


1 STI Physique-Chimie	Thème : Énergie	M.KUNST-MEDICA	
<u>Chapitre 6 : Cinématique</u>			

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec les réponses

Activité documentaire n°6.2 : Étude du mouvement d'un dragster

Questions	Compétence visée	Points attribués	Niveau d'acquisition
Appel n°1 : 1-2-3-4-5	<u>S'approprier</u>	/2,5	
Appel n°2 : 6-7-8	<u>Réaliser, calculer</u>	/1,5	
Appel n°3 : 9-10	<u>Valider</u>	/1	
Appel n°4 : 11-12	<u>Analyser - modéliser</u>	/1	
Appel n°5 : 13	<u>Analyser - modéliser</u>	/0,5	
Appel n°6 : 14-15-16	<u>Valider</u>	/1	
	<u>Analyser - modéliser</u>	/1	
Appel n°7 : 17	<u>Valider</u>	/1	
Devoir global	<u>Communiquer</u> Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux, et présenter son travail sous une forme appropriée.	/0,25	
Total 1 :	Remarques :	/9,75	

Notation individuelle :

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		



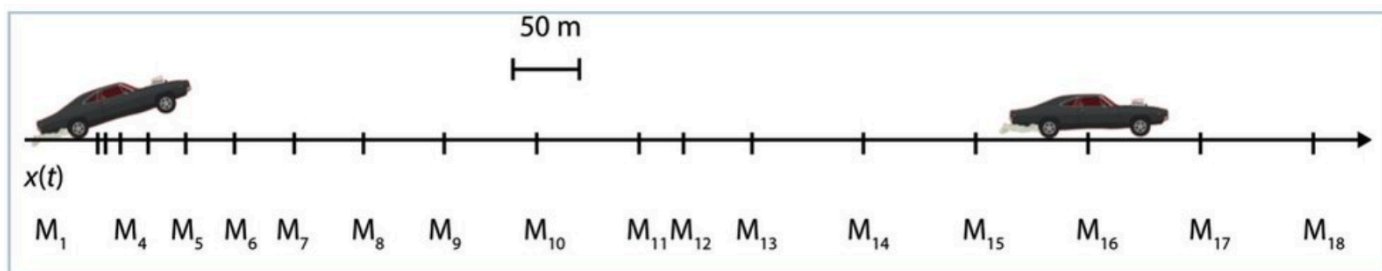
Le dragster est un sport mécanique d'accélération en ligne droite, ouvert aux véhicules à deux temps et quatre roues.

Départ arrêté, il s'agit de mettre le moins de temps possible pour franchir une distance de ¼ de mille anglais (402 mètres).

L'un de vos amis a fait une course ce week-end et vous a demandé de l'aider à analyser ses performances.

Grâce à un enregistrement vidéo et un logiciel de pointage vidéo, vous avez relevé la distance $x(t)$ parcourue par le dragster en fonction du temps.

Document 1 : Schéma du relevé de la distance $x=f(t)$ du dragster de votre ami.



Document 2 : Valeurs relevées sur l'enregistrement.

De M_1 à M_{12}												
Point	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	M_{12}
Temps t écoulé (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,2
Distance x parcourue (m)	0	3,7	14,8	33,3	59,2	92,5	133,2	181,3	236,8	299,7	370	400,2
De M_{12} à M_{19}												
Point	M_{12}	M_{13}	M_{14}	M_{15}	M_{16}	M_{17}	M_{18}	M_{19}				
Temps t écoulé (s)	5,2	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5				
Distance x parcourue (m)	400,2	446,4	523,4	600,4	677,4	754,4	831,4	908,4				

Document 3 : Définition de la vitesse moyenne.

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$$

- avec
- ▶ v_{moy} la vitesse moyenne exprimée en mètres par seconde ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$).
 - ▶ d la distance parcourue en mètres (m).
 - ▶ Δt la durée de parcours en secondes (s).

