

Niveau : 3^{ème}

Thème 01 : Mécanique

Titre de la leçon 04 : **Energie mécanique**

Durée : 2 h 00 (une seule séance)

HABILETES	CONTENUS
Définir	<ul style="list-style-type: none">▪ l'énergie cinétique ;▪ l'énergie potentielle de pesanteur ;▪ l'énergie mécanique.
Connaître	Les expressions de : <ul style="list-style-type: none">▪ l'énergie cinétique ;▪ l'énergie potentielle de pesanteur ;▪ l'énergie mécanique.
Connaître	L'unité légale d'énergie.
Utiliser	Les relations $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$; $E_p = m.g.h$; $E_m = E_c + E_p$
Expliquer	La transformation de l'énergie cinétique en énergie potentielle de pesanteur et inversement.
Utiliser	La conservation de l'énergie mécanique.

Situation d'apprentissage :

Au sortir de l'école, les élèves découvrent avec horreur un camion qui vient de percuter un gros arbre. En s'approchant, ils constatent que la cabine du camion est totalement froissée. Un élève de terminale commentant l'accident dit que la violence du choc est due à l'énergie cinétique du camion. Des élèves en classe de 3^{ème} désirent comprendre ce terme, se proposent de définir l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et d'expliquer les transformations mutuelles d'énergie.

Matériel par poste de travail <ul style="list-style-type: none">- Bille en acier- Plan de roulement- Voiturette- Chariot- Plan incliné- Pendule simple	SUPPORTS DIDACTIQUES <ul style="list-style-type: none">• Schémas de montage sur planche• Schémas de montage sur panneaux• Manuels élèves• Guide programme
	OUVRAGES <ul style="list-style-type: none">3^{ème} Collection AREX3^{ème} Collection GRIA

PLAN DE LA LEÇON

- 1. Énergie cinétique.**
 - 1.1. Définition**
 - 1.2. Expression**

- 2. Énergie potentielle de pesanteur**
 - 2.1. Définition**
 - 2.2. Expression**

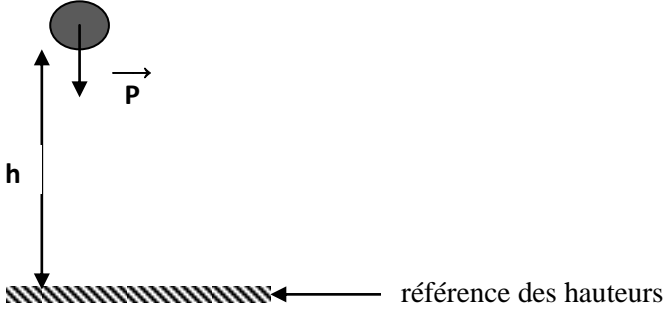
- 3. Énergie mécanique d'un corps**
 - 3.1. Définition**
 - 3.2. Expression**

- 4. Transformation mutuelle de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur**
 - 4.1. Expérience**
 - 4.2. Résultats**
 - 4.3. Conclusion**

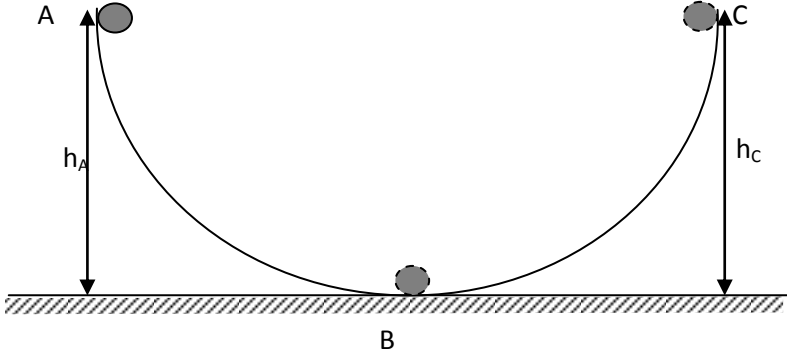
Moment didactique/Durée	Stratégies pédagogiques	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Trace écrite
PRESENTATION	Question-réponses	<p><u>Rappel</u> -Rappelez le titre de la leçon précédente</p> <p>-Donnez la définition du travail d'une force se déplaçant sur une longueur L.</p> <p>-Donnez la définition de la puissance mécanique d'une force.</p> <p><u>Amorce</u> -pour bien travailler que doit fournir une personne ?</p> <p>-très bien aujourd'hui nous allons faire une nouvelle leçon dont le titre est :</p> <p>- prenez les cahiers et sur une nouvelle page notez le titre de la leçon.</p>	<p>-travail et énergie mécanique</p> <p>- Le travail d'une force constante \vec{F} est le produit de l'intensité de la force F par la longueur L</p> <p>- La puissance d'une force est égale au quotient du travail (W) qu'elle effectue par la durée (Δt) mise pour l'accomplir.</p> <p>-elle doit fournir de l'énergie.</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0e0e0;"> <h2 style="color: red; margin: 0;">ÉNERGIE MÉCANIQUE</h2> </div>

