



simulationconcours.be



Physique

Carnet d'entraînement



conservation energie mecanique

Travail, énergie et puissance · Mécanique 4 — des exercices calibrés concours, du plus simple au plus retors.

45 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x15
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 45 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

L'**énergie mécanique** E_m est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle. Ce thème — le plus riche de la fiche — exploite sa **conservation** pour relier directement une *vitesse* à une *hauteur*, sans passer par le détail du mouvement.

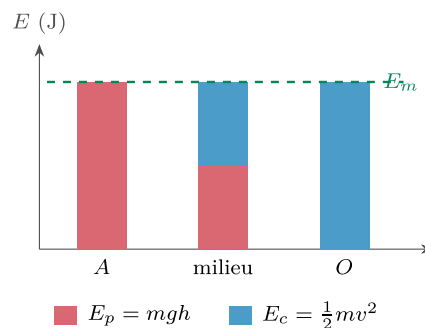
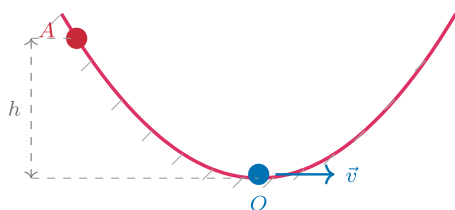
À RETENIR énergie mécanique et sa conservation

$$E_m = E_c + E_p \quad \text{et, sans frottement:}$$

$$E_m = E_c + E_p = \text{Cte}$$

Il y a alors *conversion continue* de E_c en E_p et inversement, mais leur **somme** ne change pas. Entre deux points A et B :

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$



☞ MÉTHODE résoudre par conservation de l'énergie

- 1 Repérer deux instants (initial / final) et choisir la référence $E_p = 0$ (le point le plus bas).
- 2 Écrire $E_c + E_p$ au départ = $E_c + E_p$ à l'arrivée.
- 3 Simplifier (souvent la masse m disparaît) et isoler l'inconnue.

Deux résultats reviennent sans cesse :

$$v = \sqrt{2gh} \quad (\text{vitesse en bas d'une chute de hauteur } h)$$

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \quad (\text{hauteur})$$

🔑 À RETENIR indépendance de la masse

Dans $v = \sqrt{2gh}$ et $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$, la masse *n'apparaît pas* : sans frottement, deux objets de masses différentes lâchés de la même hauteur arrivent en bas à la *même* vitesse, et deux objets lancés à la même vitesse montent à la *même* hauteur. Le résultat ne dépend pas non plus de l'*inclinaison* de la pente.

❗ REMARQUE et s'il y a des frottements ?

Avec frottement, E_m n'est plus conservée : elle *diminue*. L'énergie mécanique perdue a été *dissipée* (en chaleur) par les frottements :

$$E_{\text{dissipée}} = E_m(\text{initial}) - E_m(\text{final}).$$

Pour une chute où l'objet part du repos et arrive à la vitesse v : $E_{\text{dissipée}} = mgh - \frac{1}{2}mv^2$.

⚠️ PIÈGE erreurs classiques

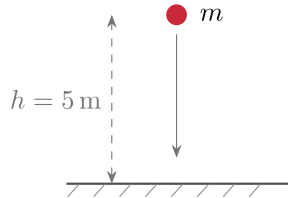
- Vouloir « garder » la masse ou l'angle dans $v = \sqrt{2gh}$: ils n'y sont pas.
- Oublier l'énergie cinétique *initiale* quand l'objet ne part pas du repos ($h_{\max}$ se calcule alors à partir de E_c initiale *en plus* de sa hauteur de départ).
- Appliquer $E_m = \text{Cte}$ *malgré* des frottements : il faut alors un bilan avec dissipation.

Les exercices

FACILE 15 exercices

Exo 1 vitesse en bas d'une chute libre

On lâche sans vitesse initiale une bille d'une hauteur $h = 5 \text{ m}$ (sans frottement, $g = 10 \text{ m/s}^2$).



En utilisant la conservation de l'énergie ($\frac{1}{2}mv^2 = mgh$), calcule la vitesse v à l'arrivée au sol.

Exo 2 hauteur maximale d'un lancer vertical

On lance verticalement vers le haut un objet avec une vitesse $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, sans frottement). Au sommet, sa vitesse s'annule. Calcule la hauteur maximale $h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$ qu'il atteint.

Exo 3 conversion de l'énergie potentielle en énergie cinétique

Une bille de masse $m = 2 \text{ kilogram}$ est lâchée du repos en haut d'une piste lisse, à une hauteur $h = 3 \text{ m}$ au-dessus du bas de la piste ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

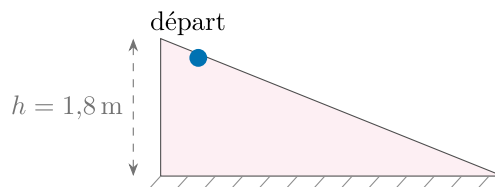
Que vaut son énergie potentielle en haut (référence $E_p = 0$ en bas) ?

b)

Sans frottement, toute cette énergie devient cinétique en bas. Quelle est l'énergie cinétique E_c de la bille en bas de la piste ?

Exo 4 vitesse en bas d'une pente sans frottement

Un objet part du repos et glisse sans frottement le long d'une pente. La dénivellation (hauteur de descente) vaut $h = 1,8 \text{ m}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Calcule la vitesse $v = \sqrt{2gh}$ en bas de la pente. Ce résultat dépend-il de l'inclinaison ?

Exo 5 l'énergie mécanique se conserve

Au sommet d'une piste lisse, un chariot au repos possède une énergie potentielle $E_p = 80 \text{ J}$ et une énergie cinétique nulle. On prend la référence $E_p = 0$ en bas.

a)

Que vaut l'énergie mécanique E_m du chariot au sommet ?

b)

En bas de la piste, l'énergie potentielle est nulle. Déduis-en l'énergie cinétique E_c en bas, en utilisant la conservation de E_m .

Exo 6 énergie cinétique et énergie mécanique

Un chariot de masse $m = 3 \text{ kilogram}$ roule à la vitesse $v = 4 \text{ m/s}$ sur un rail horizontal. On prend la référence $E_p = 0$ au niveau du rail.

a)

Calcule son énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.

b)

Quelle est son énergie mécanique $E_m = E_c + E_p$?

