# Tableurs : logiciels de type « Excel » - Découverte

# Plan de travail de la séance

Les logiciels	2
Prise en main	2
Présentation	2
Pour commencer	2
Insérer un graphique	2
Lien entre feuilles	4
Conception de feuilles de calculs	4
Présentation : écrire une formule	4
Présentation : condition	5
Exemple : méthode de la gamme étalon	5
Exercices d'application	6
Méthode des ajouts dosés	6
Calculs de concentrations lors d'étalonnages	7
Créer des listes de choix	8
Méthode 1	9
Méthode 2	9
Création de diagramme de prédominance	1
Gestion des bases de données	2
Présentation	2
Création d'une base de données	3
Rechercher une fiche	3
A l'aide du formulaire	3
A l'aide du filtre automatique	4
A l'aide du filtre avancé	4
Application : calcul du coût d'une synthèse	5

# Lors de ces séances, penser à enregistrer les documents excel réalisés, en faisant apparaitre clairement nom et prénom.

## **Les logiciels**

Le travail réalisé sur ces séances permet de se familiariser avec Excel. Tout ce qui est vu ici est transposable sur d'autres tableurs (par exemple ceux de la suite libre office ou openoffice).

Les tableurs permettent de réaliser des calculs, en particulier de les automatiser (et de les rendre adaptables), de tracer des graphiques ou encore de gérer des bases de données (très utilisé dans l'industrie, soit avec Excel, soit avec des logiciels payant plus spécifiques).

## Prise en main

#### **Présentation**

Les fichiers Excel sont divisés en plusieurs « feuilles » de calculs. Par défaut, elles sont nommées :

$H \not \to H$	Feuil1 Feuil2 Feuil3 2
Prêt	

Il est possible de les renommer, d'en supprimer ou d'en créer de nouvelles, de les masquer, de les protéger, etc. Pour cela, il suffit de faire un clic droit dessus et de regarder les choix offerts. Nous verrons que les feuilles de calcul peuvent être liées (par des formules).

Différentes cellules peuvent être fusionnées : l'intérêt ici est surtout d'un point de vue « mise en forme », lors de la création d'un tableau.

#### **Pour commencer**

Taper un chiffre quelconque dans une cellule : sélectionner ensuite la cellule puis placer le curseur en bas à droite de la cellule, celui-ci devient alors une petite croix noire. Cliquer, puis, tout en maintenant appuyé, faire glisser la souris vers le bas sur plusieurs cellules.

Taper maintenant un autre chiffre, puis juste en dessus un chiffre différent (par exemple 2, puis 4). Sélectionner cette fois les deux cellules de la même manière, puis glisser vers le bas. Observer.

C'est une des grandes forces d'Excel : la possibilité de reproduire rapidement des lignes de calculs, quelques fois en étant capable de reproduire un incrément souhaité.

#### Insérer un graphique

Sur une feuille vierge, renommée Gamme1, recopier les valeurs du tableau suivant sur Excel :

C /mol.L <sup>-1</sup>	0	0,007	0,014	0,021	0,028	0,035
Α	0	0,136	0,271	0,406	0,541	0,697

Sélectionner les deux lignes, puis « Insérer », « Nuages de points » (le premier) :



Mise en forme : Chercher, dans les onglets « Création », « Disposition » et « Mise en forme » (sous « Option de graphique ») les outils permettant d'ajouter un titre de graphique et des titres pour les axes. Avec un clic droit sur l'un des points, changer aussi le type de marqueur utilisé.



Il est ensuite possible de modéliser une droite passant par ces points : clic droit sur l'un des points, puis « Ajouter une courbe de tendance ». Choisir le bon modèle et faire apparaître l'équation et le coefficient de détermination.



Changer également la mise en forme des quadrillages : quadrillage principal et secondaire.

#### Lien entre feuilles

Sur une feuille vierge, renommée Lien1, recopier les valeurs du tableau saisies dans la feuille « Gamme1 » : dans une cellule vierge, taper « = », puis aller sélectionner dans la feuille « Gamme1 » la première cellule du tableau. Taper entrée. Enfin, copier cette cellule de manière à ce que tout le tableau créé soit recopié dans cette feuille.

Modifier les valeurs du tableau dans la feuille « Gamme1 » et observer ce qu'il se passe dans la feuille « Lien1 ». Ceci est souvent utilisé sur Excel : une première feuille sert de saisie de valeurs, puis, sur une seconde feuille, les calculs sont réalisés.

