



VOIE TECHNOLOGIQUE

ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Physique-chimie pour la santé

ENSEIGNEMENT

SPECIALITE

SÉCURITÉ ROUTIÈRE : POURQUOI FAUT-IL RESPECTER LES DISTANCES DE SÉCURITÉ ?

Thème

Prévenir et sécuriser

Partie

La sécurité routière

Question

Comment la vitesse d'un véhicule influe-t-elle sur sa vitesse d'arrêt ?

Notions et contenus

Distance d'arrêt ; temps de réaction ; distance de freinage

Connaissances et capacités exigibles

Comprendre la nécessité de la distance de sécurité ; définir la distance d'arrêt d'un véhicule, s'approprier et analyser des informations relatives à la distance parcourue pendant le temps de réaction et à la distance de freinage. Calculer des distances à partir de formules fournies et interpréter les résultats.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique

Connaître la définition des distances de freinage et d'arrêt d'un véhicule ; analyser des informations relatives au temps de réaction ; calculer des distances d'arrêt selon différentes méthodes et les comparer ; faire preuve d'esprit critique

Type d'activité

Étude documentaire à l'aide d'un logiciel de simulation (Moduloroute)
Activité ponctuelle

Durée estimée

1 h 30 avec des possibilités de prolongement

Résumé

Définir la distance d'arrêt d'un véhicule, la distance parcourue pendant le temps de réaction et la distance de freinage. Calculer, rechercher et comparer ces distances obtenues par différents moyens. Discuter la validité de règles et de modèles de calculs. Mettre en évidence les facteurs influant sur la distance d'arrêt.

Mots clefs

Distance d'arrêt, distance de freinage, temps de réaction, sécurité routière

Éléments pour le professeur - Sécurité routière : pourquoi faut-il respecter les distances de sécurité ?

Type d'activité et démarche pédagogique

Activité documentaire et numérique à partir du logiciel de simulation [Moduloroute](#).

L'objectif est d'étudier et de comparer différentes méthodes données pour déterminer les distances de sécurité en voiture. Les calculs et leur analyse critique doit permettre de donner du sens aux notions abordées pour que les élèves retiennent des règles simples et des ordres de grandeurs liées à la sécurité routière.

Situation de l'activité dans la progression

Thème 1, partie « La sécurité routière ». L'activité introduit la sécurité routière par la distance d'arrêt sans aborder la notion d'énergie cinétique.

La distance de freinage peut être réinvestie en traitant l'énergie cinétique d'une part pour justifier le rôle de la masse du véhicule, très peu prise en compte ici, et, d'autre part, la règle « la distance de freinage est multipliée par 4 quand la vitesse est multipliée par 2 ».

Prérequis

Notion de vitesse ; formule $v = d/t$ pour le calcul des distances parcourues pendant le temps de réaction à différentes vitesses.

Conseils de mise en œuvre

Activité en demi-classe, dans une salle équipée d'ordinateurs connectés à internet.

Matériel nécessaire : écouteurs pour les élèves pour consulter le site Moduloroute.

La partie « Quelle distance pour s'arrêter ? » est traitée collectivement avec tout le groupe. Le professeur vidéoprojette l'animation [Moduloroute – Distance d'arrêt](#)



Distance d'arrêt.

A la diapositive n° 2, il fait deviner les distances de sécurité à différentes vitesses, leur montre que ce n'est pas si évident, fait émerger les acquis et les représentations initiales. Les définitions du temps de réaction, de la distance parcourue pendant le temps de réaction, de la distance de freinage et de la distance d'arrêt sont établies et notées collectivement à partir de l'animation.

Les parties 1 à 3 sont traitées en autonomie, par groupe de 2 à 4. Le tableau peut ne pas être donné en entier. Il est aussi possible de cibler la répartition des tâches à l'intérieur des groupes (calculs, lecture graphique, manipulations numériques) en fonction des potentiels des élèves.

