique', 'Travaux', 'Excavation', 'Caractéristiques des sols', 'Caractéristiques de l'écran', 'Ancrages et appuis', and 'Chargement sur le sol et l'écran'. A 'Fluage béton' section on the right allows selecting between 'Phase transitoire' and 'Phase durable'.
- Definition of Surface Connection (Blue Box):** A panel titled 'Définition d'une liaison surfacique (dalle)' with options to 'Activer', 'Désactiver', or 'Modifier'. It includes a diagram of a wall connection with parameters z_b , H_j , and d . Below the diagram, text states: 'Les ancrages de liaison sont les seules interactions considérées entre les deux écrans. Aucune interaction n'est considérée au travers du massif de sol.' (The connection anchors are the only interactions considered between the two walls. No interaction is considered across the soil mass.)
- Comments and Display Options (Bottom):** A section for 'Commentaires' and 'Paramétrage du dessin' with a table for defining buttons.

Buton	Cote Za	Raideur K	Précontrainte P
Gauche	Gauche	Sans	Milieu

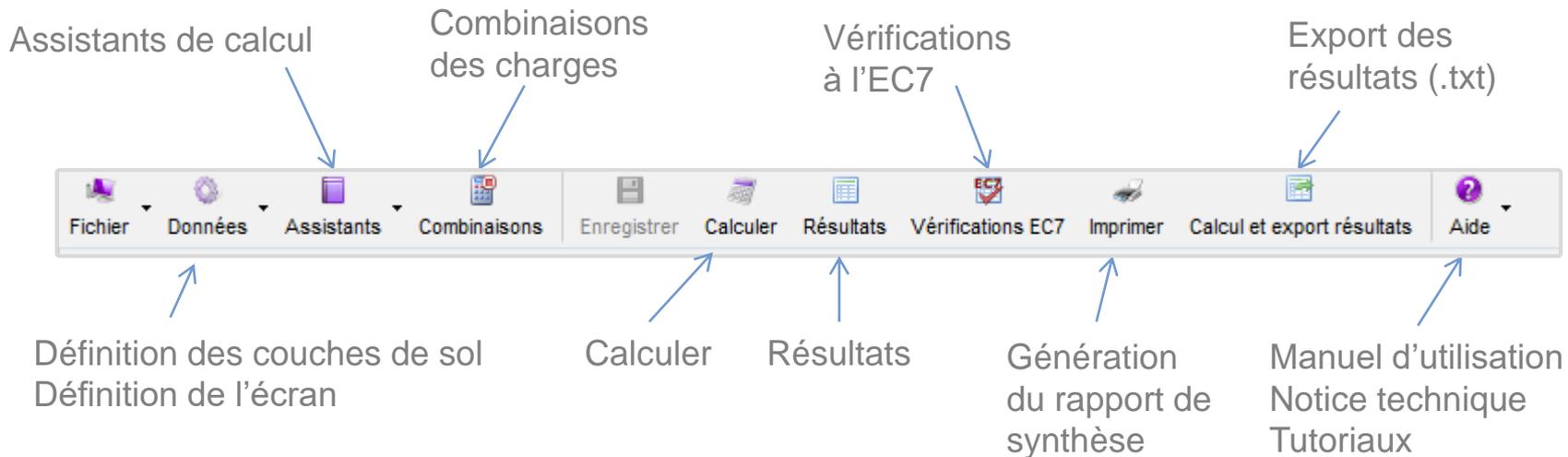
Choix des actions ↖

Paramètres de définition des actions ↖

Figures d'aide ↖

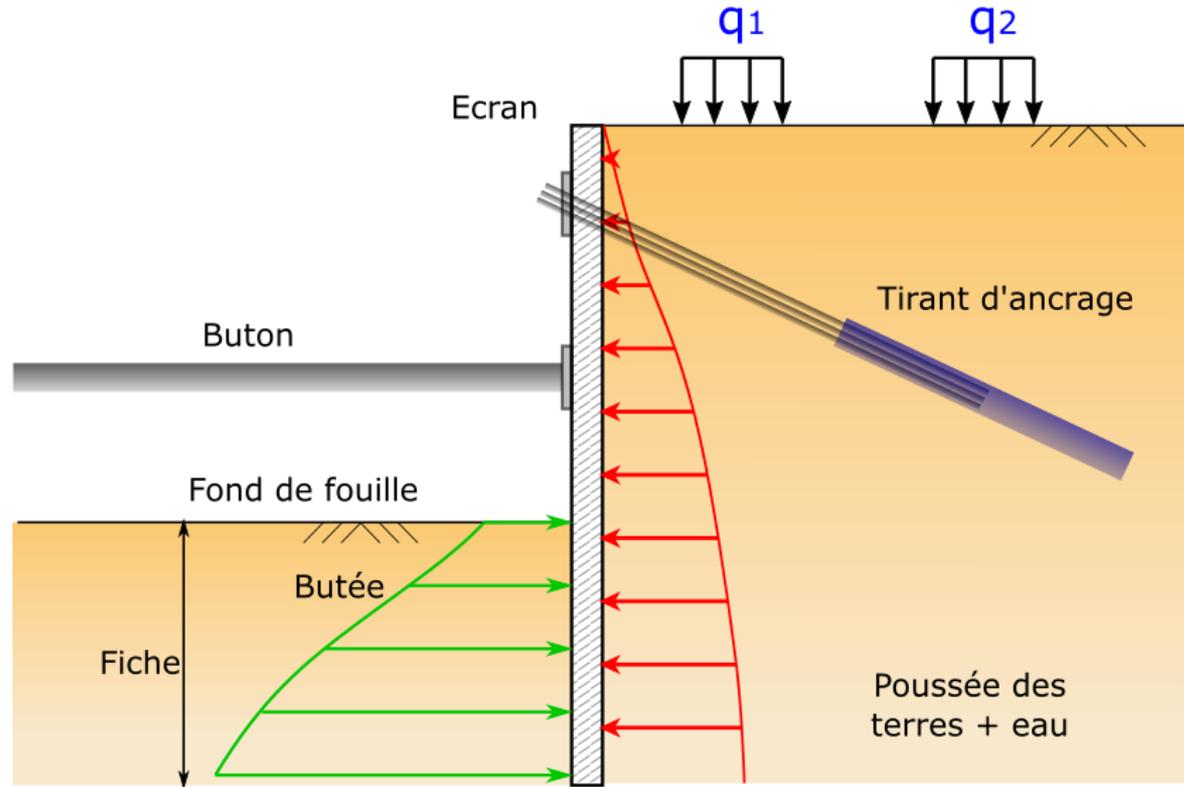
K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Tableau de bord



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Actions sur l'écran et le sol



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Actions sur l'écran et sur le sol



Hydraulique	Action hydraulique
Travaux	Excavation Remblaiement Pose de blindage (Berlinoise)
Caractéristiques des sols	Poussée réduite Redéfinition des couches de sol Diagramme de pressions imposées
Caractéristiques de l'écran	Modification de la rigidité de l'écran Modification de la structure de l'écran
Ancrages	Tirant Buton Encastrement Lierne circulaire Appui surfacique Liaison linéique Liaison surfacique

Chargement sur le sol et l'écran

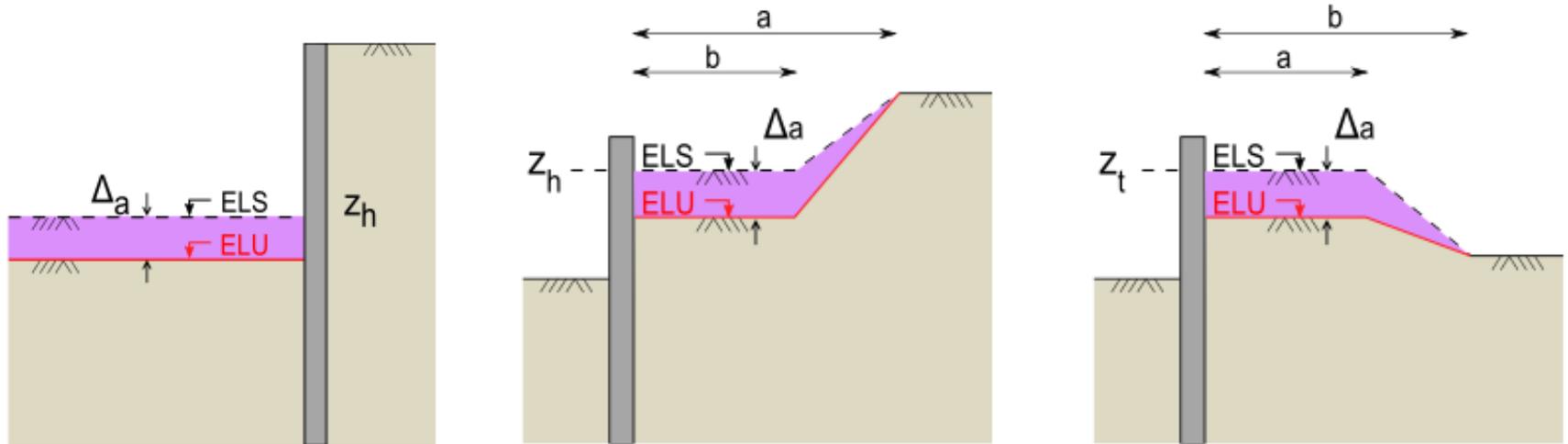
Surcharge de Caquot
Surcharge de Boussinesq
Surcharge de Graux
Force linéique
Moment linéique
Charge trapézoïdale

Actions créées automatiquement

Options MEL
Options ELU (MISS)
Séisme (Calcul sismique)

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Actions – Excavation et remblaiement en talus/risberme



Excavation

Talus

Risberme



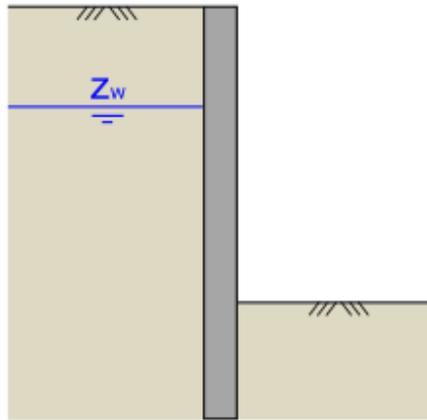
K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Actions – Hydraulique

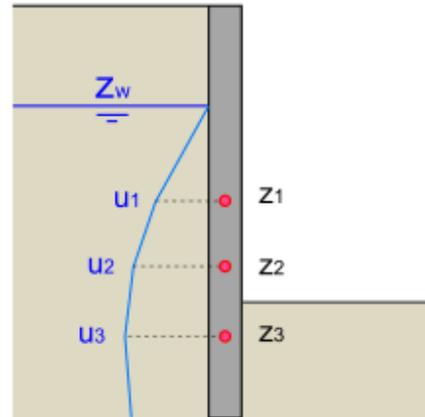


Les conditions hydrauliques peuvent être définies de manière équivalente à partir de:

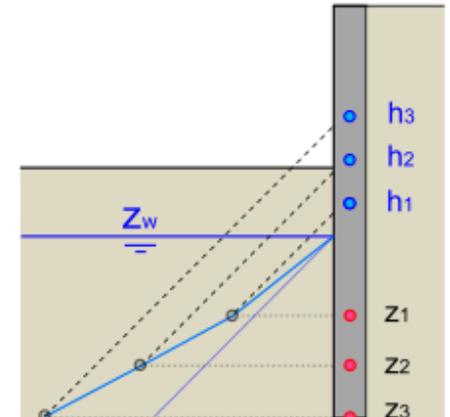
- Potentiels h_i
- Pressions d'eau u_i



Niveau phréatique

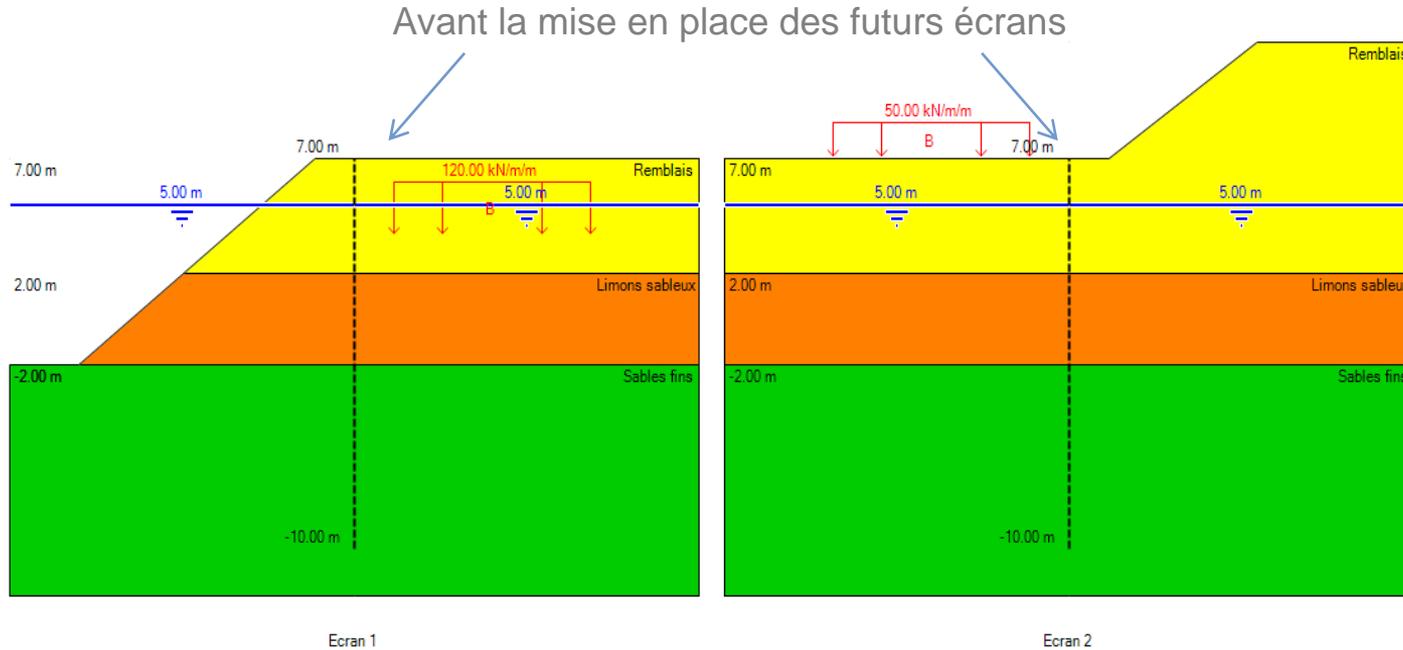


Pressions



Potentiels

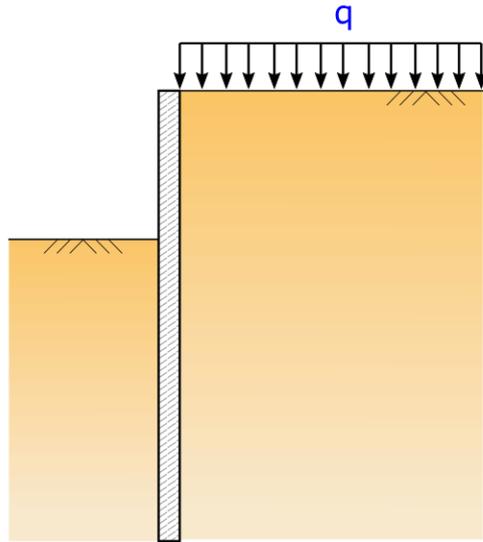
Actions – Phase initiale



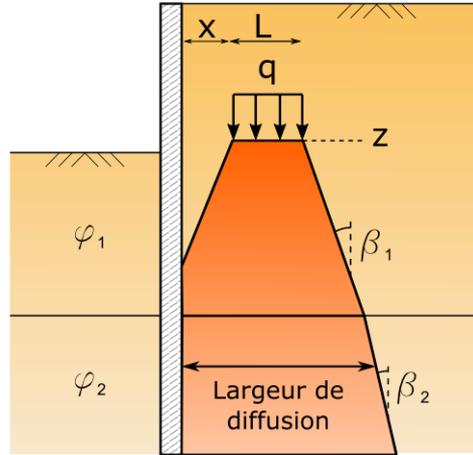
Profil terrain non horizontal + Surcharges existantes

