

## DISTANCE D'ARRÊT D'UN VÉHICULE

Niveau : première professionnelle.

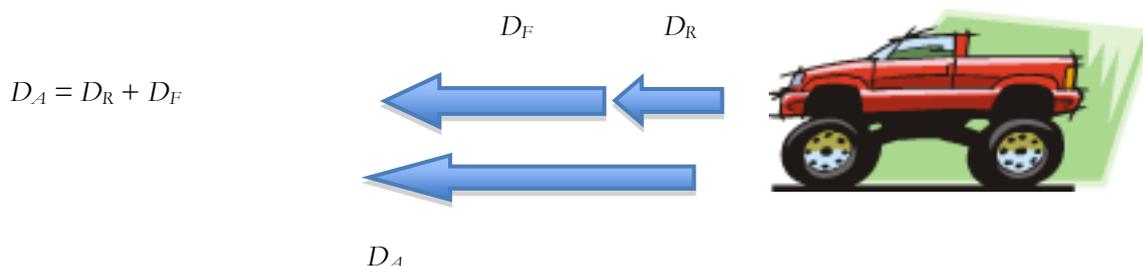
Module : fonctions de la forme  $f + g$  et  $kf$ .

Thématique : utiliser un véhicule (prévention, santé et sécurité).

Capacité : Construire et exploiter, avec les T.I.C., sur un intervalle  $I$  donné, la représentation graphique des fonctions de la forme  $f + g$  et  $kf$ ,  $k$  étant un réel non nul, à partir d'une représentation graphique de la fonction  $f$  et de la fonction  $g$ .

### Énoncé

La distance d'arrêt  $D_A$  d'un véhicule est la somme de la distance de réaction  $D_R$  et de la distance de freinage  $D_F$ .



La distance de réaction  $D_R$  est proportionnelle à la vitesse  $v$  du véhicule. La relation est la suivante :  $D_R = v \times t$  ( $D_R$  est exprimée en m,  $v$  est exprimée en m/s et le temps de réaction  $t$  est de l'ordre de 1 s pour un conducteur dans des conditions normales). La relation est donc de la forme :  $D_R = v$ .

Tout véhicule en mouvement cumule de l'énergie appelée énergie cinétique. Celle-ci est proportionnelle au carré de la vitesse  $v$ . Pour arrêter un véhicule en mouvement, il faut dissiper son énergie cinétique en chaleur afin qu'elle devienne nulle : c'est le freinage. Celui-ci nécessite une certaine distance : la distance de freinage  $D_F$ .

La distance de freinage  $D_F$  de ce véhicule est donnée par la relation  $D_F = \lambda v^2$  où  $\lambda$  est un coefficient qui dépend de l'état de la route et du véhicule et où la vitesse  $v$  est exprimée en m/s. Lorsque la route est sèche, le coefficient  $\lambda$  est égal à 0,08 pour ce véhicule et lorsque la route est mouillée le coefficient  $\lambda$  est égal à 0,14 pour ce même véhicule.

**Problématique** : Lorsque la vitesse a été limitée à 50 km/h en ville au lieu de 60 km/h, quelle distance d'arrêt a été gagnée sur route sèche ?

*Modélisation mathématique :*

*La distance de réaction en fonction de la vitesse du véhicule peut être modélisée par la fonction  $f$  définie par  $f(x)=x$  et la distance de freinage sur route sèche peut être modélisée par la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 0,08 x^2$ .*

*À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, les fonctions  $f$  et  $g$  peuvent être représentées graphiquement sur l'intervalle  $[0 ; 38]$ , puis il est possible de tracer la fonction  $f + g$  et d'exploiter sa représentation graphique.*

**Problématique** : Lorsque la vitesse a été limitée à 50 km/h en ville au lieu de 60 km/h, quelle distance d'arrêt a été gagnée sur route sèche ?

*Modélisation mathématique :*

La distance de réaction en fonction de la vitesse du véhicule peut être modélisée par la fonction  $f$  définie par  $f(x)=x$  et la distance de freinage sur route sèche peut être modélisée par la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 0,08 x^2$ .

Représenter graphiquement les fonctions  $f$  et  $g$   $[0 ; 38]$ , puis exploiter les représentations graphiques pour résoudre le problème.

- $f(x)$  et  $g(x)$  s'expriment en ...  
 $x$  s'exprime en ....
- Convertir 50 km/h puis 60 km/h en m/s :
- Si  $x$  varie de 0 à 38 m/s, la vitesse  $v$  varie de 0 km/h à .....
- Compléter le tableau de valeurs et représenter les fonctions :

$x$ , en	0	5	10	15	20	25	30	35	38
$f(x)=x$									
$g(x) = 0,08 x^2$									
$f(x) + g(x) = x + 0.08x^2$									

