

# C14 – TP : Ventrigrisse et intérêt du savon

## OBJECTIF DU TP :

- Utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour déterminer la valeur d'une force de frottement.

Le ventrigrisse est un loisir consistant à prendre de l'élan avant de s'élancer et se laisser glisser sur une surface savonnée horizontale. L'objectif est de parcourir la plus grande distance en glissant.

On cherche ici à expliquer de façon quantitative pourquoi l'utilisation du savon est judicieuse pour cette activité.



## I-Étude théorique du mouvement du ventrigrisseur

On modélise le ventrigrisseur par un objet de masse  $m$ . On suppose qu'il glisse sur le sol, assimilé à une surface plane en un mouvement rectiligne.

Le début du mouvement se fait à partir du moment où l'objet touche le sol et commence sa glisse. La fin du mouvement correspond au moment de l'arrêt de l'objet en fin de glisse.

### **Document 1 : La force de frottement**

La force de frottement est une action de contact qui s'oppose au mouvement d'un objet. Elle s'exerce dans la même direction mais dans le sens opposé du mouvement. Au cours du mouvement du ventrigrisseur, cette force peut être considérée comme constante.

- 1) Faire le bilan des forces exercées sur l'objet.
- 2) Représenter sur un schéma :
  - La surface de glisse avec les points A de départ de la glisse et B de fin de glisse
  - L'objet  $m$  en train de glisser
  - Les forces exercées sur l'objet
- 3) Quelle est l'unique force qui travaille ? Justifier.
- 4) Rappeler l'expression du travail d'une force  $\vec{F}$  exercée sur un objet au cours d'un trajet AB.

### **Document 2 : Le théorème de l'énergie cinétique**

Dans un référentiel galiléen, la variation d'énergie cinétique d'un point matériel entre un point A et un point B est égale à la somme des travaux des forces appliquées au point matériel sur le trajet AB.

$$\Delta E_C = E_{CB} - E_{CA} = \Sigma W_{AB}(\vec{F})$$

- 5) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique à l'objet au cours de sa glissade.
- 6) Manipuler la relation obtenue afin d'obtenir l'expression de la force de frottement supposée constante.

- 7) Quelles sont les grandeurs nécessaires pour avoir accès à la valeur de la force de frottement ?
- 8) Quelle expérience va-t-on réaliser pour avoir accès à la valeur de la force de frottement après calculs ?
- 9) Afin d'améliorer la précision des résultats, nous allons réaliser plusieurs mesures. Quelle précaution doit-on prendre afin que l'expérience soit reproductible ?

## II- Mesures expérimentales

La première étape des mesures consiste à donner toujours la même vitesse initiale  $v_A$  à l'objet, et à trouver cette valeur.

### Document 3 : Matériel disponible

Plan incliné	Objet de masse $m$	Balance	Eau et savon
Smartphone	Logiciel Latispro	Éponge	Mètre ruban

- 1) À partir du document 3, proposer un protocole expérimental permettant de
  - a. Communiquer une vitesse initiale  $v_A$  toujours identique à l'objet lorsqu'il arrive sur le tapis.
  - b. Trouver la valeur approchée de la vitesse  $v_A$  à l'aide d'un logiciel.

L'expérience a déjà été réalisée, et la vidéo se trouve sur le site internet de la professeure.

- Télécharger la vidéo dans votre espace personnel.
- Ouvrir le logiciel LatisPro et réaliser les pointages de la vidéo. Les informations utiles sont données ci-dessous : (Voir FM9 si nécessaire pour les réglages).
  - o Choisir l'origine sur la première image où l'objet apparaît.
  - o La règle étalon posée sur le côté mesure  $d = 0,16$  m.
- Repérer le numéro du pointage correspondant à l'arrivée de l'objet sur la pailleasse.

Les données obtenues par le pointage sont celles de la position de l'objet en fonction du temps. Ici le mouvement est rectiligne, donc on ne s'intéresse qu'à la position  $x$  (notée Mouvement X) et le temps (noté Temps).

- Transférer les données Mouvement X et Temps dans le tableur de LatisPro. Pour cela :
    - o Ouvrir le tableur (F11) ou dans *Traitements* puis *Tableur*
    - o Sélectionner la courbe Mouvement X et la faire glisser sur le tableur.
    - o Pour le temps, il faut uniquement sélectionner  $fct(\text{Temps})$  et le faire glisser dans le tableau.
- 2) En utilisant les grandeurs utiles extraites du tableur et vos connaissances, calculer la vitesse de l'objet lorsqu'il arrive sur la pailleasse. On notera cette vitesse  $v_A$ .
    - Peser l'objet et relever la valeur de sa masse  $m$ .
    - Mettre en œuvre 5 glissades de l'objet dans les mêmes conditions que la vidéo :
      - o La hauteur du support élévateur est  $h = 20,5$  cm

- Le plan incliné est posé sur le support élévateur au niveau de la graduation 50 cm.
  - Noter pour chaque glissade la distance parcourue par l'objet sur la paillasse sèche.
- 3) Calculer la distance moyenne  $d_1$  parcourue par l'objet en glissant sur la paillasse sèche.
- 4) Répéter l'expérience précédente sur la paillasse sur laquelle on a déposé de l'eau savonneuse, et calculer la distance moyenne parcourue  $d_2$ .
- ATTENTION** : il faut veiller à ce que l'objet soit bien sec avant chaque lancer !
- 5) En utilisant la formule trouvée dans la partie I, calculer la valeur de la force de frottement s'exerçant sur l'objet au cours de sa glissade :
- a. Sur paillasse sèche
  - b. Sur paillasse savonnée.
- 6) Justifier l'utilisation de savon dans les compétitions de ventrigrisse.

*À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.*