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Actions – Surcharges sur le sol

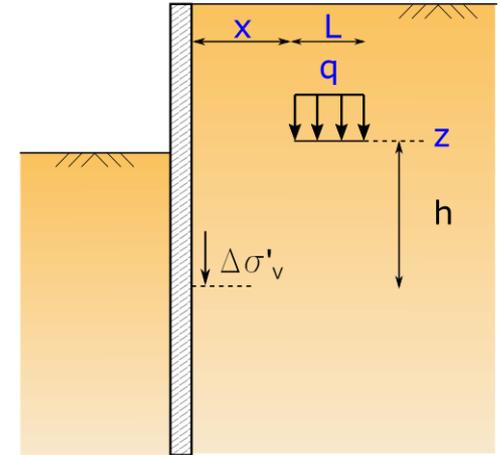


Surcharge de Caquot



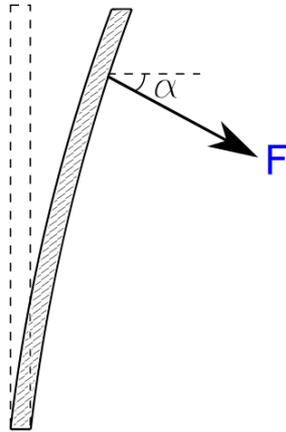
$$\tan(\beta_i) = m \cdot \tan(\varphi_i) + n$$

Surcharge de Graux

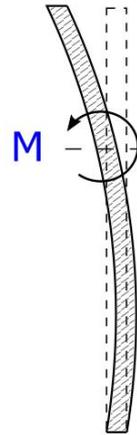


Surcharge de Boussinesq

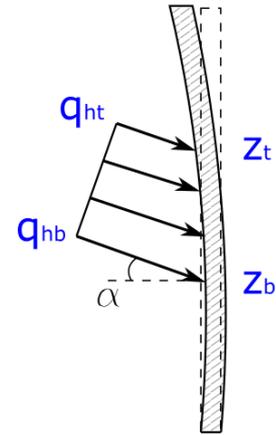
Actions – Surcharges sur l'écran



Force linéique



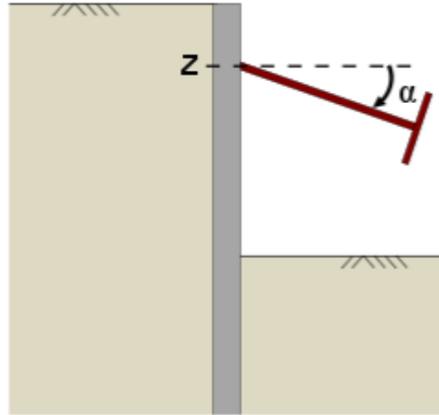
Moment linéique



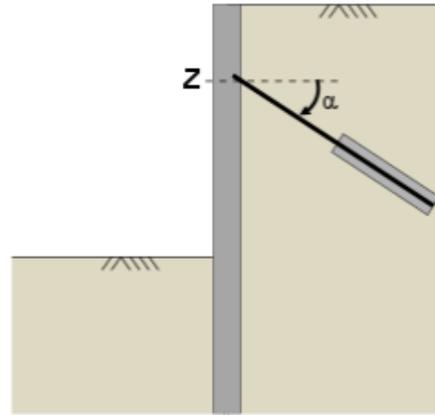
Charge trapézoïdale



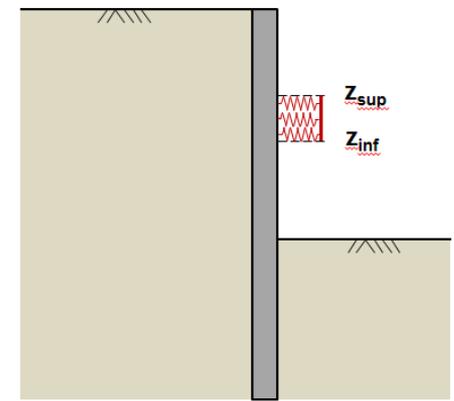
Actions – Ancrages et appuis



Buton et bracons



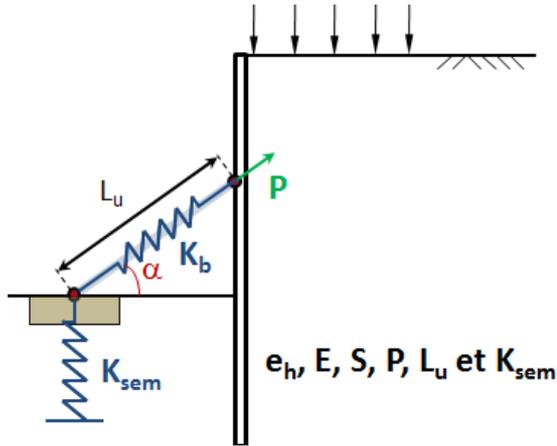
Tirant scellés
actifs ou passifs



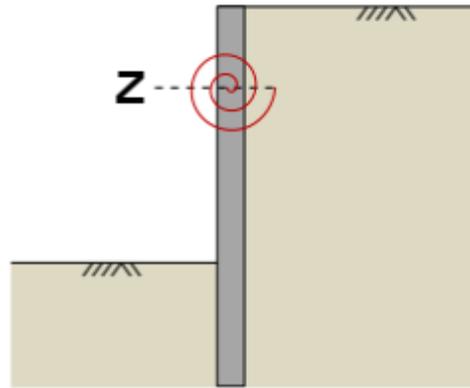
Appui surfacique



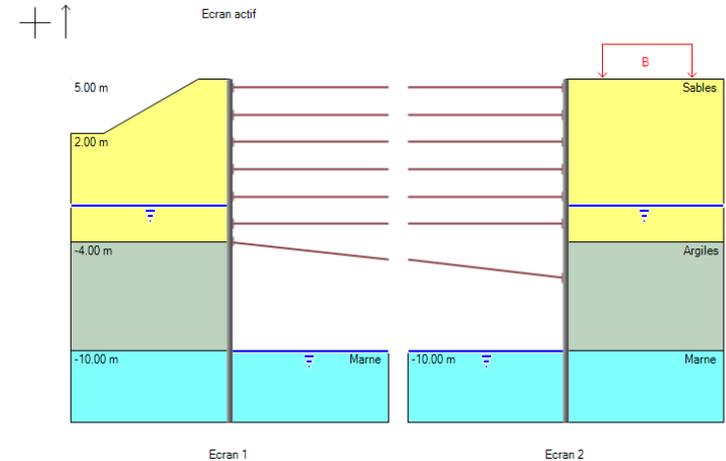
Actions – Ancrages et appuis



Bacon

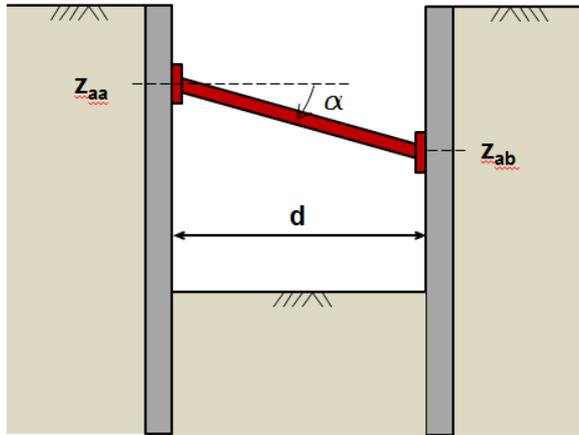


Encastrement
(raideur spirale)

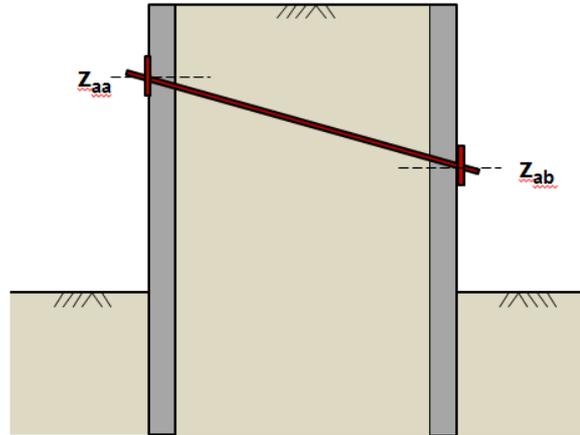


Liaisons
(sans limitation)

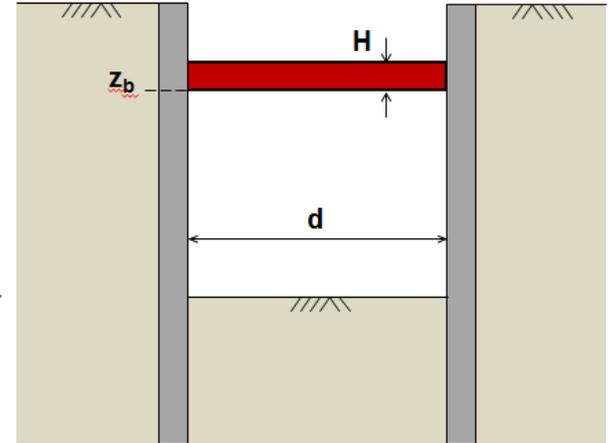
K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



Liaison linéique (buton)

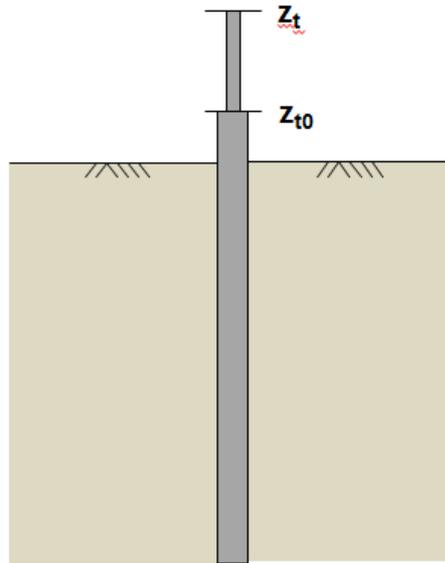


Liaison linéique (tirant)

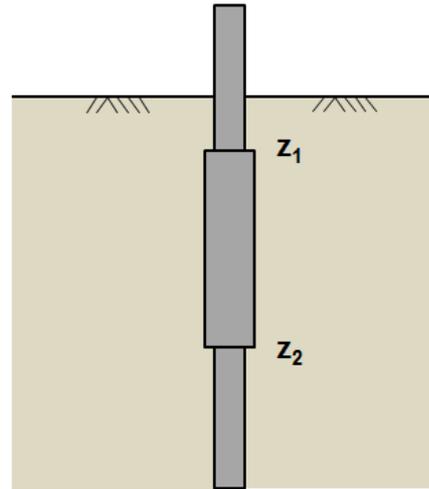


Liaison surfacique (dalle)

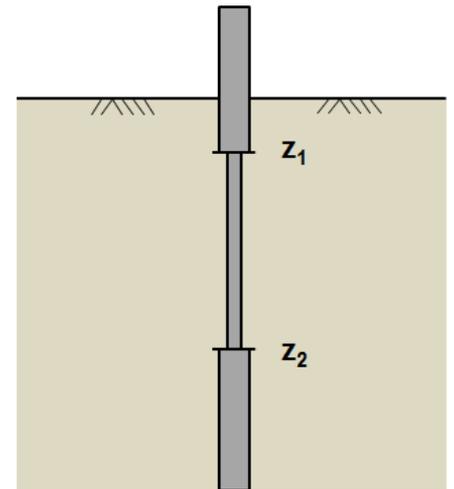
Actions – Modification de l'écran



Rehausse de l'écran

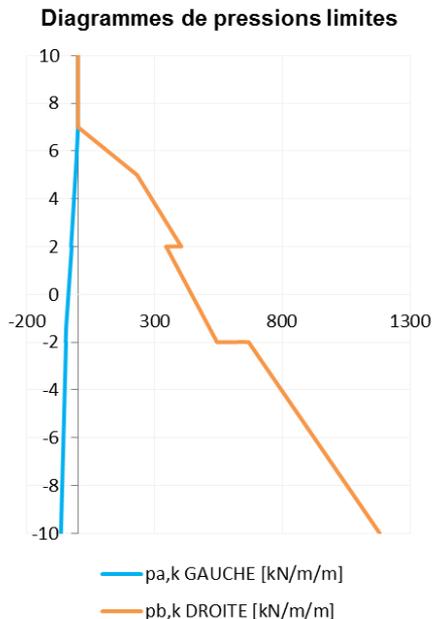


Rigidification

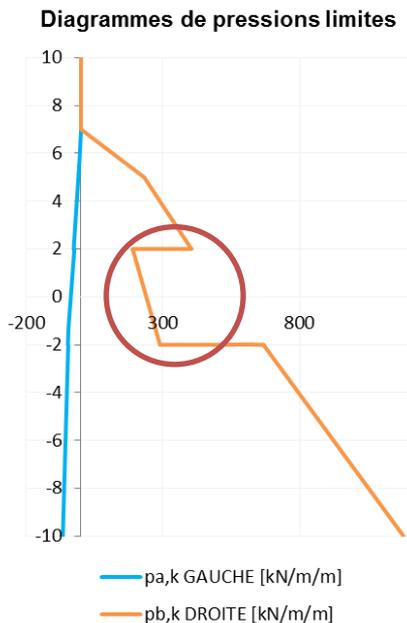


Fluage

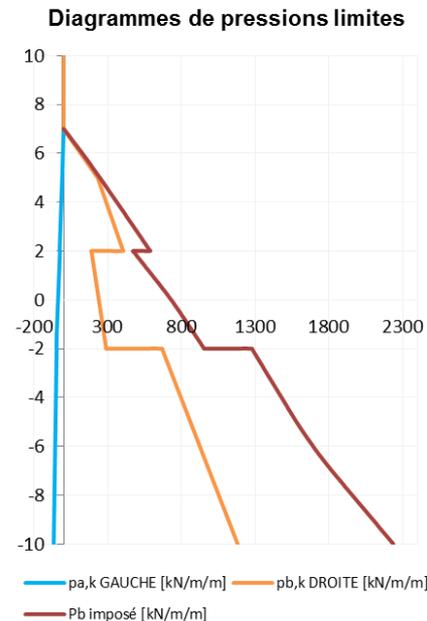
Actions – Diagrammes de pressions limites