### **Conception de feuilles de calculs**

#### **Présentation : écrire une formule**

Pour qu'Excel comprenne qu'une cellule contient une formule, il faut toujours commencer par écrire « = » dans la cellule. Excel a déjà un grand nombre de formules préétablies (calculs de moyenne, écart-type, et beaucoup d'autres.). Renommer une feuille vierge en « Essai »

Sur une ligne (de la cellule B2 à la cellule H2), écrire plusieurs chiffres (n'importe lesquels). Au bout de cette ligne, dans la cellule I2, écrire « = », sélectionner le premier chiffre, puis taper « + », sélectionner le deuxième chiffre, et ainsi de suite jusqu'à tous les avoirs sélectionnés. Taper sur entrée pour valider. Sur la cellule d'à côté (J2), écrire « =somme( », puis sélectionner les mêmes chiffres et valider. De même, calculer la moyenne (en K2), puis la médiane (en L2).

*Remarque* : le nombre de chiffres affichés peut être choisi. Sélectionner la cellule K2, puis utiliser les icones suivants pour augmenter ou diminuer le nombre de chiffres affichés :

Il peut être également intéressant de « bloquer » une cellule dans une formule. Toujours sur la même page, écrire « 10 » dans la cellule A1 (la mettre en évidence en changeant la couleur de la police ou de la cellule par exemple). Dans la cellule B3, faire la somme de la cellule B2 avec celle de A1, puis valider. Sélectionner cette cellule B3, puis faire glisser jusqu'à H3. Valider et observer (regarder par exemple les formules qui ont été créées dans les cellules C3 à H3).

Maintenant, en B4, faire encore la somme B2 avec A1, mais en ajoutant le signe « \$ » avant A et avant 1 (\$A\$1). Valider puis copier la cellule jusqu'à H4. Valider et observer.

Il est possible de ne bloquer que la colonne (\$A1) ou que la ligne (A\$1). Ceci peut également être fait avec la touche F4 (lors de la sélection de la cellule désirée, appuyer une ou plusieurs fois sur F4 selon le résultat souhaité).

Si une formule contient une erreur, Excel le signale. Par exemple, dans une cellule vierge sous le tableau précédent, taper « =B2/A1 », puis, à côté, « =B2/B1 ». Observer. Ecrire « 0 » dans B1, observer. Ecrire maintenant 2 dans B1, observer.

#### **Présentation : condition**

Excel peut vérifier si la valeur d'une cellule correspond à un critère donné : il est possible de tester ce critère, puis d'afficher en retour une réponse si le critère est vérifié et une autre réponse dans le cas contraire. La réponse donnée par Excel peut être un chiffre ou une chaine de caractère.

Par exemple, nous souhaitons vérifier que le chiffre écrit en cellule B2 est plus grand que celui écrit en cellule A1. Si cela est vrai, nous voulons qu'il affiche la valeur « 1 », et « 0 » sinon. Dans une cellule vierge, taper « =SI(B2>A1;1;0) ». Valider et observer. Pour une chaine de caractère, il faut mettre des guillemets avant et après la chaine de caractère. Par exemple, dans la cellule B5, taper « =SI(B2>A1;"oui";"non") ».

Modifier cette formule, de manière à pouvoir la copier sur les cellules C5 à H5. Changer la valeur en A1 pour vérifier que la formule fonctionne.

#### Exemple : méthode de la gamme étalon

Nous allons à nouveau demander à Excel de modéliser une gamme étalon, mais cette fois, ce sera le logiciel qui fera le calcul des concentrations dans les fioles de a gamme. Il va donc falloir programmer la feuille de manière à lui faire faire les calculs<sup>1</sup>.

Commencer par renommer une feuille vierge en « Gamme2 ».

#### Enoncé :

On dispose d'une solution étalon de permanganate de potassium à  $4,50.10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup>. Une gamme est préparée à partir de cette solution de la manière suivante :

Fiole n°	1	2	3	4	5	6
Volume de (E)	0	5	10	15	20	25
Eau déminéralisée	Qsp 100 mL					

La solution (S) à doser, de concentration environ égale à  $10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup> est diluée (E = 5 mL dans une fiole U = 100 mL), puis deux fioles essai sont préparées à partir de cette solution (S') :

-  $F_x$ : 5 mL de (S') dans une fiole de 100 mL

-  $F_Y$ : 15 mL de (S') dans une fiole de 100 mL.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Fiole n°	1	2	3	4	5	6	F <sub>X</sub>	F <sub>Y</sub>
А	0	0,066	0,131	0,198	0,266	0,332	0,072	0,224

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Il faut toujours réfléchir, avant de commencer une nouvelle feuille, à tous les renseignements qui seront nécessaires à Excel, à une disposition qui permettent de différencier rapidement des cellules à remplir de cellules qui contiennent des formules, et de l'aspect modulable de ces feuilles.

