

Enfoncement d'un pieu

1 Introduction

2 Réalisation de la maquette

3 Modélisation

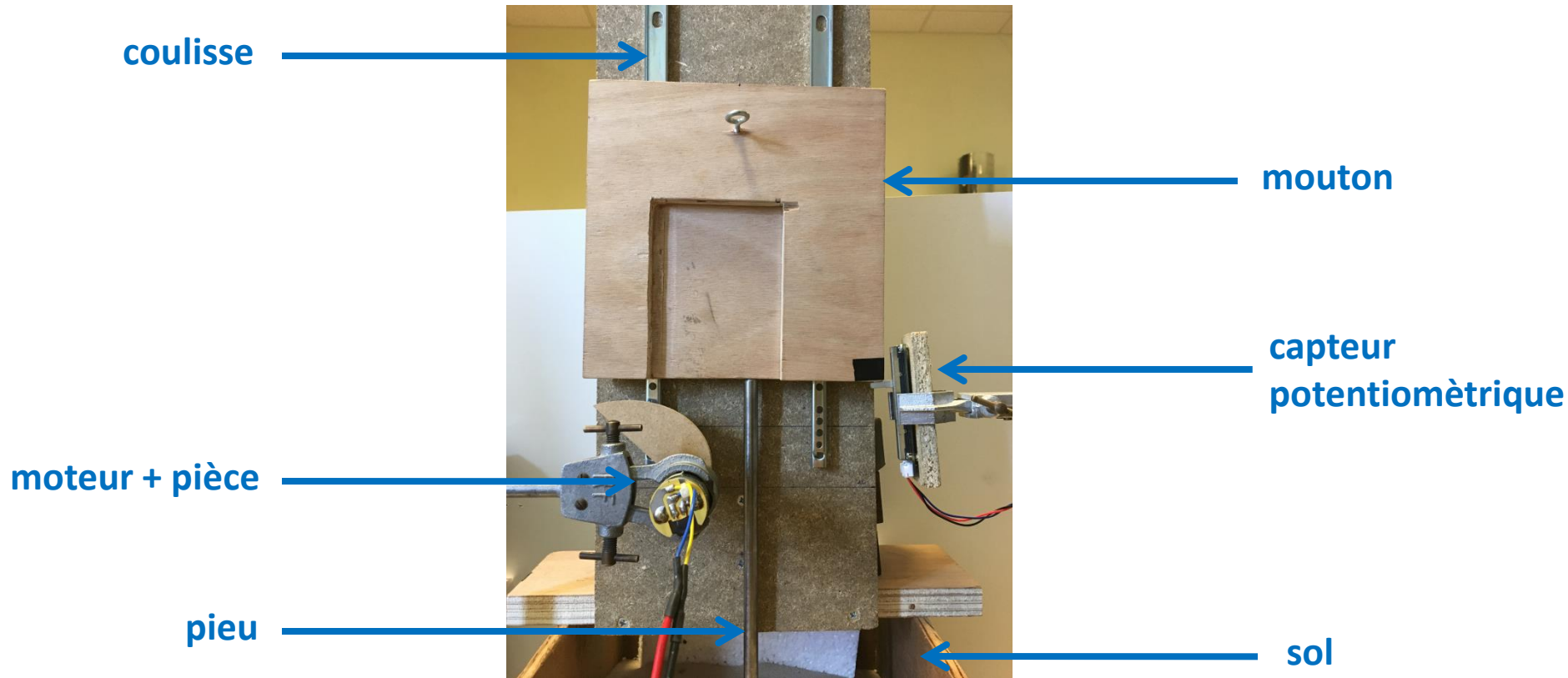
4 Différents paramètres

5 Conclusion

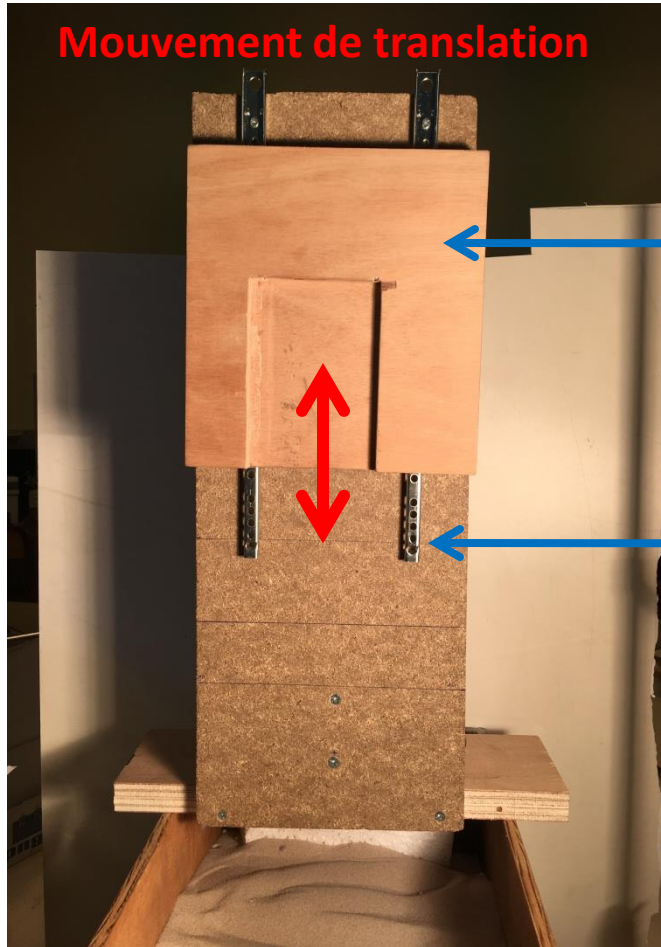


On se propose d'étudier le comportement de l'enfoncement du pieu par battage et d'en chercher les paramètres optimaux à travers une approche théorique.

