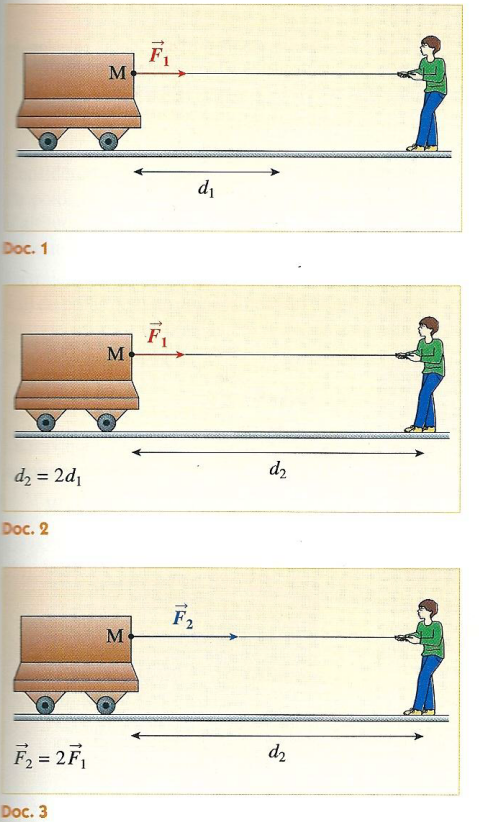
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1ère Spé | Thème : L’énergie : conversions et transferts | Cours |
| Physique 5 | Travail d’une force et théorème de l’énergie cinétique | 🕮 Chap.14 |

* **Prérequis** :

1. Un objet en mouvement possède de l’énergie cinétique EC = × m × v² avec EC en J, m en kg et v en m.s-1
2. Un objet situé en hauteur possède de l’énergie potentielle de position ou énergie potentielle de pesanteur
3. L’énergie peut se convertir d’une forme en une autre : EPP en EC ou inversement.

**Exercice + Test p.256**

# Travail d’une force constante

## Activité

1. Objectifs

Déterminer les paramètres dont dépend le travail d’une force

Proposer une expression du travail d’une force

## La force est parallèle au déplacement

1. Un homme tire un wagonnet sur une distance donnée, en exerçant sur lui une force constante.
2. On considère les trois cas suivants (Doc. 1, Doc. 2, Doc.3).

### L’effort fourni par F homme est-il le même dans les trois cas ?

### Parmi les grandeurs suivantes, quelle est celle qui semble le mieux caractériser l’effort fourni ? Justifier votre réponse.

Valeur de la force ;

Longueur du déplacement ;

Produit de la valeur de la force par la longueur du déplacement ;

Quotient de la valeur de la force par la longueur du déplacement.  
…………………………………………………………………………………………………………………..   
…………………………………………………………………………………………………………………..   
…………………………………………………………………………………………………………………..   
…………………………………………………………………………………………………………………..

1. Dans les trois cas, le point d’application de la force considérée se déplace. La force contribue au mouvement du wagonnet. Nous dirons que la force travaille.

## La force a une direction quelconque

1. On considère le cas suivant (Doc.4) :

### Quelle est la composante (horizontale ou verticale) de qui contribue au mouvement du wagonnet ? …………………………………………………….. …………………………………………………….. …………………………………………………….. …………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

### Proposer une expression pour le travail W de la force en fonction de F, d et α avec les unités S.I. ………………………………………………………………………………………………………………….. ………………………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

## Définition

1. Soit une force constante appliquée entre les points A et B. **Le travail de cette force** entre le point A et B, notée WAB() est égal ...........................................................................................................................................   
   .................................................................................................................................................................................. ...................................................................................................................................................................................   
   ...................................................................................................................................................................................   
   ...................................................................................................................................................................................

## Travail moteur, travail résistant ou travail nul

1. Compléter le tableau suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| α | Expression du travail | Travail moteur ou résistant ? |
| α = 0 | WAB() = ........................................... | Travail ……………………………… |
| 0 < α < π ou  0 < α < 90° | WAB() = ........................................... | Travail ……………………………… |
| α = π  ou  α = 90° | WAB() = 0 | Travail nul |
| π < α < π  ou  90° < α < 180° | WAB() = ...........................................  α | Travail ……………………………… |
| α = π  ou  α = 180° | WAB() = ........................................... | Travail ……………………………… |

**Ex.6\*-7-10\*-11-18 p.268** et +

## http://montblancsciences.free.fr/premiere/physique/cours/images/p06_04.gifTravail du poids

1. Soit un corps de masse m placé dans un champ de pesanteur . Ce corps est soumis à son poids , force constante au voisinage de la Terre.
2. Soit un solide de poids se déplaçant d’un point A d’altitude zA vers un   
   point B d’altitude zB. L’axe Oz est toujours vertical ascendant.

