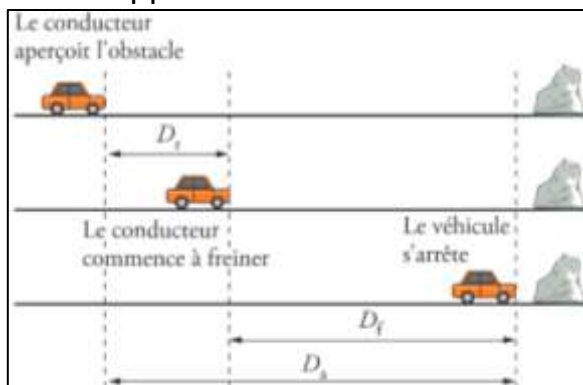


Exercice type brevet – Physique Chimie

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

DOCUMENT 1

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



- D_r est la distance de réaction. C'est la distance parcourue entre le moment où le conducteur aperçoit l'obstacle et le moment où le conducteur commence à freiner.
- D_f est la distance de freinage. C'est la distance parcourue 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 l'obstacle et l'arrêt du véhicule.

DOCUMENT 2

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

Vitesse (km/h)	0	30	50	90	100	110	130
Vitesse (m/s)	0	8	14	25	28	31	36
D_r (m)	0	8	14	25	28	31	36
D_f (m)	0	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.
 - a. Donnez la valeur de la distance de réaction, de la distance de freinage et calculez la valeur de la distance d'arrêt.
 - b. Commentez la valeur de la distance d'arrêt obtenue en la comparant à celle d'une autre longueur ou distance que vous choisirez. (*Conseil : Servez-vous du tableau, refaites la question a en vous servant d'une colonne du tableau et commentez*)
2. **Énergie cinétique.**
 - a. Rappelez l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en fonction de sa masse m et de sa vitesse V .
 - b. Calculez l'énergie cinétique de ce véhicule : $m = 1\,000\text{ kg}$ $V = 50\text{ km/h}$
 - c. Lors du freinage, l'énergie cinétique du véhicule diminue jusqu'à s'annuler. Décrivez ce que devient cette énergie.

DOCUMENT 3

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)

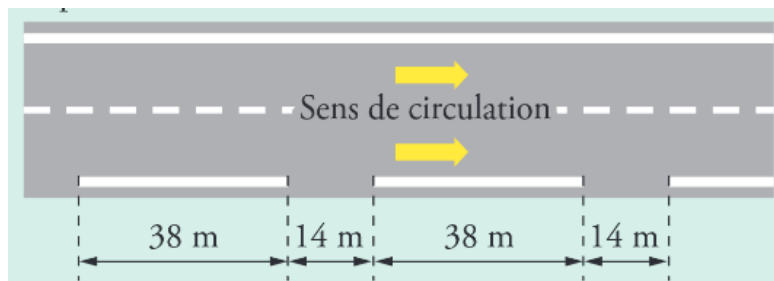
DOCUMENT 4

Sur l'autoroute, les panneaux ci-dessous 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 l'autoroute et par temps sec, la vitesse des véhicules est limitée à 130 km/h.

3. Code de la route et distance de sécurité. À l'aide de calculs simples, expliquez pourquoi, sur autoroute, la règle « un automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de deux traits blancs » permet d'avoir une distance de sécurité suffisante.

CORRECTION

1. Distance d'arrêt :

- a. La distance de réaction est $D_r = 8$ m. La distance de freinage est $D_f = 6$ m.
La distance d'arrêt est donnée par $D_a = D_r + D_f = 8 + 6 = 14$ m. La distance d'arrêt est donc de 14 mètres lorsqu'un véhicule roule à 30 km/h.
- b. On peut calculer la distance d'arrêt d'un véhicule allant à 50 km/h, d'après le tableau, de la même façon. On trouve $D'_a = 30$ m. Si on compare D'_a avec D_a , on constate qu'une voiture allant à 50 km/h a besoin de plus du double de distance pour s'arrêter que si elle allait à 30 km/h, ce qui ferait courir bien plus de danger aux collégiens qui croiseraient sa route. Il est donc normal que la vitesse soit limitée à 30 km/h devant un collège plutôt qu'à 50 km/h.

2. Énergie cinétique :

- a. L'énergie cinétique d'un objet de masse m , allant à une vitesse V est $E_c = \frac{1}{2} m V^2$.
- b. D'après le tableau, on peut écrire $V = 50$ km/h = 14 m/s.
D'où $E_c = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 14^2 = 98000$ J = $9,8 \cdot 10^4$ J.
- c. L'énergie cinétique acquise par le véhicule lorsque la vitesse diminue mais cette énergie ne peut pas disparaître, elle ne peut que se transformer en une autre forme d'énergie. Elle se transforme en énergie thermique (en chaleur) au niveau des freins.

3. Un véhicule roule à la vitesse maximale autorisée, c'est-à-dire à $V = 130$ km/h = 36 m/s. La distance de sécurité doit correspondre à celle parcourue pendant $t = 2$ s. On calcule cette distance d pour une voiture allant à 130 km/h.

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

Or la distance correspondant à 2 traits est $d_{2T} = (2 \times 38) + 14 = 90$ m.

On constate en effet qu'en allant à la vitesse maximale autorisée, le véhicule a besoin de 72 m pour s'arrêter mais dispose de 90 m. S'il roule à 2 traits de distance par rapport au véhicule qui le précède, il dispose d'une distance suffisante pour s'arrêter. Les deux traits permettent donc une distance de sécurité suffisante entre deux véhicules roulant l'un derrière l'autre.