Diagrammes de pressions limites initiaux



Réajustement automatique en cours de phasage

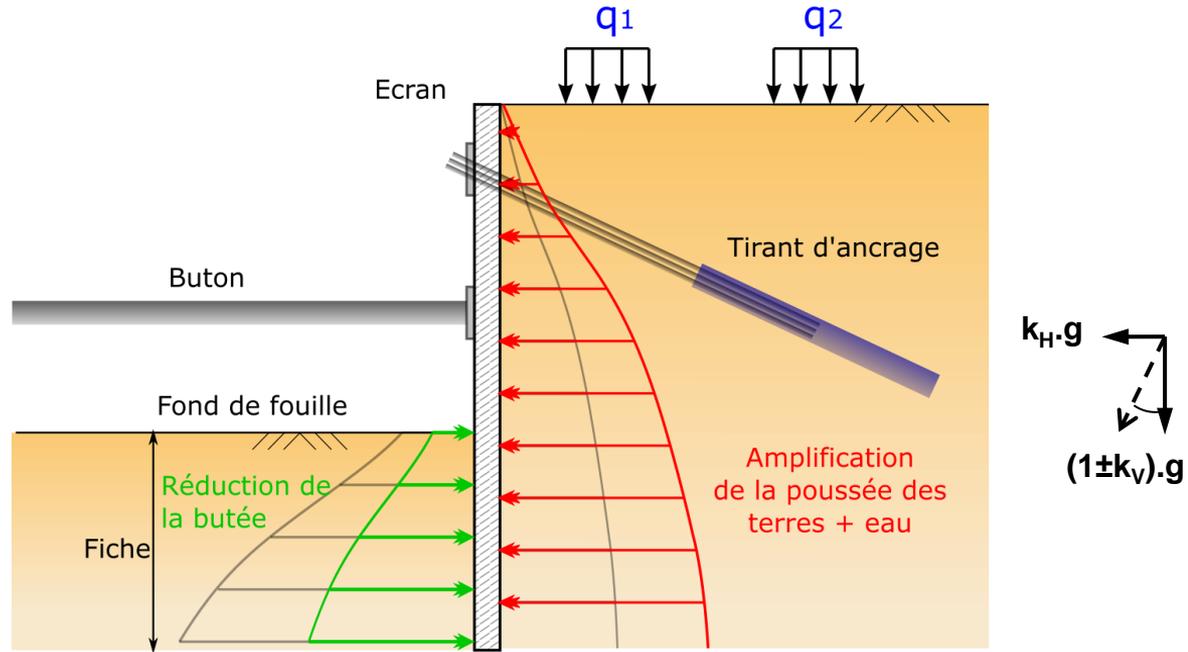


Diagrammes de pressions limites imposé

Actions – Séisme



- Prise en compte du séisme par la méthode pseudo-statique (coefficients sismiques k_H / k_V)



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Combinaisons de charges



Coefficients pondérateurs de chaque famille des charges pour chaque combinaison (coefficients ψ_i de l'Eurocode 0)

Combinaisons à calculer à chaque phase

Définition des jeux de combinaisons

Activer le calcul de cas de charges pour ce projet

Définition des coefficients à appliquer pour chaque couple Famille/Combinaison :

Famille	Nom	Combinaison 1	Combinaison 2
1	Grue	1.35	1.5
2	Charges d'exploitation	1.2	1.1
3	Charges exceptionnelles	1.3	1.1
4	Choc bateau	1	1

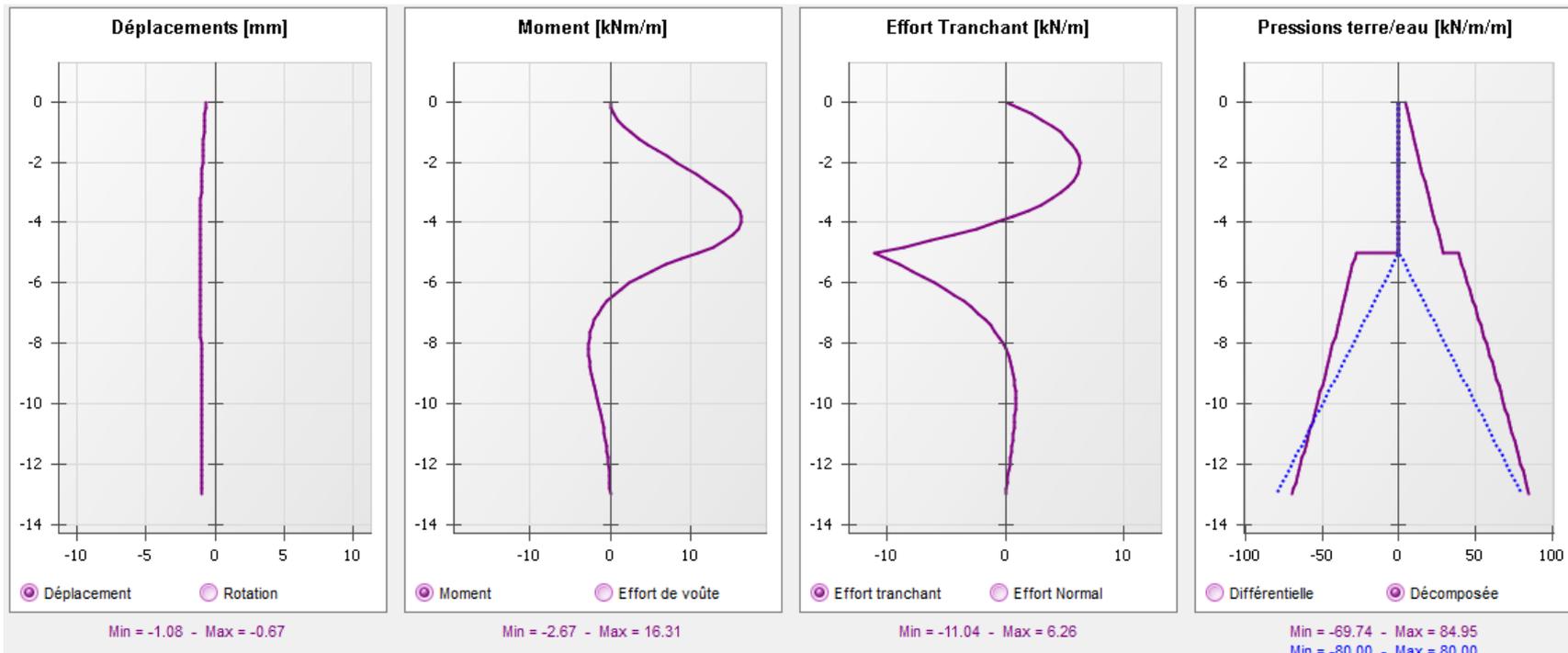
Ajouter une famille Supprimer une famille Ajouter une combinaison Supprimer une combinaison

Activation des combinaisons pour les phases :

Phase	Combinaison 1	Combinaison 2
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Annuler Valider et quitter

Interface – Résultats de base



Déplacement

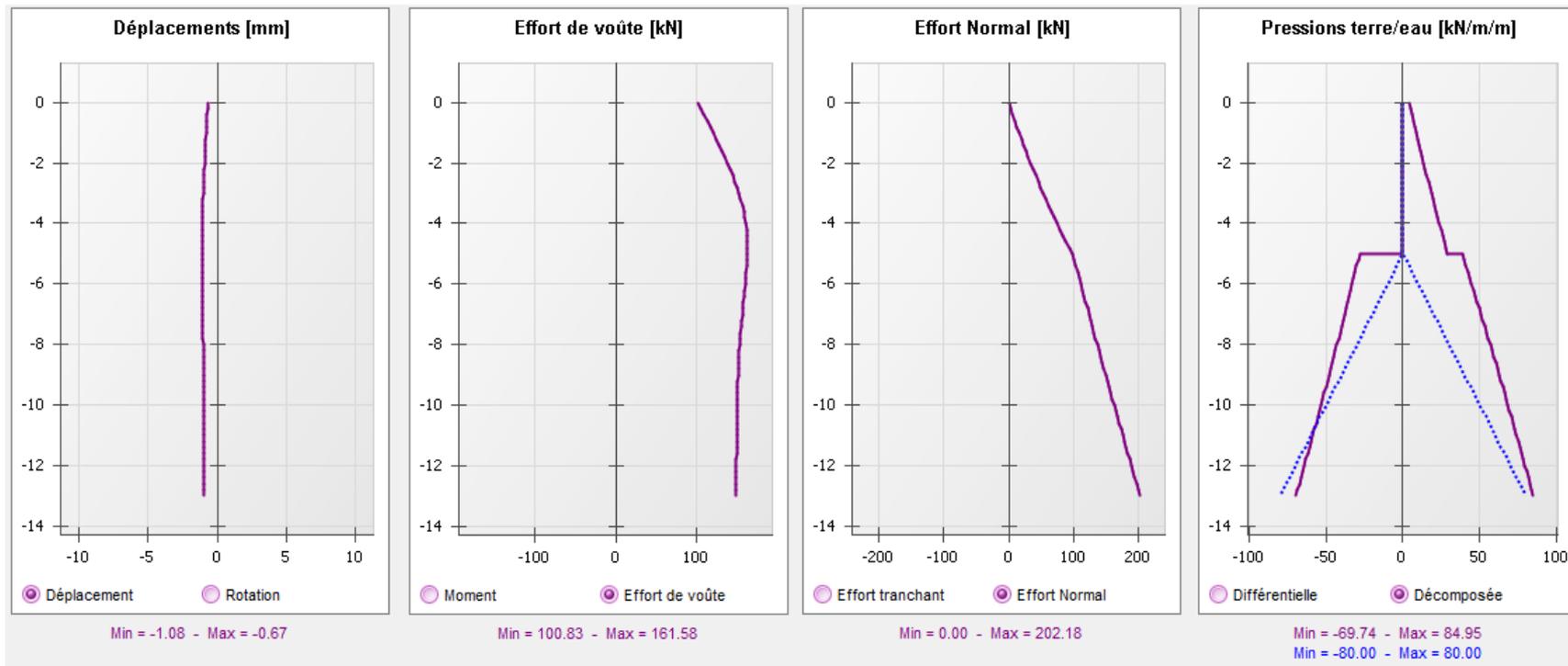
Moment fléchissant

Effort tranchant

Pressions de sol/eau

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Résultats de base

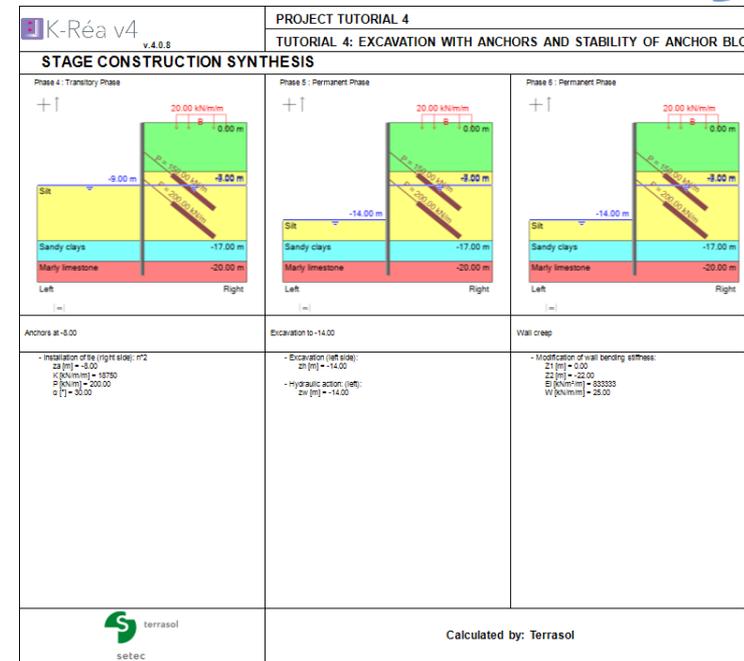
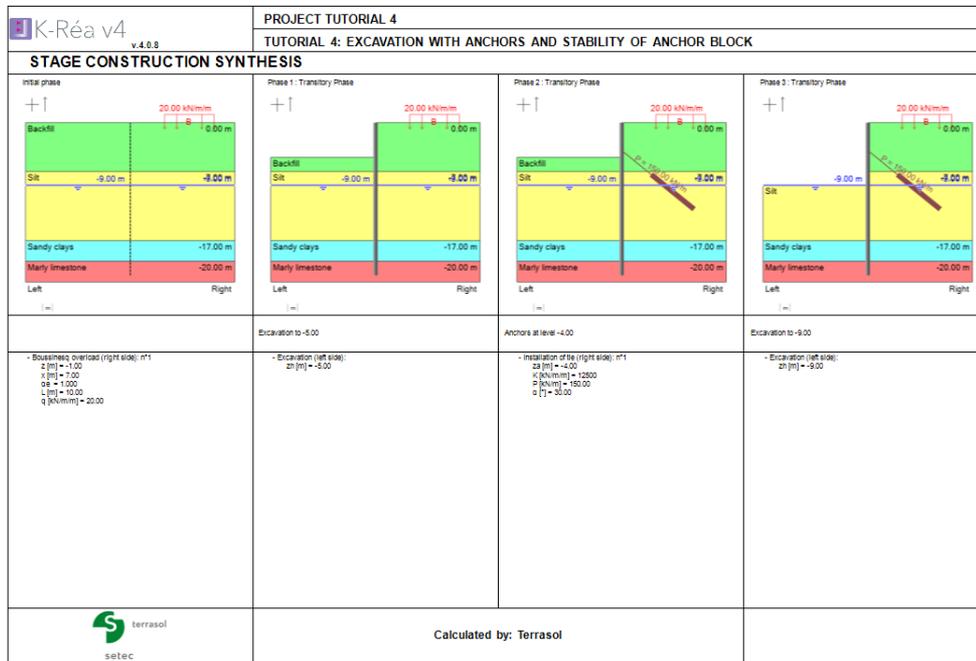


Effort de voûte

Effort normal

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Interface – Génération du rapport de synthèse



Project filename: e:\user\marc\user\Documents\Q2-FORMATION\Q2-14-FC-RK05 - K-Réa v4 - Supports\Source\Rapport synthese\KRP printed on 04/10/2017 16:54 calculated on 04/10/2017 at 16:54 compiled on 04/10/2017 16:54

Project filename: e:\user\marc\user\Documents\Q2-FORMATION\Q2-14-FC-RK05 - K-Réa v4 - Supports\Source\Rapport synthese\KRP printed on 04/10/2017 16:58 calculated on 04/10/2017 16:58

Représentation du phasage



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



Défaut de butée

- MEL

Vérifications EC7

1 : Excavation à -5.00 2 : Phase définitive (surcharge 10 kPa)

Def. Butée Vérif. Vert Kranz

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

Vérification de la hauteur de fiche :

Point de pression nulle : $z_0 = -5.21$ m
 point de moment nul : $z_c = -12.00$ m
 Cote du pied de l'écran : $z_p = -13.50$ m

$f_0 = z_0 - z_c = 6.79$ m
 $f_b = z_0 - z_p = 8.29$ m

$f_b / f_0 = 1.221 \geq 1.2$ ✓

Vérification de la contre-butée :

Point de transition : $z_n = -11.03$ m
 Contre-butée nécessaire à équilibre des efforts horizontaux : $C_{t,d} = 272.03$ kN/m
 Contre-butée mobilisable sous zn : $C_{m,d} = 682.29$ kN/m
 Facteur de mobilisation : $\alpha = 0.338$

$C_{m,d} \geq C_{t,d}$ ✓

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

OK

- MISS

Vérifications EC7

1 : Excavation 2 : Buton + Excavation au FF 3 : Construction du radier 4 : Prise radier 5 : Dépose buton + Dalle de couverture 6 : Mise en service - Arrêt pompage

Def. Butée Vérif. Vert Kranz

La butée pour cette phase est considérée à droite.