<p>Développement</p> <p>(5min)</p>	<p>Questions-réponses</p>	<p>Activité 1 : Exploitation de la situation</p> <p>-Lisez la situation</p> <p>-De quoi parle le texte ?</p> <p>-selon l'élève de terminal, à quoi est due la violence du choc ?</p> <p>- face aux commentaires que décidez-vous de faire ?</p>	<p>-Les élèves lisent la situation</p> <p>-le texte parle d'un accident.</p> <p>-la violence du choc est due à l'énergie cinétique.</p> <p>- nous décidons de définir l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et d'expliquer les transformations mutuelles d'énergie.</p>	<p>.</p> <p>1. <u>Énergie cinétique.</u></p> <p>1.1 <u>définition</u></p> <p>On appelle énergie cinétique, l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.</p>
<p>(10 min)</p>	<p>observation</p>	<p><u>Transition</u></p> <p>Très bien nous donc allons dans un premier temps définir l'énergie cinétique. Notons donc 1)</p>	<p>Activité 2 : notion et d'énergie cinétique</p> <p>L'enseignant explique la notion.</p> <p>-les apprenants suivent l'explication.</p>	

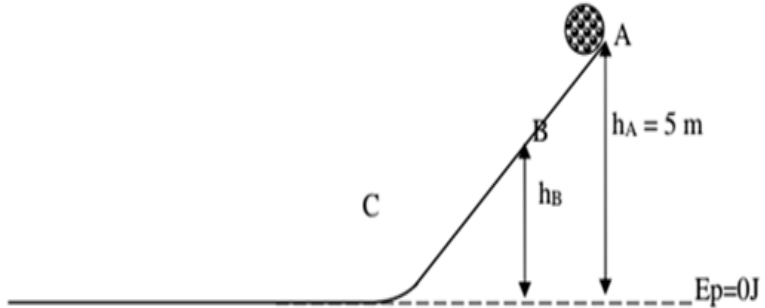
(5min)	Questions-réponses	-Donnez la définition de l'énergie cinétique.	- On appelle énergie cinétique, l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.	<p>On la note E_c et elle s'exprime en joule (J).</p> <p>1.2. <u>expression</u></p> <p>L'expression de l'énergie cinétique est :</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;"> $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ </div> avec $\begin{cases} E_c \text{ en J} \\ V \text{ en m/s} \\ m \text{ en kg} \end{cases}$
	Travail individuel	- juste, notez :		
	Questions-réponses	- À partir de la définition donnez l'expression du travail mécanique d'une force.	- Le travail mécanique a pour expression $W = F \times L$.	
(5min)	Travail individuel	<u>Activité d'application 1</u>	Les élèves traitent l'activité d'application	<p><u>Remarque :</u></p> <p>L'énergie cinétique d'un corps en mouvement augmente avec la vitesse.</p> <p><u>Activité d'Application 1</u></p> <p>A- Une boule de pétanque de 1200g est lancée à la vitesse de 10 m/s.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donne le nom de l'énergie que possède cette boule 2. Calcul cette énergie. <p>B- Un camion de 6t aborde une descente à la vitesse de 100 Km/h.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Donne le nom de l'énergie que possède cette boule 4. Calcul cette énergie. <p><u>Réponse</u></p> <p>A- $E_C = 60 \text{ j}$</p> <p>B- $V = 100 \text{ Km/h} = 27,7 \text{ m/s} \implies E_C = \frac{1}{2} \times 6000 \times (27,7)^2 = 2313518,7 \text{ J}$</p> <p>2. <u>Energie potentielle de pesanteur</u></p>

