


1 STI Physique-Chimie	Thème : Énergie	M.KUNST-MEDICA		
<b><u>Chapitre 6 : Cinématique</u></b>				
<b>Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec les réponses</b>				
<b><u>Activité documentaire n°6.2 : Étude du mouvement d'un dragster</u></b>				
Questions	Compétence visée	Points attribués	Niveau d'acquisition	
1-2-3-4-5	<b><u>S'approprier</u></b>	/4		
6-7-8	<b><u>Réaliser, calculer</u></b>	/3		
9-10	<b><u>Valider</u></b>	/2		
11-12	<b><u>Analyser - modéliser</u></b>	/3		
13	<b><u>Valider</u></b>	/2		
14	<b><u>Analyser - modéliser</u></b>	/3		
15	<b><u>Valider</u></b>	/2		
Devoir global	<b><u>Communiquer</u></b> Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux, et présenter son travail sous une forme appropriée.	/0,5		
<b>Total 1 :</b>	<b>Remarques :</b>	<b>/19,5</b>		

### Notation individuelle :

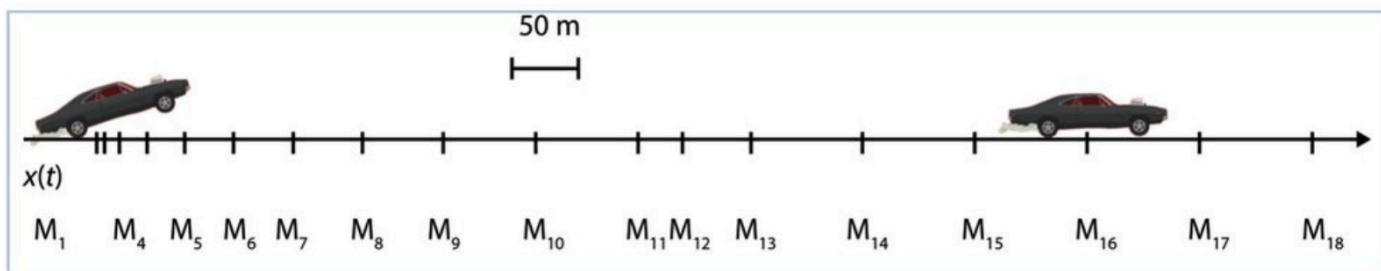
<b>CLASSE :</b>		<b>NOMS - PRENOMS des élèves du groupe</b>		<b>Élève n° 1 :</b>		<b>Élève n° 2 :</b>		<b>Élève n° 3 :</b>	
				.....		.....		.....	
				.....		.....		.....	
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	<b><u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u></b>	/0,5		/0,5		/0,5		
<b>TOTAL 2</b>			/0,5		/0,5		/0,5		
<b>Total 1 + 2</b>			/20		/20		/20		



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

**Astuce**

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

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

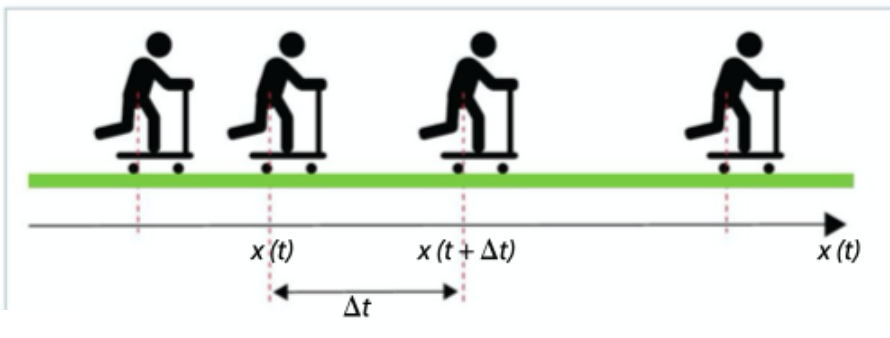
#### Document 4 : Définition de la vitesse instantanée.

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  $\Delta t$  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  $\Delta t$  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.

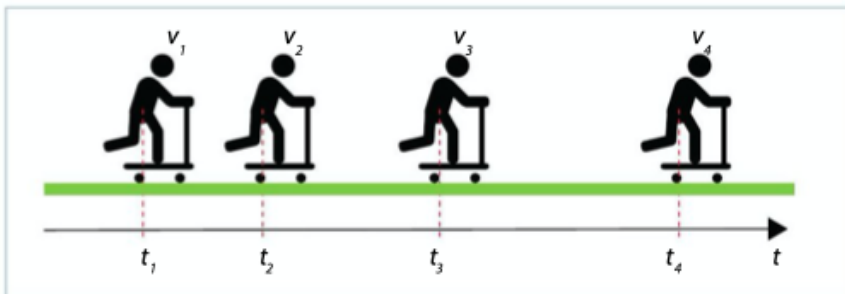
### a. Accélération moyenne

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  $\Delta t$  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 ?

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

## Réaliser, calculer

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

Rappel si nécessaire : [https://www.youtube.com/watch?v=Aj1qzY4tuhA&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=Aj1qzY4tuhA&feature=emb_logo)



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 $m.s^{-2}$
$M_2$				
$M_3$				
$M_4$				
$M_5$				
$M_6$				
$M_7$				
$M_8$				
$M_9$				
$M_{10}$				
$M_{11}$				
$M_{12}$				
$M_{13}$				
$M_{14}$				
$M_{15}$				
$M_{16}$				
$M_{17}$				
$M_{18}$				

## 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.

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

## Analyser, modéliser

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

**Appel du professeur pour validation**

12. **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 du professeur pour validation**

## Valider

13. **Comparer** les valeurs de  $x'(t)$  aux valeurs des vitesses calculées au 7. Conclure sur la relation qu'il existe entre la vitesse et la dérivée de  $x$ .

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

## Analyser, modéliser

14. **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 du professeur pour validation**

## Valider

15. **Comparer** les valeurs de  $x''(t)$  aux valeurs des vitesses calculées au 8. Conclure sur la relation qu'il existe entre l'accélération et la dérivée de  $x'$ .

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