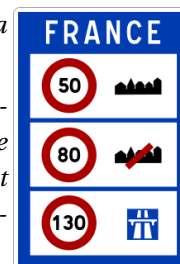


SITUATION INITIALE : Sécurité routière — La distance d'arrêt

La distance d'arrêt d'un véhicule est la distance nécessaire à un véhicule pour s'arrêter. Elle dépend de la vitesse. Cette distance est la somme de la distance de freinage et de la distance de perception-réaction.

Le temps de perception-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).



LA DISTANCE DE PERCEPTION-RÉACTION

- 1.a. Un véhicule circule à la vitesse de 50 km/h. Que signifie cette grandeur numérique?
- 1.b. Quelle distance en mètre est parcourue par ce véhicule en une seconde?
2. Compléter ce tableau qui présente la distance parcourue en une seconde en fonction de la vitesse.

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m									

3. Dans votre cahier tracer un repère orthogonal en prenant 1 cm pour 10 km/h pour unité sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 20 m en ordonnée. Placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LA DISTANCE DE FREINAGE

Voici la distance de freinage sur route sèche avec des pneumatiques en bon état :

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m	0	5,1	14,1	27,6	36	45,5	68	95	182,4

Dans le même repère qu'à la question précédente, en changeant de couleur, placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LA DISTANCE D'ARRÊT

La distance d'arrêt du véhicule est la somme de la distance de perception-réaction et de la distance de freinage. Compléter le tableau ci-dessous en arrondissant les distances au mètre près.

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m									

Dans le même repère qu'aux questions précédentes, en changeant de couleur, placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LE CODE DE LA ROUTE

Pour éviter de faire des calculs compliqués, le code de la route propose des moyens mnémotechniques simples pour retrouver ces informations :

- Pour calculer la DPTR (Distance Parcourue Pendant le Temps de Réaction), il suffit de multiplier par 3 le nombre de dizaines de la vitesse en km/h;
- la DS (Distance de Sécurité) est le double de la DPTR;
- la DA (Distance d'Arrêt) est égale au carré du nombre de dizaines de la vitesse en km/h.

1. Utiliser ces méthodes pratiques avec chacune des vitesses proposées dans les tableaux.
2. Comparer ces résultats avec les valeurs théoriques calculées plus haut.

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES ET ÉLÉMENTS DE CORRECTION : La distance d'arrêt

Le but est de proposer trois situations mettant en jeu des distances et des vitesses. Le premier tableau met en jeu deux grandeurs proportionnelles, le deuxième et le troisième, non.

Il s'agit d'induire la conjecture selon laquelle la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est une droite passant par l'origine du repère.

LA DISTANCE DE PERCEPTION-RÉACTION

1.a. Cela signifie qu'en 1 h le véhicule parcourt 50 km.

Cela suppose que nous parlons de vitesse moyenne. La vitesse instantanée indiquée par le tachimètre du véhicule ne permet pas d'obtenir la même conclusion. En pratique c'est en connaissant le temps de parcours et la distance qu'il est possible de calculer une vitesse moyenne.

1.b. Ce véhicule parcourt 50 km en 1 h.

On sait que 1 h = 60 min et que 1 min = 60 s on arrive ainsi à 1 h = 3600 s.

Il est important de se souvenir que 1 h = 60 min = 3600 s

Comme il parcourt 50 km = 50000 m en 1 h = 3600 s, $50000 \text{ m} \div 3600 \approx 13,9 \text{ m}$.

Il parcourt environ 13,9 m en 1 s.

On peut montrer que pour passer d'une vitesse en kilomètre par heure à une vitesse en mètre par seconde

2. Compléter ce tableau qui présente la distance parcourue en une seconde en fonction de la vitesse.

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m									

3. Dans votre cahier tracer un repère orthogonal en prenant 1 cm pour 10 km/h pour unité sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 20 m en ordonnée. Placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LA DISTANCE DE FREINAGE

Voici la distance de freinage sur route sèche avec des pneumatiques en bon état :

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m	0	5,1	14,1	27,6	36	45,5	68	95	182,4

Dans le même repère qu'à la question précédente, en changeant de couleur, placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LA DISTANCE D'ARRÊT

La distance d'arrêt du véhicule est la somme de la distance de perception-réaction et de la distance de freinage.

Compléter le tableau ci-dessous en arrondissant les distances au mètre près.

Vitesse en km/h	0	30	50	70	80	90	110	130	180
Distance en m									

Dans le même repère qu'aux questions précédentes, en changeant de couleur, placer les points correspondant au tableau ci-dessus. N'hésitez pas à arrondir les valeurs en ordonnée!

LE CODE DE LA ROUTE

Pour éviter de faire des calculs compliqués, le code de la route propose des moyens mnémotechniques simples pour retrouver ces informations :

- Pour calculer la DPTR (Distance Parcourue Pendant le Temps de Réaction), il suffit de multiplier par 3 le nombre de dizaines de la vitesse en km/h;
- la DS (Distance de Sécurité) est le double de la DPTR;
- la DA (Distance d'Arrêt) est égale au carré du nombre de dizaines de la vitesse en km/h.

1. Utiliser ces méthodes pratiques avec chacune des vitesses proposées dans les tableaux.

2. Comparer ces résultats avec les valeurs théoriques calculées plus haut.

☞ INTENTIONS PÉDAGOGIQUES ET ÉLÉMENTS DE CORRECTION : La distance d'arrêt

Le but est de proposer trois situations mettant en jeu des distances et des vitesses. Le premier tableau met en jeu deux grandeurs proportionnelles, le deuxième et le troisième, non.

Il s'agit d'induire la conjecture selon laquelle la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est une droite passant par l'origine du repère.

Notes

¹Raisonnons par l'absurde sur un exemple générique. Si le quotient $20 \div 0$ avait un sens alors $0 \times (20 \div 0) = 20$. Or comme pour tout nombre x on a $0 \times x = 0$, l'égalité $0 \times x = a$ n'est vérifiée que pour $a = 0$. Ce qui signifie en toute rigueur que seul le quotient de 0 par 0 aurait un sens. Cependant par l'absurde on aurait $0 \times (0 \div 0) = 0$ mais ce quotient peut dans ce cas prendre la valeur réelle de notre choix... Ce qui rend absurde son existence!

²De plus $\frac{15}{5} = 3$ et $\frac{3}{1} = 3$: il n'y a donc pas unicité de la fraction $\frac{a}{b}$ telle que $b \times \frac{a}{b} = a$

³Certains nombres ne sont pas rationnels comme $\sqrt{2}$, π , $\cos(10^\circ)$...

⁴Je me restreins au cas des fractions, c'est-à-dire avec un numérateur et dénominateur entier. Avec des quotients et a , b et k des réels quelconques non nul cette propriété reste bien sûr vraie!

⁵L'identification précédente entre $\frac{5}{3}$ et $\frac{45}{27}$ repose sur l'intégrité de l'anneau des nombres rationnels.

En effet comme $27 \times \frac{5}{3} = 45$ et $27 \times \frac{45}{27} = 45$ on peut écrire $27 \times \frac{5}{3} - 27 \times \frac{45}{27} = 0$

Ainsi $27 \left(\frac{5}{3} - \frac{45}{27} \right) = 0$ ce qui pour des raisons d'intégrité oblige $\frac{5}{3} = \frac{45}{27}$.

On utilise l'intégrité de l'anneau des rationnels dans la plupart des démonstrations de ce chapitre. Il paraît bien difficile de parler de cela à des collégiens!