



# Excel - Mise en oeuvre de formules simples

Compétence :

Référentiel :

Durée : 3h00

Version : 17 octobre 2007

**■ Mots-clés**

validation des données, mise en oeuvre de formules simples

**■ Pré-requis**

Le grain de prise en main d'Excel.

**■ Auteur(s)**

Nathalie Vallès-Parlangeau.

**■ Responsable pédagogique**

Correspondant C2i ([correspondant.c2i@univ-tlse1.fr](mailto:correspondant.c2i@univ-tlse1.fr))

# Table des matières

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Présentation Générale.</b> .....          | <b>4</b>  |
| <b>II. Les paramètres.</b> .....                | <b>4</b>  |
| A. Référencer des cellules. ....                | 4         |
| 1. Les références relatives. ....               | 4         |
| 2. La recopie des formules. ....                | 5         |
| 3. Les références absolues et mixtes. ....      | 5         |
| 4. Le nommage des cellules. ....                | 6         |
| 5. Le problème des références circulaires. .... | 8         |
| B. Validation des données. ....                 | 9         |
| <b>III. Les formules</b> .....                  | <b>12</b> |
| A. Saisir une formule. ....                     | 12        |
| B. Les expressions. ....                        | 12        |
| 1. Arithmétiques. ....                          | 12        |
| 2. Textes. ....                                 | 13        |
| 3. Logiques. ....                               | 13        |
| C. Les fonctions. ....                          | 14        |
| 1. Saisie d'une fonction. ....                  | 15        |
| <b>IV. Quelques fonctions simples.</b> .....    | <b>19</b> |
| <b>Exercices.</b> .....                         | <b>20</b> |
| <b>Bibliographie.</b> .....                     | <b>23</b> |

# I. Présentation Générale

---

Nous avons vu dans un précédent chapitre : la saisie de données dans un tableur, leur mise en forme ainsi que la mise en page du document.

L'intérêt principal d'un tableur est l'utilisation de données dites dynamiques, c'est à dire dont les valeurs sont amenées à changer de façon automatique. Nous appellerons ces données dynamiques des **formules**.



**Les formules** permettent de calculer un résultat en fonction de paramètres au travers, soit *d'expressions simples* mettant en oeuvre des opérateurs de base de manipulation de nombre, texte ou valeurs logiques, soit de *fonctions prédéfinies* mises à disposition par Excel.



Soient les formules suivantes :

- = **12 + A1**. Cette formule a deux paramètres. Un paramètre qui est une valeur constante et un paramètre qui dépend de la valeur de la cellule A1. C'est une expression arithmétique utilisant l'opérateur +.
- = **moyenne(A1:D1)**. Cette formule a une plage de cellules comme paramètre. C'est une fonction prédéfinie d'Excel permettant de calculer la moyenne arithmétique des valeurs qui lui sont fournies en paramètres.

Nous aborderons dans ce chapitre :

1. La notion de paramètres : valeurs sur lesquelles les formules se basent afin de fournir un résultat.
2. Les formules simples : expressions arithmétique, texte, ...
3. Quelques fonctions prédéfinies.

## II. Les paramètres

---

Les paramètres d'une formule peuvent être :

- des valeurs constantes : 12, 30.4, lundi, ...
- des valeurs contenues dans des cellules.
- des valeurs issues de l'évaluation d'une autre formule.



Dans l'exemple qui suit, la formule a trois paramètres. Le premier est une valeur constante, le second est une valeur contenue dans une cellule et le troisième est le résultat d'une autre formule.  
= 12 + A1 + somme (B1:C1)



**Une cellule de données** est une cellule dont la valeur est un paramètre d'une formule.

Une formule admet 0, 1 ou N paramètres. Certains de ces paramètres peuvent éventuellement être facultatifs. Il est important de noter que ces paramètres doivent respecter des contraintes de type et de domaine de validité. Par exemple, la formule = D1/A1 ne sera valide que si le paramètre D1 est de type numérique et que le paramètre A1 est différent de 0.

Nous présentons ci-dessous deux notions importantes :

- Comment référencer les cellules de données dans une formule ?
- Comment s'assurer que les paramètres d'une formule soient valides ?

### A. Référencer des cellules

---

Si l'on souhaite fournir en paramètre à une formule une valeur contenue dans une cellule, il faut *faire référence* à cette cellule dans la formule.

#### 1. Les références relatives

Par défaut, le tableur manipule les cellules d'une feuille par référence relative.



On dit dans une formule que l'on fait une **référence relative** à une cellule lorsque les coordonnées de la cellule référencée sont interprétées par le tableur relativement aux coordonnées de la cellule dans laquelle est tapée la formule.



Si en B1 on a la formule suivante,  $= 12+A1$ , le tableur interprète la formule contenu en B1 comme : la somme du nombre 12 et de la valeur contenue dans la cellule qui se trouve dans en colonne-1 et sur la même ligne.

## 2. La recopie des formules

C'est le mécanisme de référence relative qui permet que lors de la recopie d'une formule le tableur adapte automatiquement la cellule copiée suivant les coordonnées de la cellule qui reçoit la formule.

Ainsi, si l'on recopie une formule vers le haut ou vers le bas dans une même colonne, se sont les lignes des références qui seront affectées. Si l'on recopie vers la droite ou vers la gauche sur une même ligne, ce sont les colonnes des références qui seront affectées.



Dans l'exemple ci-dessous, on souhaite calculer le prix HT total de produits. Pour cela il faut faire multiplier le prix HT par la quantité c'est à dire écrire en D4 la formule  $= B4*C4$ . Cette formule, sera traduite par le tableur comme la multiplication entre :

1. la cellule qui se trouve en colonne-2 sur la même ligne
2. et la cellule qui se trouve en colonne-1 et sur la même ligne

Ainsi, lorsque l'on souhaite recopier cette formule jusqu'en D7, la formule se modifie et s'adapte au changement de cellule. Ainsi  $= B4*C4$  devient en D7  $= B7*C7$ .

| Formule initiale |          |            |          |               | Formule après recopie |   |          |            |          |               |                |
|------------------|----------|------------|----------|---------------|-----------------------|---|----------|------------|----------|---------------|----------------|
| D4    = $=B4*C4$ |          |            |          |               | D7    = $=B7*C7$      |   |          |            |          |               |                |
| 1                | A        | B          | C        | D             | E                     | 1 | A        | B          | C        | D             | E              |
| 2                |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%                | 2 |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%         |
| 3                | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total        | 3 | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |
| 4                | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    |                       | 4 | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    |                |
| 5                | Chaise   | 123,00 €   | 12       |               |                       | 5 | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    |                |
| 6                | Fauteuil | 320,00 €   | 2        |               |                       | 6 | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      |                |
| 7                | Pouf     | 80,00 €    | 1        |               |                       | 7 | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       |                |



Il se peut que lors de la recopie d'une formule, il ne soit pas possible de recalculer les coordonnées de la cellule en fonction du déplacement. Auquel cas, la référence de la cellule sera remplacée par #REF et il sera impossible d'évaluer le résultat de la formule.

Dans l'exemple ci-dessous la formule écrite en C2  $= A2+D2$  est recopiée en B3. Lors de la recopie, le tableur est dans l'impossibilité de trouver la cellule qui se trouve deux colonnes avant la colonne B.

| Formule initiale |   |   |    |    | Formule finale      |   |       |    |    |
|------------------|---|---|----|----|---------------------|---|-------|----|----|
| C2    = $=A2+D2$ |   |   |    |    | B3    = $=#REF1+C3$ |   |       |    |    |
| 1                | A | B | C  | D  | 1                   | A | B     | C  | D  |
| 2                |   | 8 | 20 | 12 | 2                   |   | 8     | 20 | 12 |
| 3                |   |   |    |    | 3                   |   | #REF! |    |    |
| 4                |   |   |    |    | 4                   |   |       |    |    |

## 3. Les références absolues et mixtes

Si le mécanisme de référence relative est très puissant et sert très souvent, il n'est pas toujours adapté.