Réalisation de la maquette



Réalisation du support

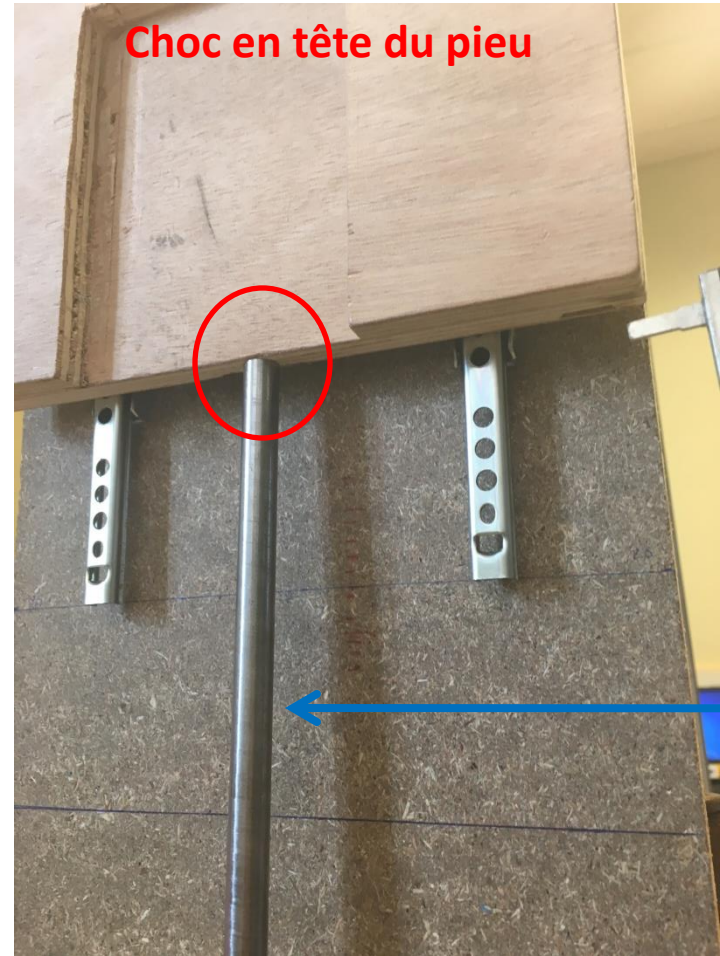


Mouvement de translation

mouton

coulisse

Réalisation du battage

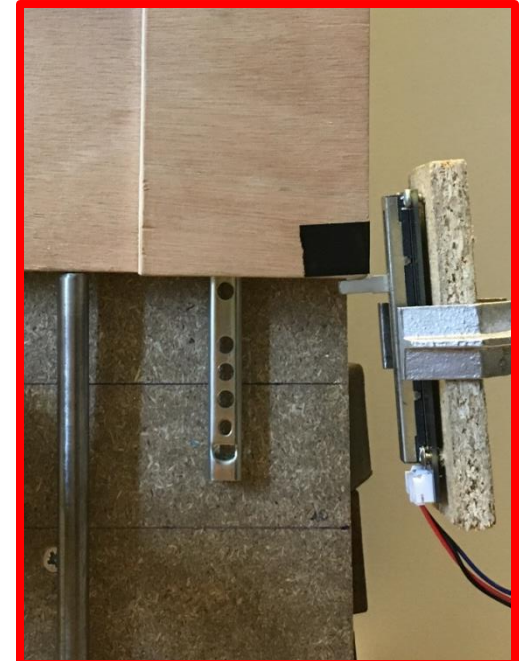
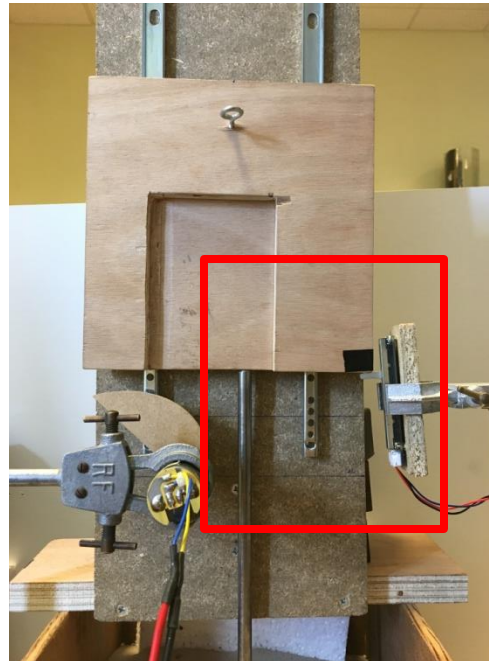
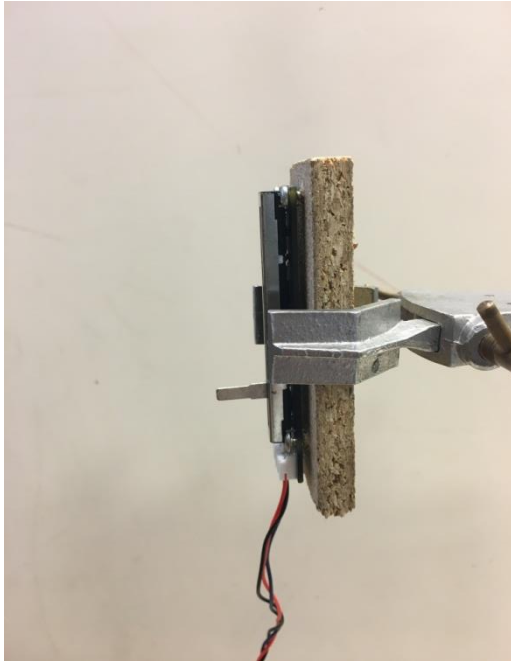