Exo 7 énergie mécanique d'un objet en vol

Un drone de masse $m = 2 \text{ kilogram}$ vole à l'altitude $h = 5 \text{ m}$ à la vitesse $v = 6 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, référence $E_p = 0$ au sol).

a)

Calcule son énergie cinétique E_c .

b)

Calcule son énergie potentielle E_p .

c)

Déduis-en son énergie mécanique E_m .

Exo 8 de quelle hauteur est-il tombé ?

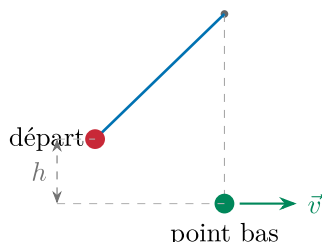
Un objet lâché sans vitesse initiale (sans frottement) arrive au sol à la vitesse $v = 20 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). En utilisant la conservation de l'énergie ($\frac{1}{2}mv^2 = mgh$), retrouve la hauteur $h = \frac{v^2}{2g}$ de laquelle il est tombé.

Exo 9 quelle vitesse pour cette hauteur ?

On veut qu'un objet lancé verticalement vers le haut atteigne exactement $h_{\max} = 5 \text{ m}$ (sans frottement, $g = 10 \text{ m/s}^2$). Quelle vitesse initiale $v_0 = \sqrt{2g h_{\max}}$ faut-il lui donner ?

Exo 10 la balançoire

Une balançoire est écartée puis lâchée sans vitesse depuis une hauteur $h = 0.8 \text{ m}$ au-dessus de son point le plus bas (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).



Calcule la vitesse $v = \sqrt{2gh}$ au passage par le point le plus bas.

Exo 11 énergie stockée dans un ressort

On comprime un ressort de raideur $k = 200 \text{ N/m}$ d'une longueur $x = 0.1 \text{ m}$. Calcule l'énergie potentielle élastique $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ainsi emmagasinée.

Exo 12 retrouver la vitesse à partir de l'énergie

Sur une piste lisse, l'énergie mécanique d'un mobile de masse $m = 2 \text{ kilogram}$ se conserve et vaut $E_m = 100 \text{ J}$. En un point, son énergie potentielle vaut $E_p = 36 \text{ J}$.

a)

Quelle est son énergie cinétique $E_c = E_m - E_p$ en ce point ?

b)

Déduis-en sa vitesse $v = \sqrt{2E_c/m}$.

Exo 13 deux billes de masses différentes

On lâche sans vitesse initiale, de la même hauteur $h = 0.8 \text{ m}$ et sans frottement, une bille de 2 kilogram et une bille de 5 kilogram ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Calcule la vitesse de chacune en bas ($v = \sqrt{2gh}$).

b)

Laquelle arrive avec la plus grande vitesse ?

Exo 14 à mi-hauteur

Au sommet d'une piste lisse, un chariot est lâché sans vitesse ; son énergie mécanique vaut $E_m = 200 \text{ J}$ (référence $E_p = 0$ en bas). Lorsqu'il est passé à la moitié de la hauteur de descente :

a)

Que vaut son énergie potentielle E_p ?

b)

Que vaut alors son énergie cinétique E_c ?

Exo 15 un ressort qui propulse une bille

Un ressort comprimé stocke une énergie élastique de 8 J. En se détendant, il propulse horizontalement une bille de masse $m = 0.25$ kilogram sur un rail lisse ; toute l'énergie du ressort devient cinétique.



a)

Quelle est l'énergie cinétique E_c acquise par la bille ?

b)

Déduis-en sa vitesse $v = \sqrt{2E_c/m}$.

MOYEN 15 exercices

Exo 1 à quelle altitude le skieur atteint-il sa vitesse ?

Un skieur, initialement à l'arrêt au sommet d'une piste située à 2500 m d'altitude, se laisse glisser *sans frottement*. On prend $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a)

Convertis 72 km/h en m/s, puis calcule la dénivellation Δh nécessaire pour atteindre cette vitesse ($\frac{1}{2}v^2 = g \Delta h$).

b)

À quelle *altitude* le skieur roule-t-il alors à 72 km/h ?

Exo 2 vitesse après une descente sur plan incliné

Un bloc part du repos et glisse *sans frottement* sur un plan incliné à $\beta = 30^\circ$. Il parcourt $L = 10 \text{ m}$ le long de la pente ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 30^\circ = 0,5$).

a)

Calcule la hauteur de descente $h = L \sin 30^\circ$.

b)

Déduis-en la vitesse $v = \sqrt{2gh}$ après ces 10 m.

Exo 3 la balle qui rebondit

Une balle rebondit sur une plateforme située à 3 m de hauteur. Juste après l'impact, sa vitesse est dirigée vers le haut et vaut 10 m/s (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

De quelle hauteur *supplémentaire* Δh la balle monte-t-elle au-dessus de la plateforme ($\Delta h = v^2/2g$) ?

b)

Quelle est la hauteur maximale atteinte par rapport au sol ?

Exo 4 le sac lâché d'une montgolfière

Une montgolfière s'élève à 10 m/s lorsqu'elle est à 120 m d'altitude. On y lâche un sac de sable (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

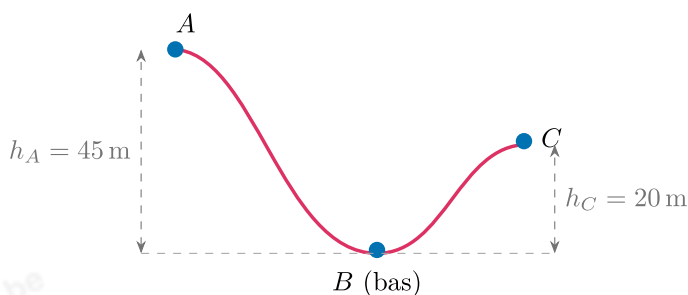
Au moment du lâcher, quelle est la vitesse du sac, et dans quel sens ? De quelle hauteur supplémentaire monte-t-il encore avant de redescendre ?

b)

Quelle est la hauteur maximale du sac par rapport au sol ?

