Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec les réponses
Correction Activité documentaire n°6.2 : Étude du mouvement d'un dragster

S'approprier

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

Le système étudié est le dragster, il est modélisé par un point matériel M concentrant toute la masse.

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

Le référentiel est terrestre, un logiciel de pointage vidéo permet de repérer le temps.

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

L'ensemble des segments situés sur la carrosserie du dragster restent parallèles au cours du temps, il s'agit donc bien d'un mouvement de translation.

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

L'ensemble des points situés sur la carrosserie du dragster décrivent une droite au cours du temps, il s'agit donc d'une trajectoire rectiligne.

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

Le mètre (m) est l'unité du système international pour la distance et la seconde (s) pour le temps.

Réaliser, calculer

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

Déterminons la vitesse moyenne du dragster :

$V_{moy} = \frac{d}{\Delta t}$; avec d en m et Δt en seconde

Données : d= 908,4 m et t= 8,5 s

$V_{moy} = \frac{908,4}{8,5} = 1,1 \times 10^2$ m.s^{-1}

7. **Calculer** les vitesses instantanées aux points 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}.

M_3	$V_3 = \frac{x4-x3}{t4-t3} = \frac{33,3-14,8}{1,5-1,0} = 37$ m.s^{-1}
M_4	$V_4 = \frac{x5-x4}{t5-t4} = \frac{59,2-33,3}{2,0-1,5} = 52$ m.s^{-1}
M_5	$V_5 = \frac{x6-x5}{t6-t5} = \frac{92,5-59,2}{2,5-2,0} = 67$ m.s^{-1}
M_6	$V_6 = \frac{x7-x6}{t7-t6} = \frac{133,2-92,5}{3,0-2,5} = 81$ m.s^{-1}
M_7	$V_7 = \frac{x8-x7}{t8-t7} = \frac{181,3-133,2}{3,5-3,0} = 96$ m.s^{-1}
M_8	$V_8 = \frac{x9-x8}{t9-t8} = \frac{236,8-181,3}{4,0-3,5} = 111$ m.s^{-1}
M_9	$V_9 = \frac{x10-x9}{t10-t9} = \frac{299,7-236,8}{4,5-4,0} = 126$ m.s^{-1}
M_{10}	$V_{10} = \frac{x11-x10}{t11-t10} = \frac{370-299,7}{5,0-4,5} = 141$ m.s^{-1}
M_{11}	$V_{11} = \frac{x12-x11}{t12-t11} = \frac{400,2-370}{0,2} = 151$ m.s^{-1}
M_{12}	$V_{12} = \frac{x13-x12}{t13-t12} = \frac{446,4-400,2}{0,3} = 154$ m.s^{-1}
M_{13}	$V_{13} = \frac{x14-x13}{t14-t13} = \frac{523,4-446,4}{5,0-4,5} = 154$ m.s^{-1}
M_{14}	$V_{14} = \frac{x15-x14}{t15-t14} = \frac{600,4-523,4}{6,0-6,5} = 154$ m.s^{-1}
M_{15}	$V_{15} = \frac{x16-x15}{t16-t15} = \frac{677,4-600,4}{7,0-6,5} = 154$ m.s^{-1}

M_{16}	$V_{16}=\frac{x17-x16}{t17-t16}=\frac{754{,}4-677{,}4}{7{,}5-7{,}0}$ = 154 m.s^{-1}
M_{17}	$V_{17}=\frac{x18-x17}{t18-t17}=\frac{831{,}4-754{,}4}{8{,}0-7{,}5}$ = 154 m.s^{-1}
M_{18}	$V_{18}=\frac{x19-x18}{t19-t18}=\frac{908{,}4-831{,}4}{8{,}5-8{,}0}$ = 154 m.s^{-1}

8. **Calculer** ensuite les accélérations instantanées aux points M_3, M_5, M_7, M_9, M_{10}, M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{15} et M_{17}.

M_3	$a_3=\frac{v4-v3}{t4-t3}=\frac{52-37}{0{,}5}$ = 30 m.s^{-2}
M_5	$a_5=\frac{v6-v5}{t6-t5}=\frac{81-67}{0{,}5}$ = 28 m.s^{-2}
M_7	$a_7=\frac{v8-v7}{t8-t7}=\frac{111-96}{0{,}5}$ = 28 m.s^{-2}
M_9	$a_9=\frac{v10-v9}{t10-t9}=\frac{141-126}{0{,}5}$ = 30 m.s^{-2}
M_{10}	$a_{10}=\frac{v11-v10}{t11-t10}=\frac{151-141}{0{,}5}$ = 20 m.s^{-2}
M_{11}	$a_{11}=\frac{v12-v11}{t12-t11}=\frac{154-151}{0{,}2}$ = 15 m.s^{-2}
M_{12}	$a_{12}=\frac{v13-v12}{t13-t12}=\frac{154-154}{0{,}5}$ = 0 m.s^{-2}
M_{13}	$a_{13}=\frac{v14-v13}{t14-t13}=\frac{154-154}{0{,}5}$ = 0 m.s^{-2}
M_{15}	$a_{15}=\frac{v16-v15}{t16-t15}=\frac{154-154}{0{,}5}$ = 0 m.s^{-2-1}
M_{17}	$a_{17}=\frac{v18-v17}{t18-t17}=\frac{154-154}{0{,}5}$ = 0 m.s^{-2}

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.

