

**Situation :**

## Abaissement de la vitesse maximale autorisée de 90 à 80 km/h

La vitesse est la première cause des accidents mortels en France (31 %). Le réseau routier sur lequel les accidents mortels sont les plus fréquents est celui des routes à double sens sans séparateur central (55% de la mortalité routière). Au 1er juillet 2018, la vitesse maximale autorisée passe de 90 à 80 km/h sur ces routes où la mortalité routière est la plus forte ( décret n° 2018-487 du 15 juin 2018).

L'objectif direct de cet abaissement est la diminution des distances d'arrêt comme le montre le paragraphe suivant.

### Les distances d'arrêt

La distance d'arrêt est égale au cumul de la distance parcourue pendant le temps de réaction et de la distance de freinage. Pour faire simple, plus la vitesse d'un véhicule est élevée, plus la distance d'arrêt sera grande. Avec ce changement de vitesse, la distance d'arrêt sera donc réduite, diminuant ainsi les risques de collisions. Par exemple, à 80 km/h, je parcours 13 mètres de moins qu'à 90 km/h pour m'arrêter.

Source : <https://www.securite-routiere.gouv.fr/dangers-de-la-route/la-vitesse-et-la-conduite/abaissement-de-la-vitesse-maximale-autorisee-de-90-80>

**Question :** saurez-vous estimer les distances d'arrêt en fonction des différentes vitesses, et selon les conditions climatiques ?  
Avec votre modélisation, vérifier l'exemple proposé ?



1<sup>ère</sup> étape : s'appropriier le document.

1. D'après le document, où doit-on diminuer la vitesse ? Et pourquoi ?

La vitesse sera diminuée sur les routes à double sens sans séparateur central car c'est sur ces routes que la mortalité routière est la plus forte.

2. Donner la relation permettant de calculer la distance d'arrêt, notée  $d_A$ , en fonction de la distance parcourue pendant le temps de réaction, notée  $d_R$ , et de la distance de freinage, notée  $d_F$  ?

$$d_A = d_R + d_F$$

Le temps de réaction est la période pendant laquelle le cerveau réalise l'arrivée d'un événement et va faire intervenir une action (mouvement de déplacement, freinage ...).

Pour un usager en bonne condition, ce temps est habituellement d'une seconde au moins. Cependant, ce temps de réaction peut être allongé par les conditions de circulation gênantes (brouillard, pluie, nuit) et par la condition physique (fatigue, maladie, prise de médicament(s), alcool, drogue).

3. Quel est le temps de réaction pour un usager en bonne condition ? Il est d'une seconde soit 1s.

4. Proposer une méthode « simple » permettant de déterminer la distance parcourue pendant le temps de réaction soit  $d_R$  pour un usager roulant à 50 km/h.

Pour passer une vitesse de km/h en m/s, il faut diviser par 3,6.

$$v = \frac{50}{3,6} \approx 13,9 \text{ soit } 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s. Donc } d_R = 13,9 \text{ m.}$$