Exo 5 le wagon des montagnes russes

Un wagon de montagnes russes part du repos au sommet A, à $h_A = 45 \text{ m}$, sur un rail *sans frottement* ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



a)

Calcule la vitesse au point le plus bas B ($h_B = 0$).

b)

Calcule la vitesse au sommet suivant C, situé à $h_C = 20 \text{ m}$.

Exo 6 vitesse à une hauteur donnée

Un objet de masse $m = 0.5 \text{ kilogram}$ est lancé verticalement vers le haut à $v_0 = 20 \text{ m/s}$ (sans frottement, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

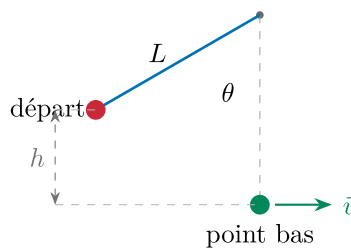
Calcule son énergie mécanique E_m (référence $E_p = 0$ au sol).

b)

Quelle est sa vitesse lorsqu'il passe à la hauteur $h = 15 \text{ m}$?

Exo 7 le pendule

Un pendule de longueur $L = 2.5 \text{ m}$ est écarté d'un angle $\theta = 60^\circ$ par rapport à la verticale, puis lâché sans vitesse (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 60^\circ = 0,5$).



a)

Montre que la hauteur de descente vaut $h = L(1 - \cos \theta)$ et calcule-la.

b)

Déduis-en la vitesse du pendule au point le plus bas.

Exo 8 franchir une bosse

Un chariot arrive au pied d'une bosse à la vitesse $v_0 = 8 \text{ m/s}$ (rail lisse, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Quelle est sa vitesse au sommet d'une bosse de hauteur $h = 2 \text{ m}$ ($v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$) ?

b)

Quelle est la hauteur maximale de bosse qu'il peut tout juste franchir avec cette vitesse initiale ?

Exo 9 le ressort lanceur

Un ressort horizontal de raideur $k = 800 \text{ N/m}$ est comprimé de $x = 0.5 \text{ m}$ contre un bloc de masse $m = 2 \text{ kilogram}$. On libère le bloc, qui part sur un rail lisse puis monte une pente (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Calcule l'énergie élastique $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ initialement stockée.

b)

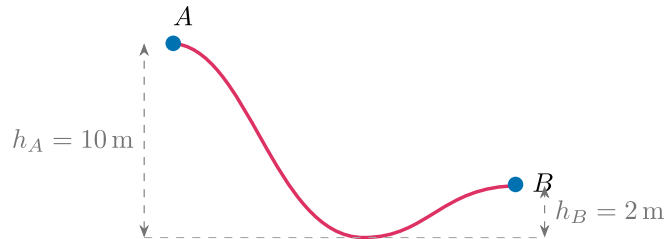
Jusqu'à quelle hauteur h le bloc monte-t-il ?

c)

Si la pente fait 30° avec l'horizontale, quelle distance L parcourt-il le long de la pente ($h = L \sin 30^\circ$) ?

Exo 10 deux points d'un grand huit

Sur un grand huit sans frottement, un wagon de masse $m = 2$ kilogram passe au point A (altitude $h_A = 10$ m) à la vitesse $v_A = 6$ m/s ($g = 10$ m/s²).



a)

Calcule l'énergie mécanique E_m du wagon en A .

b)

Quelle est sa vitesse au point B situé à $h_B = 2$ m ?

Exo 11 pierre lancée vers le bas

Du haut d'une falaise de hauteur $h = 10$ m, on lance une pierre vers le bas avec une vitesse initiale $v_0 = 5$ m/s (frottements négligés, $g = 10$ m/s²).

a)

Quelle est la vitesse d'impact au sol ($v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$) ?

b)

Quelle aurait été cette vitesse si on avait simplement lâché la pierre sans vitesse ? Commente.

Exo 12 où la vitesse est-elle divisée par deux ?

Une bille est lâchée sans vitesse (sans frottement) du haut d'une piste de hauteur $H = 4$ m ($g = 10$ m/s²).

a)

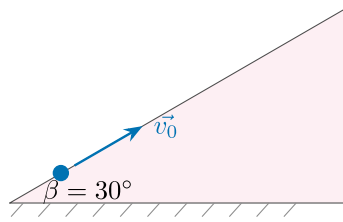
Calcule sa vitesse v_{bas} en bas de la piste.

b)

À quelle hauteur au-dessus du bas sa vitesse ne vaut-elle plus que la moitié de v_{bas} ?

Exo 13 lancé vers le haut d'une pente

Un palet est lancé vers le haut d'un plan incliné à $\beta = 30^\circ$ avec une vitesse $v_0 = 6$ m/s (rail lisse, $g = 10$ m/s², $\sin 30^\circ = 0,5$).



a)

Jusqu'à quelle hauteur h s'élève-t-il ?

b)

Quelle distance L parcourt-il le long de la pente avant de s'arrêter ?

Exo 14 la hauteur de la colline

Une voiture aborde une colline (sans moteur, frottements négligés) : en bas sa vitesse vaut $v_A = 15 \text{ m/s}$, et au sommet $v_B = 5 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Quelle est la hauteur Δh de la colline ?

b)

Ce résultat dépend-il de la masse de la voiture ?

Exo 15 monter une côte en roue libre

Une voiture roule à 108 km/h . Le conducteur débraye et la laisse monter une côte *sans moteur* (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Convertis la vitesse en m/s .

b)

Quelle est la hauteur maximale h_{max} que la voiture peut gravir ainsi ?

DIFFICILE 15 exercices

Exo 1 énergie dissipée par les frottements de l'air

Une pierre de masse $m = 5 \text{ kilogram}$ est lâchée sans vitesse initiale et tombe d'une hauteur $h = 10 \text{ m}$. À cause de la résistance de l'air, elle n'arrive au sol qu'à $v = 12 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Calcule l'énergie potentielle de pesanteur perdue (mgh) et l'énergie cinétique réellement acquise ($\frac{1}{2}mv^2$).

b)

Déduis-en l'énergie dissipée par les frottements de l'air.

