

## TP N° 2

## Tableur : Cellules et premières formules

## I Informations associées à une cellule

Nous avons vu dans le TP précédent que les cellules des feuilles de calcul d'Excel permettent de stocker différents types de contenu (nombre, date, texte et formule principalement). Les informations associées à une cellule ne se limitent cependant pas au contenu qui a été saisi directement dans la cellule. En effet, une cellule porte quatre informations : une *valeur*, un *format*, une *formule* et un *commentaire*. Certaines de ces informations peuvent être « vides ». Nous détaillons chacune de ces informations dans la suite de cette section.

### I.1 Valeur

Chaque cellule peut contenir une valeur. Cette valeur est :

- soit saisie directement par l'utilisateur ;
- soit le résultat d'un calcul exprimé par une formule.

Une valeur possède un type et est affichée sous un format (cf. section I.2). Les types que nous pouvons rencontrer dans Excel sont les suivants :

- nombre<sup>1</sup> ;
- texte (une séquence de caractères alphanumériques<sup>2</sup>) ;
- valeur logique<sup>3</sup> (VRAI ou FAUX) ;
- valeur d'erreur (le tableau 1 page 2 récapitule les valeurs d'erreur et leurs causes probables) ;
- matrice (un tableau mathématique de nombres).

### I.2 Format

Les formats attribués aux cellules permettent de présenter lisiblement les valeurs des cellules. Vous connaissez déjà certains éléments de mise en forme accessibles par les boutons et listes des barres d'outils (police, alignement, fusion, etc.). L'ensemble des formats applicables à une cellule est accessible par une boîte de dialogue qui s'ouvre par le menu fixe `Format → Cellule...` ou par le menu contextuel associé aux cellules (entrée `Format de cellule`). Les commandes de formatage s'appliquent à la cellule ou la plage de cellules active.

Le premier moyen d'obtenir un document clair est d'attribuer à une cellule le format correspondant au type de la valeur qui sera stockée dans la cellule. Cela se fait en choisissant la catégorie idoine dans l'onglet `Nombre` de la boîte de dialogue de formatage des cellules. Par exemple, des cellules destinées à contenir un code postal ou un numéro de téléphone seront plus lisibles si les zéros à gauche du nombre sont conservés (comme dans `06000 Nice`). En revanche, pour un prix, on ne voudra pas conserver de zéro à gauche mais on voudra faire apparaître deux décimales et le symbole de la monnaie employée.

**Exercice 1.** Pour une même valeur, l'affichage de la cellule pourra être différent selon le format utilisé. Copiez dans 4 cellules différentes la même valeur `38490,457` et utilisez le formatage des cellules pour faire apparaître respectivement `38 490,46 €`, `10:58,3,849E+04` et `18 mai`

<sup>1</sup>Les dates et heures sont gérées par Excel comme des nombres (cf. section II.2).

<sup>2</sup>On dit aussi plus simplement une *chaîne de caractères*.

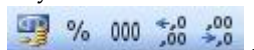
<sup>3</sup>On dit aussi valeur *booléenne*.

| Valeur   | Causes probables  |
|----------|---|
| #####    | Survient lorsqu'une colonne n'est pas suffisamment large pour afficher la valeur d'un nombre, ou pour une date ou une heure négative.   |
| #DIV/0!  | Division par zéro. Peut survenir dans un calcul utilisant une cellule vide comme diviseur.  |
| #N/A     | Valeur non disponible. Peut survenir lorsque des données nécessaires à un calcul sont manquantes.   |
| #NOM?    | Survient lorsque Excel ne comprend pas le texte saisi dans une formule (nom de fonction mal orthographié, texte saisi sans guillemets, syntaxe de référence incorrecte...)                            |
| #NUL!    | Survient lorsqu'une plage de cellules a été mal saisie, souvent en utilisant incorrectement les caractères espace, ':' et ';' dans la référence de la plage.  |
| #NOMBRE! | Valeur numérique non valide. Peut survenir pour un nombre trop grand ou trop petit pour Excel, ou lorsqu'un argument de fonction doit être un nombre et que vous mettez un argument incorrect.        |
| #REF!    | Référence de cellule invalide. Peut survenir en écrasant le contenu ou supprimant des cellules auxquelles des formules font référence.  |
| #VALEUR! | Survient lorsque vous utilisez un type d'argument différent de celui attendu par une fonction (par exemple, un texte à la place d'un nombre, une plage de cellules à la place d'une seule valeur...). |

TAB. 1 – Les valeurs d'erreur et leurs causes probables

05 10h58. La valeur initiale n'est pas pour autant perdue, retrouvez-la en attribuant le format Nombre standard à vos cellules.