Choc en tête du pieu

pieu

Pour la prise de mesures

Capteur potentiométrique

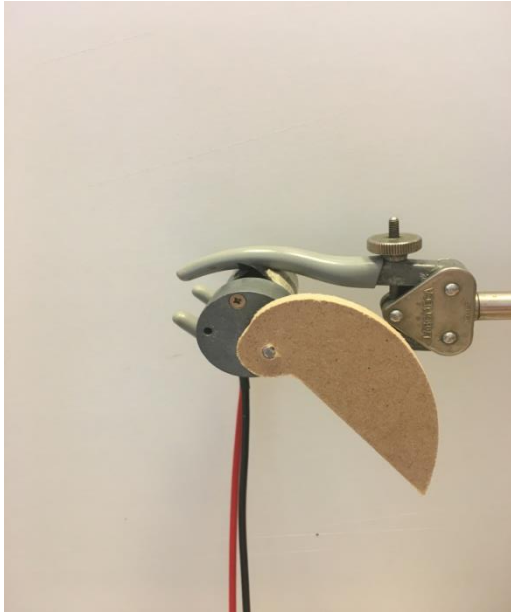


Emplacement du capteur

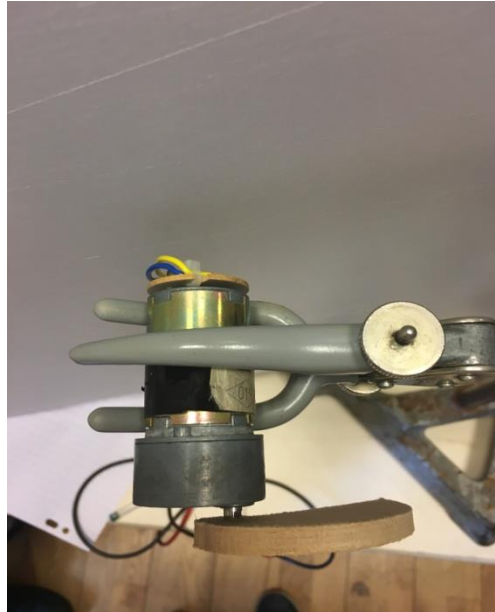


Moteur + pièce

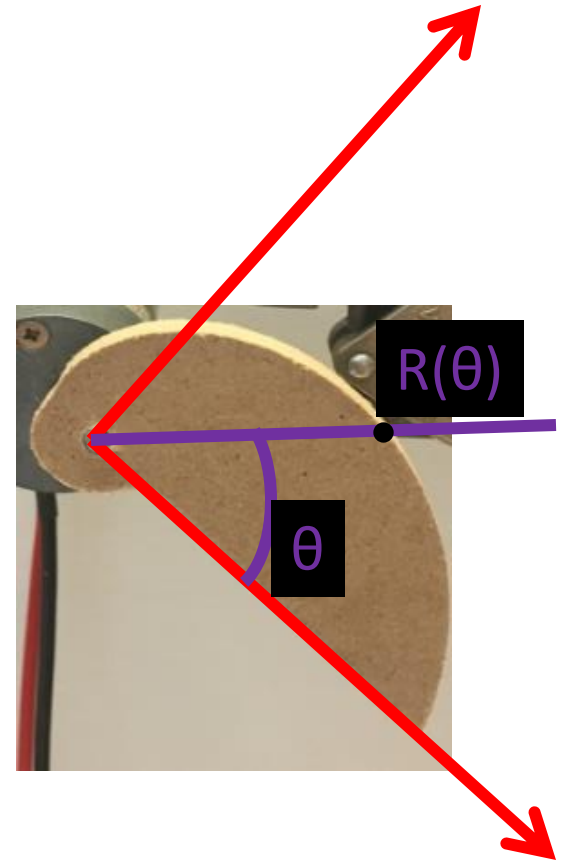
Pièce elliptique



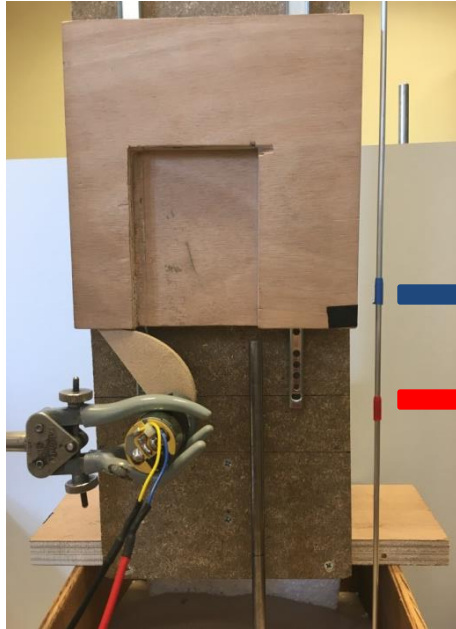
Vue de face



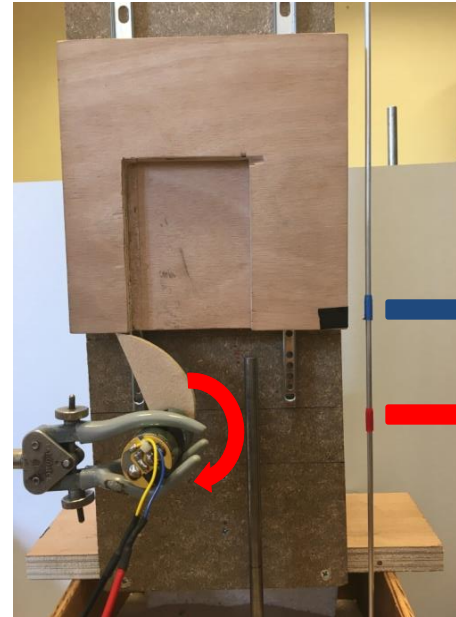
