

1 STI Physique-Chimie	Thème : Énergie	M.KUNST-MEDICA		
Chapitre 6 : Cinématique				
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	S'approprier	/2,5		
Appel n°2 : 6-7-8	Réaliser, calculer	/1,5		
Appel n°3 : 9-10	Valider	/1		
Appel n°4 : 11-12	Analyser - modéliser	/1		
Appel n°5 : 13	Analyser - modéliser	/0,5		
Appel n°6 : 14-15-16	Valider	/1		
	Analyser - modéliser	/1		
Appel n°7 : 17	Valider	/1		
Devoir global	Communiquer 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 :

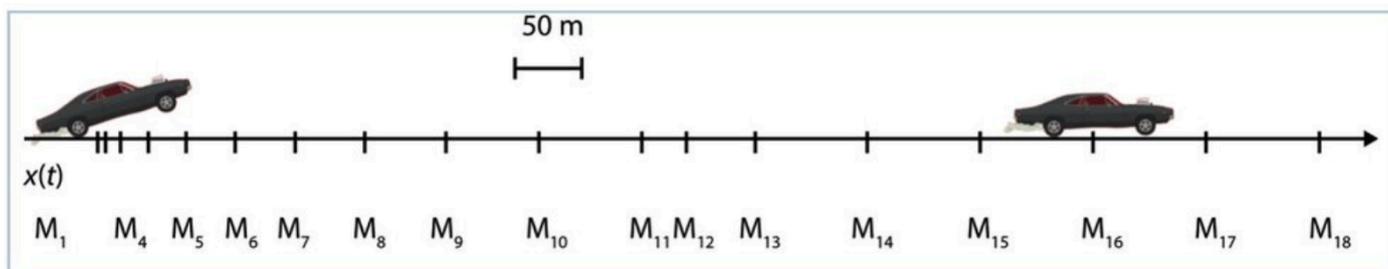
CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/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 $\frac{1}{4}$ 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.

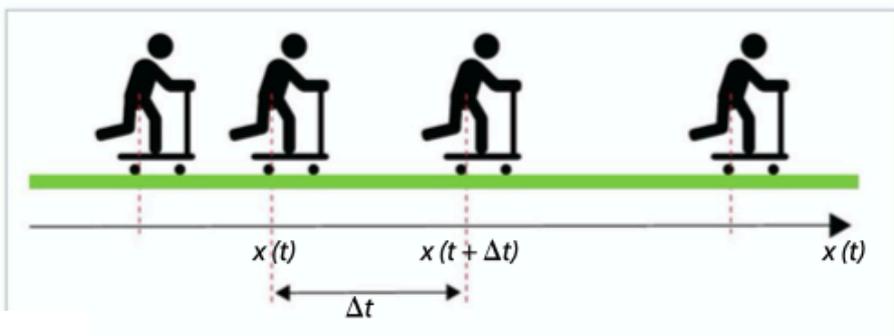


Fig. 6.11 Intervalles de temps et de distance à prendre en compte pour calculer une vitesse instantanée.

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 ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$).

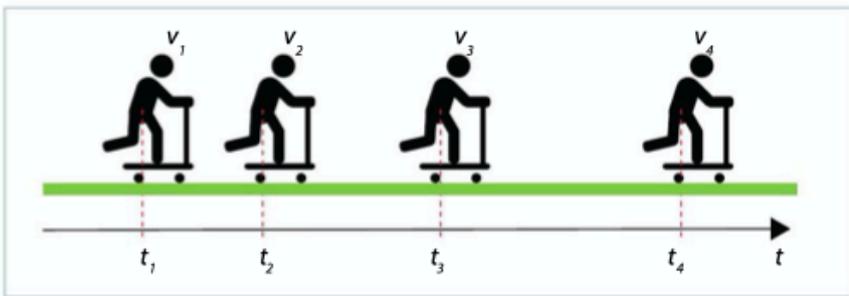


Fig. 6.12 Intervalles de temps et de vitesses à prendre en compte pour calculer une accélération.

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