Si l'on reprend l'exemple présenté ci-dessus, pour calculer le prix TTC total il faut faire référence dans la formule au taux de TVA et au prix HT total, et ce dans toutes les formules de la plage de cellules E4:E7.

**Que se passe-t-il si l'on utilise des références relatives ?**

| Formule initiale |  |  |  |  | Formule après recopie |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|
|------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|

| E4 = =D4*(1+E1) |          |            |          |               | E7 = =D7*(1+E4) |   |          |            |          |               |                |
|-----------------|----------|------------|----------|---------------|-----------------|---|----------|------------|----------|---------------|----------------|
|                 | A        | B          | C        | D             | E               |   | A        | B          | C        | D             | E              |
| 1               |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%          | 1 |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%         |
| 2               |          |            |          |               |                 | 2 |          |            |          |               |                |
| 3               | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total  | 3 | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |
| 4               | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €      | 4 | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €     |
| 5               | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    |                 | 5 | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    | 1 476,00 €     |
| 6               | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      |                 | 6 | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      | #VALEUR!       |
| 7               | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       |                 | 7 | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       | 114 896,00 €   |

On remarque que la formule tapée en E4 =  $D4 * (1 + E1)$  est exacte et que lorsqu'on la recopie vers le bas elle devient en E7 =  $D7 * (1 + E4)$ . Si l'on examine de plus près la formule écrite en E7, elle référence bien un prix HT total D7, mais en ce qui concerne le taux de TVA (initialement E1), il est devenu E4. Or E4 désigne un autre prix TTC total.



Le mécanisme \$ permet de bloquer les coordonnées d'une cellule afin de ne pas interpréter des coordonnées en terme de référence relative. Ce mécanisme permet de bloquer la ligne seule, la colonne seule ou les deux à la fois. Nous parlerons alors de **référence absolue** lorsque les deux coordonnées de la cellule sont bloquées. Nous parlerons de **référence mixte** lorsqu'une seule des deux coordonnées est bloquée.

Le mécanisme de référence absolue s'utilise lorsque l'on souhaite qu'une référence à une cellule dans une formule ne soit pas sensible à la recopie.

Le mécanisme de référence mixte s'utilise lorsque l'on souhaite qu'une référence soit partiellement sensible à la recopie.



Ainsi, si nous poursuivons le même exemple, il faudra bloquer la cellule du taux de TVA puisque la référence à cette cellule doit être la même dans chacune des cellules dans laquelle la formule sera recopiée. Que l'on calcule le prix TTC total en E4 ou en E7, le taux de TVA se trouve dans tous les cas en E1. Il faut donc fixer E1. Ainsi la formule devient  $=D4*(1+ \$E\$1)$ .

| Formule initiale    |          |            |          |               | Formule recopiée    |   |          |            |          |               |                |
|---------------------|----------|------------|----------|---------------|---------------------|---|----------|------------|----------|---------------|----------------|
| E4 = =D4*(1+\$E\$1) |          |            |          |               | E7 = =D7*(1+\$E\$1) |   |          |            |          |               |                |
|                     | A        | B          | C        | D             | E                   |   | A        | B          | C        | D             | E              |
| 1                   |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%              | 1 |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%         |
| 2                   |          |            |          |               |                     | 2 |          |            |          |               |                |
| 3                   | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total      | 3 | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |
| 4                   | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €          | 4 | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €     |
| 5                   | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    |                     | 5 | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    | 1 765,30 €     |
| 6                   | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      |                     | 6 | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      | 765,44 €       |
| 7                   | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       |                     | 7 | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       | 95,68 €        |



Nous avons choisi ci-dessus de présenter une solution dans laquelle nous avons fixé à la fois la ligne et la colonne. Or, le taux de TVA étant stocké dans la colonne E et les recopies se faisant aussi dans la colonne E, nous n'avons pas besoin de fixer la colonne. On peut aussi bien écrire en E4 =  $D4*(1+E\$1)$ .

## 4. Le nommage des cellules



Le **nommage** des cellules permet de fixer de façon "définitive" les coordonnées d'une cellule.

On associe un nom à une cellule et ensuite c'est ce nom qui sera utilisé dans les formules. Cela permet donc de fixer les coordonnées d'une cellule sans avoir à utiliser le \$. De plus, il présente l'avantage d'une meilleure lisibilité et compréhension de la formule.

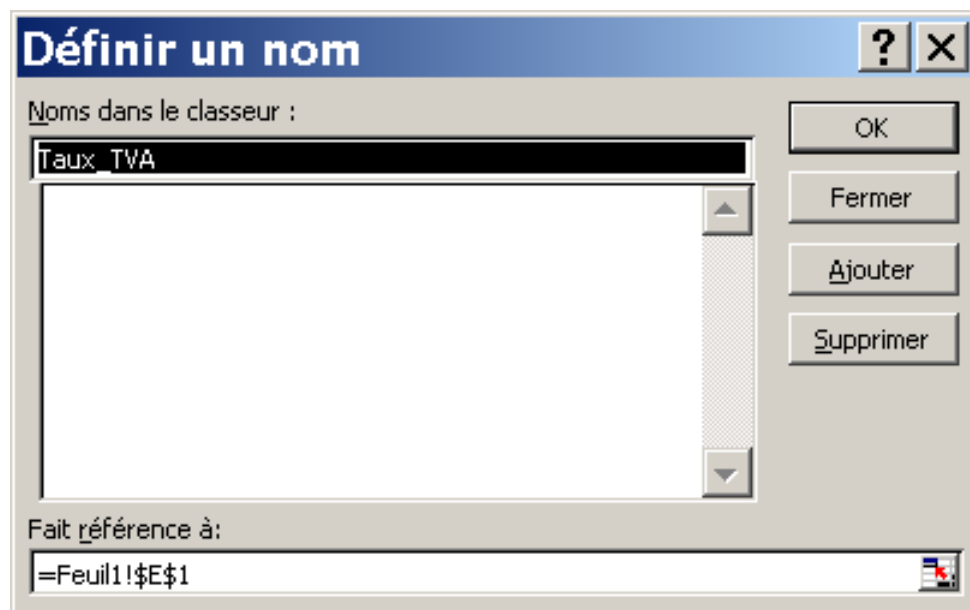


Dans l'exemple ci-dessous, nous choisissons de nommer la cellule E1 en TVA. La formule écrite en E4 devient donc =  $D4*(1+TVA)$ . Ainsi, à la lecture de la formule, nous pouvons deviner que nous calculons l'application d'un taux de TVA.



### Comment nommer une cellule ?

1. Sélectionner la cellule ou la plage de cellules que vous souhaitez nommer.
2. Choisir le menu Insertion/Nom/Définir.



3. Taper un nom dans la zone prévue à cet effet et cliquer sur le bouton **Ajouter**. Une autre technique consiste après avoir sélectionné la cellule, de venir saisir directement le nom dans la zone de nom.

|   | A        | B          | C        | D             | E              |
|---|----------|------------|----------|---------------|----------------|
| 1 |          |            |          | Taux TVA      | 19,60%         |
| 2 |          |            |          |               |                |
| 3 | Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |
| 4 | Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €     |
| 5 | Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    | 1 765,30 €     |
| 6 | Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      | 765,44 €       |
| 7 | Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       | 95,68 €        |
| 8 |          |            |          |               |                |



Le menu Insertion/Nom vous permet aussi de supprimer des noms.



Nous choisissons dans l'exemple pris précédemment de nommer un certain nombre de cellules :

| Cellule | Nom    | Justification  |
|---------|--------|--|
| E1      | TVA    | Doit être insensible à la recopie dans la formule de calcul du Prix HT Total |
| B4:B7   | PHT    | Permet un gain en lisibilité dans les formules                               |
| C4:C7   | Qte    | Permet un gain en lisibilité dans les formules                               |
| D4:D7   | PHTTot | Permet un gain en lisibilité dans les formules                               |

Après ces nommages, les différentes formules écrites dans cette feuille de calcul deviennent :

| Cellule | Formule              |
|---------|----------------------|
| D4:D7   | = PHT * Qte          |
| E4:E7   | = PHTTot * (1 + TVA) |



On peut utiliser comme dans l'exemple ci-dessus un nom pour faire référence à une valeur se trouvant dans une plage de valeurs. Le tableur prendra la valeur de la plage de cellule qui se trouve sur la même ligne que la formule. Ainsi quand le tableur évalue la formule = PHT\*Qte sur la ligne D4, il prend :

- la valeur de la plage de cellules nommée PHT sur la ligne 4
- et la multiplie avec la valeur de la plage de cellules nommées Qte sur la ligne 4.