Vue du dessus



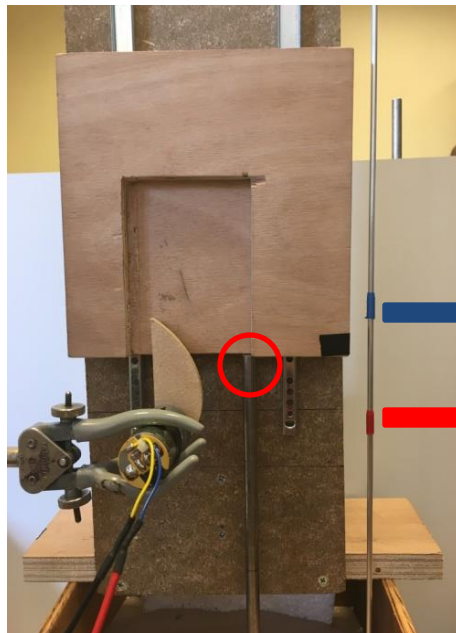
Fonctionnement de la maquette



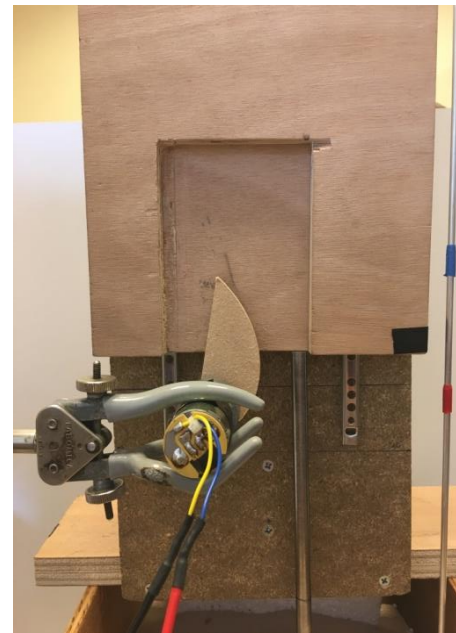
Phase de levage



Phase de levage



Phase de chute
+
contact



Contact

Modélisation: Etude énergétique

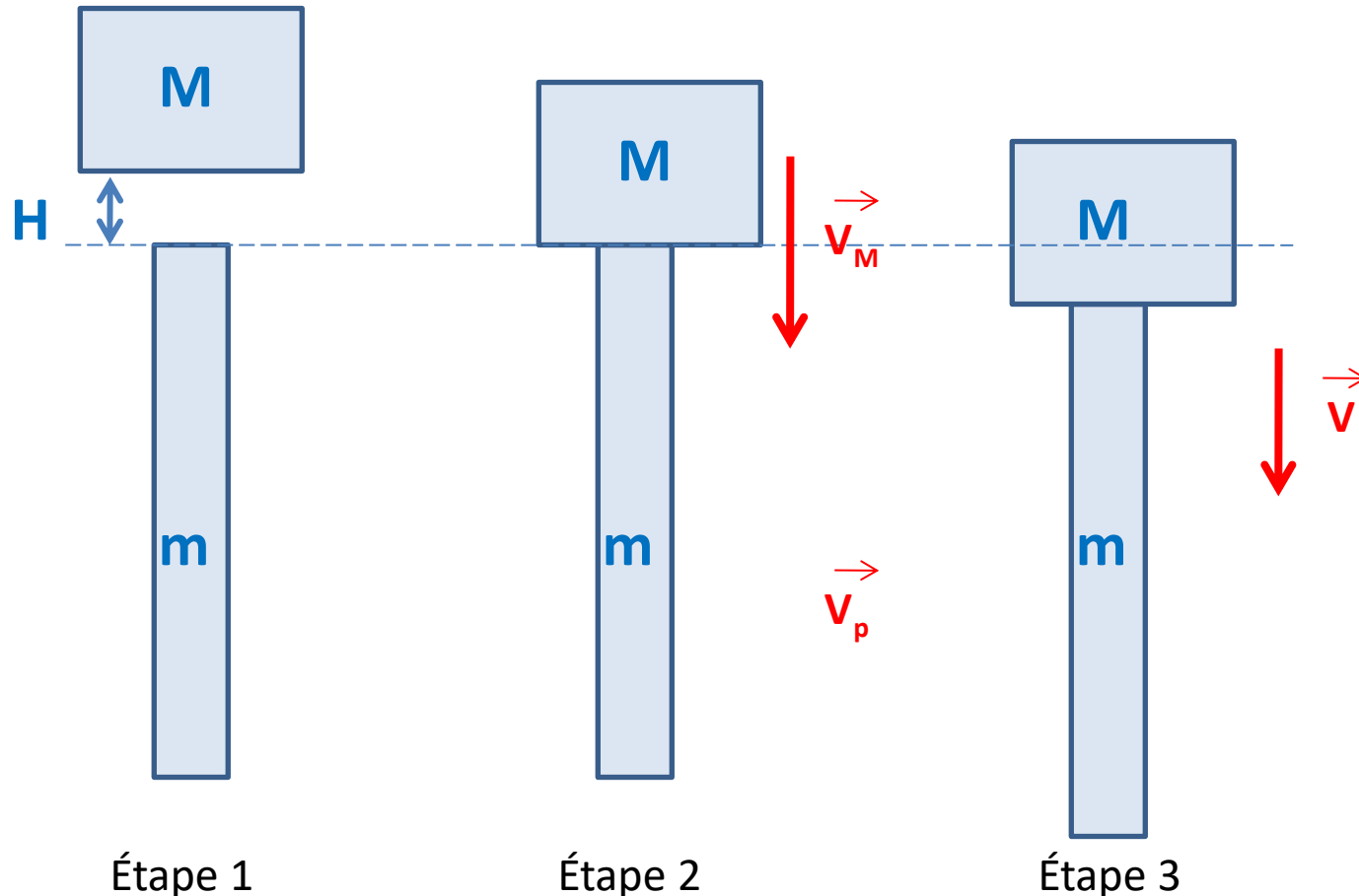
Hypothèses simplificatrices dans l'élaboration du modèle théorique:

