

M5n – DECRIRE LE MOUVEMENT D'UN VEHICULE

Auteur : Jean-Louis Balas

TI-Nspire™ - TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : acquisition de données, expérimentation assistée par ordinateur, mouvement, vitesse, accélération, repère.

Fichiers associés : M5nEleve_mouvement.pdf ; mouvement.tns ; mouvement.tnsp

1. Objectifs

- Délimiter un système et choisir un référentiel adapté.
- Reconnaître un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre.
- Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement.

2. Matériel

La conduite des activités de sciences physiques à l'aide de la plate forme scientifique TI-Nspire, nécessite de posséder un capteur de distance CBR2 et un « quad Playmobil ». Une calculatrice TI-nspire CX, une centrale d'acquisition.



3. Mise en œuvre (50 minutes)

a) Préparation de l'expérience

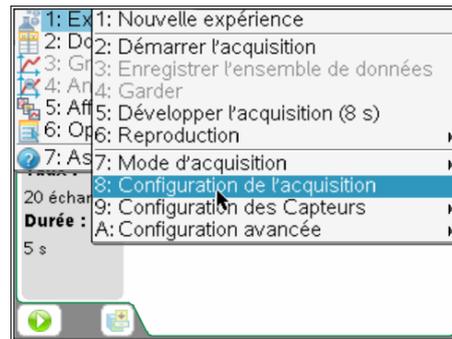
Mettre la calculatrice sous tension et choisir une nouvelle application **DataQuest** à partir de l'écran d'accueil en cliquant sur l'icône .

Connecter le capteur CBR2 à la calculatrice par l'intermédiaire du câble USB.

Le capteur de distance est automatiquement reconnu.

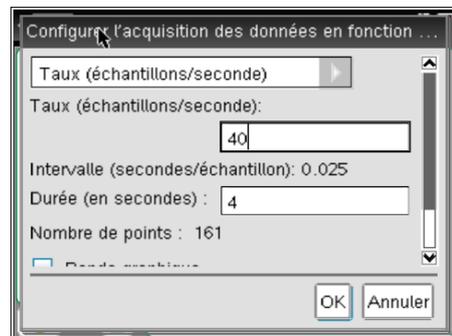


Appuyer sur la touche **menu** pour paramétrer l'expérience, en choisissant l'option **1 : Expérience** puis **8 : Configuration de l'acquisition**.



Choisir une acquisition sur 4 s avec 40 échantillons par seconde.

Appuyer sur la touche **tab** pour sélectionner chaque champ de saisie, y compris le bouton **OK** de confirmation.



b) Réalisation de l'expérience

Mettre le « quad » sur le sol, puis le reculer jusqu'à entendre un cliquetis.

Appuyer sur la touche  et démarrer une acquisition.

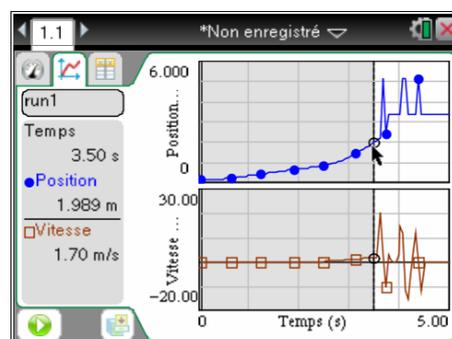
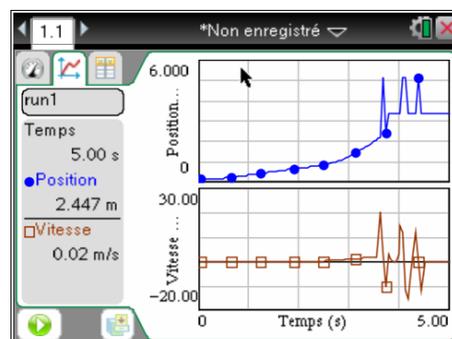
Le mobile doit être placé à une distance minimale de 12 cm.



Après 1s lâcher le mobile.

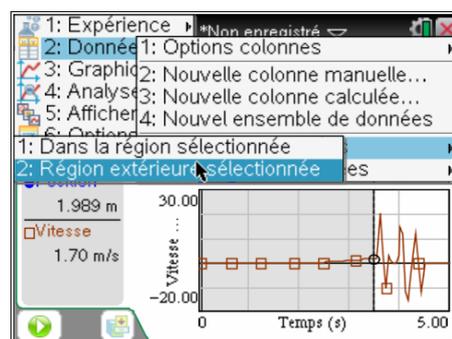
Lorsque l'acquisition est terminée, les représentations graphiques de la distance parcourue par le mobile et de sa vitesse sont affichées.