Astuce

Pour passer d'une vitesse en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ à une vitesse en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$:

$$v_{\text{m}\cdot\text{s}^{-1}} = \frac{v_{\text{km}\cdot\text{h}^{-1}}}{3,6}$$

Document 4 : Définition de la vitesse instantanée.

La vitesse moyenne ne donne qu'une information générale sur un trajet, mais ne renseigne pas sur la vitesse à chaque instant comme le fait un compteur de vitesse.

La vitesse instantanée $v(t)$ d'un mobile à l'instant t est donc sa vitesse moyenne mais calculée sur un temps Δt extrêmement court :

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{\text{moy}} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta d}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t}$$

où $x(t)$ est la position du mobile à l'instant t lors d'un mouvement rectiligne.

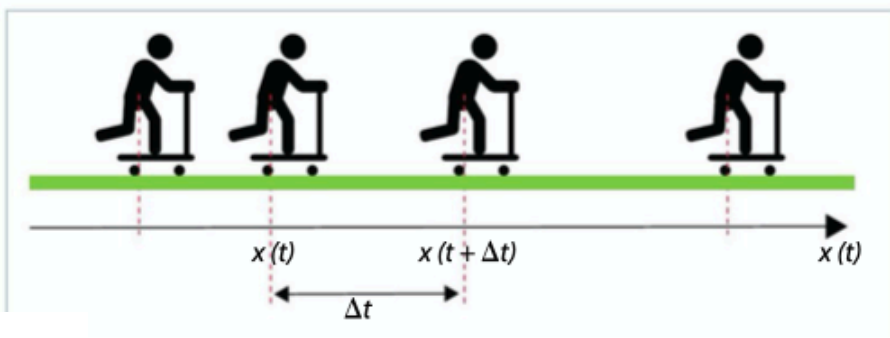


Fig. 6.11 Intervalles de temps et de distance à prendre en compte pour calculer une vitesse instantanée.

Quand Δt devient très court, on parle plutôt de dt et de vitesse instantanée.

Document 5 : Définition de l'accélération

L'accélération permet de décrire le mouvement d'un solide en caractérisant ses variations de vitesse. Elle est donc égale à la variation de la vitesse de ce solide par unité de temps.

a. Accélération moyenne

Par exemple, sur la **figure 6.12**, calculons l'accélération moyenne entre M_2 et M_3 : $a_{\text{moy } 2 \rightarrow 3} = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2}$

avec : - v_3 et v_2 et les vitesses aux points M_3 et M_2 en mètres par seconde ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$),

- t_3 et t_2 les instants en secondes (s)

- $a_{\text{moy } 2 \rightarrow 3}$ l'accélération moyenne calculée entre M_2 et M_3 en mètres par seconde au carré ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$).

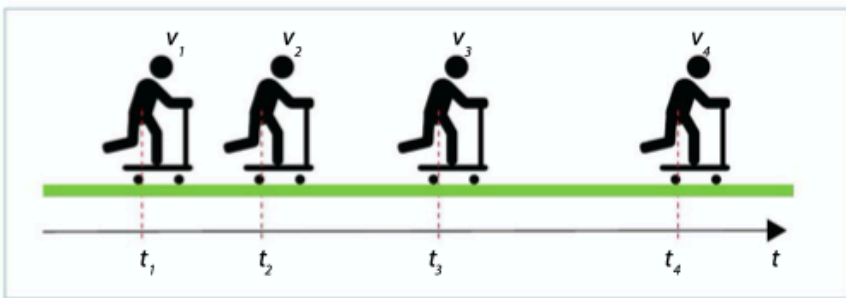


Fig. 6.12 Intervalles de temps et de vitesses à prendre en compte pour calculer une accélération.

b. Accélération instantanée

- Comme pour le calcul de la vitesse instantanée, l'**accélération instantanée** notée a d'un mobile à l'instant t est une accélération calculée sur un intervalle de temps extrêmement court, c'est-à-dire que le Δt de la vitesse moyenne devient un dt instantané.

