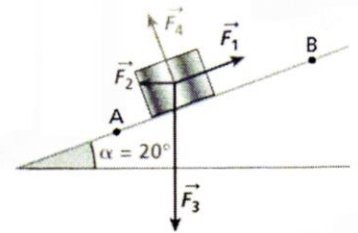




# Correction des capexos du chapitre C4

□ **Connaitre l'expression et calculer le travail d'une force constante sur un déplacement donné**

1. Exprimer et calculer les travaux de chacune des forces représentées sur le schéma ci-contre sur le déplacement  $AB=5,00m$ .  
Toutes les forces sont constantes :  $F_1=100N$  ;  $F_2 = 50 N$  ;  $F_3=200N$  ;  $F_4=100N$ .

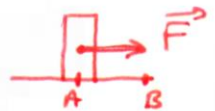


$W_{AB}(F_1) = F_1 \times AB = 500 J$   
 $W_{AB}(F_2) = F_2 \times AB \times \cos(\pi - \alpha) = -F_2 \times AB \times \cos \alpha = -235 J$   
 $W_{AB}(F_3) = F_3 \times AB \times \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -F_3 \times AB \times \sin \alpha = -342 J$   
 $W_{AB}(F_4) = 0$

2. Un déménageur exerce une force (de valeur  $F=400N$ ) pour pousser une armoire de 150 kg en la faisant glisser sur le plancher d'un appartement sur une longueur de 5m. On suppose qu'il pousse de façon à ce que le travail de la force soit maximal.

- a- Faire un schéma de la situation en indiquant le déplacement et la force exercée.  
 b- Exprimer et calculer le travail de la force exercée par le déménageur sur le déplacement de 5m.  
 c- Exprimer et calculer le travail du poids de l'armoire sur le même déplacement.

a) Travail maximal pour force et déplacement colinéaires :



b)  $W_{AB}(F) = F \times AB = 2,0 \times 10^3 J$

c)  $W_{AB}(P) = 0$  car  $P$  et  $AB$  sont perpendiculaires

□ **Établir et exploiter les expressions du travail de quelques forces constantes : poids, force électrique dans le cas d'un champ uniforme.**

3. Un parachutiste de masse  $m=70kg$  saute d'un hélicoptère sans vitesse initiale. Après une hauteur de chute  $h=10m$ , il ouvre son parachute. IL a alors atteint la vitesse  $v=50 km \cdot h^{-1}$ .

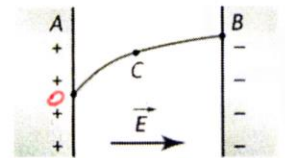
- a- Exprimer puis calculer le travail du poids entre le point de départ du saut et le point où il ouvre son parachute.

$W_{AB}(P) = mgh$       AN:  $W_{AB}(P) = 7,0 \times 10^3 J$

- b- Ce travail est-il le même si le parachutiste saute avec une vitesse initiale ?

*oui, car le travail ne dépend que de m, g et de la différence d'altitude.*

4. Des particules portant une charge positive  $q$  pénètrent entre les plaques d'un condensateur plan. Il règne à l'intérieur du condensateur un champ électrique uniforme  $E$  de valeur  $4 \times 10^4 V \cdot m^{-1}$ , de direction perpendiculaire aux plaques et de sens A vers B. La distance entre les plaques vaut 10 cm.



Exprimer puis calculer le travail de la force électrique qui s'exerce sur la particule pour le déplacement représenté sur la figure ci-contre.

$W_{OB}(F_e) = q \frac{E}{d}$  où  $d=10cm$ .      AN:  $W_{OB}(F_e) = 6,4 \times 10^{-14} J$   
 que une proton de charge  $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

5. Un bucheron descend à vitesse constant un chargement de bois sur une piste de longueur 300 m et de pente constante.

- a- Exprimer le travail du poids sur ce déplacement.

$W_{AB}(P) = mgh = mg AB \sin \alpha$

- b- Ce travail dépend-il du chargement de bois ? *oui car m intervient.*

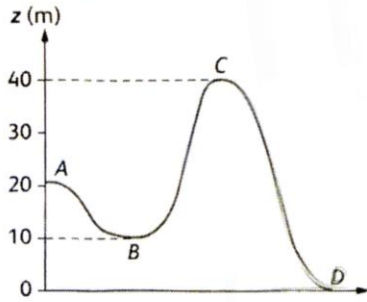
- c- Si les frottements peuvent être négligées, quelle énergie est constante lors de cette descente ?