Vérification du défaut de butée

Butée mobilisée :
 Valeur caractéristique : $B_{t,k} = 1338.03$ kN/m
 Valeur de calcul : $B_{t,d} = 1806.34$ kN/m

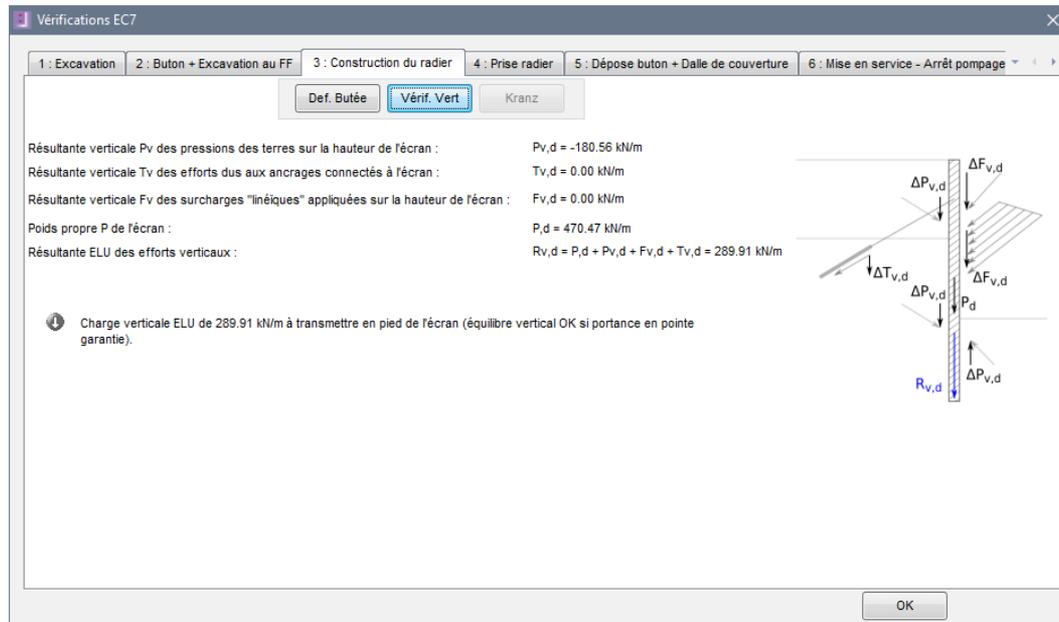
Butée mobilisable :
 Valeur caractéristique : $B_{m,k} = 3874.87$ kN/m
 Valeur de calcul : $B_{m,d} = 3522.61$ kN/m

$B_{t,d} < B_{m,d}$ ✓

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

OK

Equilibre vertical



The screenshot shows the 'Vérifications EC7' software window. At the top, there are tabs for different stages: 1: Excavation, 2: Buton + Excavation au FF, 3: Construction du radier, 4: Prise radier, 5: Dépose buton + Dalle de couverture, and 6: Mise en service - Arrêt pompage. Below the tabs are buttons for 'Def. Butée', 'Vérif. Vert', and 'Kranz'. The main area displays the following data:

Résultante verticale P_v des pressions des terres sur la hauteur de l'écran :	$P_{v,d} = -180.56 \text{ kN/m}$
Résultante verticale T_v des efforts dus aux ancrages connectés à l'écran :	$T_{v,d} = 0.00 \text{ kN/m}$
Résultante verticale F_v des surcharges "linéiques" appliquées sur la hauteur de l'écran :	$F_{v,d} = 0.00 \text{ kN/m}$
Poids propre P de l'écran :	$P_d = 470.47 \text{ kN/m}$
Résultante ELU des efforts verticaux :	$R_{v,d} = P_{v,d} + P_{v,d} + F_{v,d} + T_{v,d} = 289.91 \text{ kN/m}$

Below the table, there is a message: "Charge verticale ELU de 289.91 kN/m à transmettre en pied de l'écran (équilibre vertical OK si portance en pointe garantie)." To the right of the text is a diagram of a retaining wall cross-section. It shows a vertical wall with various forces and moments: $\Delta P_{v,d}$ (soil pressure), $\Delta F_{v,d}$ (surcharge), $\Delta T_{v,d}$ (anchorage), P_d (self-weight), and $R_{v,d}$ (resultant force at the base).

Interface – Vérifications à l'Eurocode 7 (NF P 94-282)



Kranz : stabilité du massif d'ancrage

Vérifications EC7

1 : Excavation to -5.00 2 : Anchors at level -4.00 3 : Excavation to -9.00 4 : Anchors at -8.00 5 : Excavation to -14.00 6 : Wall creep

Def. Butée Vérif. Vert Kranz

Situation	Nb de tirants	Nb Blocs	z(D) [m]	x(B) [m]	z(B) [m]	z(C) [m]	Aref [°]	Wtot [kN/m]	P1H [kN/m]	P1V [kN/m]	P2H [kN/m]	P2V [kN/m]	RH [kN/m]	RV [kN/m]	T dsb,k [kN/m]
1	2	3	-18.55	10.39	0.00	-10.00	30.00	2340.93	934.80	174.71	249.95	0.00	-183.07	1876.52	579.40
2	2	2	-18.55	10.39	0.00	-14.00	30.00	2548.78	934.80	174.71	429.11	0.00	294.68	1911.98	924.18

Situation	T dsb,k [kN/m]	T ref,k [kN/m]	T dsb,d [kN/m]	T ref,d [kN/m]	Résultat
1	579.40	229.85	526.73	310.30	✓
2	924.18	361.85	840.17	488.50	✓

Le massif étudié est celui situé à droite de l'écran

✓ La stabilité du massif d'ancrage est justifiée pour cette phase.

OK

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7



Titre et Options → Vérifications complémentaires

Titre et Options

Titre / N° d'affaire du projet
Titre : Batardeau
N° d'affaire : 0094248

Choix des unités
Système d'unités :
 Métrique, kN, kN/m² Métrique, t, t/m²
 Métrique, MN, MN/m² Impérial

Définition du projet en
 Cotes Profondeurs

Vérifications complémentaires
 Effectuer les vérifications ELU
Coef. partiels : Approche 2 (EC7 ...)

Option des graphiques
 Même échelle horizontale pour tous

Langue des sorties
 Français Anglais

Options de calcul
Nombre d'itérations par phase : 100
Pas de calcul : 0.20 m
 Prise en compte moments 2.ordre
Options de calcul avancées

Options double écran
Distance entre les deux écrans : 14.00 m

Options hydrauliques
Poids volumique de l'eau : 10.00 kN/m³
Mode de définition du gradient hydraulique :
 Potentiels Pressions

Annuler Valider et Quitter

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7



Approche 2/2* (NF P 94-282)

Actions

Sol - Eau - Ecran

Pression active du sol	YF,pa	<input type="text" value="1.35"/>
Pression différentielle de l'eau	YF,pw	<input type="text" value="1.35"/>
Poids propre de l'écran	YF,W	<input type="text" value="1.35"/>

Surcharges

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Permanente défavorable	<input type="text" value="1.35"/>	<input type="text" value="1.35"/>
Variable défavorable	<input type="text" value="1.50"/>	<input type="text" value="1.50"/>

Effet des actions

Efforts, sollicitations et butée mobilisée	YE	<input type="text" value="1.35"/>
--	----	-----------------------------------

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp

Paramètres de résistance

Pondération appliquée à la cohésion	YM,c	<input type="text" value="1.00"/>
Pondération de l'angle de frottement	YM,phi	<input type="text" value="1.00"/>

Résistances

		Phase durable	Phase transitoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	<input type="text" value="1.40"/>	<input type="text" value="1.10"/>
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	<input type="text" value="1.00"/>	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	<input type="text" value="1.10"/>	

Valeurs unitaires Valeurs par défaut

Annuler OK

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7



Approche 3 (Eurocode 7)

Actions

Sol - Eau - Ecran

Pression active du sol	YF,pa	<input type="text" value="1.00"/>
Pression différentielle de l'eau	YF,pw	<input type="text" value="1.00"/>
Poids propre de l'écran	YF,W	<input type="text" value="1.00"/>

Surcharges

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Permanente défavorable	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.35"/>
Variable défavorable	<input type="text" value="1.30"/>	<input type="text" value="1.50"/>

Effet des actions

Efforts, sollicitations et butée mobilisée	YE	<input type="text" value="1.00"/>
--	----	-----------------------------------

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp:

Paramètres de résistance

Pondération appliquée à la cohésion	YM,c	<input type="text" value="1.25"/>
Pondération de l'angle de frottement	YM,phi	<input type="text" value="1.25"/>

Résistances

		Phase durable	Phase provisoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	<input type="text" value="1.00"/>	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	<input type="text" value="1.00"/>	

Valeurs unitaires Valeurs par défaut Annuler OK

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7



Approche 1 (Eurocode 7)

Actions

Sol - Eau - Ecran

Pression active du sol	YF,pa	<input type="text" value="1.35"/>
Pression différentielle de l'eau	YF,pw	<input type="text" value="1.35"/>
Poids propre de l'écran	YF,W	<input type="text" value="1.35"/>

Surcharges

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Permanente défavorable	<input type="text" value="1.35"/>	<input type="text" value="1.35"/>
Variable défavorable	<input type="text" value="1.50"/>	<input type="text" value="1.50"/>

Effet des actions

Efforts, sollicitations et butée mobilisée	YE	<input type="text" value="1.00"/>
--	----	-----------------------------------

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp

Paramètres de résistance

Pondération appliquée à la cohésion	YM,c	<input type="text" value="1.00"/>
Pondération de l'angle de frottement	YM,phi	<input type="text" value="1.00"/>

Résistances

		Phase durable	Phase provisoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	<input type="text" value="1.10"/>	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	<input type="text" value="1.00"/>	

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Assistants – Définition de l'écran



- Ecran défini par sections sur son hauteur
- EI : produit d'inertie
- W : poids volumique par mètre de hauteur
- Assistants disponibles:
 - Paroi continue
 - Paroi composite
 - Rideau de palplanches
- Assistant pour calculer β_D (uniquement pour U-piles)

Enceinte cylindrique

Importer modèle << Assistant

Cote de la tête de l'écran : z0 = 7.00 m

N°	z_base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	-10.00	918947	20.50

Supprimer

Toutes les valeurs (données + résultats) affichées dans l'application se rapportent à la longueur unitaire de l'écran (1m/1ft).

Paroi continue Paroi composite Rideau de palplanches

Catalogue des palplanches ArcelorMittal

EI 48182 kNm²/m

Type

Standard Z

Standard U

Rideau Combiné

Rideau à redans

Transférer

Type : Standard U
Section : AU 14

Info

B = 750.00 mm
I = 28680.00 cm⁴
W = 1405 cm³/m
G = 104.00 kg/m²
H = 408.00 mm

U Section : AU 14

Définition du coefficient Beta D

Règlement : EC3 - Partie 5 + Annexe... Type de palp. Double solidarisée

Nb. d'appui(s) : ≥ 2

Beta D 0.80 Type de sol : Lâche

Valider et Quitter Annuler et Quitter

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Assistants – Définition des couches sol



1 couche par ligne →

Niveau nappe phréatique →

Z supérieur →

Poids volumiques →

Paramètres de cisaillement →

Obliquités de poussée et butée →

Définition des couches de sol

Choisir la ligne à compléter :

N°	Nom couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²]	dkh [kN/m²/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	pmax [kN/m²]
1	Argiles 1	14.00	20.00	10.00	15.00	5.00	0.000	0.741	0.529	2.019	0.741	0.741	1.740	3.715	14000	0	0.667	-0.667	0.100	700.00
2	Argiles 2	12.00	20.00	10.00	15.00	10.00	0.000	0.741	0.529	2.019	0.741	0.741	1.740	3.715	15000	0	0.667	-0.667	0.100	800.00
3	Sables	10.00	20.00	10.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.227	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	40000	0	0.667	-0.667	0.100	1000.00

Valider cette fenêtre va réinitialiser les coefficients MEL.

Niveau phréatique zw : 4.00 m

Caractéristiques de la couche

Nom : Sables

Général

z : 10.00 m

γ : 20.00 kN/m³

γ' : 10.00 kN/m³

φ : 35.00 °

c : 0.00 kN/m²

dc : 0.000 kN/m²/m

δa/φ : 0.667

δp/φ : -0.667

Loi de comportement

Assistants automatiques

k0 : 0.426 k0

kay : 0.227 kay/kpy

kpy : 7.345 K. A.

kac : 0.000 kac/kpc

kpc : 0.000

kh : 40000 kN/m² kh

dkh : 0 kN/m²/m

Modifier les paramètres avancés

kd : 0.426 kd = k0

kr : 0.426 kr = k0

kay,min : 0.100

pmax : 1000.00 kN/m²

Valider et Quitter Annuler et Quitter Afficher la Bdd des sols

Coefficient de poussée minimale (par couche)

Pression de butée maximale (par couche)

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Assistants de calcul – Calcul de la poussée et de la butée

Assistant pour la pression des terres au repos

Rapport de surconsolidation Roc = 1.000

Inclinaison du terrain $\beta = 0.00^\circ$

Angle de frottement $\varphi = 15.00^\circ$

$k_0 = 0.741$

Transférer

Quitter

Choix de l'assistant kaY/kpY

Tables de Poussée et de Butée des terres de J. KERISEL et E. ABSI

Coin de Coulomb F. SCHLOSSER 'Ouvrages de soutènement, poussée et butée'; Techniques de l'ingénieur; Construction; C242

RANKINE

OK

Annuler et Quitter

Table de Poussée et de Butée des terres - J. Kerisel et E.Absi

Butée - Milieu pesant, pas de cohésion, sans surcharge

Assistant

λ : Angle de l'écran OB' avec la verticale: 0.00

φ' : Angle de frottement réel: 15.00

β : Inclinaison de la surface libre OA par rapport à l'horizontale: 0.00

δ : Obliquité de la contrainte de poussée ou de butée par rapport à la normale à l'écran: -10.01

β/φ' : 0.000 δ/φ' : -0.667

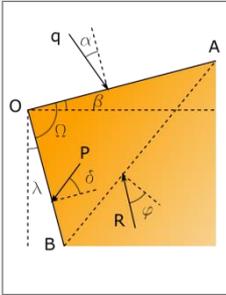
Valeur retenue (inclinée): 2.050

Valeur retenue (horizontale): 2.019

Transférer

Quitter

Références: 'Tables de poussée et de butée des terres'; J. KERISEL et E. ABSI; Presses de l'ENPC



