

M6n – POIDS ET MASSE

Auteur : Jean-Louis Balas

TI-Nspire™ - TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : acquisition de données, expérimentation assistée par ordinateur, pesanteur, attraction, masse, quantité de matière.

Fichiers associés : M6nEleve_poids_masse.pdf ; masse_poids.tns ; masse_poids.tnsp



1. Objectifs

- Différencier masse et poids.
- Comprendre la notion de transfert de chaleur.
- Évaluer graphiquement une variation.

2. Matériel

- un support avec noix de serrage
- un capteur de force
- une boîte de masses marquées
- une centrale d'acquisition
- une calculatrice.

3. Mise en œuvre (30 minutes)

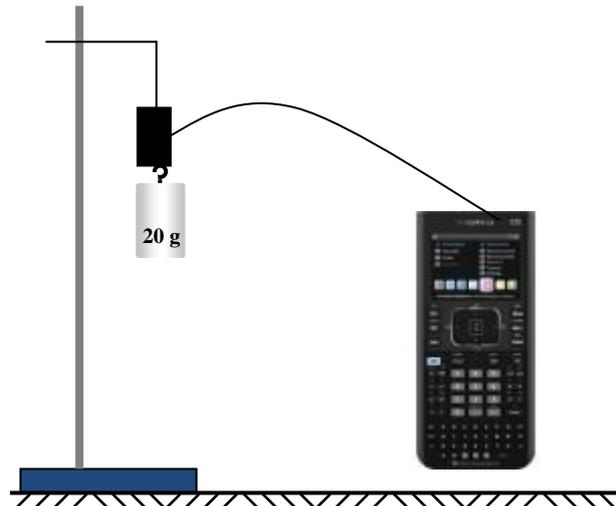
Mettre la calculatrice sous tension et choisir une nouvelle application **DataQuest** à partir de l'écran

d'accueil en cliquant sur l'icône .



Réaliser le montage ci-contre et positionner le capteur sur la position 10.

On accroche des masses marquées au capteur. La force poids correspondant à cette masse est affichée par la calculatrice. L'expérimentateur entre manuellement la valeur de la masse.

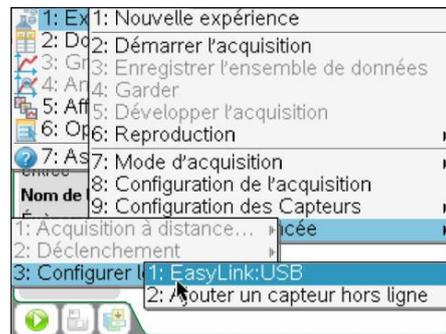


a) Reconnaissance du capteur

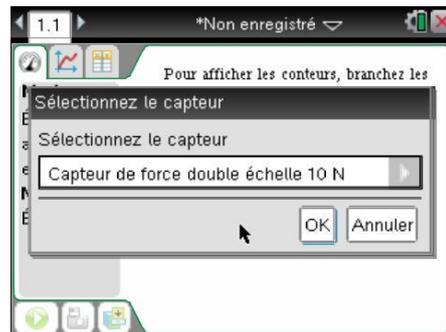
Le capteur de force n'est pas automatiquement reconnu.

Pour le faire reconnaître par la calculatrice, appuyer sur la touche **menu** puis choisir :

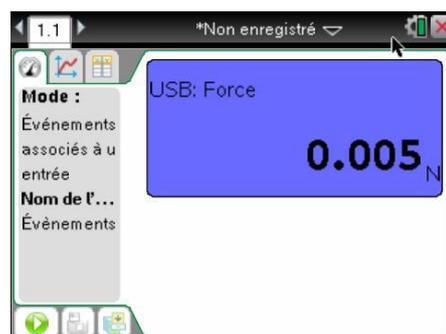
1 : Expérience puis **A : Configuration avancée** et enfin **3 : Configurer le capteur**.



Choisir dans la liste proposée le capteur de force double échelle.

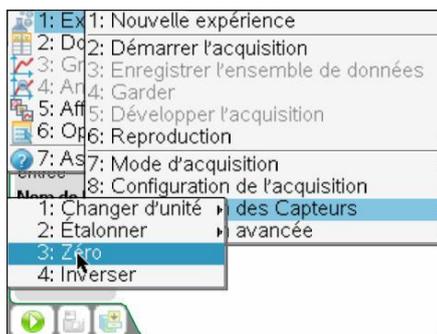


Lorsque le capteur est reconnu, il est préférable de le réajuster à zéro.



