

## FICHE MÉTHODE : FAIRE UN GRAPHE AVEC EXCEL ET REGRESSI

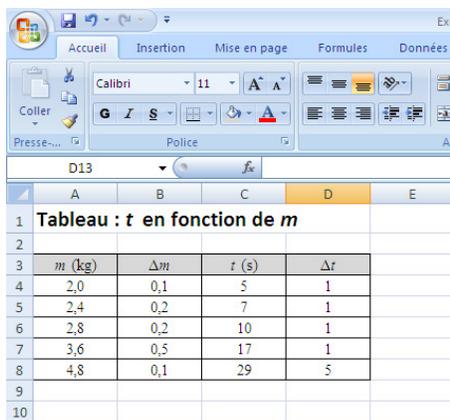
### 1 Avec Excel

Transformer des nombres en graphique est l'un des atouts d'Excel. Un graphique joint l'utile à l'agréable : bien présenté et mis en valeur, un histogramme révélateur ou une courbe convaincante sont souvent plus parlants qu'une banale suite de nombres. Ce chapitre vous apprend à créer des graphiques simplement et montre comment améliorer leur présentation. Excel met à votre disposition, un certain nombre de palettes spécialisées nommées "Barres d'outils" dont l'une est spécialement destinée à la création et à la manipulation des graphes créés dans Excel. Cette barre d'outils est composée de boutons vous permettant de choisir automatiquement différentes présentations et également d'outils complémentaires, qui offrent la possibilité de manipuler ou de compléter les graphiques standard proposés.

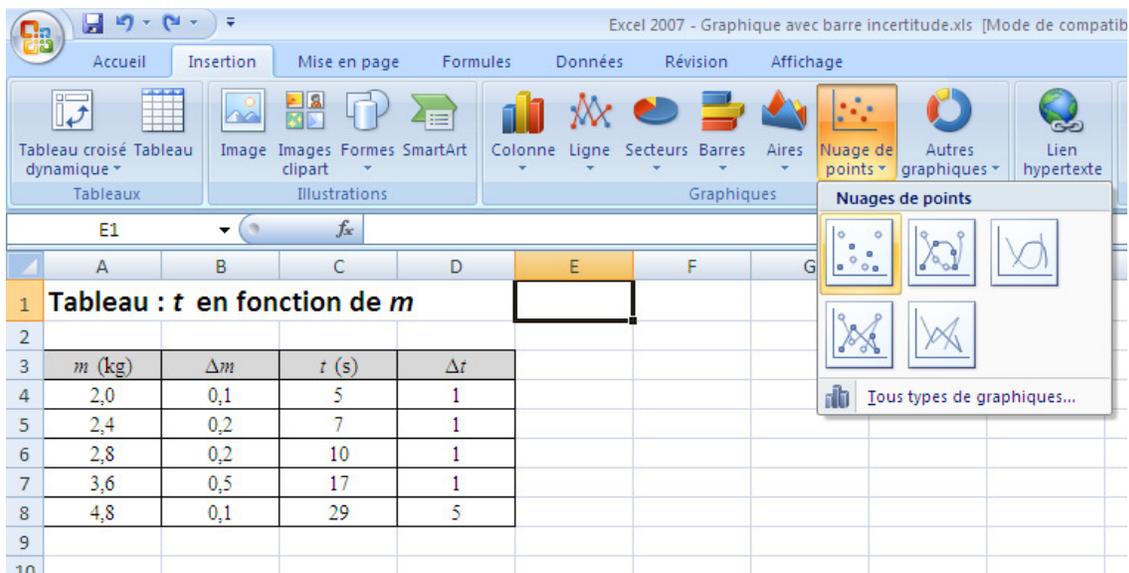
Il est conseillé de faire son remplissage en colonne, la première colonne est toujours prise comme colonne des abscisses par le logiciel et la seconde comme colonne des ordonnées. Vos colonnes de données ne doivent contenir que des chiffres, écrit avec des virgules (aucun symbole, ni blanc), elles doivent être alignées et de même longueur sinon, EXCEL trace des graphiques farfelus.

En physique, on choisit toujours comme format, **Nuages de points** seul option qui est programmée pour faire un graphique  $y = f(x)$  sans devoir faire des modifications compliquées dans le logiciel.

