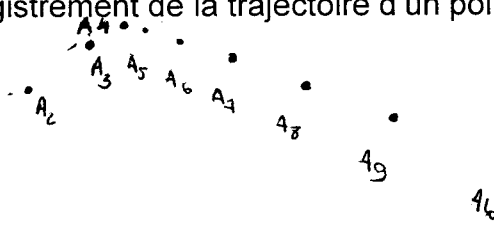


## Étude des vecteurs vitesse

Voici l'enregistrement de la trajectoire d'un point A  
t = 25 ms



- 1) Quel est le référentiel d'étude ?
- 2) Quel est le système étudié ?
- 3) Quelle est la nature de la trajectoire ?

1) Référentiel terrestre  
2) {point A}  
3) L'ensemble des points de la trajectoire forme deux droites successives ; la première fait un angle de  $35^\circ$  / à l'horizontale et la deuxième un angle aigu de  $125^\circ$  / à la première  
*Il est essentiel de s'apercevoir que le mouvement de A se décline en deux parties.*

- 4) Entre quels points de la trajectoire se calcule la vitesse moyenne ?
- 5) Exprimez et calculez la vitesse moyenne de ce point A.

4) La vitesse moyenne se calcule sur l'ensemble de la trajectoire entre  $A_0$  et  $A_{10}$   
5)  $V_m = A_0A_{10} / 10t = 1,03 \cdot 10^{-1} / (10 \times 2,5 \cdot 10^{-2})$   
 $V_m = 4,1 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

- 6) Exprimez et calculez la vitesse instantanée  $\vec{V}_3$  en  $A_3$ .

6)  $V_3 = A_2A_4 / 2t = 1,55 \cdot 10^{-2} / (2 \times 2,5 \cdot 10^{-2})$   
 $V_3 = 3,1 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

- 7) Donnez les caractéristiques du vecteur vitesse correspondant.

7) Caractéristiques  $\vec{V}_3$   
- point origine :  $A_3$   
- sens : celui du mouvement  
- direction : tangente à la trajectoire en  $A_3$   
- valeur :  $V_3 = 3,1 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

- 8) Exprimez et calculez la vitesse instantanée  $\vec{V}_8$  en  $A_8$ .

8)  $V_8 = A_7A_9 / 2t = 2,30 \cdot 10^{-2} / (2 \times 2,5 \cdot 10^{-2})$   
 $V_8 = 4,6 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

- 9) Donnez les caractéristiques du vecteur vitesse correspondant.

9) Caractéristiques  $\vec{V}_8$   
- point origine :  $A_8$   
- sens : celui du mouvement  
- direction : tangente à la trajectoire en  $A_8$   
- valeur :  $V_8 = 4,6 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

- 10) Quelles seraient les longueurs des vecteurs vitesse  $V_3$  et  $V_8$  avec l'échelle suivante :  
 $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$

10)  $l(\vec{V}_3) = 3,1 \cdot 10^{-1} / 2,0 \cdot 10^{-1} = 1,5 \text{ cm}$   
 $l(\vec{V}_8) = 4,6 \cdot 10^{-1} / 2,0 \cdot 10^{-1} = 2,3 \text{ cm}$   
12) ces vecteurs ont des points origine différents, des directions différentes, toujours le sens du mouvement et des valeurs différentes.

- 11) Tracez les vecteurs vitesse sur la trajectoire.
- 12) Comparez leurs caractéristiques

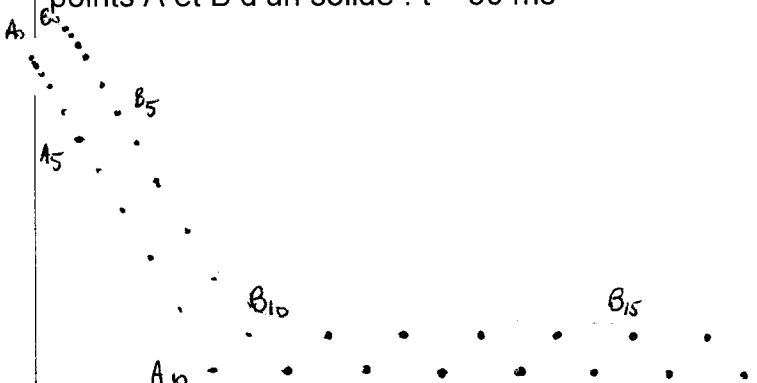
- 13) Comment évolue la vitesse du point ?