Consultation des tables

β/φ' : -1 δ/φ' : -1

Lambda/Phi'	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
50°								
45°								
40°								
35°								
30°								
25°								
20°								
15°								
10°								
5°								
0°								
-5°	1.040	1.060	1.100	1.150	1.200	1.200	1.100	1.000
-10°	1.060	1.120	1.160	1.220	1.300	1.400	1.500	1.550
-15°	1.100	1.200	1.250	1.350	1.500	1.700	1.900	2.000
-20°	1.150	1.250	1.380	1.450	1.700	2.000	2.200	2.300
-25°	1.160	1.270	1.450	1.550	1.800	2.400	2.500	3.500
-30°	1.180	1.320	1.560	1.650	2.100	2.800	3.000	4.000
-35°	1.180	1.360	1.650	1.800	2.200	3.000	4.000	4.600
-40°	1.160	1.380	1.700	2.000	2.400	3.500	4.300	5.300
-45°	1.140	1.400	1.750	2.200	2.600	4.200	5.000	6.000
-50°	1.100	1.400	1.850	2.250	3.100	4.600	6.000	8.000
-55°	1.100	1.400	1.900	2.300	3.300	5.400	8.000	11.000
-60°	1.060	1.400	1.920	2.400	3.800	6.000	10.000	14.000
-65°	1.380	1.950	2.500	4.000	6.600	11.000	16.000	
-70°	1.300	1.900	2.700	4.500	7.500	13.000	20.000	
-75°	1.260	1.900	2.800	5.000	8.000	16.000	28.000	
-80°	1.200	1.900	2.900	5.600	9.000	18.000	34.000	
-85°	1.120	1.900	3.000	6.000	10.000	20.000	44.000	

Tables de J. Kérisel et E. Absi

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Assistants de calcul – Coefficient de réaction



Assistant spécifique pour définir k_h
(coefficient de réaction horizontale du sol)

- Balay
- **Schmitt**
- Chadeisson

Commentaire: La norme NF P 94-282 recommande le modèle de Schmitt qui a le mérite de tenir compte de la rigidité relative de l'écran par rapport au sol.

$$k_{h,Schmitt} = 2 \frac{\left(\frac{E_M}{\alpha}\right)^{\frac{4}{3}}}{\left(\frac{EI}{B_0}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

Assistant pour les coefficients de réaction

Méthode retenue

Balay Schmitt Chadeisson

Rappel des valeurs déterminées

kh = 7605 34118 **kN/m²/ml**

Module pressiométrique Em : 10000.00 **kN/m**

Paramètre rhéologique α : 0.667

Section : 918947

Produit EI moyen de l'écran : 918947 **kNm²**

Valeur proposée pour kh : 7605 **kN/m²/ml**

Références

P. SCHMITT ; 'Méthode empirique d'évaluation du coefficient de réaction du sol vis-à-vis des ouvrages de soutènement souples' ; RFG n°71 ; 1995

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



setec
Tour Central Seine
42 - 52, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12

Tél +33 1 82 51 68 00
Fax +33 1 82 51 68 00
software@terrasol.com

Merci de votre attention

K-Réa v4

software@terrasol.com
<http://www.terrasol.fr/>



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

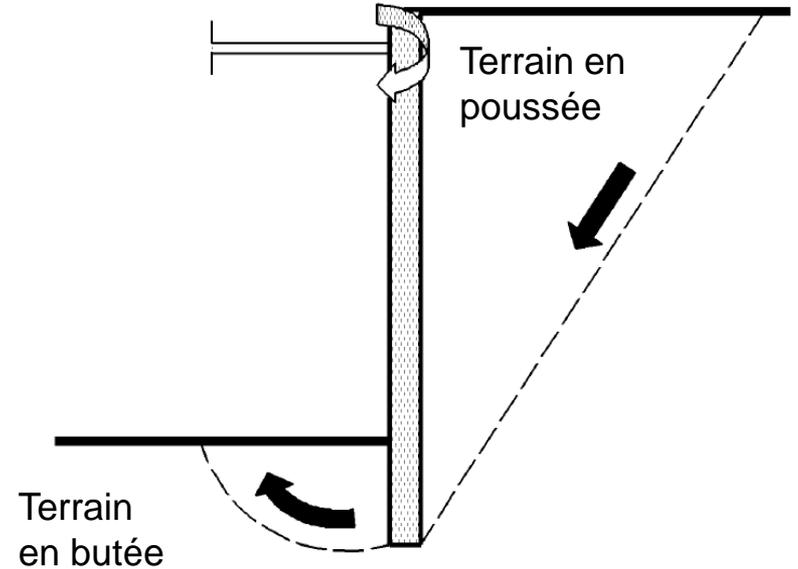
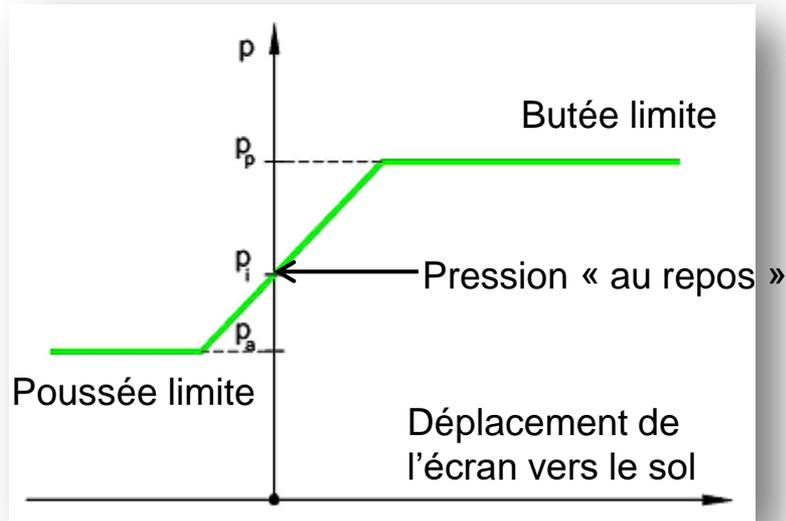
Aspects théoriques

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



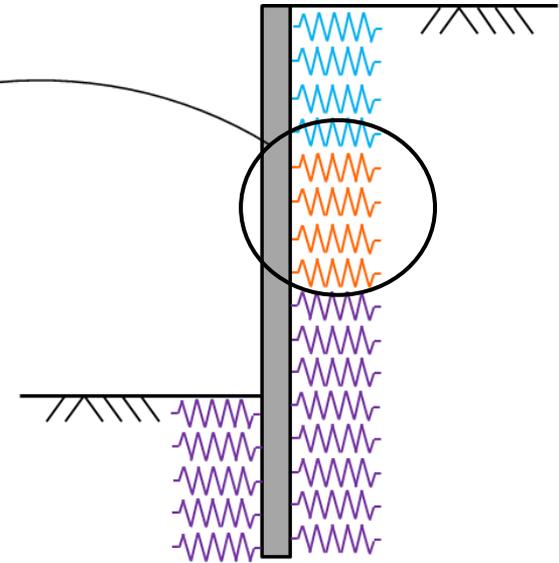
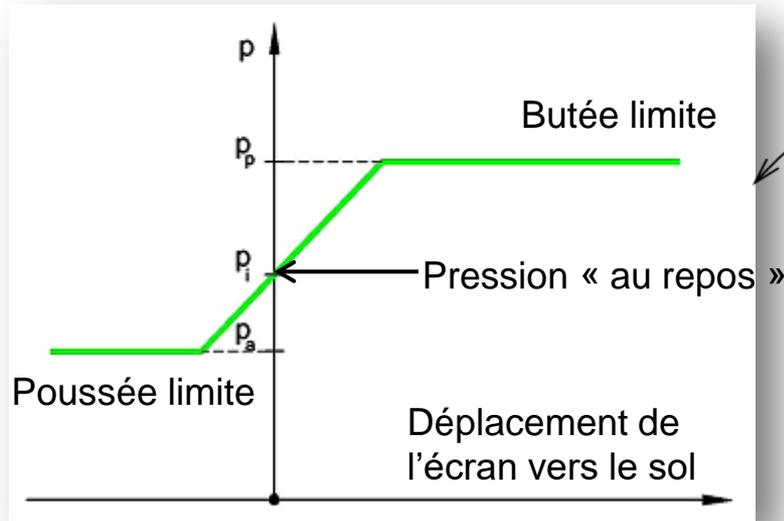
Principe général



Bases théoriques du modèle MISS-K



Principe général



Modèle aux coefficients de réaction

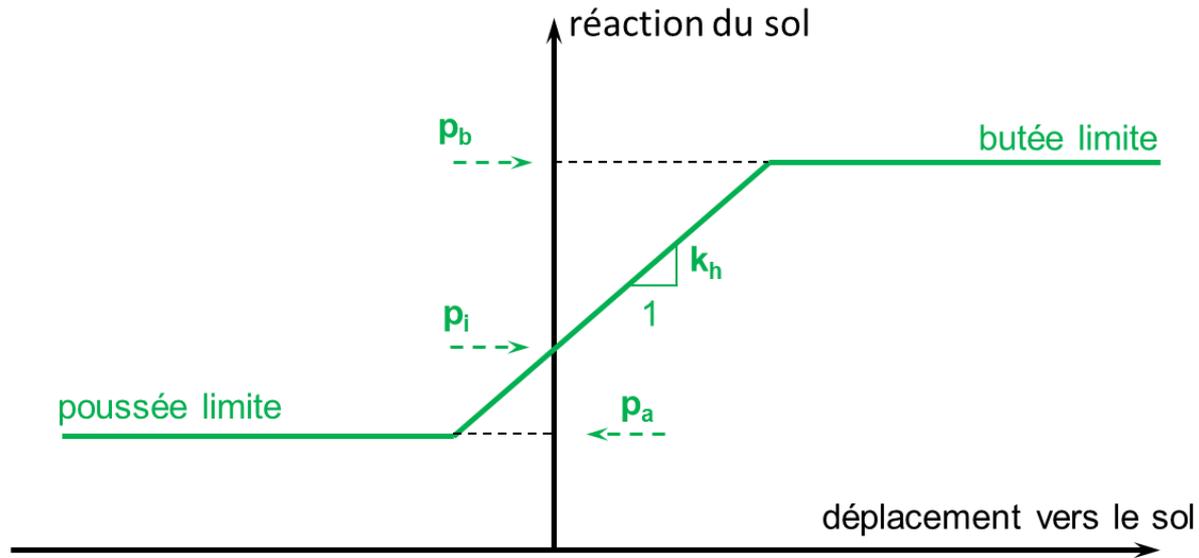
Mise en équation de l'équilibre de l'écran : poutre (mince) travaillant en flexion avec prise en compte de l'effet de « voûte »

$$\frac{d^2}{dz^2} \left(EI_i \frac{d^2 w_i}{dz^2} \right) + Rc_i \cdot w_i = q_i^{\text{ext}} - (r_i^g - r_i^d) - r_i^a$$

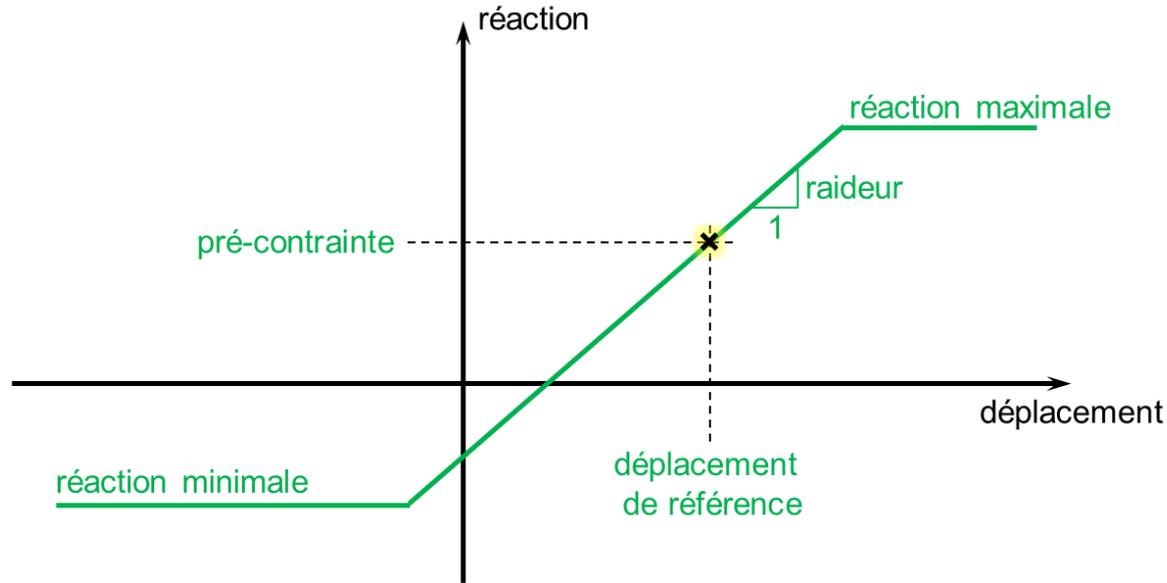
Avec :

- w_i : flèche (déplacement transversal) de l'écran « i » (positive vers la droite) ;
- EI_i : produit d'inertie de l'écran « i » ;
- Rc_i : rigidité cylindrique de l'écran « i » ;
- r_i^d : densité de la réaction horizontale du sol côté droit de l'écran « i » ;
- r_i^g : densité de la réaction horizontale du sol côté gauche de l'écran « i » ;
- r_i^a : densité de la réaction horizontale des ancrages connectés à l'écran « i » ;
- q_i^{ext} : densité horizontale des charges extérieures appliquées sur l'écran « i » .