On assimile le pieu et le mouton à deux solides indéformables de masses différentes

Les frottements solide-solide et fluide-solide sont négligés.

Toute l'énergie du mouton est entièrement transférée dans le pieu lors du choc

On suppose une résistance du sol constante



Un **TEM** appliqué au mouton lors du choc donne:

$$V_M = \sqrt{2gH}$$

Puis, une **conservation de la quantité de mouvement** entre l'instant du choc et après de l'ensemble {pieu+mouton} donne:

$$V = V_M \frac{M}{m + M}$$

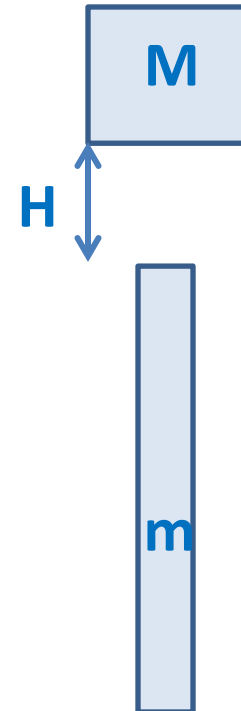
$$E_c = \frac{1}{2} (m + M) V^2 = \frac{M^2 g H}{M + m}$$

Par définition: $Q * s = E_c = \frac{M^2 g H}{M + m}$

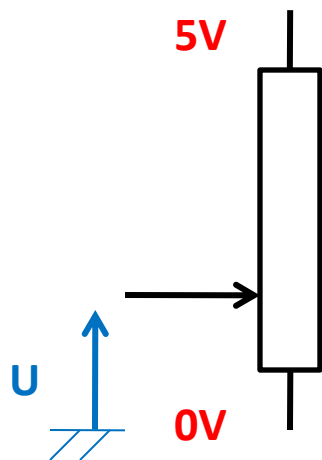
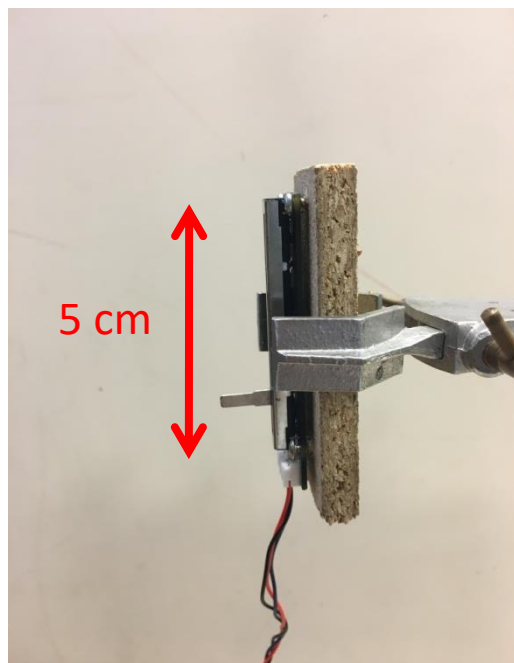
donc

$$s = \frac{1}{Q} \frac{M^2 g H}{M + m}$$

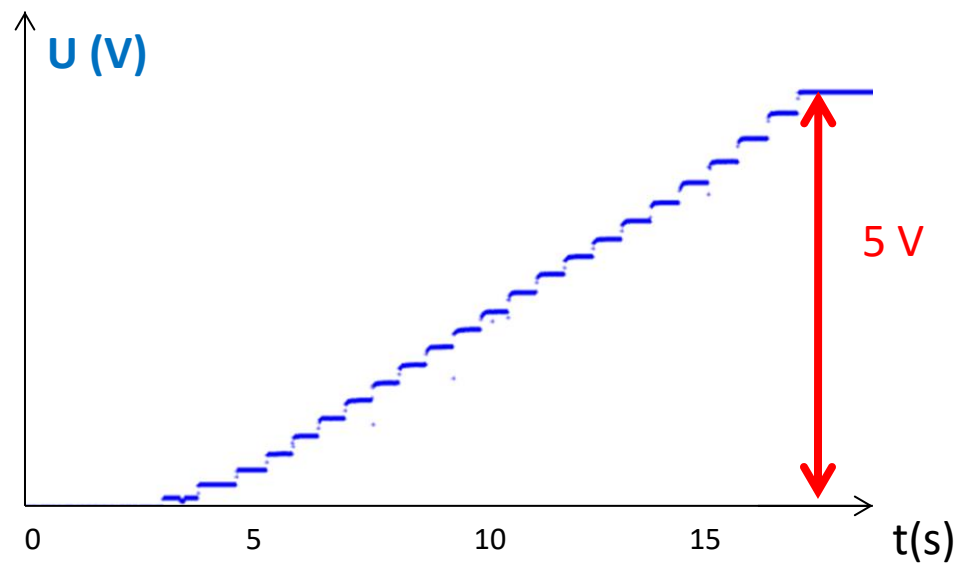
*Ec: énergie cinétique
S: l'enfoncement moyen
Q: la résistance du sol*



