

Distance d'arrêt

Distance de freinage

1. Lire la partie basse de la page 94 du livre de conduite.

Pour arrêter un véhicule, il faut le débarrasser de l'élan qu'il a emmagasiné en prenant de la vitesse (encore appelé l'énergie cinétique). La distance parcourue s'appelle la distance de freinage.

A – DISTANCE DE FREINAGE ET CHARGEMENT

L'énergie cinétique est proportionnelle au poids du véhicule. Plus il est chargé, plus la distance de freinage est longue.

B – DISTANCE DE FREINAGE ET VITESSE

L'énergie cinétique est proportionnelle au carré de la vitesse. La vitesse maximale en kilomètres par heure étant V, la distance de freinage d'un chariot élévateur peut se calculer de la façon suivante : $0,02 \times V^2$.

Un chariot élévateur qui roule à 20 km/h aura donc besoin d'une distance de freinage de :

$$0,02 \times (20 \times 20) = 8 \text{ mètres}$$

C – DISTANCE DE FREINAGE ET ADHÉRENCE

Sur chaussée mouillée, l'adhérence est divisée par 2. Il faut donc une distance de freinage 2 fois plus grande que sur route sèche.

2. Compléter le document 1 de la page 95 du livre de conduite en calculant la distance de freinage dans chaque configuration proposée.

Document 1	Chaussée sèche	Chaussée mouillée
Transpalette électrique à conducteur porté (roulant à 12 km/h)		
Chariot élévateur tout terrain (vitesse maximale = 45 km/heure)		
Chariot élévateur thermique roulant à 20 km/heure		
Chariot tracteur (vitesse = 18 km/heure)		
Chariot élévateur thermique roulant à 25 km/heure		

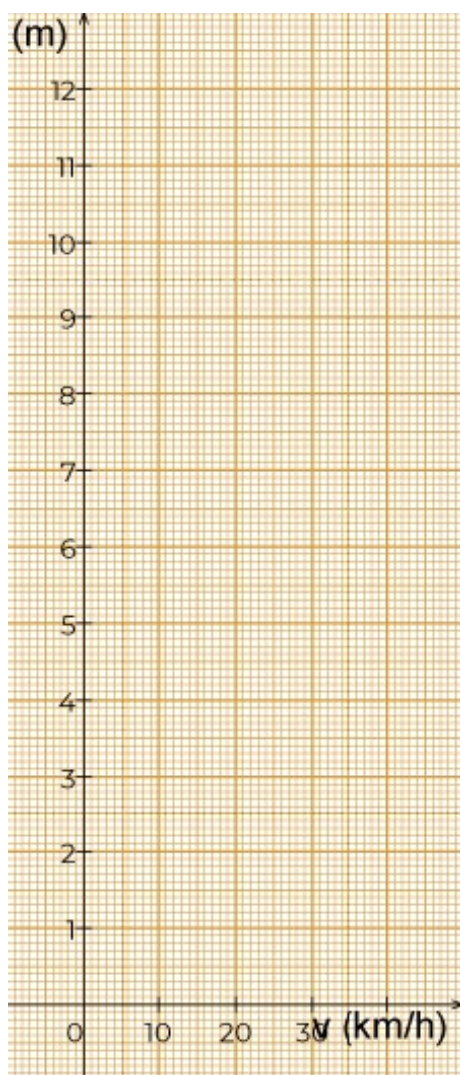
3. À l'aide des informations de la question précédente, **reproduire** et **compléter** pour la conduite sur chaussée sèche le tableau ci-après.

Vitesse (km/h)	0	5	10	20	25
Vitesse au carré					
Distance de freinage (m)					

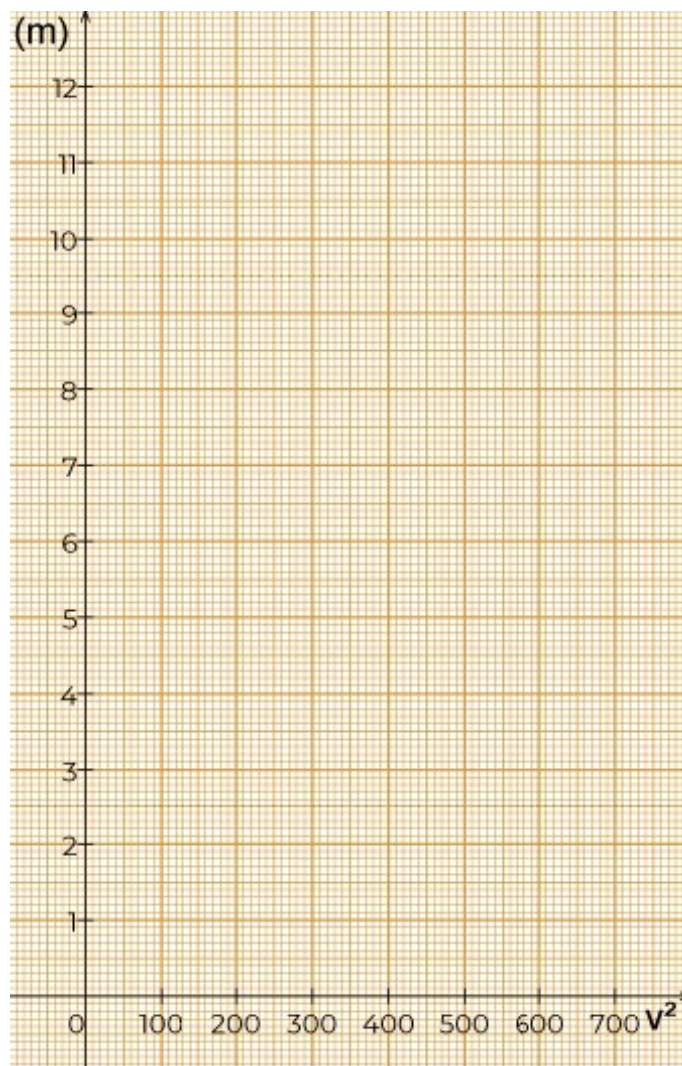
4. **Montrer** par des calculs que la distance de freinage n'est pas proportionnelle à la vitesse.
5. **Montrer** par des calculs que la distance de freinage est proportionnelle à la vitesse au carré.
6. À l'aide des données du tableau **compléter** les graphiques ci-après :

