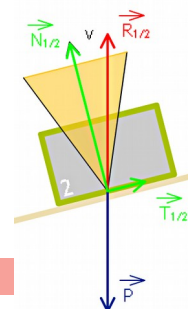


STI2D	S4 : comportement mécanique	
I2D - Première	MEO 4.2 : le Frottement n°2	

Document réponse



Durée prévue : 1h30

Problématique :

- Nous allons étudier des systèmes simples pour comprendre le phénomène du frottement

Objectifs :

- Ce TP est destiné à faire comprendre le principe de frottement d'après les lois de Coulomb. On verra comment le mécanisme est représenté.

Prérequis :

- Notion de force
- Mesurer un coefficient de frottement

Modalités :

- document réponse à remplir
- animations et vidéos disponibles sur le site internet (<https://sti2d.ecolelamache.org/>)

Documents ressources :

- aucun

Plan de l'étude :

I. Principes et généralités.....	1
II. Les lois de Coulomb.....	2
III. Application à la brosse du tableau.....	2
IV. Expérimentation numérique.....	3
En bonus: patin tracté.....	6

I. Principes et généralités

Question 1 : Quelles sont les 3 forces qui sont en équilibre dans le glissement ?

Sur le graphe Force T en fonction du temps, on augmente la force jusqu'à Fa puis Fg

Question 2 : Que se passe-t-il avant d'atteindre F_a ?

Question 3 : Que se passe-t-il quand on a atteint F_g ?

Question 5 : A votre avis que se passe-t-il si la force T devient alors inférieure F_g ?

Question 6 : Que veut dire le a de F_a et le g de F_g ?

II. Les lois de Coulomb

Question 6 : A partir de quand y a-t-il début du glissement (réponse et explications détaillées)?

Question 7 : On voit que l'angle est indépendant de plusieurs paramètres ? les citer (2 paramètres)

Question 8 : On voit que l'angle dépend de plusieurs paramètres ? les citer (3 paramètres)

III. Application à la brosse du tableau

Question 9 : Que représentent les forces F_1 et F ?

Question 10 : Réduisez le cône de frottement jusqu'au glissement. A partir de quand y a-t-il glissement ?

Question 11 : Avec glissement, que constatez-vous sur le triangle des forces ?

Question 12 : J'ouvre de nouveau le cône. Je diminue uniquement la force F_1 . Qu'est ce qui change par rapport au cône ? et jusqu'où ?

IV. Expérimentation numérique

Étude de l'inclinaison

Question 13 : dans cette configuration y a-t'il glissement ou non ?

Question 14 : Changez l'inclinaison : A partir de quelle inclinaison y aura-t-il glissement ?

Étude du coefficient f

Question 15 : Je reviens au réglage de départ. Pour obtenir un glissement, faut-il augmenter le coefficient de frottement ?

Question 16 : A partir de quelle valeur du coefficient y aura-t-il glissement ?

Question 17 : Je reste dans l'état limite de glissement.

- Si j'augmente la masse à 10 kg est-ce que ça change le glissement ou pas ?
- Si je diminue la masse à 5 k est-ce que ça change le glissement ou pas ?

Frottement – Notion et Calcul.

Question 18 : Je reviens au réglage de départ, avec composantes en (u, v, z) c'est-à-dire que le repère suit la pente.

Relevez les composantes du poids $\vec{P}$:

$$\begin{bmatrix} \dots\dots\dots N \\ \dots\dots\dots N \\ 0 N \end{bmatrix}$$

Relevez les composantes de la réaction $\overrightarrow{R1 \rightarrow 2}$:

$$\begin{bmatrix} \dots\dots\dots N \\ \dots\dots\dots N \\ 0 N \end{bmatrix}$$

Que constatez-vous ?

Question 19 : Augmentez l'inclinaison à 24°, il y a glissement.

Relevez les composantes du poids $\vec{P}$:

$$\begin{bmatrix} \dots\dots\dots N \\ \dots\dots\dots N \\ 0 N \end{bmatrix}$$

Relevez les composantes de la réaction et $\overrightarrow{R1 \rightarrow 2}$:

$$\begin{bmatrix} \dots\dots\dots N \\ \dots\dots\dots N \\ 0 N \end{bmatrix}$$

Que constatez-vous entre les valeurs $\vec{P}$ et $\overrightarrow{R1 \rightarrow 2}$

Quelle est votre conclusion sur cette différence ?

Vérification des frottements par le calcul (pas besoin de l'animation).

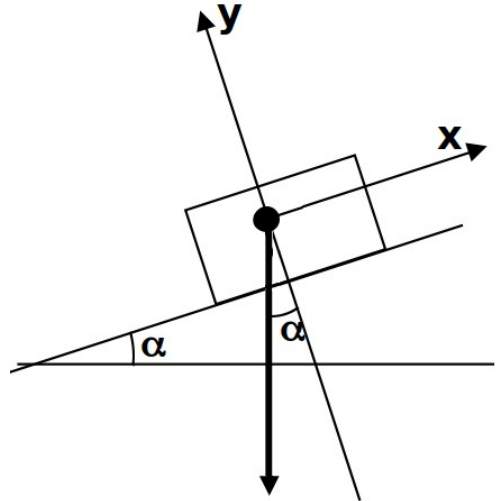
Question 20 :

Calculez la norme du poids P ?

Quelle est la valeur de l'angle avec les x positifs ?

Calculer les composantes en x et y du poids P ?

$$\vec{P} = \begin{pmatrix} \dots \times \cos \dots^\circ = \\ \dots \times \sin \dots^\circ = \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots N \\ \dots N \\ 0 \end{pmatrix}$$



Question 21 :

- Quelle est la valeur de la force qui pousse vers la gauche ? N
- Quelle est la valeur de la force N qui appuie sur le sol ? N

Question 22 :

Grâce au coefficient de frottement calculer la force T qui retient le solide repère 2 ($T = N \cdot f$)

Y a-t'il glissement ou non de la pièce 1 ? Pourquoi?

Question 23 : Quelle force faut-il rajouter sur la pièce pour la faire glisser vers bas ?

En bonus: patin tracté

Question B1 : Décrivez l'expérience et ses conditions (Quel est l'environnement (lieu...) ? Quel est le solide en mouvement ? Comment est-il tiré ?)

Question B2 : Avant d'avoir vu cette expérience et à l'aide des animations frot1 et frot2, comment pensez-vous que le solide se serait déplacé?

Question B3 : Comment le comportement de cette expérience est-il différent des animations précédentes?

Question B4 : Pourquoi à votre avis, y a-t-il ces à-coups ?

Question B5 : Trouvez dans la réalité d'autres phénomènes de glissement qui présentent le même phénomène ?