

CALCULS SIMPLES : LES FORMULES

Excel est capable d'éditer une valeur en faisant un calcul à partir de valeurs contenues dans différentes cellules.

intro

I - LES FORMULES

A - Qu'est-ce qu'une formule

C'est l'ensemble des opérations que contient une cellule.

B - Les éléments d'une formule

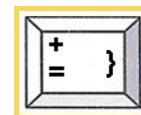
Toute formule est caractérisé par

{ un signe d'affectation
des opérandes
des opérateurs

1) Le signe d'affectation

Toutes les formules commencent par le **signe =** qui indique qu'un résultat doit être donné contrairement à une simple saisie.

Comme le pavé numérique ne contient pas le signe = vous pouvez le remplacer par le signe plus pour les nombres positifs et le signe moins pour les nombres négatifs.



2) Les opérandes

Ce sont :

a) des références à des cellules

Dans la formule contenue dans une cellule, on utilise souvent des références à d'autres cellules.

α) référence à une cellule

C'est le cas le plus simple : ex = B3

β) référence à des plages de cellules

Dans le cas d'une plage, les références de la première cellule (en haut à gauche) et de la dernière (en bas à droite) sont séparées par 2 points et le tout est entre parenthèses .

ex : = SOMME (A1:C3) ce qui équivaut à la somme de 9 cellules.

Excel ne distingue pas la casse (majuscules ou minuscules). Vous pouvez tout écrire en minuscules dans vos formules , il modifiera de lui-même.

b) des références à des noms de cellule

Il est possible de donner un nom à une cellule ou à une plage ce qui est beaucoup plus évocateur dans une formule que des chiffres et des lettres (voir fiche : Nommer des cellules).

c) des constantes numériques

Tels sont : Pi, Racine carrée, Nombre d'or, etc...

d) des constantes textuelles

Par exemple: heure locale dans un tableau horaire.

e) des valeurs logiques

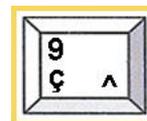
telles que vrai ou faux.

3) Les opérateurs

Tout ce qui permet d'appliquer des opérations entre les valeurs : addition, division, supérieur, inférieur, etc.

a) Les opérateurs arithmétiques

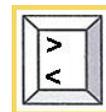
+	addition
-	soustraction
*	multiplication
/	division
^	élévation à la puissance
%	pourcentage



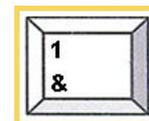
Pour saisir l'élévation à la puissance, taper AltGr + Touche 9 du pavé alphanumérique.

b) Les opérateurs de comparaison

>	supérieur à	>=	supérieur ou égal à
<	inférieur à	<=	inférieur ou égal à
=	égal à	<>	différent de



c) Les opérateurs de concaténation de texte



La concaténation consiste à lier 2 ou plusieurs chaînes de caractères. Pour cela on utilise le "et" commercial appelé éperluette ou esperluette dont le symbole est &. Ainsi si vous avez une cellule avec un prénom et une autre avec un nom, vous pouvez mettre par concaténation nom et prénom dans une troisième cellule.

d) Les opérateurs de référence

Ils permettent de combiner des plages de cellules pour effectuer des calculs

Deux points	:	Opérateur de plage : référence à toutes les cellules comprises entre 2 références	B5:C10
Point virgule	;	Opérateur d'union : combine plusieurs références en une seule	SOMME (B5:B15;D3:E6)
Espace		Opérateur d'intersection : il produit une référence aux cellules communes à 2 références	B7:D7 C6:C8

4) Les valeurs numériques et chaînes de caractères

Valeurs littérales sous forme de nombre ou de caractères (nombre et texte incorporés dans les formules tels que = A1+C3).

Rappel : par défaut Excel aligne les nombres à droite et les chaînes de caractères à gauche.

Si un nombre est mal saisi (espace, point à la place d'une virgule en tant que séparateur des décimales) il s'aligne à gauche et est considéré comme du texte. Noter cependant qu'il est possible de forcer des nombres à s'aligner à gauche tout en gardant leur signification (par modification du format d'affichage)

5) Les parenthèses

Elles contrôlent l'ordre des calculs : elles sont **prioritaires**.

ex : $=2*3+4$ retourne 10 alors que $=2*(3+4)$ retourne 14

Attention : le nombre de parenthèses ouvrantes doit être égal au nombre de parenthèses fermantes.