	Travail collectif	Correction de l'activité d'application	-Les élèves passent au tableau pour corriger l'activité d'application	<p>2.1. définition</p>  <p>On appelle énergie potentielle de pesanteur, l'énergie que possède un corps du fait de sa hauteur h par rapport au sol. On la note E_p et elle s'exprime en Joule (J).</p>
(5min)	Questions-réponses	-Donnez l'expression du travail dans le cas du poids.	-Dans le cas du poids on a : $W_p = P \times h$	<p>2.2. expression</p> <p>L'expression de l'énergie potentielle est :</p>
(5 min)	Explication	<p>L'enseignant explique aux apprenants que :</p> <p>-Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi mais de la de la hauteur (h).</p> <p>- Le travail d'une force perpendiculaire au déplacement est nul.</p>	-les apprenants suivent l'explication.	<p> $E_p = m.g.h$ avec $\begin{cases} E_p \text{ en } \mathbf{J} \\ m \text{ en } \mathbf{kg} ; \\ h \text{ en } \mathbf{m} \text{ (} h = \text{altitude ou hauteur)} \end{cases}$ </p> <p>Remarque : L'énergie potentielle est proportionnelle à la masse et à la hauteur en un lieu donné.</p> <p>Activité d'Application 2 Un sac de ciment de 50 Kg se détache d'une grue de 200m du sol.</p>
	Travail individuel			

<p>(5min)</p>	<p>Travail collectif</p>	<p>Activité d'application 2</p> <p>Correction de l'activité d'application.</p>	<p>Les élèves traitent l'activité d'application</p> <p>-Les élèves passent au tableau pour corriger l'activité d'application</p>	<p>1. Donne le nom de l'énergie que possède cette boule 2. Calcule cette énergie.</p> <p>Réponse $E_p = mgh = 50 \times 10 \times 20 = 100.000 \text{ Kj}$</p> <p>3. <u>Energie mécanique d'un corps</u></p> <p>3.1. <u>définition</u></p> <p>On appelle énergie mécanique d'un corps la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle. Elle se note E_m et s'exprime en Joule (J).</p> <p>3.2. <u>expression</u></p> <p>Son expression est :</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> $E_m = E_c + E_p$ </div> <p><u>Activité d'Application 3</u></p> <p>Une noix de coco de masse $m = 1,5 \text{ kg}$ tombe en passant par un point A situé à 3m du sol à la vitesse $v = 6 \text{ m/s}$.</p> <p>a) Calcule l'énergie cinétique de la noix au point A b) Calcule l'énergie potentielle pesanteur de la noix au point A c) Calcule l'énergie mécanique de la noix au point A</p> <p>4. <u>Transformation mutuelle de l'énergie cinétique et</u></p>
		<p>Notons en 1.3- Notion de travail moteur et de travail résistant</p>		

<p>(10 min)</p>	<p>Expérimentation</p> <p>Discussion dirigée</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Activité 3: <i>Sur un plan incliné faisons déplacer une voiturette animée d'une force motrice du bas vers le haut</i></p> <p>-donnez le nom la force qui participe au déplacement de la voiturette</p> <p>-donnez le nom la force qui participe au déplacement de la voiturette</p>	<p>-les apprenants réalisent l'expérience</p> <p>-la force \vec{F}</p> <p>-le poids \vec{P}</p>	<p><u>de l'énergie potentielle de pesanteur</u></p> <p>4.1. <u>Expérience</u></p> <p>On lâche sans vitesse initiale une boule d'un point A. elle arrive en un point C sans frottement en passant par un point B avant de revenir en arrière.</p>  <p>4.2. <u>Résultats</u></p> <table border="1" data-bbox="1240 1342 2101 1374"> <thead> <tr> <th>Position</th> <th>Énergie</th> <th>Énergie potentielle</th> <th>Énergie</th> </tr> </thead> </table>	Position	Énergie	Énergie potentielle	Énergie
Position	Énergie	Énergie potentielle	Énergie					
<p>(5 min)</p>	<p>Questions-réponses</p> <p>Travail individuel</p>	<p>L'enseignant explique la notion de travail moteur et travail résistant</p> <p>-qu'est-ce qu'un travail moteur ? et un travail résistant ?</p>	<p>-Le travail d'une force est moteur lorsque la force favorise le déplacement.</p> <p>-Le travail d'une force est résistant lorsque la force s'oppose au déplacement.</p>					
<p>(5 min)</p>	<p>Travail collectif</p>	<p>Activité</p>						

