

Exercices : Cinématique du point (BILAN)

Cinématique du point

EXOS-Bilan

EXERCICES : CINEMATIQUE DU POINT (BILAN)	1
1- T.G.V. "ÇA ROULE !" :.....	2
2- T.G.V. "ÇA S'ARRETE !" :.....	2
3- TEMPS "GAGNE...." :	2
4- TEMPS "GAGNE +" :.....	3
5- COUP DE MANIVELLE "2 CV"	3
6- ESSUI-GLACE "2 CV".....	3
7- SAUT EN PARACHUTE :.....	4
8- FREINAGE EN AGGLOMERATION (ROUTE MOUILLEE):.....	4
9- FREINAGE EN AGGLOMERATION :	5
10- DRAGSTER TOP FUEL :.....	5
11- VENTILATEUR "ANNEES 60" :	6
12- RECORD DU MONDE " VINCENT PERROT " :	6
13- PANNEAU "TRAVAUX A 150 M " :	6
14- CHUTE D'UNE " VACHE ! " :	7
15- CODE DE LA ROUTE " 50 KM/H " :	7
16- CODE DE LA ROUTE " 90 KM/H " :	8
17- DRAGSTER TOP FUEL " ACCELERATION ! "	8

1- T.G.V. "ça roule ! " :

1-1.. Hypothèses et données :

- Voila une information lue sur internet :

Les dimensions d'un T.G.V. de série sont en principe les suivantes :
Longueur totale : 200,19 m
Largeur : 2,90 m
Longueur d'une motrice : 22,15 m
Longueur d'une voiture : 18,70 m
Longueur de la rame 325 du record de 1990 : 125 m



Le 3 avril 2007, la rame du record « V150 » a atteint 574,8 km/h au point kilométrique 191 de la nouvelle Ligne à Grande Vitesse LGVTM Est européenne, en France, à 13h13, dépassant de 59,5 km/h le précédent record de vitesse sur rail établi en 1990 par la rame 325.

- La rame du record de 2007 est constitué de 2 motrices, (matériel de série, munie chacune de 3 bogies moteurs) et de 3 voitures classiques munies de ses 2 bogies.
- Un observateur sur un pont enjambant le rail, essaie de chronométrer la durée du passage de la rame V 150 sous le pont.

1-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ces mouvements.

2- T.G.V. "ça s'arrête ! " :

2-1.. Hypothèses et données :

- Voila une information lue sur internet :

Pour exemple, un TGV lancé à 300 Km/h a besoin de 3200 m pour s'arrêter.

- La décélération est supposée constante.

2-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

3- Temps "gagné...." :

3-1.. Hypothèses et données :

Tom pense qu'il va gagner beaucoup de temps en roulant à 100 Km/h (sur une route de campagne) au lieu des 90 Km/h autorisés.
Il a 250 km à parcourir.
Combien de temps aurait-il gagné s'il n'avait pas atterri dans un fossé ?



3-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique et conclure quant à la possibilité de répondre.

4- Temps "gagné +" :

4-1.. Hypothèses et données :

Tom maintenant prend son scooter (un peu gonflé !) et pense qu'il va gagner beaucoup de temps en roulant à 70 Km/h (en agglomération) au lieu des 50 Km/h autorisés.

Il a 8 km à parcourir pour se rendre au lycée.

Combien de temps aurait-il gagné s'il n'avait pas percuté un piéton ?



4-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique et conclure quant à la possibilité de répondre.

5- Coup de manivelle "2 CV"

5-1.. Hypothèses et données :

- Voila une information lue sur internet :

Pour mettre en route cette 2CV un coup de manivelle était surement nécessaire.

Un moteur thermique automobile peut démarrer dès que sa vitesse de rotation atteint environ 150 tr/mn

- Le coup de manivelle est réellement moteur sur un quart de tour (d'où l'expression démarrer au quart de tour).



5-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

6- Essuie-glace "2 CV"

6-1.. Hypothèses et données :

Cet essuie glace, lors de son déplacement tourne d'un angle de 100° environ et l'aller s'effectue en environ 1,3 secondes.

- La vitesse angulaire est supposée constante.



6-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

PS : Pour le pluriel d'essuie-glace, voir en Français ?