Exo 2 une descente avec frottement

Un skieur de masse $m = 60$ kilogram descend une piste et perd une dénivellation $\Delta h = 20$ m. À cause des frottements, il arrive en bas à $v = 15$ m/s ($g = 10$ m/s²).

a)

Quelle vitesse aurait-il eue *sans* frottement ? (utilise $v = \sqrt{2g \Delta h}$)

b)

Calcule l'énergie mécanique dissipée par les frottements ($mg \Delta h - \frac{1}{2}mv^2$).

Exo 3 vrai ou faux : conversions d'énergie d'une balle lancée

Une balle de masse $m = 0,2$ kilogram est lancée du sol verticalement vers le haut à $v_0 = 10$ m/s (sans frottement, $g = 10$ m/s²). Indique si chaque affirmation est **vraie** ou **fausse**, en justifiant.

a)

L'énergie mécanique de la balle vaut 10 J pendant tout le mouvement.

b)

La hauteur maximale atteinte est 10 m.

c)

À une hauteur de 2,5 m, l'énergie potentielle vaut 5 J et l'énergie cinétique 5 J.

d)

Lorsque la vitesse s'annule, l'énergie potentielle a augmenté de 10 J par rapport au sol.

Exo 4 vrai ou faux : l'indépendance de la masse

On néglige tous les frottements. Indique si chaque affirmation est **vraie** ou **fausse**, en justifiant.

a)

Deux objets de masses différentes lâchés de la même hauteur arrivent en bas à la même vitesse.

b)

Deux objets lancés verticalement avec la même vitesse initiale montent à la même hauteur, quelle que soit leur masse.

c)

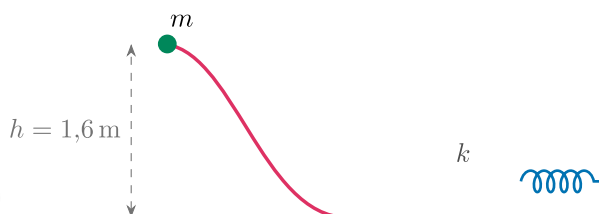
Sur une même piste, le skieur le plus lourd arrive en bas avec une vitesse plus grande que le plus léger.

d)

La hauteur maximale d'un lancer vertical dépend de la masse de l'objet.

Exo 5 capstone : de la pente au ressort

Un bloc de masse $m = 2$ kilogram part du repos en haut d'une piste *sans frottement*, à une hauteur $h = 1,6$ m. En bas, la piste devient horizontale et le bloc vient comprimer un ressort de raideur $k = 1600$ N/m. On prend $g = 10$ m/s².



a)

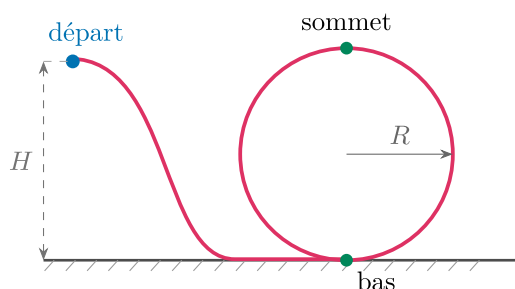
Calcule l'énergie potentielle de pesanteur du bloc en haut (référence en bas). Que devient-elle en bas de la piste ?

b)

À la compression maximale, toute l'énergie est stockée dans le ressort ($mgh = \frac{1}{2}kx^2$). Calcule la compression maximale x .

Exo 6 le looping

Un mobile est lâché sans vitesse, sur un rail *sans frottement*, d'une hauteur H au-dessus du sol. Il aborde ensuite une boucle circulaire verticale de rayon $R = 2$ m ($g = 10$ m/s²).



a)

Pour $H = 5$ m, calcule la vitesse v_{bas} au bas de la boucle.

b)

Quelle est alors la vitesse v_{haut} au sommet de la boucle (altitude $2R$) ?

c)

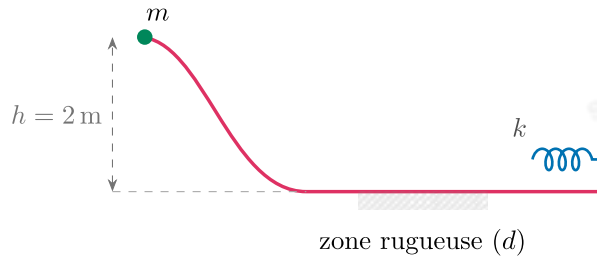
Au sommet, le mobile ne reste en contact avec le rail que si $v_{\text{haut}}^2 \geq gR$. Quelle est la hauteur minimale H_{min} de lâcher ?

d)

Pour $H = 7$ m, quelle est la vitesse au sommet de la boucle ?

Exo 7 de la pente au ressort, en passant par une zone rugueuse

Un bloc de masse $m = 1$ kilogram est lâché sans vitesse en haut d'une piste, à une hauteur $h = 2$ m. Il descend *sans frottement*, puis traverse une zone horizontale rugueuse de longueur $d = 2$ m où s'exerce une force de frottement constante $f = 5$ N, avant de comprimer un ressort de raideur $k = 500$ N/m ($g = 10$ m/s²).



a)

Calcule la vitesse du bloc au bas de la piste (avant la zone rugueuse).

b)

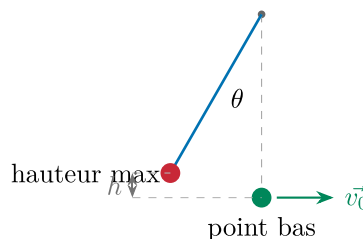
Quelle énergie est dissipée par les frottements sur la zone rugueuse ?

c)

Déduis-en la compression maximale x du ressort.

