

Travail ! Vous avez dit travail ?

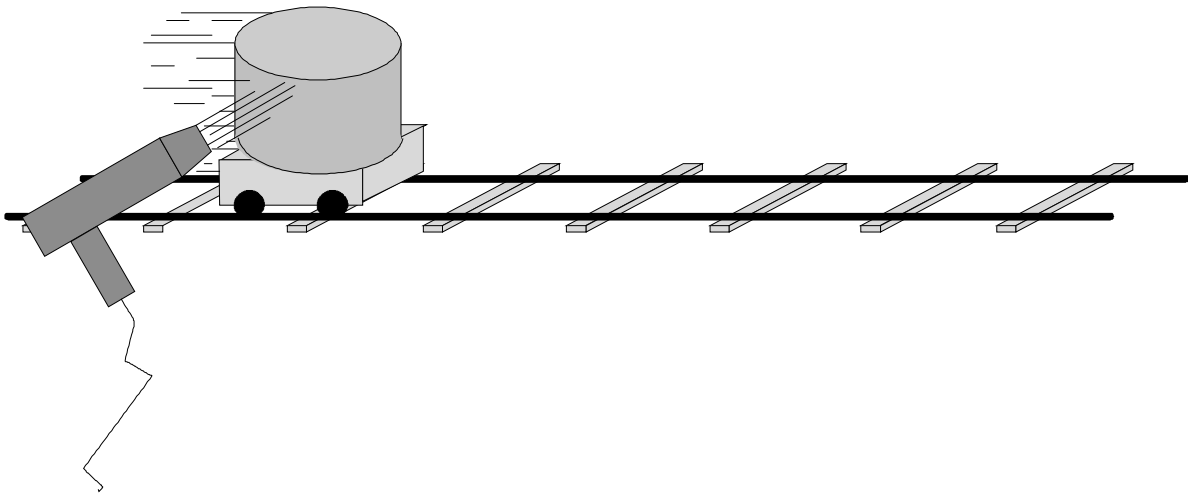
Objectif :

- Introduire la notion de travail
- Etudier l'effet d'une force sur le mouvement d'un palet autoporteur ;
- Analyser une vidéo à l'aide du logiciel « Logger Pro 3 »
- Appliquer la notion de travail d'une force.

I) Le travail mécanique

1) Quels sont les effets possibles d'une force dont le point d'application se déplace ?

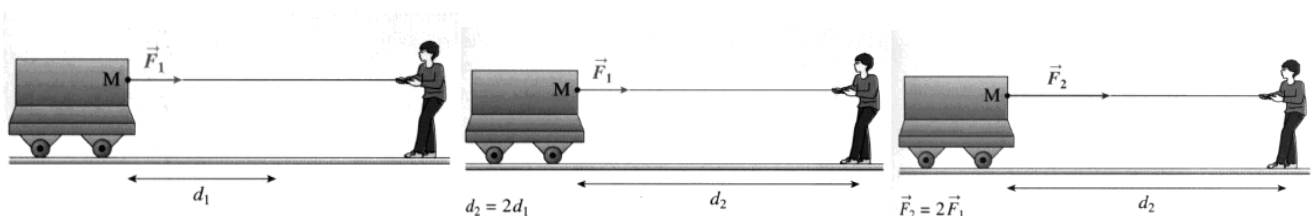
On agit sur le mouvement d'un wagonnet en approchant un sèche-cheveux :



1. Sur quelle distance faut-il pousser un wagon pour lui faire prendre une vitesse donnée ? Ou pour l'arrêter ? Cela dépend-il de la façon dont on oriente le sèche-cheveux ?
2. Comparez l'efficacité de la force qui agit sur le mouvement du wagon selon la direction et le sens suivant lesquels l'air est soufflé sur le wagon. Quelles sont les directions les plus efficaces pour accélérer le wagon ? Pour le freiner ?
3. Y a-t-il une ou des directions particulièrement inefficaces pour agir sur la vitesse du wagon ? Que peut-on dire des directions intermédiaires ?