**Exercice 2.** Essayez aussi sur différents nombres les boutons suivants de la barre d'outils de mise en forme :



Dorénavant, il est attendu que les cellules de vos tableaux affichent leur valeur avec le format le plus approprié. Attention cependant, la lisibilité reste le critère prioritaire !

**Taille des cellules** Un aspect de la mise en forme des cellules n'est pas accessible par le formatage des cellules : il s'agit de la taille des cellules. En effet, la modification de la taille d'une cellule entraîne celle de toutes les cellules de la même ligne et/ou colonne. La largeur d'une cellule est donc modifiée en agissant sur la largeur de la colonne correspondante. Pour cela, trois possibilités existent :

1. spécifier la largeur de la colonne de la cellule active avec le menu `Format` → `Colonne` → `Largeur...`<sup>4</sup>;
2. ajuster manuellement la largeur de la colonne en cliquant à l'intersection de la colonne à ajuster et de la colonne immédiatement à sa droite, puis déplacer la souris en maintenant le bouton gauche appuyé ;
3. ajuster automatiquement la largeur de la colonne au contenu le plus large des cellules de la colonne en double-cliquant à l'intersection de la colonne à ajuster et de la colonne immédiatement à sa droite.

Vous retrouvez les mêmes possibilités pour agir sur la hauteur d'une ligne. À noter que la modification de la hauteur d'une ligne ne suffit pas pour saisir du texte sur plusieurs lignes dans une même cellule. Pour cela, vous pouvez :

<sup>4</sup>L'unité qu'utilise Excel pour la largeur des colonnes correspond à la largeur moyenne d'un chiffre dans la police par défaut. Pour la hauteur des lignes, l'unité est le point (0,353 mm).

- soit aller à la ligne en tapant **Alt**+**Entrée** au moment de la saisie du texte ;
- soit laisser Excel gérer les renvois à la ligne automatiquement en fonction de la largeur de la cellule en cochant l’option adéquate dans l’onglet *alignement* de la boîte de dialogue *Format de cellule*.

### I.3 Commentaires

Des commentaires peuvent être associés à une cellule. Ils prennent la forme de « Post-it » où figure le nom de l’utilisateur. Pour ajouter un commentaire à la cellule active, menu *Insertion* → *Commentaire*, puis saisissez le texte et cliquez hors du commentaire. Les cellules comportant un commentaire affichent un triangle rouge dans le coin supérieur droit.

Pour faire apparaître le texte d’un commentaire, il suffit de déplacer la souris sur la cellule concernée. Pour faire apparaître, ou disparaître, simultanément tous les commentaires d’une feuille de calcul, utilisez l’entrée *Commentaires* du menu *Affichage*.

Pour modifier le contenu du commentaire de la cellule active, utilisez la commande *Insertion* → *Modifier le commentaire*.

**Exercice 3.** Ajoutez un commentaire détaillant le format de la dernière cellule modifiée lors de l’exercice précédent.

### I.4 Formules

La possibilité d’associer des formules aux cellules constitue l’attrait majeur des tableurs. Les formules soulagent l’utilisateur de quantité de calculs fastidieux et des risques d’erreur qui vont avec. Les formules sont donc à utiliser aussi souvent que possible !

#### I.4.1 Formules de base

Les formules sont des expressions dont la valeur est évaluée par le tableur. Par exemple,  $1 + 55 * 20$ , ou  $(\sin(B1) + \cos(A2)) * 2 - 1$  sont des formules (mathématiques). Les formules sont construites avec :

- des valeurs constantes (numériques, textuelles ou logiques) ;
- des opérateurs
  - arithmétiques**  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$  (pourcentage) et  $^$  (exposant) ;
  - de comparaison**  $=$ ,  $<$ ,  $<=$  (inférieur ou égal),  $>$ ,  $>=$  (supérieur ou égal) et  $<>$  (différent) ;
  - pour le texte**  $\&$  (concaténation<sup>5</sup>) ;
- des fonctions ;
- et des références à d’autres cellules.

Lorsqu’une formule comporte plus d’un opérateur, la formule est évaluée de la gauche vers la droite en respectant les priorités usuelles des opérateurs. Par exemple,  $1 + 5 * 2$  aura pour valeur 11 et non pas 12. Dans le doute, vous pouvez toujours indiquer vous-même les priorités en utilisant des parenthèses, comme en mathématiques :  $1 + (5 * 2)$  aura pour valeur 11 et  $(1 + 5) * 2$  aura pour valeur 12.

