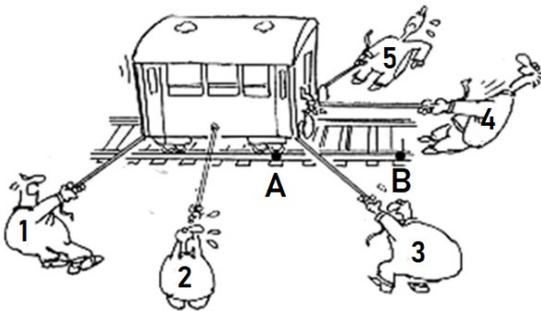


<i>Séquence 2</i>	Le travail d'une force	<i>AD1</i>
-------------------	-------------------------------	------------



• Quatre personnes tentent de déplacer un wagon vers la droite afin de lui faire parcourir la distance AB :

On entend les phrases suivantes :

« **Je contribue comme je peux...** »

« **Je résiste !** »

« **C'est moi le meilleur !** »

« **Je ne sers à rien !** »

• Dans la tentative de mise en mouvement du wagonnet le long du rail AB:

<i>Personnes efficaces</i>	<i>Personne la plus efficace</i>	<i>Personne qui ne sert à rien</i>	<i>Personne qui empêche le mouvement</i>

DOC1/ Définition du travail d'une force

• Soit un système (*objet quelconque*) sur lequel s'exerce plusieurs forces :

Si l'objet est en mouvement, ces forces

- peuvent être responsables de ce mouvement en le modifiant ou en le provoquant.
- peuvent n'avoir aucune action sur le mouvement

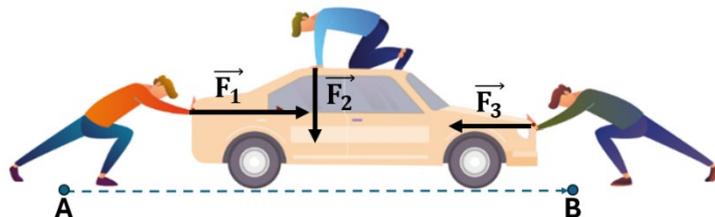
On dit qu'une force travaille lorsqu'elle a une action sur le mouvement du système.

DOC2/ Travail moteur, résistant ou nul

- Si une force favorise le déplacement d'un objet, on dit qu'elle exerce un **travail moteur**
- Si une force empêche le déplacement d'un objet, on dit qu'elle exerce un **travail résistant**
- Si une force n'a aucune action sur le mouvement d'un objet, on dit qu'elle exerce un **travail nul**

APP1/ Dans le mouvement de la voiture de A vers B :

<i>Force qui exerce un travail moteur</i>	
<i>Force qui exerce un travail résistant</i>	
<i>Force qui exerce un travail nul</i>	

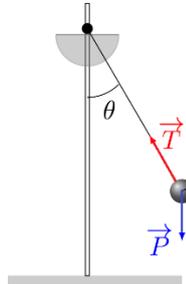


DOC3/ La force constante

- Une force est dite constante si elle garde la même direction, le même sens et la même valeur au cours du temps. Seul son point d'application se déplace.

APP2/ Au cours de l'oscillation du pendule :

Force constante	Force non constante



DOC4/ Expression du travail d'une force

- Le travail d'une force constante se déplaçant d'un point A vers un point B, est égal au produit scalaire du vecteur force \vec{F} par le vecteur déplacement \vec{AB} :

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

F : valeur de la force constante (en N)
 AB : distance parcourue (en m)

$W_{AB}(\vec{F})$: travail de la force \vec{F} (en J)
 α : angle entre \vec{F} et \vec{AB}

APP3/

Différentes situations		$\cos\alpha$	$W_{AB}(\vec{F})$	Travail moteur ou résistant ?
$\alpha = 0^\circ$		$\cos\alpha =$	$W_{AB}\vec{F} =$	
$0^\circ < \alpha < 90^\circ$		$\cos\alpha$	$W_{AB}\vec{F} =$	
$\alpha = 90^\circ$		$\cos\alpha =$	$W_{AB}\vec{F} =$	
$90^\circ < \alpha < 180^\circ$		$\cos\alpha$	$W_{AB}\vec{F} =$	
$\alpha = 180^\circ$		$\cos\alpha =$	$W_{AB}\vec{F} =$	