Sélectionner la partie des mesures qui précède l'arrêt du véhicule.



Appuyer sur la touche **menu**.

Choisir l'option **2 : Données** puis **5 : Exclure des données** et enfin **2 : Région extérieure sélectionnée**.



Ainsi, seules les données sélectionnées sont affichées, mais toutes sont conservées.

c) Exploitation des résultats

Mesure de la vitesse (mouvement uniforme)

- On peut identifier sur la représentation graphique trois phases :
 - repos
 - mouvement uniforme
 - mouvement non uniforme.

Sélectionner la partie correspondant au mouvement uniforme.

- Ouvrir une nouvelle page **Tableur & Listes**.

Placer le curseur dans la colonne A tout en haut de la colonne A.

Appuyer sur la touche **[var]** et choisir le menu **3 : Lier à :** afin de lier la première colonne à la variable « temps ».

Recommencer avec la colonne B pour lier la colonne à la distance.

Lier de même la vitesse à la colonne C.

- Ouvrir une nouvelle page **Graphiques**.

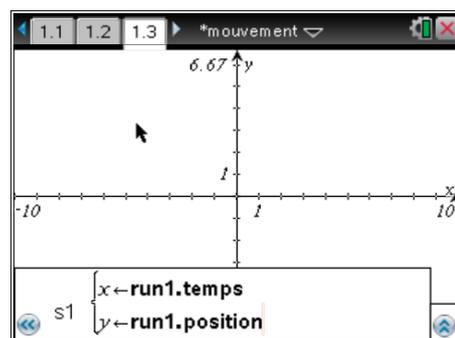
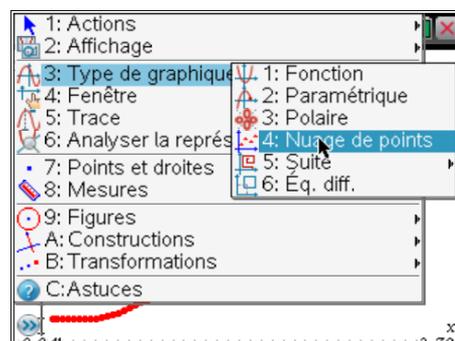
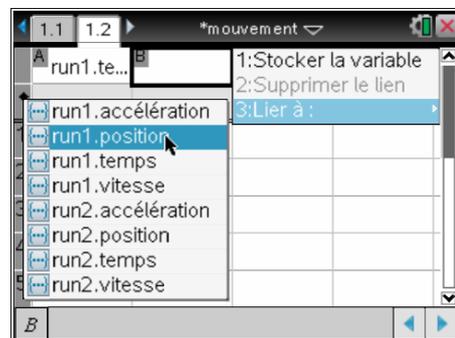
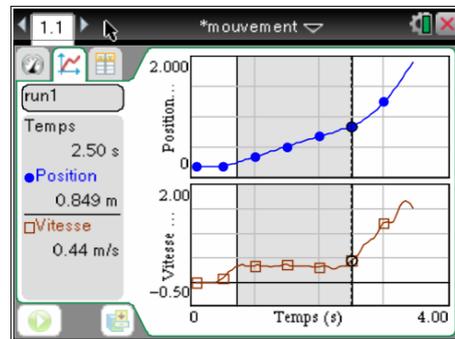
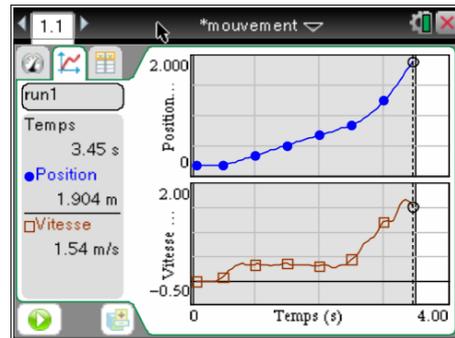
Appuyer sur la touche **[menu]** puis choisir **3 : Type de graphique** et enfin **4 : Nuage de points**.

