Opérateur POST_LIQUEFACTION

1 But

Cette commande permet de calculer la valeur d'un critère r_u évaluant les zones de liquéfaction dans un ouvrage géotechnique, modélisé par un milieu poreux saturé. Quatre formules sont disponibles pour calculer ce critère :

- DP_SIGV_REF : le critère est basé sur les valeurs en tout point matériel de la pression interstitielle à l'instant considéré, de la pression interstitielle à l'instant de référence et de la composante du champ de contrainte effective à l'instant de référence, selon la direction de la gravité, associée au poids des terres. Il est admis que lorsque la valeur du critère dépasse 0,8, on en déduit un risque de liquéfaction locale.
- DP_SIGM_REF : le critère est calculé à partir des valeurs en tout point matériel de la pression interstitielle à l'instant considéré, de la pression interstitielle à l'instant de référence et de la contrainte moyenne effective à l'instant de référence.
- DP : c'est une différence de pression interstitielle entre un instant t et un instant de référence.
- P_SIGM : le critère se calcule à partir de la pression interstitielle et de la contrainte moyenne effective à l'instant t .

Ce calcul de post-traitement est indépendant du modèle de comportement mécanique du milieu poreux considéré.

En entrée, on donne :

- le concept résultat EVOL_NOLI de la simulation de l'ouvrage à l'instant considéré ;
- l'axe selon lequel la gravité s'applique ;
- Pour les critères DP_SIGV_REF/DP_SIGM_REF/DP :
  - un concept résultat EVOL_NOLI de « référence » de simulation de l'ouvrage ;
  - l'instant de référence.