2) Notion de travail d'une force

4. En observant les 3 situations suivantes, que pouvez-vous dire sur l'effort fourni par le personnage ?



Document 1

Document 2

Document 3

5. Parmi les grandeurs suivantes :

- Valeur de la force
- Longueur du déplacement
- Quotient de la valeur de la force par la longueur du déplacement
- Produit de la valeur de la force par la longueur du déplacement

Quelle est celle qui semble le mieux caractériser l'effort fourni ? Justifier.

Lorsqu'une force constante \vec{F} agit sur un mobile en mouvement de translation tout au long d'un déplacement \vec{D} , on dit qu'elle effectue un travail W . Selon les cas, un travail peut être "moteur", "résistant" ou "nul".

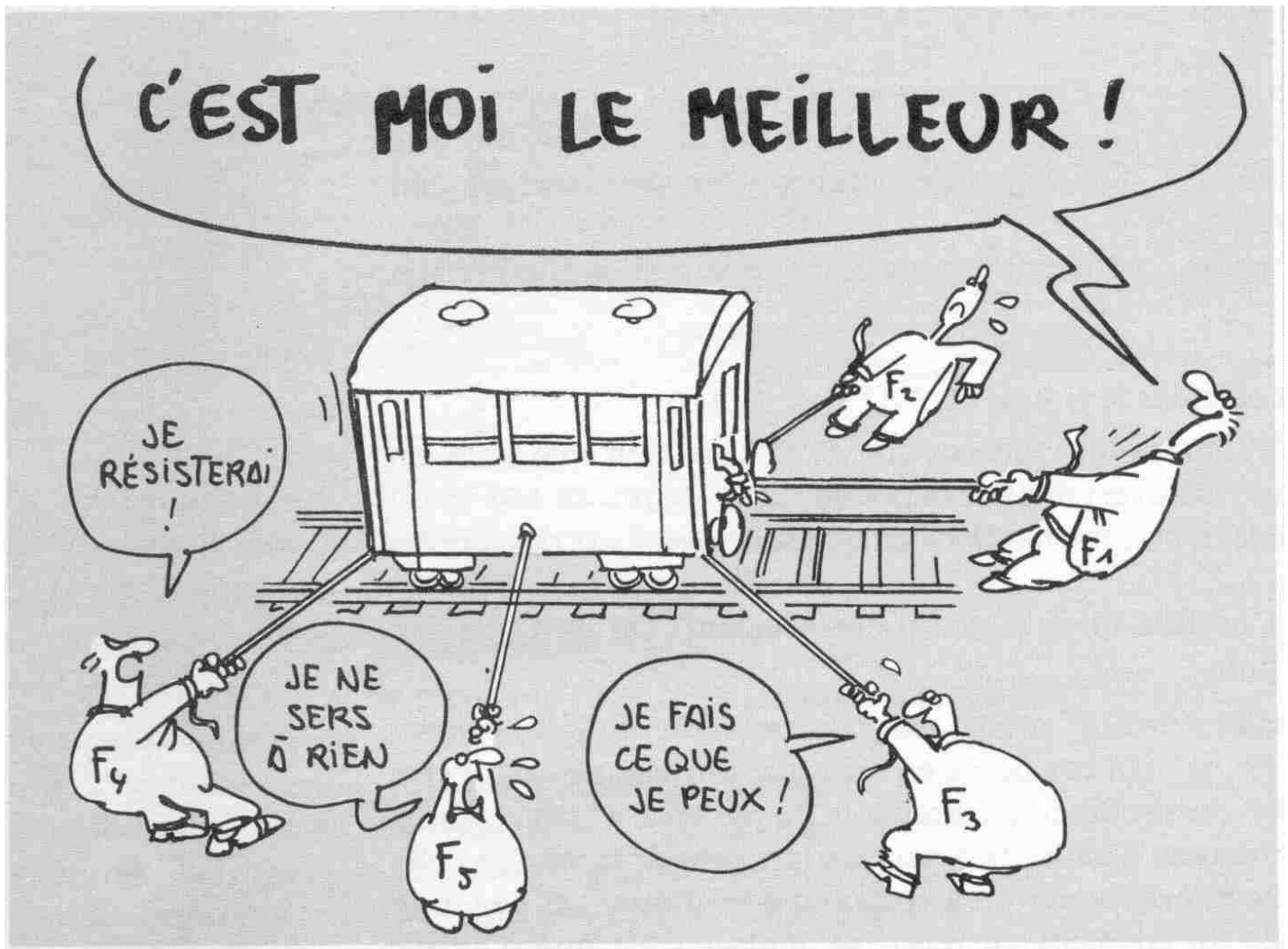
On désigne par α l'angle entre la force et le déplacement. Parmi les relations ci-dessous proposées pour définir le travail qu'une force constante de valeur F effectue sur un mobile au cours d'un déplacement rectiligne de longueur D , quelle est celle qui vous paraît la mieux convenir et pourquoi ?

