

1 ^{ère} STI2D Physique-chimie	Thème : Énergie	M.GINEYS M / M.KUNST-MEDICA F	 La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes
Chapitre 6 : Cinématique		Hachette éducation Delagrave	

PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 6

Nom : Prénom : Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
AD 6.1 : Vie courante et mouvements	
Choisir un référentiel et caractériser un mouvement par rapport à celui-ci.	
Distinguer différents types de translation.	
Comparer les trajectoires des différents points d'un solide en translation à celui d'un point matériel (centre de masse) concentrant toute sa masse.	
Assimiler le mouvement d'un solide en translation à celui d'un point matériel (centre de masse) concentrant toute sa masse.	
AD 6.2 : Étude du mouvement d'un dragster	
Écrire et exploiter la relation entre distance parcourue, durée du parcours et vitesse moyenne pour un point en mouvement rectiligne.	
Dans le cas d'un mouvement rectiligne, définir la vitesse comme la limite de la vitesse moyenne pour un intervalle de temps infiniment petit.	
Dans le cas d'un mouvement rectiligne, définir la vitesse comme la dérivée par rapport au temps de la position $x(t)$ et l'accélération comme la dérivée par rapport au temps de la vitesse.	
Mesurer des vitesses et accélérations dans le cas d'un mouvement rectiligne.	

Outils Mathématiques

Les fonctions dérivées des fonctions usuelles dans le tableau ci-dessous sont admises.

Expression de $x(t)$	Expression de $x'(t)$
$x(t) = \text{constante}$	$x'(t) = 0$
$x(t) = a \cdot t$ (avec $a = \text{constante}$)	$x'(t) = a$
$x(t) = t^2$	$x'(t) = 2 \cdot t$
$x(t) = a \cdot t^2$	$x'(t) = 2 \cdot a \cdot t$
$x(t) = n(t) + m(t)$	$x'(t) = n'(t) + m'(t)$
$x(t) = a \cdot n(t)$ (avec $a = \text{constante}$)	$x'(t) = a \cdot n'(t)$

1 J'acquiers les automatismes

Quel est la nature du mouvement dans les cas suivants ?

- a. Un avion vole à altitude constante en gardant le même cap et la même vitesse de croisière.
- b. Une pierre chute verticalement, sa vitesse augmentant de façon linéaire.

7 Mouvements et référentiels

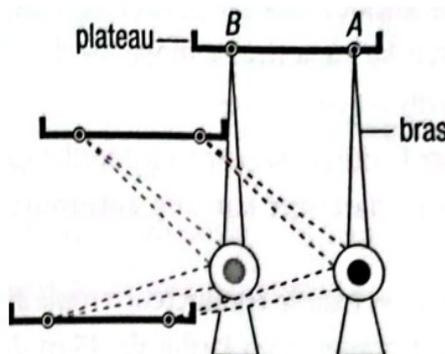
Un passager est assis dans un train A se déplaçant à $150 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

1. Quelle serait la vitesse du passager :
 - a) pour un observateur immobile sur le quai ?
 - b) pour un observateur assis dans le même wagon ?
 - c) pour un voyageur se déplaçant dans un train B circulant à $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ dans le même sens que le train A ?
 - d) pour un voyageur se déplaçant dans un train C circulant à $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ dans le sens opposé au train A ?
2. Le mouvement du passager dépend-il du choix du référentiel ?

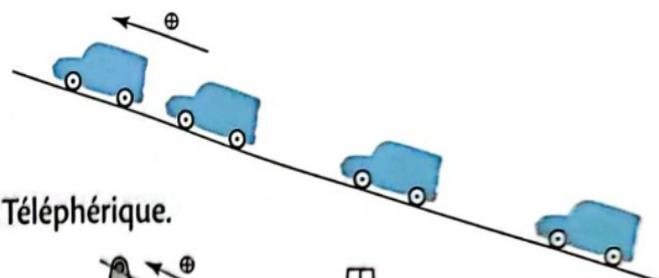
10 Mouvement de translation

1. Définir un mouvement de translation.
2. Parmi les exemples suivants, préciser si le mouvement de translation du solide est rectiligne, circulaire ou rectiligne.