Exo 8 le pendule inversé

Un pendule de longueur $L = 1.6$ m passe par son point le plus bas à la vitesse $v_0 = 4$ m/s (frottements négligés, $g = 10$ m/s²).



a)

Quelle hauteur maximale h atteint-il ?

b)

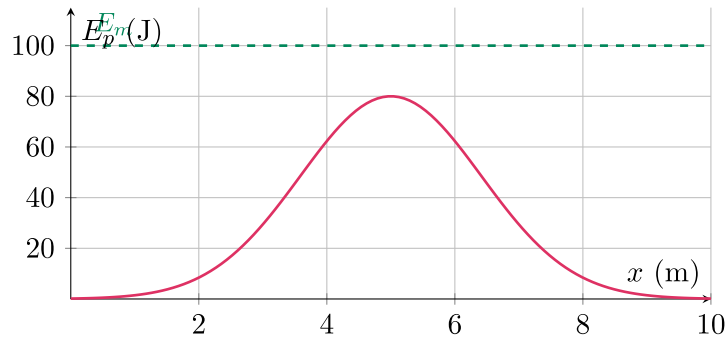
En écrivant $h = L(1 - \cos \theta)$, calcule $\cos \theta$.

c)

Déduis-en l'angle maximal θ dont s'écarte le pendule.

Exo 9 lecture d'un diagramme d'énergie

Sur un rail horizontal lisse, un mobile de masse $m = 2$ kilogram est lancé depuis $x = 0$. Le graphe donne son énergie potentielle E_p en fonction de la position x (une « colline de potentiel ») ; son énergie mécanique $E_m = 100$ J est constante (pointillés).



a)

Quelle est la vitesse du mobile en $x = 0$ (où $E_p = 0$) ?

b)

Au sommet de la colline de potentiel ($E_p = 80$ J), quelle est sa vitesse ?

c)

Le mobile franchit-il la colline ? Justifie.

d)

Si on ne lui communiquait qu'une énergie cinétique de 60 J au départ, franchirait-il la colline ? Où s'arrêterait-il ?

Exo 10 descente avec frottement : force et coefficient

Un surfeur des neiges de masse $m = 60$ kilogram part du repos et descend une pente de longueur $L = 20$ m inclinée à $\beta = 30^\circ$. À cause des frottements, il arrive en bas à $v = 10$ m/s ($g = 10$ m/s², $\sin 30^\circ = 0,5$, $\cos 30^\circ \approx 0,87$).

a)

Quelle vitesse aurait-il eue *sans* frottement ?

b)

Calcule l'énergie dissipée par les frottements.

c)

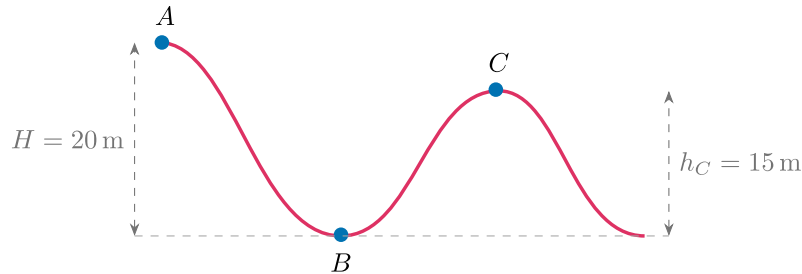
Déduis-en la force de frottement moyenne f (on rappelle $E_{\text{diss}} = f L$).

d)

Calcule le coefficient de frottement $\mu = \frac{f}{mg \cos \beta}$.

Exo 11 le grand huit : jusqu'où peut-il monter ?

Sur un grand huit *sans frottement*, un wagon part du repos au sommet A , à l'altitude $H = 20 \text{ m}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



a)

Calcule sa vitesse au point le plus bas B ($h_B = 0$).

b)

Calcule sa vitesse au point C situé à $h_C = 15 \text{ m}$.

c)

Le circuit comporte plus loin une bosse D de hauteur $h_D = 25 \text{ m}$. Le wagon peut-il l'atteindre ? Justifie.

d)

Quelle vitesse minimale faudrait-il lui donner en A pour qu'il atteigne tout juste D ?

Exo 12 le lanceur à ressort vertical

Un ressort vertical de raideur $k = 400 \text{ N/m}$ est comprimé de $x = 0.2 \text{ m}$ et maintient à son extrémité une bille de masse $m = 0.5 \text{ kilogram}$. On libère le système (frottements négligés, $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Calcule l'énergie élastique $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ stockée.

b)

À quelle hauteur H la bille s'élève-t-elle *au-dessus de sa position de départ* (le point comprimé) ?

c)

Un élève affirme que la bille monte à cette même hauteur H au-dessus du *ressort détendu*. Corrige : quelle est la hauteur réelle au-dessus du ressort détendu ?

Exo 13 la vitesse limite

Un parachutiste de masse $m = 80 \text{ kilogram}$ tombe à *vitesse constante* $v = 50 \text{ m/s}$ (vitesse limite) sur une portion de chute de hauteur $\Delta h = 100 \text{ m}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a)

Quelle est la variation d'énergie cinétique ΔE_c sur cette portion ?

b)

Quelle énergie est dissipée par les frottements de l'air sur ces 100 m ?

c)

Cette portion est parcourue en $\Delta t = 2$ s. Quelle est la puissance dissipée ?

d)

Où est passée l'énergie potentielle perdue ?

Exo 14 le half-pipe amorti

Dans un half-pipe, un skateur de masse $m = 60$ kilogram part du repos d'une hauteur $h_0 = 2$ m sur un bord et remonte de l'autre côté jusqu'à $h_1 = 1.5$ m ($g = 10$ m/s²).

a)

Quelle énergie a été dissipée par les frottements lors de cette traversée ?

b)

Quelle *fraction* de l'énergie mécanique initiale a été perdue ?

c)

Si la même fraction est perdue à chaque traversée, à quelle hauteur h_2 remonte-t-il à la traversée suivante ?

Exo 15 bilan énergétique d'un grand huit

Un wagon de masse $m = 500$ kilogram part du repos au sommet d'une descente de hauteur $H = 45$ m. Sur ce trajet (longueur $s = 150$ m), les frottements dissipent 20 % de l'énergie mécanique initiale ($g = 10$ m/s²).

a)

Quelle vitesse le wagon aurait-il en bas *sans* frottement ?

b)

Calcule l'énergie mécanique au départ, puis l'énergie dissipée et l'énergie cinétique réelle en bas.

c)

Quelle est la vitesse réelle en bas ?

d)

Quelle est la force de frottement moyenne sur le trajet ?