$$W = F.D$$

$$W = F.D.\sin \alpha$$

$$W = F.D.\cos \alpha$$

$$W = F.D. \alpha$$



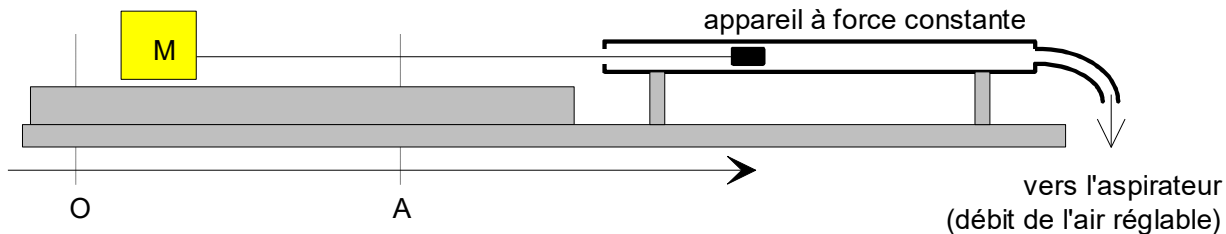
5. Commenter cette illustration.

II) Travail et vitesse

On se propose de répondre de manière quantitative la question posée ci-dessous :

Comment déterminer la vitesse acquise par un solide sur lequel une force a effectué un travail W donné ?

Pour cela nous ferons l'analyse d'une vidéo obtenue à l'aide du montage ci-dessous :



L'appareil dit " à force constante " permet d'agir sur le mouvement d'un objet avec une force \vec{F} mesurable et vectoriellement constante au cours du temps

III) Etude préliminaire

- Faites le diagramme objet interaction.
- Faites le bilan des forces appliquées sur le mobile.
- Pouvez-vous prévoir le mouvement du mobile ?
- On désire savoir comment sont liées la vitesse V atteinte par le mobile en un point A quelconque, le travail $W(F)$ effectué par une force constante F entre O et A et la masse M . Des différentes hypothèses de relations simples ci-dessous liant $W(F)$, M et V et dans lesquelles a est une constante à déterminer, quelles sont celles qui sont recevables et méritent donc d'être testées par l'expérience ? Vous éliminerez celles qui ne le sont pas et vous direz pourquoi :

$$W=a(M+V) ; W=aMV ; W=aMV^2 ; W=aM^2V ; W=aM^2V^2 ; W=aM/V \text{ et } W=aV/W$$

IV) A vous de jouer

Pour vérifier la relation entre le travail effectué par une force constante, la vitesse d'un solide en translation et la masse du solide, je vous propos d'étudier différentes vidéos à l'aide de Logger Pro. Ci-dessous vous trouverez les caractéristiques du solide et de la force appliquée.

M en kg	F en N	Nom du fichier vidéo
0,758	2	travail1
0,758	2	travail1_resistant
0,758	4	travail2
0,758+0,357=1,115	2	travail3
0,758+0,357=1,115	4	travail4

Vous choisirez une vidéo que vous analyserez image par image.

Pour toutes ces vidéos, la distance entre les deux supports verticaux est de 0,885 m. Cette indication permet de connaître l'échelle horizontale des images.

Après avoir analysé les trajectoires, vous choisirez une représentation graphique qui vous permettra de conclure sur la pertinence la relation que vous avez choisie.