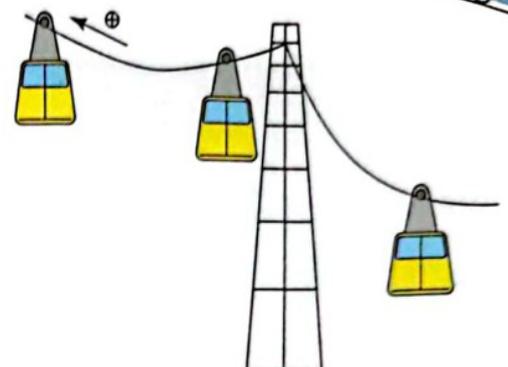
a) Plateau de l'attraction "tapis volant" de fêtes foraines.



c) Voiture qui monte une côte.



b) Téléphérique.



À faire après l'activité 6.2 :

12 Utilisations de la relation

1. Calculer la vitesse moyenne en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ et en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ dans les cas suivants :

- Une voiture parcourt 250 km en 3 h 20 min.
- Une fusée atteint 37 km d'altitude en 2,5 min.
- Le TGV partant de Paris à 8 h 54 arrive à Lyon à 10 h 51 après avoir parcouru 450 km.

2. Déterminer la distance parcourue dans les cas suivants.

- Une voiture lancée à $130 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ pendant une seconde, c'est-à-dire le temps de réaction d'un conducteur attentif.
- Une télécabine qui met 13 min à $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ pour effectuer son ascension.

14 Bateau passeur

» Analyser/Raisonner •

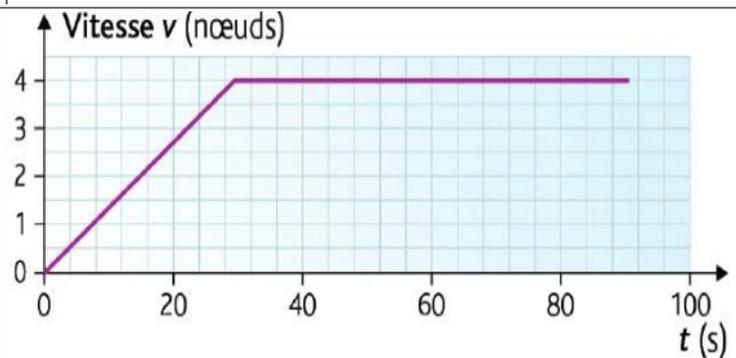
Réaliser

Un bateau fait la navette entre les deux rives d'un port. L'évolution au cours du temps de sa vitesse, du démarrage jusqu'à l'obtention de sa vitesse de croisière, peut être modélisée simplement par la courbe ci-dessous.



Donnée

$$1,0 \text{ nœud} = 1,85 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$$



1. Qualifier le mouvement du bateau pour chacune des deux parties distinctes de cette modélisation.

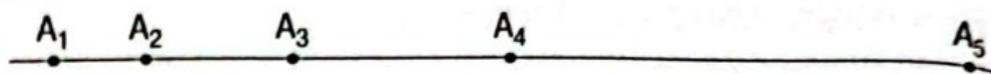
2. Évaluer graphiquement la vitesse de croisière, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, atteinte par le bateau.

Donnée

$$1,0 \text{ nœud} = 1,85 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$$

3. Déterminer l'accélération a du bateau pendant la phase de démarrage.

16 Trajectoire rectiligne



On enregistre le mouvement d'un solide à des intervalles de temps égaux à $\tau = 40 \text{ ms}$. La vitesse au point A_1 est nulle. L'échelle des distances est $1 \text{ cm} \leftrightarrow 25 \text{ cm}$.

- Déterminer la vitesse moyenne entre A_1 et A_5 .
- Déterminer la vitesse en A_2 .
- Même question pour A_3 et A_4 .
- Déterminer l'accélération en A_2 .
- Même question pour A_3 .
- Comment peut-on qualifier le mouvement ?

18 Chute libre

On lâche une bille, que l'on assimile à un point matériel, sans vitesse initiale, d'une hauteur h égale à 25,0 m par rapport au sol. L'équation de la position de la bille est donnée par la relation :

$$x(t) = -4,9 \times t^2 + 25,0$$

dans le repère Ox dirigé vers le haut, où O est à la surface du sol.

