

1. Niveau : 3^{ème} – classe entière
2. Thème de l'activité : « Distance de sécurité »
3. Durée indicative : 1 h – 1 h 30
4. Extrait du programme :

Connaissances	Capacités	Commentaires
La distance de freinage croît plus rapidement que la vitesse	Exploiter des documents relatifs à la sécurité routière	Thème de convergence : Sécurité et énergie

5. Objectifs

Cette activité, autour de la sécurité routière, s'appuie sur les documents du GRIESP et aborde la résolution de problème au niveau collège. Elle permet notamment une mise en autonomie progressive des élèves.

6. Compétences évaluées

Les compétences listées ci-dessous reprennent la formulation des grilles « ECE » du lycée dans la continuité du travail réalisé par le groupe collège en 2013-2014.

COMPETENCES	Critères d'évaluations	Niveau de maîtrise			
		☺☺ (A)	☺ (B)	☹ (C)	☹☹ (D)
S'APPROPRIER	- Extraire les informations utiles et pertinentes à partir des documents - Enoncer le problème avec cohérence				
ANALYSER	- Choisir et élaborer une méthode de résolution				
REALISER	- Effectuer des calculs pertinents				
VALIDER	- Comparer les résultats obtenus - Conclure et répondre au problème				
COMMUNIQUER	- Présenter une démarche complète et cohérente - Maîtriser le vocabulaire scientifique - Maîtriser la langue française (orthographe, grammaire...) - Présentation (soin, écriture...)				

Ces compétences sont données à titre indicatif et ne font pas forcément toutes l'objet d'une évaluation.

7. Déroulement de la séance :

Cette activité vous est proposée en deux versions suivant la place dans la progression.

Version 1 : après la notion d'énergie cinétique.

Version 2 : après le cours sur l'énergie et la sécurité routière.

DOCUMENTS :

DOCUMENT 1 :



DOCUMENT 2 :

Accident sur l'autoroute A10 : 2 blessés dans un état critique

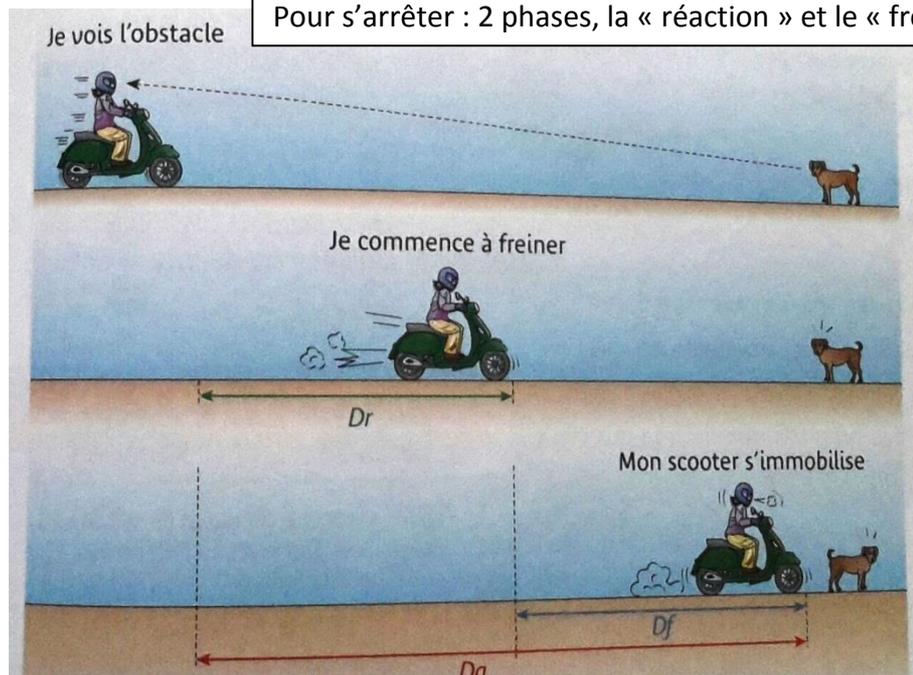
Selon les premiers éléments de l'enquête, le véhicule de marque PEUGEOT suivait un camion de « beaucoup trop près » d'après un témoin, bien en deça des distances minimales de sécurité. Pour une raison encore indéterminée à ce stade, le chauffeur poids-lourds freina brusquement et le conducteur de la 406 ne put éviter le choc. La violence de l'impact pulvérisa littéralement l'habitacle et le conducteur ainsi que le passager n'ont pu être dégagés qu'après plusieurs heures de travail des services de secours. Dès leur transfert à l'hôpital voisin, les urgentistes se sont montrés très pessimistes quant à leur état de santé.