1. Ouvrir Excel 2007
2. Remplir un tableau de valeurs avec colonne pour les incertitudes pour toutes les variables.



	A	B	C	D	E
1	<b>Tableau : t en fonction de m</b>				
2					
3	<i>m</i> (kg)	$\Delta m$	<i>t</i> (s)	$\Delta t$	
4	2,0	0,1	5	1	
5	2,4	0,2	7	1	
6	2,8	0,2	10	1	
7	3,6	0,5	17	1	
8	4,8	0,1	29	5	
9					
10					

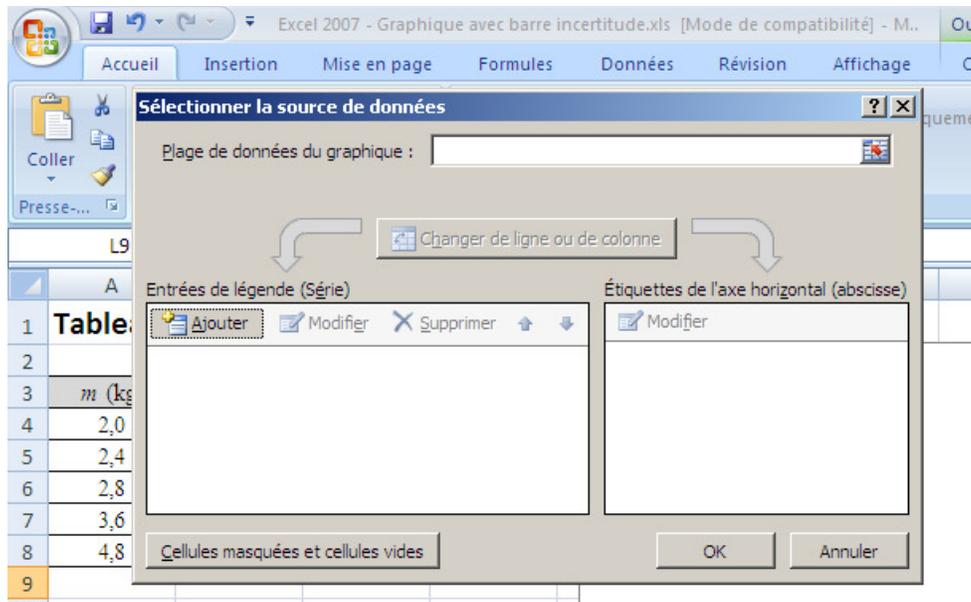


3. Insérer un graphique :

Onglet « **Insertion** ». Icône « **Nuage de points** ».

Icône « **Nuages de points avec marqueurs uniquement** ».

4. Ouvrir la fenêtre de sélection des sources : Sélectionner le graphique (par clic gauche). Ouvrir le menu déroulant (par clic droit). Ouvrir « **Sélectionner des données** ».



5. Ajouter une série de données : Bouton « **Ajouter** ».

6. Nommer la série ajoutée : Dans la fenêtre « **Modifier la série** », donnez un nom à votre série en écrivant dans la case « **Nom de la série** :».

7. Ajouter les valeurs de la série des abscisses X :

Cliquer sur l'icône associé aux abscisses

Sélectionner une colonne avec le clic gauche et le glissement de la souris

Cliquer à nouveau sur l'icône pour revenir à la fenêtre précédente

8. Ajouter les valeurs de la série des ordonnées Y :

Reprendre les étapes précédentes avec l'icône associé aux ordonnées.

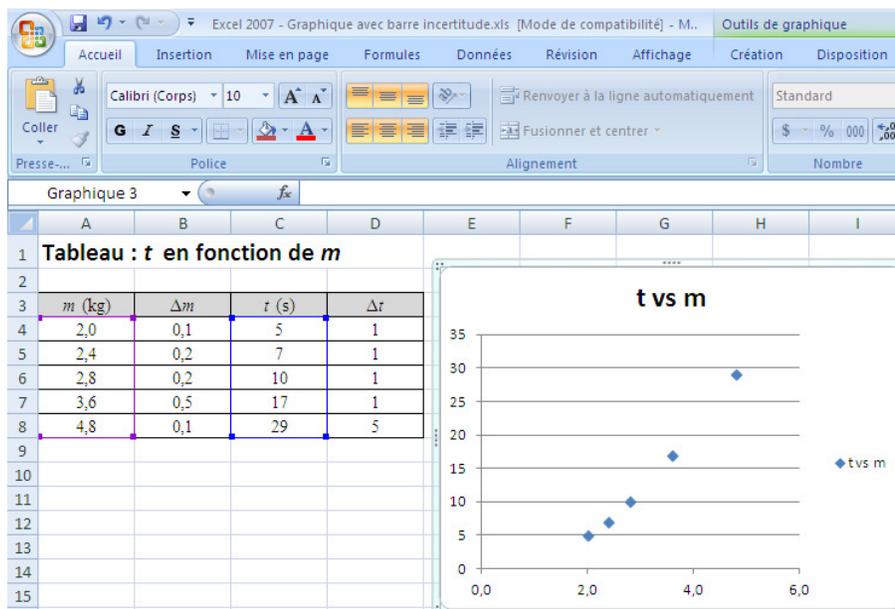
9. Changer la présentation du graphique :