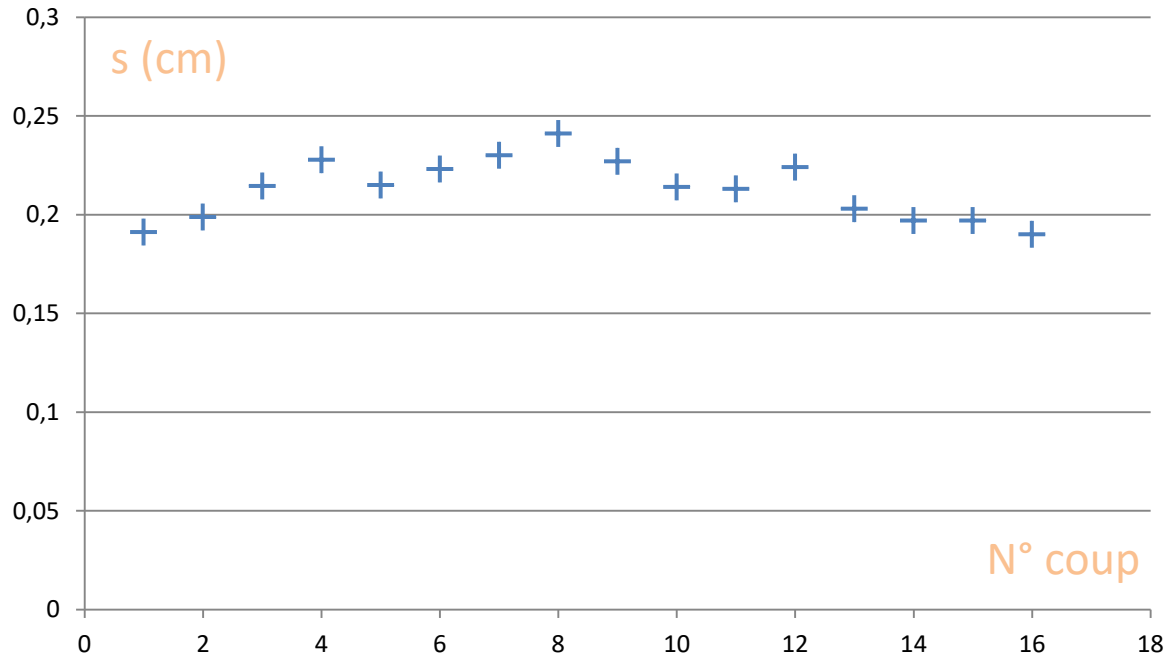
Fonctionnement du capteur potentiométrique:



On **alimente** le capteur en **5V**



Calcul de la résistance du sol (à H constant)

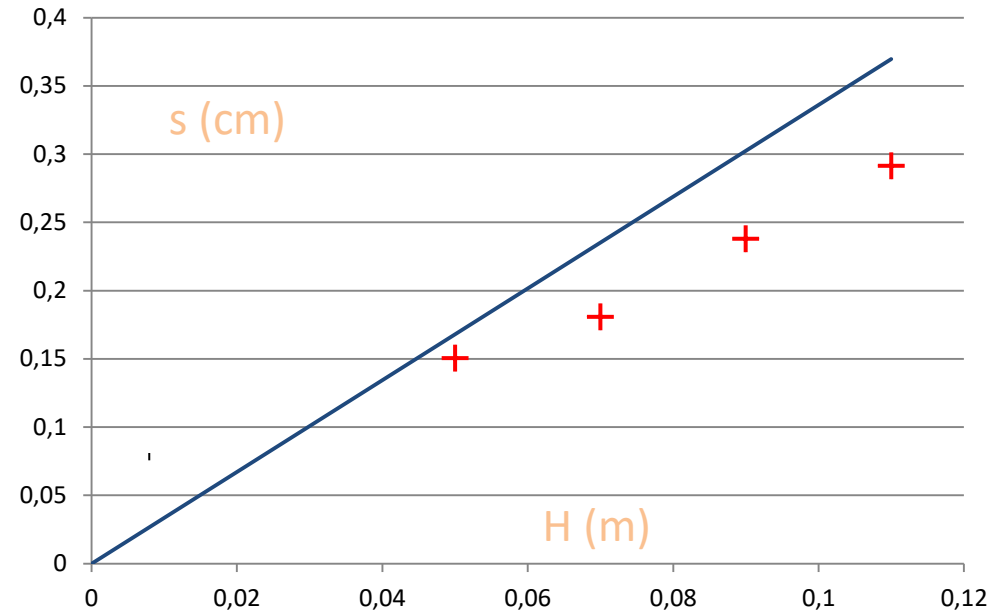
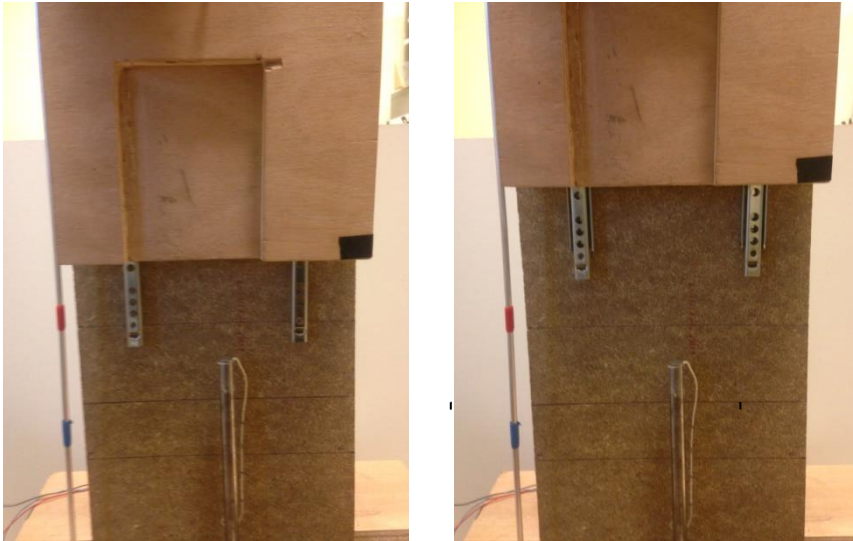