Dès que cela est possible, nommer vos cellules.

## 5. Le problème des références circulaires

Lorsque l'on référence une cellule dans une formule il faut être attentif à ne pas générer de références circulaires.



**Une référence circulaire** est une formule dans laquelle il est fait directement ou indirectement référence à la cellule contenant la formule.



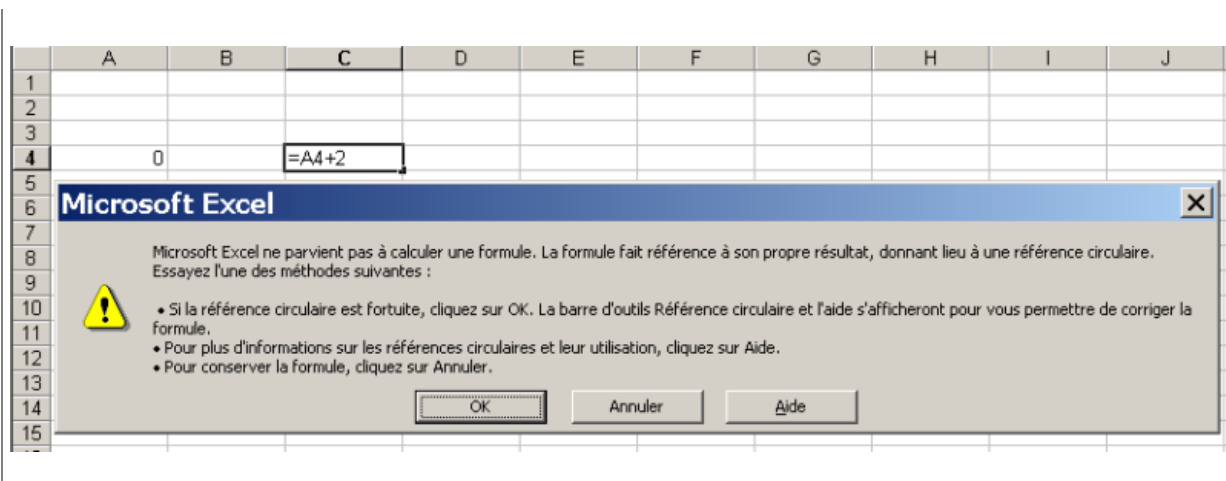
Dans l'exemple ci-dessous, la cellule dans laquelle est évaluée la formule fait référence directement à elle-même.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following details:

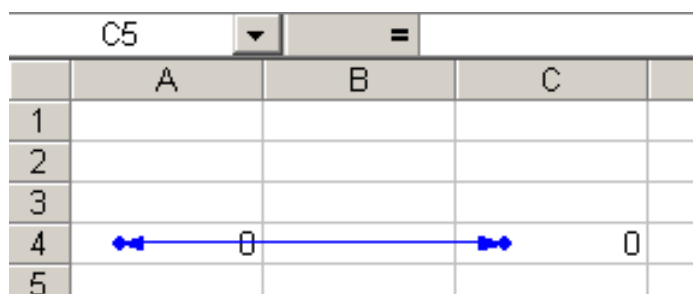
- File name: exemple\_ref\_rel.xls
- Formula bar: C3 = =C3+3
- Worksheet grid: Row 3, Column C contains the formula =C3+3.
- Error dialog box:
  - Title: Microsoft Excel
  - Message: Microsoft Excel ne parvient pas à calculer une formule. La formule fait référence à son propre résultat, donnant lieu à une référence circulaire. Essayez l'une des méthodes suivantes :
  - Options: OK, Annuler, Aide

Dans l'exemple ci-dessous, la cellule dans laquelle est évaluée la formule fait référence indirectement à elle-même. En effet la cellule A4 contient la formule = C4.





Lorsque vous écrivez une formule dans laquelle il y a une référence circulaire, Excel la détecte automatiquement. Il vous propose de l'aide pour la résolution de cette référence circulaire. Pour cela cliquer sur le bouton OK et il vous indiquera les cellules interdépendantes.



Il vous propose aussi un diagnostic plus précis. Le lecteur intéressé pourra se référer à l'aide d'Excel.



## B. Validation des données

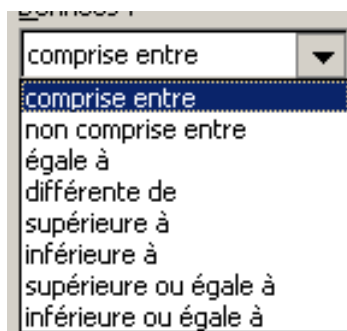
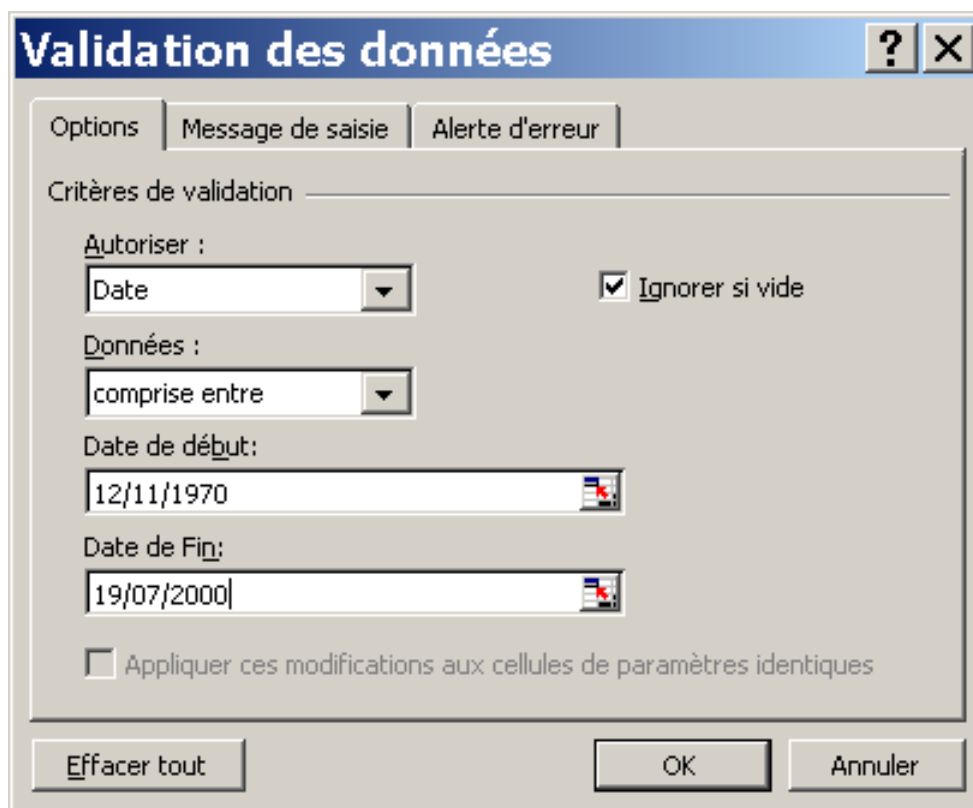
Il est important, lors de l'évaluation d'une formule que les paramètres de cette formule soient du bon type. Même s'il n'est pas suffisant, Excel nous propose un outil qui permet de valider la saisie de l'utilisateur et par là même d'assurer un minimum la validité des données qui seront utilisées dans les formules.



**La validation des données** est accessible dans le menu Données/Validation. La fenêtre qui s'ouvre comprend trois onglets dont nous détaillons ci-dessous les fonctionnalités.