(5 min)	Travail individuel	<u>d'application 3</u>	Les élèves traitent l'activité d'application	<table border="1"> <thead> <tr> <th>de la boule</th> <th>cinétique</th> <th></th> <th>mécanique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Au point A</td> <td> $V_A = 0 \text{ m/S}$ $E_c = \frac{1}{2} m \cdot V_A^2$ $E_c(A) = 0 \text{ J}$ </td> <td> $h_A = 1,25\text{m}$ $E_p(A) = mgh_A$ $E_p(A) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(A) = 50 \text{ J}$ </td> <td> $E_m(A) = E_c(A) + E_p(A)$ $E_m(A) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(A) = 50\text{J}$ $E_m(A) = E_p(A)$ </td> </tr> <tr> <td>Entre A et B</td> <td>augmente</td> <td>diminue</td> <td>$E_m = E_c + E_p$</td> </tr> <tr> <td>Au point B</td> <td> $V_B = 5 \text{ m/S}$ $E_c(B) = \frac{1}{2} m V_B^2$ $E_c(B) = 50 \text{ J}$ </td> <td> $h_B = 0\text{m}$ $E_p(B) = mgh_B$ $E_p(B) = 0 \text{ J}$ </td> <td> $E_m(B) = E_c(B) + E_p(B)$ $E_m(B) = 50 + 0$ $E_m(B) = 50\text{J}$ $E_m(B) = E_c(B)$ </td> </tr> <tr> <td>Entre B et C</td> <td>diminue</td> <td>augmente</td> <td>$E_m = E_c + E_p$</td> </tr> <tr> <td>Au point C</td> <td> $V_C = 0 \text{ m/S}$ $E_c(C) = \frac{1}{2} m V_C^2$ $E_c(C) = 0 \text{ J}$ </td> <td> $h_C = 1,25\text{m}$ $E_p(C) = mgh_C$ $E_p(C) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(C) = 50 \text{ J}$ </td> <td> $E_m(C) = E_c(C) + E_p(C)$ $E_m(C) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(C) = 50\text{J}$ $E_m(C) = E_p(C)$ </td> </tr> </tbody> </table>	de la boule	cinétique		mécanique	Au point A	$V_A = 0 \text{ m/S}$ $E_c = \frac{1}{2} m \cdot V_A^2$ $E_c(A) = 0 \text{ J}$	$h_A = 1,25\text{m}$ $E_p(A) = mgh_A$ $E_p(A) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(A) = 50 \text{ J}$	$E_m(A) = E_c(A) + E_p(A)$ $E_m(A) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(A) = 50\text{J}$ $E_m(A) = E_p(A)$	Entre A et B	augmente	diminue	$E_m = E_c + E_p$	Au point B	$V_B = 5 \text{ m/S}$ $E_c(B) = \frac{1}{2} m V_B^2$ $E_c(B) = 50 \text{ J}$	$h_B = 0\text{m}$ $E_p(B) = mgh_B$ $E_p(B) = 0 \text{ J}$	$E_m(B) = E_c(B) + E_p(B)$ $E_m(B) = 50 + 0$ $E_m(B) = 50\text{J}$ $E_m(B) = E_c(B)$	Entre B et C	diminue	augmente	$E_m = E_c + E_p$	Au point C	$V_C = 0 \text{ m/S}$ $E_c(C) = \frac{1}{2} m V_C^2$ $E_c(C) = 0 \text{ J}$	$h_C = 1,25\text{m}$ $E_p(C) = mgh_C$ $E_p(C) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(C) = 50 \text{ J}$	$E_m(C) = E_c(C) + E_p(C)$ $E_m(C) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(C) = 50\text{J}$ $E_m(C) = E_p(C)$
	de la boule	cinétique		mécanique																								
	Au point A	$V_A = 0 \text{ m/S}$ $E_c = \frac{1}{2} m \cdot V_A^2$ $E_c(A) = 0 \text{ J}$	$h_A = 1,25\text{m}$ $E_p(A) = mgh_A$ $E_p(A) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(A) = 50 \text{ J}$	$E_m(A) = E_c(A) + E_p(A)$ $E_m(A) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(A) = 50\text{J}$ $E_m(A) = E_p(A)$																								
Entre A et B	augmente	diminue	$E_m = E_c + E_p$																									
Au point B	$V_B = 5 \text{ m/S}$ $E_c(B) = \frac{1}{2} m V_B^2$ $E_c(B) = 50 \text{ J}$	$h_B = 0\text{m}$ $E_p(B) = mgh_B$ $E_p(B) = 0 \text{ J}$	$E_m(B) = E_c(B) + E_p(B)$ $E_m(B) = 50 + 0$ $E_m(B) = 50\text{J}$ $E_m(B) = E_c(B)$																									
Entre B et C	diminue	augmente	$E_m = E_c + E_p$																									
Au point C	$V_C = 0 \text{ m/S}$ $E_c(C) = \frac{1}{2} m V_C^2$ $E_c(C) = 0 \text{ J}$	$h_C = 1,25\text{m}$ $E_p(C) = mgh_C$ $E_p(C) = 4 \times 10 \times 1,25$ $E_p(C) = 50 \text{ J}$	$E_m(C) = E_c(C) + E_p(C)$ $E_m(C) = 0 + 50 \text{ J}$ $E_m(C) = 50\text{J}$ $E_m(C) = E_p(C)$																									
Travail collectif	<u>Activité d'application 4</u>	Les élèves traitent l'activité d'application	<p>4.3. Conclusion</p> <p>Au cours du mouvement de la boule, il y a transformation progressive de l'énergie potentielle en énergie cinétique. Quand l'énergie potentielle du corps diminue, son énergie cinétique augmente et inversement. donc il y a une transformation mutuelle entre E_p et E_c.</p> <p>Remarque : En absence de frottement l'énergie mécanique se conserve</p> <p style="text-align: center;"><u>Situation d'évaluation</u></p> <p>Dans une carrière de granite au km 32 sur l'autoroute du</p>																									
Travail individuel																												

