

## M1 Utilisation du tableur.

### Courbe de tendance.

Dans les matières scientifiques, les élèves sont amenés à analyser des séries de données et à en faire différentes représentations graphiques. Voici un exemple de consigne inspiré d'un tp de chimie.

Concentration (mmol.L <sup>-1</sup> )	Absorbance
1	0,1
2	0,19
3	0,28
4	0,41
5	0,52
6	0,57
7	0,69
8	0,81
9	0,9
10	1

A partir des valeurs ci-dessous en déduire la concentration d'une solution Ayant une absorbance de 0,65.

L'élève doit alors à l'aide d'un tableur, trouver l'expression de la concentration en fonction de l'absorbance.

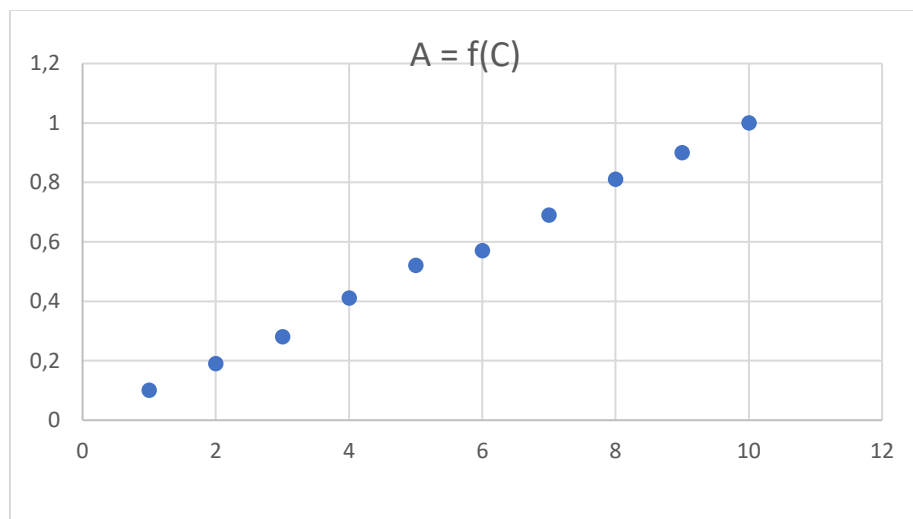
### Avec Excel :

Entrez ces données dans le tableur.

Sélectionnez vos données.

Cliquez sur insertion et choisissez graphique (x,y).

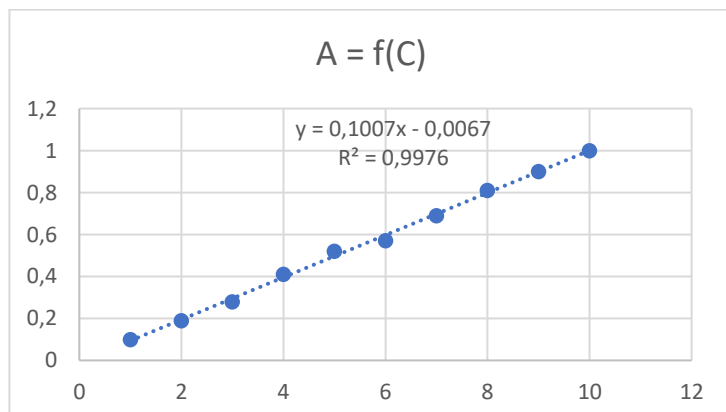
Selon le tableur utilisé les noms et icones peuvent légèrement varier. Vous obtenez le graphique ci-desous :



Il est bien entendu possible de modifier le titre, d'ajouter des titres aux axes, modifier la forme des points. L'étape suivante est de déterminer l'expression de  $f$ . Pour cela :

- Sélectionnez un point de la courbe.
- Faites clic droit dessus.
- Choisissez ajouter une courbe de tendance.
- Un panneau s'ouvre à droite avec les options pour la courbe de tendance. Ici nous choisirons linéaire et nous sélectionnerons : Afficher sur le graphique et afficher  $r^2$ .


Vous obtenez donc le graphique ci-contre. Il est bien entendu possible de travailler la mise en forme du graphique.

