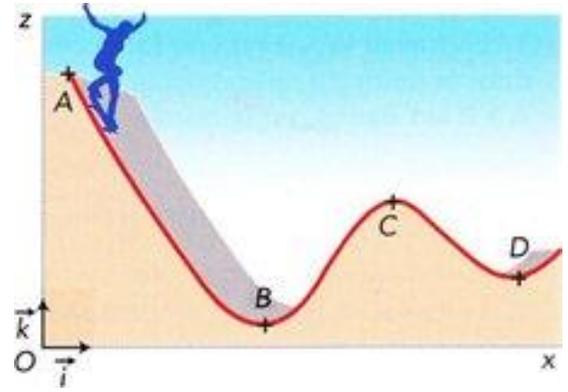


**Chapitre 7 : EXERCICE RESOLU. p : 196 n°3. TRAVAIL ET ENERGIE****ANALYSER DES TRANSFERTS ENERGETIQUES.**

**Compétences : Mobiliser ses connaissances – Exploiter un graphique – Raisonner.**

Un skateur part d'un point A avec une vitesse initiale de valeur  $V_A$ . Pour modéliser la situation, le skateur est assimilé à un point matériel en mouvement dans le champ de pesanteur uniforme. On néglige tous les frottements au cours du mouvement.

1. a. Établir l'expression du travail du poids du skateur entre les points A et B en fonction de  $z_A$  et  $z_B$ .  
b. Exprimer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du skateur entre les points A et B.  
c. Comparer ces deux expressions.
2. L'énergie mécanique se conserve-t-elle au cours du mouvement ?
3. Comparer, sans calcul, les valeurs des vitesses du skateur aux points D et B.

**Solution :****1.a. Travail du poids du skateur entre les points A et B en fonction de  $z_A$  et  $z_B$ .**

La définition du travail d'une force permet d'écrire :  $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overline{AB}$

Dans le repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{k})$ , le poids et le déplacement AB s'expriment par :

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} = -m \cdot g \cdot \vec{k} \text{ et } \overline{AB} = (x_B - x_A) \cdot \vec{i} + (z_B - z_A) \cdot \vec{k}.$$

$$\text{Donc } \vec{P} \cdot \overline{AB} = -m \cdot g \cdot \vec{k} \cdot [(x_B - x_A) \cdot \vec{i} + (z_B - z_A) \cdot \vec{k}] = -m \cdot g \cdot (x_B - x_A) \cdot \vec{k} \cdot \vec{i} - m \cdot g \cdot (z_B - z_A) \cdot \vec{k} \cdot \vec{k}$$

$$\text{Or, } \vec{k} \cdot \vec{i} = 0 \text{ et } \vec{k} \cdot \vec{k} = 1, \text{ donc : } \boxed{W_{AB}(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (z_A - z_B)}$$

**1.b. Variation de l'énergie potentielle de pesanteur du skateur entre les points A et B .**

En choisissant le point O comme référence de cette énergie, l'énergie potentielle de pesanteur du skateur est donnée par :

$E_{ppA} = m \cdot g \cdot z_A$  et  $E_{ppB} = m \cdot g \cdot z_B$ . La variation  $\Delta E_{pp}$  de l'énergie potentielle de pesanteur entre les points A et B s'écrit alors :

$$\boxed{\Delta E_{pp} = E_{ppB} - E_{ppA} = m \cdot g \cdot (z_B - z_A)}$$

**1.c. Comparons les deux expressions :**

En comparant ces expressions, on vérifie que la variation d'énergie potentielle de pesanteur du skateur est égale à l'opposé du travail de son poids :  $\boxed{\Delta E_{pp} = -W_{AB}(\vec{P})}$

**2. L'énergie mécanique se conserve-t-elle au cours du mouvement ?**

Le skateur est soumis à son poids et à la réaction du support. La réaction du support ne travaille pas, car elle est perpendiculaire au déplacement. Seul le poids travaille et c'est une force conservative.

**Donc l'énergie mécanique se conserve donc au cours du mouvement.**

**3. Comparer, sans calcul, les valeurs des vitesses du skateur aux points D et B.**

L'énergie mécanique se conserve, donc :  $E_{tm}(B) = E_{tm}(D)$  soit :  $E_c(B) + E_{pp}(B) = E_c(D) + E_{pp}(D)$

L'altitude du point D est supérieure à celle du point B.

L'énergie potentielle de pesanteur au point D est donc plus grande que celle au point B.

Par conséquent, l'énergie cinétique en D est plus petite que l'énergie cinétique en B.

**La valeur de la vitesse en D est donc plus faible que celle en B.**

**Application immédiate (à faire)**

Le skateur est maintenant soumis à une force de frottement au cours du mouvement.

1. L'énergie mécanique se conserve-t-elle ?

2. La valeur de la vitesse au point D est-elle plus importante avec ou sans frottement ? **Justifier.**

1. Le travail de la force de frottement dépend du chemin suivi. La force de frottement est une force non conservative.

2. Les frottements sont dissipatifs et font perdre de l'énergie mécanique au système.

La vitesse sera donc plus importante en D en l'absence de frottements.