$=SI(SOMME(12:115)<>0;(SOMME(12:115);""))$

Autant de parenthèses ouvrantes que fermantes

En dehors des parenthèses, les opérateurs ont un **ordre de priorité** :

Puissance

Multiplication et division

Addition et soustraction

$=3^2*4+1$ lire : 3 puissance 2 multiplié par 4 et j'ajoute 1

on écrirait $(3^2 \times 4) + 1$

soit $(9 \times 4) + 1$

6) Les fonctions

Une fonction est un **mot clé** (ex : Moyenne) qui permet d'effectuer des opérations plus sophistiquées que les opérateurs habituels.

Ex : Pour additionner les valeurs qui se trouvent dans 100 premières cellules de la colonne A, vous pouvez saisir la référence des 100 cellules mais il est beaucoup plus simple d'utiliser la fonction SOMME et d'écrire : $= SOMME(A1: A100)$

Les autres fonctions seront vues ultérieurement.

C - Saisir une formule

Clic sur la cellule qui doit contenir la formule.

Taper le signe =

Taper les nombres ou les références des cellules.

Valider avec Entrée ou la coche verte.

Le résultat s'affiche dans la cellule alors que la formule s'affiche dans la **barre des formules**.

D - Références de cellules dans les formules

En utilisant les références, vous pouvez changer le contenu des cellules.

ex : La cellule B11 contient la formule : $=SOMME(B2:B10)$ (voir ci-après).

Si on supprime le plat de côtes, le prix de revient du pot au feu est modifié sans qu'on touche à la formule.

	A	B	C
1			
2	Paleron	13,26	
3	Gite	10,63	
4	Plat de côtes	11,27	
5	Carottes	2,94	
6	Poireaux	3,27	
7	Céleri	2,20	
8	oignons	0,78	
9	Navets	1,85	
10	Pommes de terre	2,01	
11	Pot au feu	48,21	

	A	B	C
1			
2	Paleron	13,26	
3	Gite	10,63	
4	Plat de côtes		
5	Carottes	2,94	
6	Poireaux	3,27	
7	Céleri	2,20	
8	oignons	0,78	
9	Navets	1,85	
10	Pommes de terre	2,01	
11	Pot au feu	36,94	

Pot au feu avec ou sans plat de côtes

E - Formules avec des nombres et des références

Possibilité de mélanger des nombres et des références.

Dans l'ex. ci-dessous D2 contient une formule (D1 *0,196)

	A	B	C	D	E	F
1			HT	3000		
2			TVA	588		
3			TTC	3588		

	A	B	C	D	E	F
1			HT	2000		
2			TVA	392		
3			TTC	2392		

Formule avec nombre et référence

Si on change le prix HT , la TVA et le prix TTC s'affichent automatiquement.

F - Saisir des références manuellement

Possibilité de taper au clavier les références à inclure dans une formule mais le risque d'erreur de frappe est important.

G - Saisir des références avec la souris

Dans une cellule, tapez le signe =

Clic sur la cellule qui sera la première référence (noter que la couleur de la référence est la même que celle du cadre de la cellule choisie).

Taper l'opérateur (par ex. le signe plus).

Clic sur la cellule qui sera la deuxième référence (une autre couleur apparait).

Taper l'opérateur (par ex. le signe moins).....etc.

Valider par Entrée ou la coche verte. Le résultat s'affiche.

	A	B	C	D
1				
2		10		
3		19		
4		45		
5		=B2+B3+B4		

Saisie des références avec la souris

H - Saisir des références avec le pavé directionnel



Sélection des références avec le pavé directionnel

I - Afficher les formules à la place des résultats

Intéressant pour chercher une erreur ou comprendre un document élaboré par un tiers.

Sélection du résultat.

Taper **Ctrl+''**

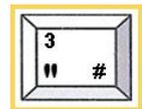
La formule prend la place du résultat.

Pour retrouver la forme initiale, appuyer à nouveau sur Ctrl+''.

ou bien :

Formules / Audit des formules / Afficher les formules.

ou bien touche F2.