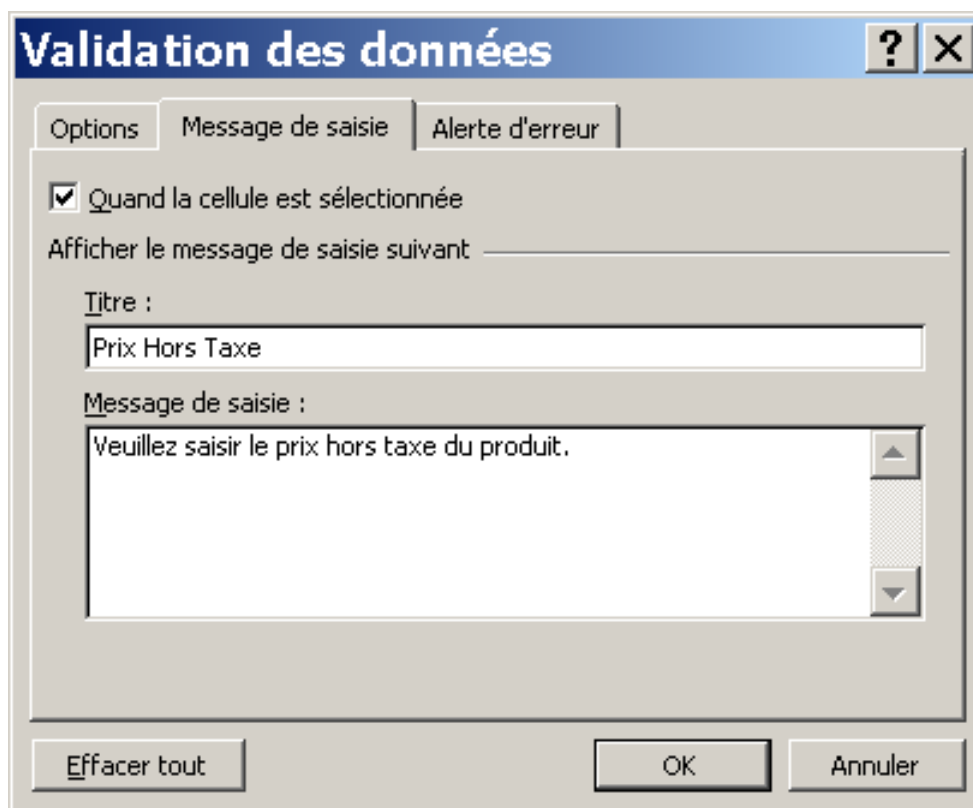
### Définir un domaine de validité des valeurs de la cellule

L'onglet Option nous permet de déterminer les critères de validation : type de la valeur, domaine de définition. Cette valeur peut-être par exemple, comprise entre deux valeurs constantes ou deux valeurs contenues dans des cellules de la feuille. Cette dernière solution permet d'avoir un domaine de définition qui soit "dynamique".



#### Associer un message de saisie à la cellule

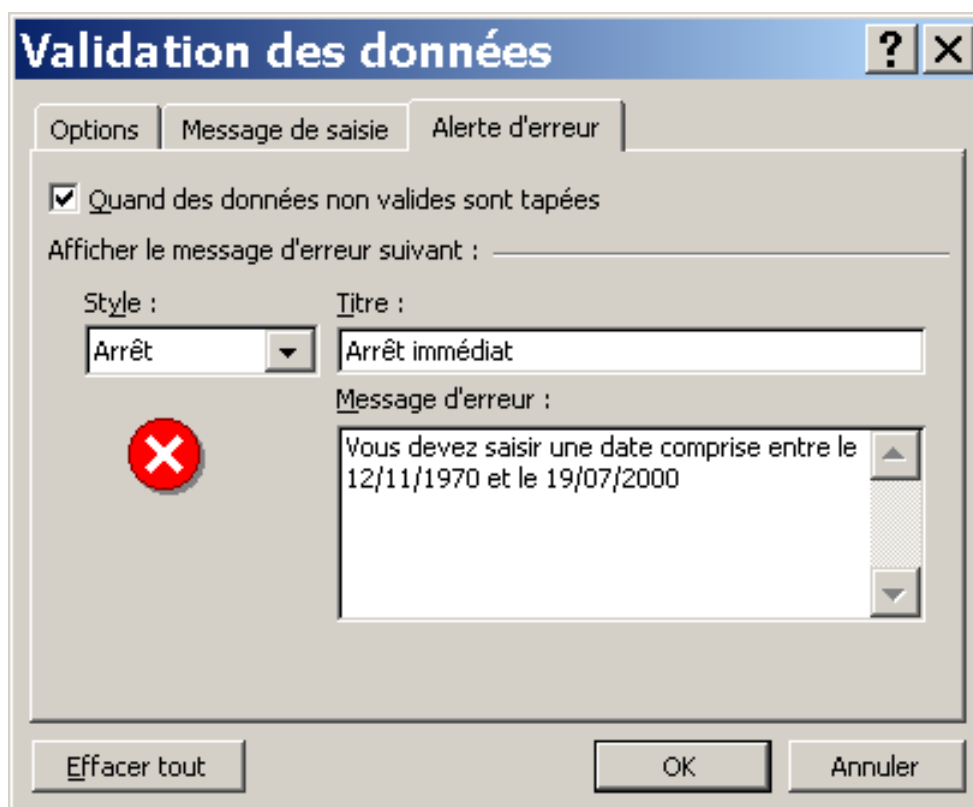
Afin de guider l'utilisateur, il peut être utile de définir un message de saisie. Ce message s'affichera, soit dans le "compagnon d'aide", soit dans une boîte sous la cellule. Le message est constitué d'un titre et du message à proprement parler.



#### Déclencher un message en cas d'erreur de saisie

Afin d'informer l'utilisateur d'une éventuelle saisie erronée, il est possible d'associer à la cellule un message d'erreur. Trois types de messages existent :

1. Message d'arrêt : l'utilisateur n'a pas le choix, il doit forcément saisir une valeur valide. Le système ne lui laisse pas d'autre choix.
2. Message d'avertissement : l'utilisateur est averti de son erreur, et on lui donne le choix de recommencer sa saisie ou de continuer.
3. Message d'information : l'utilisateur est simplement averti de son erreur.



## III. Les formules

### A. Saisir une formule

La saisie d'une formule dans une cellule peut se faire de plusieurs manières :

1. directement dans la cellule
2. dans la zone de saisie
3. par le biais de l'assistant de saisie lorsque la formule est une fonction prédéfinie d'Excel.

Nous présentons ici les deux premières manières, la troisième sera développée dans la partie sur les fonctions.



#### Pour saisir une formule :

1. Sélectionner la cellule qui reçoit la formule
2. Commencer la saisie par le signe = suivi de la formule, soit dans la cellule directement soit dans la zone de saisie :
  - les valeurs constantes numériques s'expriment directement =12\*19,6
  - les valeurs constantes texte s'expriment entre guillemets = "Nom" & "Prénom"
  - les références aux cellules se font soit en cliquant directement sur la cellule auquel cas la référence sera soit un le nom de la cellule soit une référence relative, soit en saisissant les coordonnées de la cellule = (A1\*TVA)+\$E1/\$A\$2.
3. Valider la formule en tapant sur la touche entrée ou en cliquant sur le bouton prévu à cet effet dans la zone de saisie.

|  |   |
|--|---|
|  | <p>bouton de formule</p> <p>bouton de validation de la saisie</p> <p>bouton d'annulation de la saisie</p> |
|--|---|

### B. Les expressions

Les expressions permettent au tableur d'effectuer des calculs simples mettant en jeu des valeurs provenant de plusieurs cellules. On distingue généralement plusieurs types d'expressions :

1. Les expressions arithmétiques
2. Les expressions textes
3. Les expressions logiques

#### 1. Arithmétiques



Les **expressions arithmétiques** sont des formules simples mettant en oeuvre des **opérateurs arithmétiques** qui s'appliquent sur des opérandes. On appelle **opérandes** les valeurs sur lesquelles porte l'opérateur. Ces valeurs sont soit des constantes, soit des références à des cellules. Les opérandes sont de type numérique. Le résultat d'une expression numérique est de type numérique.