**Objectif** : créer une feuille Excel qui permette de calculer automatiquement les concentrations dans chacune des fioles de la gamme, de tracer la courbe (en affichant l'équation et le coefficient de détermination – forcer le passage par zéro), et de remonter à la concentration en ions permanganate dans la solution (S) . On veillera à créer cette feuille de manière à ce qu'elle puisse être adaptée pour un autre dosage par gamme étalon : autre concentration de la solution mère, dilution éventuelle de cette solution, autres volumes ajoutés dans les fioles, autre capacité des fioles, autre facteur de dilution de la solution (S), autres prises d'essai des fioles essai  $F_X$  et  $F_Y$ .

## **Exercices d'application**

#### Méthode des ajouts dosés

Ce principe de construction de feuille peut également être utilisé pour faire l'étude d'un dosage suivi par ajouts dosés. Créer une copie de la feuille Gamme2, et la renommer en Ajout1. Nous allons essayer de la modifier de manière à être utilisable pour l'autre méthode de dosage.

#### Enoncé :

On dispose d'une solution (M) de permanganate de potassium à exactement  $1,5.10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>. Cette solution est diluée (10 mL dans une fiole de 250 mL) pour donner (M').

Une solution (S) d'ions  $Mn^{2+}$  est diluée 5 fois (20 mL dans 100 mL), pour donner (S'), puis 5 mL de cette solution sont oxydés pour donner des ions permanganate : le milieu est ensuite complété à 100 mL et est appelé (S''). Plusieurs fioles sont ensuite préparées à l'aide de (M') et (S'') de la manière suivante :

Fiole N°	0	1	2	3	4	5
V <sub>S"</sub> / mL	10	10	10	10	10	10
V <sub>M'</sub> /mL	0	5	10	15	20	25
Eau déminéralisée	q.s.p. 50 mL					

Les résultats obtenus sont les suivants :

Fiole	Fo	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
Absorbance	0,421	0,567	0,701	0,858	0,998	1,146

En modifiant la feuille Excel, retrouver la concentration en ions manganèse dans la solution (S). Tracer le graphique obtenu (rappel : ne pas forcer le passage par zéro).

*Note* : Il est possible de faire apparaitre automatiquement la pente et l'ordonnée à l'origine dans des cellules à l'aide des fonctions « =pente » et « ordonnee.origine ».

#### Calculs de concentrations lors d'étalonnages

Préparer une feuille de calcul, nommée Etalon1, permettant de calculer la concentration d'une solution lors d'un étalonnage. Il faudra différencier plusieurs cas :

➢ Dans un premier temps pour un étalonnage direct, sans fiole, pour lequel les coefficients stœchiométriques sont tous égaux à 1

On prendra soin de prévoir une cellule permettant de vérifier la concordance des essais réalisés (en comparant à une valeur de concordance cible). Pour cela, il faut utiliser la fonction « =SI ».

Exemple : étalonnage d'une solution de Ce(IV) par du sel de Mohr ( $M = 392,14 \text{ g.mol}^{-1}$ ), à 1%. Résultats obtenus :

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Masse / g	0,2003	0,1964	0,2355
Volume / mL	10,50	10,72	12,45

Commencer par travailler sur les essais 1 et 2 : calculer la concentration correspondante et vérifier la concordance.

$$C = \frac{m}{M.V}$$
 Vérification concordance :  $\left|\frac{C_2 - C_1}{C_2 + C_1}\right| < \frac{x}{100}$ 

Conclure, et utiliser l'essai 3.

> Dans le cas de l'étalonnage d'une solution de permanganate de potassium par le sel de Mohr, le calcul de la concentration fait apparaître des coefficients stœchiométriques. Il peut être judicieux de prévoir des cellules (fixes !) dans lesquels ces coefficients sont écrits (et peuvent être modifiés pour une autre réaction).

$$C = \frac{1}{5} \cdot \frac{m}{M \cdot V}$$

On remarquera que le « 1 » est le coefficient correspondant à l'espèce dans la burette (le permanganate) et le « 5 » est le coefficient relatif à ce qui a été pesé (le fer(II) dans ce cas). Copier la feuille précédente, et la renommer « Etalon2 ». La modifier de manière à déterminer la concentration de la solution en permanganate d'après les valeurs expérimentales ci-dessous. Vérifier la concordance à 0,6 % près.