Loi de mobilisation de la réaction du sol : ressorts élasto-plastiques



Loi de mobilisation de la réaction des ancrages : ressorts élasto-plastiques



Résolution à l'aide d'une discrétisation en éléments de barre à 2 nœuds et 4 degrés de liberté

$$\left(\mathbf{K}_i^e + \mathbf{K}_i^s + \mathbf{K}_i^a \right) \cdot \mathbf{w}_i = \mathbf{F}_i^{ext} - \mathbf{P}_i^s - \mathbf{P}_i^a$$

\mathbf{w}_i : vecteur déplacement équivalent constitué par les déplacements et les rotations en chaque nœud du maillage ;

\mathbf{F}_i^{ext} : vecteur chargement relatif aux charges extérieures (+ la pression d'eau);

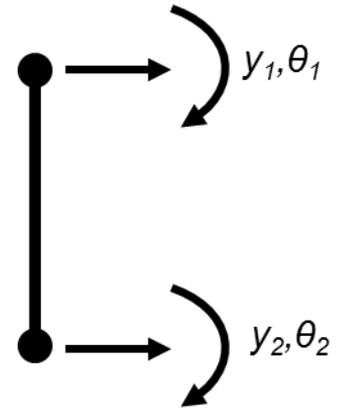
\mathbf{P}_i^s : vecteur réaction relatif à la part constante (β) de la réaction du sol ;

\mathbf{P}_i^a : vecteur réaction relatif à la part constante (p^a) de la réaction des ancrages ;

\mathbf{K}_i^e : matrice de rigidité de l'écran (en flexion et cylindrique) ;

\mathbf{K}_i^s : matrice de rigidité du sol (part élastique α pour chaque niveau) ;

\mathbf{K}_i^a : matrice de rigidité des ancrages (part élastique k^a pour chaque niveau) ;

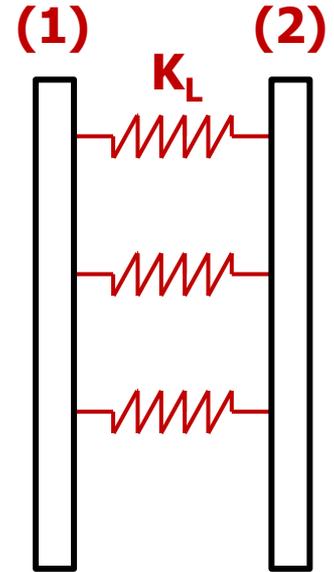
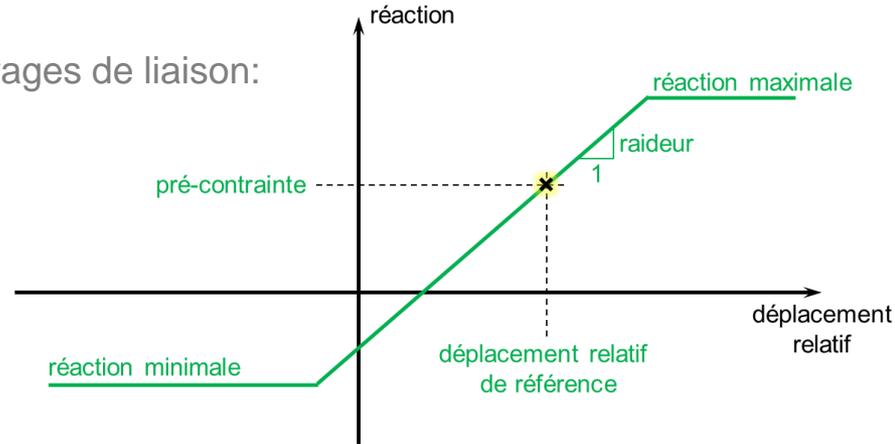


Bases théoriques du modèle MISS-K



Principe général

Prise en compte des ancrages de liaison:



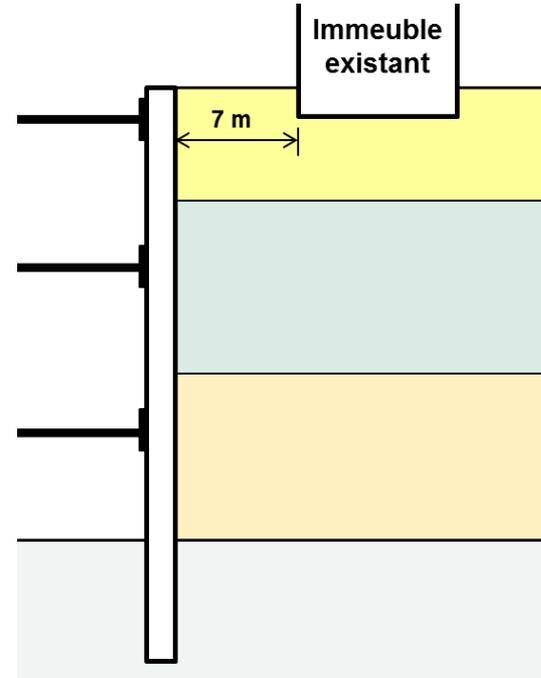
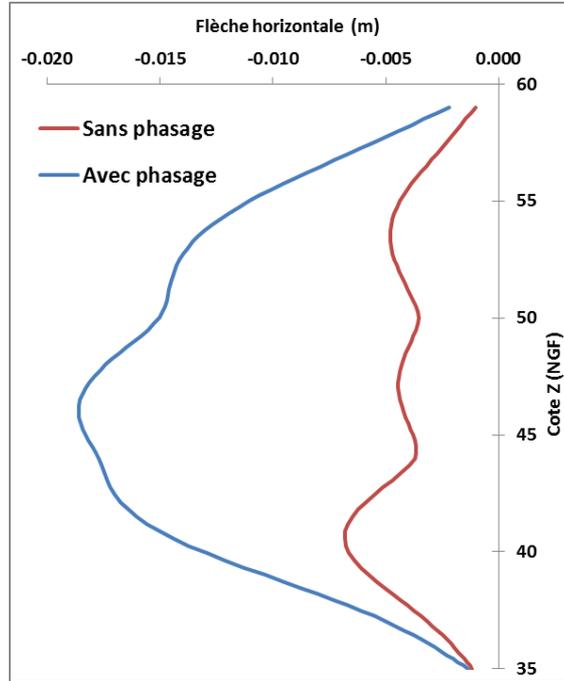
$$\begin{pmatrix} \mathbf{K}_1^e + \mathbf{K}_1^s + \mathbf{K}_1^a + \mathbf{K}^L & -\mathbf{K}^L \\ -\mathbf{K}^L & \mathbf{K}_2^e + \mathbf{K}_2^s + \mathbf{K}_2^a + \mathbf{K}^L \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{w}_1 \\ \mathbf{w}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{F}_1^{ext} - \mathbf{P}_1^s - \mathbf{P}_1^a - \mathbf{P}^L \\ \mathbf{F}_2^{ext} - \mathbf{P}_2^s - \mathbf{P}_2^a + \mathbf{P}^L \end{pmatrix}$$

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Importance du phasage



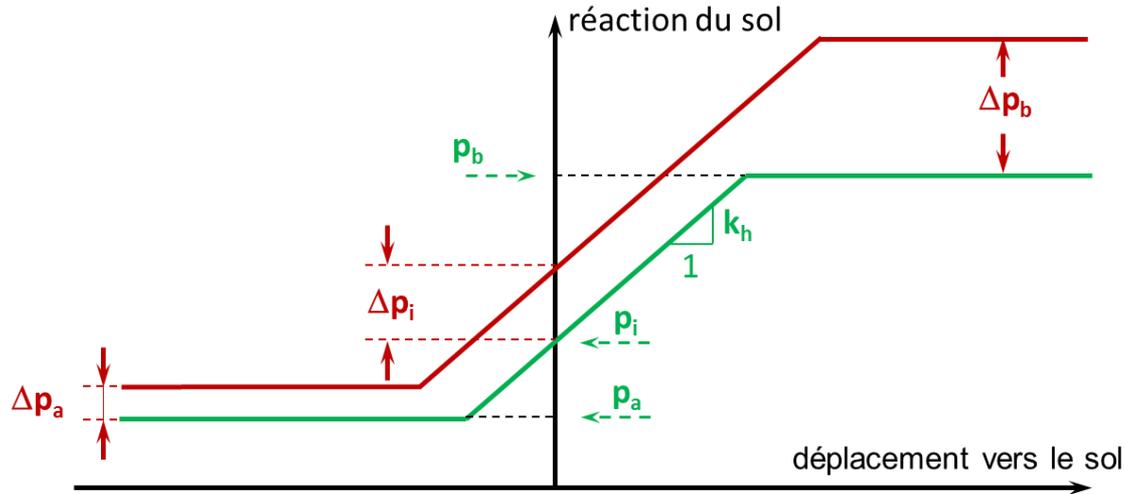
K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage: actions excavations / remblaiement

- $\Delta p_i = k_r \cdot \Delta \sigma'_v$ si $\Delta \sigma'_v > 0$
- $\Delta p_i = k_d \cdot \Delta \sigma'_v$ si $\Delta \sigma'_v < 0$
- $\Delta p_a = k_a \cdot \Delta \sigma'_v$
- $\Delta p_b = k_p \cdot \Delta \sigma'_v$

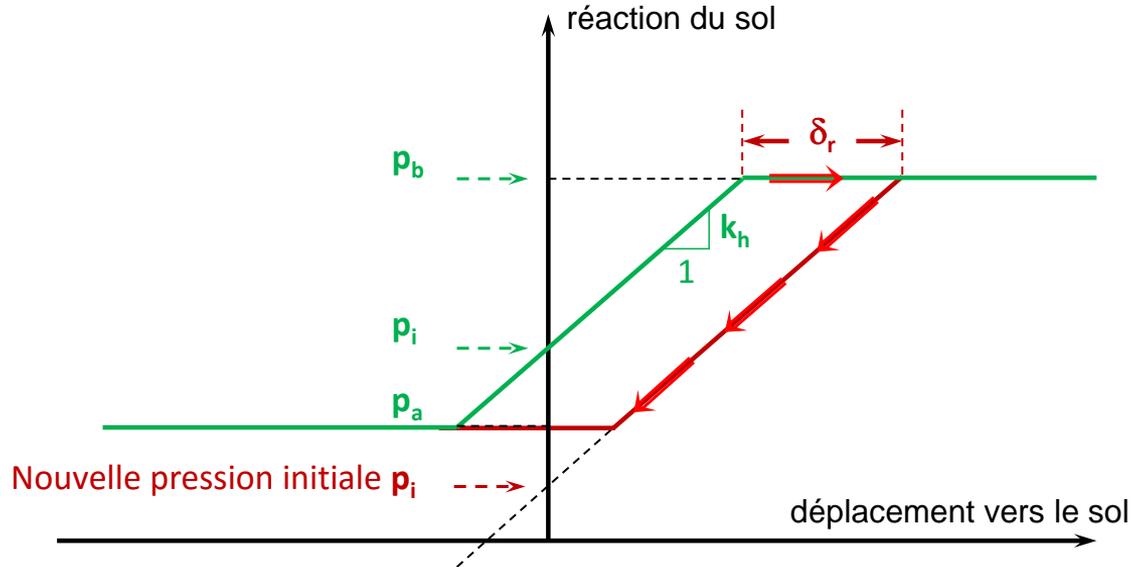


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : déplacements résiduels suite plastification

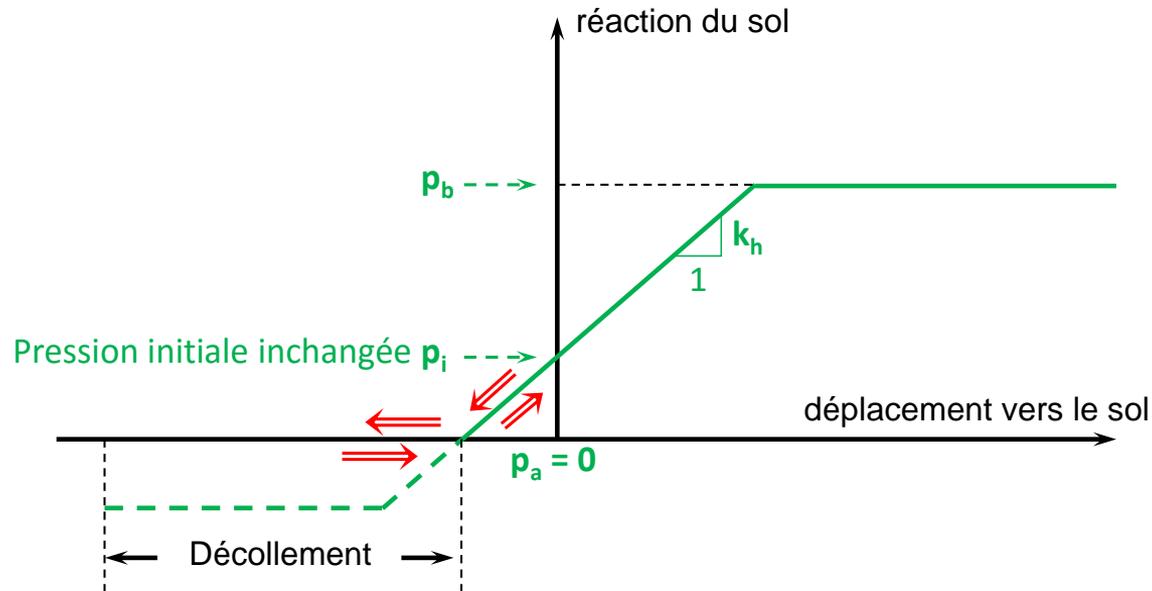


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : décollement du sol

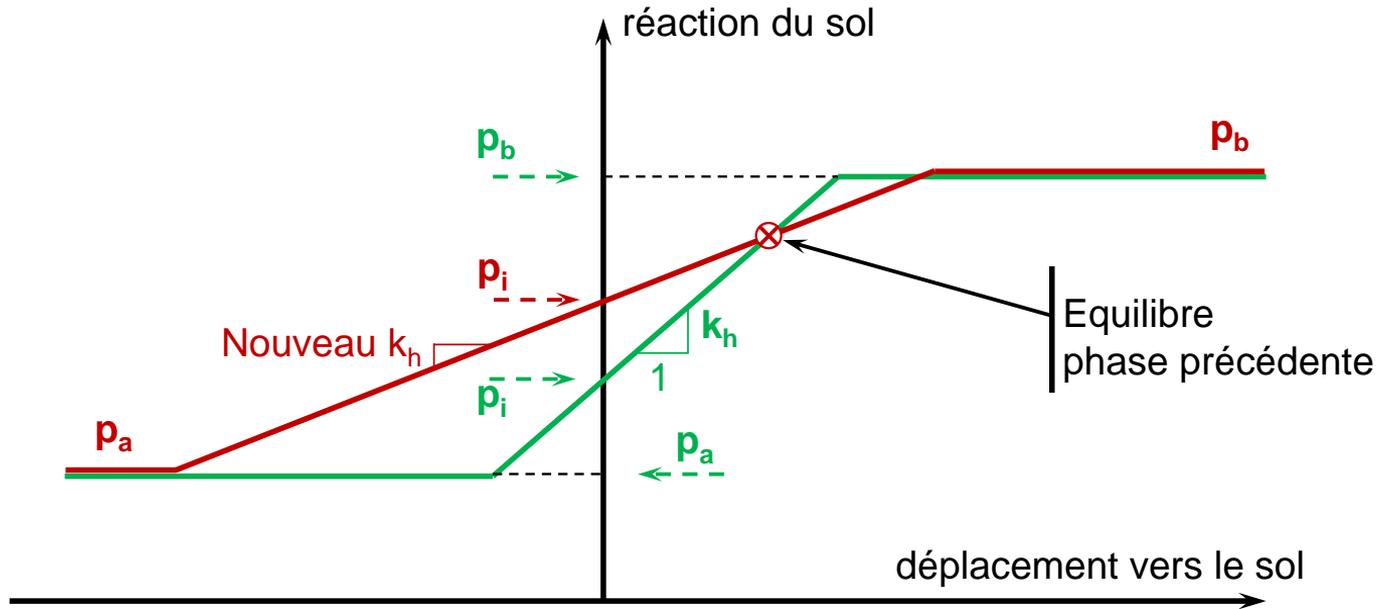


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : modification de la raideur du sol

