Activité : La vitesse joue-t-elle un rôle sur le mouvement d'un objet ?

Compétences évaluées :

CT-D1: Lire et comprendre des documents scientifiques (1-2-3-4)

CT-A4 : Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant. (1 - 2 - 3 - 4)

<u>Document 1</u> : Vitesse moyenne et vitesse instantanée

Le calcul de la vitesse moyenne ne nous indique pas si pendant cette durée le mobile accélère ou ralentit.

On définit alors la vitesse instantanée, c'est-à-dire la vitesse à un instant précis.

Sauf pour un mouvement uniforme, cette vitesse est différente de la vitesse moyenne.

L'aiguille du compteur de vitesse d'un véhicule ou le radar des gendarmes indiquent la vitesse instantanée v(t) du véhicule.

Cette vitesse v(t) à un instant t est pratiquement égale à la vitesse moyenne calculée sur un petit intervalle de temps encadrant l'instant t.



<u>Document n°2</u> : Caractéristiques de la vitesse

La vitesse d'un objet a 3 caractéristiques :

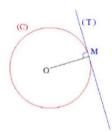
Sa valeur: Lors d'un mouvement uniforme, la vitesse v (en m/s) d'un objet qui parcourt une distance d (en m) pendant une durée t (en s) est donnée par la relation $v = \frac{d}{t}$

Sa direction : elle est donnée par la tangente à la courbe décrite par l'objet au cours de son mouvement.

Son sens : c'est le même que celui de l'objet dans son mouvement.

Document n°3: Eléments mathématiques

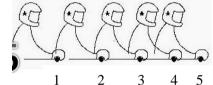
Tangente : La tangente (T) à un cercle en un point M correspond à la droite perpendiculaire au rayon OM du cercle (C) au point P



Document n°4: mouvement retardé, accéléré ou uniforme

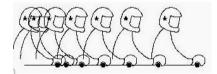
4-a) Si lors du mouvement, la vitesse de l'objet diminue, le mouvement est ralenti ou retardé.





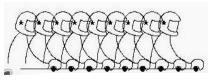
4-b) Si lors du mouvement, la vitesse de l'objet augmente, le mouvement est accéléré.

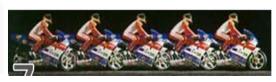




4-c) Si lors du mouvement, la vitesse de l'objet est constante, le mouvement est uniforme.







1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pour tous les documents : l'intervalle de temps séparant 2 clichés est de 100 ms Pour le document a : **Echelle** : 1cm sur le schéma correspond à 1 m dans la réalité Pour le document c : **Echelle** : 1cm sur le schéma correspond à 3 m dans la réalité,

Document n°5: Chronophotographies de mouvements d'objets

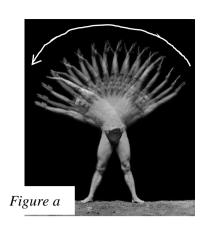


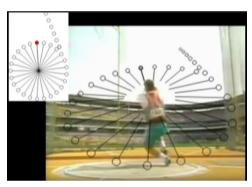






Figure d





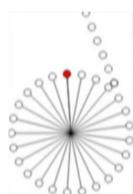


Figure f

Répondre aux questions suivantes à l'aide des documents

- 1) Quelle est la différence entre la vitesse instantanée et la vitesse moyenne ?
- 2) Comment peut-on déterminer une vitesse instantanée ?
- 3) Sur le document 4-a), calcule la vitesse instantanée de la moto en position 2, 3 et 4. Comment évolue cette vitesse ? Cette évolution confirme-t-elle que le mouvement est un mouvement retardé ? (Répondre par une phrase)
- 4) Sur le document 4-c), calcule la vitesse instantanée aux positions 2, 5 et 7.

Calcule la vitesse moyenne de la moto.

Que peut-on en conclure ?

- 5) Sur le document 5, pour quelle figure a-t-on un mouvement uniforme ?
- 6) Sur les figures b, e et f du document 5 représente, à l'aide d'une flèche, la vitesse instantanée pour 3 positions judicieusement choisies.

Que peut-on dire de l'évolution de la vitesse pour ces 3 mouvements (valeur, sens, direction) en justifiant.

Correction

1) Quelle est la différence entre la vitesse instantanée et la vitesse moyenne ?

La vitesse instantanée est la vitesse à un instant précis. La vitesse moyenne est la moyenne des vitesses instantanées, elle est calculée en faisant le rapport de la distance parcourue sur le temps mis pour faire le parcours.

2) Comment peut-on déterminer une vitesse instantanée ?

On peut déterminer la vitesse instantanée en utilisant un compteur de vitesse, un radar ou en la calculant à l'aide de la formule de la vitesse moyenne sur un petit intervalle de temps.