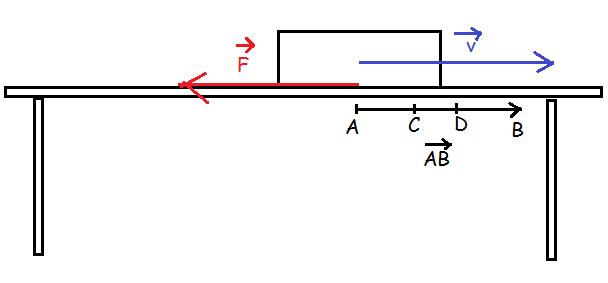
### Donner l’expression du travail WAB() du poids en fonction de P, AB et α ………………………………………………………………

### Dans le triangle ACB rectangle en C, donner la relation entre cos(α), zA, zB et AB. ………………………………………………………………………………………………………………….. ………………………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

### En déduire l’expression du travail WAB() du poids en fonction de P, zA et zB : WAB() = ……………………………… Puis l’expression de WAB() en fonction de m, g, zA et zB WAB() = ……………………………… Préciser les unités S.I. : WAB () en ……………… , m en ……. , zA et zB en ……. .

1. **Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi** mais uniquement de l’altitude initiale et de l’altitude finale : le poids est **une force** **conservative.**

## Force de frottement non conservative (voir ci-contre)



1. Soit une force de frottement constante appliquée entre les points A et B.
2. La force de frottements est généralement opposée au sens du mouvement.
3. **Le travail de cette force entre le point A et B** est :   
   WAB () = . = f × AB × cos(α)
4. απ××π× avec WAB () en J, f en N, AB en m.
5. Le travail de la force de frottement est négatif, donc le travail de la force de frottement est résistant.
6. On suppose que le système effectue le trajet du point A vers le point B en passant par le point D puis le point C avant d’arriver au point B.

### Exprimer le travail de la force de frottement entre les points A et D WAD() = ……………………………………………………………………………………………………..

### Exprimer le travail de la force de frottement entre les points D et C WDC() = ……………………………………………………………………………………………………..

### Exprimer le travail de la force de frottement entre les points C et B WCB() = ……………………………………………………………………………………………………..

### Exprimer le travail global de la force de frottement entre les points A et B (en passant par D puis C) à partir des expressions précédentes. WAB() = …………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

### Si la force va directement du point A au point B, le travail de la force de frottement est-il identique au travail de la force de frottement exprimé à la question précédente ? Justifier votre réponse. ………………………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

1. **Conclusion** :   
   …………………………………………………………………………………………………………………..   
   …………………………………………………………………………………………………………………..

# Théorème de l’énergie cinétique

## Enoncé

1. Dans un référentiel galiléen, ……………………………………………………………………………………….  
   ………………………………………………………………………………………………………………………  
   ………………………………………………………………………………………………………………………  
   ………………………………………………………………………………………………………………………  
   ………………………………………………………………………………………………………………………

## Cas d’une seule force appliquée au système

1. Si le travail de la force est moteur, W ………, alors ΔEC ….., la vitesse du système …………………………
2. Si le travail de la force est résistant, W ………, alors ΔEC ….., la vitesse du système …………………………
3. Si la force est orthogonale au déplacement, alors son travail est ……..., W ……….   
   Ainsi ΔEC ….., la vitesse du système …………………………

## Exemple de la chute libre

1. Un système de masse m en chute libre entre les points A (zA = 20 m) et B (zB = 0 m) n’est soumis qu’à son poids.

### Appliquer le théorème de l’énergie cinétique ΔEC = EC(B) – EC(A) = ………………………………

### Donner l’expression du travail du poids entre A et B : WAB() = ………………………………

### En déduire l’expression de la vitesse vB au point B en fonction de g, zA et zB. ………………………………………………………………………………………………………………….. ………………………………………………………………………………………………………………….. ………………………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

### Calculer la vitesse vB. Donnée : g = 9,80 N.kg-1 ………………………………………………………………………………………………………………….. ………………………………………………………………………………………………………………….. …………………………………………………………………………………………………………………..

**Q.C.M. 1 p.265 + Ex.5-19\*-20-22-24-28 (problème) p.268 et +**