

# PG-C5-LES MONTAGNES RUSSES

Des forains de la foire du trône, vous sollicite en tant qu'ingénieur afin de construire un nouveau circuit de montagnes russes. Les montagnes russes sont des attractions composées de véhicules roulants sur des rails, parcourant rapidement des trajets sur des pentes sinueuses.

## Document 1 : La conservation de l'énergie

Lors de l'étude des transformations chimique, nous avons utilisé une citation de Lavoisier, afin d'expliquer la conservation de la masse mais également la conservation du nombre et de la nature des atomes lors d'une transformation chimique : « **Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme** ». Cette citation est également valable dans la notion d'énergie. Lors d'une conversion d'énergie, il n'y a ni création, ni perte d'énergie : l'énergie est convertie ou transformée.

## Document 2 : L'énergie cinétique

L'énergie cinétique est l'énergie associée au mouvement d'un objet. Plus un objet possède une vitesse élevée, plus son énergie cinétique est grande. Un véhicule à l'arrêt ne possède pas d'énergie cinétique. Elle s'exprime en joule de symbole J.

Plus la vitesse d'un objet est grande, plus son énergie cinétique est élevée.

Plus la masse d'un objet en mouvement est grande, plus son énergie cinétique est élevée.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

The diagram shows the formula  $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$  enclosed in a red box. Three arrows point from the units below to the corresponding variables in the formula: a red arrow from 'Joule (J)' to  $E_c$ , a blue arrow from 'kg' to  $m$ , and a green arrow from 'm/s' to  $v^2$ .

## Document 3 : L'énergie potentielle de pesanteur ou énergie de position

L'énergie potentielle de pesanteur d'un objet également appelée énergie de position, correspond à l'énergie associée à un objet possédant une certaine altitude. Plus un objet est haut, plus son énergie de position est élevée. Elle s'exprime en joule de symbole J.

$$E_p = m \times g \times h$$

The diagram shows the formula  $E_p = m \times g \times h$  enclosed in a red box. Four arrows point from the units below to the corresponding variables in the formula: a red arrow from 'Joule (J)' to  $E_p$ , a blue arrow from 'kg' to  $m$ , a green arrow from 'N/kg' to  $g$ , and a yellow arrow from 'm' to  $h$ .

## Document 4 : L'énergie mécanique

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle d'un objet. Elle s'exprime en joule de symbole J.

$$E_m = E_c + E_p$$

### ✓ Partie 1 : Réalisation du parcours

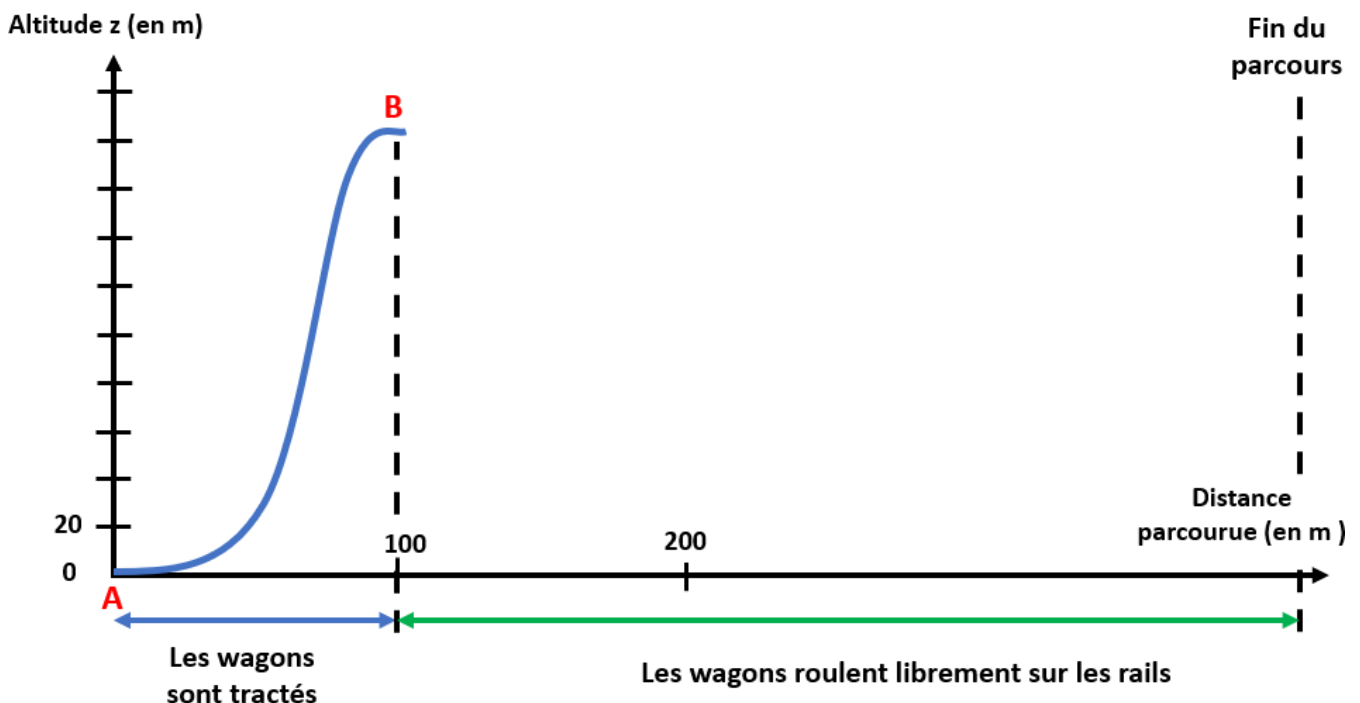
#### ● Consigne :