*l'énergie mécanique*





6. La courbe ci-dessous représente l'évolution de l'altitude d'un wagon d'une tonne dans une attraction de type « montagnes russes ». Exprimer puis calculer le travail du poids sur le déplacement AD.



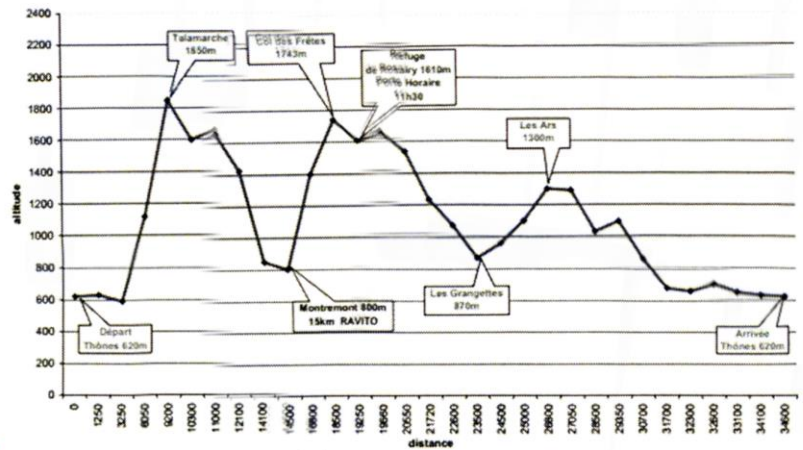
$$W_{AD}(\vec{P}) = mg(z_A - z_D)$$

$$AN: W_{AD}(\vec{P}) = 10^3 \times 10 \times (20 - 0) = 2 \times 10^4 \text{ J}$$

7. Une course en montagne présente un profil accidenté représenté ci-contre. La longueur totale de la course est 35 km, le dénivelé positif (l'ensemble des montées) s'élève à 2800 m.

Peut-on calculer avec ces données le travail du poids d'un coureur « Finisher » de 65 kg sur l'ensemble de sa course. Si oui, faire le calcul, sinon indiquer la ou les données manquantes.

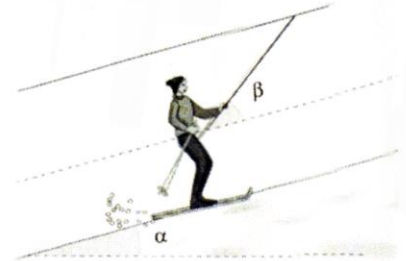
*l'altitude d'arrivée et l'altitude de départ étant les mêmes, le travail du poids est nul.*



8. Un skieur alpin est tracté à vitesse constante sur une piste rectiligne. Les frottements exercés par la piste sont modélisés par une force unique  $\vec{f}$  et la traction de la perche par une force  $\vec{T}$ .

Données :

- Masse du skieur :  $m = 85 \text{ kg}$
- Vitesse de la perche :  $8,0 \text{ km.h}^{-1}$
- Longueur totale de la remontée :  $300 \text{ m}$
- $T = 430 \text{ N}$
- $\alpha = 22^\circ$  ;  $\beta = 30^\circ$



Calculer sur le déplacement correspondant à l'ensemble de la remontée :

- Le travail du poids
- Le travail de la force  $\vec{T}$ .

$$W_{AB}(\vec{P}) = mg(z_A - z_B) = -mg AB \sin \alpha = 96 \text{ kJ}$$

$$W_{AB}(\vec{T}) = \vec{T} \cdot \vec{AB} = T \times AB \times \cos \beta = 112 \text{ kJ}$$

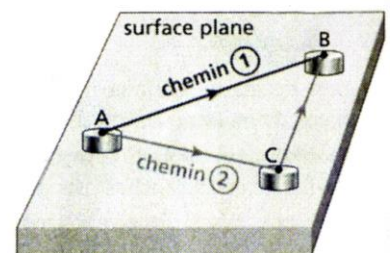
□ Établir et exploiter l'expression du travail d'une force de frottement d'intensité constante dans le cas d'une trajectoire rectiligne.

9. Un palet se déplaçant sur une table horizontale subit une force de frottement de sens toujours contraire au déplacement et de valeur constante  $f$ . Exprimer le travail de cette force sur le chemin ① puis sur le chemin ②.