	Essai 1	Essai 2
Masse / g	0,5900	0,5488
Volume / mL	15,10	14,10

Copier les cellules précédentes, et les coller dessous, de manière à pouvoir réutiliser ce qui a été fait pour calculer la concentration d'une autre solution de permanganate de potassium, étalonnée cette fois par de l'oxalate de sodium ( $M = 134,00 \text{ g.mol}^{-1}$ ), précision 0,8 %.

La concentration se calcule par :

$$C = \frac{2}{5} \cdot \frac{m}{M \cdot V}$$

	Essai 1	Essai 2
Masse / g	0,1522	0,1714
Volume / mL	17,40	19,60

Enfin ; une dernière possibilité est envisageable : la masse calculée est trop faible (< 0,1 g) pour être pesée directement. Il faut dans ce cas avoir recours à une fiole jaugée (capacité U mL) et en doser une prise d'essai (E mL). Un cas où il faut passer par une fiole.</p>

Copier la feuille « Etalon2 » et la renommer « Etalon3 ». A nouveau, le même étalonnage sera réalisé, mais la concentration en permanganate étant plus faible, une fiole de 100 mL sera préparée, et 20 mL de cette fiole seront dosés. Modifier les cellules nécessaires pour calculer la concentration en permanganate (concentration, concordance à 1 %) :

	Essai 1	Essai 2
Masse / g	0,3582	0,4156
Volume / mL	10,20	11,90

Généralisation : ce dernier cas peut être utilisé pour tous les étalonnages. Il suffit de prévoir à chaque fois des cellules qui tiennent compte des prise d'essai E et des capacités des fioles U utilisées, ainsi que des cellules qui tiennent compte des coefficients stœchiométriques relatifs aux espèces (titrantes et titrées), et de mettre 1 par défaut.

#### Créer des listes de choix

Dans la feuille Etalon3, presque tout est modifiable : masse molaire de l'étalon, coefficients des réactifs (bécher/burette) et prise d'essai/fiole éventuelle.

Il est possible également de créer des listes déroulantes qui permettent de choisir un étalon donné, et d'automatiser alors d'autres cellules. Nous allons essayer de le faire pour la masse molaire.

Créer une nouvelle feuille, nommée Donnees, et copier le tableau suivant (la mise en forme n'est pas obligatoire) :

Etalon	Masse molaire
KHCO3	100,10
Na2CO3	106,00
KH(IO3)2	389,95
Sel de Mohr	392,14
КНА	204,22
Na2C2O4	134,00

#### Méthode 1

De retour dans la feuille Etalon3, sélectionner une cellule proche de celle prévue pour entrer la valeur de la masse molaire (si possible à côté). Puis, aller dans l'onglet « Données », « Validation de Données ». Comme critère de validation, choisir « Liste ».

Avancé	Convertir Supprimer validation des Consolide les doublons données *
Ther et flitrer	Outils de données
Validation des données	8 ×
Options Message de sa	aisie Alerte d'erreur
Critères de validation	
<u>A</u> utoriser :	
Liste	
Données :	Liste déroulante dans la cellule
comprise entre	-
Source :	
	<b>E</b>
Appliquer ces modifica	tions aux cellules de paramètres identiques
Effacer tout	OK Annuler

Pour choisir la source, cliquer sur le petit carré à droite, et aller sélectionner les cellules qui contiennent le nom des étalons dans la feuille Données (pas les masses molaires). Valider. Un menu déroulant s'affiche alors, et il est possible de choisir parmi les étalons entrés dans la feuille de données.



Il ne reste plus qu'à trouver une formule, dans la case correspondant à la masse molaire, qui permette de donner la masse molaire correspondant à l'étalon choisi. Il en existe deux méthodes. Dans un premier temps, nous utiliserons celle qui fait suite à ce qui a été vue plus haut. Elle est utilisable lorsqu'il y a peu de données à traiter, et elle utilise la fonction de condition « Si ».