Le dragster entre les points M_1 et M_9 possède une accélération pratiquement constante, le mouvement est donc uniformément accéléré.
Il subit une accélération plus faible entre M_9 et M_{12}, mais le mouvement reste accéléré.

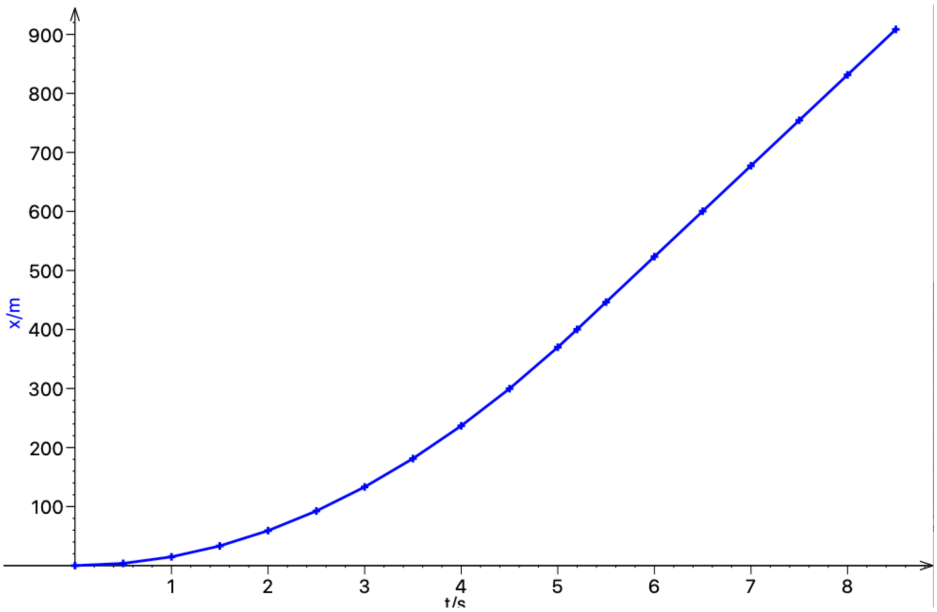
10. **Décrire** le mouvement entre M_{12} et M_{19}, en vous appuyant sur les calculs précédents.

A partir de M_{12}, l'accélération est nulle, le mouvement est uniforme.

Analyser, modéliser

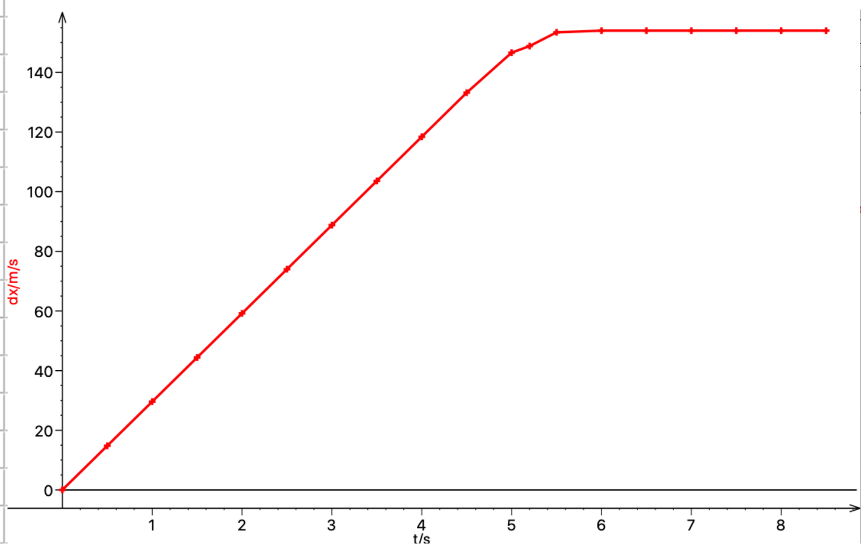
11. **Tracer** le graphe x(t)=f(t) représentant la distance parcourue en fonction du temps, en utilisant le tableur Regressi.