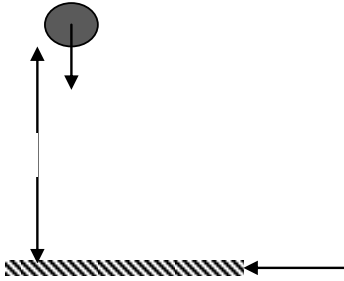
<p>(5 min)</p>		<p>Correction de l'activité d'application.</p>	<p>-Les élèves passent au tableau pour corriger l'activité d'application</p>	<p>nord le mois dernier, une boule de pierre de masse $m = 25 \text{ kg}$ quitte le point A d'une pente représentée ci-dessous sans vitesse initiale. On prendra comme intensité de pesanteur en ce lieu $g = 10 \text{ N/kg}$. On suppose qu'il n'y a pas de frottements sur la piste.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Quelle forme d'énergie possède la boule au point A ? 2- Donne l'expression de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle d'un corps ? 3- Détermine l'énergie mécanique de la boule au point A. 4- La boule passe au point B avec une vitesse $V_B = 5 \text{ m/s}$ 4.1. Quelles formes d'énergie possède la boule en B? 4.2. Détermine l'énergie cinétique de la boule en B. 4.3. Détermine l'énergie potentielle de la boule en B. 4.4. Détermine la hauteur h_B. 5. Détermine la vitesse V_C de la boule en C.
<p>(5 min)</p>	<p>Questions-réponses</p>	<p>Activité 2 : notion de puissance mécanique d'une force.</p> <p>L'enseignant explique la notion</p> <p>-Donnez la définition de la puissance mécanique d'une force.</p> <p>-À partir de la</p>	<p>- La puissance d'une force est égale au quotient du travail (W) qu'elle effectue par la durée (Δt) mise pour l'accomplir.</p> <p>- Elle a pour</p>	