La partie 4 peut être confiée aux plus rapides, être traitée à la maison ou encore donner lieu, lors d'une séance ultérieure, à une présentation orale par groupes des conseils de comportements pour les jeunes conducteurs.

Nature et support de la production attendue

Ecrit individuel à partir d'un travail mené en petits groupes.

Possibilité de présentation orale par groupes (2 ou 4 élèves) des interprétations des chiffres du tableau et/ou des conseils de comportement pour les jeunes conducteurs.

Remarque : les résultats numériques obtenus avec l'animation [Moduloroute](#) sont très cohérents avec les calculs par les formules données.

Ces valeurs sont inférieures à celles données lors de la campagne de communication [13 mètres](#) sur le site du gouvernement dédié à la sécurité routière, mais cela se justifie bien avec le fait que c'est une campagne de communication nationale qui donne des distances légèrement surévaluées.

La règle « $d_A = (\text{chiffre des dizaines de } v)^2$ avec v en km/h », bien que très empirique, donne aussi des résultats cohérents. Elle a le mérite d'être simple à retenir.

Ressources

Sur le site de l'association Prévention routière la page [Tenir ses distances](#) et l'animation [Moduloroute : le labo interactif](#)

La page [La vitesse et la conduite](#) du site du gouvernement dédié à la Sécurité routière.

Éléments pour construire l'activité des élèves - Sécurité routière : pourquoi faut-il respecter les distances de sécurité ?

Objectifs

APP : connaître la définition des distances de freinage et d'arrêt d'un véhicule.

ANA : analyser des informations relatives au temps de réaction.

REA : calculer des distances d'arrêt selon différentes méthodes et les comparer.

VAL : faire preuve d'esprit critique.

Quelle distance pour s'arrêter ? (APP)

Regardons ensemble l'animation [Moduloroute](#) sur la distance d'arrêt



Distance d'arrêt.

Est-ce facile d'estimer la distance nécessaire pour arrêter complètement cette voiture ? Cette distance est-elle toujours la même ? A quoi est-elle due ?

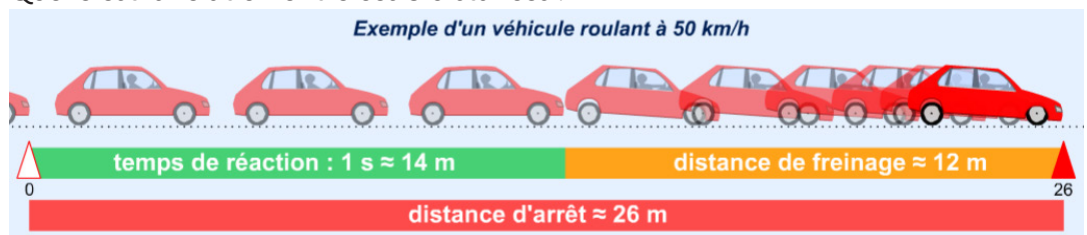
A l'aide de l'animation complétez le cadre ci-dessous :

Distance d'arrêt (d_A) :

Distance parcourue pendant le temps de réaction (d_R) :

Distance de freinage (d_F) :

Quelle est la relation entre ces 3 distances :



1. Temps de réaction (ANA)

Regardez l'animation [Moduloroute](#) sur le temps de réaction  Temps de réaction .

Laissez-vous guider jusqu'à la dernière diapositive et naviguez dans l'animation pour répondre aux questions suivantes :

- 1.1. Quels sont les facteurs qui influencent d_R , la distance parcourue pendant le temps de réaction ?
- 1.2. Quel est le temps moyen minimum de réaction communément accepté ? Comparez avec vos scores.
- 1.3. En vous aidant de la diapositive n°8, déterminez ce que devient d_R , la distance parcourue pendant le temps de réaction lorsque celui-ci est doublé ou triplé ? Quelle relation peut-on en déduire entre d_R et le temps de réaction ?
- 1.4. Le Code de la route a fixé une règle claire : l'intervalle à ménager entre vous et le véhicule qui vous précède doit être au moins égal à la distance que vous parcourez en 2 secondes. Comment pouvez-vous justifier cette règle ?

