

18,5

Département Génie Civil et Bâtiment

Voie d'approfondissement Génie Civil
Cours de Méthodes Numériques
23 Novembre 2009
Partie Éléments Distincts
Durée conseillée : 20 min.

Remarques préliminaires : Chacune des trois parties de l'examen doit faire l'objet d'une rédaction séparée. Toute partie de l'examen non lue ou non traduite par la remise d'une copie blanche préserve l'intégrité de cette partie. Pour la partie Éléments Distincts, vous répondrez au QCM directement sur la feuille d'examen que vous rendez.

- ou bien en rayant la ou les mauvaises réponses (Q1 à Q2).
- ou bien en entourant le numéro de la proposition la plus juste (Q3 à Q12).
- ou bien en inscrivant la réponse (Q13).

QCM

Nom: LAURANO Prénom: Stéphane

Q1. Les coefficients de restitution et de friction d'une méthode de solides indéformables non-rigides sont connus par l'expérience mais peuvent être définis de plusieurs façons.

2 façons de définir coeff de restitui^o → diap 14

- i) Vrai
 ii) Faux
 iii) Sans objet

Q2. Une méthode d'éléments discrets de Contact 2D ne dépend pas du choix des valeurs de raideur des ressorts lorsqu'ils ont tous la même valeur.

- i) Vrai
 ii) Faux
 iii) Sans objet

Faux

Q3. Dans un MFD de type Coupled 2D comporte des termes de dissipation d'énergie au contact de deux disques en ignorant des aux termes de friction de Coulomb.

- i) Vrai
 ii) Faux
 iii) Sans objet

Faux pas uniquement dû à Coulomb

Q4. Dans une méthode de corps indéformables, la géométrie des solides est nécessairement celle de disques (en 2D) ou de sphères (en 3D).

- i) Vrai
 ii) Faux
 iii) Sans objet

Q5. Dans une méthode de corps indéformables en 2D, on ne prend en compte que des impacts entre deux solides sans tenir compte de forces de dissipation.

- i) Vrai
 ii) Faux
 iii) Sans objet

Impacts déformables

Q6. i) Une méthode d'éléments discrets de Coupled 2D introduit explicitement un modèle de choc entre les solides en contact.

ii) Une méthode d'éléments discrets de Coupled 2D introduit implicitement un modèle de choc entre les solides en contact.

iii) Une méthode d'éléments discrets de Coupled 2D introduit explicitement un modèle de frottement entre les solides en contact.

Q7. i) Dans le modèle de Coupled 2D, les disques ne peuvent pas se chevaucher partiellement lors d'un contact.

ii) Dans le modèle de Coupled 2D, les disques ne peuvent pas se recouvrir totalement lors d'un contact.

iii) Dans le modèle de Coupled 2D, les disques peuvent se recouvrir partiellement et ils restent alors collés.

Q8. i) Dans le modèle de Coupled 2D, le pas de temps d'intégration numérique peut être choisi sans tenir compte des valeurs des coefficients de frottement.

ii) Dans le modèle de Coupled 2D, le pas de temps d'intégration numérique peut être choisi sans tenir compte des coefficients initiaux en vitesse et déplacement des disques.

iii) Dans le modèle de Coupled 2D, le pas de temps d'intégration numérique peut être choisi sans tenir compte des valeurs des coefficients de frottement autour des disques.

$$\Delta t_{crit} = 2 \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\sigma = \rho \frac{d\epsilon}{dt}$$

← amortisseur

E: la E

ξ d

- Q9. i) Un calcul par MED de type Curdall de compression verticale de disques confinés dans une boîte indéformable aboutit toujours vers le même résultat quel que soit la disposition initiale des disques.
- ii) Un calcul par MED de type Curdall de compression verticale de disques confinés dans une boîte indéformable aboutit toujours vers le même résultat quel que soit le déplacement initial des disques.
- iii) Un calcul par MED de type Curdall de compression verticale de disques confinés dans une boîte indéformable dépend fortement de la disposition et du déplacement initiaux des disques.

Q10. i) Dans le modèle de Curdall 2D, un contact entre deux grains intervient lorsque la distance de leur centre de gravité est inférieure à la somme de leurs rayons respectifs.

$$L < R_1 + R_2$$

ii) Dans le modèle de Curdall 2D, un contact entre deux grains intervient lorsque la distance de leur centre de gravité est inférieure à la somme de leurs rayons respectifs et la vitesse relative de rotation est strictement positive.

$$L < R_1 + R_2$$

$$\omega >$$

iii) Dans le modèle de Curdall 2D, un contact entre deux grains intervient lorsque la distance de leur centre de gravité est inférieure à la somme de leurs rayons respectifs majoré d'un petit paramètre arbitraire.

Impacts longins

Q11. i) Un calcul par méthode de corps indéformable nécessite la localisation des instants d'impacts.

ii) Un calcul par méthode de corps indéformable est peu sensible à la localisation imprécise des instants d'impacts.

iii) Un calcul par méthode de corps indéformable nécessite uniquement la localisation des instants d'apparition de vitesses relatives de frottement non nulles entre solides.

Q12. i) Il n'existe pas de modèles de corps indéformables pour traiter le choc simultané de 3 solides.

ii) Il n'existe pas de problèmes ouverts en modélisation des chocs simultanés de multiples corps indéformables.

iii) Il existe plusieurs modifications des codes de deux corps indéformables.

Q13. Citer deux exemples d'applications d'une MED

Exemple 1: Donner une idée de l'amplification pour une chute de bloc, en s'abaissant.

Exemple 2: intérêt des les industries pharmaceutiques et les mélanges