

## Liste des figures

### Chapitre I:

<b>Figure I.1:</b> Exemples de désordres causés par le phénomène de liquéfaction.....	17
<b>Figure I.2:</b> Essais de compression drainée sur un mélange sable-argileux (Arab 2008).....	18
<b>Figure I.3:</b> Courbes de contrainte-déformation (a), Courbes pression d'eau-déformation (b).....	19
<b>Figure I.4:</b> Courbes de contrainte-déformation (a), Courbes pression d'eau-déformation (b).....	19
<b>Figure I.5:</b> Contrainte-déformation (a), Pression de l'eau-déformation (b).....	19
<b>Figure I.6:</b> Effet de la teneur en fine (Bayat et al. 2014).....	20
<b>Figure I.7:</b> Influence de l'indice de plasticité sur la résistance à la liquéfaction.....	20
<b>Figure I.8:</b> Influence de l'indice de plasticité sur la résistance à la liquéfaction (Puri 1984).....	21
<b>Figure I.9:</b> Contrainte de cisaillement en fonction de la contrainte normale pour le mélange sable-argile.....	21
<b>Figure I.10:</b> Influence de la teneur en argile sur l'angle de frottement et la cohésion (Dafalla 2013).....	22
<b>Figure I.11:</b> Influence de la teneur en fines sur la réponse drainée du mélange sable-limon.....	23
<b>Figure I.12:</b> Influence de la teneur en fines sur la réponse drainée du mélange sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ , $D_r = 12\%$ ) (Belkhatir et al. 2010).....	24
<b>Figure I.13:</b> Influence de la teneur en fines sur la réponse drainée du mélange sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ , $D_r = 50\%$ ) (Belkhatir et al. 2010).....	24
<b>Figure I.14:</b> Influence de la teneur en fines sur la réponse drainée des mélanges sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ , $D_r = 90\%$ ) (Belkhatir et al. 2010).....	24
<b>Figure I.15:</b> Influence de la teneur des fines sur la réponse non drainée d'un mélange sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ ) (Arab 2008).....	25
<b>Figure I.16:</b> Influence de la teneur des fines sur la réponse non drainée d'un mélange sable-limon ( $\sigma'_3 = 50\text{kPa}$ ) (Arab 2008).....	26
<b>Figure I.17:</b> Influence de la teneur des fines sur la réponse non drainée d'un mélange sable-limon ( $\sigma'_3 = 20\text{kPa}$ ) (Arab 2008).....	27
<b>Figure I.18:</b> Influence de la teneur en fines sur le comportement non drainé des mélanges sable limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ , $D_r = 12\%$ ) (Belkhatir et al 2010).....	28
<b>Figure I.19:</b> Influence de la teneur en fines sur le comportement non drainé des mélanges sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ , $D_r = 50\%$ ) (Belkhatir et al 2010).....	28

**Figure I.20:** Influence de la teneur en fines sur le comportement non drainé des mélanges sable-limon ( $\sigma'_3 = 100\text{kPa}$ ,  $D_r = 90\%$ ) (Belkhatir et al. 2010).....28

**Figure I.21:** Influence de la surconsolidation sur la résistance à la liquéfaction des sols (Ishihara et Takutsu 1979).....29

**Figure I.22:** Influence de la surconsolidation sur le comportement cyclique du sable d'Hostun (Bouferra et al. 2000).....29

**Figure I.23:** Influence de la surconsolidation sur le potentiel de liquéfaction du mélange sable de Rass-limon Sidi M'hamed (SM) ( $F_c = 10\%$ ) (Arab 2008).....30

**Figure I.24:** Comparaison des résistances obtenues à 14 et 28 jours en fonction des conditions de cure (Fabien Szymkiewicz 2011).....30

**Chapitre II:**

**Figure II.1:** Diagramme schématique des valeurs limites de la teneur en fines (Lade, 2012).....34

**Figure II.2:** Comportement de transition type des sols granuleux de similaire au sable au similaire à l'argile (Boulangier et Idriss, 2006).....35

**Figure II.3:** Vue d'ensemble du rôle des fines à la susceptibilité de liquéfaction des sols.....36

**Figure II.4:** Classification de tissu de grain dans les sols de la matrice de sable (Thevanayagam et Martin, 2002).....37

**Figure II.5:** Susceptibilité à la liquéfaction en fonction de la plasticité des fines (Guo et Prakash, 2000).....39

**Figure II.6:** Variation de l'indice des vides durant la consolidation en fonction de la teneur en fines (Pitman et Roberston 1994).....42

**Figure II.7:** Variation de l'indice des vides en fonction de la teneur en fines (Lade et Yamamuro, 1998).....43

**Figure II.8:** Variation de l'indice des vides minimal et maximal pour les sables de Nevada 50/80 et 80/200 en fonction de la teneur en fines. (Lade et Yamamuro, 1998).....44

**Figure II.9:** Résistance à la liquéfaction en fonction de la teneur en fines préparé à indice des vides du squelette constant des sables de Monterrey (a) et Yatesville (b) (Polito et Martin, 2001).....45

**Figure II.10:** Variation de la résistance à la liquéfaction avec l'indice des vides du squelette pour le sable de Monterrey (a) et de Yatesville (b) (Polito et Martin, 2001).....46