Source N.L.



DOCUMENT 3 :

Pour s'arrêter : 2 phases, la « réaction » et le « freinage »

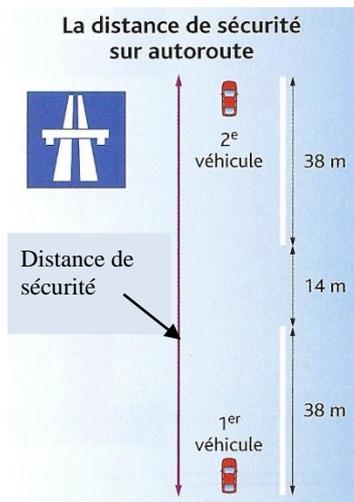


Source : Manuel 3^{ème} Hatier, Microméga Physique-chimie sous la direction de Jacques JOURDAN

DOCUMENT 4 : Les bandes blanches sur autoroute

Un décret du 23 novembre 2001 précise la distance minimale entre 2 véhicules ou distance de sécurité. Dès lors chaque automobiliste doit compter 2 secondes entre son véhicule et celui qui le précède pour avoir le temps de réagir et parer à toute situation dangereuse (extrait d'une fiche pour la préparation à l'ASSR)

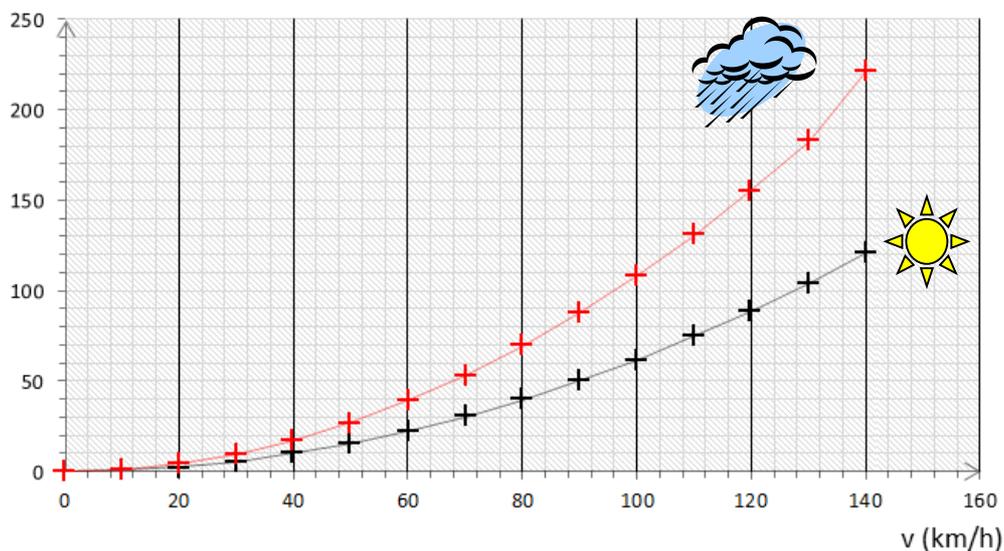
Sur autoroute, les bandes blanches de sécurité nous aident pour évaluer la distance de sécurité à respecter avec le véhicule qui précède son propre véhicule.



Source : Manuel 3^{ème} Bordas, Physique-chimie sous la direction de René VENTO

DOCUMENT 5 : Exemples de distances de freinage en fonction de la vitesse d'une voiture suivant la météo.