$$s_{moyen} = 0,213 \text{ cm}$$

→ $Q = 115,9 \text{ J/m}$

Différents paramètres

On commence par **faire varier la hauteur** du mouton par rapport au pieu,

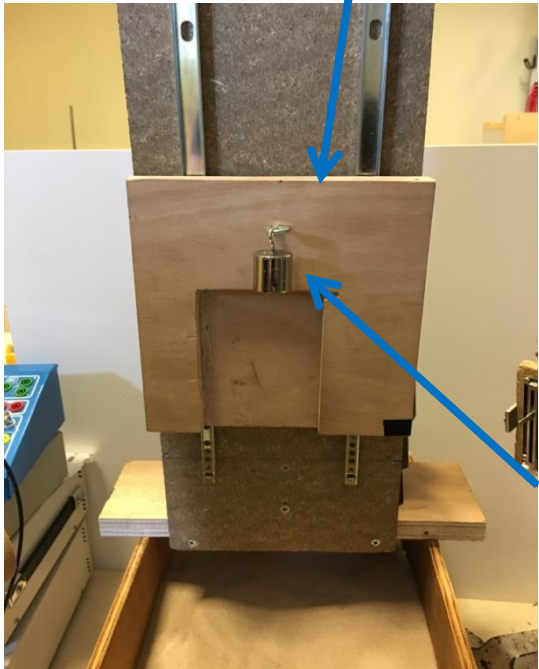


on constate que plus la hauteur augmente, plus l'enfoncement est grand.

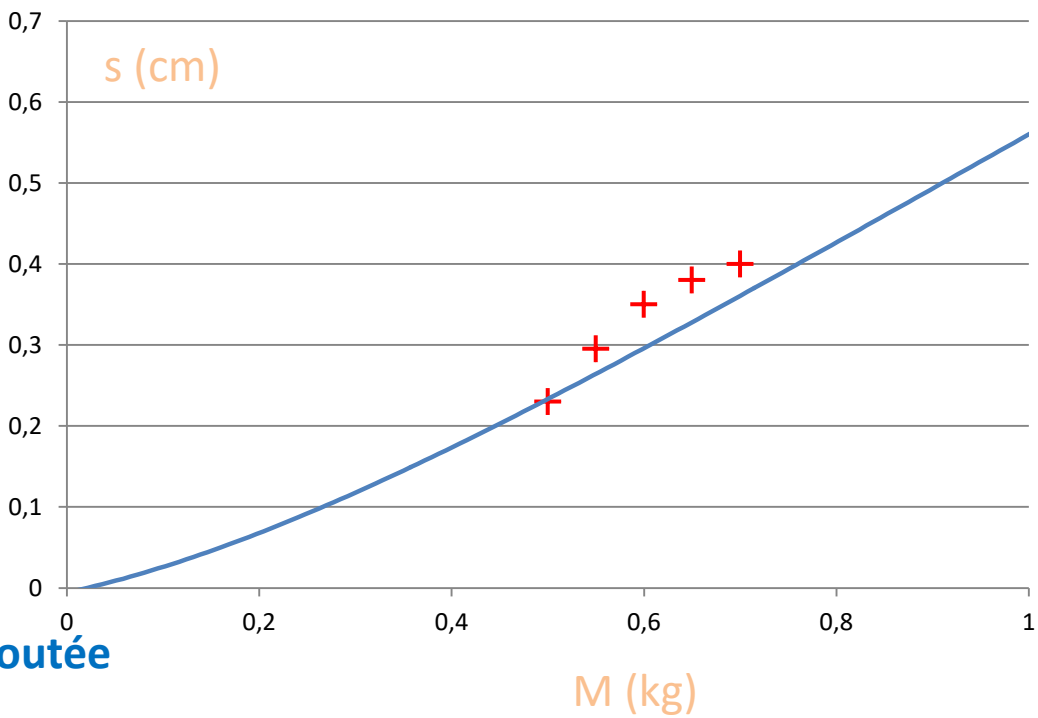
On rappelle que $s(H) = \frac{1}{Q} \frac{M^2 g}{m + M} * H.$

Ensuite, on **fait varier la masse du mouton** en ajoutant une masse et en gardant les mêmes conditions pour les différentes expériences lors du pré enfoncement.