On distingue deux types d'opérateurs arithmétiques :

1. **Les opérateurs unaires** agissant sur un seul élément ; n'admettant donc qu'une seule opérande, située à droite de l'opérateur. Par exemple = - B4
2. **Les opérateurs binaires** agissant sur deux éléments (admettant deux opérandes, situées de part et d'autre de l'opérateur). Par exemple = B4 + A6



### Petit rappel sur les opérateurs arithmétiques :

| Opérateur | Type d'opérateur | Opération effectuée                             |
|-----------|------------------|---|
| +         | Binaire          | Addition = $A1+12$                              |
| -         | Binaire          | Soustraction = $A1-12$                          |
| -         | Unaire           | Inversion = $-A1$                               |
| *         | Binaire          | Multipliation = $A1 * \$B\$2$                   |
| /         | Binaire          | Division = $A1/12$                              |
| ^         | Binaire          | Puissance = $A1^2$                              |
| %         | Binaire          | Modulo (reste de la division entière) = $A1\%2$ |



Les **priorités des opérateurs** sont les priorités classiques.

## 2. Textes



L'**opérateur de concaténation** permettant de joindre deux valeurs textuelles est généralement proposé par les tableurs. C'est un opérateur binaire manipulant des opérandes de type texte et fournissant un résultat de type texte. Les opérandes sont soit des références à des cellules, soit des constantes. Les constantes textes sont toujours exprimées entre guillemets : "toto".



L'exemple ci-dessous montre la concaténation de trois chaînes de caractères :

1. la chaîne contenue en A1
2. la chaîne de caractères espace blanc " "
3. la chaîne contenue en B1

|   | A              | B        | C |
|---|----------------|----------|---|
| 1 | Laure          | Eyencoin |   |
| 2 |                |          |   |
| 3 | Laure Eyencoin |          |   |

A3 = =A1 & " " & B1

## 3. Logiques



Les **expressions logiques** sont des expressions permettant de vérifier des conditions. Ces conditions sont exprimées à l'aide d'**opérateurs relationnels**. Ce sont des opérateurs binaires. Les opérandes doivent être de même type. Excel nous permet de comparer des types numériques, chaînes de caractères ou logiques. Le résultat d'une expression logique est une valeur logique : VRAI ou FAUX.



Les opérateurs relationnels sont les suivants :

| Opérateur | Opération effectuée           |
|-----------|-------------------------------|
| =         | Egalité = $A1=A2$             |
| <         | Infériorité stricte = $A1<12$ |
| <=        | Infériorité = $A1<=12$        |
| >         | Supériorité stricte = $A1>12$ |
| >=        | Supériorité = $A1>=12$        |
| <>        | Différence = $A1<>12$         |

## C. Les fonctions

Nous avons vu dans ce qui précédait qu'une formule pouvait être une expression. Une formule peut aussi être une fonction prédéfinie ou bien une expression combinant des fonctions.



**Une fonction** permet de calculer un résultat à partir d'un certain nombre de paramètres ou arguments<sup>(1)</sup>.



**Un argument** ou paramètre est une valeur utilisée par une fonction pour effectuer des calculs.



Une fonction se caractérise par :

1. **un nom** : par convention écrit en majuscules.
2. **des paramètres ou arguments** : le type des arguments utilisés par une fonction lui est spécifique. Une fonction peut ne pas admettre de paramètres. Le nombre de paramètres peut être variable ou encore certains paramètres d'une fonction peuvent être facultatifs. Les paramètres sont donnés entre parenthèses à la suite du nom et sont séparés par un ';' . Un argument peut être :
  - a. une valeur constante
  - b. une référence à une cellule ou plage de cellules : référence relative, absolue, mixte ou un nom
  - c. une fonction

**La syntaxe d'une fonction est donc : NOM(argument1;argument2;...)**



- **Fonction qui n'admet aucun argument** : AUJOURD'HUI() renvoie la date et l'heure de l'horloge.
- **Fonction qui admet plusieurs paramètres obligatoires** : MOD(valeur1;valeur2) renvoie le reste de la division entière de la valeur1 par la valeur2.
- **Fonction qui admet plusieurs paramètres mais dont le nombre peut varier** : SOMME(argument1;argument2;...) renvoie la somme des arguments.
- **Fonction qui admet plusieurs paramètres dont certains facultatifs** : VC(taux;npm;vpm;va;type) renvoie la valeur future d'un investissement à remboursements périodiques et constants, et à un taux d'intérêt constant où les arguments *va* et *type* sont facultatifs.



Exemple d'une fonction dont un des arguments serait une autre fonction :

= SOMME (A1;PRODUIT(B1;C1)) . On effectue la somme de A1 avec le résultat renvoyé par la fonction PRODUIT. Cette même formule pourrait s'écrire avec une expression arithmétique : = A1 + B1\*C1.



**Toutes les fonctions prédéfinies d'Excel** sont accessibles :

- soit par le menu Insertion/Fonction
- soit par le bouton de la barre de menu



La fonction SOMME qui est souvent utilisée est accessible directement par un bouton dans la barre de menu



Lorsque vous cliquez sur ce bouton, il fait par défaut la somme de toutes les valeurs numériques qui se trouvent

(1) **Précision** : L'aide d'Excel utilise plutôt le terme argument.

au-dessus de la cellule sur laquelle vous vous trouvez.

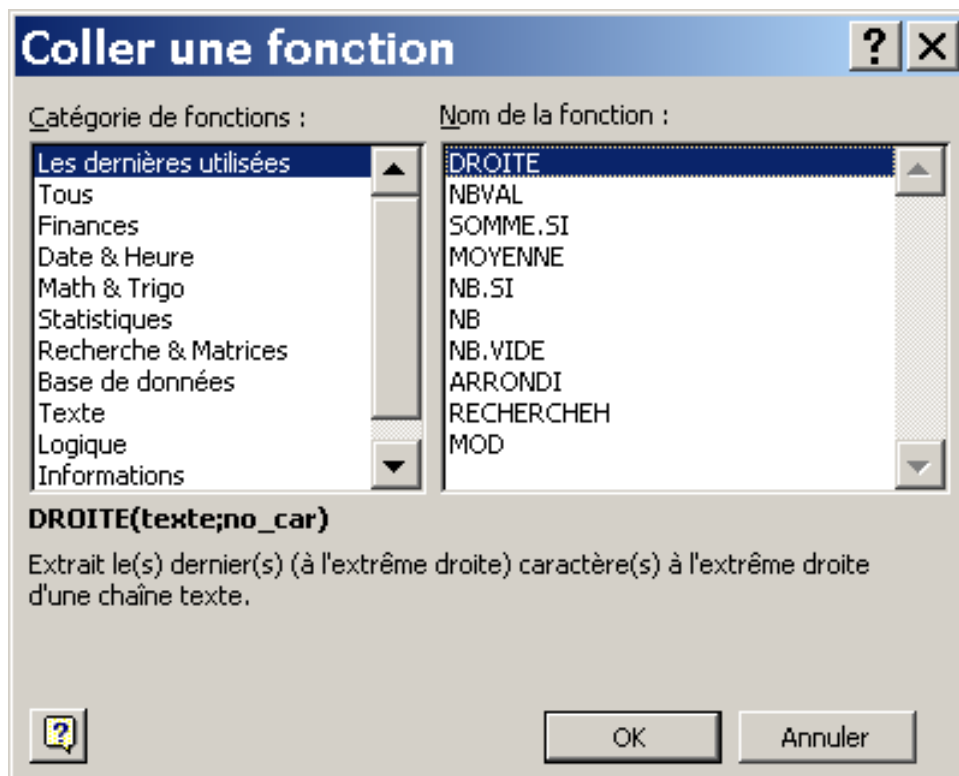
## 1. Saisie d'une fonction

La saisie d'une fonction se fait soit comme une expression en commençant la formule par = suivi du nom de la formule et des arguments, soit par le biais de l'assistant de saisie.



