

Fiche méthode

Référentiel, compétences

- **Capacité numérique** : représenter des vecteurs vitesse d'un système modélisé par un point lors d'un mouvement, à l'aide d'un langage de programmation.

Commentaires de l'auteur

- Grâce au module **ce_quiver**, développé spécifiquement par Texas Instruments, il est possible de représenter des vecteurs vitesse à différents instants d'un mouvement.
- Le programme écrit en langage Python affiche point par point les positions successives du système étudié ainsi que les vecteurs vitesses associés.

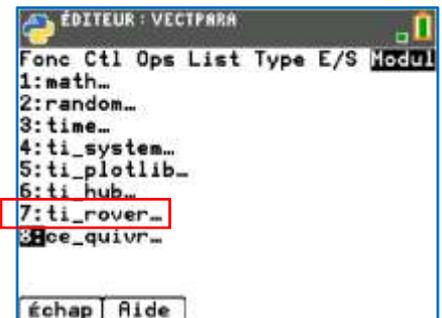


Fig. 1

Matériel

- Calculatrice TI-83 premium CE Edition Python.
- **Module** Python **ce_quiver** préalablement installé. Sur la figure 1, il apparaît dans le menu **Modul** en 8^{ème} position.
- Coordonnées successives (x, y) du point matériel à étudier (7 à 15 points, pour une meilleure lisibilité sur l'écran de la calculatrice). Dans cette fiche, nous allons utiliser un ensemble de 7 points formant une trajectoire parabolique :

$x(m)$	0	0.76	1.52	2.28	3.04	3.8	4.56
$y(m)$	2.2	3.32	4.05	4.38	4.32	3.87	3.03



Fig. 2

Prérequis

- Pour installer le module **ce_quiver** sur la calculatrice, on peut procéder de deux manières :
 - ✓ L'envoyer depuis un ordinateur,
 - ✓ L'envoyer depuis une autre calculatrice : le module se trouve dans le menu **ENVOYER C: Var App...** (fig.2)

Étape 1 : Vérification des listes

- Vérifier que les deux listes **L1** et **L2** contiennent bien les coordonnées successives du système étudié (fig. 3). Ces valeurs peuvent être issues d'une expérience (acquises par l'intermédiaire du Microcontrôleur TI-Innovator™ Hub, par exemple) ou avoir été entrées manuellement.

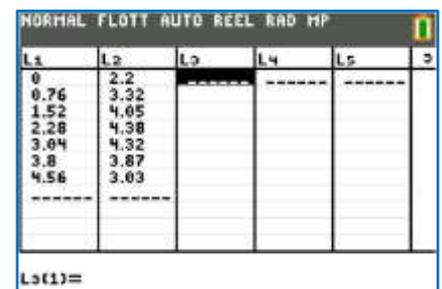


Fig. 3

Étape 2 : Édition du script VECTPARA

- Depuis l'application **Python App**, *Éditer* le fichier **VECTPARA**, préalablement transféré depuis l'ordinateur ou une autre calculatrice (fig. 4). On obtient l'écran de la figure 4.

Télécharger le programme **VECTPARA** à l'adresse suivante :

<https://education.ti.com/fr/physique-chimie>.

- Le programme compte 23 lignes. Les lignes 4 et 8 ont été insérées pour la lisibilité du code. La ligne 14 est un retour à la ligne indispensable.



Fig. 4

Étape 3 : Détails du code

- Lignes 5 et 6 : les listes **x1** et **y1** reçoivent par affectation les données des listes **L1** et **L2** du module **STATS**. Il est possible de changer les valeurs "1" et "2" si nécessaire.
- Ligne 7 : la variable **dt** reçoit la valeur de l'écart temporel entre deux positions successives du système étudié.
- Lignes 9 à 22 : la fonction **trace** permet le tracé des vecteurs, munie des deux arguments **x** et **y**.
- Ligne 16 : la boucle **for** permet de parcourir de manière itérative les listes **x** et **y**, **i** variant de 0 à 5. Les vecteurs vitesse des six premiers points seront ainsi tracés pour des listes **x** et **y** de taille 7.
- Lignes 17 et 18 : calcul des coordonnées **vx** et **vy** du vecteur vitesse du point n°i.
- Lignes 19 et 20 : appel de la fonction **quiver** qui dessine le vecteur vitesse au point n°i. Le paramètre **0.1** est un facteur d'échelle qu'il est possible de faire varier pour rendre les vecteurs plus ou moins longs.
- Ligne 21 : tracé d'une grille de côté 1/5 et de style "dot".
- Ligne 23 : appel à la fonction **trace** avec les arguments **x1** et **y1**.

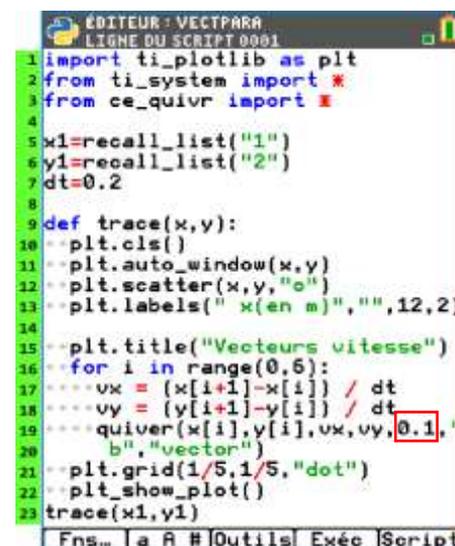


Fig. 5

Étape 4 : Conclusion

- On observe que les vecteurs vitesse sont toujours tangents à la trajectoire et qu'ils sont orientés dans le sens de la trajectoire.
- Le vecteur vitesse est d'autant plus grand que la vitesse est grande.
- Il pourra être judicieux de faire varier les trajectoires (rectiligne, circulaire, parabolique) afin d'observer les vecteurs vitesses associés.
- Dans le cas d'un mouvement rapide, on pourra ne prendre par exemple qu'un point sur 2 ou un point sur 3.
- Un prolongement à cette fiche méthode existe pour le tracé des vecteurs accélération, en spécialité physique-chimie de la classe de terminale.

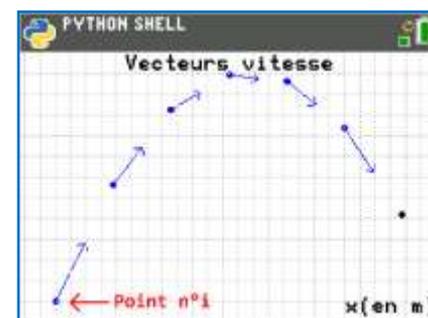


Fig. 6