5. Conjecturer la relation donnant la distance de freinage  $d_R$  en mètre en fonction de la vitesse en km/h.

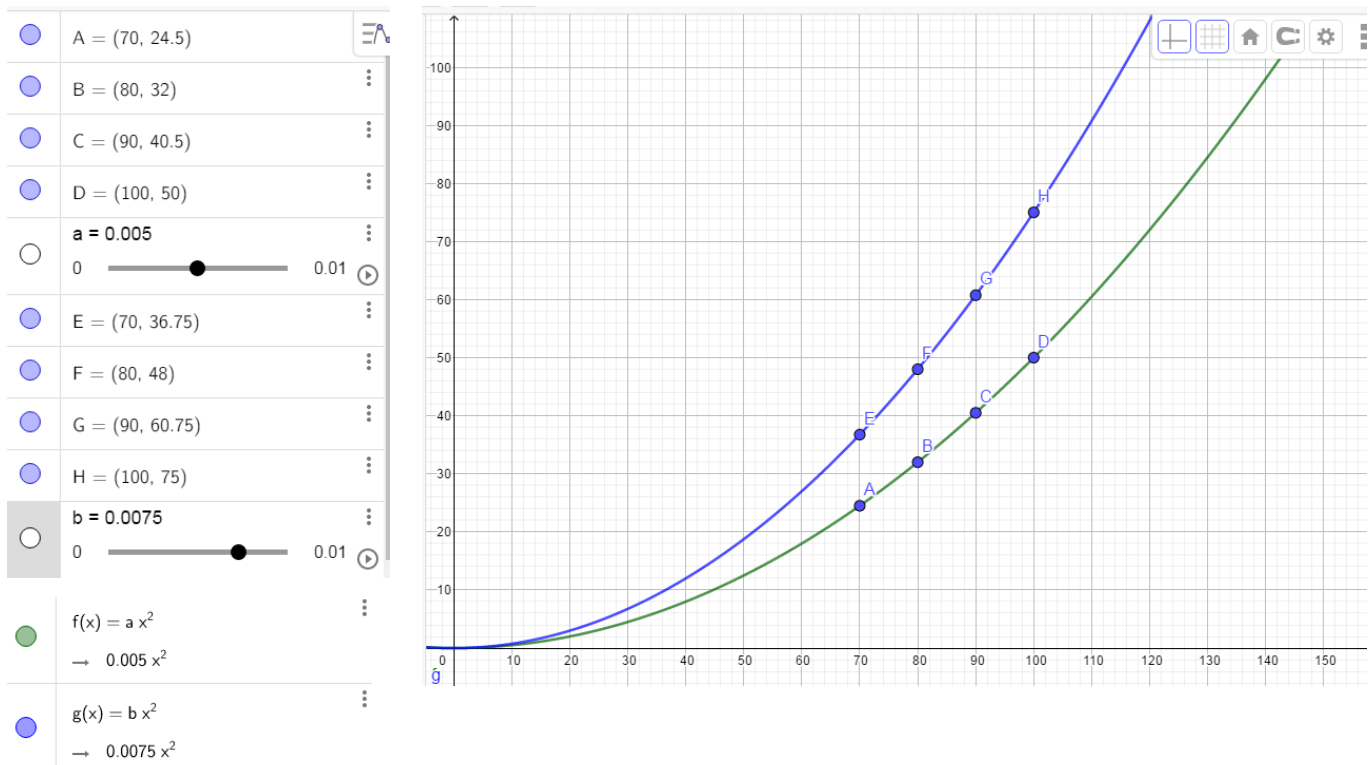
$$d_R = \frac{v}{3,6}$$

2<sup>ème</sup> étape : modéliser la situation.

1. Rechercher sur internet les distances de freinage sur route sèche et route mouillée.

Vitesse en km/h	70	80	90	100
Distance de freinage (en m) sur route sèche	24,5	32	40,5	50
Distance de freinage (en m) sur route mouillée	36,75	48	60,75	75

2. Vous devez exprimer la distance de freinage en fonction de la vitesse c'est-à-dire rechercher le modèle mathématique de cette situation. Pour cela aidez-vous du tableau précédent et d'un logiciel de géométrie dynamique.



La distance de freinage sur **route sèche** est modélisée par l'expression de  $f(x) = 0,005x^2$ . Donc l'expression qui donne la distance de freinage en fonction de la vitesse est  $d_F = 0,005v^2$ .

La distance de freinage sur **route mouillée** est modélisée par l'expression de  $g(x) = 0,0075x^2$ . Donc l'expression qui donne la distance de freinage en fonction de la vitesse est  $d_F = 0,0075v^2$ .

3. Conjecturer la distance d'arrêt et selon les conditions climatiques en utilisant les questions précédentes.

Par temps sec :  $d_A = d_R + d_F$  soit  $d_A = \frac{v}{3,6} + 0,005v^2$ .