Retrouvez éducol sur



1.5. Sachant que les bandes de sécurité sur le bord de l'autoroute font 50 m de long et que, lorsqu'on roule à 130 km/h, on parcourt 36 m en 1 s, justifiez la formule « 1 trait = danger. 2 traits, au moins = sécurité ».

1.6. A votre avis, quels sont les facteurs qui influencent d_f , la distance de freinage ?

2. Comment déterminer sa distance de freinage ? (REA)

Les sites de sécurité routière, de conducteurs et d'auto-école donnent de nombreux « trucs » pour déterminer sa distance de freinage. Vous allez en étudier quelques-uns pour pouvoir les comparer.

Complétez le document tableau ci-joint à partir des documents donnés en annexe et des sites suivants :

- animation [Moduloroute](#) sur la distance d'arrêt  Distance d'arrêt, puis allez à la diapositive n°5 ;
- l'animation présente sur le site du gouvernement dédié à la Sécurité routière disponible à l'adresse suivante : https://modules.securite-routiere.gouv.fr/module_distance_arret.html

Un conseil : répartissez-vous le travail !

3. Conclusion (VAL)

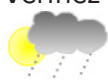
A partir des valeurs du tableau :

- 3.1. Comparez les valeurs trouvées avec les différents modèles : quels sont les modèles qui ont l'air cohérents ? Ceux qui donnent des résultats assez différents ? Justifiez vos réponses en vous appuyant sur des valeurs numériques bien choisies.
- 3.2. Que pensez-vous de la règle $d_A = (\text{chiffre des dizaines de } v)^2$ avec v en km/h ? Justifiez votre réponse.
- 3.3. Que pensez-vous de la règle « la distance de freinage est multipliée par 4 quand la vitesse est multipliée par 2 » ? Expliquez votre réponse.
- 3.4. Pour conclure, peut-on dire si les règles simples permettant de calculer les distances d'arrêt et de sécurité sont fiables ? Justifiez votre réponse.
- 3.5. Enfin, pourquoi faut-il respecter les distances de sécurité ?

4. Pour aller plus loin

Il vous reste du temps ?

- 4.1. Dans le tableau proposé, pour une vitesse fixée, quelles sont les distances qui vont varier si la route est mouillée ? Comment vont-elles varier ?
- 4.2. Vérifiez votre analyse avec l'animation [Moduloroute](#) sur l'adhérence



Adhérence .

4.3. Etudiez les effets des facteurs accidentogènes, comme l'alcool



Alcool : les doses

Alcool : les effets et le téléphone portable

Téléphone mobile.

A partir des tests proposés sur le menu principal du logiciel et de l'étude précédente, proposer des conseils argumentés pour optimiser la conduite, notamment pour les jeunes conducteurs.

Annexes

Document 1 : Formules de calcul de d_R et d_F

- Distance parcourue pendant le temps de réaction = $d_R = v \Delta t$ à vitesse constante
- Distance de freinage :

$$d_F = ,$$

Avec d_F , en mètres, V , la vitesse du véhicule, en km.h^{-1} et f , le coefficient d'adhérence tel que : sur route sèche, $f = 0,8$ et sur route mouillée, $f = 0,4$