**Figure II.11:** Comportement non drainé de deux sables de Nevada 50/200 avec 20% de teneur en fines montrant le revirement extrême de liquéfaction statique à la liquéfaction temporaire (Yamamuro et Covert, 2001).....46

**Figure II.12:** Influence de l'indice de plasticité sur la résistance à la liquéfaction (Sandoval 1989;

Prakash et Snadovol, 1992).....	47
<b>Figure II.13:</b> Influence de l'indice de plasticité sur la résistance à la liquéfaction (Puri 1984).....	48
<b>Figure II.14:</b> Variation de la résistance à la liquéfaction en fonction de l'indice de plasticité (Tianqiang et Prakash, 1999).....	48

**Chapitre III:**

<b>Figure II.1:</b> Photo du sable d'Oued Chlef.....	50
<b>Figure III.2:</b> Echantillon du kaolin utilisé.....	50
<b>Figure III.3:</b> Exemple d'un mélange sable-kaolin.....	51
<b>Figure III.4:</b> Matériel utilisé dans l'analyse granulométrique.....	52
<b>Figure III.5:</b> Série des tamis utilisés dans l'analyse granulométrique.....	52
<b>Figure III.6:</b> Courbe granulométrique sable propre d'Oued Chlef.....	54
<b>Figure III.7:</b> Courbe granulométrique du kaolin.....	56
<b>Figure III.8:</b> Courbes granulométriques du mélange sable de Chlef-kaolin.....	57
<b>Figure III.9:</b> Appareil de Casagrande et outil à rainure.....	59
<b>Figure III.10:</b> Système d'évaluation du diamètre du rouleau de sol.....	60
<b>Figure III.11:</b> Mise en place de l'échantillon dans la coupelle.....	60
<b>Figure III.11:</b> Schéma d'une rainure.....	61
<b>Figure III.12:</b> Essai au pycnomètre.....	63
<b>Figure III.13:</b> Une balance électronique.....	63
<b>Figure III.15:</b> Variation de l'indice des vides maximal et minimal en fonction de la teneur en Kaolin.....	65
<b>Figure III.16:</b> Variation de l'indice des vides en fonction de la teneur en Kaolin.....	66
<b>Figure III.17:</b> Variation de la densité sèche en fonction de la teneur en Kaolin.....	66
<b>Figure III.18:</b> Variation de la densité sèche maximale et minimale en fonction de la teneur en Kaolin.....	67
<b>Figure III.19:</b> Boîte de cisaillement carrée de Casagrande.....	68
<b>Figure III.20:</b> Schéma de disposition.....	68
<b>Figure III.21:</b> Plan de la contrainte normale et tangentielle.....	69
<b>Figure III.22:</b> Détermination de C et $\phi$ .....	69

**Chapitre IV:**

<b>Figure IV.1:</b> Résultats des essais de cisaillement direct sur le sable propre ( $F_c = 0\%$ ).....	71
<b>Figure IV.2:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du mélange sable-kaolin ( $F_c = 5\%$ ).....	72

<b>Figure IV.3:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du mélange sable-kaolin ( $F_c = 10\%$ ).....	<b>73</b>
<b>Figure IV.4:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du mélange sable-kaolin ( $F_c = 15\%$ ).....	<b>73</b>
<b>Figure IV.5:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du mélange sable-kaolin ( $F_c = 20\%$ ).....	<b>74</b>
<b>Figure IV.6:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du sable propre ( $F_c = 0\%$ ).....	<b>75</b>
<b>Figure IV.7:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du sable et kaolin ( $F_c = 5\%$ ).....	<b>76</b>
<b>Figure IV.8:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du sable et kaolin ( $F_c = 10\%$ ).....	<b>76</b>
<b>Figure IV.9:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du sable et kaolin ( $F_c = 15\%$ ).....	<b>77</b>
<b>Figure IV.10:</b> Résultats des essais de cisaillement direct du sable et kaolin ( $F_c = 20\%$ ).....	<b>77</b>
<b>Figure IV.11:</b> Contrainte de cisaillement en fonction du déplacement horizontal ( $D_r = 16\%$ ).....	<b>78</b>
<b>Figure IV.12:</b> Contrainte de cisaillement en fonction du déplacement horizontal ( $D_r = 90\%$ ).....	<b>79</b>
<b>Figure IV.13:</b> Evolution de la résistance au cisaillement en fonction de la contrainte normale ( $D_r = 16\%$ ).....	<b>80</b>
<b>Figure IV.14:</b> Evolution de la contrainte tangentielle ( $\tau_{\max}$ ) en fonction de la contrainte normale ( $D_r = 90\%$ ).....	<b>80</b>
<b>Figure IV.15:</b> Evolution de la contrainte tangentielle ( $\tau_{\max}$ ) en fonction de la contrainte normale ( $D_r = 16\%$ et $90\%$ , $F_c = 0, 5, 10, 15$ et $20\%$ ).....	<b>81</b>
<b>Figure IV.16:</b> Effet de la fraction des fines (Kaolin) sur la résistance au cisaillement.....	<b>82</b>
<b>Figure IV.17:</b> Evolution de la cohésion ( $C$ ) en fonction de la fraction des fines ( $F_c$ ).....	<b>83</b>
<b>Figure IV.18:</b> Evolution de l'angle de frottement interne ( $\phi$ ) en fonction de la fraction des fines ( $F_c$ ).....	<b>83</b>