Dans la cellule, écrire « =Si( », puis choisir comme critère l'égalité entre la cellule choisie pour l'étalon et la cellule correspondante dans la feuille de données. Si le critère est bon, choisir comme réponse la cellule de la masse molaire correspondante. Si le critère n'est pas validé, il faut à nouveau créer une condition qui vérifiera la même chose pour l'étalon suivant... Ceci est à faire pour chaque étalon, jusqu'à l'avant dernier. Voici le début de cette formule (à adapter avec vos cases) :

=SI(B10=Feuil1!B3;Feuil1!C3;SI(B10=Feuil1!B4;Feuil1!C4;SI(B10=Feuil1!B5;Feuil1!C5;SI(

Il ne faut pas hésiter à faire des « copier/coller » dans cette formule.

On se rend compte quand même que, si le nombre de données à traiter est important, cette formule sera très longue et peu modifiable.

#### Méthode 2

La deuxième méthode est plus intéressante et plus puissante. Il faut, pour l'utiliser, activer le mode « développeur », que l'on trouve dans « Fichier », « Option », « personnaliser le ruban » et cocher la case « développeur ». Elle remplace tout ce qui a été vu avant sur la création de liste. Seule

le tableau de données est nécessaire. Cette méthode se fait en deux temps : une première fonction va renvoyer le numéro de la ligne de l'étalon choisi, puis une deuxième fonction va renvoyer la valeur de cette ligne dans la colonne choisie (celle de la masse molaire). On voit alors que cette méthode est facilement transposable lorsque l'on veut sortir plusieurs propriétés d'un tableau de données.

Dans l'onglet développeur, insérer une liste déroulante :



Ceci créé une liste déroulante, mais pas dans une cellule : c'est un « objet » qui est déplacable et dont la taille est modifiable. Faire un clic droit sur cet objet et sélectionner « Format de contrôle », une fenêtre apparait :

Format de co	ntrôle			C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	×
Dimension	Protection	Propriétés	Texte de remplacement	Contrôle	
Plage d'entr <u>C</u> ellule liée : <u>N</u> ombre de l	ée :   	]			
			ОК		nnuler

Dans la partie « plage d'entrée », sélectionner les cellules qui contiennent les étalons. Dans la partie « Cellule liée », indiquer dans quelle cellule la position de l'étalon choisi sera envoyé (dans une cellule vierge, autre que la cellule de masse molaire). Il faut bien retenir cette cellule, car elle sert à la fonction suivante. Valider. Tester : choisir un étalon avec le menu déroulant et vérifier que sa position correspond.

Ensuite, dans la case de la masse molaire, utiliser la fonction Index : choisir la plage dans laquelle les valeurs vont être choisies (ici, les masses molaires), puis sélectionner la cellule qui donne la position. Valider, c'est terminé.

Tester en choisissant différents étalons.

_					
	<b>-</b> (0	× ✓ <i>f</i> <sub>x</sub> =IND	EX(C3:C8;E3)		
	В	C INI INI	DEX( <b>matrice</b> ; no_lig; [no_col]) DEX( <b>réf</b> ; no_lig; [no_col]; [no_zone	]) F	G
	Etalon	Masse molaire	Position	Ν	Masse
	KHCO3	100,10	1	=	INDEX(C3:C
	Na2CO3	106,00			-
	KH(IO3)2	389,95			
	Sel de Mohr	392,14			
	KHA	204,22			
	Na2C2O4	134,00			

Il est donc possible d'imaginer des feuilles excel totalement automatisées, ou le choix des étalons et des réactifs titrants (avec des formules conditionnelles) changent également les coefficients stœchiométriques dans de réactions : tous les calculs peuvent alors se faire. on peut également imaginer des feuilles qui permettent de calculer des constantes thermodynamiques d'équilibre pour n'importe quelle réaction si on fournit les  $K_A$ , les  $E^\circ$ , etc.

#### Création de diagramme de prédominance

Un tel diagramme montre comment varie le logarithme de la concentration des espèces acidobasiques d'une solution en fonction du pH. Un tel diagramme permet de :

- > vérifier si, à un pH donné, une espèce est majoritaire par rapport à une autre
- de déterminer graphiquement le pH d'une solution.

Utiliser un tableur permet de tracer rapidement le diagramme pour une nouvelle concentration ou un autre monoacide.