- $1 \text{ m.s}^{-1} = 3,6 \text{ km.h}^{-1} = 3,6 \text{ km/h}$

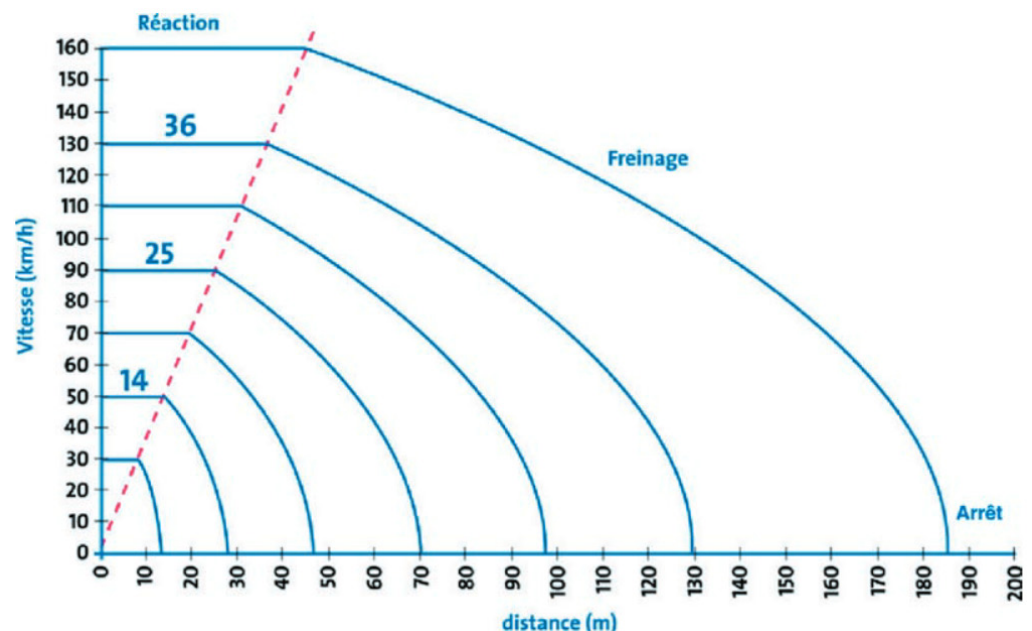
Document 2 : Représentation graphique de d_R et d_F 

Tableau à compléter et à rendre avec son travail

Conditions de conduite : conducteur attentif
 temps de réaction = 1 seconde
 pneumatiques en bon état
 route sèche.

On donnera des valeurs avec, au maximum, 3 chiffres significatifs.

Vitesse du véhicule	50 km/h			80 km/h			90 km/h			100 km/h			130 km/h		
Distances en m	d_R	d_F	d_A	d_R	d_F	d_A	d_R	d_F	d_A	d_R	d_F	d_A	d_R	d_F	d_A
A partir du site modulatoroute															
A partir du site securite-routiere.gouv.fr															
A partir de la formule mathématique															
Par lecture graphique															
Distance d'arrêt calculée avec la règle $d_A = (\text{chiffre des dizaines de } v)^2$ avec v en km/h															

Éléments de corrections

Conditions : Conducteur attentif : temps de réaction = 1 seconde ; pneumatiques en bon état ; route sèche

On donnera des valeurs avec, au maximum, 3 chiffres significatifs

V (km/h)	50			80			90			100			130		
V (m.s ⁻¹)	13,9			22,2			25			27,8			36,1		
Distances en m	d _R	d _F	d _A	d _R	d _F	d _A	d _R	d _F	d _A	d _R	d _F	d _A	d _R	d _F	d _A
A partir du site modulatoroute	14	12	26	22	32	54	25	40	65	28	49	77	36	83	119
A partir de la formule mathématique	13,9	12	25,9	22,2	31,5	53,7	25	39,9	64,9	27,8	49,2	77	36,1	83,2	119
Par lecture graphique	14		30				25		70				36		130
Distance d'arrêt Règle d = (0,01 × v²) avec v en km/h	25			64			81			100			169		
Distance de sécurité réglementaire	27,8			44,4			50			55,6			72,2		
Distance de sécurité Règle d = chiffre des dizaines de v 6 avec v en km/h	30			48			54			60			78		
Distance de sécurité sur autoroute : UN TRAIT = DANGER ... DEUX TRAITS = SECURITE ! On donne les informations suivantes : « Sur autoroute les bandes blanches séparant la voie de droite et la voie d'arrêt d'urgence ont une longueur de 39 m et sont espacées de 14 m. »													1 trait	39	
													2 traits	92	