En sortie, on obtient un concept résultat EVOL_NOLI qui contient dans un champ aux points de Gauss de type 'ELGA_SIEF_R' la valeur du critère, dans la variable SIPXX ou SIPYY ou SIPZZ selon la direction de la gravité dans le maillage.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Syntaxe

```
POST_LIQ = POST_LIQUEFACTION  (
                        ♦  CRITERE =  /'DP_SIGV_REF',
                                      /'DP_SIGM_REF',
                                      /'DP',
                                      /'P_SIGM',
                        ♦  RESULTAT  = resu ,                [evol_noli]

                        ♦  AXE =   /   'X',
                                   /   'Y',
                                   /   'Z',

           Pour les critères DP_SIGV_REF/DP_SIGM_REF/DP

                        ♦  RESU_REF  = resu_ref ,            [ evol_noli]

                        ♦  INST_REF  = inst_ref ,            [R]

                              );
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Description

La commande POST_LIQUEFACTION permet de calculer la valeur d'un critère évaluant les zones de liquéfaction dans un ouvrage géotechnique, modélisé par un milieu poreux saturé. Quatre formules sont disponibles pour calculer ce critère :

- DP_SIGV_REF : le critère est basé sur les valeurs en tout point matériel de la pression interstitielle p_h à l'instant t, de la pression interstitielle à l'instant de référence $t_{réf}$, de la composante du champ de contrainte effective σ_v^{eff} à l'instant de référence, selon la direction de la gravité, associée au poids des terres. Il est admis que lorsque la valeur du critère dépasse 0,8, on en déduit un risque de liquéfaction locale : consulter par exemple le document DGPR, « Risque sismique et sécurité des ouvrages hydrauliques », version définitive d'octobre 2014. Son expression est la suivante, à l'instant t et au point $\mathbf{x}$:

$$r_u(t,\mathbf{x})=\frac{p_h(t,\mathbf{x})-p_h(t_{réf},\mathbf{x})}{\sigma_v^{eff}(t_{réf},\mathbf{x})}$$

- DP_SIGM_REF : le critère est calculé à partir des valeurs en tout point matériel de la pression interstitielle p_h à l'instant t, de la pression interstitielle à l'instant de référence $t_{réf}$ et de la contrainte moyenne effective σ_m^{eff} à l'instant de référence. Son expression est la suivante, à l'instant t et au point $\mathbf{x}$:

$$r_u(t,\mathbf{x})=\frac{p_h(t,\mathbf{x})-p_h(t_{réf},\mathbf{x})}{\sigma_m^{eff}(t_{réf},\mathbf{x})}$$

avec la contrainte moyenne définie par

$$\sigma_m^{eff}(t_{réf},\mathbf{x})=\frac{(\sigma_{xx}^{eff}(t_{réf},\mathbf{x})+\sigma_{yy}^{eff}(t_{réf},\mathbf{x})+\sigma_{zz}^{eff}(t_{réf},\mathbf{x}))}{3}$$

- DP : c'est une différence de pression interstitielle p_h entre un instant t et un instant de référence $t_{réf}$. Son expression est la suivante, à l'instant t et au point $\mathbf{x}$:

$$r_u(t,\mathbf{x})=p_h(t,\mathbf{x})-p_h(t_{réf},\mathbf{x})$$

- P_SIGM : le critère se calcule à partir de la pression interstitielle p_h et la contrainte moyenne effective à l'instant t. Son expression est la suivante, à l'instant t et au point $\mathbf{x}$:

$$r_u(t,\mathbf{x})=\frac{p_h(t,\mathbf{x})}{\sigma_m^{eff}(t,\mathbf{x})}$$

avec la contrainte moyenne définie par

$$\sigma_m^{eff}(t,\mathbf{x})=\frac{(\sigma_{xx}^{eff}(t,\mathbf{x})+\sigma_{yy}^{eff}(t,\mathbf{x})+\sigma_{zz}^{eff}(t,\mathbf{x}))}{3}$$

Ce calcul de post-traitement est indépendant du modèle de comportement mécanique du milieu poreux considéré. Précisons qu'une seule formule peut être associée à la commande. Si l'utilisateur veut calculer plusieurs critères, il doit utiliser plusieurs fois la commande. Le cas-test zzzz403a [V1.01.403] illustre une mise en œuvre de la commande sur un cas fictif et la documentation [U2.04.09] présente les calculs de liquéfaction.

4 Mots-clefs

4.1 Concept créé par la commande

Cette commande crée en sortie un concept de type resultat EVOL_NOLI, dans lequel on extraira le champ 'SIEF_ELGA' , puis la composante SIPXX, ou SIPYY ou SIPZZ selon la direction de la gravité dans le maillage (voir § 4.4).

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4.2 Mot-clef CRITERE

Ce mot-clef permet de choisir la formule de calcul du critère.

♦ CRITERE = ' DP_SIGV_REF ' ou ' DP_SIGM_REF ' ou ' DP ' ou ' P_SIGM '

4.3 Mots-clefs RESU_REF et RESULTAT

♦ RESULTAT = resu

Ce mot-clef obligatoire permet de renseigner le nom du concept de type resultat, pour lequel le calcul de l'ouvrage a été mené, dans lequel on récupère la pression interstitielle à l'instant considéré, sous forme d'un champ 'SIEF_ELGA'.

Pour les critères ' DP_SIGV_REF ' / ' DP_SIGM_REF ' / ' DP ' :

♦ RESU_REF = resu_ref

Cet opérande obligatoire pour les critères 'DP_SIGV_REF'/'DP_SIGM_REF'/'DP' permet de renseigner le nom du concept de type resultat, pour lequel le calcul de l'ouvrage a été mené, dans lequel on récupère la pression interstitielle à l'instant de référence, sous forme d'un champ ' SIEF_ELGA '.

Remarque :

Seule une structure résultat de type evol_noli peut être renseignée dans ces mots-clefs.

4.4 Mot-clef INST_REF

Pour les critères ' DP_SIGV_REF ' / ' DP_SIGM_REF ' / ' DP ' .

♦ INST_REF = inst_ref

Ce mot-clef est obligatoire pour les critères 'DP_SIGV_REF'/'DP_SIGM_REF'/'DP'. Il permet de renseigner l'instant de référence où est prise la valeur de la composante du champ de contrainte effective σ_v^{eff} et de la pression interstitielle p_h .

4.5 Mot-clef AXE

♦ AXE = /'X'
/'Y'
/'Z'

Ce mot-clef obligatoire permet de renseigner la direction x , y ou z du maillage selon laquelle s'exerce la gravité.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)