J - Dépendance ou indépendance

Une formule est indépendante lorsqu'elle n'utilise pas la valeur d'une autre cellule :

ex : = 18*5-20

Si on a intégré la valeur d'une ou plusieurs cellules, la formule est dite dépendante.

ex : =100-C6+D2

K - Références relatives ou absolues

1) Référence relative

Une formule faisant appel à une cellule dont la référence est relative mémorise la **position** de cette cellule par rapport à celle dans laquelle la formule est saisie.

Exemple :

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5			=A4	

Dans la cellule C5, on saisit =A4 c'est-à-dire la valeur de la cellule située :

2 colonnes avant (colonne C à colonne A)

1 ligne au dessus (ligne 5 à ligne 4).

On **copie** la cellule C5 en D8.

On constate que la valeur indiquée en D8 est celle de la cellule située

2 colonnes avant (colonne B)

1 ligne au dessus (ligne 7)

Cela correspond à la cellule B7 alors qu'on croyait avoir copiée la valeur de C5.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5			=A4	
6				
7				
8				=B7

Ainsi, si dans le cas présent C5 contient la valeur 10, en D8, on n'aura pas copié cette valeur 10 mais la valeur 0 (qui est celle de la cellule B7).

On se sert fréquemment des références relatives en effectuant la copie d'une formule sur plusieurs cellules d'affilée.

a) Recopie verticale

A	B	C	D
2	3	6	
2	4		
2	5		
2	6		

On a saisi A1*B1

On a incrémenté la cellule C1

	A	B	C
1	2	3	6
2	2	4	8
3	2	5	10
4	2	6	12

soit A2*B2
soit A3*B3
soit A4*B4

Excel a mémorisé qu'il s'agissait du produit des 2 cellules précédentes à gauche.

b) Recopie horizontale

	A	B	C	D
1		10	100	50
2		20	200	100
3		30	300	150
4	Total	60		

=SOMME(B1:B3)

Recopie par incrémentation horizontale

	A	B	C	D
1		10	100	50
2		20	200	100
3		30	300	150
4	Total	60	600	300

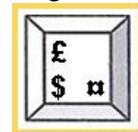
=SOMME(C1:C3) =SOMME(D1:D3)

Excel a mémorisé qu'il s'agissait de la somme des 3 cellules au-dessus.

2) Référence absolue

Dans ce cas, même si la cellule est recopiée, la valeur reste celle de la cellule d'origine.

Pour qu'une référence soit absolue, il faut utiliser le symbole dollar \$ qui figurera colonne et ligne.



	A	B	C
1			
2	10%	Taux de réduction	
3			montant de la remise
4	article 1	100 €	10 €
5	article 2	300 €	
6	article 3	500 €	
7	article 4	800 €	

=B4*A2

	A	B	C
1			
2	10%	Taux de réduction	
3			montant de la remise
4	article 1	100 €	10 €
5	article 2	300 €	
6	article 3	500 €	
7	article 4	800 €	

=B4*\$A\$2

Si on incrémente, on obtient

	A	B	C
1			
2	10%	Taux de réduction	
3			montant de la remise
4	article 1	100 €	10 €
5	article 2	300 €	0 €
6	article 3	500 €	#VALEUR!
7	article 4	800 €	#VALEUR!

=B5*A3

	A	B	C
1			
2	10%	Taux de réduction	
3			montant de la remise
4	article 1	100 €	10 €
5	article 2	300 €	30 €
6	article 3	500 €	50 €
7	article 4	800 €	80 €

=B5*\$A\$2
=B7*\$A\$2

Référence absolue

3) Référence mixte

Il est possible d'indiquer une colonne fixe et une ligne relative ou vice versa.

ex : \$A5 ou B\$8

4) Ecriture du symbole \$ avec la touche F4

Pour passer de l'écriture d'une référence relative à une référence absolue, il est plus facile d'utiliser la touche F4 que de taper le \$.

