

### **EXERCICE 3 : SECURITE ROUTIERE (7 points)**

#### **Réaction, freinage : influence de différents facteurs**

« Il est important de bien connaître, pour la prendre en compte, l'influence de différents facteurs sur la distance de freinage, la distance parcourue pendant le temps de réaction et la distance d'arrêt.

Le temps de réaction est d'environ 1s pour un conducteur en bonne condition physique. Certaines conditions peuvent avoir une influence sur ces différentes distances :

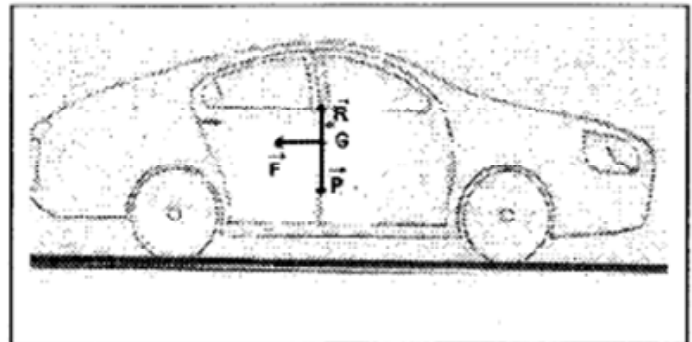
- l'état de fatigue du conducteur ;
- le système de freinage ;
- de mauvaises conditions météo (pluie, neige, brouillard) ;
- la consommation d'alcool, de drogues ou de médicaments ;
- l'état des pneumatiques ;
- la vitesse à laquelle on roule ;
- téléphoner en conduisant ;
- chercher une station de radio ;
- manger ou boire ;
- prendre une cigarette ;
- une route en mauvais état, ou trop lisse, ou humide, ou comportant des gravillons, présence de verglas... peut augmenter la distance de freinage ».

**Extrait des épreuves de sécurité routière – ASSR et ASR –**

**Les quatre parties de l'exercice sont indépendantes.**

Un véhicule de masse 750 kg roule à une vitesse de 50 km.h<sup>-1</sup>, ce qui correspond à 13,9 m.s<sup>-1</sup>, sur une route horizontale dans une agglomération. Il freine avec une force de freinage F de valeur constante égale à 4500 N et s'arrête après avoir parcouru une distance AB durant le freinage.

Le véhicule est soumis à trois forces, représentées en G sur le schéma ci-contre.



#### **Partie 1 : Energie cinétique**

1.1. La relation permettant de calculer l'énergie cinétique d'un solide en translation est

$E_c = \frac{1}{2} m.v^2$ . Indiquer le nom et l'unité de chacune des grandeurs intervenant dans cette relation.

1.2. Quelle est l'énergie cinétique de la voiture, notée  $E_{cB}$ , lorsqu'elle est arrêtée ?

## Partie 2 : Distance de freinage

On rappelle que le travail  $W$  d'une force constante de valeur  $F$ , au cours d'un déplacement rectiligne  $AB$ , est donné par la relation :

$$W = F \cdot AB \cdot \cos\alpha$$

avec :

$W$  : travail de la force en Joule

$F$  : valeur de la force en Newton

$AB$  : distance parcourue en mètre

$\alpha$  : angle formé par la direction de la force et celle du déplacement en degré.

2.1 Pourquoi le travail du poids et celui de la réaction du sol sont-ils nuls ?

2.2. Le travail de la force de freinage est-il moteur ou résistant ?

Donner l'expression du travail de la force de freinage en fonction de  $F$  et de la distance de freinage  $AB$ .

2.3. Dans le référentiel terrestre, la variation de l'énergie cinétique d'un solide au cours du déplacement en translation entre deux positions  $A$  et  $B$  est égale à la somme des travaux des forces extérieures appliquées au solide entre ces deux positions :

$$E_{CB} - E_{CA} = \sum W_{AB}(F)$$

L'énergie cinétique de la voiture en  $A$  vaut  $E_{CA} = 7,25 \times 10^4$  J. Montrer que la valeur de la distance de freinage  $AB$  nécessaire à l'arrêt du véhicule est égale à environ 16 m.

## Partie 3 : Distance d'arrêt

La distance de freinage  $d_F$  correspond à la distance nécessaire au véhicule pour qu'il s'arrête une fois que le conducteur a commencé à freiner. Pour déterminer la distance d'arrêt « réelle », notée  $d_A$ , il faut ajouter la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur, notée  $d_R$ .

3.1. A l'aide de l'encadré donné au début de l'exercice, déterminer la distance  $d_R$  parcourue durant le temps de réaction par le véhicule roulant à  $50 \text{ km.h}^{-1}$ .

3.2. En déduire la valeur de la distance d'arrêt  $d_A$  du véhicule.

## Partie 4 : Facteurs influençant la distance d'arrêt

Le document indique plusieurs facteurs influant sur ces différentes distances.

4.1. Citer deux facteurs qui ont une incidence sur le temps de réaction.

4.2. Citer deux facteurs qui agissent sur la distance de freinage.