F.7 Modélisation en dynamique

F.7 Modélisation en dynamique

A cause de la nature continue et non-confinée des géomatériaux, le traitement des problèmes dynamiques dans le milieu « sol » diffère essentiellement du traitement des problèmes dynamiques associés aux structures classiques du génie civil. Alors que pour la plupart de ces dernières une modélisation mécanique, par le biais d'un assemblage de masses et de sources de rigidité discrètes, suffit a priori pour appréhender leur comportement dynamique, les géomatériaux doivent être traités en tant que milieux continus et non-bornés et leur réponse dynamique doit être étudiée dans le contexte des problèmes mécaniques de la *propagation d'ondes*.

Concernant les méthodes numériques employées en dynamiques des sols, il convient d'abord de noter que la modélisation de la propagation d'ondes nécessite de faire appel à une palette de méthodes de modélisation et de calcul, qui diffèrent des calculs géotechniques conventionnels par la méthode des éléments finis. Bien que cette dernière occupe une place importante dans l'inventaire de méthodes à la disposition de l'ingénieur pour les problèmes de dynamique des sols, elle est souvent couplée ou remplacée par d'autres méthodes de calcul numérique, mieux adaptées pour modéliser la propagation d'ondes dans des milieux non-bornés.

En outre, les équations qui décrivent les problèmes dynamiques font intervenir une nouvelle variable (en dehors des variables spatiales) : celle du temps. Les schémas de résolution sont formulés dans le domaine temporel, et alternativement, dans le domaine fréquentiel. Les méthodes pour les problèmes en dynamique des sols sont implémentées dans des logiciels dédiés, nécessitant à la fois une très bonne maîtrise des notions théoriques de base et aussi un savoir-faire ciblé pour ce qui est de la définition des paramètres, du calage des modèles numériques et des lois constitutives, de l'optimisation des calculs etc.

Parmi les problèmes courants de la dynamique des sols, on peut citer :

- l'étude des vibrations dans le sol à cause de la construction (par exemple lors du battage de pieux) ;
- l'étude de la réponse des sols à cause du comportement vibratoire des structures (machines tournantes, vibrations à cause des effets du vent, isolation et réduction des effets vibratoires d'équipements etc.) ;
- les vibrations engendrées par les chocs, les impacts, les explosions ;
- les vibrations à cause des charges mobiles, en particulier les charges de trafic ;
- la réponse sismique des géomatériaux et la propagation sismique des ondes dans le milieu sol, avec la caractérisation du mouvement sismique pour la conception parasismique des ouvrages ;
- l'interaction sol-structure et la prise en compte de l'enfoncement (le cas échéant) dans la réponse dynamique des structures ;
- le calcul des fonctions d'impédances de systèmes de fondations ;
- la caractérisation du comportement cyclique des sols et le développement de lois constitutives adaptées ;
- la vérification de la stabilité sismique des ouvrages géotechniques (fondations, ouvrages en terre, ouvrages de soutènement, ouvrages souterrains) ;
- la modélisation du couplage avec la phase fluide dans le sol (liquéfaction) etc.

Révision #1
★Créé 8 December 2023 14:41:27 par Paul Terrasson Duvernon
Mis à jour 12 December 2023 10:44:00 par Paul Terrasson Duvernon