La force de frottement est-elle une force conservative ?

$$W_{\text{①}}(\vec{f}) = -f \times (AB)$$

$$W_{\text{②}}(\vec{f}) = -f \times (AC + CB)$$





10. Dans l'exercice 8, calculer le travail de la force de frottement.

*calculer*  

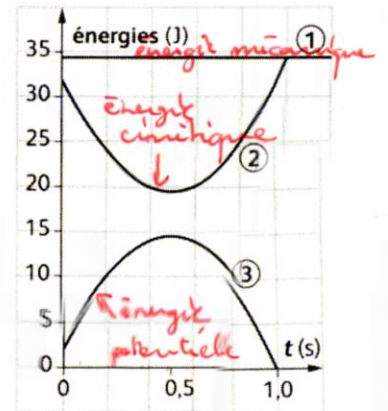
$$W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB$$

□ Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel : changement de forme au sein du système ou transfert vers l'extérieur

11. Une boule de pétanque est lancée « en cloche » lors d'une partie. Trois courbes d'énergie ont été tracées ci-contre.

- a- Attribuer un adjectif à chaque courbe.
- b- La boule arrive-t-elle au sol avec une énergie cinétique plus grande que lorsqu'elle a été lancée ?

*La bille touche le sol lorsque  $E_p = 0,5$  soit  $t = 1,0$  s : l'énergie cinétique est alors plus grande qu'à  $t = 0$ .*



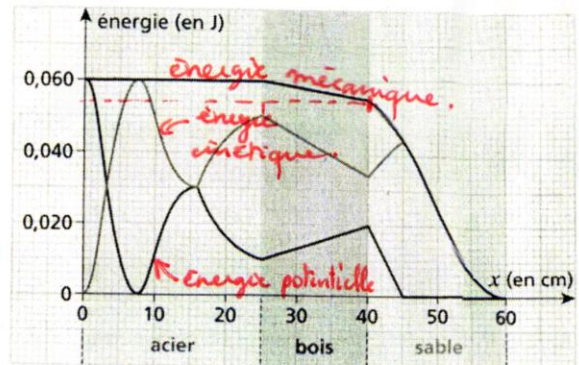
12. Une bille roule sur un circuit avec une succession de bosses et sur des matériaux différents. Elle est lâchée sans vitesse initiale

- a- Attribuer un adjectif à chacune des courbes.
- b- Pour quel matériau les frottements sont-ils les plus importants ?

*c'est sur le sable car l'énergie mécanique y diminue plus rapidement.*

- c- Déterminer le travail de la force de frottement sur le déplacement ayant lieu sur ce matériau.

$$W(\vec{f}) = -\Delta E_m = -(0 - 0,054) = 0,054 \text{ J}$$



13. La situation ci-contre représente un jouet qui permet de faire faire un looping à une voiture miniature.

- a- Si on peut négliger les frottements, justifier à l'aide d'un argument faisant appel à l'énergie que la voiture fera bien un looping si on la lâche en A sans vitesse initiale.

*Th de l'énergie cinétique entre A et E :  $\frac{1}{2} m v_E^2 - 0 = W_{AE}(\vec{P}) = mg(3R - 3R) > 0$ . la voiture arrive au E car  $3R > 3R$*

- b- Entre A et E, la voiture a-t-elle son énergie mécanique constante ?

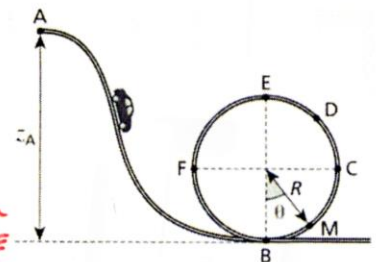
*oui, si on néglige toujours les frottements*

- c- Quel transfert d'énergie a lieu durant ce déplacement entre A et E.

*De l'énergie ~~potentielle~~ est convertie en énergie cinétique, puis inversement entre B et E.*

- d- Qu'est-ce qui change du point de vue de l'énergie si les frottements sont pris en compte ?

*Dans ce cas l'énergie mécanique diminue.*



14. La figure ci-contre représente l'évolution temporelle de l'angle que fait un oscillateur amorti avec la verticale ainsi que les énergies cinétiques, potentielles et mécaniques de cet oscillateur.

Identifier clairement chacune des courbes en justifiant vos choix.