Ex : Dans une cellule, saisissez =A4

Positionnez le curseur n'importe où dans la barre des formules

Appuyez sur F4 : la référence devient \$A\$4

Appuyez à nouveau sur F4 : la référence devient A\$4

Appuyez une fois de plus sur F4 : la référence devient \$A4

En appuyant à nouveau on retrouve la référence initiale

5) références en dehors de la feuille de travail

a) Référence à une cellule appartenant à une autre feuille du même classeur

Saisir le nom de la feuille suivi d'un ! puis de la référence de la cellule.

ex : on dispose d'un classeur ayant Feuil1, Feuil2, Feuil3. On travaille sur la Feuil1 et on veut copier la valeur de la cellule D9 de la Feuil3. On écrira :

=Feuil3!D9

Attention, si vous avez renommé vos feuilles et que leur nom contient un espace, vous devrez l'entourer d'apostrophes.

ex : ='Prix de vente'!T9

b) Plages de cellules ayant les mêmes références mais situées sur des feuilles différentes du même classeur

ex : =SOMME(Feuil1: FEUIL3!G2:H8)

On obtient la somme des valeurs de toutes les cellules des plages G2:H8 affichées dans les 3 feuilles.

Au lieu de saisir cette formule, on peut procéder ainsi :

Saisir : =SOMME(

Sélectionner les 3 feuilles

Sélectionner la plage G2:H8

Refermer la parenthèse si nécessaire

Valider

c) Référence à une cellule appartenant à une autre feuille d'un autre classeur

Il s'agit cette fois d'une référence Externe.

Lorsqu'un classeur contient une telle référence, une fenêtre apparaît à l'ouverture proposant de mettre à jour les liaisons.

Les paramètres de sécurité pour les liaisons sont modifiables : Options Excel / Centre de gestion de > la confidentialité > Paramètres du centre de gestion de la confidentialité > Contenu externe puis à la rubrique Paramètres de sécurité pour les liaisons du classeur, cocher l'option souhaitée.

Ex : On veut faire appel à la cellule A2 de la Feuil5 du classeur Impôts. On écrira

=[Impôts.xlsx]Feuil5!A2

Si le nom du classeur contient un espace, on ajoutera des apostrophes.

ex : ='[taxe foncière.xlsx]Feuil3'!B8

Sélectionner la cellule, plutôt que d'écrire la formule, facilite la saisie.

L - Attribution d'un nom

voir fiche : Nommer des cellules

1) saisie d'un nom dans une formule

a) Saisie directe

Un nom peut être saisi directement dans une formule. Il est plus explicite qu'une référence.

Ex : On a nommé Taux TVA une cellule contenant 19,6%. On pourra écrire pour avoir le prix TTC d'un prix HT contenu dans la cellule D6 :

=D6*(1+Taux TVA)

b) Insertion

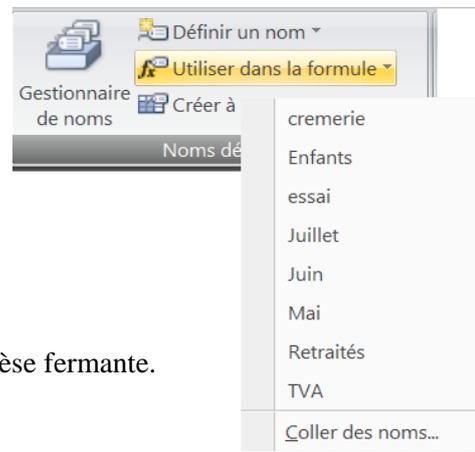
Aller dans :

Formules

Noms définis

Utiliser dans la formule

Choix dans le menu déroulant



Insérer un nom dans une formule

Ne pas oublier de taper dans la formule la parenthèse fermante.

c) Collage de nom

On peut ainsi coller un nom (ou la liste des noms) avec les références des cellules correspondantes.

2) Remplacer les références colonne/ligne par un nom, dans des formules déjà saisies

Formules / Noms définis / Définir un nom / Appliquer les noms

Dans la boîte de dialogue appliquer les noms, sélectionner les noms à appliquer.

II - AUDIT des FORMULES, ERREURS et REFERENCES CIRCULAIRES

Il est possible d'afficher toutes les formules d'une feuille.

Formules / Audit de formules / Afficher les formules

ou bien

Ctrl + guillemets (même chose pour les masquer)

A - Audit de formules

Lorsque les formules ont été auditées, on peut vérifier 3 points essentiels :

1) Liaisons

Les liaisons avec d'autres cellules sont matérialisées par des flèches. Pour supprimer l'affichage des flèches, il faut activer le bouton Supprimer les flèches.

a) Antécédents

On entend par antécédents l'ensemble des cellules référencées dans une formule autrement dit les cellules dont les valeurs ont servi à calculer la formule.

