

Vitesse et distance de freinage

Informations destinées au personnel enseignant



Contenu du cours	Les élèves établissent un comparatif entre plusieurs vitesses. Puis les élèves calculent la distance parcourue par les voitures jusqu'à l'arrêt complet.
Objectif	> Les élèves sont capables d'évaluer des vitesses et savent que la distance d'arrêt augmente avec la vitesse.
Matériel	> Feuille de travail
Mode de travail	Travail individuel
Durée	20'

Informations complémentaires:

- > Il existe un calculateur de la distance de freinage. Vous pouvez y saisir la vitesse, le temps de réaction et l'état de la chaussée.
<https://www.bfu.ch/fr/le-bpa/campagnes/e-bike/game>
- > Mesurer les distances de freinage et d'arrêt de plusieurs modes de déplacement (marche, vélo, trottinette...) dans la cour de l'école.

Vitesse et distance de freinage

Documents de travail



Exercice: Lis les informations relatives aux différentes vitesses et représente ces vitesses sous forme de graphique.

Animaux rapides comme l'éclair

Les félins, les rapaces et certains poissons ont une parfaite maîtrise de leur milieu et sont capables de fondre sur leurs proies à une allure impressionnante: quand ils chassent, ils atteignent des vitesses de pointe qui n'ont rien à envier aux records de vitesse des êtres humains.

Sur terre

Le guépard est le sprinteur le plus rapide sur terre. Il peut atteindre les 120 kilomètres/heure en moins de cinq secondes. On notera que c'est la vitesse maximale autorisée sur les autoroutes suisses! En plein effort, le guépard voit toutefois sa température monter en flèche. C'est pourquoi il ne peut maintenir sa vitesse de pointe que sur une courte distance et a ensuite besoin d'un temps de récupération assez long. À titre de comparaison, le détenteur du record mondial Usain Bolt affiche une vitesse maximale qui dépasse «à peine» les 40 kilomètres/heure sur un 100 mètres. C'est à peu près la vitesse d'une voiture qui roule en localité.

Dans l'eau

Dans l'eau, le record de vitesse est détenu par le marlin bleu. Quand il chasse, ce poisson se déplace à plus de 100 kilomètres/heure. À titre de comparaison, le recordman mondial sur 50 mètres nage libre, le Brésilien César Cielo, nage à une vitesse maximale d'un peu plus de huit kilomètres/heure.

Dans les airs

Dans les airs, c'est le faucon pèlerin qui domine les débats, et de loin. En piqué, il referme ses ailes et atteint, grâce à cette forme aérodynamique, une vitesse de pointe de 360 kilomètres/heure. Un parachutiste en chute libre ne dépasse pas les 200 kilomètres/heure en raison de la résistance de l'air.

Vitesse et distance de freinage

Documents de travail



Distance de freinage

En Suisse, les voitures sont soumises aux limitations de vitesses suivantes.

Essaie de deviner quelle est, pour chaque vitesse, la distance de freinage.

Illustration: wikimedia.org

À ton avis, quelle est l'influence de l'état de la chaussée (route sèche, route ou même enneigée ou verglacée) sur la distance de freinage? Note ici tes hypothèses:

Vitesse et distance de freinage

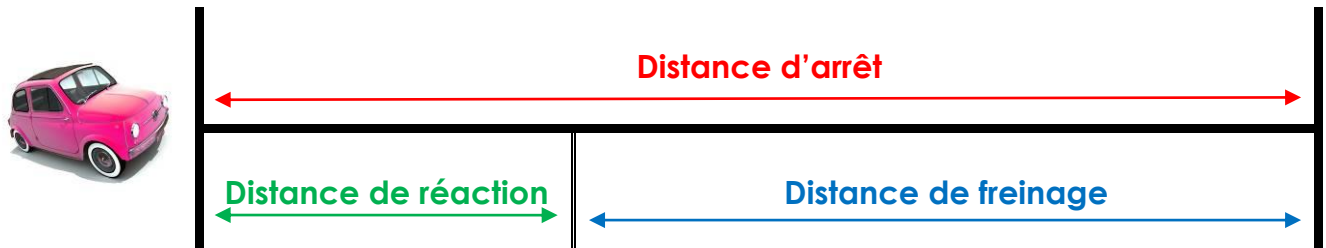
Documents de travail



Calculer la distance de freinage

Distance d'arrêt:

La **distance d'arrêt** s'obtient en additionnant la **distance de réaction** et la **distance de freinage**.