Pour débiter la saisie d’une formule, commencez toujours par le signe  $=$ . Ainsi,  $=1+1$  est une formule, mais pas  $1+1$ . Lorsqu’une cellule contient une formule, la *valeur* de la cellule est le résultat de l’évaluation (ou, autrement dit, du calcul) de la formule. Cette valeur est alors affichée selon le format défini pour la cellule. L’évaluation d’une formule peut faire intervenir plusieurs autres cellules, lorsque le contenu de l’une d’elles change, le calcul est effectué de nouveau par Excel de façon quasi instantanée. Après saisie, l’expression de la formule est visible dans la barre de formule en cliquant sur la cellule qui contient la formule.

<sup>5</sup>La concaténation de deux chaînes de caractères produit une nouvelle chaîne composée des deux premières mises bout à bout. Par exemple, “bon”&”jour” a pour valeur la chaîne “bonjour”.

## I.4.2 Références

La facilité d'utilisation et la puissance des tableurs provient de l'utilisation des références de cellules ou d'ensembles de cellules dans les formules. Les formules sont évaluées avec la valeur contenue dans les cellules référencées.

Chaque élément (classeur, feuille de calcul, ligne, colonne, cellule) est identifié par sa référence. La référence d'une cellule s'écrit avec la syntaxe suivante :

[nom\_classeur]nom\_feuille!ColonneLigne

Lorsque le nom du classeur est omis, il s'agit d'une référence dans le classeur où est écrite la formule. Lorsque le nom du classeur et de la feuille sont omis, il s'agit d'une référence dans le classeur et la feuille où est écrite la formule.



Lorsque le nom du classeur ou de la feuille contient un caractère non alphanumérique ou un espace, vous devez placer ce nom entre apostrophes (').

**Références relatives et absolues** La syntaxe précédente permet d'écrire des *références relatives*, c'est-à-dire des références qui sont liées à la cellule dans laquelle elles sont saisies. Ainsi, si la cellule C5 contient la formule =A2, dans cette formule, A2 est une référence relative ; celle-ci sera modifiée en A3 si vous effectuez un copier-coller de la formule de la cellule C5 dans la cellule C6 (qui contiendra donc =A3 au lieu de =A2). De même, un copier-coller de la formule de la cellule C5 dans la cellule D5 affectera la formule =B2 à la cellule D5.

Ce comportement est souvent utile pour adapter une même formule à des données différentes. Cependant, vous voudrez parfois que la référence à une cellule ne change pas lorsque vous recopiez une formule : vous utiliserez alors une *référence absolue*. Ce type de référence suit la syntaxe suivante :

[nom\_classeur]nom\_feuille!\$Colonne\$Ligne

où le nom du classeur et de la feuille sont facultatifs. Lors d'une copie, Excel laissera inchangés :


- le nom de colonne, si le caractère \$ précède le nom de colonne (comme dans \$A1) ;
- le numéro de ligne, si le caractère \$ précède le numéro de ligne (comme dans A\$1) ;
- le nom de colonne et le numéro de ligne, si le caractère \$ précède ces deux éléments (comme dans \$A\$1).

**Exercice 4.** Écrivez une formule faisant intervenir références relatives et absolues, et observez le comportement d'Excel lors de copier-coller de la formule.

**Exercice 5.** Pendant la période des soldes, le montant du rabais accordé sur les articles augmente généralement lorsque la date de fin des soldes approche. Un gérant de magasin veut intégrer ce fait en réalisant un tableau Excel qui lui donne le prix de tous ses articles en fonction du rabais qu'il accordera. Les informations qu'il veut faire apparaître sont un code article sur 8 chiffres (par exemple, 00123456), la désignation de l'article, son prix initial et son prix soldé. Le montant du rabais, qui est susceptible de varier, doit pouvoir être saisi dans une cellule dédiée sous forme de pourcentage. Le prix soldé doit être calculé automatiquement. Vous mettrez un commentaire expliquant son calcul.

**Cellules nommées** L'utilisation de références dans les formules conduit souvent à des expressions peu explicites : C5\*D5\*\$A\$2. En attribuant des noms évocateurs aux cellules et aux plages de cellules, vous améliorerez considérablement la clarté de votre document<sup>6</sup>. Vous pourrez alors, par exemple, réécrire la formule précédente comme prix\*quantité\*TVA...