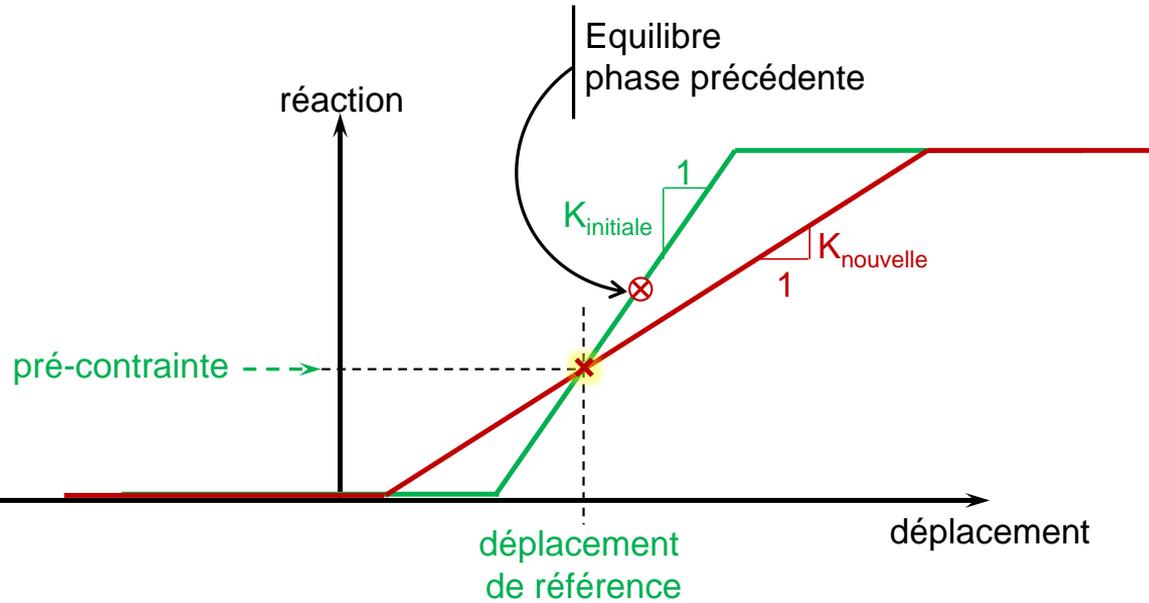


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



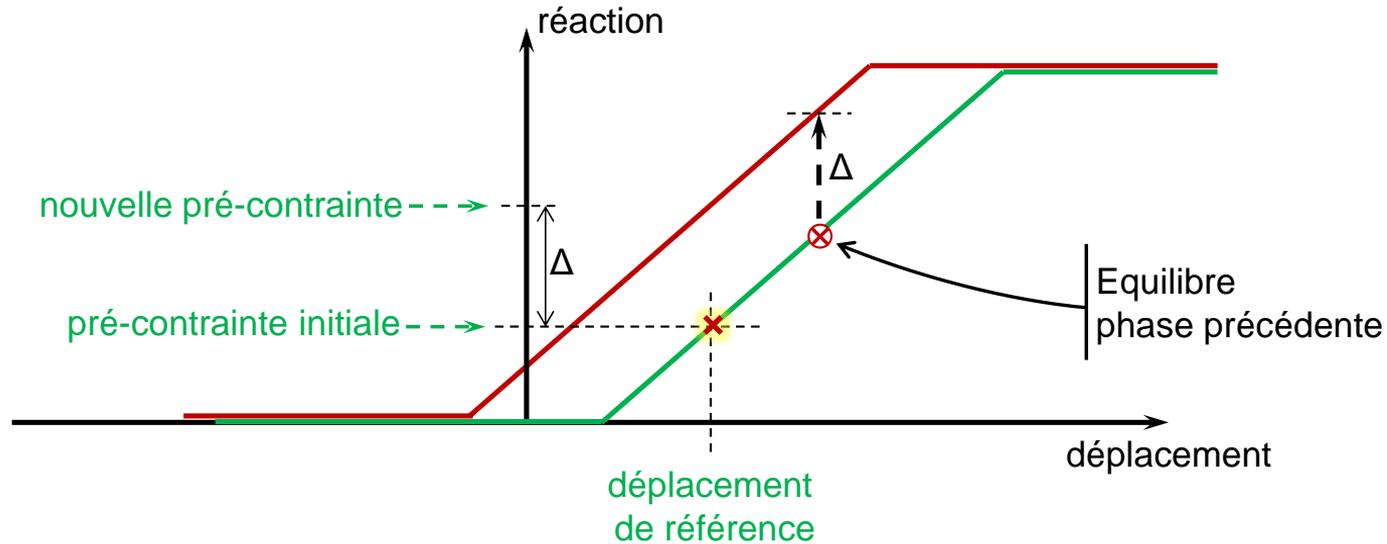
Traitement du phasage : fluage des ancrages



Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : modification de la précontrainte

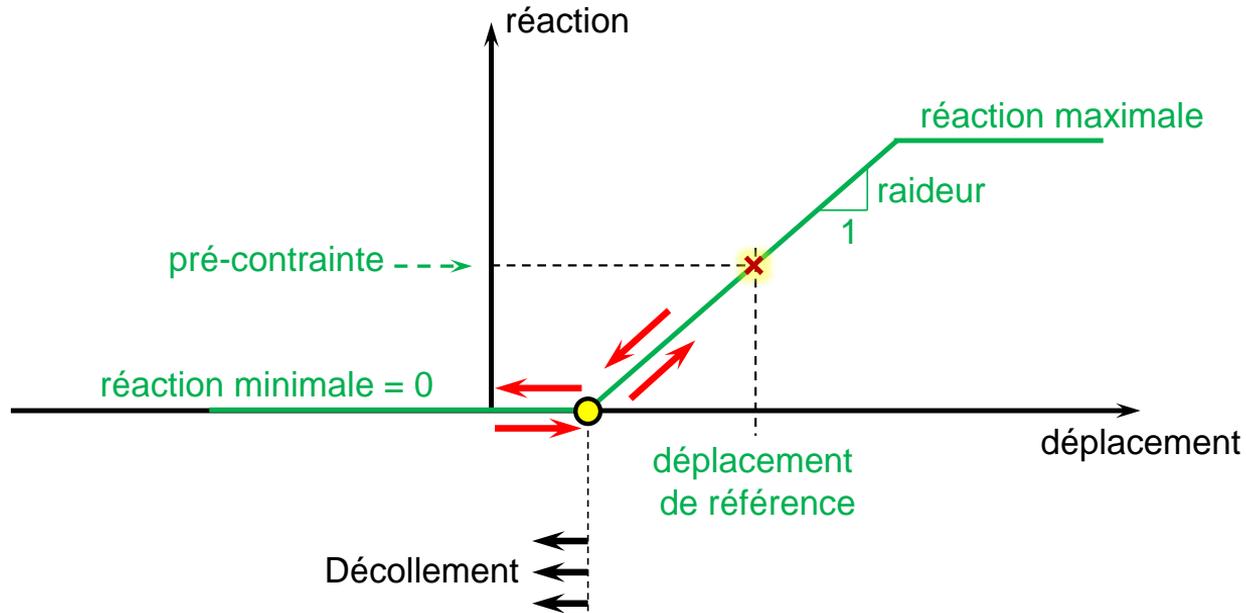


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



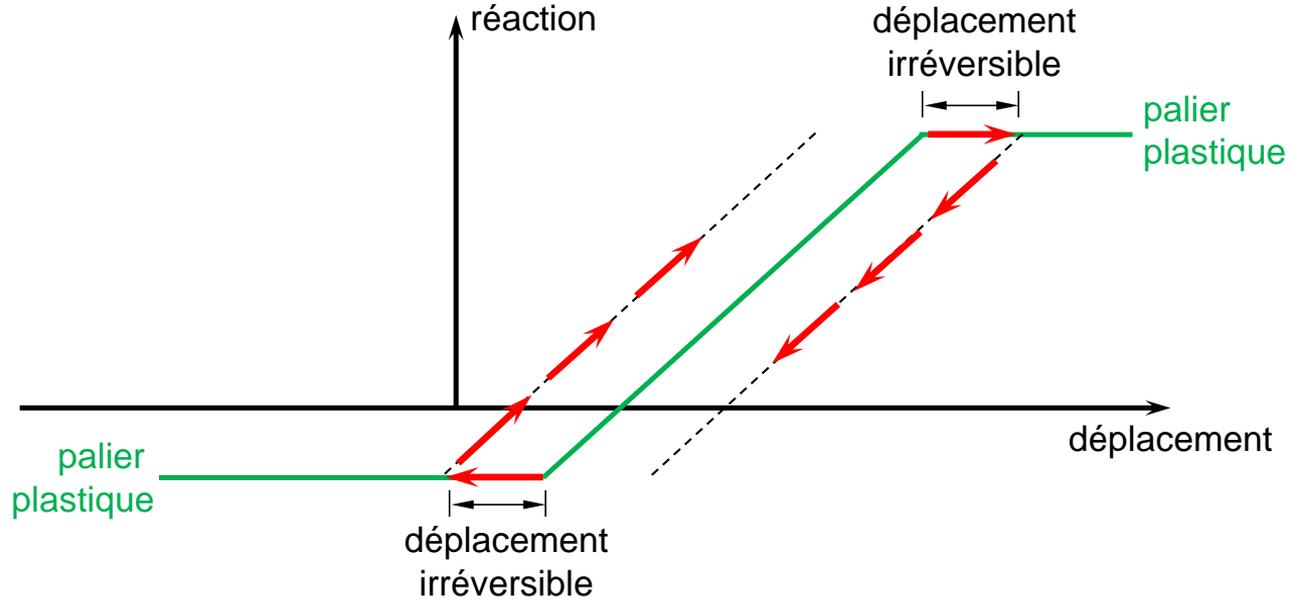
Traitement du phasage : décollement des ancrages



Bases théoriques du modèle MISS-K



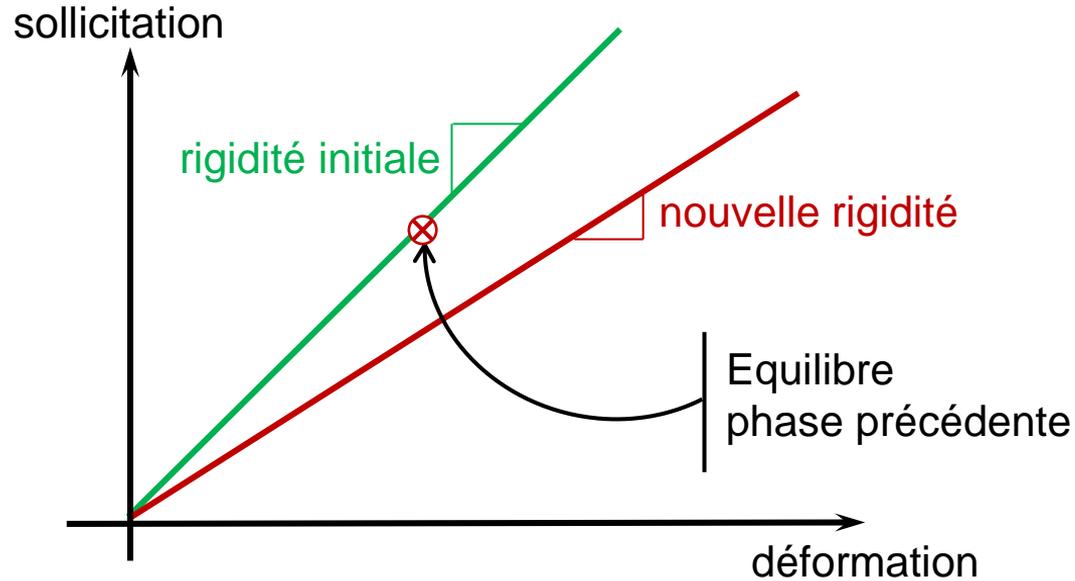
Traitement du phasage : plastification des ancrages



Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : fluage de l'écran

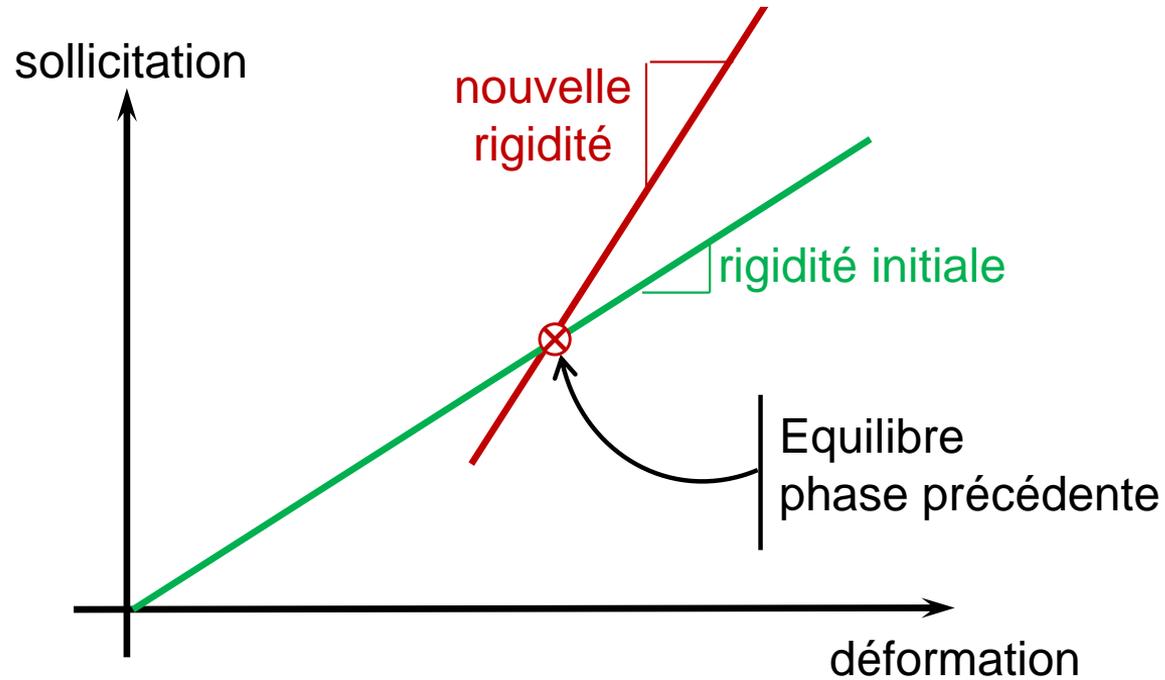


K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Bases théoriques du modèle MISS-K



Traitement du phasage : « rigidification » de l'écran



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Fonctionnalités clés



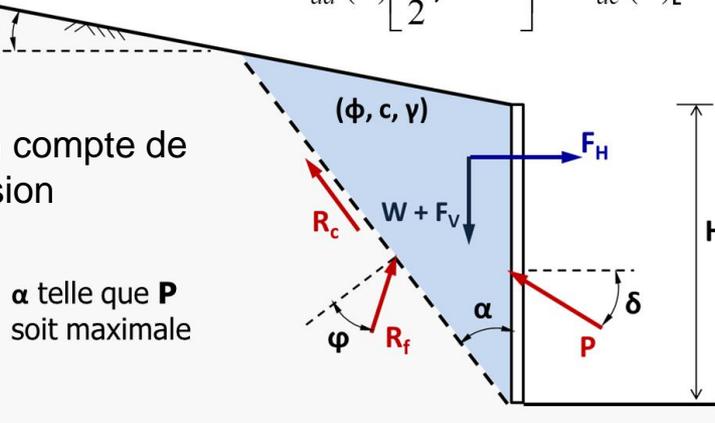
« TOP » ones

- Prise en compte du séisme (k_H, k_V):
 - Par la méthode cinématique du calcul à la rupture
 - Par la méthode pseudo-statique de Mononobé-Okabé

