

Matériel et Méthodes:

Cyprien Poucin

Maïka Saint-Jean

Julie Zhang

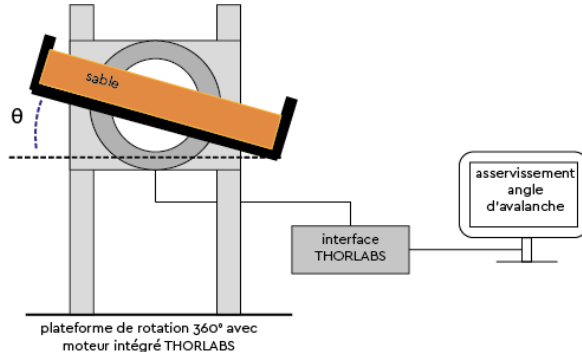
I- Matériel

1) Préparation du sable

- Sable et billes de verres de différent diamètre : 0.15-0.25mm, 0.5-0.425mm, 1-1.2mm
- Balance
- Eau
- Sel
- Récipient pour mélanger le sable
- Surface plane ou récipient pour faire sécher le sable

2) Montage de l'expérience pour mesurer l'angle d'avalanche

Schéma du montage expérimental



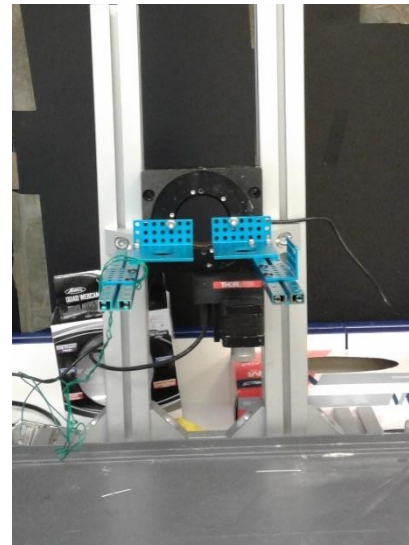
- Bac en plastique 14x8x20cm
- Scotch double face
- Machine Thorlabs® rotative modèle NR3605, son alimentation et le logiciel permettant son utilisation (Thorlab APT user)

Paramètres du logiciel :

Dans le menu Settings:

- 1^{er} onglet : moves : maxvel=0,5 acc/dec=0,5
jog : maxvel=0,5 acc/dec=1
operating modes : continuous, stopping immediate
- 2^{ème} onglet : stage/axis : Min/Pos=0 pitch=1
Max/Pos=360 unit=degree
Homing : motor step=36
Greatbox=1

- Barres larges en métal pour monter la structure (trouver le nom) :
5 barres pour monter le support : 2 verticales (environ 30cm) et 3 pour la base (deux d'environ 30 cm et une de 20cm)
- Barres bleues plus fine pour servir de support au bac en plastique
- Fil pour accrocher le bac au support
- Large plaque en plastique (60x40 cm) pour récupérer le sable s'il tombe
- Film plastique + élastique pour recouvrir le bac et éviter la perte de sable au cours de l'expérience.
- Caméra + objectif +logiciel Pylon viewer pour filmer la chute du sable
- Poids (pour un total de 2kg) + carton de la taille du bac en plastique pour tasser le sable uniformément
- Niveau



3) Matériel utilisé pour la création des tours

- Plaque en plastique pour servir de support
- Petits verres en plastique (h=4cm, Ø=2,8-> 3,5cm)
- Poids de différentes masses

4) Matériel utilisé pour la caractérisation des billes

- Microscope par réflexion(x60)
- Microscope par transmission (normal et champ sombre)
- Éprouvette graduée pour mesurer la masse volumique des billes.

II- Méthodes

1) Mesure de l'angle d'avalanche (caractéristiques dynamiques)

Le but est de faire tourner le bac rempli de sable et mesurer l'angle d'avalanche.

Le scotch double face est placé au fond du bac en plastique et est recouvert de sable pour éviter que le sable ne glisse sur le plastique : on cherche à s'affranchir des effets de bords.

Le bac est rempli d'une masse constante de sable, le pourcentage massique en eau va donc varier au cours de l'expérience. Différentes masses ont été utilisées, mais pour garder le paramètre constant, nous avons choisi de travailler avec 600g de sable pour toutes les mesures.

Avant chaque mesure le sable est mélangé puis tassé (en utilisant la plaque en carton et les poids par-dessus). L'eau est ajoutée au fur et à mesure de l'expérience et entre 3 et 5 mesures ont été faites pour chaque teneur en eau. Les teneurs massiques en eau évoluent de 0 à 25%.

Le Torlab® est utilisé pour incliner le bac de manière contrôlée, il a été réglé de manière à afficher le degré d'inclinaison quand il tourne. On a utilisé le niveau pour que notre angle zéro corresponde précisément à la position horizontale du bac.

Pendant qu'un opérateur actionne le Torlab® et surveille l'évolution de l'angle un autre surveille la chute du sable et prévient dès que le sable s'effondre dans le bac.

2) Étude de la solidité de tour de sable (caractéristiques statiques)

Le but est d'étudier qualitativement les caractéristiques du sable une fois démoulé, à la fois sur le court et sur le long terme.

La formation des tours de sable a été faite avec différents mélange de sable et différentes teneurs massiques en eau. Les tours sont démoulées sur une plaque et sèchent pendant une semaine ou plus.

La forme des tours est étudiée suite au démoulage et après le séchage.

Pour les tours qui sont restées en place, des poids ont pu être positionnés pour évaluer leur solidité.