Sélection du graphique (clic gauche) Onglet « **Création** » Dans la rubrique « **Dispositions du graphique** » Choisir « **Mise en forme 1** »

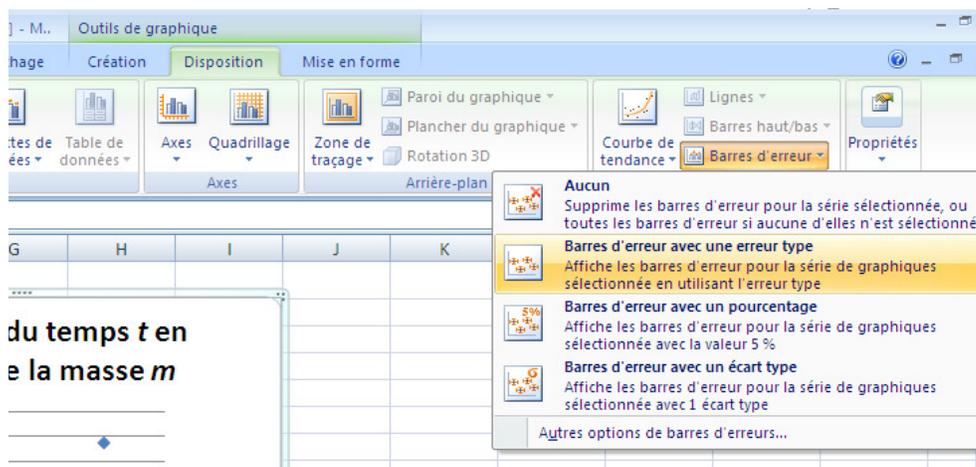
10. Changer le nom du titre et des axes :

Clic gauche sur les zones de texte à changer

Changer le contenu.



11. Introduire des barres d'incertitude : Sélection du graphique (clic gauche)



Onglet « **Disposition** »

Dans la rubrique « **Analyse** »

Icône « **Barre d'erreur** »

Choix « **Barre d'erreur avec une erreur type** »

12. Ouvrir fenêtre Format des barres d'erreurs :

Faire un clic gauche sur les barres d'incertitude

Ouvrir le menu déroulant (par clic droit)

Choisir « **Format des barres d'erreurs ...** »

13. Ajouter une courbe de tendance :

Sélectionner les points du graphique (clic gauche sur un point)

Ouvrir le menu déroulant (par clic droit)

Choix « **Ajouter une courbe de tendance ...** »

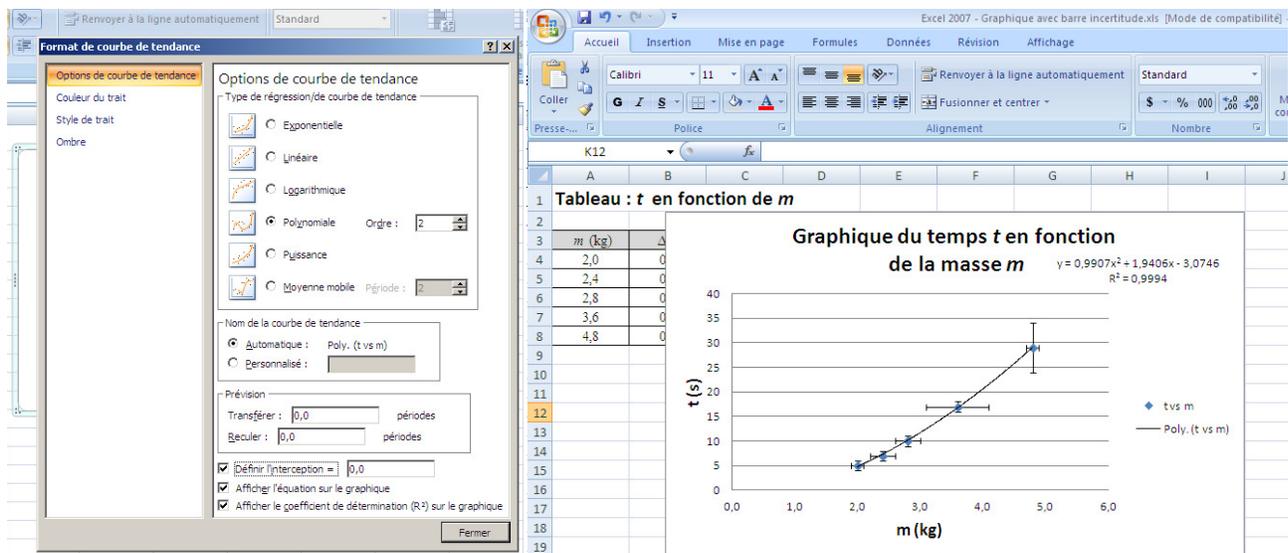
14. Choisir une courbe de tendance :