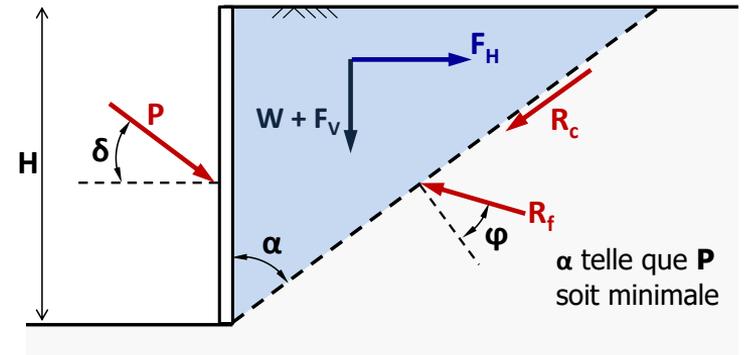
$$P = K_{ad}(\lambda) \left[\frac{1}{2} \gamma^* H^2 \right] - K_{ac}(\lambda) [cH]$$

$$p_b|_{\text{statique+dynamique}} = XP \cdot (p_b|_{\text{statique}} - \Delta p_{bd})$$

Prise en compte de la cohésion



α telle que P soit maximale



α telle que P soit minimale

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

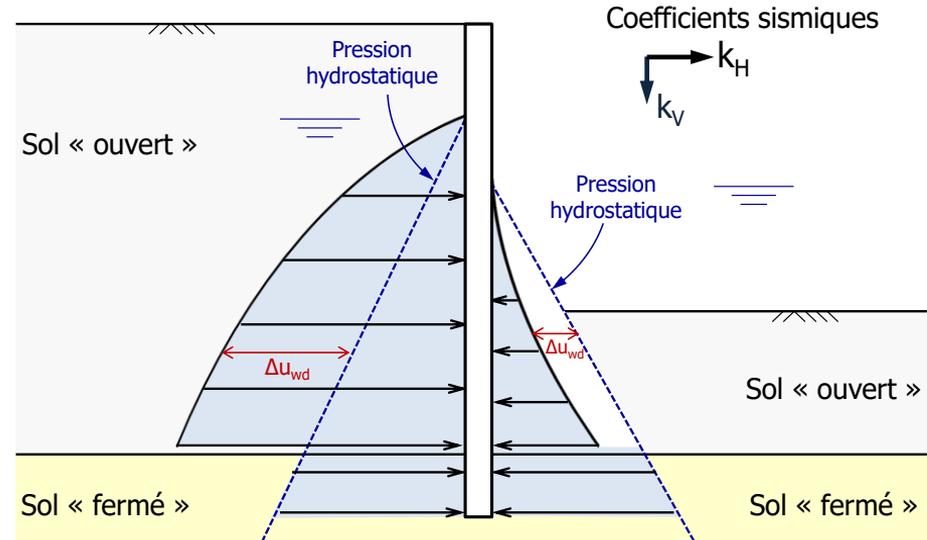
Fonctionnalités clés



« TOP » ones

- Prise en compte du séisme (k_H , k_V):
 - Par la méthode cinématique du calcul à la rupture
 - Par la méthode pseudo-statique de Mononobé-Okabé

Effets hydro-dynamiques



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7

Coefficients partiels



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



Approches

- Approche 1
Combinaison 1 : $A1 \llcorner + \gg M1 \llcorner + \gg R1$
Combinaison 2 : $A2 \llcorner + \gg M2 \llcorner + \gg R1$
- Approche 2/2*
Combinaison : $A1 \llcorner + \gg M1 \llcorner + \gg R2$
- Approche 3
Combinaison : $(A1^* \text{ ou } A2^\dagger) \llcorner + \gg M2 \llcorner + \gg R3$



Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Pondération lors d'un calcul à l'ELU: valeur caractéristique / valeur de calcul

- Les actions et/ou les effets des actions sont « amplifiés » par $X_d = \gamma \cdot X_k$
tandis que les résistances et/ou les paramètres de résistance sont « réduits » $X_d = \frac{X_k}{\gamma}$

Où :

- X_k Valeur caractéristique
- X_d Valeur de calcul
- γ Pondération ($\gamma \geq 1$)

Tableau A.2.1 – Facteurs partiels pour les actions (γ_F) ou les effets des actions (γ_E)

Action		Symbole	Ensemble	
			A1	A2
Permanente	Défavorable	γ_{Gsup}	1,35	1,0
	Favorable	γ_{Ginf}	1,0	1,0
Variable	Défavorable	γ_{Qsup}	1,5	1,3
	Favorable	γ_{Qinf}	0	0

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partials



Pondération lors d'un calcul à l'ELU: valeur caractéristique / valeur de calcul

Tableau A.2.2 – Facteurs partiels pour les paramètres du sol (γ_m)

Paramètres du sol	Symbole	Ensemble	
		M1	M2
Angle de frottement interne ^a	γ_ϕ	1,0	1,25
Cohésion effective	γ_c	1,0	1,25
Cohésion non drainée	γ_{cu}	1,0	1,4
Compression simple	γ_{qu}	1,0	1,4
Poids volumique	γ_f	1,0	1,0

^a Ce facteur est appliqué à $\tan \phi'$.

Tableau A.2.3 – Facteurs partiels de résistance (γ_R) pour les ancrages scellés

Résistance	Symbole	Ensemble	
		R2	R3
Temporaire	$\gamma_{a,t}$	1,1	1,0
Permanente	$\gamma_{a,p}$	1,1	1,0

Tableau A.2.5 – Facteur partiel pour la butée limite ($\gamma_{R,b}$) pour vérifier les états-limites de butée à partir du modèle MEL

Résistance	Symbole	Ensemble	
		R2	R3
Butée ^a	$\gamma_{R,b}$	1,4	1,0
Butée ^b	$\gamma_{R,b}$	1,1	1,0

NOTE – La butée est assimilée à une résistance et non à une action (voir section 9).

a Cas général.

b Pour les situations de projet transitoires lorsque la mobilisation locale de la butée des terres est jugée sans conséquence (voir 9.2.1 (2)).



Pondération sur...

- **Actions (A) :**

- Poussée active du sol et de l'eau
- Surcharges sur le sol
- Surcharges sur l'écran $A_d = \gamma_A \cdot A_k$

- **Effets des actions (E) :**

- Sollicitations dans l'écran
- Efforts d'ancrage $E_d = \gamma_E \cdot E_k$
- Butée mobilisée

- **Paramètres de résistance (M) :**

- Angle de frottement
- Cohésion $\tan \varphi_d = \frac{\tan \varphi_k}{\gamma_M}$ $c_d = \frac{c_k}{\gamma_M}$

- **Résistances (R) :**

- Butée limite du sol
- Structure des ancrages $R_d = \frac{R_k}{\gamma_R}$
- Massif d'ancrage



Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partials



Titre et Options → Vérifications complémentaires

Titre et Options

Titre / N° d'affaire du projet
Titre : Batardeau
N° d'affaire : 0094248

Choix des unités
Système d'unités :
 Métrique, kN, kN/m² Métrique, t, t/m²
 Métrique, MN, MN/m² Impérial

Définition du projet en
 Cotes Profondeurs

Vérifications complémentaires
 Effectuer les vérifications ELU
Coef. partiels : Approche 2 (EC7 ...) ...

Option des graphiques
 Même échelle horizontale pour tous

Langue des sorties
 Français Anglais

Type de projet
Ecran Simple Double Ecran

Options de calcul
Nombre d'itérations par phase : 100
Pas de calcul : 0.20 m
 Prise en compte moments 2.ordre
Options de calcul avancées

Options double écran
Distance entre les deux écrans : 14.00 m

Options hydrauliques
Poids volumique de l'eau : 10.00 kN/m³
Mode de définition du gradient hydraulique :
 Potentiels Pressions

Annuler Valider et Quitter

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 2/2* (NF P 94-282)

Vérfications complémentaires

Effectuer les vérifications ELU

Coef. partiels : Approche 2 (EC7 ...
Approche 2 (EC7 - NF P94-282)
Approche 1.1 (EC7)
Approche 1.2 (EC7)
Approche 3 (EC7)
Personnalisés

Option des graph

Même échelle hor

Assistant de définition des coefficients partiels - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions

Sol - Eau - Ecran

Pression active du sol	YF,pa	1.35
Pression différentielle de l'eau	YF,pw	1.35
Poids propre de l'écran	YF,W	1.35

Surcharges

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	1.00	1.00
Permanente défavorable	1.35	1.35
Variable défavorable	1.50	1.50

Effet des actions

Efforts, sollicitations et butée mobilisée	YE	1.35
--	----	------

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

Paramètres de résistance

Pondération appliquée à la cohésion	YM,c	1.00
Pondération de l'angle de frottement	YM,phi	1.00

Résistances

		Phase durable	Phase transitoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	1.40	1.10
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	1.00	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	1.10	

Valeurs unitaires Valeurs par défaut Annuler OK

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 2/2* (NF P 94-282)

			Approche 2/2*	Modèle MISS	Modèle MEL
Actions (γ_A)	Poussée active du sol			1.00	1.35
	Pression d'eau			1.00	1.35
	Poids propre écran			1.00	1.35
	Surcharges sur le sol	Permanent		1.00	1.00
		Variable		1.11	1.11
	Surcharges directes sur l'écran	Permanente favorable		1.00	1.00
Permanente défavorable			1.00	1.35	
		Variable défavorable	1.11	1.50	
Effet des Actions (γ_E)	Sollicitations écran				
	Sollicitations ancrages			1.35	1.00
	Butée mobilisée				
Paramètres de résistance (γ_M)	Angle de frottement			1.00	1.00
	Cohésion (effective)				
Résistances (γ_R)	Butée mobilisable	Phase durable		1.40	1.40
		Phase transitoire		1.10	1.10
	Résistance des appuis		Limite élastique	1.00	-
	Massif d'ancrage (Kranz)		Effort déstabilisant	1.10	-

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 3 (Eurocode 7)

Actions

Sol - Eau - Ecran

Pression active du sol	YF,pa	1.00
Pression différentielle de l'eau	YF,pw	1.00
Poids propre de l'écran	YF,W	1.00

Surcharges

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	1.00	1.00
Permanente défavorable	1.00	1.35
Variable défavorable	1.30	1.50

Effet des actions

Efforts, sollicitations et butée mobilisée	YE	1.00
--	----	------

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp: Kérisel

Paramètres de résistance

Pondération appliquée à la cohésion	YM,c	1.25
Pondération de l'angle de frottement	YM,phi	1.25

Résistances

		Phase durable	Phase provisoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	1.00	1.00
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	1.00	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	1.00	

Valeurs unitaires Valeurs par défaut Annuler OK

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 3 (Eurocode 7)

		Approche 3	Modèle MISS	Modèle MEL	
Actions (γ_A)	Poussée active du sol		1.00	1.00	
	Pression d'eau		1.00	1.00	
	Poids propre écran		1.00	1.00	
	Surcharges sur le sol	Permanentes		1.00	1.00
		Variables		1.30	1.30
	Surcharges directes sur l'écran	Permanente favorable		1.00	1.00
		Permanente défavorable		1.35	1.35
	Variable défavorable		1.50	1.50	
Effet des Actions (γ_E)	Sollicitations écran				
	Sollicitations ancrages		1.00	1.00	
	Butée mobilisée				
Paramètres de résistance (γ_M)	Angle de frottement		1.25	1.25	
	Cohésion (effective)				
Résistances (γ_R)	Butée mobilisable	Phase durable	1.00	1.00	
		Phase transitoire	1.00	1.00	
	Résistance des appuis	Limite élastique	1.00	-	
	Massif d'ancrage (Kranz)	Effort déstabilisant	1.00	-	

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 1 (Eurocode 7)

The screenshot displays a software interface for Eurocode 7 calculations, divided into several sections:

- Actions**
 - Sol - Eau - Ecran**
 - Pression active du sol: YF,pa = 1.35
 - Pression différentielle de l'eau: YF,pw = 1.35
 - Poids propre de l'écran: YF,W = 1.35
 - Surcharges**

Surcharges appliquées sur...	...le sol	...l'écran
Permanente favorable	1.00	1.00
Permanente défavorable	1.35	1.35
Variable défavorable	1.50	1.50
 - Effet des actions**
 - Efforts, sollicitations et butée mobilisée: YE = 1.00
- Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp**: Kérisel
- Paramètres de résistance**
 - Pondération appliquée à la cohésion: YM,c = 1.00
 - Pondération de l'angle de frottement: YM,phi = 1.00
- Résistances**

		Phase durable	Phase provisoire
Butée			
Pression passive du sol	YR,pb	1.00	1.00
Appuis et liaisons			
Résistance des appuis	YR,anc	1.10	
Effort d'ancrage déstabilisant (Kranz)	YR,krz	1.00	

Buttons at the bottom: Valeurs unitaires, Valeurs par défaut, Annuler, OK.

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 1 (Eurocode 7) – Combinaison 1

		Approche 1.1	Modèle MISS	Modèle MEL	
Actions (γ_A)	Poussée active du sol		1.35	1.35	
	Pression d'eau		1.35	1.35	
	Poids propre écran		1.35	1.35	
	Surcharges sur le sol	Permanent	Permanent	1.00	1.00
		Variable	Variable	1.11	1.11
	Surcharges directes sur l'écran	Permanente favorable	Permanente favorable	1.00	1.00
		Permanente défavorable	Permanente défavorable	1.35	1.35
	Variable défavorable	Variable défavorable	1.50	1.50	
Effet des Actions (γ_E)	Sollicitations écran				
	Sollicitations ancrages		1.00	1.00	
	Butée mobilisée				
Paramètres de résistance (γ_M)	Angle de frottement		1.00	1.00	
	Cohésion (effective)				
Résistances (γ_R)	Butée mobilisable	Phase durable	1.00	1.00	
		Phase transitoire	1.00	1.00	
	Résistance des appuis	Limite élastique	1.10	-	
	Massif d'ancrage (Kranz)	Effort déstabilisant	1.00	-	

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement

Approches de calcul de l'Eurocode 7 – Coeff.Partial



Approche 1 (Eurocode 7) – Combinaison 2

		Approche 1.2	Modèle MISS	Modèle MEL	
Actions (γ_A)	Poussée active du sol		1.00	1.00	
	Pression d'eau		1.00	1.00	
	Poids propre écran		1.00	1.00	
	Surcharges sur le sol	Permanententes		1.00	1.00
		Variables		1.30	1.30
	Surcharges directes sur l'écran	Permanente favorable		1.00	1.00
Permanente défavorable			1.00	1.00	
Variable défavorable			1.30	1.30	
Effet des Actions (γ_E)	Sollicitations écran				
	Sollicitations ancrages		1.00	1.00	
	Butée mobilisée				
Paramètres de résistance (γ_M)	Angle de frottement		1.25	1.25	
	Cohésion (effective)				
Résistances (γ_R)	Butée mobilisable	Phase durable	1.00	1.00	
		Phase transitoire	1.00	1.00	
	Résistance des appuis	Limite élastique	1.10	-	
	Massif d'ancrage (Kranz)	Effort déstabilisant	1.00	-	

K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement



setec
Tour Central Seine
42 - 52, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12

Tél +33 1 82 51 68 00
Fax +33 1 82 51 68 00
software@terrasol.com

Merci de votre attention

K-Réa v4

software@terrasol.com
<http://www.terrasol.fr/>



K-Réa v4 – Dimensionnement des écrans de soutènement