

## T.P. Usage scientifique d'un tableur.

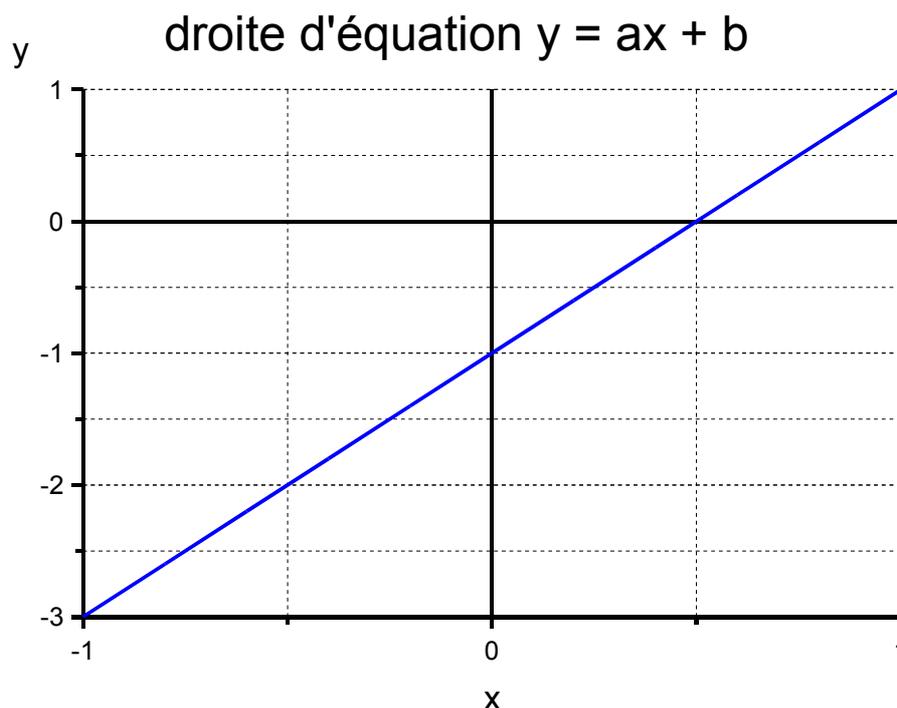
**Introduction :** Les tableurs n'ont pas été conçus pour faire de la physique ou des mathématiques. Leurs possibilités sont très inférieures à celles des logiciels comme *Mathcad*, *Mathématica* ou *Mathlab*... cependant, les tableurs (Excel, Classeur d'OpenOffice) sont souvent installés sur la plupart des ordinateurs et nous allons utiliser le tableur afin de répondre aux problèmes que peuvent se poser un physicien ou un élève de MPI.

### Quelques exemples d'utilisation :

On peut utiliser un tableur afin de **tracer une droite** d'équation type :  $y = a \cdot x + b$  où **a** est la pente ou le coefficient directeur de la droite et **b** l'ordonnée à l'origine (intersection de la droite avec l'axe des ordonnées).

On représente ci-dessous la droite d'équation :  $y = 2 \cdot x - 1$  pour  $x \in [-1 ; +1]$  .

	'a' =	2	b' =	-1							
x mini	-1										
x maxi	1										
Pas	0,2										
Plage x	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
y	-3	-2,6	-2,2	-1,8	-1,4	-1	-0,6	-0,2	0,2	0,6	1



Pour bien comprendre ce que représentent les coefficients 'a' et 'b', cliquez deux fois sur le cadre ci-dessus et, en modifiant les coefficients 'a', 'b', 'xmini' ou 'xmaxi', observez les droites d'équation :

$y = -2 \cdot x + 1$  pour  $x \in [-1 ; +1]$  la droite coupe l'axe des ordonnées au point (0, .... ).

$y = -x$  pour  $x \in [-2 ; +2]$  la droite coupe l'axe des ordonnées au point (0, .... ).

$y = 3 \cdot x$  pour  $x \in [0 ; +3]$  la droite coupe l'axe des ordonnées au point (0, .... ).

