

1^{ère} Bac Pro		Sciences physiques				Mécanique 1	
Nom :		Basculement d'un objet Centre de gravité					
Classe : Date :							
Compétence	Questions	Appréciation					
		1	2	3	4		
S'approprier							
Analyser / Raisonner							
Réaliser							
Valider							
Communiquer							

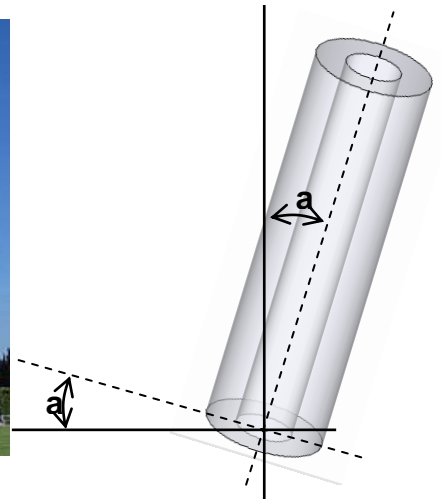
Activité Basculement : la Tour de Pise

Située sur la Place des Miracles au centre de Pise, elle est haute de 54,5 mètres, d'un diamètre externe de 15,5 mètres à la base. Sa masse est de 14 453 tonnes.

Cette tour creuse, de diamètre interne de 7,4 mètres (4,2 m au sommet), est composée de deux cylindres de pierre concentriques entre lesquels court un escalier en colimaçon de 293 marches.

En 1993, elle a atteint une inclinaison de 5,7° par rapport à la verticale. Après travaux, la tour est actuellement inclinée d'un angle de 4° vers le sud.

Ci-contre une photo et un schéma simplifié.



Problème : Un spécialiste indique qu'elle ne doit dépasser un angle de 14° d'inclinaison sinon elle bascule. A-t-il raison ?

- 1) **S'approprier** Indiquer l'angle maximal qu'a atteint son inclinaison :
Donner la hauteur et le diamètre de la Tour :

Matériel

- Un tube PVC (Tour de Pise)
- Un plan incliné.

- Application smartphone Niveau à bulle



- 2) **Analyser/Raisonner** A l'aide du matériel fourni, décrire et schématiser ci-contre une méthode permettant de mesurer l'angle d'inclinaison pour lequel la Tour de Pise bascule.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3) **Réaliser** Réaliser l'expérience et relever l'angle d'inclinaison pour lequel la Tour bascule.

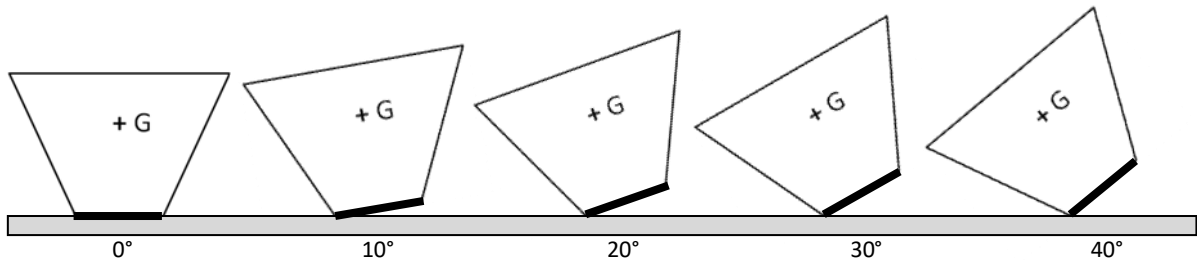
4) **Valider** Répondre à la question du problème. Justifier.

5) **Réaliser** En annexe page 4, la Tour de Pise bascule autour du point O.

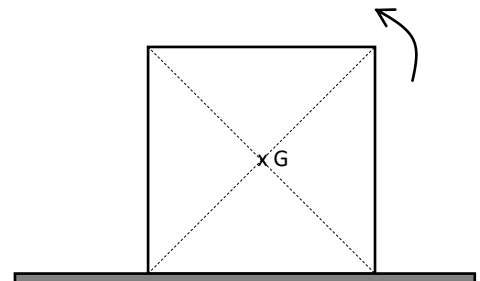
Dessiner la tour au moment du basculement (angle mesuré). Placer son centre de gravité G puis tracer la droite verticale passant par G et coupant le sol.

6) **Analyser/Raisonner** A partir de ces schémas, déduire la condition pour qu'un solide soit stable et ne bascule pas.

7) **Valider** Un solide avec son centre de gravité G est représenté ci-dessous. On le fait basculer selon plusieurs angles. Indiquer si le solide **bascule** ou **ne bascule pas** en complétant les pointillés.