Choisir la courbe de tendance appropriée (linéaire, polynomiale, etc) avec les options d'affichage suivante :

Définir l'interception (ordonnée à l'origine)

Afficher l'équation du graphique

Afficher coefficient de détermination ( $R^2$ )



Excel ajuste la courbe à nos données par la méthode des moindres carrés (appelée souvent régression linéaire). Il s'agit d'une méthode statistique qui réduit le plus possible la somme des écarts verticaux entre la meilleure droite et chacun des points du nuage. La méthode permet donc d'obtenir la meilleure droite de façon directe, sans tâtonnement. En comparant l'équation affichée (sur le graphique) par Excel à l'équation théorique, on peut associer les valeurs numériques aux grandeurs physiques correspondantes. Le coefficient de détermination  $R^2$  nous donne une indication de la fiabilité de l'équation. Si le coefficient égale 1,00, la corrélation est parfaite et tous les points sont exactement sur la droite. Avec de bonnes données expérimentales, vous obtiendrez très souvent des coefficients au dessus de 0,98.

## 2 Avec Regressi

Regressi est aussi un logiciel pouvant faire tableur-grapheur souvent utilisé au Lycée pour l'acquisition et l'exploitation de données expérimentales.

Double-cliquer sur l'icône Régressi. La fenêtre principale du logiciel s'ouvre.

Dans la barre des menus (en haut de l'écran, aussi appelée barre des commandes), cliquer sur « **Fichier** », puis sur « **Nouveau** », et enfin sur « **Clavier** ».

La fenêtre « **Entrée de données au clavier** » s'ouvre.

Remplir la partie intitulée Variables Expérimentales en indiquant leurs noms et leurs unités (par exemple  $L$  en cm et inverse de  $d$  en  $\text{mm}^{-1}$ )

Cliquer sur « OK ».

Deux nouvelles fenêtres s'ouvrent :

- l'une s'intitulant « **Grandeurs** »,
- l'autre s'intitulant « **Graphe** ».

Cliquer sur le bordereau de la fenêtre « Grandeurs ».

Rentrer les valeurs expérimentales des différentes variables. Pour les valider, taper sur la touche « Entrer » Attention! Il faut bien vérifier les valeurs au fur et à mesure que vous les tapez.

Annotations:

- Fenêtre Grandeur
- Fenêtre graphe
- Paramètres expérimentaux : constantes...
- Variables : tableau de grandeurs
- Expression des grandeurs créées
- curseur donnée, réticule, tangente
- choix des coordonnées, des axes...
- modélisation
- pour créer une nouvelle grandeur
- pour supprimer une grandeur
- mise à jour

i	t	Ur	I	Ub	Pm	Em
	s	V	A	V	W	J
0	0	0.2164	0.0002164	3.784	0.0008187	0
1	0.000104	0.9132	0.0009132	3.087	0.002819	1.892E-7
2	0.000208	1.506	0.001506	2.494	0.003756	5.31E-7
3	0.000312	1.995	0.001995	2.005	0.004	9.343E-7
4	0.000416	2.378	0.002378	1.622	0.003857	1.343E-6
5	0.00052	2.688	0.002688	1.312	0.003526	1.727E-6
6	0.000624	2.943	0.002943	1.058	0.003112	2.072E-6
7	0.000728	3.15	0.00315	0.8505	0.002679	2.373E-6
8	0.000832	3.313	0.003313	0.6873	0.002277	2.631E-6
9	0.000936	3.445	0.003445	0.5552	0.001913	2.849E-6
10	0.00104	3.552	0.003552	0.4481	0.001592	3.031E-6
11	0.001144	3.637	0.003637	0.3631	0.001321	3.182E-6
12	0.001248	3.706	0.003706	0.2943	0.001091	3.308E-6
13	0.001352	3.762	0.003762	0.2385	0.0008971	3.411E-6
14	0.001456	3.803	0.003803	0.1968	0.0007485	3.497E-6
15	0.00156	3.838	0.003838	0.1617	0.0006207	3.568E-6
16	0.001664	3.869	0.003869	0.1306	0.0005053	3.626E-6
17	0.001768	3.896	0.003896	0.1042	0.0004059	3.674E-6
18	0.001872	3.911	0.003911	0.0895	0.00035	3.713E-6
19	0.001976	3.925	0.003925	0.0746	0.0002928	3.746E-6
20	0.00208	3.94	0.00394	0.0599	0.000236	3.774E-6
21	0.002184	3.952	0.003952	0.048	0.0001897	3.796E-6
22	0.002288	3.959	0.003959	0.0415	0.0001643	3.815E-6
23	0.002392	3.963	0.003963	0.0368	0.0001458	3.831E-6