1. Déterminer l'équation de la vitesse $v(t)$.
2. Déterminer l'équation de l'accélération $a(t)$.
3. Quelle est la position de la bille à $t = 1,0$ s ? Quelle sa vitesse à cet instant ?
4. À quel instant la bille touche-t-elle le sol ?
5. En déduire la vitesse de la bille à cet instant.

19 Freinage d'une voiture

Une voiture roulant à une vitesse constante de 108 km·h⁻¹ freine brusquement. L'équation de sa trajectoire devient :

$$x(t) = -2,5 \times t^2 + 30 \times t$$

Son origine est le moment où le conducteur commence à freiner.

1. Quelle est la valeur de la décélération de la voiture ?
2. Combien de temps la voiture met-elle pour s'arrêter ?
3. Quelle distance la voiture parcourt-elle avant de s'arrêter ?

23 Distance d'arrêt d'un navire

Du fait de sa taille, il est difficile d'arrêter un navire et il doit souvent couper les moteurs plusieurs kilomètres avant le port.

Un navire de 260 000 t, avec une vitesse de 14,0 nœuds coupe les moteurs. Son accélération sera alors de $a = -0,0023 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

L'équation de la trajectoire est modélisée par l'équation : $x(t) = -0,00115 \times t^2 + 7,20 \times t$
À $t = 0$ s, le navire coupe les moteurs.

1. Pourquoi la valeur de l'accélération est négative ? Quelle en est l'origine ?
2. Quelle est la vitesse du navire en m·s⁻¹ ?
3. Déterminer l'équation de la vitesse $v(t)$.
4. Que vaut la vitesse si le navire s'arrête ? En déduire le temps que met le navire à s'arrêter.
5. En déduire la distance du port à laquelle on doit couper les moteurs.

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

Vitesse moyenne et instantanée



Rappels : caractériser un mouvement



Je fais le QCM puis je regarde sa correction.

	a	b	c
1 Un objet se déplace à la vitesse v pendant une durée de parcours t sur une distance d telle que :	$v = \frac{d}{t}$	$d = v \times t$	$d = \frac{t}{v}$
2 Lors d'un mouvement de translation, tous les points d'un solide ont la même :	accélération	vitesse	trajectoire
3 Dans un mouvement rectiligne, la trajectoire d'un point est :	un cercle	curviligne	une droite
4 La vitesse v d'un point dans un mouvement rectiligne est définie par :	$v = \frac{dx(t)}{dt}$	$v = \frac{da(t)}{dt}$	$x = \frac{dv(t)}{dt}$
5 L'accélération s'exprime dans le système international en :	$m \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-2}$	$s \cdot m^{-2}$

Je fais le VRAI ou FAUX puis je regarde sa correction.

1 Si la vitesse d'un objet est constante, la distance qu'il parcourt à intervalles de temps réguliers augmente.

2 Si la vitesse d'un objet augmente de façon linéaire, son accélération est constante.

5 Si une voiture roule à une vitesse moyenne inférieure à la vitesse maximale autorisée, c'est qu'elle n'a commis aucun excès de vitesse.

6 Énoncé

Le nouveau record (2017) pour une voiture électrique est d'accélérer de 0 à $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ en 1,90 s.

Si on considère que l'accélération est constante, on peut modéliser l'équation horaire de la trajectoire de la voiture par l'équation $x(t) = 7,31 \times t^2$.

1. Calculer l'accélération a de la voiture à partir des données du record.
2. Calculer la vitesse de la voiture au bout de 1 seconde.

3. Calculer l'accélération de la voiture à partir de l'équation horaire.

4. Au bout de combien de temps atteint-elle sa vitesse maximale de $402 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$?



RÉSOLUTION DÉTAILLÉE

D'après l'équation de la vitesse on a : $v(t) = 14,6 \times t = 112 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,
donc $t = \frac{112}{14,6} = 7,64 \text{ s}$.

4. $402 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 112 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

3. $a(t) = \frac{d(14,6 \times t)}{dt} = 14,6$ donc $a = 14,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

2. On a : $v(t) = \frac{d(7,31 \times t^2)}{dt} = 2 \times 7,31 \times t = 14,6 \times t$
À $t = 1 \text{ s}$, $v(1) = 14,6 \times 1 = 14,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Donc : $a = \frac{27,8 - 0}{1,9} = 14,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = \frac{3,6}{100} = 27,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