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre — gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices

Exo 1 vitesse en bas d'une chute libre

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$: la masse se simplifie, $v^2 = 2gh = 2 \times 10 \times 5 = 100$, donc $v = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

Exo 2 hauteur maximale d'un lancer vertical

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m.}$$

Exo 3 conversion de l'énergie potentielle en énergie cinétique

a)

$$E_p = mgh = 2 \times 10 \times 3 = 60 \text{ J.}$$

b)

Sans frottement, E_m se conserve : en bas $E_p = 0$, donc $E_c = E_m = E_p(\text{haut}) = 60 \text{ J}$.

Exo 4 vitesse en bas d'une pente sans frottement

$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 1,8} = \sqrt{36} = 6 \text{ m/s}$. Non, ce résultat ne dépend **pas** de l'inclinaison : seule la hauteur de descente h compte (une pente plus douce donne la même vitesse finale, sur une distance plus longue).

Exo 5 l'énergie mécanique se conserve

a)

$$\text{Au sommet : } E_m = E_c + E_p = 0 + 80 = 80 \text{ J.}$$

b)

Sans frottement E_m reste égale à 80 J. En bas $E_p = 0$, donc $E_c = E_m - E_p = 80 - 0 = 80 \text{ J}$.

Exo 6 énergie cinétique et énergie mécanique

a)

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 4^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 16 = 24 \text{ J.}$$

b)

Sur le rail horizontal $E_p = 0$, donc $E_m = E_c + E_p = 24 + 0 = 24 \text{ J}$.

Exo 7 énergie mécanique d'un objet en vol**a)**

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36 \text{ J.}$$

b)

$$E_p = mgh = 2 \times 10 \times 5 = 100 \text{ J.}$$

c)

$$E_m = E_c + E_p = 36 + 100 = 136 \text{ J.}$$

Exo 8 de quelle hauteur est-il tombé ?

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m.}$$

Exo 9 quelle vitesse pour cette hauteur ?

$$v_0 = \sqrt{2gh_{\max}} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s.}$$

Exo 10 la balançoire

Sans frottement, $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ (la masse se simplifie) : $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8} = \sqrt{16} = 4 \text{ m/s.}$

Exo 11 énergie stockée dans un ressort

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 0,1^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 0,01 = 1 \text{ J.}$$

Exo 12 retrouver la vitesse à partir de l'énergie**a)**

$$E_c = E_m - E_p = 100 - 36 = 64 \text{ J.}$$

b)

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 64}{2}} = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s.}$$

Exo 13 deux billes de masses différentes**a)**

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8} = \sqrt{16} = 4 \text{ m/s pour chacune.}$$

b)

Elles arrivent à la **même** vitesse : $v = \sqrt{2gh}$ ne dépend pas de la masse.

Exo 14 à mi-hauteur

a)

Au sommet $E_c = 0$ donc $E_p(\text{sommet}) = E_m = 200 \text{ J}$. Comme $E_p = mgh$ est proportionnelle à la hauteur, à mi-hauteur $E_p = \frac{1}{2} \times 200 = 100 \text{ J}$.

b)

$E_c = E_m - E_p = 200 - 100 = 100 \text{ J}$ (l'énergie est alors répartie moitié-moitié).

Exo 15 un ressort qui propulse une bille

a)

Toute l'énergie élastique devient cinétique : $E_c = 8 \text{ J}$.

b)

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 8}{0,25}} = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}.$$

MOYEN 15 exercices

Exo 1 à quelle altitude le skieur atteint-il sa vitesse ?

a)

$v = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/s}$. Conservation : $\frac{1}{2}v^2 = g \Delta h$, donc $\Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$.

b)

Le skieur a perdu 20 m d'altitude : il est à $2500 - 20 = 2480 \text{ m}$.

Exo 2 vitesse après une descente sur plan incliné

a)

$$h = L \sin 30^\circ = 10 \times 0,5 = 5 \text{ m}.$$

b)

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}.$$

Exo 3 la balle qui rebondit

a)

$$\Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m au-dessus de la plateforme}.$$

b)

Hauteur maximale par rapport au sol : $3 + 5 = 8 \text{ m}$.

Exo 4 le sac lâché d'une montgolfière

a)

Au lâcher, le sac possède la vitesse de la montgolfière : 10 m/s vers le haut. Il continue donc de monter de $\Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = 5 \text{ m}$ avant de redescendre.

b)

Hauteur maximale par rapport au sol : $120 + 5 = 125 \text{ m}$.

Exo 5 le wagon des montagnes russes

a)

Conservation entre A et B : $\frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_A$, d'où $v_B = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \times 10 \times 45} = \sqrt{900} = 30 \text{ m/s}$.

b)

Entre A et C : $\frac{1}{2}mv_C^2 = mg(h_A - h_C)$, donc $v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)} = \sqrt{2 \times 10 \times 25} = \sqrt{500} \approx 22,4 \text{ m/s}$.

Exo 6 vitesse à une hauteur donnée

a)

$$E_m = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times 20^2 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times 400 = 100 \text{ J}.$$

b)

Conservation : $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$, d'où $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = \sqrt{400 - 2 \times 10 \times 15} = \sqrt{400 - 300} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

Exo 7 le pendule

a)

Le point le plus bas est à la distance L sous le pivot ; à l'angle θ , le pendule est à $L \cos \theta$ sous le pivot. La hauteur de descente vaut donc $h = L - L \cos \theta = L(1 - \cos \theta) = 2,5 \times (1 - 0,5) = 2,5 \times 0,5 = 1,25 \text{ m}$.

b)

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 1,25} = \sqrt{25} = 5 \text{ m/s}.$$

Exo 8 franchir une bosse

a)

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = \sqrt{8^2 - 2 \times 10 \times 2} = \sqrt{64 - 40} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \approx 4,9 \text{ m/s}.$$

b)

Il franchit tout juste une bosse pour laquelle sa vitesse s'annule au sommet : $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{64}{20} = 3,2 \text{ m}$.