Nous voulons tracer le diagramme d'une solution d'acide éthanoïque de concentration initiale  $C_0$ ;  $pK_A = 4,75$ . En utilisant l'équation de conservation de la matière et l'expression de la constante d'acidité, établir les relations suivantes.

$$[AH] = \frac{C_0}{1 + \frac{K_a}{[H_3O^+]}}; [A^-] = \frac{C_0}{1 + \frac{[H_3O^+]}{K_a}}.$$

Ouvrir un nouveau classeur sous Excel et préparer une feuille comme indiqué ci-dessous :

Co (mol/L)	рН	h (mol/L)	[OH <sup>-</sup> ] (mol/L)	[AH] (mol/L)	[A <sup>-</sup> ] (mol/L)	Log(h)	Log(OH <sup>-</sup> )	Log(AH)	Log(A <sup>-</sup> )
0,1	0,0	1,00E+00	1,00E-14	1,00E-01	1,78E-06	0,00	-14,00	-1,00	-5,75
pKa	0,1	7,94E-01	1,26E-14	1,00E-01	2,24E-06	-0,10	-13,90	-1,00	-5,65
4,75	0,2	6,31E-01	1,58E-14	1,00E-01	2,82E-06	-0,20	-13,80	-1,00	-5,55
Ka	0,3	5,01E-01	2,00E-14	1,00E-01	3,55E-06	-0,30	-13,70	-1,00	-5,45
1,78E-05	0,4	3,98E-01	2,51E-14	1,00E-01	4,47E-06	-0,40	-13,60	-1,00	-5,35
Ke	0,5	3,16E-01	3,16E-14	1,00E-01	5,62E-06	-0,50	-13,50	-1,00	-5,25
1,00E-14	0,6	2,51E-01	3,98E-14	1,00E-01	7,08E-06	-0,60	-13,40	-1,00	-5,15

Les valeurs de  $C_0$  et de pK<sub>A</sub> sont saisies ; les valeurs du pH sont générées (de 0 à 14 par pas de 0,1) ; les autres valeurs sont obtenues par le calcul. Il est préférable, pour accroître la lisibilité des formules de *nommer* les cellules contenant les valeurs de  $C_0$ , K<sub>A</sub> et Ke.

Tracer un graphique montrant les variations de Log( $[H_3O^+]$ ), Log( $[OH^-]$ ), Log([AH]) et Log( $[A^-]$ ) en fonction du pH.

- > comment peut-on déduire du diagramme la valeur du pKa ?
- dans les calculs de pH, on considère qu'une espèce X est majoritaire par rapport à une espèce Y si [X] > 10x[Y] ; comment peut-on vérifier la condition précédente sur le diagramme ? En déduire le diagramme de prédominance relative de AH et A-.
- > nous voulons utiliser le diagramme pour déterminer graphiquement le pH d'une solution d'acide éthanoïque de concentration  $C_0 = 1,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Après avoir la réaction se produisant entre l'acide et l'eau, trouver comment utiliser le graphique pour déterminer ce pH.

## Gestion des bases de données

#### **Présentation**

Excel n'est pas seulement un outil de calcul, il offre aussi la possibilité de gérer une base de données. Le technicien supérieur chimiste est souvent amené à utiliser cet outil pour gérer son stock de produits chimiques.

Qu'est-ce qu'une base de données ?

Il s'agit simplement d'un ensemble d'informations structurées. La base de données est organisée en tables, c'est le cas de la feuille nommée Stocks du classeur ci-dessous. Chaque table contient des champs (Dénomination, forme etc.), qui sont les en-têtes des colonnes de la table. Chaque ligne est une fiche qui correspond à un produit chimique sous une forme donnée.

En fait, peu de choses distinguent une feuille de calcul ordinaire de ce qui va devenir une base de données. Pour effectuer la transformation, il faut définir une partie (ou la totalité de la feuille) comme zone de base de données.