7- Saut en parachute :

7-1.. Hypothèses et données :

- Voilà une information lue sur internet :

L'accélération du corps est donc quasi-constante : environ 10 m/s^2 , donc la vitesse est en constante augmentation (de 10 m/s à chaque seconde) au début de la chute. Mais cette augmentation va être atténuée par la résistance du milieu dans lequel cet objet est en déplacement comme l'atmosphère.



L'objet subit ainsi une force, opposée à la gravitation, d'autant plus forte que l'objet va vite (proportionnel au carré de la vitesse de l'objet en chute libre). Cette résistance du milieu est également fonction de la surface de l'objet présenté à l'air.

La résistance de l'air augmente quand la vitesse de l'objet en chute libre augmente, ainsi, l'accélération s'annule et la vitesse de chute devient constante.

Au bout d'un moment, il y a équilibre entre la gravitation et la résistance et l'objet n'accélère plus. Il a atteint sa vitesse maximale (sur terre). Cette vitesse peut atteindre 300 km/h pour un parachutiste en descente verticale.

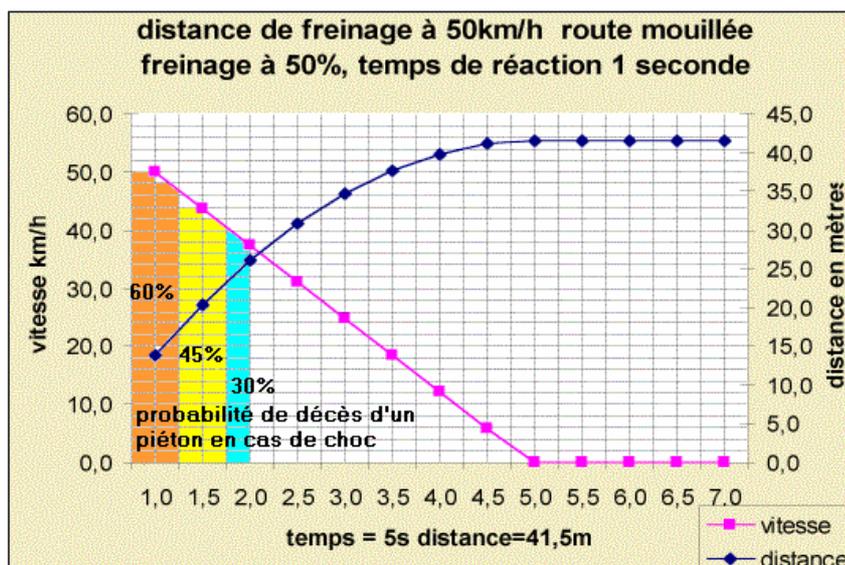
- Le départ de la chute se fait à vitesse nulle.

7-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

8- Freinage en agglomération (route mouillée):

8-1.. Hypothèses et données :

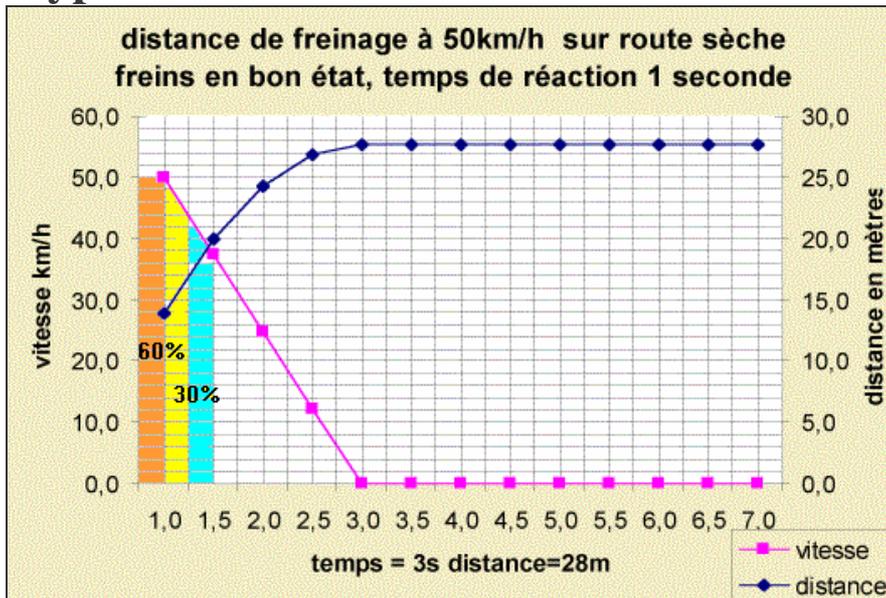


8-2.. Travail à réaliser:

Effectuer un bilan cinématique de la phase de freinage effectif et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

9- Freinage en agglomération :

9-1.. Hypothèses et données :



2 accidents sur 3 se produisent à moins de 15 km du domicile et 1 accident mortel sur 3 a lieu en ville

En cas de choc avec un véhicule, la probabilité de décès d'un piéton est de:

Le graphique va donc incorporer les zones de fatalités pour les piétons. Il ne faut pas considérer la limitation de vitesse que seulement du point de vue de la sécurité des automobilistes, en ville, piétons et cyclistes ont le droit d'exister. Il faut considérer leur sécurité.

■	30% à 40 km/h
■	85% à 60 km/h
■	100% à 80 km/h

9-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de la phase de freinage effectif et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

10- Dragster Top Fuel :

10-1.. Hypothèses et données :

- Voilà une information lue sur internet :

Au cours d'une compétition de dragster, le dragster top fuel, aux Etats Unis, les concurrents ont à parcourir 400m départ arrêté. Un dragster, de masse $m = 600$ kg, a réalisé la performance suivante:
Temps de parcours: 4,855 s



- On va supposer que l'accélération est constante.

10-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité d'en connaître toutes les caractéristiques.

11- Ventilateur "Années 60" :

11-1.. Hypothèses et données :

- Voila un :

Très joli ventilateur des années 60 en bakélite et plastique.

- La vitesse de rotation nominale stabilisée est de 70 tr/mn.
- Lors de la mise route du ventilateur, celui-ci utilise 5 tours pour atteindre la vitesse nominale stabilisée.
- Lors de l'arrêt, celui-ci prend 4 secondes pour s'arrêter.
- Les accélérations et décélérations sont supposées constantes.



11-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de ces deux phases et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ces mouvements.

12- Record du monde " Vincent Perrot ":

12-1.. Hypothèses et données :

- Voila une information lue sur internet :

Avec une vitesse officielle de 511.76 km/h, Vincent Perrot, aux commandes de son dragster baptisé 'Hydrogen' propulsé par une turbine d'Apollo avec un carburant au peroxyde d'hydrogène et forte de 30 000 ch, vient tout simplement d'entrer dans la légende !

Son dernier chrono a été amélioré de près de 50 km/h car il était alors de 461,5 km/h.



- Ces vitesses sont atteintes sur une distance de 400m et l'accélération est constante.

12-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de ces phases de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ces mouvements.

Peut-on connaître la différence de temps de parcours entre les deux records ?

13- Panneau "Travaux à 150 m ":

13-1.. Hypothèses et données :

Une voiture roule à 90 km/h.

Le conducteur aperçoit un panneau « Travaux à 150m, vitesse limitée à 30 km/h » et il freine à hauteur du panneau.

- On va supposer aucune décélération jusqu'au panneau.
- La décélération est supposée constante à partir du panneau.



13-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

14- Chute d'une " vache ! ":

14-1.. Hypothèses et données :

- Voilà :

Une vache tombe (sans vitesse initiale) du haut d'une falaise dans la mer.
Elle parcourt les 10 derniers mètres en 0.24 secondes.
L'accélération de la pesanteur vaut $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.
Pourrait-on connaître la hauteur de la falaise ?



14-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement.