Exo 9 le ressort lanceur

a)

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 0,5^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 0,25 = 100 \text{ J.}$$

b)

Sans frottement cette énergie devient cinétique puis potentielle : $E_p = mgh$, donc $h = \frac{E_p}{mg} = \frac{100}{2 \times 10} = 5 \text{ m.}$

c)

$$L = \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{5}{0,5} = 10 \text{ m.}$$

Exo 10 deux points d'un grand huit

a)

$$E_m = \frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 + 2 \times 10 \times 10 = 36 + 200 = 236 \text{ J.}$$

b)

$$\text{En B : } \frac{1}{2} m v_B^2 = E_m - m g h_B = 236 - 2 \times 10 \times 2 = 236 - 40 = 196 \text{ J, donc } v_B = \sqrt{\frac{2 \times 196}{2}} = \sqrt{196} = 14 \text{ m/s. (Ou directement } v_B = \sqrt{v_A^2 + 2g(h_A - h_B)} = \sqrt{36 + 160} = \sqrt{196}.)$$

Exo 11 pierre lancée vers le bas

a)

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{5^2 + 2 \times 10 \times 10} = \sqrt{25 + 200} = \sqrt{225} = 15 \text{ m/s.}$$

b)

Sans vitesse initiale : $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{200} \approx 14,1 \text{ m/s.}$ La vitesse de lancer n'ajoute qu'environ $0,9 \text{ m/s}$: l'essentiel de la vitesse d'impact provient de la chute.

Exo 12 où la vitesse est-elle divisée par deux ?

a)

$$v_{\text{bas}} = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 4} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \approx 8,9 \text{ m/s.}$$

b)

Si $v = \frac{1}{2} v_{\text{bas}}$ alors $E_c = \frac{1}{4} E_c(\text{bas}) = \frac{1}{4} E_m$, donc $E_p = \frac{3}{4} E_m$ et la hauteur vaut $h = \frac{3}{4} H = \frac{3}{4} \times 4 = 3 \text{ m}$ (la vitesse y vaut $\approx 4,47 \text{ m/s}$).

Exo 13 lancé vers le haut d'une pente

a)

$$h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{6^2}{2 \times 10} = \frac{36}{20} = 1,8 \text{ m.}$$

b)

$$L = \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{1,8}{0,5} = 3,6 \text{ m (indépendant de la masse).}$$

Exo 14 la hauteur de la colline

a)

$$\text{Conservation : } \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mg \Delta h, \text{ donc } \Delta h = \frac{v_A^2 - v_B^2}{2g} = \frac{15^2 - 5^2}{2 \times 10} = \frac{225 - 25}{20} = \frac{200}{20} = 10 \text{ m.}$$

b)

Non : la masse se simplifie, Δh n'en dépend pas.

Exo 15 monter une côte en roue libre

a)

$$v = \frac{108}{3,6} = 30 \text{ m/s.}$$

b)

$$h_{\max} = \frac{v^2}{2g} = \frac{30^2}{2 \times 10} = \frac{900}{20} = 45 \text{ m.}$$

DIFFICILE 15 exercices

Exo 1 énergie dissipée par les frottements de l'air

a)

$$mgh = 5 \times 10 \times 10 = 500 \text{ J (énergie potentielle perdue)}; \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 12^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 144 = 360 \text{ J (énergie cinétique acquise).}$$

b)

$$\text{L'écart a été dissipé par l'air : } E_{\text{dissipée}} = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 500 - 360 = 140 \text{ J.}$$

Exo 2 une descente avec frottement

a)

$$\text{Sans frottement : } v = \sqrt{2g \Delta h} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s (au lieu de 15 m/s).}$$

b)

$$E_{\text{dissipée}} = mg \Delta h - \frac{1}{2}mv^2 = 60 \times 10 \times 20 - \frac{1}{2} \times 60 \times 15^2 = 12000 - 6750 = 5250 \text{ J.}$$

Exo 3 vrai ou faux : conversions d'énergie d'une balle lancée

$$\text{Énergie mécanique : } E_m = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 10^2 = 10 \text{ J.}$$

a)

Vrai. Sans frottement $E_m = 10 \text{ J}$ est constante tout au long du mouvement.

b)

Faux. $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m}$ (et non 10 m).

c)

Vrai. $E_p = mgh = 0,2 \times 10 \times 2,5 = 5 \text{ J}$, donc $E_c = E_m - E_p = 10 - 5 = 5 \text{ J}$.

d)

Vrai. Au sommet $v = 0$: toute l'énergie est potentielle, $E_p = E_m = 10 \text{ J}$, soit une augmentation de 10 J depuis le sol.

Exo 4 vrai ou faux : l'indépendance de la masse

a)

Vrai. $v = \sqrt{2gh}$ ne dépend pas de m : même hauteur $\Rightarrow$ même vitesse.

b)

Vrai. $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$ ne dépend pas de m : même $v_0 \Rightarrow$ même hauteur.

c)

Faux. La vitesse en bas $v = \sqrt{2gh}$ est la même pour les deux skieurs (la masse se simplifie).

d)

Faux. $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$ est indépendante de la masse.

Exo 5 capstone : de la pente au ressort

a)

$E_p = mgh = 2 \times 10 \times 1,6 = 32 \text{ J}$. Sans frottement, en bas de la piste cette énergie est intégralement devenue cinétique : $E_c = 32 \text{ J}$.

b)

À la compression maximale, le bloc est arrêté et toute l'énergie est élastique : $mgh = \frac{1}{2}kx^2$, donc

$$x = \sqrt{\frac{2mgh}{k}} = \sqrt{\frac{2 \times 32}{1600}} = \sqrt{\frac{64}{1600}} = \sqrt{0,04} = 0,2 \text{ m}.$$

Exo 6 le looping

a)

$v_{\text{bas}} = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

b)

Entre le bas et le sommet, l'altitude augmente de $2R = 4 \text{ m}$: $v_{\text{haut}} = \sqrt{v_{\text{bas}}^2 - 2g(2R)} = \sqrt{100 - 2 \times 10 \times 4} = \sqrt{20} \approx 4,47 \text{ m/s}$.

c)

$v_{\text{haut}}^2 = 2gH - 4gR \geq gR \implies 2gH \geq 5gR \implies H \geq \frac{5}{2}R = 2,5 \times 2 = 5 \text{ m}$. Donc $H_{\text{min}} = 5 \text{ m}$ (la valeur du a) est le cas limite).

d)

$v_{\text{haut}} = \sqrt{2gH - 4gR} = \sqrt{2 \times 10 \times 7 - 4 \times 10 \times 2} = \sqrt{140 - 80} = \sqrt{60} \approx 7,75 \text{ m/s}$.

