

Freinage d'un véhicule

Il s'agit d'étudier la distance nécessaire à l'arrêt d'un véhicule, en fonction de sa vitesse, lorsque le conducteur perçoit un obstacle. Pour cela, on utilise un tableur, mais on peut aussi employer le menu LIST d'une calculatrice.

La distance d'arrêt, notée D , se décompose en :

- distance de réaction, notée R , qui est la distance parcourue par le véhicule entre l'instant où le conducteur perçoit l'obstacle et l'instant où il actionne les freins ;
- distance de freinage, notée d , qui est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur actionne les freins et celui de l'arrêt du véhicule.

La distance d'arrêt est la somme des distances de réaction et de freinage : $D = R + d$.

Distance de freinage

Le tableau donne la distance de freinage d (en m) d'une voiture en fonction de sa vitesse, v (en km.h⁻¹), sur une route sèche.

Vitesse v	0	40	50	70	90	100	110	130
Distance de freinage d	0	11	16	32	52	64	80	109

1) Ouvrir une feuille de calcul d'un tableur. Dans la colonne A, recopier les valeurs de v et dans B, celles de d . À l'aide de l'Assistant Graphique, représenter le nuage de points correspondant au tableau. Les points obtenus sont-ils alignés ?

2) a) En utilisant la commande Couper/Coller, déplacer la colonne B vers C ; dans B calculer les carrés des vitesses de la colonne A.

b) Représenter graphiquement les valeurs de d en fonction de v^2 .

La distance de freinage est-elle proportionnelle au carré de la vitesse du véhicule ?

Dans la colonne D. calculer les valeurs de $\frac{d}{v^2}$. En déduire : $d(v) \approx 0,0065 v^2$.

Distance de réaction

Lorsque le temps de réaction est de 1 seconde, montrer que $R(v) = \frac{10v}{36}$ (en m).

Dans la colonne E de la feuille, calculer les valeurs de R pour les vitesses données.

Distance d'arrêt

1) Écrire la formule exprimant D en fonction de v . Dans la colonne F de la feuille de calcul, calculer les valeurs de D pour les vitesses données.

	A	B	C	D	E	F
1	v	v²	d	d/v²	R=10v/36	D=d+R
2	0	=A2^2	0		=10*A2/36	=C2+E2
3	40	=A3^2	11	=C3/B3	=10*A3/36	=C3+E3

2) Après avoir mis en surbrillance les colonnes A et F, représenter graphiquement la fonction D .

3) On se propose de répondre à la question suivante : à quelle vitesse maximale peut rouler le conducteur pour éviter un piéton surgi devant lui à 13 m ?

En observant le graphique précédent, expliquer pourquoi cette vitesse est comprise entre 20 km.h⁻¹ et 40 km.h⁻¹.

4) Reprendre la question précédente :

a) lorsque le temps de réaction du conducteur est de 1,8 ;

b) lorsque la route est mouillée ; on estime alors que la distance de freinage du véhicule augmente de 30 %.