Masse mouton = 500g



Masse ajoutée



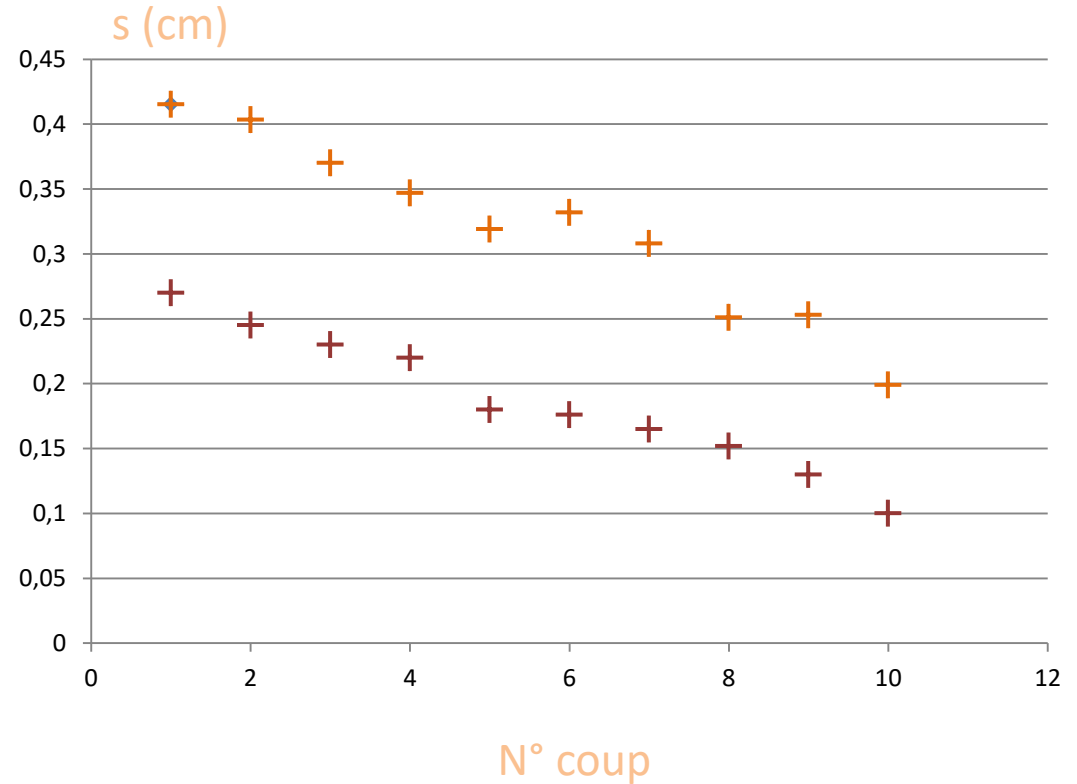
On rappelle que $s(M) = \frac{gH}{Q} \frac{M^2}{m + M}$.

Comportement du système pour deux masses différentes du mouton:

M=700g

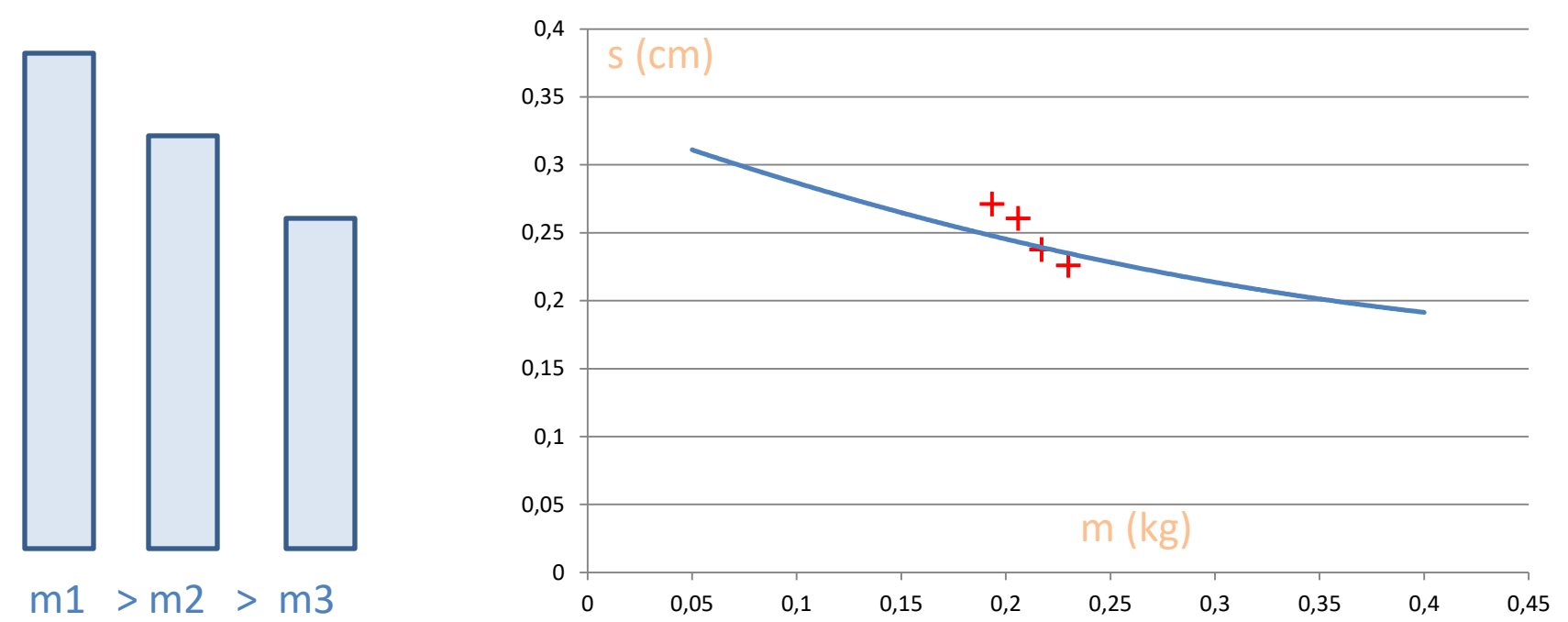


M=500g



On rappelle que $s(M) = \frac{gH}{Q} \frac{M^2}{m + M}$.

Par la suite, on **fait varier la masse du pieu** en le découpant section par section et en gardant les mêmes conditions pour les différentes expériences lors du pré enfoncement.



On constate que plus la masse du pieu augmente, plus l'enfoncement est petit.

On rappelle que
$$s(M) = \frac{gHM^2}{Q} \frac{1}{m + M} .$$

Conclusion