13) De  $A_0$  à  $A_4$ , les points sont de - en - espacés à intervalles de temps égaux : la vitesse diminue. De  $A_4$  à  $A_{10}$ , les points sont de + en + espacés à intervalles de temps égaux : la vitesse augmente.

- 14) Concluez sur le mouvement du point.

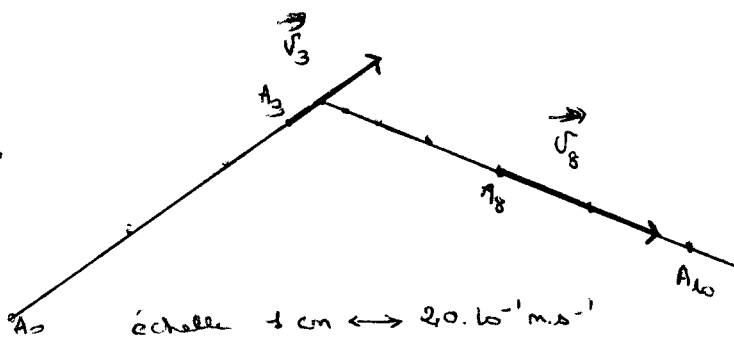
14) De  $A_0$  à  $A_4$ , le mouvement de A est rectiligne ralenti. De  $A_4$  à  $A_{10}$ , le mouvement de A est rectiligne accéléré.

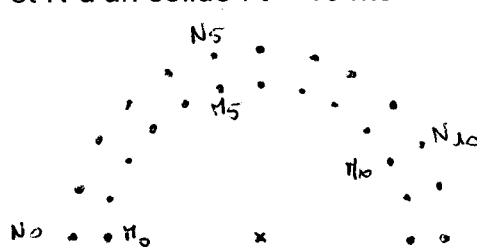
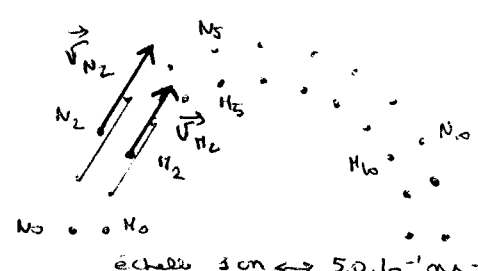
Voici l'enregistrement des trajectoires de deux points A et B d'un solide : t = 30 ms



- 15) Quel est le référentiel d'étude ?
- 16) Quel est le système étudié ?
- 17) Quelles sont les natures des trajectoires de A et B ?

15) Référentiel terrestre  
16) {points A et B} puis {solide}  
17) Pour A, une droite faisant  $60^\circ$  / l'horizontale puis à partir de  $A_{10}$ , une droite horizontale. De même pour B avec changement en  $B_{10}$ .  
11)