Plus fort, **représentation de 2 droites** dans le même plan.

La première droite **(D1)** d'équation  $y=7 \cdot x-2$  et

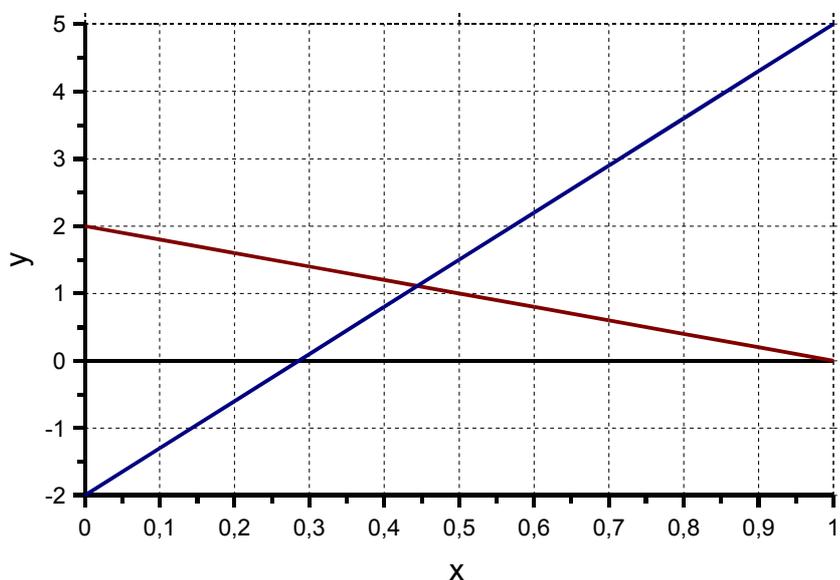
la deuxième droite **(D2)** d'équation  $y=-2 \cdot x+2$  pour  $x \in [0 ; +1]$  .

<b>(D1)</b>	<b>`a` = 7</b>	<b>`b` = -2</b>
<b>(D2)</b>	<b>`a` = -2</b>	<b>`b` = 2</b>

x mini =	<b>0</b>
x maxi =	<b>1</b>

Pas =	0,1										
Plage x =	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$Y_1 =$	-2	-1,3	-0,6	0,1	0,8	1,5	2,2	2,9	3,6	4,3	5
$Y_2 =$	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0

### Représentation de 2 droites



Toujours en cliquant deux fois sur le cadre ci-dessus, et en modifiant les cellules jaunes, observez les droites suivantes :

**(D1)** d'équation  $y=3 \cdot x-2$  et

**(D2)** d'équation  $y=3 \cdot x+2$  pour  $x \in [-1 ; +1]$  .

Conclusion : Ces deux droites sont des droites .....

**(D1)** d'équation  $y=2 \cdot x$  et

**(D2)** d'équation  $y=-2 \cdot x$  pour  $x \in [-1 ; +1]$  .

Conclusion :

**(D1)** d'équation  $y=2 \cdot x-2$  et

**(D2)** d'équation  $y=-x-2$  pour  $x \in [-2 ; +2]$  .

Conclusion :

## Les outils de base d'un tableur :

Ouvrir un nouveau *Classeur* et enregistrer le sous le nom '*bases\_tableur.sxc*' sur votre *lecteur réseau*.

**L'incréméntation** : Pour tracer des fonctions mathématiques, on a souvent besoin de remplir une ligne avec des valeurs successives en progression arithmétique. Par exemple 0 1 2 ... ou 0,1 0,2 0,3....

Sur la nouvelle feuille, placez les valeurs 0 dans la cellule (B2) et 1 dans la cellule adjacente (C2). Sélectionnez avec la souris les deux cellules; le coin en bas à droite de la cellule la plus à droite est marqué d'un petit carré et le pointeur de la souris devient une croix. Tirez vers la droite pour remplir le nombre de cellules désirées (10 cellules par exemple). Chaque cellule est incrémentée de '1'.

*Remarque* : on peut utiliser le même procédé pour les colonnes.