3) Sur le document 4-a), calcule la vitesse instantanée de la moto en position 2, 3 et 4. Comment évolue cette vitesse ? Cette évolution confirme-t-elle que le mouvement est un mouvement retardé ? (Répondre par une phrase)

 $\begin{array}{l} v_{i2}=\text{vitesse} \text{ instantanée au point 2, } v_{i2}=?\\ d_2: \text{distance entre les positions 1 et 3, } d_2=2,1 \text{ cm c'est-à-dire 2,1 m}\\ t_2: \text{durée entre les positions 1 et 3, } t_2=200 \text{ ms}=0,2 \text{ s}\\ \text{donc } v_{i2}=\frac{d_2}{t_2}\\ v_{i2}=\frac{2,1}{0,2}=10,5 \text{ m/s}=37,8 \text{ km/h}\\ v_{i3}=\text{vitesse instantanée au point 3, } v_{i3}=?\\ d_3: \text{distance entre les positions 2 et 4, } d_2=1,9 \text{ cm c'est-à-dire 1,9 m}\\ t_3: \text{durée entre les positions 2 et 3, } t_2=200 \text{ ms}=0,2 \text{ s}\\ \text{donc } v_{i3}=\frac{d_3}{t_3}\\ v_{i3}=\frac{1,9}{0,2}=9,5 \text{ m/s}=34,2 \text{ km/h}\\ v_{i4}=\text{vitesse instantanée au point 4, } v_{i4}=?\\ d_4: \text{distance entre les positions 3 et 5, } d_4=1,6 \text{ cm c'est-à-dire 1,6 m}\\ t_4: \text{durée entre les positions 3 et 5, } t_2=200 \text{ ms}=0,2 \text{ s}\\ \text{donc } v_{i4}=\frac{d_4}{t_4}\\ v_{i4}=\frac{1,6}{0,2}=8 \text{ m/s}=28,8 \text{ km/h}\\ \end{array}$

4) Sur le document 4-c), calcule la vitesse instantanée aux positions 2, 5 et 7.

vi₂ = vitesse instantanée au point 2, vi₂ = ? d₂ : distance entre les positions 1 et 3, d₂ = 0,95 cm c'est-à-dire 2,85 m t₂ : durée entre les positions 1 et 3, t₂ = 200 ms = 0,2 s donc v_{i2} = $\frac{d_2}{t_2}$ v_{i2} = $\frac{2,85}{0,2}$ = 14,25 m/s = 51,3 km/h v_{i5} = vitesse instantanée au point 5, v_{i5} = ? d₅ : distance entre les positions 4 et 6, d₅ = 0,95 cm c'est-à-dire 2,85 m t₅ : durée entre les positions 4 et 6, t₅ = 200 ms = 0,2 s donc v_{i5} = $\frac{d_5}{t_5}$ v_{i5} = $\frac{2,85}{0,2}$ = 14,25 m/s = 51,3 km/h v_{i7} = vitesse instantanée au point 7, v_{i7} = ? d₇ : distance entre les positions 6 et 8, d₇ = 0,95 cm c'est-à-dire 2,85 m t₇ : durée entre les positions 6 et 7, t₅ = 200 ms = 0,2 s donc v_{i7} = $\frac{d_7}{t_7}$ v_{i7} = $\frac{2,85}{0.2}$ = 14,25 m/s = 51,3 km/h

Calcule la vitesse moyenne de la moto.

Pour calculer la vitesse moyenne de la moto, il faut calculer la vitesse sur l'ensemble du parcours.

 $\begin{array}{l} v_m=\mbox{vitesse moyenne de la moto, } v_m=?\\ d_m:\mbox{distance entre les positions 1 et 9, } d_m=3,8\mbox{ cm c'est-à-dire 11,4 m}\\ t_7:\mbox{durée entre les positions 6 et 7, } t_5=800\mbox{ ms}=0,8\mbox{ s}\\ \mbox{donc } v_{i7}=\frac{d_7}{t_7}\\ v_{i7}=\frac{11,4}{0,8}=14,25\mbox{ m/s}=51,3\mbox{ km/h} \end{array}$

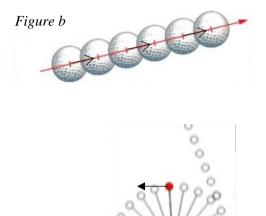
Que peut-on en conclure ?

On peut voir d'après les calculs que $v_{i2} = v_{i5} = v_{i7} = v_m$ Cela confirme que lors d'un mouvement uniforme la vitesse instantanée est constante et est la même que la vitesse moyenne.

5) Sur le document 5, pour quelle figure a-t-on un mouvement uniforme ?

On a un mouvement uniforme pour les figures a, b, d et f

6) Sur les figures b, e et f du document 5 représente, à l'aide d'une flèche, la vitesse instantanée pour 3 positions judicieusement choisies.





Que peut-on dire de l'évolution de la vitesse pour ces 3 mouvements (valeur, sens, direction) en justifiant.

Pour le mouvement b la vitesse a la même valeur, le même sens et la même direction. Pour le mouvement e, la vitesse n'a pas la même valeur, ni la même direction, mais garde le même sens. Pour le mouvement f, la vitesse a la même valeur et le même sens, mais n'a pas la même direction.