L'ensemble des fonctions prédéfinies dans Excel sont rangées par catégories. *Pour accéder à l'ensemble de ces formules, voir la note technique précédente.*

L'ensemble de ces catégories vous sont présentées ci-dessous :



**L'assistant de saisie des formules** : permet de vous guider dans la saisie de votre formule. Cet assistant vous rappelle le rôle de la fonction et vous propose une saisie pour chacun des arguments de la fonction en vous indiquant son rôle.

SOMME

Nombre1 12 = 12

Nombre2 TVA = 0

Nombre3 G1 = 0

Nombre4 = nombre

= 12

Calcule la somme des nombres dans une plage de cellules.

**Nombre3:** nombre1;nombre2;... représentent de 1 à 30 arguments dont vous voulez calculer la somme. Les valeurs logiques et le texte sont ignorés dans les cellules, y compris s'ils sont tapés comme arguments.

Résultat = 12

OK Annuler



**Utilisation de l'assistant de saisie** pour le calcul d'une moyenne. Nous développons ci-dessous les différentes étapes de saisie de la fonction MOYENNE à l'aide de l'assistant de saisie.

**Etape1:** Ouverture de l'assistant de saisie

Microsoft Excel - exemple\_ref\_rel.xls

Echier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Arial 10

C11 =

|    | A                         | B          | C        | D             | E              | F | G | H | I |
|----|---------------------------|------------|----------|---------------|----------------|---|---|---|---|
| 1  |                           |            |          | Taux TVA      | 19,60%         |   |   |   |   |
| 2  |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 3  | Produit                   | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |   |   |   |   |
| 4  | Table                     | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €     |   |   |   |   |
| 5  | Chaise                    | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    | 1 765,30 €     |   |   |   |   |
| 6  | Fauteuil                  | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      | 765,44 €       |   |   |   |   |
| 7  | Pouf                      | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       | 95,68 €        |   |   |   |   |
| 8  |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 9  |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 10 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 11 | Moyenne du prix TTC total | =          |          |               |                |   |   |   |   |
| 12 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 13 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 14 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 15 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 16 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 17 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 18 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 19 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 20 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 21 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 22 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 23 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |
| 24 |                           |            |          |               |                |   |   |   |   |

**Coller une fonction**

Catégorie de fonctions : Statistiques

Nom de la fonction : MOYENNE

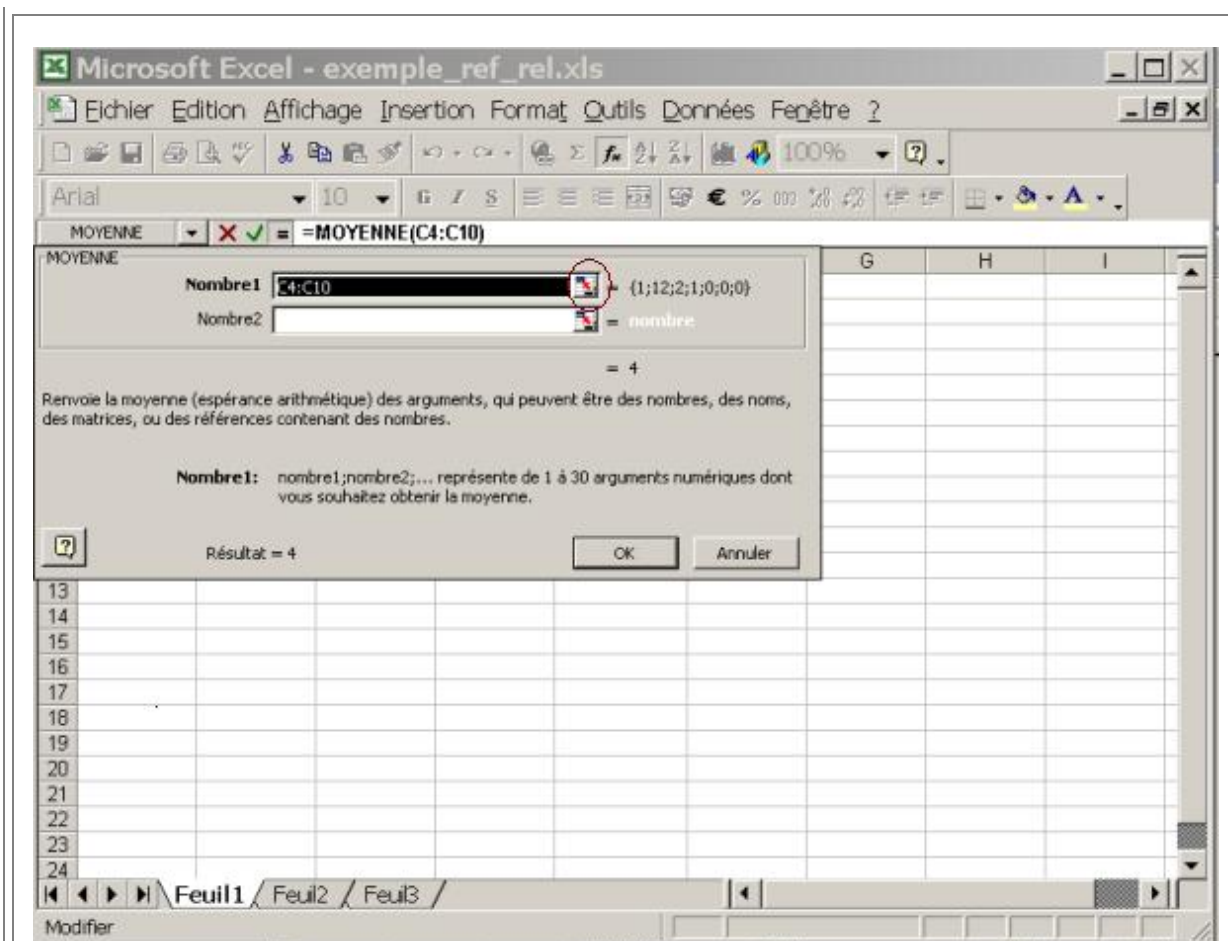
MOYENNE(nombre1;nombre2;...)

Renvoie la moyenne (espérance arithmétique) des arguments, qui peuvent être des nombres, des noms, des matrices, ou des références contenant des nombres.

