

Sujet zéro - Sécurité routière

Exercice 7 (partie math mais intéressant pour la physique)

La distance de freinage d'un véhicule est la distance parcourue par celui-ci entre le moment où le conducteur commence à freiner et celui où le véhicule s'arrête. Celle-ci dépend de la vitesse du véhicule. La courbe ci-dessous donne la distance de freinage d , exprimée en mètres, en fonction de la vitesse v du véhicule, en m/s, sur une route mouillée.



1. Démontrer que $10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}$.
2. a. D'après ce graphique, la distance de freinage est-elle proportionnelle à la vitesse du véhicule ?

b. Estimer la distance de freinage d'une voiture roulant à la vitesse de 36 km/h .
c. Un conducteur, apercevant un obstacle, décide de freiner. On constate qu'il a parcouru 25 mètres entre le moment où il commence à freiner et celui où le véhicule s'arrête. Déterminer, avec la précision permise par le graphique, la vitesse à laquelle il roulait en m/s.
3. On admet que la distance de freinage d , en mètres, et la vitesse v , en m/s, sont liées par la relation $d = 0,14 \times v^2$.

a. Retrouver par le calcul le résultat obtenu à la question 2b. b. Un conducteur, apercevant un obstacle, freine ; il lui faut 35 mètres pour s'arrêter. À quelle vitesse roulait-il ?

Partie II.1. - Épreuve de Physique-Chimie (30 min -- 25 points)

La sécurité du freinage en voiture

La sécurité sur les routes dépend notamment du respect des distances de sécurité, de la capacité des conducteurs à réagir rapidement lorsqu'ils aperçoivent un obstacle sur la route et de la performance du système de freinage du véhicule. On étudie dans les deux exercices qui suivent : les distances d'arrêt et de sécurité d'un véhicule et le comportement de l'automobiliste lors du freinage.

Distance d'arrêt et distance de sécurité d'un véhicule

La connaissance de la distance d'arrêt d'un véhicule est importante pour la sécurité routière. La figure 1 ci-dessous fait apparaître trois distances caractéristiques.



D_r est la distance de réaction. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit l'obstacle et le moment où il commence à freiner. Elle dépend de la durée de réaction du conducteur.

D_f est la distance de freinage. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur commence à freiner et le moment où le véhicule s'arrête.

D_a est la distance d'arrêt. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit un obstacle et l'arrêt du véhicule.

Le tableau suivant présente, pour différentes vitesses, la distance de réaction et la distance de freinage sur route sèche d'un véhicule correctement entretenu.

text

Vitesse (km/h)	30	50	90	100	110	130
----------------	----	----	----	-----	-----	-----

Vitesse (m/s)	8	14	25	28	31	36	Dr (m)	8	14	25	28	31	36	Df (m)	6	16	50	62	75	104
---------------	---	----	----	----	----	----	--------	---	----	----	----	----	----	--------	---	----	----	----	----	-----

1. Distance d'arrêt

Au voisinage d'un collège, un véhicule roule à 30 km/h, vitesse maximale autorisée ; donner la valeur de la distance de réaction D_r , de la distance de freinage D_f et calculer la valeur de la distance d'arrêt D_a . Commenter la valeur de la distance d'arrêt obtenue en la comparant à celle d'une autre longueur ou distance que vous choisirez.

2. Energie cinétique

Rappeler l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en fonction de sa masse m et de sa vitesse V . Calculer l'énergie cinétique d'un véhicule de masse $m = 1\,000$ kg roulant à 50 km/h. Lors du freinage, l'énergie cinétique du véhicule diminue jusqu'à s'annuler. Décrire ce que devient cette énergie.

3. Code de la route et distance de sécurité.

Le Code de la route définit la distance de sécurité entre deux véhicules :

« Lorsque deux véhicules se suivent, le conducteur du second doit maintenir une distance de sécurité suffisante pour pouvoir éviter une collision en cas de ralentissement brusque ou d'arrêt subit du véhicule qui le précède.

Cette distance est d'autant plus grande que la vitesse est plus élevée.

Elle correspond à la distance parcourue par le véhicule pendant une durée d'au moins deux secondes. »

(Article R412-12 du Code de la route) Sur autoroute, les panneaux ci-contre expliquent aux conducteurs comment respecter la distance de sécurité.  L'automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs sur le côté droit de la route. Le schéma ci-dessous représente les traits blancs et donne leurs longueurs exprimées en mètres.  Sur autoroute et par temps sec, la vitesse des véhicules est limitée à 130 km/h. Question : à l'aide de calculs simples, expliquer pourquoi, sur autoroute, la règle « un automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs » permet d'avoir une distance

de sécurité suffisante.

Correction

Ex 7 de mathématiques

1. $10 \text{ m/s} = \frac{10}{3.6} \text{ km/h} = 2.78 \text{ km/h}$
2. a. La distance n'est pas proportionnelle à la vitesse du véhicule, car la courbe n'est pas une droite passant par l'origine.

b. 

Sur le graphique, on lit 14 m . c. 

Le véhicule roule environ à $13,5 \text{ m/s}$.

3. a. $d = 0,14 \times v^2 = 0,14 \times 10^2 = 14 \text{ m}$

La distance d'arrêt est de 14 m .

b. $35 = 0,14 \times v^2$
 $v^2 = \frac{35}{0,14} = 250$
 $v = \sqrt{250} \approx 15,8 \text{ m/s}$
 La vitesse est de $15,8 \text{ m/s}$ environ.

Partie II.1. - Épreuve de Physique-Chimie

1. $D_r = 8 \text{ m}$

$D_f = 6 \text{ m}$

$D_a = D_r + D_f = 8 + 6 = 14 \text{ m}$

À 50 km/h , $D_a = 14 + 16 = 30 \text{ m}$, ce qui est plus de 2 fois plus long qu'à 30 km/h . Il est normal qu'on roule à 30 km/h devant un collège.

2. $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

E_c en J, m en kg et v en m/s

$50 \text{ km/h} = 50 / 3,6 = 13,9 \text{ m/s}$

$E_c = \frac{1}{2} \times 1000 \times 14^2 = 98\,000 \text{ J}$

L'énergie cinétique se transforme peu à peu en énergie thermique (les freins chauffent).

3. Distance parcourue pendant 2 s lorsqu'on roule à $130 \text{ km/h} \approx 36 \text{ m/s}$

$d = v \times t = 36 \times 2 = 72 \text{ m}$

Longueur de 2 traits avec la séparation entre les 2 :

$38 + 14 + 38 = 90 \text{ m}$

$72 \text{ m} < 90 \text{ m}$ donc il faut bien laisser 2 traits entre les 2 voitures.

Last
update:
2026/07/31 19:12 dnb:2016:2016_-_sujet_zero_securite_routiere https://www.physix.fr/dokuwiki20262027/doku.php?id=dnb:2016:2016_-_sujet_zero_securite_routiere

From:
<https://www.physix.fr/dokuwiki20262027/> - **Physix**

Permanent link:
https://www.physix.fr/dokuwiki20262027/doku.php?id=dnb:2016:2016_-_sujet_zero_securite_routiere

Last update: **2026/07/31 19:12**