Commençons donc par calculer la **distance de réaction**. Le temps de réaction présumé est d'une seconde. À une vitesse de 10 km/h, la **distance de réaction** est donc de trois mètres (en arrondissant).

Exemples:

20 km/h:	$2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$	distance de réaction
40 km/h:	$4 \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}$	distance de réaction
60 km/h:	$6 \times 3 \text{ m} = 18 \text{ m}$	distance de réaction

Le temps de réaction est nettement réduit si la personne est attentive et prête à freiner (pied sur le frein). À une vitesse de 10 km/h, la distance de réaction d'une personne prête à freiner n'est que d'un mètre.

Distance de freinage:

La **distance de freinage** se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$DF = \frac{\text{Vitesse en km/h}}{10 \text{ km/h}} \times \frac{\text{Vitesse en km/h}}{10 \text{ km/h}}$$

Exemples:

Sur chaussée mouillée:	Sur route sèche, la distance de freinage est raccourcie d'un quart:
20 km/h = $2 \times 2 = 4 \text{ m}$ distance de freinage	20 km/h $2 \times 2 = 4 - 1 = 3 \text{ m}$ distance de freinage
40 km/h = $4 \times 4 = 16 \text{ m}$ distance de freinage	40 km/h $4 \times 4 = 16 - 4 = 12 \text{ m}$ distance de freinage
60 km/h = $6 \times 6 = 36 \text{ m}$ distance de freinage	60 km/h $6 \times 6 = 36 - 9 = 27 \text{ m}$ distance de freinage

Vitesse et distance de freinage

Documents de travail



Voici le moyen le plus simple pour calculer la **distance d'arrêt**:

DA	Vitesse en km/h	×	Vitesse en km/h	+
=	10 km/h		10 km/h	

Exemples:

20 km/h $2 \times 2 = 4 + 7 = 11$ m **distance d'arrêt**

40 km/h $4 \times 4 = 16 + 7 = 23$ m **distance d'arrêt**

60 km/h $6 \times 6 = 36 + 7 = 43$ m **distance d'arrêt**



Exercice: Résous les exercices suivants. En cas de doute, réfère-toi à la page précédente.

1. Quelle est la distance de freinage d'une voiture roulant à 50 km/h?

2. Quelle est la distance de freinage à la même vitesse, mais sur route mouillée?

3. Quelle distance une voiture roulant dans une zone limitée à 30 parcourt-elle avant l'arrêt complet?

Vitesse et distance de freinage

Documents de travail



4. Ta mère roule hors localité et traverse une forêt. Soudain, elle aperçoit un animal sur sa voie de circulation, probablement un jeune cerf. Il se trouve à environ 80 m. Ta mère a-t-elle encore le temps de s'arrêter avant de percuter l'animal?

5. Sur la route des vacances, ton père doit effectuer un freinage d'urgence sur l'autoroute. Quelles sont les distances de réaction, de freinage et d'arrêt?

6. Pourquoi l'intervalle avec le véhicule qui précède doit-il correspondre au moins à la distance parcourue en deux secondes?

7. Invente d'autres exercices pour tes camarades de classe.

Vitesse et distance de freinage

Solutions



Suggestion de solution

1. Quelle est la distance de freinage d'une voiture roulant à 50 km/h?
Env. 32 m (à calculer avec la formule «distance d'arrêt»)
2. Quelle est la distance de freinage à la même vitesse, mais sur route mouillée?
Env. 40 m (à calculer avec la formule «distance de réaction» et «distance de freinage»)
3. Quelle distance une voiture roulant dans une zone limitée à 30 parcourt-elle avant l'arrêt complet?
Env. 16 m (à calculer avec la formule «distance d'arrêt»)
4. Ta mère roule hors localité et traverse une forêt. Soudain, elle aperçoit un animal sur sa voie de circulation, probablement un jeune cerf. Il se trouve à environ 80 m. Ta mère a-t-elle encore le temps de s'arrêter avant de percuter l'animal?
Env. 73 m (à calculer avec la formule «distance d'arrêt»). Oui, ta mère a le temps de s'arrêter.
5. Sur la route des vacances, ton père doit effectuer un freinage d'urgence sur l'autoroute. Quelles sont les distances de réaction, de freinage et d'arrêt?
Vitesse supposée: 120 km/h
Distance de réaction: 36 m
Distance de freinage: 108 m
Distance d'arrêt: 144 m
6. Pourquoi l'intervalle avec le véhicule qui précède doit-il correspondre au moins à la distance parcourue en deux secondes?
Cet intervalle est nécessaire pour pouvoir réagir à temps si le véhicule qui précède effectue une manœuvre intempestive.