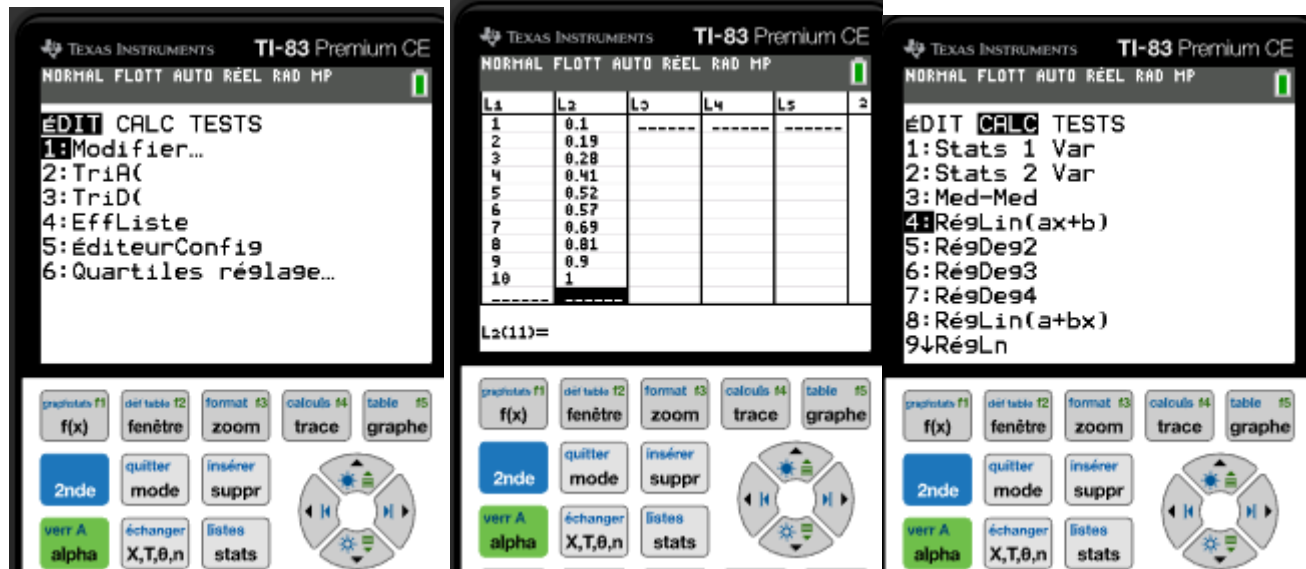


A partir de la représentation graphique ou de l'équation de la droite l'élève peut ainsi en déduire la concentration recherchée, ici le résultat attendu était 6,52 mmol.L<sup>-1</sup>.


### Avec une calculatrice :

Il est aussi possible d'obtenir le tracé de la fonction et son expression à l'aide du tableur de la calculatrice. Ici la démarche sera effectuée sur la TI puisque l'on dispose d'[un émulateur en ligne disponible ici](#) et que c'est une calculatrice utilisée dans beaucoup d'établissements. Pour l'utilisation des autres calculatrices vous pouvez vous référer au [site 36 élèves 36 calculatrices](#).

Appuyez sur  puis sélectionnez modifier.  
Entrez dans L1 les valeurs de concentration et dans L2 les valeurs d'absorbance.  
Appuyez à nouveau sur la touche stat, puis à l'aide des flèches allez dans le menu calc pour sélectionner reglin(ax+b).



Vous obtenez alors l'écran suivant :

 <p> <b>RégLin(ax+b)</b>  Xliste: L1  Yliste: L2  ListeFréq:  Enr régEQ:  Calculer </p>	<p>Xliste est la liste qui contient la variable donc ici la concentration.</p> <p>Yliste est la liste qui contient la grandeur étudiée donc ici l'absorbance.</p> <p>ListeFréq est utile dans le cas où l'on cherche à faire des statistiques.</p>
---	--

Sélectionnez calculer.

**RégLin**  
 $y = ax + b$   
 $a = 0.1006666667$   
 $b = -0.0066666667$   
 $r^2 = 0.9976452151$   
 $r = 0.9988219136$

On obtient bien les mêmes résultats que précédemment.

Il est aussi possible si vous le souhaitez d'obtenir la représentation graphique via la calculatrice même si elle est peu pertinente ici ( [procédure ici](#) ). Le tableur de la calculatrice propose aussi un outil statistique, il peut calculer la moyenne, les quartiles et l'écart type d'une série de donnée.

### Le tableur pour calculer.

Sur calculatrice :

On peut à l'aide des listes de la calculatrice obtenir facilement un tableau de valeurs. On peut utiliser cette fonctionnalité pour obtenir le tableau de valeur d'une fonction. Par exemple si on cherche à remplir le tableau de valeur suivant :

x	0,5	1	2	2,25
$f(x) = x^2 - 1$				

Il y a une fonction tableau de valeur que vous avez probablement déjà utilisée au lycée, mais le pas du tableau doit être régulier. Cependant avec les listes on peut quand même compléter rapidement le tableau. Pour cela on appuie sur la touche stat puis modifier. Dans L1 on entre les valeurs de x. Puis on déplace le curseur sur l'entête de la colonne L2, on appuie sur enter et on tape  $L1 (2^{nd} + 1)^2 + 1$  et on valide avec enter.

NORMAL FLOTT AUTO		
L1	L2	L3
0.5	1.25	---
1	2	---
2	5	---
2.25	6.0625	---
---	---	---
---	---	---
---	---	---
---	---	---
---	---	---
---	---	---

$L2 = L1^2 + 1$

La même procédure peut être utilisée par exemple pour remplir une loi de probabilité. Par exemple la loi de probabilité de la variable X suivant une loi binomiale de paramètres  $n = 5$  et  $p = 0,2$

Pour cela, on appuie sur stat, puis modifier. Dans L1, on entre les valeurs de 0 à 5.

Pour entrer la formule de la loi binomiale dans la liste 2 on sélectionne l'entête de la liste 2.