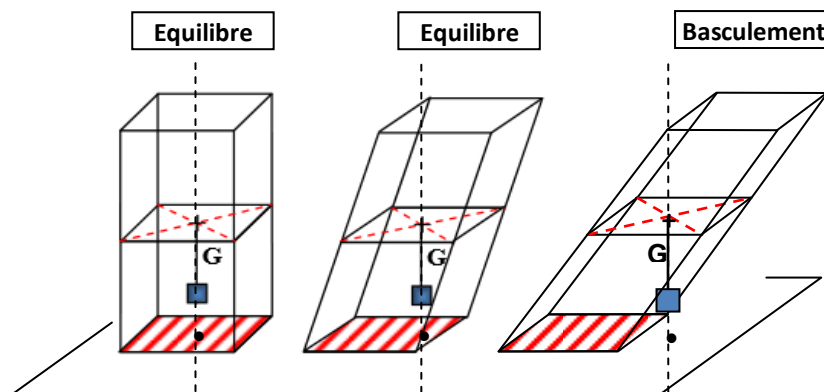


8) **Analyser/Raisonner** On fait basculer un objet de forme cubique. A quel angle d'inclinaison va-t-il basculer selon vous ? Justifier.



Valider Conclusion

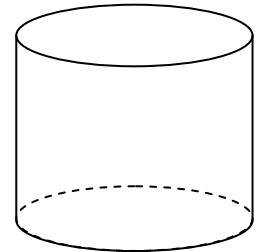
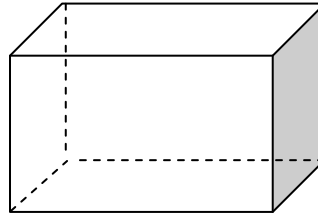
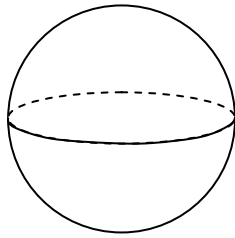
Un objet solide posé sur un sol plat est stable et en équilibre si la droite verticale passant par son centre de gravité G coupe la base de sustentation qui la relie au sol (partie hachurée). Dans le cas contraire, l'objet bascule.



Le centre de gravité

Le centre de gravité d'un objet, noté G , est le point d'application de la force de gravité ou poids.

Déterminer le centre de gravité des formes géométriques suivantes :



La base de sustentation

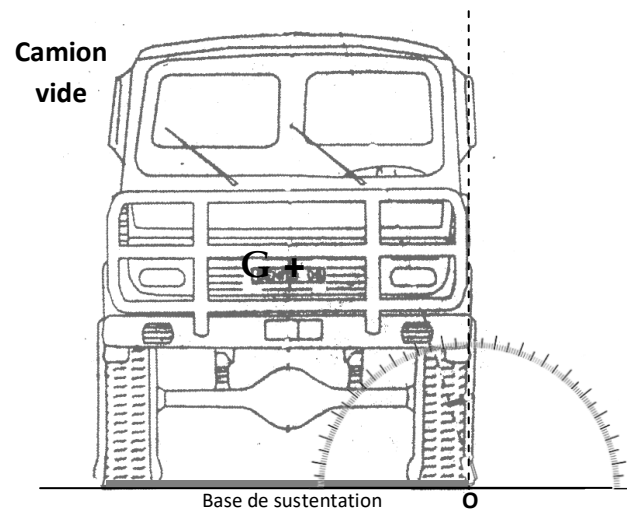
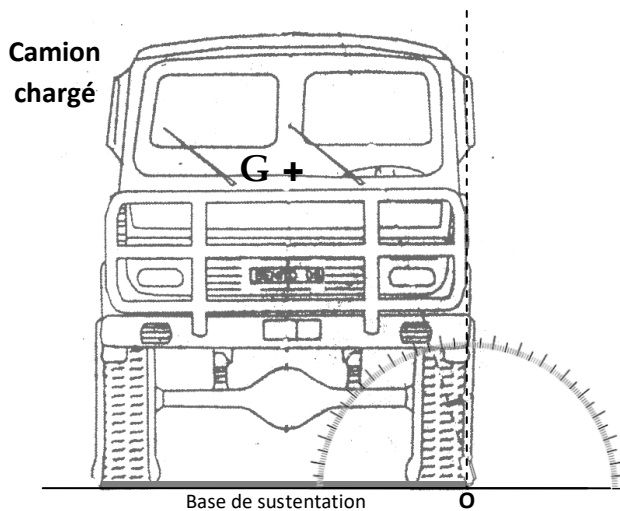
La base de sustentation est la surface délimitée par le polygone obtenu en joignant les divers points par lesquels un corps repose sur un plan.

Schématiser en couleur et hachurée la base de sustentation de chacun des éléments suivants posés au sol :



Exercice Le basculement d'un camion

Deux camions l'un **chargé** et l'autre **vide** sont schématisés ci-dessous avec leur centre de gravité G . Ils peuvent tourner autour du point O .



1) Déterminer, dans chaque cas, l'angle α à ne pas dépasser pour éviter le basculement latéral. Indiquer la méthode sur les schémas.

.....

2) Comparer la position du centre de gravité G et l'angle de basculement.

.....

.....

ANNEXE

Le rectangle simulant la Tour de Pise ci-dessous mesure 18 cm sur 5,5 cm.

