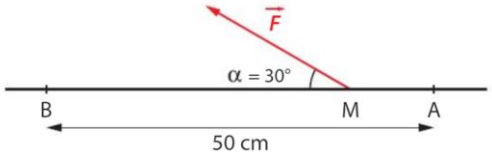
ASPECTS ENERGETIQUE DES SYSTEMES MECANIQUES

6 Calculer le travail d'une force

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

• À l'aide du schéma ci-dessous, calculer le travail de la force constante $\vec{F}$ dont la valeur est 3,0 N lors d'un déplacement du point d'application M de A à B.

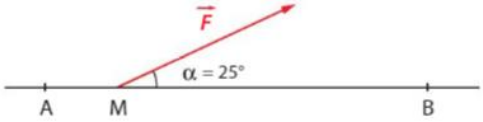


8 Calculer une variation d'énergie cinétique

CORRIGÉ

| Exploiter un schéma.

Un point M se déplaçant de A vers B distants de 5,0 m est soumis à une force constante de valeur $F = 10$ N.



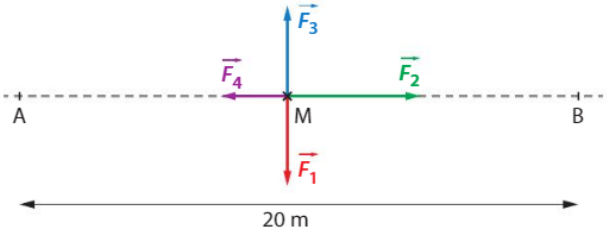
• Calculer la variation de son énergie cinétique lors de son déplacement en supposant que les autres forces exercées sur le système ne travaillent pas.

11 Calculer le travail d'une force de

| Exploiter un schéma.

Un traîneau, modélisé par un point M, glisse sur la neige lors d'un déplacement de A à B. Il est soumis à un ensemble de forces de valeurs constantes et schématisées ci-dessous à l'échelle.

La force de traction $\vec{F}_2$ a une valeur de 300 N.



1. Repérer la force de frottement parmi celles représentées ci-dessus.

2. Calculer le travail de la force de frottement lors du déplacement de A à B.

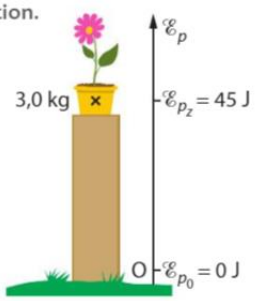
12 Calculer une altitude

CORRIGÉ

| Extraire et organiser l'information.

Un pot de fleurs est posé sur un poteau.

• Calculer la hauteur à laquelle se trouve le pot de fleurs.



Donnée

• $g = 10\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

13 Calculer une variation d'énergie potentielle

| Effectuer des calculs.

Un système de masse $m = 3{,}0$ kg chute de 10 m.

• Calculer la variation de son énergie potentielle de pesanteur au cours de la chute.

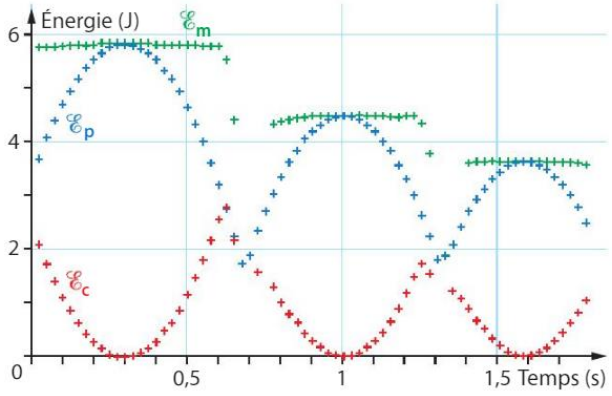
Donnée

• $g = 10\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

17 Étudier l'évolution de l'énergie mécanique

| Exploiter un graphique.

La représentation graphique ci-dessous montre l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique d'un ballon qui rebondit. Quelques points aberrants ont été supprimés.



1. Évaluer la date du premier et du deuxième rebond.

2. Évaluer le travail des forces non conservatives au cours du mouvement du ballon entre les dates $t_i = 0{,}5$ s et $t_f = 1$ s.

20 Tarzan

| Faire un schéma adapté ; effectuer des calculs.

Pour traverser une rivière, le jeune Tarzan décide d'agripper une liane et de « penduler » pour gagner la rive d'en face. Pour cela, il se laisse partir sans vitesse initiale, suspendu à sa liane de masse négligeable, accrochée à la branche d'un arbre au-dessus de la rivière.

1. Schématiser les forces exercées sur Tarzan.

2. Exprimer le travail du poids entre la position de départ et la position d'arrivée.

3.a. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

b. L'appliquer entre la position de départ et celle d'arrivée, sachant que seul le poids travaille.

c. En déduire la valeur de la vitesse de Tarzan lorsqu'il arrive sur l'autre rive.

Données

- Tarzan est modélisé par un point matériel T, de masse m
- L'action de l'air sur Tarzan est négligeable
- Altitude du point T sur la rive de départ, mesurée par rapport à la surface de l'eau de la rivière : 15 m
- Altitude du point T sur la rive d'arrivée, mesurée par rapport à la surface de l'eau de la rivière : 11 m
- $g = 9{,}81\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

25 Énergie cinétique d'une balle qui chute

| Estimer une incertitude de mesure.

On mesure la valeur de la vitesse de chute v acquise par une balle lestée de masse $m = 300{,}0$ g qui tombe d'une hauteur $h = 2{,}00$ m.
La mesure est réalisée 10 fois et les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

v (m·s^{-1})	6,24	6,27	6,26	6,27	6,25
	6,27	6,23	6,26	6,28	6,25

1.a. Calculer la valeur moyenne $\bar{v}$ de la vitesse acquise par la balle qui chute de la hauteur h.

b. Calculer alors l'énergie cinétique moyenne $\bar{\mathscr{E}}_c$ acquise par la balle.