Graphique 1 : Distance de freinage en fonction de la vitesse.

Graphique 2 : Distance de freinage en fonction de la vitesse au carré.



Graphique 1



Graphique 2

6. **Expliquer** ce que l'on peut constater sur les graphiques ?

Temps de réaction

7. Lire la partie basse de la page 95 du livre de conduite.

Le temps de réaction est le temps qui s'écoule entre la perception d'un signal ou d'un événement et l'action qui y répond.

Les feux "stop" du chariot élévateur qui me précède s'allument brusquement, je freine pour éviter la collision. Analysons les phases de la réaction.

- 1 - la rétine est "impressionnée" par la lumière des feux "stop",
- 2 - le nerf optique transmet cette information au cerveau,
- 3 - le cerveau
 - analyse l'information,
 - décide de freiner,
- 4 - l'ordre est transmis par les nerfs jusqu'aux muscles de la jambe droite,
- 5 - les muscles déplacent le pied droit de la pédale d'accélérateur vers la pédale de frein,
- 6 - le pied commence à enfoncer la pédale de frein,
- 7 - la pression du pied est transmise jusqu'aux roues où les freins commencent à agir.



Doc. codes Rousseau

La durée de chacune de ces phases est très courte, mais la durée totale de la réaction demande un certain délai. Ce délai varie en fonction de l'attention, de l'état physique, de la fatigue, de l'absorption d'alcool, de drogue ou de certains médicaments.

La durée moyenne du temps de réaction dans des conditions normales est évaluée à une seconde environ.

8.1. Relever le temps de réaction d'une personne « normale », c'est à dire en forme et qui n'est pas sous l'emprise d'alcool, de drogue ou de certains médicaments. Dans certains cas, ce temps peut être doublé ou triplé.

8.2. Calculer la distance en mètres parcourue en 1 s par un véhicule qui roule à 20 km/h.

8.3. On donne la relation $d = \frac{v}{3,6}$. Elle permet de calculer la distance en mètres parcourue en 1 seconde par un véhicule qui roule à la vitesse v donnée en km/h. **Montrer** que l'on peut pour simplifier écrire la relation $d \approx 0,3 \times v$.

8.4. Reproduire et compléter le tableau ci-après.

Vitesse (km/h)	0	5	10	20	25
Distance de réaction (m)					

Distance d'arrêt

9.1. Lire la partie haute de la page 96 du livre de conduite.

La distance d'arrêt est plus longue que la distance de freinage : il faut lui ajouter la distance parcourue pendant le temps de réaction.

Elle varie suivant la vitesse, l'adhérence des pneus, la durée du temps de réaction.

La vitesse maximale en kilomètres par heure étant V , la distance d'arrêt en mètres, mesurée depuis le moment où le signal d'arrêt a été donné jusqu'à l'arrêt complet, ne doit pas excéder $0,02 V^2 + 0,1 V$.

La distance d'arrêt d'un chariot élévateur dont la vitesse est de 20 km/h sera donc la suivante (sur route sèche)

$$\begin{aligned} 0,02 \times (20 \times 20) &= 8 \\ 0,1 \times 20 &= 2 \\ 8 + 2 &= 10 \text{ mètres} \end{aligned}$$

9.2. Relever l'erreur dans la formule de calcul et dans l'exemple donné.

10. Compléter le document 2 de la page 96 du livre de conduite.

Document 2		
Conditions de circulation	Présentation des calculs	Distance d'arrêt
Je roule à 20 km/h sur une route sèche. Je ne suis pas du tout en forme, mon temps de réaction sera de 3 secondes. Quelle sera la distance d'arrêt ?		
Je suis en pleine forme. La chaussée est mouillée. Quelle sera la distance d'arrêt nécessaire si je circule à 15 km/heure ?		
La chaussée est mouillée, je ne suis pas très en forme : mon temps de réaction sera de 2 secondes. Quelle sera la distance nécessaire pour arrêter un chariot élévateur tout terrain circulant à 45 km/heure ?		
Quelle sera la distance d'arrêt nécessaire si je conduis à 12 km/heure un transpalette électrique à conducteur porté ? Je suis en pleine forme, le sol est sec.		
Le temps est très sec ; je suis très enrhumé(e) et j'ai pris un comprimé qui m'endort un peu. Je sais que mon temps de réaction sera doublé. Quelle sera la distance d'arrêt nécessaire si je roule à 18 km/heure ?		