Nom	? t	? x
Unité	s	m
0	0,000	0,000
1	0,5000	3,700
2	1,000	14,80
3	1,500	33,30
4	2,000	59,20
5	2,500	92,50
6	3,000	133,2
7	3,500	181,3
8	4,000	236,8
9	4,500	299,7
10	5,000	370,0
11	5,200	400,2
12	5,500	446,4
13	6,000	523,4
14	6,500	600,4
15	7,000	677,4
16	7,500	754,4
17	8,000	831,4
18	8,500	908,4
19		



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.

Nom	? t	? x	? dx
Unité	s	m	m/s
0	0,000	0,000	$-1{,}217\cdot10^{-1}$
1	0,5000	3,700	14,80
2	1,000	14,80	29,60
3	1,500	33,30	44,40
4	2,000	59,20	59,20
5	2,500	92,50	74,00
6	3,000	133,2	88,80
7	3,500	181,3	103,6
8	4,000	236,8	118,4
9	4,500	299,7	133,2
10	5,000	370,0	146,6
11	5,200	400,2	148,8
12	5,500	446,4	153,4
13	6,000	523,4	154,0
14	6,500	600,4	154,0
15	7,000	677,4	154,0
16	7,500	754,4	154,0
17	8,000	831,4	154,0
18	8,500	908,4	154,0



Valider

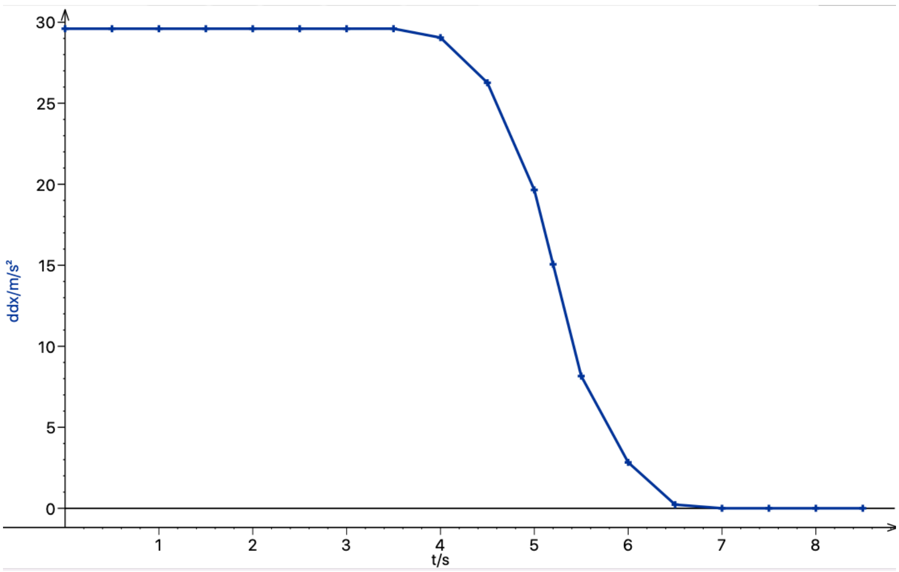
13. **Comparer** les valeurs de x'(t) aux valeurs des vitesses calculées au 7. Conclure sur la relation qu'il existe entre la vitesse et la dérivée de x.

On observe que les valeurs de la vitesse trouvées à la question 7 correspondent à celles de la dérivée de la position en un point. On peut en conclure que la vitesse en un point correspond à la dérivée de la position en ce point. $v = \frac{dx}{dt}$

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'.

Nom	? t	? x	? dx	? ddx
Unité	s	m	m/s	m/s²
0	0,000	0,000	-1,217·10⁻¹	29,60
1	0,5000	3,700	14,80	29,60
2	1,000	14,80	29,60	29,60
3	1,500	33,30	44,40	29,60
4	2,000	59,20	59,20	29,60
5	2,500	92,50	74,00	29,60
6	3,000	133,2	88,80	29,60
7	3,500	181,3	103,6	29,60
8	4,000	236,8	118,4	29,05
9	4,500	299,7	133,2	26,26
10	5,000	370,0	146,6	19,65
11	5,200	400,2	148,8	15,06
12	5,500	446,4	153,4	8,16
13	6,000	523,4	154,0	2,83
14	6,500	600,4	154,0	0,23
15	7,000	677,4	154,0	0,00
16	7,500	754,4	154,0	0,00
17	8,000	831,4	154,0	0,00
18	8,500	908,4	154,0	0,00



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'.

On observe que les valeurs de l'accélération trouvées à la question 8 correspondent à celles de la dérivée de la vitesse en un point. On peut en conclure que l'accélération en un point correspond à la dérivée de la vitesse en ce point. $a = \frac{dv}{dt}$