## 2.1 Modéliser avec Regressi

Il faut entendre ici modélisation au sens de « ajustement d'une courbe à des données expérimentales ».

Cliquer sur le bouton « **Modélisation** » de la fenêtre « **Graphe** ».

Une nouvelle fenêtre apparaît à gauche du graphique. Cliquer sur le bouton « **Modèle prédéfini** ».

La fenêtre « **Définition d'une modélisation** » apparaît. Cliquer sur la case représentant une droite comme sur l'image ci-contre. Cliquer sur « **Ajouter modèle** ».

La droite de régression linéaire et ses données sont alors ajoutées au graphique.

mise à jour : à faire après toute modification  
 choix du modèle  
 bornes de modélisation  
 choix des coordonnées  
 fin de la modélisation

modèle choisi (tangente à l'origine)  
 ajustement du modèle  
 paramètres du modèle  
 résultats de la modélisation  
 bornes de la modélisation

**Graphe**  
 Expression du modèle  
 $U_b(t) = a \cdot \exp(-t/\tau)$   
 $U_b(t) = a \cdot (1 - t/\tau)$   
 Ajuster  Tracé auto.  
 $\tau$  <<< 0.000489 >>> ±  
 $a$  <<< 3.798 >>> ±  
 Résultats de la modélisation  
 Écart relatif  $U_b(t)$  = 0.66 %  
 Écart quad.  $U_b$  = 6.218 mV  
 $a = 3.798 \pm 0.009$  V  
 $\tau = 489 \pm 2$   $\mu$ s

$U_b(V)$   
 $t(ms)$

### Quelques fonctions mathématiques reconnues

SIN	COS	TAN	EXP	ABS	CH	SH	TH
SQRT(x)	racine						
SQR(x)	carré						
LN(x)	népérien						
LOG(x)	décimal						

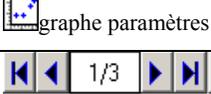
Le système reconnaît  $\pi$  (Ctrl+p).

Le nom des fonctions peut être écrit indifféremment en majuscule ou minuscule.

Les nombres doivent commencer par un chiffre et utiliser la notation informatique.

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	n	p	q	r	s	t	w	x	z
Ctrl	$\alpha$	$\beta$	$\chi$	$\delta$	$\varepsilon$	$\phi$	$\gamma$	$\eta$	$\psi$		$\lambda$	$\nu$	$\pi$	$\theta$	$\rho$	$\sigma$	$\tau$	$\omega$	$\xi$	$\zeta$
Ctrl+Shift				$\Delta$		$\Phi$	$\Gamma$		$\Psi$		$\Lambda$		$\Pi$	$\Theta$		$\Sigma$		$\Omega$	$\Xi$	

### Les icônes

Fenêtres	
	graphe
	variables
	statistiques
	Fourrier
	graphe paramètres
	sélection d'une page d'un fichier à plusieurs pages
	superpose plusieurs pages
	bascule vers le programme d'acquisition

Fenêtre grandeur	
	ajout d'une grandeur
	suppression d'une grandeur
	recopie ou crée une nouvelle page
	suppression des données sélectionnées Pour annuler : edition>restaurer points
	aide pour les unités, fonctions...
	recopie le tableau dans le presse papier
	tri des données selon la première variable
	remise à vide de l'unité d'une grandeur calculée

Fenêtre graphe	
	coordonnées, graduations, superposition
	options du graphe
	ouvre/ferme le volet modélisation
	échelle manuelle
	affiche deux graphes
	copie du graphe dans le presse papier
	zoom avant
	zoom arrière
	retour à original
	crée un tracé de graphe animé

Fenêtre modèle	
	choix d'un modèle prédéfini
	choix des bornes
	titre du graphe
	Maj mise à jour
	crée une nouvelle grandeur à partir de la modélisation