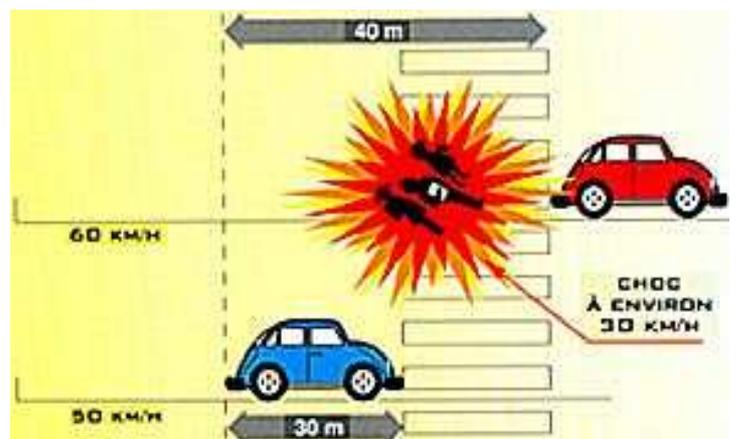
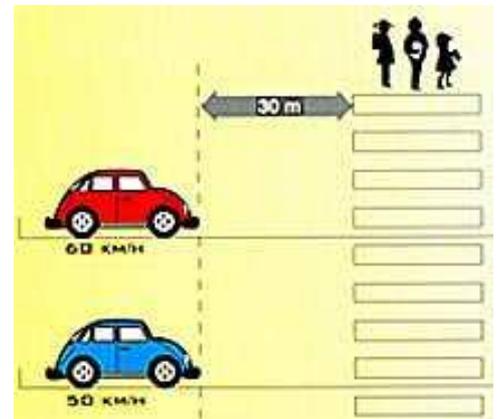
15- Code de la route " 50 km/h " :

15-1.. Hypothèses et données :

- Voilà une affirmation du code la route :

DISTANCES D'ARRÊT.
Pour vous arrêter à 60 km/h, il vous faut 10 mètres de plus qu'à 50 km/h.
Le choc avec les piétons se fait à environ 30 km/h.

- Les temps de réaction sont identiques et de 1 seconde (Temps avant de freiner).
- Les décélérations sont supposées identiques et constantes dans les deux phases.
- La phase de freinage à 50 km/h se fait sur 16,2 m.
- On suppose que la distance d'arrêt est de 30 m à 50 km/h



15-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de ces deux phases et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ces mouvements, et donc de pouvoir vérifier ces deux affirmations.

16- Code de la route " 90 km/h " :

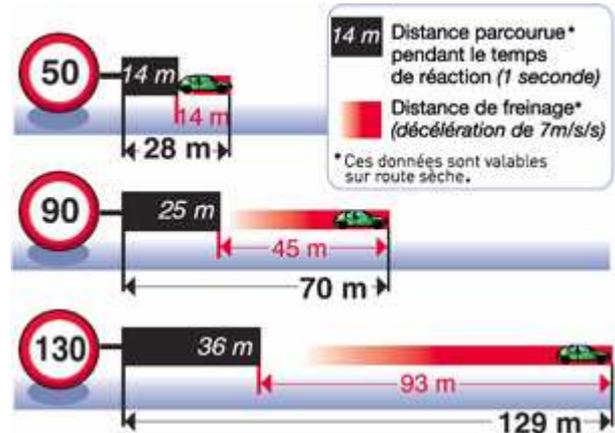
16-1.. Hypothèses et données :

- Voilà une affirmation du code la route :

DISTANCES D'ARRÊT.

Les distances d'arrêt ont été calculées, en supposant un temps de réaction d'une seconde et une décélération de $7m.s^{-2}$, sur route sèche.

Pour vous arrêter à 90 km/h il vous faut 10 mètres de plus qu'à 80 km/h par temps sec.



- La décélération est supposée constante
- Un autre tableau se trouve sur le site du code de la route, il est un peu différent !

Vitesse	Temps de réaction : 1 sec.	Distances de freinage	Distances d'arrêt
50	14 m	16 m	30 m
	28 m	28 m	42 m
90	25 m	52 m	77 m
	91 m	91 m	116 m
130	36 m	109 m	145 m
	185 m	185 m	221 m

- <http://www.code-route.com/vitesse.htm>.

16-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de cette phase et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ce mouvement et vérifier cette affirmation.

17- Dragster Top Fuel " accélération ! "

17-1.. Hypothèses et données :

- On garde les mêmes données que l'exercice n°8-
- On va supposer que l'accélération au cours de la première seconde bien que constante est équivalente à la moitié de l'accélération (constante également) du reste du temps de parcours.



17-2.. Travail à réaliser :

Effectuer un bilan cinématique de ces phases de mouvement et conclure quant à la possibilité de connaître toutes les caractéristiques de ces mouvements.