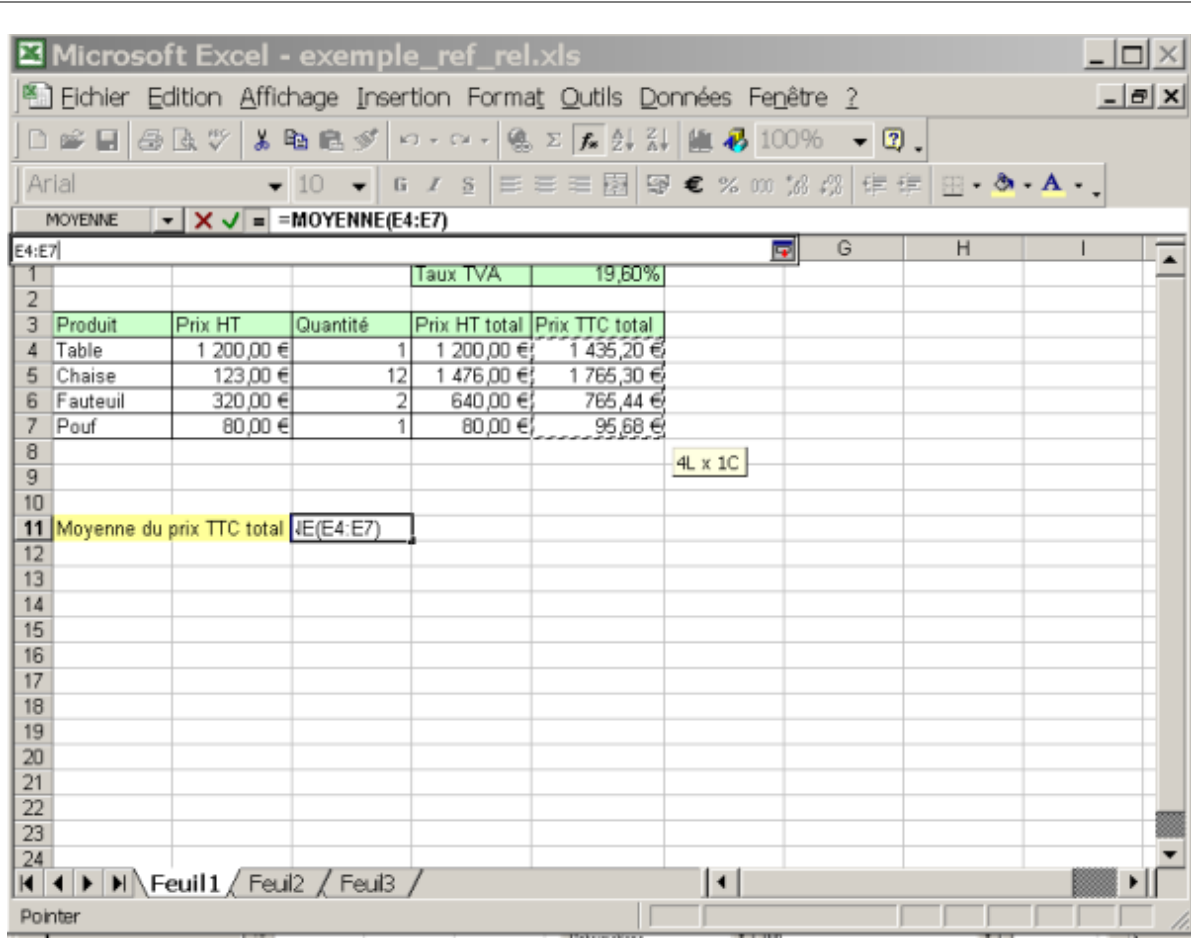
OK Annuler

**Etape 2 :** Saisie des arguments. On remarquera les valeurs par défaut des arguments de la fonction.





**Etape 3 :** Saisie d'un argument. Soit on saisit directement l'argument, soit on clique sur le bouton (entouré en rouge à l'étape précédente) pour aller le sélectionner dans la feuille. Pour revenir à l'assistant, cliquer sur le même bouton.

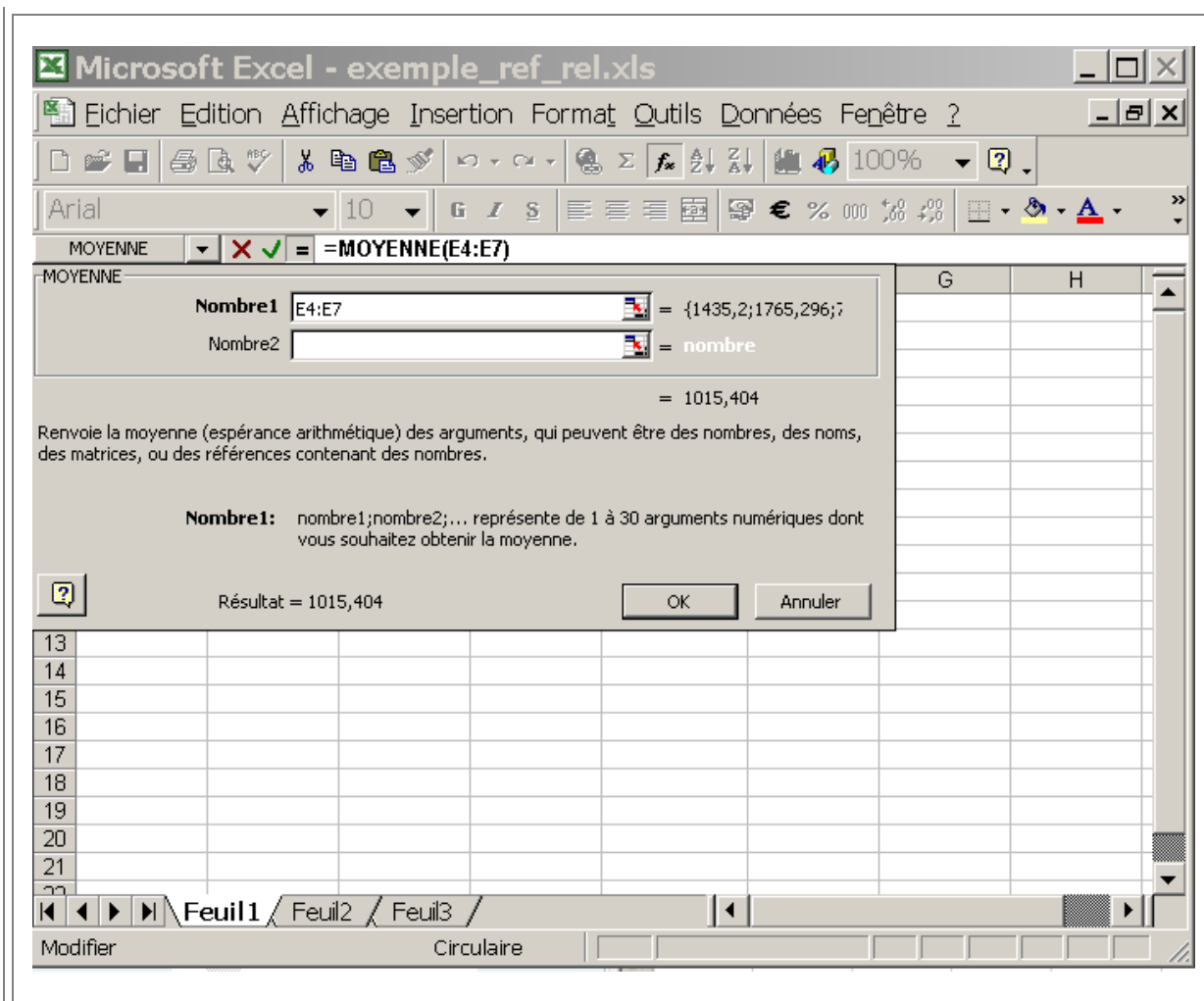


The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in the spreadsheet:

| Produit  | Prix HT    | Quantité | Prix HT total | Prix TTC total |
|----------|------------|----------|---------------|----------------|
| Table    | 1 200,00 € | 1        | 1 200,00 €    | 1 435,20 €     |
| Chaise   | 123,00 €   | 12       | 1 476,00 €    | 1 765,30 €     |
| Fauteuil | 320,00 €   | 2        | 640,00 €      | 765,44 €       |
| Pouf     | 80,00 €    | 1        | 80,00 €       | 95,68 €        |

The formula bar at the top shows the formula: `=MOYENNE(E4:E7)`. The cell E11 contains the text: "Moyenne du prix TTC total".

**Etape 4 :** Validation de la saisie de la formule en cliquant sur le bouton OK.



## IV. Quelques fonctions simples



L'ensemble des fonctions qui nous semblent importantes sont détaillées dans les transparents du cours.

# Exercices

## Validation des données (Niveau de base, Durée : 10 min)

### Objectif

- Mise en place d'un système de validation des données saisies par l'utilisateur :
  - a. vérifier le type et le format
  - b. guider l'utilisateur dans la saisie
  - c. avertir l'utilisateur de ses erreurs

### Enoncé

1. Ouvrir le classeur `Notes.xls` (`Notes.xls`). Créer une copie de la feuille `Notes` et la nommer `NotesValidation`.
2. Mettre en place l'ensemble des validations de données indiquées dans le tableau ci-dessous. En ce qui concerne les messages de saisie et d'alerte, vous êtes libres de les améliorer :

| Cellules          | Validation                      | Message de saisie              | Type d'alerte |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------|
| B2                | Date : 01/01/2006 au 31/12/2006 | Saisir date de réunion du jury | Arrêt         |
| B6:B18            | Texte, 30 caractères            | Saisir le nom de l'étudiant    | Avertissement |
| C6:C18            | Texte, 20 caractères            | Saisir le prénom de l'étudiant | Informations  |
| D6:F18            | Liste de nombres de 0 à 20      | Aucun                          | Arrêt         |
| G6:G19 et D19:F19 | Décimal entre 0 et 20           | Aucun                          | Arrêt         |

3. Tester l'ensemble des validations de données que vous avez mises en place.

## Références relatives et absolues : la table de multiplication

### Objectif

- Maîtriser sur un exemple simple la notion de référence absolue et relative

### Enoncé

1. On souhaite établir une table de multiplication comme dans l'exemple donné ci-dessous :

|    | A  | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I  | J  | K   |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 2  | 1  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 3  | 2  | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  |
| 4  | 3  | 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30  |
| 5  | 4  | 4  | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40  |
| 6  | 5  | 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50  |
| 7  | 6  | 6  | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60  |
| 8  | 7  | 7  | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70  |
| 9  | 8  | 8  | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80  |
| 10 | 9  | 9  | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90  |
| 11 | 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

Trouver la seule formule qui écrite en B3 et recopiée sur la plage B3:K11, permet de calculer les valeurs de la table de multiplication.

