

Fiche méthode : Calculer la valeur de la vitesse à l'aide d'un tableur à partir de mesures réalisées avec Aviméca

Ce calcul s'effectue après avoir transféré dans un tableur les coordonnées au cours du temps d'un pont M d'un solide en mouvement, obtenues à partir d'un pointage vidéo.

Avec Excel®

Détermination de la valeur de la vitesse :

Pour déterminer la vitesse en un point M_i à la date t_i , il faut utiliser les positions M_{i-1} et M_{i+1} , occupées par le point M aux dates t_{i-1} et t_{i+1} .

La distance parcourue sur la trajectoire entre les positions M_{i-1} et M_{i+1} peut être considérée égale à la distance $d(M_{i-1}M_{i+1}) = \sqrt{(x_{i+1}-x_{i-1})^2 + (y_{i+1}-y_{i-1})^2}$.

La vitesse v_i se calcule alors en divisant cette distance par l'intervalle de temps séparant le passage par ces deux positions, soit :

$$v_i = \frac{d(M_{i-1}M_{i+1})}{(t_{i+1} - t_{i-1})} = \frac{\sqrt{(x_{i+1}-x_{i-1})^2 + (y_{i+1}-y_{i-1})^2}}{(t_{i+1} - t_{i-1})}$$

Introduction de la relation dans le tableur

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A, B, C, and D:

1	Pointages Aviméca			
2	t	x	y	v
3	s	m	m	m/s
4	0,2	0,31	0,53	
5	0,24	0,39	0,67	=RACINE((B6-B4)^2+(C6-C4)^2)/(A6-A4)
6	0,28	0,47	0,79	
7	0,32	0,55	0,91	

The formula bar shows: `=RACINE((B6-B4)^2+(C6-C4)^2)/(A6-A4)`

Il est possible de calculer la vitesse dans la colonne D. Pour cela, à partir de la cellule D3, écrire la relation en commençant par le signe « = ».

Il suffit ensuite de « copier glisser » le contenu de la cellule contenant la formule pour l'étendre à toute la colonne.

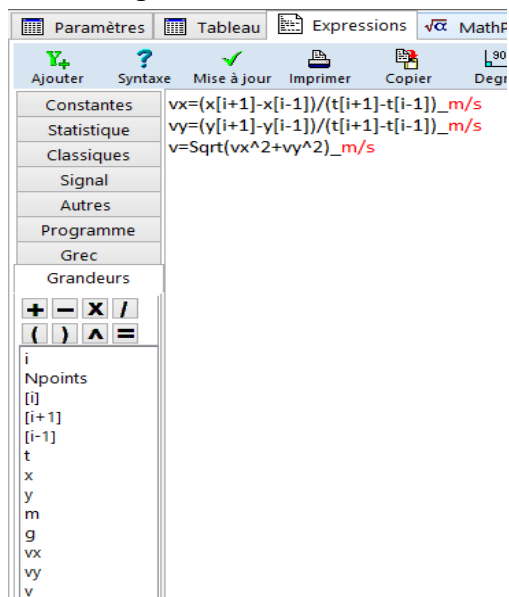
Pointages Aviméca			
t	x	y	v
s	m	m	m/s
0,2	0,31	0,53	
0,24	0,39	0,67	3,82
0,28	0,47	0,79	3,61
0,32	0,55	0,91	

Avec Régressi®

A partir des coordonnées x et y du point M à chaque instant, on définit les composantes v_x et v_y de la vitesse v à chaque date t_i par les relations suivantes :

A la date t_i : $v_x = \frac{x_{i+1}-x_{i-1}}{t_{i+1}-t_{i-1}}$ et $v_y = \frac{y_{i+1}-y_{i-1}}{t_{i+1}-t_{i-1}}$ Soit $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

Aller dans Grandeurs, onglet Expressions. Définir la composante horizontale de la vitesse v_x , de la composante verticale de la vitesse v_y et la norme v de la vitesse grâce aux expressions ci-dessous. Toutes ces grandeurs sont en m/s.



Cliquer sur Mise à jour et vérifier que dans l'onglet Tableau les 3 variables apparaissent.

On peut ensuite afficher la courbe de la vitesse en fonction du temps. Voir Fiche méthode Utiliser le logiciel Régressi