**Les formules** : Supposons que vous vouliez tracer la droite  $y=2x-1$  pour  $x \in [0, 10]$  .

Sélectionner la cellule B3 (juste en dessous de celle qui contient la valeur 0).

Tapez : '= 2\*'

ensuite sélectionnez la cellule juste au dessus (B2 la valeur de x)

puis '-1' et validez.

Le résultat qui apparaît dans la cellule doit être '-1' car  $y=2 \times 0 - 1 = -1$

Ensuite, sélectionnez la cellule avec la souris. *Clique-droit* : copier.

Sélectionnez les cellules suivantes : *Clique-droit* : collez.

Pour afficher le graphique, on procède comme auparavant :

On sélectionne les données à afficher puis : *insertion* → *Diagramme* ....

Pour ceux qui ont oublié : <http://fisik.free.fr/mpi> utilisation d'un tableur.

**Les constantes** : Comme vous avez pu le voir dans les exemples du début, on peut tracer une droite et modifier les coefficients 'a' et 'b' sans à avoir à refaire à chaque fois un nouveau tableau avec une nouvelle formule. Pour cela, il suffit de déclarer une cellule comme une constante qu'on pourra modifier comme on le souhaite.

Reprenons notre exemple : Tracer la droite d'équation  $y=2x-1$  .

Petit rappel '2' est le coefficient directeur de la droite souvent noté 'a' et

'-1' est l'ordonnée à l'origine souvent noté 'b'.

Sur votre feuille de calculs : sélectionnez la cellule 'A1' et tapez « coefficient a = »

Sélectionnez la cellule B1 (on va lui affecter la valeur du coefficient 'a' ) et donnez lui la valeur '2' et validez.

Nous allons déclarer cette cellule comme une constante et lui donner un nom.

Sélectionnez la cellule B1 et ensuite *Insertion* → *Noms* → *Définir* . Donnez lui le nom 'a' .

On fait de même pour le coefficient 'b' :

Sélectionnez la cellule 'C1' et tapez « coefficient b = »

Sélectionnez la cellule D1 (on va lui affecter la valeur du coefficient 'b' ) et donnez lui la valeur '-1' et validez.

Nous allons déclarer cette cellule comme une constante et lui donner un nom.

Sélectionnez la cellule B1 et ensuite *Insertion* → *Noms* → *Définir* . Donnez lui le nom 'b' .

On modifie la formule :

Sélectionner la cellule B3 (juste en dessous de celle qui contient la valeur  $x = 0$ ).

Tapez : '=' a\*' (on tape désormais le nom de la constante)

ensuite sélectionnez la cellule juste au dessus (B2 la valeur de  $x$ )

puis 'b' et validez.

Le résultat qui apparaît dans la cellule doit être encore '-1'.

Ensuite, sélectionnez la cellule avec la souris. *Clique-droit* : copier.

Sélectionnez les cellules suivantes : *Clique-droit* : collez.

Observez que les résultats sont identiques.

Vous pouvez maintenant modifier comme vous le souhaitez les valeurs de 'a' et 'b' et le tableau de données se met à jours automatiquement ainsi que le graphique.

### Exercices :

*Facile* : Tracer la droite d'équation  $y = a \cdot x + b$  pour  $x \in [-10 ; +10]$  lorsque  $\begin{cases} a=4,3 \\ b=7,4 \end{cases}$  et lorsque  $\begin{cases} a=-8,1 \\ b=0 \end{cases}$ .

*Un peu facile* : Tracer la courbe  $y = a \cdot x^2 + b$  pour  $x \in [-2 ; +2]$  lorsque  $\begin{cases} a=1 \\ b=0 \end{cases}$  et lorsque  $\begin{cases} a=2 \\ b=-1 \end{cases}$ . **Aide** :  $x^2 = x \times x$

*Plus difficile* : Représenter la fonction  $y = \sin \alpha$  lorsque  $\alpha \in [0 ; 360^\circ]$ .

Difficulté : la fonction SIN() demande que les angles soient exprimés en radians.