Ensuite on appuie sur 2<sup>nd</sup> + Var et on descend dans le menu jusqu'à binomfdp (c'est la fonction qui permet de calculer  $p(x=k)$ , celle d'après binomfrep permet de calculer  $p(x \leq k)$ )

**binomFdp**

nombreEssais:5  
p: .1  
valeur de x:L1  
Coller

Une fois que vous collez vous obtenez :

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD HP				
L1	L2	L3	L4	L5
0	---	---	---	---
1	---	---	---	---
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---

$L2 = \text{binomFdp}(5, .1, L1)$

L1	L2	L
0	0.5905	
1	0.328	
3	0.0081	
4	4.5E-4	
5	1E-5	
---	---	---

Bien entendu la calculatrice peut calculer d'autres lois que la loi binomiale.

Cette partie permet donc de faire du calcul à partir de formules explicites, pour le calcul par récurrence il faut utiliser un autre menu.

Par exemple, déterminons le tableau de valeurs de la suite

$$\begin{cases} u_{n+1} = 2u_n - 1 \\ u_1 = 4 \end{cases}$$

Pour cela il faut passer la calculatrice en mode suite, on appuie sur mode et on sélectionne suite.

Puis appuyer sur  $f(x)$ . Ensuite dans notre cas on sélectionnera suite(n+1).

**Graph1** Graph2 Graph3  
TYPE: SUITE(n) **SUITE(n+1)** SUITE(n+2)  
nMin=1  
u(n+1) 2u(n)-1  
u(1) 4  
u(2) =

Pour écrire le u de (n) on appuie sur 2<sup>nd</sup> + 7. Pour le n c'est la touche **X,T,θ,n**.

Ensuite en appuyant sur 2<sup>nd</sup> + graph on obtient le tableau de valeurs.

n	u
0	ERREUR
1	4
2	7
3	13
4	25
5	49
6	97
7	193
8	385
9	769
10	1537

On remarquera que pour  $n = 0$  il y a une erreur, c'est par ce que d'après la définition de la suite la valeur minimale de n est 1. C'est l'option nMin = 1 dans la capture d'écran précédente.

## Calcul avec Excel :

Excel est un outil puissant pour le calcul, il possède un très grand nombre de fonctions, et il est très compliqué de tout connaître. Mais si vous êtes capable d'imaginer une fonction qui serait utile elle existe déjà. Et une des très nombreuses ressources en ligne pourra vous aider. Le fonctionnement est souvent le même.

Cas du tableau de valeur de la fonction  $f(x) = x^2 + 1$

B2    :    X    ✓    fx    =B1^2+1    ←					
	A	B	C	D	E
1	x	0,5	1	2	2,25
2	f(x)	1,25	2	5	6,0625
3					
4					

Pour entrer une formule on doit mettre un = avant la formule.

Ensuite pour l'appliquer à d'autres cases il suffit de cliquer sur le petit carré en bas à droite de la cellule et de glisser vers la droite. Cela a pour effet d'appliquer la formule mais l'adaptant :

✓    fx    =C1^2+1		=D1^2+1	
	C	D	
	1	2	
	2	5	

Si on déplace vers la droite la lettre va augmenter d'un rang par un rang,

Si on déplace vers le bas c'est le chiffre qui va augmenter de un en un.

Si on souhaite fixer une valeur il suffit d'ajouter le symbole \$ devant.

Il est bien entendu possible de faire comme avec la calculatrice et de calculer diverses lois de probabilité. Par exemple pour la loi binomiale  $B(5 ; 0,1)$  :

B2    :    X    ✓    fx    =LOI.BINOMIALE.N(B1;5;0,1;FAUX)							
	A	B	C	D	E	F	G
1	k	0	1	2	3	4	5
2	P(X=k)	0,59049	0,32805	0,0729	0,0081	0,00045	0,00001
3	P(X≤k)	0,59049	0,91854	0,99144	0,99954	0,99999	1

Dans les paramètres le faux indique que l'on calcule  $P(X = k)$ . Dans la seconde ligne du tableau la formule est la même mais avec un vrai en dernier paramètre, ce qui permet de calculer  $P(X \leq k)$ . Il est après possible de représenter ces données sous forme de graphique, ou tout type de diagramme en suivant la même procédure que celle utilisée dans le TP de chimie.

Pour le calcul par récurrence, la démarche sera plus simple qu'avec la calculatrice. Par exemple pour la suite :

$$\begin{cases} u_{n+1} = 2u_n - 1 \\ u_1 = 4 \end{cases}$$

C2    :    X    ✓    fx    =2*B2-1									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	n	1	2	3	4	5	6	7	8
2	u(n)	4	7	13	25	49	97	193	385

### Excel et nombres aléatoires.

Pour certaines de séances de statistiques, il peut être utile de pouvoir générer sur Excel des jeux de données aléatoires. Cependant si l'on utilise les fonctions aléatoires d'Excel les nombres s'actualisent à chaque nouvelle action sur la feuille de calcul. Il n'existe pas de solution simple à ce problème. La seule solution est de créer une fonction personnalisée, si vous souhaitez en apprendre plus sur le sujet vous pouvez consulter cette vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=rGipem2fkHg>