## Une année de fête en Sciences Eco

### Objectif

- Maîtriser des formules simples
- Savoir manipuler des références sur différentes feuilles.

### Enoncé

Vous êtes le trésorier de l'association de Sciences Eco. En bon gestionnaire, vous souhaitez faire le bilan financier d'une soirée.

Vous organisez trois soirées dans l'année. A l'occasion de chacune d'elles, vous créez une nouvelle feuille pour inscrire le bilan de la soirée. Vous avez donc 3 feuilles. Vous souhaitez faire le bilan de l'année, pour cela vous réalisez une quatrième feuille. Le bilan annuel reprend les chiffres des trois soirées.

- Ouvrir Excel.
- Télécharger le fichier `Assoc.xls` (`Assoc.xls`) et l'enregistrer dans le dossier `C2i/TPExcel/TP4`.
- Dupliquer deux fois la feuille `Bilan 1` en `Bilan 2` et `Bilan 3`.
- Remplir les 3 bilans. Les cellules grisées sont des informations qui doivent être saisies, les autres sont des informations calculées.
- Dans la feuille `Bilan annuel`, saisir les formules dans les cellules comme suit :

| Cellule | Formule   |
|---------|---|
| C2      | Moyenne du nombre d'inscrit sur les 3 soirées.                                  |
| C4      | Nombre maximal d'inscrits sur les 3 soirées.                                    |
| C6      | Nombre minimal d'inscrits sur les 3 soirées.                                    |
| C8      | Somme des coûts de location des salles des 3 soirées.                           |
| C10     | Somme des coûts d'achat de boisson des 3 soirées.                               |
| C12     | Somme des coûts d'achat de nourriture des 3 soirées.                            |
| C14     | Rapport du coût total des achats de boisson sur celui des achats de nourriture. |
| C16     | Somme des 3 résultats financiers des 3 soirées.                                 |

## Mise en oeuvre de formules simples

### Objectif

- Saisie directe de formules dans la zone de saisie
- Utilisation de la palette des formules (assistant de saisie des formules)
- Références relatives
- Références absolues
- Nommage des cellules

### Enoncé

Effectuez l'ensemble des questions ci-dessous. Afin de vous guider, voici le résultat que vous devez obtenir `notes_formules_simples.bmp`.

- Ouvrir le classeur `Notes.xls`. Copier la feuille `NotesValidation` et la renommer en `NotesComplet`.
- En G6, utiliser la fonction moyenne afin de calculer la moyenne arithmétique des trois notes de l'étudiant.
- Etirer cette formule jusqu'en G13. Comment se modifie cette formule ?
- En D19, écrire une formule qui permet de calculer la moyenne générale de Droit pour toutes les valeurs de D6 à D13. Etirer cette formule jusqu'en G19. Comment se modifie cette formule ?
- Regarder l'aide pour découvrir comment la fonction moyenne traite les cellules vides.
- Modifier la formule de calcul de la moyenne en D19 pour qu'elle permette de prendre en compte tout nouvel étudiant dont on viendrait saisir la note. Etirer cette formule jusqu'en G19. Rajouter un nouvel étudiant en ligne 14.
- Etirer la formule écrite en G13 jusqu'en G18. Que se passe t-il ? Cela vous semble t-il normal ? *Nous remédierons plus loin à ce problème...*
- On veut maintenant appliquer des coefficients aux différentes matières : 3 en droit, 2 en économie et 2 en informatique. Proposer une formule de calcul de la moyenne, sachant que les coefficients doivent pouvoir changer sans que l'on ait besoin de modifier la formule. La formule écrite doit être recopiable de G6 à G18.
- Déterminer la moyenne de l'étudiant major de promotion.
- Rajouter une colonne dans laquelle viendra s'inscrire R pour recalé et A pour admis (moyenne  $\geq 10$ ).
- Rajouter une colonne dans laquelle on vient inscrire VRAI si la moyenne est comprise dans un intervalle de 30% autour de la moyenne et FAUX sinon.
- Rajouter une colonne dans laquelle viendra s'inscrire OUI si l'étudiant a obtenu le C2i et NON sinon. Le C2i est obtenu si l'étudiant a une moyenne en informatique  $> 12$  ou s'il a une mention AB.

13. Rajouter une colonne dans laquelle viendront s'inscrire automatiquement les mentions des étudiants (TB, B, AB, Passable).
14. Calculer le nombre d'étudiants qui ont une moyenne supérieure à 10.
15. Calculer la moyenne des étudiants qui ont obtenus une mention AB.
16. On peut remarquer que pour les étudiants dont on n'a pas saisi les notes, les calculs se font tout de même. Modifier vos formules de façon à ce que rien ne s'affiche lorsqu'aucune valeur n'a été saisie. *Indication : SI, nb.vide, estvide,...*

## Le carré magique

### Objectif

- Maîtriser les SI, NB.SI, ET...

### Énoncé

Un carré magique est une matrice de nombres telle que la somme de chaque ligne est égale à la somme de chaque colonne et de la diagonale.

|   | A                    | B         | C          | D         | E         |
|---|----------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 1 | 8                    | 5         | 2          | 15        | <b>30</b> |
| 2 | 3                    | 14        | 9          | 4         | <b>30</b> |
| 3 | 13                   | 0         | 7          | 10        | <b>30</b> |
| 4 | 6                    | 11        | 12         | 1         | <b>30</b> |
| 5 | <b>30</b>            | <b>30</b> | <b>30</b>  | <b>30</b> | <b>30</b> |
| 6 |                      |           |            |           |           |
| 7 | <b>Carré Magique</b> |           | <b>OUI</b> |           |           |

*Exemple de Carré Magique*

A faire en autonomie.

1. Ecrire la formule qui permet de calculer la somme des nombres de chaque colonne. Cette formule, écrite en A5 doit être recopiable jusqu'en D5.
2. Ecrire la formule qui permet de calculer la somme des nombres de chaque colonne. Cette formule, écrite en E1 doit être recopiable jusqu'en E4.
3. Ecrire la formule qui permet de calculer la somme des nombres de la diagonale.
4. Ecrire la formule qui permet de déterminer si la matrice constitue bien un carré magique.

## Les feux tricolores

### Objectif

- Mise en oeuvre de formules simples

### Énoncé

A faire en autonomie.

|   | A                     | B          | C          | D          |
|---|-----------------------|------------|------------|------------|
| 1 |                       | <b>1°)</b> | <b>2°)</b> | <b>3°)</b> |
| 2 | <b>Couleur du feu</b> |            |            |            |
| 3 |                       |            |            |            |
| 4 | <b>Comportement</b>   |            |            |            |

1. Donner la formule à écrire dans la cellule B4 pour y afficher *passer* ou *stop* selon que le feu est vert ou non. La couleur du feu est saisie en B2.
2. Donner une formule à écrire en C2 pour y afficher *passer* quand le feu est vert et à l'orange, et *stop* sinon. La couleur du feu est saisie en C2.
3. Donner une formule à écrire en D4 pour y afficher *passer* si le feu est vert, *attention* si le feu est orange et *stop* si le feu est rouge. La couleur du feu est saisie en D2.

# Bibliographie

---

<http://www.commentcamarche.com>

<http://www.ciimes.org>