

## 1ère spécialité TP Travail d'une force – Énergie cinétique

### Objectifs :

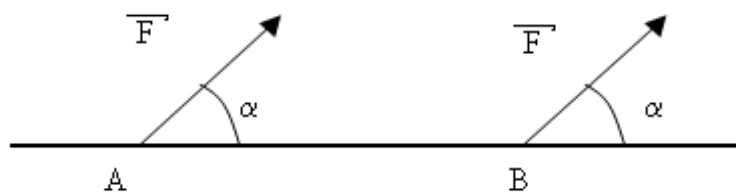
- Étudier le vecteur variation de vitesse d'un solide qui glisse sur un plan incliné.
- Calculer le travail des forces qui agissent sur le solide
- Comprendre que dans ce cas le travail est un transfert d'énergie lié à la vitesse.

### Définition: travail d'une force

Une force  $\vec{F}$  effectue un travail s'il y a déplacement de son point d'application et que sa direction n'est pas perpendiculaire à celle du mouvement. Si cette force est constante (direction, sens et valeur constants) alors l'expression du travail de la force est donnée par :

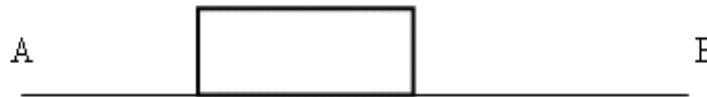
$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

$W_{AB}$  est le travail et s'exprime en joule (J) ;  $F$  est la valeur de la force en newton (N),  $AB$  la distance en mètre (m),  $\cos(\alpha)$  est sans unité.

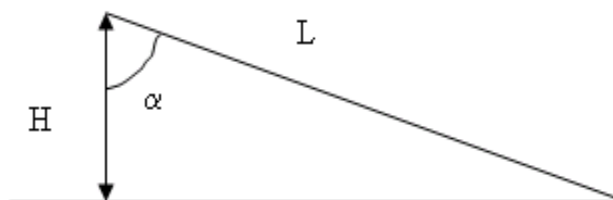


### I) Étude du système :

- 1) Un mobile à coussin d'air (frottements négligeables) est lancé sur un plan horizontal.
  - 1-a) Faire le bilan des forces qui agissent sur le solide et représenter les sur le schéma ci-dessous.
  - 1-b) Quelle est la nature du mouvement de son centre d'inertie ?
  - 1-c) Déterminer le travail de chacune des forces s'exerçant sur le solide.



- 2) Le mobile sur coussin d'air est maintenant posé sur un plan incliné.
  - 2-a) Faire l'inventaire des forces agissant sur le solide et représentez-les sur le schéma ci-dessous.
  - 2-b) Existe-t-il une force dont le travail est nul ? Justifier.
  - 3-a) La seule force qui agit sur le mobile et qui effectue un travail est-elle constante ?
  - 3-b) Écrire l'expression du travail effectué par cette force.
- 4) Quelle est l'expression de  $\cos(\alpha)$  en fonction de  $H$  la hauteur de l'inclinaison de la table et  $L$  la longueur de la table ?
- 5) En déduire l'expression du travail effectué par la force agissant sur le mobile en fonction des grandeurs  $H$  et  $L$ .



## **II) Exploitation de l'enregistrement :**

On obtient l'enregistrement fourni en dernière page.

La durée entre deux points successifs vaut  $\tau = 20$  ms, et la masse du mobile vaut  $m = 630$  g, la longueur de la table est  $L = 58,5$  cm. La hauteur  $H$  est elle égale à 6,7 cm.

### **A) Étude préliminaire de l'enregistrement :**

- 1) Calculer les vitesses instantanées  $v_A, v_B, v_C, \dots, v_G$ . Et compléter le tableau ci-dessous.
- 2) Mesurer les distances  $x = OA ; OB ; OC ; \dots ; OG$ . Et compléter le tableau ci-dessous.
- 3) Calculer pour chaque point le carré de la vitesse instantanée et compléter le tableau.
- 4) Calculer le travail exercé par la force influençant le mouvement pour les différentes distances  $x$  parcourues par le mobile. Compléter le tableau. (*vous avez le droit d'utiliser un tableur pour compléter le tableau*)

Point	A	B	C	D	E	F	G
Vitesse $v$ (m.s <sup>-1</sup> )							
$v^2$ (m <sup>2</sup> .s <sup>-2</sup> )							
Distances $x$ (m)							
Travail $W$ (J)							

- 5) Tracer les courbes  $W = f(v)$  et  $W = f(v^2)$ .

### **B) Exploitation de l'enregistrement :**

- 1) Exploitation de la courbe  $W = f(v)$ . (*vous avez le droit d'utiliser Regressi*)
  - a) Quelle est l'allure de cette courbe ?
  - b) Le travail de la force est-il proportionnel à la vitesse du mobile ?
- 2) Exploitation de la courbe  $W = f(v^2)$ . (*vous avez le droit d'utiliser Regressi*)
  - a) Quelle est l'allure de cette courbe ?
  - b) Le travail est-il proportionnel à  $v^2$  ? Si oui écrire la relation générale reliant  $W$  et  $v^2$ .
  - c) Calculer le coefficient directeur de votre courbe. (*vous avez le droit d'utiliser Regressi*)
  - d) Comparer la valeur de cette pente avec celle de la masse du mobile.
- 3) En déduire l'expression de  $W$  en fonction de  $m$  et  $v^2$ .

### **C) Conclusion :**

*Lorsqu'un solide glisse sans frottements sur un plan incliné, la seule force qui effectue un travail est le poids. Ce travail est lié à l'augmentation de la vitesse du solide qui acquiert de l'énergie. Ce transfert d'énergie lié à la vitesse s'appelle **Energie cinétique, notée  $E_c$  et qui s'exprime en joule (J)**.*

Si la totalité du travail effectué par la force est transformé en énergie cinétique, proposer un expression de l'énergie cinétique  $E_c$  en fonction de la masse et de la vitesse du solide.

$\tau = 20 \text{ ms}$