9		Gestion d'un	stock de p	oroduits	chimiq	ues			
10 11	Dénomination	Forme	d	Masse Molaire	P.F	P.Eb	CAS	Cond	Prix Unitaire
12	Acétamide	cristallisé		59,07	80		20.056.268	0,5 kg	79,00 €
13	Acétone	liquide		58,08			20.066.296	1 litre	19,00 €
14	Acétonitrile	liquide		41,08		81	20.070.291	1 litre	29,00 €
15	Acétophénone	liquide				202	20.246.294	1 litre	35,00 €
16	acétyle chlorure	liquide 98%	1.10	78.50			20 085 292	1 L	40,00 €
17	acétyle chlorure	liquide 99%	1.103	78.5			20 086 295	1 L	28,00 €
18	Acide acétique	90%		60,05			20.109.240	1 litre	23,00 €
19	Acide acétique	pur 100%	1,05	60,05			29 700 232	250 ml	130,00 €
20	Acide bromhydrique	solution 47%	1,47	80,91			20 208 297	1 L	47,00 €
21	Acide chlorhydrique	35%	1,18	36,46			20.246.298	1 litre	12,00 €
22	Acide formique	80%	1,18	46,03			20.315.297	1 litre	24,00 €
23	Acide nitrique		1,33	63,01			20.412.293	1 litre	15,00 €
24	Acide nitrique	liquide 60%	1,366	63,01			29 698 233	250 ml	290,00 €
25	Acide orthophosphorique	solution 75%	1,57	98			20 623 292	1 L	24,00 €
26	Acide orthophosphorique	solution 85 %	1,7	98			20 624 295	1 L	34,00 €
27	Acide oxalique			126,07	101		20.562.234	250 g	21,00 €
28	Acide salicylique	solide cristallisé		138,12	211	159	20 659 295	1 kg	47,00 €
29	Acide sulfurique		1,83	98,07			20.685.295	1 litre	12,00 €
	Stocks +								

#### Création d'une base de données

Cela nécessite trois opérations :

- définir la structure,
- saisir les données,
- mettre en forme les données.

Avant de se lancer dans la création de la base, il s'agit de réfléchir afin de décider quelles informations doivent figurer dans la base de données. Gare aux oublis ! Par exemple, il peut être utile de distinguer les différentes formes possibles d'un produit chimique. Il faut donc penser à créer un champ correspondant.

Une fois la structure établie, il faut commencer par saisir les champs puis remplir les données, ce qui peut être assez fastidieux (mais indispensable).

Une mise en forme permet une meilleure lecture (couleurs, mise en évidence de certains caractères en gras, etc.

Les principales fonctions qui concernent l'utilisation des listes et des bases de données sont regroupées dans le menu Données. Pour ajouter une nouvelle fiche, vous pouvez soit la taper directement, soit l'ajouter via un formulaire<sup>2</sup> (appelé aussi "grille"). Il est également possible d'imposer des critères à respecter lors de l'ajout d'une nouvelle fiche. Par exemple, la masse molaire doit avoir deux chiffres après la virgule. Pour cela, sélectionner la colonne à laquelle vous souhaitez imposer un critère, dans l'onglet données cliquer sur "Valider".

Travail : ajouter, à la base de données du fichier « base de données.xlsx »,une colonne formule brute, puis y ajouter les produits chimiques suivants, après avoir recherché leurs caractéristiques sur internet : Carbonate de calcium, éther, acide benzoïque, dichlorométhane.

Trier vos données par N°CAS croissant. Sauvegarder votre travail sous: base de données \_Nom.xlsx

#### **Rechercher une fiche**

#### A l'aide du formulaire

Ouvrer le formulaire et cliquer sur le bouton "critères". Une fiche de critère vierge s'affiche dans laquelle vous pouvez rentrer vos critères de sélection. Un simple appui sur la touche entrée permet l'affichage de la première fiche qui correspond aux critères sélectionnés.

Attention, le logiciel trouve uniquement les fiches placées après la fiche courante. Si l'on souhaite étendre la recherche sur toute la base, il faut impérativement se placer sur la première fiche.

*Travail: rechercher dans votre base de données le premier produit liquide ayant un prix supérieur à 25 euros (>25)* 

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Si l'option « formulaire » n'apparait pas, il faut la faire apparaitre en allant chercher dans « option », puis « personnaliser le ruban ».

#### A l'aide du filtre automatique

Il s'agit d'un outil pratique qui permet d'effectuer des recherches prédéfinies par le logiciel. Pour l'utiliser, il faut :

- Placer la sélection dans la base de données.
- Dérouler le menu « Données » puis « Filtrer ». Des boutons de listes déroulantes s'affichent à droite des noms des champs :

Dénomination	▼ Forme	-	d	Masse ▼ Molai▼	P.F	P.Ek _ Référen ~	Cond <sup>t</sup> ▼	Prix ]Unitai <b>→</b>
Acétamide	cristallisé			59,07	80	20.056.268	0,5 kg	79,00€
Acétone	liquide			58,08		20.066.296	1 litre	19,00 €
A 21 11 11				11.00		04 00 070 004	4.45	00.00.0

En cliquant sur le bouton du champ choisi comme critère de recherche, une fenêtre permet de choisir un critère prédéfini. La sélection proposée s'adapte au contenu des cellules : si certaines cellules ne contiennent pas d'information le choix vide apparaît. Dans le cas contraire, ce choix n'est pas permis.