Représenter graphiquement le nuage de points (temps ; position).

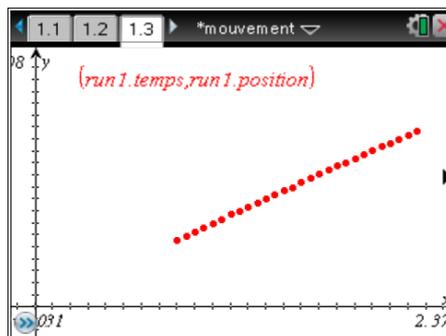
Utiliser la touche **[var]** pour trouver les noms exacts des variables.

Utiliser la touche **[tab]** pour passer d'un champ à un autre.

Valider par **[enter]** pour demander l'affichage de la représentation graphique.

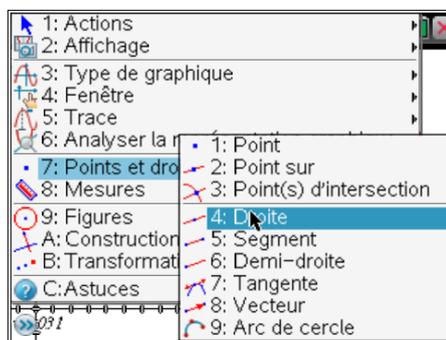


Appuyer sur la touche **menu** puis choisir **4 : Fenêtre** pour adapter la représentation graphique aux données ou bien manipuler les axes en les étirant manuellement.

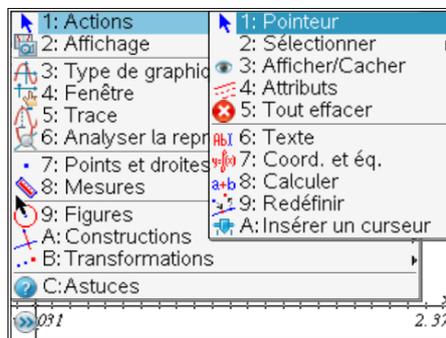


Appuyer sur la touche **menu** et choisir **7 : Points et droites** puis choisir **4 : Droite**.

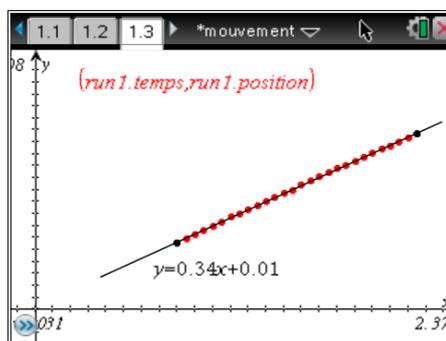
Ajuster manuellement une droite au nuage de points.



Demander l'équation de cette droite
menu 1 : Actions puis **7 : Coord et éq.**



Noter la valeur du coefficient directeur de cette droite.



Revenir à l'écran du tableur et dans une cellule vide, demander la moyenne des vitesses en tapant :
=mean(run1.vitesse)

Appuyer sur la touche **var** pour choisir la variable « run1.vitesse ».

Comparer la valeur moyenne de la vitesse à celle du coefficient directeur de la droite tracée, conclure ou réajuster la droite de manière à mieux l'adapter.

	A	B	C	D
	run1.te...	run1.p...	run1.vi...	
16	0.8	0.280286	0.34289	
17	0.85	0.297292	0.348162	0.337785
18	0.9	0.315129	0.349792	
19	0.95	0.33243	0.345637	
20	1.	0.349609	0.347105	
D17	=mean('run1.vitesse)			

d) Pour aller plus loin : Étude du mouvement varié

- Reprendre l'application **DataQuest**. Appuyer sur la touche **menu** et choisir l'option **7 : Restaurer les données**.

- Choisir la partie correspondant au mouvement uniformément varié.

- Dans l'application **Graphiques**, réajuster correctement les graduations.

- Appuyer sur la touche **menu**. Choisir **1 : Actions** et enfin **A : Insérer un curseur** pour créer deux curseurs « **k** » et « **b** » variant de 0 à 2 par pas de 0,1.

- Représenter graphiquement la fonction d'expression $f(x) = k \times x^2 + b \times x$.

- Ajuster la courbe.

- Reprendre le travail effectué sur le tableur.

- Calculer à nouveau la moyenne des vitesses et comparer à la valeur de b .

