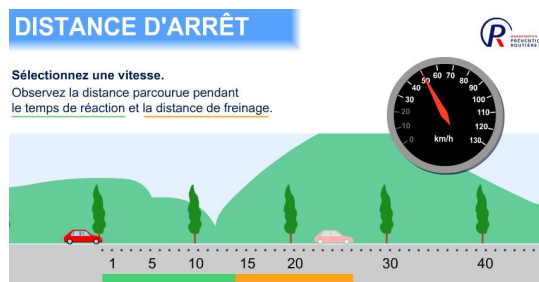


TP 03 Physique – SECURITE ROUTIERE

DE QUELS PARAMETRES DEPEND LA DISTANCE D'ARRÊT D'UN VEHICULE ?

Je tiens à signaler que cet énoncé est largement inspiré d'un énoncé trouvé sur Internet et provenant du lycée Jean Auguste Margueritte.

Par ailleurs le logiciel de simulation utilisé, se trouve sur le site : http://www.preventionroutiere.asso.fr/acteur_education_interactif_lycee.aspx






1. UTILISATION D'UN LOGICIEL.

Le logiciel « modulatoroute » éditée par la Prévention Routière permet de simuler l'arrêt d'un véhicule et de déterminer sa distance d'arrêt en faisant varier différents paramètres : la vitesse du véhicule, l'état de la chaussée (sol sec ou mouillé), le temps de réaction du conducteur (et l'état des freins).

On réalisera ainsi des simulations successives pour comparer l'effet de la modification d'un seul paramètre à la fois.

1.1. INFLUENCE DE LA VITESSE

Mode opératoire

- Cliquer sur  Distance d'arrêt
- Cliquer sur la flèche  pour passer à la page 2/6. Fixer la vitesse du véhicule à 50 km.h⁻¹
- Écouter le commentaire et placer le curseur à la distance qui correspond à la distance d'arrêt.
- Relever la distance d'arrêt et reporter cette valeur dans la dernière ligne du tableau ci-dessous.
- Cliquer sur la flèche  pour passer ensuite à la page 3/6.
- Écouter le commentaire et reporter les valeurs des distances de réaction et de freinage dans les cases correspondantes.
- Feuilletter les pages suivantes et écouter les commentaires.
- Retourner à la page 2/6 pour compléter la dernière ligne du tableau pour les autres vitesses.




1. Compléter la seconde ligne du tableau : transformer les vitesses en m/s, sachant 1 m/s = 3,6 km/h.
2. Rappeler l'expression de la vitesse en fonction de la distance de réaction d_R et le temps de réaction t_R .
3. En déduire l'expression de la distance de réaction d_R . Calculer alors la distance de réaction pour les différentes vitesses. (chaussée sèche, $t_R = 1$ s, freins neufs). Reporter ces valeurs dans les cases correspondantes du tableau.
4. Rappeler l'expression de la distance d'arrêt d_A en fonction de la distance de réaction d_R et de la distance de freinage d_F .
5. En déduire alors la distance de freinage d_F en fonction de la distance d'arrêt d_A et de la distance de réaction d_R
6. Calculer alors la distance de freinage d_F pour les différentes vitesses. Reporter ces valeurs dans les cases correspondantes du tableau.

Vitesse v du véhicule	km.h ⁻¹	50	70	90	100	110	130
	m.s ⁻¹						
Vitesse v ² du véhicule (m ² /s ²)							
Distance de réaction d _R (m)							
Distance de freinage d _F (m)							
Distance d'arrêt d _A sur route sèche (m)							

7. Montrer que la distance de réaction d_R est proportionnelle à la vitesse v de la voiture, exprimée en m.s⁻¹.
8. Montrer que la distance de freinage d_F est proportionnelle au carré de la vitesse v de la voiture.

1.2. INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES.

Mode opératoire

- Cliquer sur  Adhérence
- Cliquer sur la flèche  pour passer à la page 2/6. Fixer pneus neufs et chaussée sèche.
- Écouter le commentaire et placer le curseur à la distance qui correspond à la distance d'arrêt.
- Relever la distance d'arrêt et reporter cette valeur dans la dernière ligne du tableau ci-dessous.
- Cliquer sur la flèche  pour passer ensuite à la page 3/6.
- Écouter le commentaire et reporter les valeurs des distances de réaction et de freinage dans les cases correspondantes.
- Feuilletter les pages suivantes et écouter les commentaires.

9. La distance parcourue pendant le temps de réaction varie-t-elle ?

- Retourner à la page 2/6 pour compléter la dernière ligne du tableau pour les autres conditions de route (Toujours pneus neufs)

État de la chaussée	Chaussée sèche	Chaussée mouillée	Chaussée détrempée
Distance de réaction d_R (m)			
Distance de freinage d_F (m)			
Distance d'arrêt d_A pour $v = 70 \text{ km.h}^{-1}$			

10. Pour quelle raison la distance d'arrêt augmente-t-elle ?

1.3. INFLUENCE DU TEMPS DE REACTION.

Mode opératoire

- Calculer la distance de réaction d_R pour les temps de réaction du tableau ci-dessous dans le cas d'un véhicule roulant à la vitesse $v = 50 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$:

Temps de réaction du conducteur t_R (s)	1	2	3
Distance de réaction d_R (m)			

11. La distance de freinage varie-t-elle lorsque le temps de réaction augmente ? Pourquoi ?

12. Pour quelle raison la distance d'arrêt augmente-t-elle ?

13. Indiquer les causes qui, selon vous, pourraient augmenter le temps de réaction du conducteur.



- S'il vous reste du temps, effectuer le test dans

De toute façon, il serait bon pour votre propre sécurité et celle des autres de redécouvrir l'intégralité de ce logiciel !!! N'oubliez pas qu'un jour, on est automobiliste et un autre jour, piéton !!!

2. ET MAINTENANT CALCULONS.

Toutes ces distances peuvent se retrouver par le calcul ... Imaginons la situation suivante ...

Vous roulez sur une autoroute horizontale et rectiligne à la vitesse $v = 110 \text{ km.h}^{-1}$. Vous êtes **attentif**, votre voiture, de masse $m = 1\,000 \text{ kg}$, est en **bon état** et la **route** est **sèche**. Soudain vous apercevez un obstacle sur la route et freinez en urgence. Où va s'arrêter votre véhicule ? Les forces de frottements sont supposées de valeur constante $F = 7\,500 \text{ N}$, colinéaires à la vitesse et de sens contraire.

2.1. DISTANCE DE FREINAGE.

14. Faire le bilan des forces extérieures appliquées au système. Les représenter sur un schéma.

15. Exprimer la vitesse v en m.s^{-1} .

16. Déterminer le travail de chacune des forces précédentes pour un déplacement AB (A étant le point où le véhicule ayant une vitesse v_A commence à freiner et B, celui où il s'arrête, $v_B = 0$).

17. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, montrer que la distance de freinage d_F de la voiture est donnée par :

$$d_F = AB = \frac{m \times v_A^2}{2 \times F}$$

18. Calculer la distance de freinage d_F .

2.2. DISTANCE D'ARRET.

19. Calculer la distance d_R parcourue par le véhicule pendant la durée du temps de réaction ($t_R = 1 \text{ s}$).

20. En déduire la valeur de la distance d'arrêt d_A .

21. Comparer à celle obtenue avec le logiciel de simulation pour une vitesse de 110 km.h^{-1} .