Document 6 : Notice simplifiée pour le logiciel REGRESSI

<http://www.lasallesciences.com/medias/files/regressi-notice.pdf>

S'approprier

1. Quel est le système étudié ? **Préciser** de quelle manière ce système est modélisé pour étudier son mouvement ?

.....

.....

.....

.....

2. **Préciser** le référentiel dans l'étude de ce mouvement ?

.....
.....
.....

3. Le mouvement du dragster est-il un mouvement de translation ? **Justifier** votre réponse.

.....
.....
.....

4. **Citer** l'adjectif permettant de décrire la trajectoire du dragster ? **Justifier** votre réponse.

.....
.....
.....

5. Dans le système international, dans quelle unité s'exprime une distance ? un temps ?

.....
.....
.....

APPEL n°1 du professeur pour validation

Réaliser, calculer

Attention : Respecter la rigueur lors de rédaction de la résolution des calculs !

6. **Calculer** la vitesse moyenne du dragster. Attention : Respecter la rigueur de rédaction de résolution d'exercices

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. **Calculer** les vitesses instantanées aux points $M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, M_8, M_9, M_{10}, M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}, M_{16}, M_{17}$ et M_{18} . **Compléter** le tableau. **Détailler** le calcul pour un exemple.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. **Calculer** les accélérations instantanées aux points $M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, M_8, M_9, M_{10}, M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}, M_{16}, M_{17}$ et M_{18} . **Compléter** le tableau. **Détailler** le calcul pour un exemple.

Points	Distance entre $x(t)$ et $x(t+1)$ (en m)	Temps écoulé entre t et $t+1$ (en s)	$v(t)$ en $m.s^{-1}$	$a(t)$ en $m.s^{-2}$
M_2				
M_3				
M_4				
M_5				
M_6				
M_7				
M_8				
M_9				
M_{10}				
M_{11}				
M_{12}				
M_{13}				
M_{14}				
M_{15}				
M_{16}				
M_{17}				
M_{18}				

APPEL n°2 du professeur pour validation

Valider

9. **Décrire** le mouvement entre M_1 et M_9 , puis entre M_{10} et M_{12} en vous appuyant sur les calculs précédents.

10. **Décrire** le mouvement entre M_{12} et M_{19} , en vous appuyant sur les calculs précédents.

APPEL n°3 du professeur pour validation

Analyser, modéliser

11. **Tracer** le graphe $x(t)=f(t)$ représentant la distance parcourue en fonction du temps, en utilisant le tableur Regressi.
12. **Tracer** le graphe $v(t)=f(t)$ représentant la vitesse en fonction du temps, en utilisant le tableur Regressi.

APPEL n°4 du professeur pour validation

13. **Ajouter** une colonne au tableur pour la dérivée $x'(t)$ en $m.s^{-1}$. **Tracer** ensuite le graphe $x'(t)=f(t)$ représentant la dérivée x' de la fonction x .

APPEL n°5 du professeur pour validation

Valider

14. **Comparer** les deux représentations graphiques de la vitesse $v(t)$ et de la dérivée $x'(t)$.
Conclure sur la relation qu'il existe entre la vitesse et la dérivée de x .

.....
.....
.....

Analyser, modéliser

15. **Tracer** le graphe $a(t)=f(t)$ représentant l'accélération en fonction du temps, en utilisant le tableur Regressi.
16. **Ajouter** une colonne au tableur pour la dérivée $x''(t)$ (en $m.s^{-2}$). **Tracer** ensuite le graphe $x''(t)=f(t)$ représentant la dérivée x'' de la fonction x' .

APPEL n°6 du professeur pour validation

Valider

17. **Comparer** les deux représentations graphiques de l'accélération $a(t)$ et de la dérivée $x''(t)$.
Conclure sur la relation qu'il existe entre l'accélération et la dérivée de x' .

.....
.....

APPEL n°7 du professeur pour validation