|  |  |
|--|--|
| 18) Sont-elles superposables ?<br>19) Comment se déplace le segment AB au cours du temps ?   | 18) Les trajectoires de A et B sont superposables.<br>19) Le segment AB se déplace parallèlement à lui-même au cours du mouvement.   |
| 20) Comment évolue la distance entre deux points successifs dans le cas de A ? de B ?<br><br>21) Concluez sur l'évolution des vitesses de A et B.  | 20) Entre $A_0$ et $A_{10}$ , cette distance augmente puis elle reste constante à partir de $t_{10}$ à intervalles de temps réguliers. Idem pour B.<br>21) La vitesse de A augmente entre $A_0$ et $A_{10}$ , puis devient constante. De même pour B.  |
| 22) Quels sont les mouvements de A et B ?<br><br>23) Concluez sur le mouvement du solide auquel appartiennent A et B.  | 22) Entre $A_0$ et $A_{10}$ , le mouvement de A est rectiligne accéléré puis à partir de $t_{10}$ , il est rectiligne uniforme. De même pour B.<br>23) Le segment AB se déplaçant // à lui-même au cours du temps, les trajectoires de A et B étant deux portions de droite, la vitesse étant accélérée puis constante, le mouvement du solide est une succession de 2 translations rectilignes, de $A_0$ à $A_{10}$ , accélérée puis uniforme à partir de $A_{10}$ .  |
| Voici l'enregistrement des trajectoires de deux point M et N d'un solide : $t = 10$ ms<br><br>   | 24) Référentiel terrestre.<br>25) {points M et N} puis {solide}<br>30)<br><br>échelle $5,0 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$  |
| 24) Quel est le référentiel d'étude ?<br>25) Quel est le système étudié ?  |  |
| 26) Quelles sont les trajectoires des points M et N ? Soyez précis dans votre réponse.<br>27) Sont-elles concentriques ?   | 26) La trajectoire de M est un arc de cercle de centre O et de rayon $R_M = 2,0$ cm. La trajectoire de N est un arc de cercle de centre O et de rayon $R_N = 2,5$ cm.<br>27) Ces trajectoires ont le même centre de rotation : elles sont donc concentriques.  |
| 28) Exprimez et calculez les vitesses angulaires instantanées des points M et N à l'instant $t_2$ .  | 28) Mesure de l'angle $\alpha(M_1M_3) = 31^\circ$ à convertir en radians<br>$\omega_{M2} = \alpha(M_1M_3) / 2t = 31 \pi / (180 \times 2 \times 1,0 \cdot 10^{-2})$<br>$\omega_{M2} = 27 \text{ rad.s}^{-1}$<br>29) Mesure de l'angle $\alpha(N_1N_3) = 31$<br>$\omega_{M2} = \alpha(N_1N_3) / 2t = 31 \pi / (180 \times 2 \times 1,0 \cdot 10^{-2})$<br>$\omega_{M2} = 27 \text{ rad.s}^{-1}$  |
| 29) Exprimez et calculez les vitesses linéaires instantanées des points M et N à l'instant $t_2$ .<br>30) Tracez ces vecteurs à l'échelle suivante :<br>$1 \text{ cm} \leftrightarrow 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$<br>31) Comparez-les. | 29) $V_{M2} = M_1M_3 / 2t = 1,05 \cdot 10^{-2} / (2 \times 1,0 \cdot 10^{-2})$<br>$V_{M2} = 5,3 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$<br>$V_{N2} = N_1N_3 / 2t = 1,25 \cdot 10^{-2} / (2 \times 1,0 \cdot 10^{-2})$<br>$V_{N2} = 6,3 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$<br>30) $l(\vec{V}_{M2}) = 5,3 \cdot 10^{-1} / 5,0 \cdot 10^{-1} = 1,1 \text{ cm}$<br>$l(\vec{V}_{N2}) = 6,3 \cdot 10^{-1} / 5,0 \cdot 10^{-1} = 1,3 \text{ cm}$<br>31) Ils ont des directions parallèles, même sens, des points origine et des valeurs différentes avec $V_{N2} > V_{M2}$ . |
| 32) Vérifiez par le calcul la relation entre la vitesse angulaire et linéaire à un instant donné.  | 32) $V_{M2} = R_M \omega_{M2} = 2,0 \cdot 10^{-2} \times 27 = 5,4 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$<br>$V_{N2} = R_N \omega_{N2} = 2,5 \cdot 10^{-2} \times 27 = 6,8 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$   |
| 33) Concluez sur le mouvement du solide contenant les points A et B.   | 33) Les trajectoires de A et B sont concentriques, ils ont la même vitesse angulaire constante au cours du temps, le solide est en rotation uniforme.  |