évolution de la distance de freinage en fonction de la vitesse selon les conditions climatiques



DOCUMENT 6 : Relation entre la vitesse, la distance parcourue et la durée

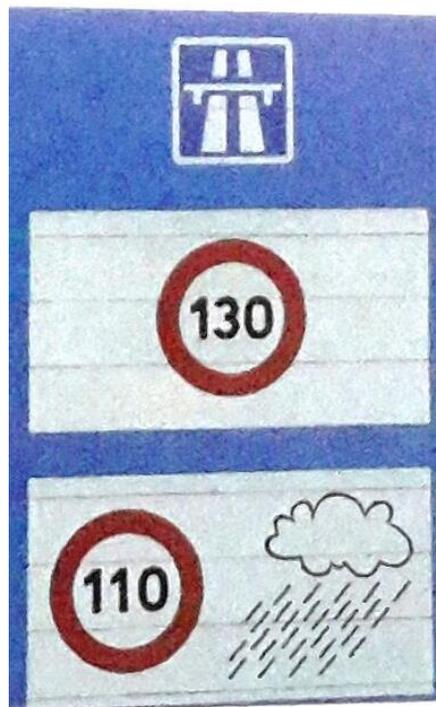
Pendant une durée t , un véhicule roulant à la vitesse v parcourt la distance d :

$$d = v \times t$$

(m) (m/s) (s)

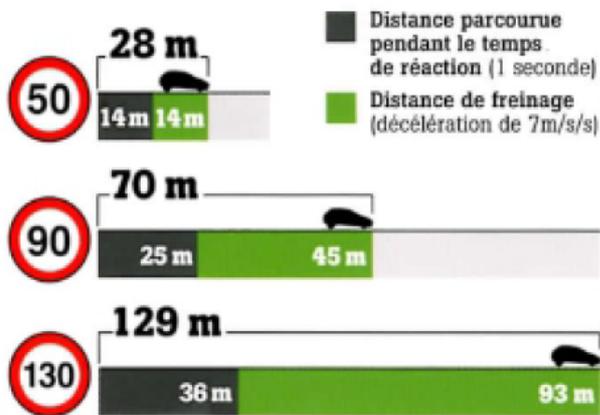
Avec $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$

DOCUMENT 7 : Limitation des vitesses sur autoroute en France



DOCUMENT 8

Respectez les distances de sécurité



L'article R. 412-12 du code de la route impose au conducteur de respecter une distance de sécurité d'au moins 2 secondes avec le véhicule qui précède.

Hors agglomération, cette distance de sécurité doit être au moins de 50 mètres pour deux véhicules ou ensemble de véhicules qui se suivent et dont le PTAC dépasse 3,5 tonnes et la longueur dépasse 7 mètres.

Le fait, pour tout conducteur, de contrevenir aux dispositions de cet article est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe et d'un retrait de 3 points du permis de conduire.

Source : <http://www.securite-routiere.gouv.fr/conseils-pour-une-route-plus-sure/conseils-pratiques/ma-conduite/vitesse>

Exemples de travaux d'élèves pour la version 1



Dans la 1^{ère} image on voit une route avec une bande blanche. Il y a écrit "1 trait danger" et sur la 2^{ème} image il y a une route avec 2 bandes blanches. Il y a écrit "2 traits sécurité". La somme des longueurs des bandes blanches semble égale à la longueur de la bande blanche dans la 1^{ère} image.

Que signifient ces bandes blanches? Et à quoi servent-elles?

La distance de sécurité entre chaque véhicule sur l'autoroute est de 30 m, et c'est égal à 2 bandes blanches de la ligne de sécurité de chaque côté de l'autoroute. Ces bandes, donc, la pour représenter la distance de sécurité.

Problème: Pourquoi la distance de sécurité entre deux véhicules entre t-elle les accident de la route?

Doc 1: Sur une route mouillée prend plus de temps à freiner

- Sur une route mouillée une voiture qui roule à 120 km/h prend 150 m pour freiner.
- Sur une route sèche une voiture qui roule à 120 km/h prend 100 m pour freiner.
- Pour éviter les accidents il faut réduire la vitesse en cas de pluie.

Doc 3: la distance de sécurité d'un véhicule roulant 130 km/h est de 70 mètres. Une bande blanche de mesure 38 m et la distance de sécurité entre 2 véhicules est de 14 m.

Doc 11: y a une différence entre le moment où l'on réagit en freinant. Il faut donc prendre en compte le moment de réaction.

Conclusion: Il faut une distance de sécurité entre les véhicules car en cas d'accident, il faut que le conducteur ait le temps de voir le danger et de réagir en freinant. Deux bandes de sécurité permettent d'avoir

le temps de voir et de réagir face au danger.

3) Pourquoi la sécurité varie en fonction de la distance?

Parce que

Aux feux de stop, qui est un graphique on voit que la distance de freinage varie en fonction de la météo et de la vitesse du véhicule.