<sup>6</sup>Pensez que vous devrez peut-être modifier votre feuille de calcul plusieurs mois après sa création : vous serez alors content de trouver des commentaires et des formules compréhensibles ! Et encore plus si ce n'est pas vous qui avez créé la feuille !


 Le nom d'une cellule, ou d'une plage, doit commencer par une lettre, ne doit pas contenir d'espace (utilisez plutôt le caractère *souligné* : `_`) ou de symboles d'opération et ne doit pas être une référence de cellule, *e.g.*, C2.

Pour nommer une cellule ou une plage de cellules, sélectionnez-la, puis utilisez :

- soit la commande Insertion→Nom→Définir;
- soit la zone nom en y saisissant le nom choisi à la place de la référence.

Pour supprimer un nom, utilisez la même commande Insertion→Nom→Définir.

**Exercice 6.** Modifiez le tableau de l'exercice précédent en donnant un nom à la cellule contenant le rabais accordé. Modifiez les formules en conséquence. Que se passe-t-il si vous essayez de nommer les autres référence intervenant dans le calcul du prix soldé ?

 La solution la plus simple, et la plus sûre, pour saisir la référence d'une cellule lorsque vous saisissez une formule est de cliquer sur la cellule concernée avec la souris. Vous pouvez aussi utiliser la souris pour désigner une plage de cellule intervenant dans une formule au moment de la saisie de cette formule.

## II Premières fonctions

Excel dispose de nombreuses fonctions prédéfinies que vous pouvez utiliser dans vos formules. Pour voir la liste des fonctions disponibles et en insérer une dans une formule utilisez l'entrée `Fonction...` du menu Insertion ou bien le bouton `fx` dans la barre de formule.

La syntaxe d'une fonction est toujours `nom_fonction(paramètre1;paramètre2...)`.

Lorsqu'elles sont évaluées par Excel, les fonctions renvoient un résultat qu'il est possible d'utiliser comme valeur dans une cellule ou comme paramètre d'une autre fonction. Dans ce dernier cas, on parle alors de fonctions imbriquées. Le niveau d'imbrication autorisé par les dernières versions d'Excel est limité à 7.

### II.1 Informations

Les fonctions de la catégorie Informations permettent d'effectuer différents tests sur le type des informations contenues par une cellule. Par exemple, la fonction ESTVIDE permet de savoir si une cellule est vide ou non.

**Exercice 7.** Utilisez la fonction ESTVIDE pour déterminer si une cellule contenant la chaîne de caractères vide "" est vide. Utilisez alors la fonction TYPE pour afficher avec des mots le type du contenu de cette cellule.

### II.2 Dates et heures

La gestion des dates et des heures est un peu particulière dans Excel. En interne, Excel enregistre les dates sous la forme de nombre de jours écoulés depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1900, qui est le jour 1.

La fonction DATEVAL permet de convertir une date donnée sous forme textuel en le nombre utilisé en interne (par exemple, =DATEVAL("18-mai-2005") produit la valeur 38490).

La saisie des dates se fait en utilisant les caractères / ou - comme séparateurs entre les jours, mois et années. Le raccourci `Ctrl+;` saisit la date du jour courant.

Excel manipule en interne les heures comme une fraction d'une période de 24 heures. Ainsi, 0, 0,5 et 1 représentent respectivement 00h00, 12h00 et 24h00.

La saisie des heures se fait en séparant heures, minutes et secondes (facultatives) par le caractère :. Le raccourci `Ctrl+:` saisit l'heure courante.

L'ensemble des deux informations, date et heure, est regroupée dans un « numéro de série » qui est un nombre décimale dont la partie entière est la date, et la partie décimale est l'heure. Par exemple, 38490,5 représente le 18 mai 2005 à 12h00.

**Exercice 8.** Dans une nouvelle feuille que vous renommerez `nouvelle billetterie`, reprenez l'exercice de la semaine passée et modifiez-le pour que :

1. la date limite de prévente soit saisie dans une cellule dédiée ;
2. la colonne prévente soit mise à jour automatiquement en fonction de la date d'achat des billets et de la date limite de prévente ;
3. une nouvelle colonne fasse apparaître le nombre de jours qui séparent la date d'achat de la date limite de prévente ;
4. la date d'achat ne soit plus saisie, mais que la date du jour soit ajoutée automatiquement lorsqu'un nom de client est saisi.