

# LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE D'UN VÉHICULE

## But

- Mettre en évidence expérimentalement la conservation de l'énergie mécanique.

## Situation de départ

(s'approprier) 



Au petit matin, en bas d'une rue en pente, est découverte une voiture accidentée. La voiture est vide, fermée à clé et les airbags se sont déclenchés. Les premières investigations laissent penser que la voiture était garée dans la rue et que le frein à main aurait lâché.

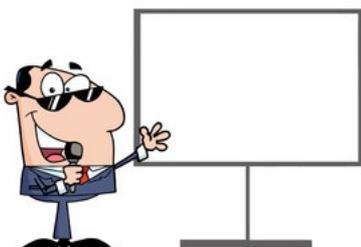
La gendarmerie arrive sur place, une jeune élève gendarme ayant fait ses études en S est chargée de déterminer approximativement où était garée la voiture...



## Problème

(analyser, réaliser, valider, communiquer) 

**A l'aide de vos connaissances, des documents et des résultats expérimentaux suivants, déterminer où la voiture était garée avant que son frein à main ne lâche et qu'elle ne descende la rue**



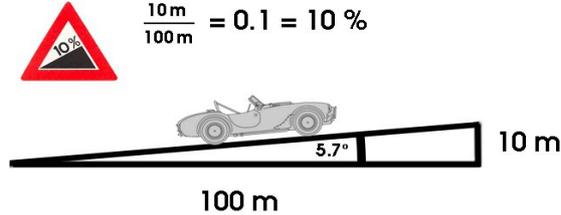
Rédiger un petit compte rendu écrit pour le brigadier chef résumant vos investigations (schémas, hypothèses, calculs...) et précisant où pouvait être garée la voiture.

## Documents

(s'approprier) 

### Doc.1 : Caractéristique de la rue

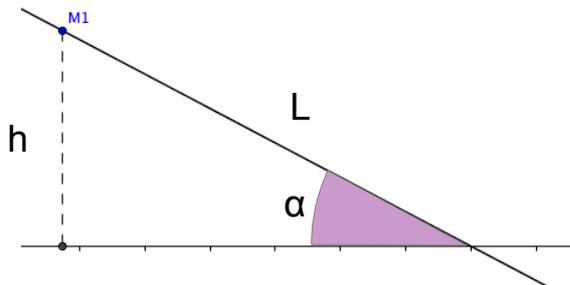
La rue possède une pente de 10%.



### Doc.2 : Déclenchement d'un airbag

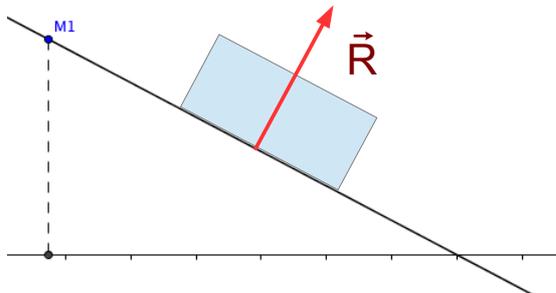
Un airbag se gonfle automatiquement en cas de choc (le choc est détecté par un calculateur qui enregistre les accélérations et décélérations et décide de déclencher si la décélération est importante). La décélération minimale pour qu'un airbag se déclenche équivaut celle d'une voiture s'écrasant contre un mur à 20 km/h.

### Doc.3 : Relation trigonométrique



$$L = \frac{h}{\sin \alpha}$$

### Doc.4 : Réaction d'un support sans frottement



Sans frottement entre l'objet et le support, la force du support sur l'objet est perpendiculaire au plan du support et dirigée vers le haut.

### Doc.5 : Matériel disponible

- Une voiture jouet
- Un mètre ruban
- Un plan incliné
- Une balance
- Une webcam sur potence
- Un ordinateur avec logiciel de capture vidéo et logiciel de pointage vidéo

### Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Tracer qualitativement sur un schéma les forces agissant sur une voiture descendant le long d'une rue.
2. Quelle force peut être négligée en première approximation.

Appel du professeur

### Détermination expérimentale de la variation d'énergie mécanique

#### Manipulations

(élaborer, réaliser)



- A l'aide du matériel disponible, élaborer et noter un protocole expérimental permettant de déterminer les variations d'énergie potentielle de pesanteur, cinétique et mécanique d'une voiture descendant le long d'une rue.



**Faire un schéma annoté (au crayon papier) et des phrases explicatives.**

Appel du professeur

- Faire le schéma de la manipulation s'il diffère du précédent et réaliser votre protocole.
- A l'aide du logiciel utilisé, déterminer la vitesse instantanée de la voiture à chaque instant.
- A l'aide du logiciel utilisé, déterminer à chaque instant :
  - l'énergie potentielle de pesanteur de la voiture ;
  - l'énergie cinétique de la voiture ;
  - l'énergie mécanique de la voiture.
- Tracer sur un même graphique, l'évolution de l'énergie potentielle de pesanteur, de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique de la voiture en fonction du temps.

Appel du professeur

### Exploitation des résultats



- D'après les résultats précédents, que peut-on dire de :
  - l'énergie potentielle de pesanteur de la voiture ;
  - l'énergie cinétique de la voiture ;
  - l'énergie mécanique de la voiture.

Appel du professeur

### Conclusion



- Que peut-on dire de l'énergie mécanique d'un objet en mouvement dans un champ de pesanteur uniforme et soumis uniquement à des forces (hormis son poids) dont la direction est perpendiculaire à sa trajectoire.

Appel du professeur