Par exemple une voiture qui roule à 90 km/h parcourt 50 m après le freinage et il faut 10 s.

Sur une route qui roule à 90 km/h sous la pluie parcourt environ 100 m.

Sur l'autoroute une voiture qui roule à 110 km/h par temps de pluie parcourt environ 100 m après le freinage.

Sur 2 traits je suis en sécurité à ps 19.

$$d = v \times t$$

$$d = 50 \times 10 = 500$$

$$d = 100$$

$$50 \div 3,6 \approx 13,9$$

$$100 \div 3,6 \approx 27,8$$

$$90 \div 3,6 = 25 = 2 \text{ traits}$$

$$110 \div 3,6 \approx 30,6 = 1 \text{ trait}$$

2 s de temps de réaction

sur autoroute

Exemple de travaux d'élèves pour la version 2

Brouillon de l'élève :

Bozian
Epaillhard
Problème: 2 traits d'écart est-ce suffisant pour être en sécurité?

$$v = 130 \text{ km/h} = \frac{130 \text{ m/s}}{3,6} = 36 \text{ m/s}$$

$$t_R = 1 \text{ s}$$

$$D_R = 1 \times 36 = 36$$

$$D_S = \text{distance de sécurité} = 38 \times 2 + 11 = 90 \text{ m}$$

$$D_F = 110 \text{ m}$$

Je dois calculer la distance d'arrêt (distance de réaction + distance de freinage) et la distance de sécurité,

$$D_A = D_F + D_R = 36 + 110 = 146 \text{ m}$$

Puisque les deux véhicules roulent à la même vitesse, ils auront la même distance de freinage. On s'intéresse donc seulement à la distance de réaction et à la distance de sécurité (quelle distance va parcourir le véhicule le temps que le conducteur se rende compte que l'autre véhicule freine)

$D_R < D_S$ donc deux traits est suffisant.

non, seulement la distance de sécurité et de réaction

Compte rendu

Compte-rendu de
l'activité

24

Très bien

Problème: 2 traits d'écart, est-ce suffisant pour être en sécurité?

Pour répondre à ce problème, nous avons besoin de calculer la distance de réaction du second véhicule (donc sa vitesse, en m/s) et la distance de sécurité.

En considérant que les deux véhicules roulent à la même vitesse, ils resteront à la même distance l'un de l'autre pendant leur freinage, s'ils freinent en même temps. La distance de freinage n'est donc pas importante, malheureusement il est préférable de dire qu'on peut la négliger.

D_R = distance de réaction

v = vitesse

t_R = temps de réaction

$$D_R = v(\text{m/s}) \times t_R(\text{s})$$

$$v = 130 \text{ km/h} = 130 \text{ m/s}$$

$$t_R = 10 \quad 36$$

$$= 36 \text{ m/s}$$

$$D_R = 36 \times 1 \text{ m} = 36 \text{ m}$$

La distance de réaction du second véhicule est de 36 m.

D_S = distance de sécurité

$D_S = ?$

Je sais qu'un trait fait 38 m et que l'espace entre chaque trait est de 14 m. Donc $D_S = 2 \times 38 + 14 = 90 \text{ m}$

La distance de sécurité est de 90 m.

Conclusion: $D_R < D_S$ car $36 \text{ m} < 90 \text{ m}$ donc le second véhicule ne percutera pas le premier. Deux traits est donc suffisant pour être en sécurité.

Grille d'évaluation distribuée en milieu de séance :

Compétences	Critère de réussite	
S'approprier	Ap3 : Je sais énoncer le problème	
Réaliser	Re4 : Je sais effectuer un calcul en utilisant une relation mathématique	
Valider	Va2 : Je sais comparer des résultats	
	Va3 : Je sais conclure à partir du résultat	
	Va4 : je sais exploiter des données d'un document	
Communiquer	Co2 : Je sais rédiger des phrases complètes	
	Co3 : Je sais exprimer et écrire correctement le résultat d'une mesure	
	Co4 : Je sais utiliser un vocabulaire scientifique	
	Co5 : Je sais rendre un travail propre et bien présenté	

Compétences non évaluées

Ressources documentaires :

PHYSIQUE CHIMIE 3^e – Coll Etincelle – éd Hachette éducation 2008 ; Microméga PHYSIQUE CHIMIE 3^e – éd Hatier 2008 ; PHYSIQUE CHIMIE 3^e - éd Belin 2008