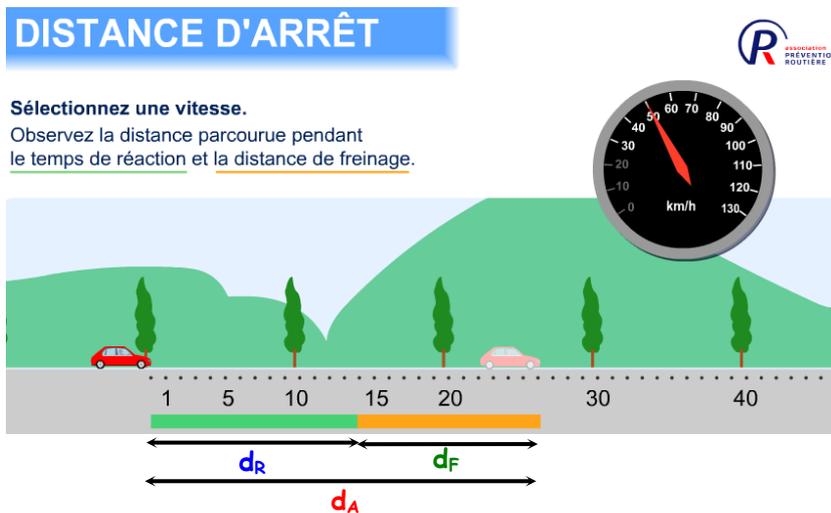


**Objectif :** Comprendre quelles sont les conséquences de la vitesse et de quelques autres paramètres en matière de sécurité routière.

La **distance d'arrêt** ( $d_A$ ) est la somme de deux termes :

- **Distance de réaction** ( $d_R$ ) : distance parcourue par le véhicule entre l'instant où son conducteur perçoit le danger et celui où il commence à freiner. Cette distance est proportionnelle à la vitesse  $v$  du véhicule et au temps de réaction  $t_R$  du conducteur :  $d_R = v \times t_R$ .  
En général,  $t_R = 1$  s en **situation d'attention soutenue**.
- **Distance de freinage** ( $d_F$ ) : distance parcourue par le véhicule entre l'instant où il commence à freiner et celui où il s'immobilise (dépend essentiellement du revêtement de la route : lisse ou granuleux, ... de l'état du véhicule : pneus, freins, charge, ... des conditions climatiques : sol sec ou mouillé, ...).

$$\text{DISTANCE D'ARRÊT } (d_A) = \text{DISTANCE DE RÉACTION } (d_R) + \text{DISTANCE DE FREINAGE } (d_F)$$



## I- Utilisation d'un logiciel de simulation

Le logiciel « modulatoroute » éditée par la Prévention Routière permet de simuler l'arrêt d'un véhicule et de déterminer sa distance d'arrêt en faisant varier différents paramètres : la vitesse du véhicule, l'état de la chaussée (sol sec ou mouillé), le temps de réaction du conducteur (et l'état des freins).

On réalisera ainsi des simulations successives pour comparer l'effet de la modification d'un seul paramètre à la fois.

### 1- Influence de la vitesse

Cliquer sur  Distance d'arrêt . Feuilleter les pages numérotées de 1/6 à 6/6 puis revenir à la page 5/6. Fixer la vitesse du véhicule à  $50 \text{ km.h}^{-1}$ , puis  $70 \text{ km.h}^{-1}$ ,  $90 \text{ km.h}^{-1}$ ,  $100 \text{ km.h}^{-1}$ ,  $110 \text{ km.h}^{-1}$  et enfin  $130 \text{ km.h}^{-1}$  (chaussée sèche,  $t_R = 1$  s, freins neufs).

a) Compléter le tableau ci-dessous :

Vitesse $v$ du véhicule	$\text{km.h}^{-1}$	50	70	90	100	110	130
	$\text{m.s}^{-1}$	$\div \dots$					
Distance de réaction $d_R$ (m)							
Distance de freinage $d_F$ (m)							
Distance d'arrêt $d_A$ sur route sèche (m)							

b) Montrer que la distance de réaction  $d_R$  est proportionnelle à la vitesse  $v$  de la voiture, exprimée en  $\text{m.s}^{-1}$ .

c) Montrer que la distance de freinage  $d_F$  est proportionnelle au carré de la vitesse  $v$  de la voiture.

## 2- Influence des conditions climatiques



Adhérence

Cliquer sur  . Feuilletter les pages numérotées de 1/6 à 6/6 puis revenir à la page 5/6. Fixer la vitesse du véhicule à 50  $\text{km.h}^{-1}$  ( $t_R = 1$  s, freins neufs), puis faire circuler la voiture sur une chaussée sèche, mouillée et détrempée.

a) Compléter le tableau ci-dessous :

État de la chaussée	Chaussée sèche	Chaussée mouillée	Chaussée détrempée
Distance de réaction $d_R$ (m)			
Distance de freinage $d_F$ (m)			
Distance d'arrêt $d_A$ pour $v = 50 \text{ km.h}^{-1}$			

b) La distance parcourue pendant le temps de réaction varie-t-elle ?

c) Pour quelle raison la distance d'arrêt augmente-t-elle ?

## 3- Influence du temps de réaction



Temps de réaction

Cliquer sur  et effectuer les tests puis répondre aux questions suivantes

a) D'après la réponse à la question 1.b, calculer la distance de réaction  $d_R$  pour les temps de réaction du tableau ci-dessous dans le cas d'un véhicule roulant à la vitesse  $v = 50 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$  :

Temps de réaction du conducteur $t_R$ (s)	1	2	3
Distance de réaction $d_R$ (m)			

b) La distance de freinage varie-t-elle ? Pourquoi ?

c) Pour quelle raison la distance d'arrêt augmente-t-elle ?

d) Indiquer les causes qui, selon vous, pourraient augmenter le temps de réaction du conducteur.

## II- Et maintenant, calculons ...

Toutes ces distances peuvent se retrouver par le calcul ... Imaginons la situation suivante ...

Vous roulez sur une autoroute horizontale et rectiligne à la vitesse  $v = 110 \text{ km.h}^{-1}$ . Vous êtes **attentif**, votre voiture, de masse  $m = 1\ 000$  kg, est en **bon état** et la **route** est **sèche**. Soudain vous apercevez un obstacle sur la route et freinez en urgence.

Où va s'arrêter votre véhicule ? Les forces de frottements sont supposées de valeur constante  $F = 7\ 500$  N, colinéaires à la vitesse et de sens contraire.

### 1- Distance de freinage

a) Exprimer la vitesse  $v$  en  $\text{m.s}^{-1}$ .

b) Donner la définition de l'énergie cinétique  $E_C$  et son expression mathématique en explicitant les termes et en indiquant les unités (voir le cours)

c) Donner la définition et l'expression de :

- la distance d'arrêt  $d_A$  en explicitant les termes et en indiquant les unités
- la distance de freinage  $d_F$  en explicitant les termes et en indiquant les unités

### 2- Distance d'arrêt

a) Calculer la distance  $d_R$  parcourue par le véhicule pendant la durée du temps de réaction ( $t_R = 1$  s).

b) En déduire la valeur de la distance d'arrêt  $d_A$ . Comparer à celle obtenue avec le logiciel de simulation pour une vitesse de 110  $\text{km.h}^{-1}$ .

Logiciel de simulation utilisé sur le site :

<https://www.preventionroutiere.asso.fr/2016/04/14/moduloroute-le-labo-interactif/>