Appuyer sur la touche **menu** puis choisir :

1 : Expérience puis **9 : Configuration des Capteurs** et enfin **3 : Zéro**.

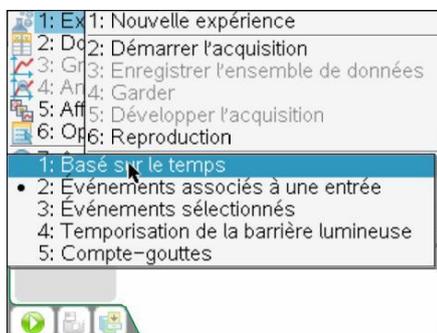


b) Paramétrer l'acquisition

Les valeurs de la masse sont à entrer manuellement. Le poids est quant à lui mesuré automatiquement par le système d'acquisition. Il convient donc de paramétrer une acquisition **manuelle** avec **entrée**.

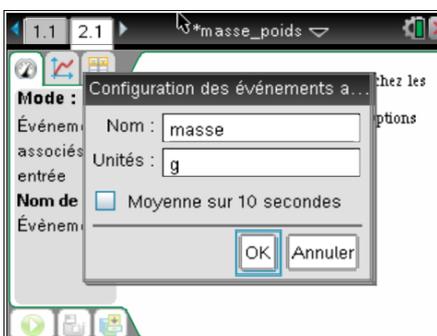
Appuyer sur la touche **menu** puis choisir

1 : Expérience puis **7 : Mode d'acquisition** et enfin **2 : Événements associés à une entrée**.



Achever de compléter les champs proposés dans la fenêtre qui s'ouvre alors.

Remarque : pour plus de commodités, il peut être préférable d'entrer les valeurs des masses marquées en grammes. Nous ferons automatiquement réaliser la conversion en kg par le tableur ultérieurement.

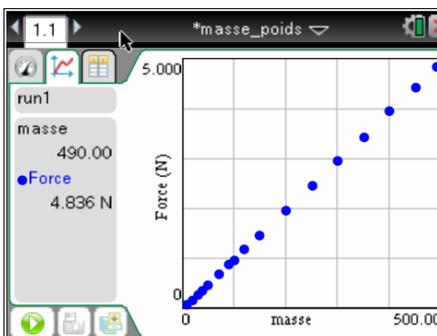


Accrocher une masse marquée au capteur de mesures en commençant par des masses de faible valeur.

Démarrer l'acquisition en cliquant sur l'icône 

Lorsque la valeur est stabilisée cliquer sur l'icône 

pour conserver la valeur mesurée et entrer manuellement la valeur de la masse. La représentation graphique s'effectue au fur et à mesure.

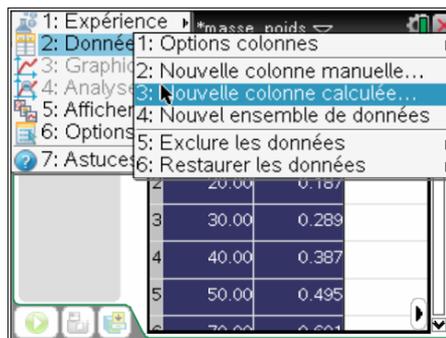


c) Exploitation des mesures

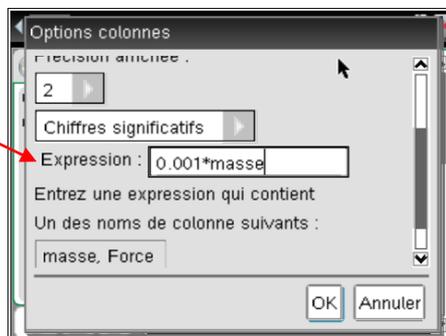
Première possibilité :

L'application permet d'effectuer des calculs à partir des mesures. Ainsi dans cet exemple, il est nécessaire de faire réaliser une conversion des valeurs de la masse en kg.

Appuyer sur la touche **menu** puis choisir :
2 : Données puis **3 : Nouvelle colonne calculée.**



Compléter les différents champs proposés, sans oublier l'expression.