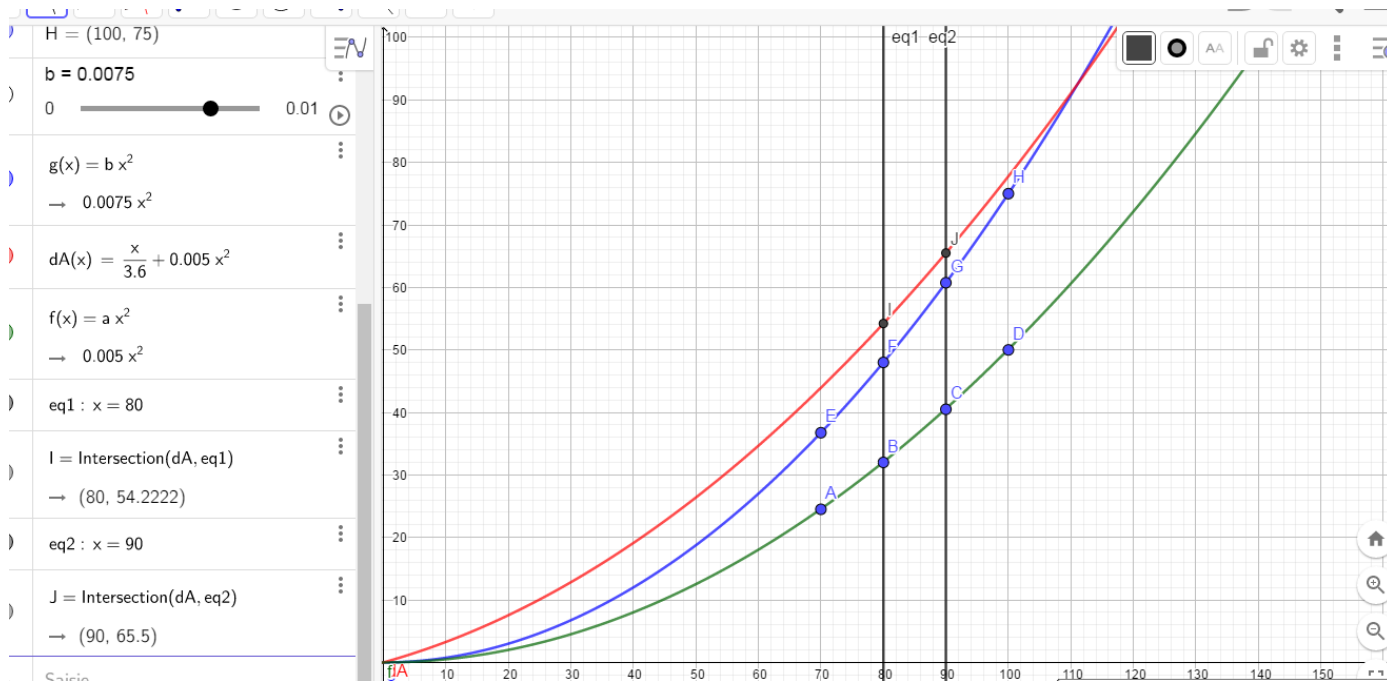
Par temps de pluie :  $d_A = \frac{v}{3,6} + 0,0075v^2$ .

3<sup>ème</sup> étape : répondre à la problématique.

1. Quel exemple doit-vérifier dans le texte ?

A 80 km/h, je parcours 13 mètres de moins qu'à 90 km/h pour m'arrêter.

2. Tracer la représentation de  $d_A$  en fonction de la vitesse sur le logiciel et lire la distance d'arrêt pour une vitesse de 80 et 90 km/h.



Par temps sec : pour une vitesse de 80 km/h, la distance d'arrêt est de 54,22 mètres et pour une vitesse de 90km/h, la distance d'arrêt est de 65,5 mètres.

3. Vérifier la proposition de l'exemple.

$65,5 - 54,22 = 11,28$  soit on parcourt 11,28 mètres de moins pour s'arrêter. L'exemple donne une différence de 13 mètres. La valeur trouvée grâce à la modélisation est assez proche.