2. Évaluer l'incertitude-type $u(v)$ sur la valeur de la vitesse.

Fiche 2, p. 361

3. Évaluer l'incertitude-type sur l'énergie cinétique donnée par la relation $u(\mathscr{E}_c) = 2 \times \bar{\mathscr{E}}_c \times \dfrac{u(v)}{\bar{v}}$.

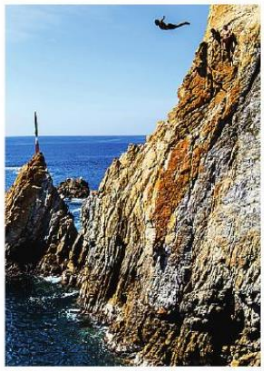
4. Exprimer $\mathscr{E}_c$ sous la forme d'un encadrement.

28 Résolution de problème

Plongée à Acapulco

| Construire les étapes d'une résolution de problème.

- Les plongeurs à Acapulco atteignent-ils l'eau à la vitesse annoncée dans l'article ?



« Trente-cinq mètres de hauteur, 3 secondes de chute libre, un sentiment de plénitude… puis le choc, violent, à près de 90 km/h, dans une ouverture de quatre mètres seulement de profondeur. Né d'un défi entre pêcheurs il y a 80 ans, ce grand saut est devenu la première attraction touristique d'Acapulco au Mexique. »

D'après lexpress.fr le 28/08/2015

Donnée

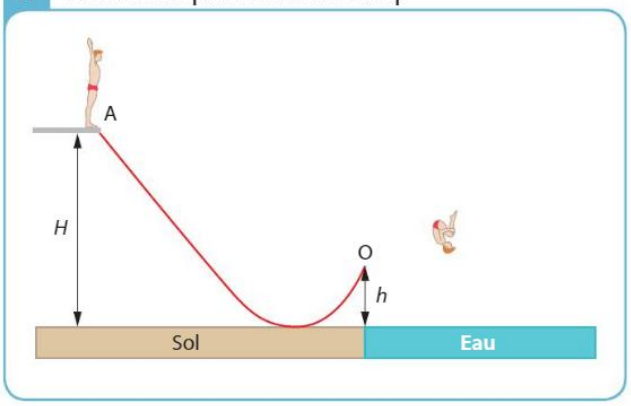
- $g = 9{,}81\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

29 Water Jump

| Exploiter un tableau, un schéma ; procéder à des analogies.

Le water Jump est une activité de glisse au cours de laquelle une personne glisse sur un toboggan mouillé qui se termine par un tremplin. À la sortie du tremplin, elle effectue un saut en chute libre et termine sa course dans l'eau.

A Profil d'une piste de Water Jump



B Caractéristiques de deux pistes différentes

	Hauteur H	Hauteur h
Piste débutants	$H_1 = 3{,}20$ m	$h_1 = 0{,}90$ m
Piste experts	H_2	$h_2 = 1{,}50$ m

Les frottements et l'action de l'air seront négligés dans toutes les étapes du mouvement.
Le travail de la force exercée par la piste sur la personne est nul sur tout le trajet.
L'origine des énergies potentielles est choisie au niveau du sol.

Utilisation de la piste pour débutants

1. Exprimer l'énergie mécanique $\mathscr{E}_{m_A}$ du débutant lorsqu'il s'élance de la position A sans vitesse initiale.

2. Comment évolue son énergie mécanique au cours du mouvement ?

3. Montrer que la vitesse atteinte en O a pour valeur $v_O = 6{,}7\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Utilisation de la piste pour experts

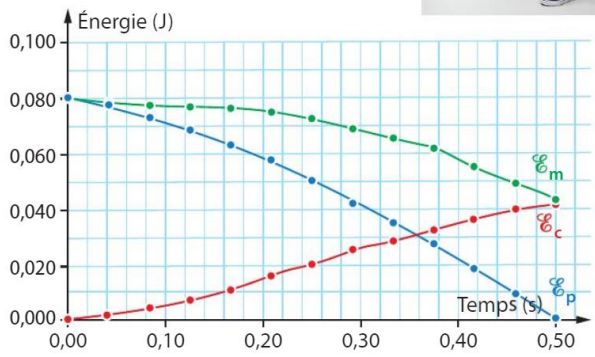
La personne utilise maintenant la piste experts et part sans vitesse initiale. Un panneau au départ de cette piste annonce que la valeur de la vitesse à la sortie du tremplin est deux fois plus importante que celle acquise avec la piste pour débutants.

4. Calculer la hauteur H_2 au départ de la piste experts.

34 CORRIGÉ — 20 min — Le badminton

Exploiter un graphique ; effectuer des calculs.

Un volant de badminton est lâché quasiment sans vitesse initiale.
La représentation graphique ci-dessous montre l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique du système {volant} assimilé à un point matériel, au cours de sa chute.



1.a. Déterminer la hauteur initiale du système, à l'aide de la photographie.

b. Retrouver par le calcul l'énergie potentielle de pesanteur initiale du système.

2.a. Justifier, à l'aide de la représentation graphique, que le système est soumis à des forces non conservatives qui travaillent.

b. Déterminer graphiquement le travail de ces forces non conservatives entre 0 et 0,50 s.

3.a. Quelle action exercée sur le système est modélisée par les forces non conservatives ?

b. Déterminer la valeur, supposée constante, de l'ensemble de ces forces non conservatives.

Données

- masse du volant : 5,6 g
- valeur du champ de pesanteur $g = 9{,}81\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$