Le client vous a indiqué les contraintes du parcours et vous a fourni un schéma du parcours souhaité. Vous avez entière liberté sur le reste du parcours, c'est-à-dire de l'abscisse 100 m jusqu'à la fin du parcours.

#### ● Contraintes :

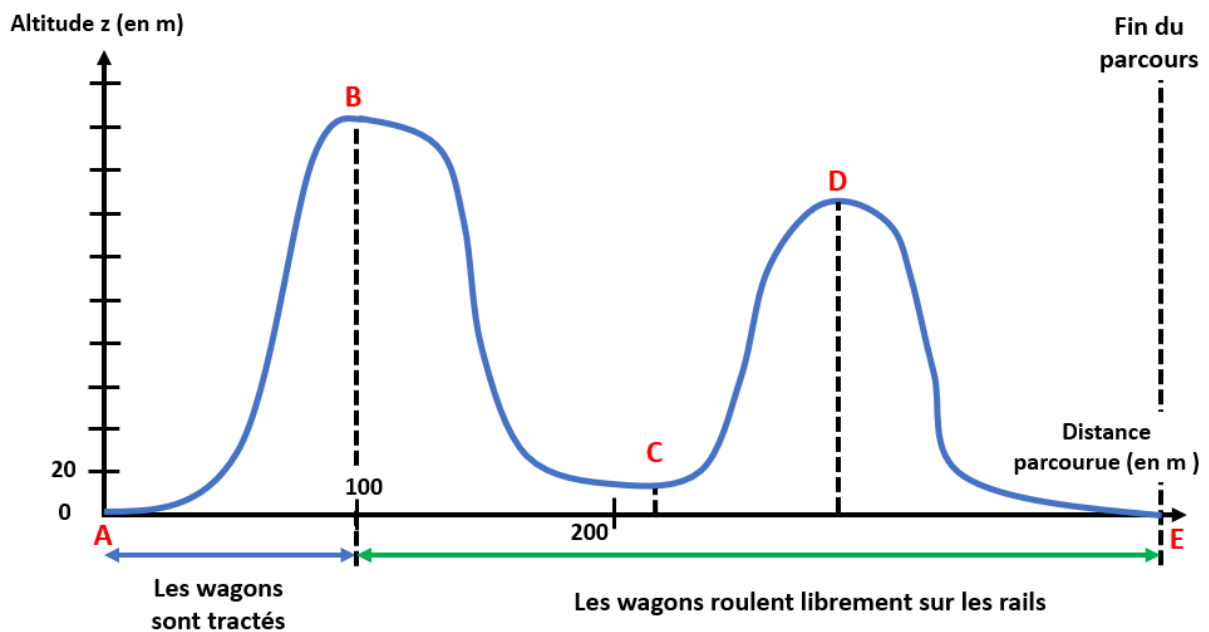
- Au point A, les clients montent dans les wagons : les wagons sont à l'arrêt.
- les wagons devront être tractés à vitesse constante du début du parcours c'est-à-dire à partir du point A (0;0) jusqu'au point B d'abscisse 100.
- les wagons rouleront librement à partir du point B d'abscisse 100 m jusqu'à la fin du parcours le point C.
- la vitesse du wagon au point B est considérée comme nulle.

#### ● Schéma du parcours :



✓ **Partie 2 : Questions à partir d'un parcours proposé**

● **Parcours proposé :**



1-a-En utilisant les contraintes, donner la valeur de la vitesse au point A.

1-b-En déduire la valeur de l'énergie cinétique d'un wagon au point A.

1-c-Déterminer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur au point A en prenant comme valeur de  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

1-d-En déduire la valeur de l'énergie mécanique au point A.

2-Compléter le tableau suivant en utilisant les termes suivants : **elle diminue, elle augmente, elle reste constante**

Domaine du parcours	A → B	B → C	C → D	D → E
Energie cinétique				
Energie potentielle				
Energie mécanique en considérant les forces de frottement nulles				

3-En utilisant l'axe des abscisses et ses graduations, déterminer la longueur du parcours sur laquelle les wagons roulent librement.

4-a-En utilisant l'axe des ordonnées et ses graduations, déterminer l'altitude maximale des wagons.

4-b-En déduire la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur au point B.

4-c-Sachant que la vitesse des wagons au point B est nulle, calculer la valeur de l'énergie mécanique au point B.