(5 min)	Travail individuel	<i>définition, donnez l'expression de la puissance mécanique</i> <i>-Donnez l'unité légale de la puissance</i>	<i>expression : $P = \frac{W}{\Delta t}$</i> <i>- L'unité légale de puissance est le watt (W).</i>	
	Travail collectif	L'enseignant donne d'autre expression de la puissance mécanique.		
(5 min)	Travail individuel			

(15 min)	Travail collectif	<u>Activité d'application 5</u>	Les élèves traitent l'activité d'application	
	Travail individuel	Correction de l'activité d'application.	-Les élèves passent au tableau pour corriger l'activité d'application	
	Discussion dirigée			
	Travail collectif	<u>Situation d'évaluation</u>	Les élèves traitent la situation d'évaluation	
	Travail individuel	Correction de la situation d'évaluation	Les élèves passent au tableau pour	

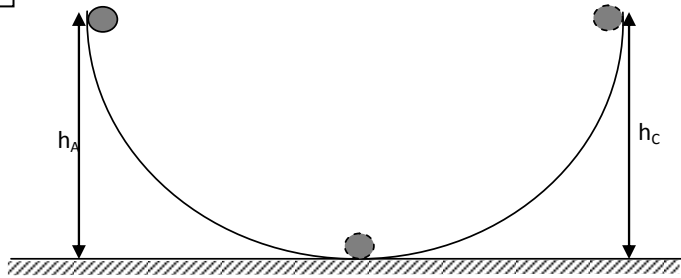
			<i>corriger la situation d'évaluation</i>	
--	--	--	---	--

1



Situation d'apprentissage : Au sortir de l'école, les élèves découvrent avec horreur un camion qui vient de percuter un gros arbre. En s'approchant, ils constatent que la cabine du camion est totalement froissée. Un élève de terminale commentant l'accident dit que la violence du choc est due à l'énergie cinétique du camion. Des élèves en classe de 3^{ème} désirant comprendre ce terme, se proposent de définir l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et d'expliquer les transformations mutuelles d'énergie.

2



Activité d'Application 2

Un sac de ciment de 50 Kg se détache d'une grue de 200m du sol.

1. Donne le nom de l'énergie que possède ce sac de ciment
2. Calcule cette énergie.

Activité d'Application 3

Une noix de coco de masse $m = 1,5 \text{ kg}$ tombe en passant par un point A situé à 3m du sol à la vitesse $v = 6 \text{ m/s}$.

- a) Calcule l'énergie cinétique de la noix au point A
- b) Calcule l'énergie potentielle pesanteur de la noix au point A
- c) Calcule l'énergie mécanique de la noix au point A

Activité d'Application 1

- A-** Une boule de pétanque de 1200g est lancée à la vitesse de 10 m/s.
1. Donne le nom de l'énergie que possède cette boule
 2. Calcule cette énergie.
- B-** Un camion de 6t aborde une descente à la vitesse de 100 Km/h.
3. Donne le nom de l'énergie que possède ce camion
 4. Calcule cette énergie.

Situation d'évaluation

Dans une carrière de granite au km 32 sur l'autoroute du nord le mois dernier, une boule de pierre de masse $m = 25 \text{ kg}$ quitte le point A d'une pente représentée ci-dessous sans vitesse initiale. On prendra comme intensité de pesanteur en ce lieu $g = 10 \text{ N/kg}$. On suppose qu'il n'y a pas de frottements sur la piste.

- 1- Quelle forme d'énergie possède la boule au point A ?
- 2- Donne l'expression de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle d'un corps ?
- 3- Détermine l'énergie mécanique de la boule au point A.
- 4- La boule passe au point B avec une vitesse $V_B = 5 \text{ m/s}$
 - 4.1. Quelles formes d'énergie possède la boule en B ?
 - 4.2. Détermine l'énergie cinétique de la boule en B.
 - 4.3. Détermine l'énergie potentielle de la boule en B.
 - 4.4. Détermine la hauteur h_B .
5. Détermine la vitesse V_C de la boule en C