Rappel : 1 tour =  $360^\circ = 2\pi$  rad.

**Aide** :

Faire une 1<sup>ère</sup> ligne avec les angles en degrés (on incrémentera de 10 en 10).

Faire une 2<sup>ème</sup> ligne avec les angles convertis en radians.

Pour la troisième ligne, on entrera la formule '= SIN(LC)'. LC représente la cellule juste au dessus.

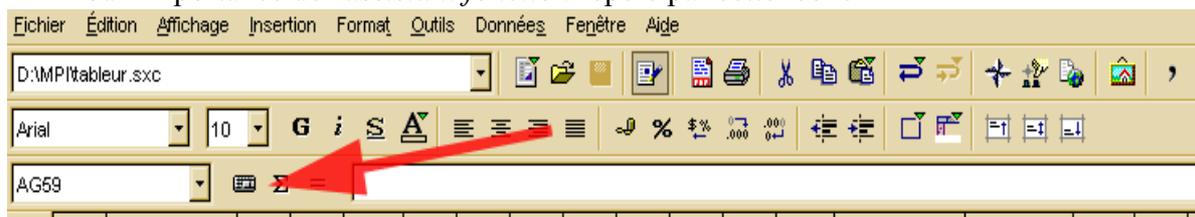
### Les fonctions intégrées :

La plupart des tableurs possèdent de nombreuses fonctions intégrées (comme la fonction SIN()).

La difficulté pour retrouver ces fonctions c'est que,

- d'une part, elles sont francisées (pour reprendre un exercice précédent, la fonction  $x^2$  est : PUISSANCE(2;x)) et
- d'autre part, il faut connaître leur syntaxe.

D'où l'importance de l'*assistant fonction* repéré par cette icône



La fonction **MOYENNE()** :

Un petit exemple qui permet de calculer votre moyenne trimestrielle.

Toujours sur votre feuille de calcul, sélectionnez la cellule A10.

Tapez 'FRANCAIS : '

dans celle du dessous 'ANGLAIS : ' et ainsi de suite pour toutes vos autres matières et terminez par 'Moyenne trimestrielle : '.

Dans la colonne à coté, mettez la note correspondante.

Pour la cellule adjacente à celle où vous avez noté 'Moyenne trimestrielle', tapez :

' = moyenne( '

puis, sélectionnez avec votre souris toutes les notes et finir par

')' puis validez.

☺ La fonction moyenne() est très pratique car elle n'utilise que les cellules qui contiennent une valeur numérique. Ainsi, si vous entrez une grandeur alphanumérique dans une cellule, la fonction moyenne() n'en tient pas compte.

Les fonctions **PENTE()** et **ORDONNEE.ORIGINE()** :

Nous avons vu avec le capteur de température (la CTN) qu'il est possible de linéariser sa caractéristique résistance-température  $R(\theta)$ . La difficulté était de trouver l'équation de la droite.

Reprendre votre T.P. Sur l'étalonnage de la CTN.

Sur votre feuille de calcul, recopier le tableau de mesures.

1<sup>ère</sup> ligne :  $\theta$  (°C)

2<sup>ème</sup> ligne :  $R$  ( $\Omega$ )

En utilisant les fonctions PENTE() et ORDONNEE.ORIGINE() par l'*assistant-fonction*, calculez ou vérifiez l'équation de  $\theta$  en fonction de  $R$ .

**Exercice un peu difficile :**

Représentez un segment de droite joignant les points  $A \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  et  $B \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ .

Déterminer la pente de ce segment et les coordonnées du point d'intersection de la droite (D) supportant ce segment avec l'axe des ordonnées.

**Remarque :**

Ce T.P. Peut aussi s'appliquer au tableur EXCEL de Microsoft ; le nom des fonctions étant identique. La seule différence notable est l'insertion de diagramme.

Pour Excel, faire : *Insertion* → *Graphique* → *Nuage de points* puis choisir l'onglet

*Série* → *Ajouter* et ensuite, choisir quelles cellules vous portez en abscisses et en ordonnées.