

- Écrire et exploiter les relations de définition de l'énergie cinétique d'un solide en translation
- Prévoir les effets d'une modification de l'énergie cinétique d'un solide en translation
- Analyser des variations de vitesse en termes d'échanges entre énergie cinétique et énergie potentielle
- Exprimer et utiliser l'énergie mécanique d'un solide en mouvement
- Analyser un mouvement en termes de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique

Capacités exigibles :

1 Problématique

Bob, qui commence à bien maîtriser la descente en skate, se pose la question suivante :

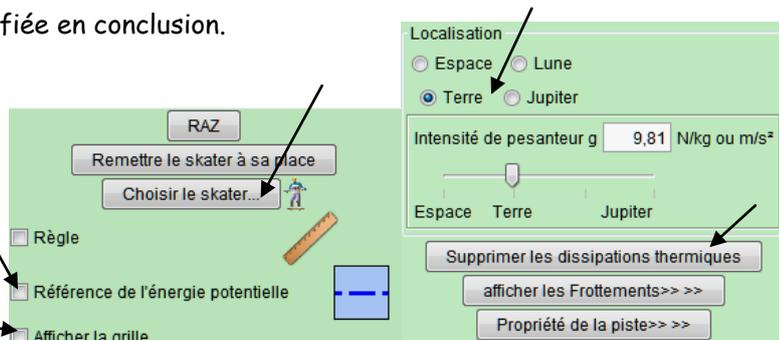


A-t-on plus de vitesse à l'arrivée d'une descente si la pente est plus importante ?

Pour répondre à la question et avant de tenter l'expérience en vrai, il réalise plusieurs simulations informatiques pour comprendre ce qui se passe lors d'une descente d'un point de vue énergétique.

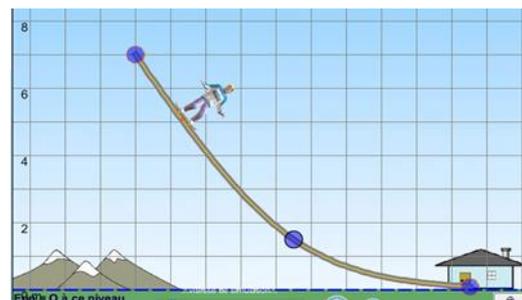
1. Répondre, à l'instinct, à la problématique (c'est-à-dire sans faire aucun calcul ni de grosse réflexion). Votre réponse sera vérifiée en conclusion.

- ☞ Ouvrir le logiciel de simulation « skateur »
- ☞ Effectuer les réglages préalables : « choisir le skater PhET » ; « afficher la grille » ; « référence de l'énergie potentielle » au sol (ligne bleue en pointillée au sol) ; « Localisation sur Terre » et « supprimer les dissipations thermiques ».



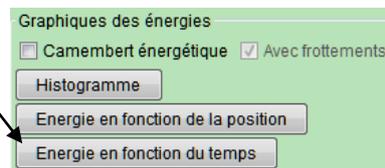
2 Cas n°1 : une descente simple pour se familiariser

Réaliser une piste du même type que celle ci-contre, le départ se faisant à 7 m de hauteur.



2. Selon vous, au cours de la descente, comment va varier l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} du skater ? L'énergie cinétique E_c ?

Vérifier votre réponse en cochant « énergie en fonction du temps » pour afficher l'évolution des différentes énergies au cours de la descente.



3. Reproduire sur votre compte-rendu l'allure des énergies E_{pp} et E_c en fonction du temps depuis le haut de la pente jusqu'au sol (on ne s'intéressera pas au parcours sur le sol horizontal).

4. Commenter l'évolution de chacune des énergies ainsi que leurs valeurs initiales et finales.

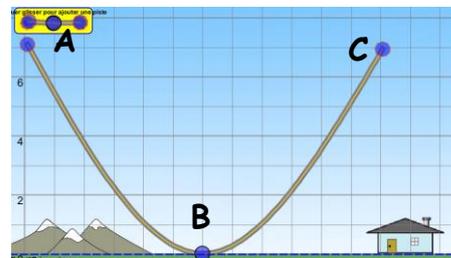
5. Rappeler l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur en précisant les noms et les unités des grandeurs.

6. Proposer et réaliser plusieurs simulations pour vérifier que votre expression est correcte. Attention à bien faire varier chaque paramètre l'un après l'autre ! Bien rédiger et expliquer ce que vous avez fait.

☞ Appeler le professeur pour vérification avant de passer à la suite.

3 Cas n°2 : Montée et descente sur une rampe

- ☞ Réaliser une nouvelle piste du même type que celle-ci.
- ☞ 7. Observer et décrire le mouvement du skateur, noter également l'altitude du point jusqu'auquel il remonte la partie droite de la rampe. Commenter.



- ☞ 8. Compléter le texte à trou avec « minimale » ou « maximale » :
L'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} est en A, en B et en C.
L'énergie cinétique E_c est en A, en B et en C.
- ☞ 9. Pourquoi le skater gagne-t-il de la vitesse lors de la descente ? Pourquoi la perd-il dans la montée ?
- ☞ Vérifier vos réponses en visualisant le graphique donnant les variations de E_c , E_{pp} en fonction du temps.
- ☞ 10. Les reproduire grossièrement sur votre compte-rendu.
- ☞ Ajouter également la courbe donnant l'énergie totale du skater. Cette énergie s'appelle en physique **l'énergie mécanique**, notée E_m .
- ☞ 11. Quel est le lien entre E_c , E_{pp} et E_m lorsqu'il n'y a pas de frottements ?
☞ Appeler le professeur pour vérification avant de passer à la suite.

4 Cas n°3 : avec les frottements

- ☞ Les réglages sont les mêmes que précédemment sauf pour les frottements : les mettre à la moitié de la règle !

Attention ! Désormais, l'énergie totale n'est plus l'énergie mécanique !

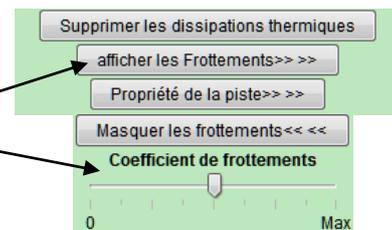
- ☞ 12. Décrire le mouvement observé du skater. Comment l'expliquez-vous ?

☞ Visualiser les énergies en fonction du temps

- ☞ 13. Reproduire globalement l'allure de E_c et E_{pp} en fonction du temps. L'énergie mécanique telle que définit dans la question 11. reste-t-elle constante comme dans le cas n°2 ?

- ☞ 14. Quelle autre énergie est à prendre en compte ici pour expliquer cette non conservation de l'énergie mécanique ?

☞ Appeler le professeur pour vérification avant de passer à la suite.



5 Dernier cas : réponse à la problématique

- ☞ 15. Proposer une ou plusieurs simulations permettant de répondre à la question initiale de Bob. Expliquer votre démarche à l'aide de schémas, calculs...

☞ Appeler le professeur pour vérification.

🔑 Pour les plus rapides...

- ☞ Proposer une ou plusieurs simulations permettant de savoir si la **masse** du skater a une influence sur la vitesse d'arrivée. Expliquer votre démarche à l'aide de schémas, calculs... Bien distinguer le cas avec et le cas sans frottements.