

# Mouvement d'une automobile: exercices à résoudre

## 1. Sujet 1: **Mouvement d'une automobile**

Source: <http://www.chimix.com>

**A-** Une automobile de masse  $M=1,6$  t démarre, sans vitesse initiale sur une route rectiligne horizontale. La phase de démarrage est une phase d'accélération pendant laquelle aucune force ne s'oppose à l'avancement, alors que le moteur exerce une force constante, de valeur  $F$ , parallèle au déplacement.

Faire le bilan des forces extérieures s'exerçant sur la voiture.

- En donner une représentation au point  $G$ , centre d'inertie de la voiture à un instant quelconque.

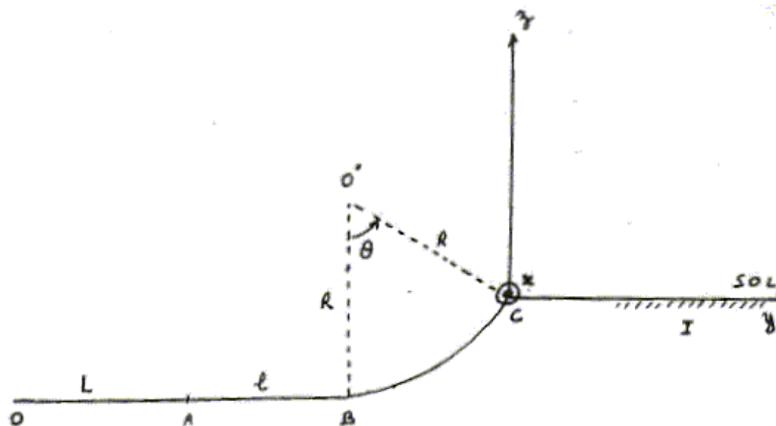
L'auto parcourt la distance  $OA=L=700$  m et atteint la vitesse  $v=126$  km/h. A l'aide du théorème du centre d'inertie, établir la relation entre  $F$  et la valeur  $a$  de l'accélération.

- A l'aide du théorème de l'énergie cinétique, établir la relation entre la valeur  $F$  de la force et la vitesse  $v$ .

- En déduire une relation entre vitesse et accélération.

- Calculer la valeur de l'accélération. et en déduire la valeur de la force  $F$ .

**B-** L'auto aborde en  $A$ , avec la vitesse  $v_A=126$  km/h une portion de route rectiligne horizontale  $AB$  de longueur  $l$ , puis une portion  $BC$  circulaire de centre  $O$ , de rayon  $R=100$  m, telle que  $OC$  fait avec la verticale un angle  $q=60^\circ$ . Les frottements sont négligeables.



L'automobile arrive en B. Calculer  $v_B$ .

A l'aide du théorème de l'énergie cinétique appliqué au tronçon BC établir la relation liant  $v_C$  à  $v_B$ ,  $R$ ,  $g$  et  $q$ .

C- Que devient la trajectoire du centre d'inertie  $G$  de la voiture après C ?

Déterminer les équations horaires du mouvement dans le repère  $Cxyz$ .

En déduire l'expression littérale de l'équation de la trajectoire.

Préciser la nature de cette trajectoire.

Préciser la nature du mouvement sur cette trajectoire.

L'auto retombe sur le sol en un point I. Calculer littéralement l'abscisse de I.

Données :  $g=10 \text{ m/s}^2$  ;

$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$  ;  $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,87$ .

## Sujet n°2: Virage d'une automobile

Une voiture de course démarre du stand de ravitaillement et accélère uniformément de 0 à 35 m/s en 11 secondes, en roulant sur une piste circulaire de rayon 500 m.

Calculer l'accélération tangentielle et l'accélération radiale si  $v = 30 \text{ m/s}$ .

Déterminer la direction et l'intensité de la force qui s'exerce sur le pilote.

## Sujet n°3: Mouvement sur un plan incliné

Un solide de masse  $M=2 \text{ kg}$ , est treuillé sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontal. frottements négligés; départ sans vitesse. Le câble casse à  $t=2 \text{ s}$ .

Le graphe ci contre représente la vitesse en fonction du temps lors de la montée.

Déterminer les accélérations et  $a$ .

Quelle est la distance parcourue lors de la montée ?

Déterminer la tension du câble.