DOC5/ Travail du poids

- On peut montrer que le travail du poids peut se mettre sous la forme : $W_{AB}\vec{P} = \pm mgh$

Avec $W_{AB}\vec{P} = mgh$ lors d'une descente

$W_{AB}\vec{P} = -mgh$ lors d'une montée

h : la dénivellation entre le point de départ A et le point d'arrivée B

APP4/

Schéma de la situation

Un haltérophile soulève un haltère de masse $m = 180 \text{ kg}$ d'une hauteur $h = 2,0 \text{ m}$.

On suppose que l'haltère subit 2 forces, son poids \vec{P} et \vec{F} la force exercée par l'haltérophile

► Que peut-on dire de ces 2 forces si la montée de l'haltère se fait de manière quasiment rectiligne uniforme ?

Travail de \vec{P}	$W_{AB}(\vec{P}) =$	Travail moteur / résistant
Travail de \vec{F}	$W_{AB}(\vec{F}) =$	Travail moteur / résistant
$W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{F}) =$		
Lorsque le mouvement d'un système est rectiligne uniforme on a :		

DOC6/ La réaction d'un support

• La force exercée par un support sur un objet est notée \vec{R} .

Cette force a deux actions :

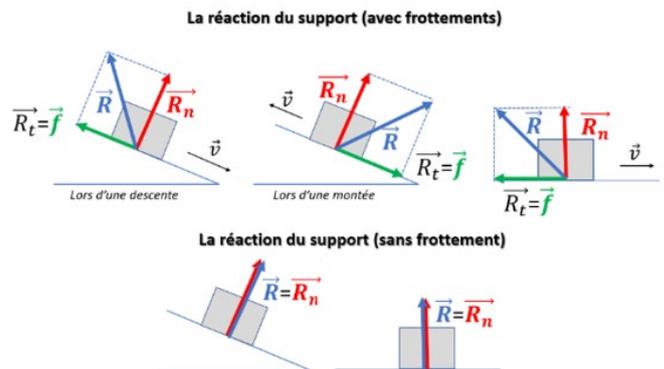
- elle empêche l'objet de « rentrer » dans le sol (sous l'action de son poids \vec{P}) :

cette action est représentée par la composante \vec{R}_n

- elle empêche l'objet de glisser lorsque l'objet est en mouvement :

cette action est représentée par la composante \vec{f}

On a $\vec{R} = \vec{R}_n + \vec{f}$

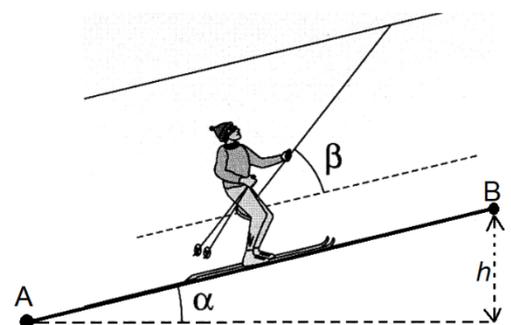


APP5/

Un skieur de masse $m = 70 \text{ kg}$ est tiré, sur une distance $d = 100 \text{ m}$, par la perche d'un télési.

Son mouvement est un mouvement de translation rectiligne uniforme.

La piste est plane et inclinée d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale.



La perche exerce sur le skieur une force motrice constante de valeur $F = 400 \text{ N}$, dont la direction fait un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à la piste.

► Le skieur est soumis à 4 forces :

$W_{AB} \vec{F}$	$W_{AB} \vec{R}_n$	$W_{AB} \vec{P}$

► Que peut-on dire de la somme des travaux des forces ? :

$W_{AB} \vec{f}$	f

DOC7/ Puissance d'une force

• La puissance moyenne d'une force est le quotient du travail W qu'elle fournit par la durée Δt correspondante :

$$P_{\text{moy}}(W) = \frac{W \vec{F} (\text{J})}{\Delta t (\text{s})}$$

APP6/

La vitesse de la perche étant de $2,5 \text{ ms}^{-1}$, calculer la puissance de la force motrice :

.....

.....

.....