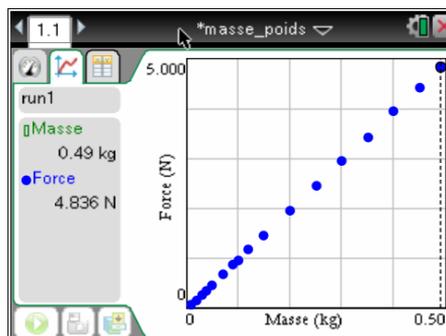


La masse est alors exprimée en kg.

	Force	Masse	masse
1	0.095	0.010	
2	0.187	0.020	
3	0.289	0.030	
4	0.387	0.040	
5	0.495	0.050	

Modifier la représentation graphique pour avoir la force en fonction de la masse M exprimée en kg.

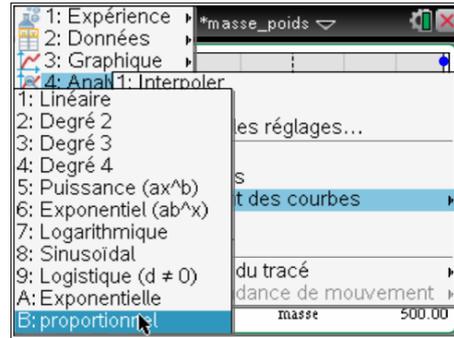
Il suffit simplement de cliquer sur l'étiquette de l'axe des abscisses.



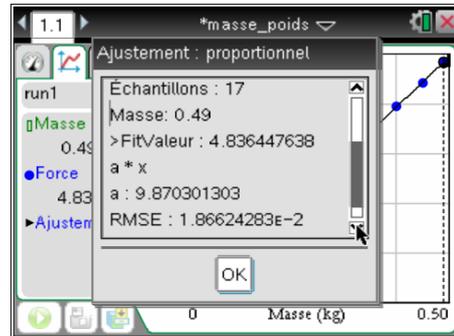
Une analyse des données peut être directement réalisée à partir des modèles proposés dans **DataQuest**.

Appuyer sur la touche **menu** puis choisir :

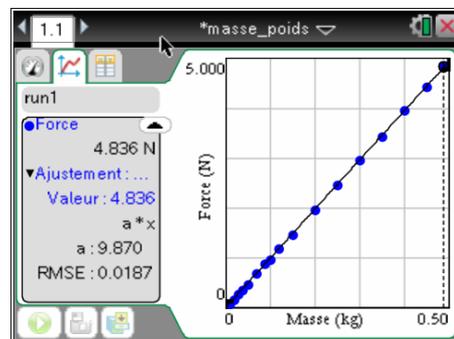
4 : Analyse puis **6 : Ajustement des courbes** et enfin **B : Proportionnel**.



On remarquera la possibilité de réaliser un ajustement proportionnel préférable à un ajustement linéaire.



Comparer la valeur du coefficient de proportionnalité à celle de la littérature, analyser les écarts (verticalité du capteur, exactitude des masses marquées...).



Seconde possibilité :

Insérer une application **Tableur & Listes**.

Placer le curseur dans la colonne A tout en haut de la colonne A et appuyer sur la touche **var**.

Lier la colonne A à la variable **run1.masse**.

Procéder de la même façon avec la colonne B en la liant à la variable **run1.force**.

run1.masse	run1.force
10	0.094582
20	0.18692
30	0.288979
40	0.386551
50	0.494965

Dans la colonne C, calculer la masse en kg.

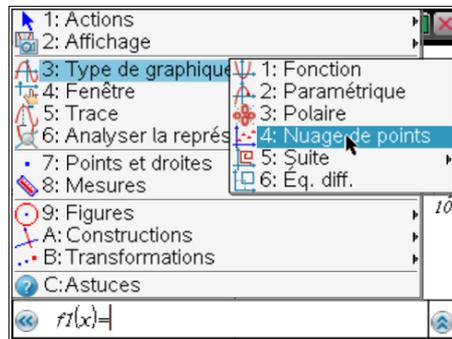
run1.masse	run1.force	m
10	0.094582	0.010
20	0.18692	0.020
30	0.288979	0.030
40	0.386551	0.040
50	0.494965	0.050

Appuyer sur la touche **enter** pour effectuer le calcul.

	A	B	C	D
	run1.m...	run1.fo...	m	=0.001*ru
1	10.	0.094582	0.01	
2	20.	0.18692	0.02	
3	30.	0.288979	0.03	
4	40.	0.386551	0.04	
5	50.	0.494965	0.05	

Insérer une application **Graphiques** et représenter le nuage de points (**m ; run1.force**).