Un aspect intéressant est le mode personnalisé que nous décrivons rapidement.

Dès que personnalisé est sélectionné, la fenêtre de dialogue suivante est affichée :

Filtre automatique person	nalisé	
Afficher les lignes dans lesquelles Dénomination	:	
égal	*	*
	~	~
Utilisez ? pour représenter un cara Utilisez * pour représenter une sé	actère rie de caractères	
		uler

La première ligne correspond au champ sélectionné, ici, Dénomination. Le cadre de gauche permet la sélection d'un opérateur (toujours accompagné de son contraire !), tandis que celle de droite permet d'insérer une valeur que l'on peut saisir ou choisir dans la liste proposée. Notons que deux critères sont possibles liés par les opérateurs booléens Et / Ou.

Votre travail: Essayez de filtrer l'acide benzoïque et le carbonate de calcium simultanément. Comment faire ?

#### A l'aide du filtre avancé

Il est possible d'effectuer des recherches plus compliquées à l'aide du filtre élaboré dont le mécanisme n'est pas automatique mais totalement à bâtir.

> Définir une zone de critères dans la feuille de calcul.

Choisissons les noms des champs qui serviront de critères et copions-les au-dessus de la table (c'est impératif !) dans la feuille de calcul.

	A	В	C	D	E	F	G	Н	
1	1 Zone de critères								
2	Dénomination	Forme	d	Masse Molaire	P.F	P.Eb	Référence	Cond <sup>t</sup>	Prix Unitaire
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10		Gestion d'un st	ock de p	roduit	s chin	niques	s		
11									
12	Dénomination 💌	Forme 🔽	d 🔽	Masse Molai <b>▼</b>	P.F	P.Eb	Référen 🔫	Cond <sup>t</sup> <b>→</b>	Prix Unitai <del>▼</del>
13	Acétamide	cristallisé		59,07	80		20.056.268	0,5 kg	79,00 €
14	Acétone	liquide		58,08			20.066.296	1 litre	19,00 €
15	Acétonitrile	liquide		41.08		81	20.070.291	1 litre	29.00 €

Sous le premier nom de critère copions la valeur du critère : c'est la première partie du premier critère (critère\_1). Sous le second nom de critère faisons la même opération (critère\_2). La ligne ainsi créée se lit : valeur critère\_1 ET valeur critère\_2. Les colonnes sont liées par l'opérateur ET.

Nous pouvons effectuer une seconde ligne si l'on désire encore un critère composé. Dans ce cas les deux lignes sont liées par l'opérateur OU.

Bien sûr, un champ peut rester vide.

➤ Lancer et afficher la recherche.

Plaçons la sélection dans la base de données. Déroulons Données, Filtre, Filtre avancé : La base de données et la zone de critères sont à sélectionner dans Plage et Zone de critères.

Attention, la zone de critère doit contenir le nom des champs et il ne doit pas y avoir de lignes vides. Le résultat de la recherche s'affiche dans la feuille de calcul.

Il est tout à fait possible de positionner les résultats de la requête n'importe où dans la feuille. Il suffit pour cela de choisir l'option Copier vers un autre emplacement dans la fenêtre Filtre avancé et en sélectionnant la zone de Destination

#### Application : calcul du coût d'une synthèse

Ouvrir le document suivant : syntheses\_organiques.doc

Ce document contient un certain nombre de réactifs nécessaires à la réalisation de certaines synthèses. Tous les élèves d'une classe de 20 élèves réalisent deux synthèses parmi celles proposées (ils font tous les deux mêmes). Choisir deux manipulations parmi celles proposées et calculer :

- le coût de chaque synthèse par élève
- le coût de chaque synthèse pour la classe
- le coût total de la séance de TP.

- **Remarques** : Il faut tenir compte de l'investissement en produit. Pour un étudiant, il faut acheter le minimum de conditionnement. Si la manipulation requiert 25 g mais que la vente se fait par conditionnement de 500 g, il faut commander 500g !

- Pour une promotion de N étudiants (N pouvant varier au gré des années). Cela requiert d'acheter le minimum de conditionnement...

Vous présenterez de façon optimale le travail dans une deuxième feuille du classeur nommée : coût d'une manip. On pourra s'aider de la base de données.