

Distance d'arrêt d'une voiture en cas de freinage d'urgence
(utilisation de la calculatrice)

Fiche élève

Énoncé

Dans tout l'exercice, les distances seront données en mètres et les vitesses en kilomètres par heure. Nous nous placerons par temps sec sur une route ayant un bon revêtement et dans le cas où le conducteur est en possession de tous ses moyens (non alcoolisé, non drogué, non distrait ...).

I Introduction

Lors d'un freinage en cas d'urgence, la distance d'arrêt d_a d'une voiture est la somme de :

- d_r : distance parcourue pendant le temps de réaction (temps que met un conducteur avant de freiner lorsqu'il est surpris par un événement, temps d'environ 1 seconde)
- d_f : distance de freinage (distance nécessaire pour immobiliser la voiture à l'aide des freins)

Donc $d_a = d_r + d_f$

II Distance d'arrêt et sécurité routière

La sécurité routière (voir livret de code de la route) donne des formules pour calculer rapidement les distances d_r et d_f .

Formules données par la sécurité routière (distances données en mètres)

$$d_r = (\text{nombre de dizaines de la vitesse}) \times 3$$

$$d_f = (\text{nombre de dizaines de la vitesse})^2$$

distances données en mètres et vitesse en km/h.

A l'aide de ces formules, compléter le tableau suivant :

Vitesse de la voiture en km/h	20	30	50	60	90	100	120	130
d_r								
d_f								
d_a								

III Distance d'arrêt et théorie

1) Distance de réaction (c'est-à-dire distance parcourue par la voiture en 1 seconde).

Montrer que $d_r = \frac{v}{3,6}$ où v est la vitesse de la voiture en km/h.

Distance d'arrêt d'une voiture en cas de freinage d'urgence
(utilisation de la calculatrice)

2) Distance de freinage

Dans le cas où une voiture roule à la vitesse v en km/h, la distance de freinage est :

$$d_f = \frac{v^2}{254f} \quad \text{où } f \text{ est le coefficient d'adhérence (} f = 0,8 \text{ sur route sèche) soit } d_f = \frac{v^2}{203,2}$$

D'où $d_a = \frac{v}{3,6} + \frac{v^2}{203,2}$.

a) A l'aide de ces formules compléter le tableau suivant (on arrondira les résultats au mètre) :

Vitesse de la voiture en km/h	20	30	50	60	90	100	120	130
d_r								
d_f								
d_a								

b) Comparer avec les résultats du II. Conclusion.

3) Distance d'arrêt et courbe

Soit la fonction f définie sur $[0;130]$ qui, à la vitesse x en km/h d'une voiture, associe la distance, en mètres, d'arrêt en cas d'urgence de ce véhicule.

On a $f(x) = \frac{x}{3,6} + \frac{x^2}{203,2}$.

- Déterminer le sens de variation de f , puis dresser le tableau de variation de f .
- Tracer en rouge la courbe représentative de f dans un repère orthonormal (1cm représentera 10 unités sur chaque axe).
- Un obstacle se trouve à 50m devant une voiture roulant à 80km/h, le conducteur freine, y-a-t-il risque de collision ?
- Déterminer la vitesse à ne pas dépasser pour que la distance d'arrêt soit inférieure à 50m.
- On appelle *distance de sécurité* la distance qu'un conducteur doit conserver entre son véhicule et celui qui le précède pour pouvoir éviter une collision en cas de ralentissement brusque ou d'arrêt subit du véhicule qui le précède.
Sur autoroute, la sécurité routière recommande de laisser un espace d'au moins deux bandes de peinture. Ces bandes ont pour longueur 39m et alternent avec des vides de 13m.
Que penser de cette recommandation ?

IV Distance d'arrêt et expérimentation

Dans le cas où une voiture roule à la vitesse v en km/h, de nombreuses expériences ont conduit à la

formule suivante : $d_f = \frac{v^2}{290 - v}$ d'où $d_a = \frac{v}{3,6} + \frac{v^2}{290 - v}$

1) Avec cette nouvelle formule, compléter le tableau suivant (on arrondira les résultats au mètre) :

Distance d'arrêt d'une voiture en cas de freinage d'urgence
(utilisation de la calculatrice)

Vitesse de la voiture en km/h	20	30	50	60	90	100	120	130
d_a								

2) Comparer avec les résultats du I, II et III. Conclusion.

3) Soit la fonction g définie sur $[0;130]$ qui, à la vitesse x en km/h d'une voiture, associe la distance, en mètres, d'arrêt en cas d'urgence de ce véhicule.

On a $g(x) = \frac{x}{3,6} + \frac{x^2}{290 - x}$.

a) Montrer que $g'(x) = \frac{1}{3,6} + \frac{x(580 - x)}{(290 - x)^2}$.

b) En déduire le sens de variation de g , puis dresser le tableau de variation de g .

c) Tracer en bleu la courbe représentative de g dans le même repère que celui de la question III 3) c).

d) Remarques