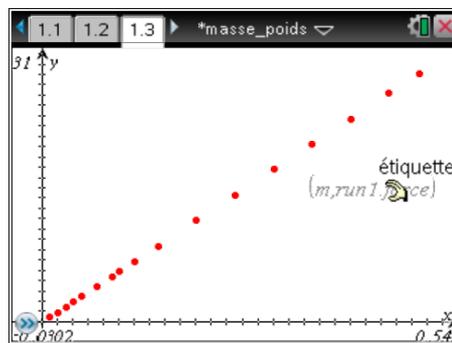
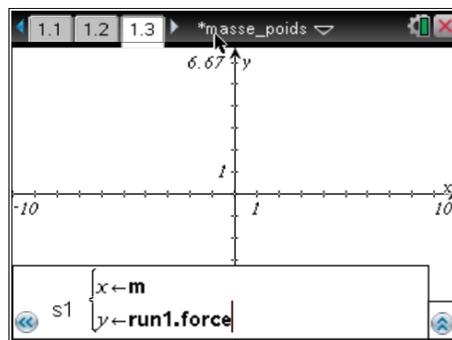
Appuyer sur la touche **menu** puis choisir : **3 : Type de graphique** puis **4 : Nuage de points**.



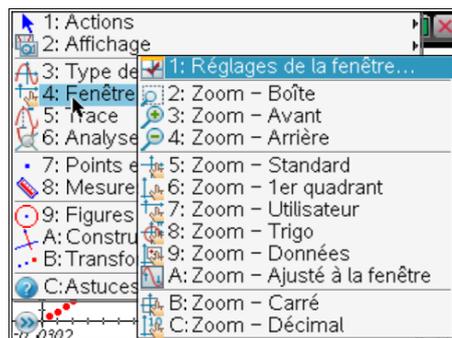
Compléter les champs proposés à l'aide des variables en appuyant sur la touche **var**.

Utiliser la touche **var** pour passer d'un champ à un autre.

Appuyer sur la touche **enter** pour afficher la représentation graphique.

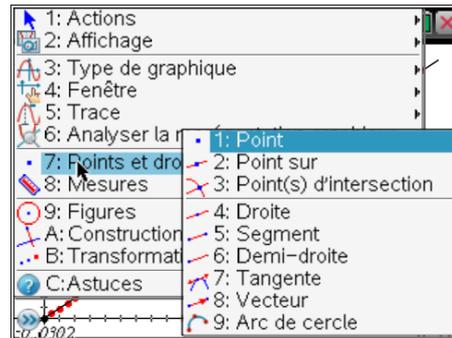


Appuyer sur la touche **menu** puis choisir : **4 : Fenêtre** et enfin **9 : Zoom – Données** pour effectuer une mise à l'échelle automatique.



Appuyer sur la touche **menu** puis choisir :

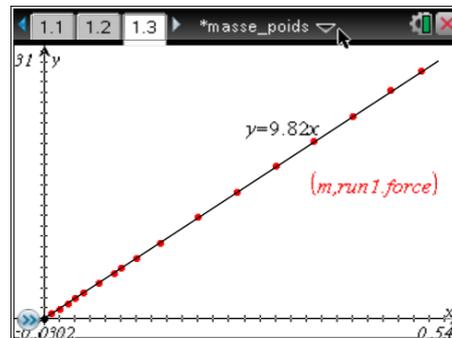
7 : Points et droites puis enfin **4 : Droite**, pour représenter une droite passant au mieux par l'ensemble des points.



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

Comparer la valeur du coefficient de proportionnalité à celle de la littérature ; analyser les écarts (verticalité du capteur, exactitude des masses marquées...).

Remarque : Il peut également être intéressant de ne travailler que sur le tableur en calculant le rapport $\frac{\text{force}}{\text{masse}}$ puis en effectuant la moyenne des rapports calculés.



d) Lecture graphique

Placer un point libre sur la droite précédemment tracée, demander l'affichage de ses coordonnées (menu **1 : Actions** puis **7 : Coord et éq.**).

Prendre un objet quelconque (trousse, baladeur...) et le suspendre au capteur de force. Noter la valeur de la masse de cet objet.

Peser l'objet sur une balance de laboratoire. Comparer les valeurs $M_{\text{calculée}}$ et $M_{\text{mesurée}}$.