	A	B	C	D
1	100			
2	250			
3	20		350	
4	<i>A1 et A2 sont les antécédents de C3</i>			

La cellule C3 contient une formule dont la valeur dépend de 2 antécédents A1 et A2

Pour voir et afficher les flèches :

Sélection de la cellule dont on cherche les antécédents

Formules / Audit des formules / Repérer les antécédents

Pour supprimer les flèches

Formules / Audit des formules / Supprimer les flèches puis clics sur le lanceur.

b) Dépendants

On entend par dépendants l'ensemble des cellules dont les valeurs dépendent d'une autre cellule.

	A	B	C
1		=A2+9	
2	100		
3			=A2*3

B1 et C3 sont des cellules dépendantes

Si la valeur de A2 est modifiée, les 2 cellules dépendantes seront modifiées.

	A	B	C
1		=A2+9	
2	100		
3			=A2*3

Pour voir et afficher les flèches :

Sélection la cellule dont on cherche les dépendants

Formules / Audit des formules / Repérer les dépendants

Même méthode que précédemment pour supprimer les flèches.

2) Evaluation d'une formule

Intéressant lorsque l'on veut comprendre une formule établie par un tiers.

Formules / Audit de formules / Evaluation de formules

Evaluer permet de remplacer un terme souligné par son résultat.

Pas à pas détaillé permet de suivre le processus de calcul de la formule.

Pas à pas sortant permet de revenir au niveau supérieur (dans le cadre au dessus).

3) Suivi de la valeur d'une cellule

Intéressant pour des feuilles de calcul volumineuses.

Afficher la fenêtre Espion qui se trouve dans l'index Formules et dans le groupe Audit.

Cette fenêtre peut rester ouverte en cours de saisie.

B - Erreurs

1) Message d'erreurs

Après validation d'une saisie, si Excel repère une erreur, il affiche un message. Tous les messages commencent par #.

#*VALEURS!* #*NOM?*

#*REF!* #*N/A (not Available)*

2) Vérification des erreurs

Afficher la fenêtre vérification des erreurs qui se trouve dans l'index Formules et dans le groupe Audit.

Cette fenêtre affiche les erreurs mais peut aussi aider à les résoudre.

- Aide sur les erreurs permet d'accéder à l'aide en ligne.
- Afficher les étapes de calcul ouvre la même fenêtre qu'Evaluation de calcul (voir ci-dessus).
- Ignorer l'erreur : l'erreur ne sera plus indiquée dans cette fenêtre à moins que l'option Rétablir les erreurs ignorées) ne soit activée.
(Voir : Options d'Excel / Formules / Vérification des erreurs / Rétablir les erreurs ignorées)
- Modifier dans la barre de formules : place le curseur dans la barre de formule pour pouvoir procéder à la modification.
- Options : affiche la fenêtre des options d'Excel

3) Marque et balise

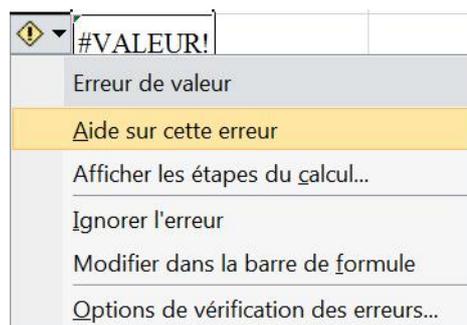
Une cellule qui contient un rectangle vert en haut à gauche est une cellule erronée.

Excel a détecté une erreur.

Clic sur la balise



Excel peut donner un conseil



#VALEUR!

C - les références circulaires

On parle de référence circulaire lorsqu'une cellule fait référence à son propre résultat.

Pour afficher la liste des cellules contenant une référence circulaire : .

Formules / Audit des formules / Vérification des erreurs / Références circulaires

Une référence circulaire peut être utilisée volontairement. Pour que les Options d'Excel le permette il faut :

Options d'Excel / Formules / Mode de calcul et cocher Calcul itératif