Exo 7 de la pente au ressort, en passant par une zone rugueuse

a)

Sans frottement sur la piste : $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$, donc $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \approx 6,3 \text{ m/s}$. (Énergie cinétique en bas : $E_c = mgh = 20 \text{ J}$.)

b)

$E_{\text{diss}} = f d = 5 \times 2 = 10 \text{ J}$.

c)

Il reste $20 - 10 = 10 \text{ J}$ pour comprimer le ressort : $\frac{1}{2}kx^2 = 10 \text{ J}$, donc

$$x = \sqrt{\frac{2 \times 10}{k}} = \sqrt{\frac{20}{500}} = \sqrt{0,04} = 0,2 \text{ m}.$$

Exo 8 le pendule inversé

a)

$h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{4^2}{2 \times 10} = \frac{16}{20} = 0,8 \text{ m}$.

b)

$\cos \theta = 1 - \frac{h}{L} = 1 - \frac{0,8}{1,6} = 1 - 0,5 = 0,5$.

c)

$\theta = \arccos(0,5) = 60^\circ$.

Exo 9 lecture d'un diagramme d'énergie

a)

En $x = 0$, $E_p = 0$ donc $E_c = E_m = 100 \text{ J}$: $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{2}} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

b)

Au sommet $E_c = E_m - E_p = 100 - 80 = 20 \text{ J}$, donc $v = \sqrt{\frac{2 \times 20}{2}} = \sqrt{20} \approx 4,47 \text{ m/s}$.

c)

Oui : $E_m = 100 \text{ J} > E_p^{\max} = 80 \text{ J}$, donc $E_c > 0$ partout ; le mobile passe le sommet (avec $\approx 4,47 \text{ m/s}$).

d)

Non : alors $E_m = 60 \text{ J} < 80 \text{ J}$. Le mobile s'arrête ($E_c = 0$) là où $E_p = 60 \text{ J}$, c.-à-d. *avant* le sommet, puis rebrousse chemin.

Exo 10 descente avec frottement : force et coefficient

Dénivellation : $h = L \sin \beta = 20 \times 0,5 = 10 \text{ m}$.

a)

Sans frottement : $v_{\text{id}} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 10} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \approx 14,1 \text{ m/s}$.

b)

$E_{\text{diss}} = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 60 \times 10 \times 10 - \frac{1}{2} \times 60 \times 10^2 = 6000 - 3000 = 3000 \text{ J}$.

c)

$f = \frac{E_{\text{diss}}}{L} = \frac{3000}{20} = 150 \text{ N}$.

d)

$\mu = \frac{f}{mg \cos \beta} = \frac{150}{60 \times 10 \times 0,87} = \frac{150}{522} \approx 0,29$.

Exo 11 le grand huit : jusqu'où peut-il monter ?

a)

$v_B = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s}$.

b)

$v_C = \sqrt{2g(H - h_C)} = \sqrt{2 \times 10 \times (20 - 15)} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

c)

Non : parti du repos de 20 m , son énergie mécanique ne correspond qu'à une hauteur maximale de 20 m . Il ne peut pas dépasser cette altitude, donc n'atteint pas D à 25 m .

d)

Il faut $\frac{1}{2}mv_A^2 + mgH = mg h_D$, soit $v_A = \sqrt{2g(h_D - H)} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

Exo 12 le lanceur à ressort vertical

a)

$E_p = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 400 \times 0,2^2 = \frac{1}{2} \times 400 \times 0,04 = 8 \text{ J}$.

b)

Du point comprimé (où $v = 0$) au sommet (où $v = 0$), toute l'énergie élastique devient potentielle de pesanteur : $\frac{1}{2}kx^2 = mgH$, donc $H = \frac{8}{0,5 \times 10} = \frac{8}{5} = 1,6 \text{ m}$ au-dessus du point comprimé.

c)

Le ressort détendu se trouve déjà à $x = 0,2 \text{ m}$ au-dessus du point comprimé. La bille monte donc seulement à $H - x = 1,6 - 0,2 = 1,4 \text{ m}$ au-dessus du ressort détendu (le bilan d'énergie compte la montée *totale* depuis le point comprimé).

Exo 13 la vitesse limite

a)

La vitesse est constante, donc $\Delta E_c = 0$.

b)

$$E_{\text{diss}} = mg \Delta h - \Delta E_c = 80 \times 10 \times 100 - 0 = 80000 \text{ J} = 80 \text{ kJ}.$$

c)

$$P = \frac{E_{\text{diss}}}{\Delta t} = \frac{80000}{2} = 40000 \text{ W} = 40 \text{ kW}.$$

d)

Entièrement *dissipée en chaleur* par les frottements de l'air : puisque E_c ne change pas, aucune fraction de l'énergie potentielle perdue ne se retrouve en énergie cinétique.

Exo 14 le half-pipe amorti

a)

$$E_{\text{diss}} = mg(h_0 - h_1) = 60 \times 10 \times (2 - 1,5) = 60 \times 10 \times 0,5 = 300 \text{ J}.$$

b)

$$\text{Fraction perdue} = \frac{h_0 - h_1}{h_0} = \frac{0,5}{2} = 0,25 = 25 \text{ \%}.$$

c)

En perdant à nouveau 25 %, il remonte à $h_2 = 0,75 \times h_1 = 0,75 \times 1,5 = 1,125 \text{ m}$.

Exo 15 bilan énergétique d'un grand huit

a)

$$v_{\text{id}} = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 10 \times 45} = \sqrt{900} = 30 \text{ m/s}.$$

b)

$$E_m = mgH = 500 \times 10 \times 45 = 225000 \text{ J} = 225 \text{ kJ}; E_{\text{diss}} = 0,20 \times 225000 = 45000 \text{ J} = 45 \text{ kJ}; \\ E_c^{\text{réel}} = 225000 - 45000 = 180000 \text{ J} = 180 \text{ kJ}.$$

c)

$$v = \sqrt{\frac{2E_c^{\text{réel}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 180000}{500}} = \sqrt{720} \approx 26,8 \text{ m/s.}$$

d)

$$f = \frac{E_{\text{diss}}}{s} = \frac{45000}{150} = 300 \text{ N.}$$



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits