

## *Département Informatique*

### *BUT 1*

#### **Ressource R1.05 : Introduction aux bases de données et SQL**

23 octobre 2022

#### **Cours et exercices**

**Objectif :** *Le cours et les TD / TP dans ce cahier sont choisis pour vous permettre d'acquérir les deux compétences critiques : AC1 et AC3 dans le cadre de votre formation : AC1 concerne la création, la consultation et la mise à jour d'une base de données; AC3 concerne la conception d'une base de données relationnelle à partir d'un cahier des charges. Tous les exercices présents dans ce cahier d'exercices doivent être traités (chez soi ou en classe) avec le soutien de l'enseignant chargé de votre groupe de TD / TP.*



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Système d'information et bases de données</b>	<b>4</b>
1	Approche systémique . . . . .	4
2	Limites des fichiers . . . . .	7
3	Bases de données . . . . .	8
4	Architecture ANSI / SPARC . . . . .	9
5	Conception de bases données . . . . .	9
6	Modèles et systèmes . . . . .	11
<b>2</b>	<b>TD/TP</b>	<b>13</b>
1	Introduction au Tableur LibreOffice . . . . .	13
1.1	<i>Exercice</i> . . . . .	13

# 1 Système d'information et bases de données

## 1 Approche systémique

La systémique a pour objectif l'étude des systèmes dans un sens large. Elle a été largement étudiée et formalisée par *J.L. Le Moigne* dans les années 70 avant d'être reprise par d'autres auteurs en particulier dans la méthode **Merise**. Cette discipline permet la définition globale des informations du système et sa confrontation avec des acteurs du système. Dans cette approche l'entreprise est modélisée comme une boîte noire qui assure une fonction principale de transformation des ressources (des flux d'entrée en flux de sorties).

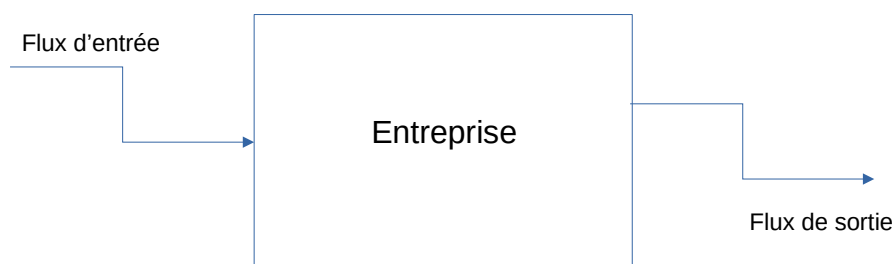


FIGURE 1.1 – Système

Pour la représentation systémique, en 1977 Le Moigne, propose principalement la décomposition suivante :

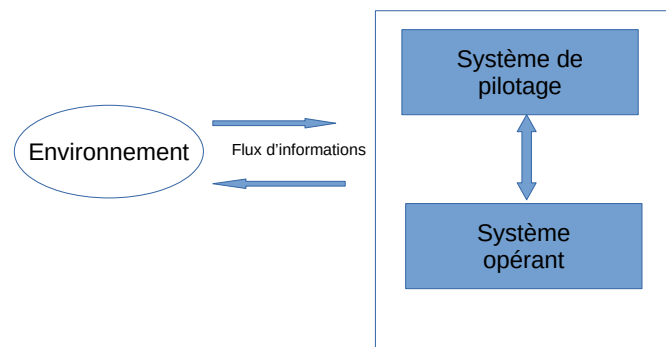


FIGURE 1.2 – Système

- Système de pilotage : A ce niveau se déroulent les fonctions de contrôle et la prise des décisions
- Système opérant : A ce niveau se trouvent les fonctions de transformations des flux d'entrée en flux de sortie
- Le système et son environnement interagissent à travers des flux d'informations qui circulent à l'intérieur du système afin de permettre d'analyser son propre fonctionnement.

Pour fonctionner, un système a besoin aussi de mémoriser, de diffuser des informations et surtout d'effectuer tous les traitements nécessaires au bon fonctionnement du système.

L'approche systémique ajoute entre les deux sous\_systèmes un système d'information qui regroupe des informations utilisées tant par les fonctions de transformation que par les fonctions de pilotage

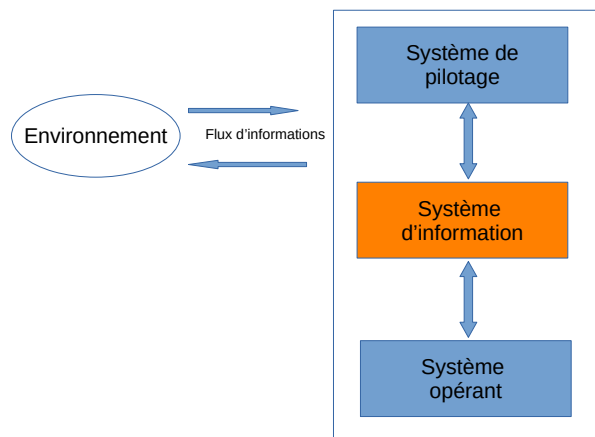


FIGURE 1.3 – Approche systémique

Le rôle du système d'information est de collecter, traiter, mémoriser et de diffuser l'information.

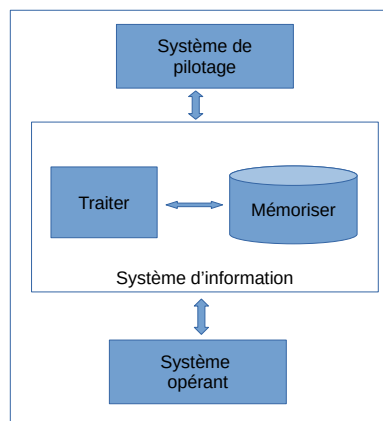


FIGURE 1.4 – Système d'information

La figure suivante illustre un exemple d'un système d'information concernant des clients, des fournisseurs et des flux d'informations d'entrées/sorties.

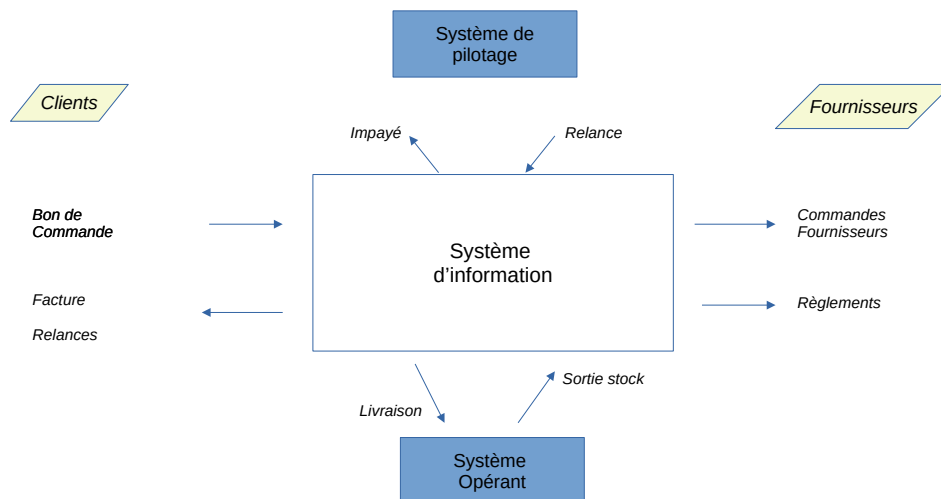


FIGURE 1.5 – Exemple d’ystème d’information

Pour garantir un stockage durable des informations collectées dans le système d’information, celles-ci sont structurées et sauvegardées dans des fichiers gérés par des Système de gestion de fichiers (SGF) ou dans des bases de données gérées par des Système de gestion de bases de données (SGBD). Pour être exploitées par ces systèmes, les informations doivent subir des traitements : en particulier, une transformation car l’ordinateur ne sait stocker que des données et inversement, on doit être capable de reconstituer ces informations à partir des données stockées.

Nous présentons les limites de l’utilisation de l’approche fichiers dans un système d’information.

## 2 Limites des fichiers

- Isolement et séparation des données : les données sont contenues dans des fichiers isolés et séparés les uns des autres
- Des données sont dupliquées à plusieurs endroits dans des fichiers,
- Les structures de données sont définies dans des fichiers. Tout changement dans ces structures impliquent des modifications dans des programmes d’application,
- Format des fichiers différents : cette multitude de format nécessite un effort supplémentaire pour gérer des données stockées dans plusieurs fichiers.

---

Dans une base de données la description des données se fait à part dans un dictionnaire des données lui assurant une indépendance programme-données : *on peut modifier les structures de données sans affecter les programmes d'application.*

Aujourd'hui les bases de données sont largement utilisées en particulier dans : les banques, les réservations sur le Web etc. Nous introduisons l'approche base de données.

### 3 Bases de données

Une base de données (BD) est une collection de données inter reliées et stockées ensemble avec aussi peu de redondance que possible pour servir une ou plusieurs applications.

Un système de gestion de bases de données (SGBD) est l'ensemble de programmes assurant le stockage, la mise à jour et la recherche de données dans une base de données. Il se présente sous la forme d'un ensemble de modules intégrés écrits en langage d'assemblage ou en langage évolué. Il se greffe sur le système d'exploitation de la machine hôte.

#### Le rôle des SGBD

Un SGBD assure principalement les fonctions suivantes :

1. décrire les données qu'on souhaite stocker dans la base de données (dictionnaire des données accessible aux utilisateurs),
2. décrire les contraintes d'intégrité sur ces données,
3. consulter ces données,
4. mettre à jour ces données,
5. prévoir des procédures de reprise en cas d'incident,
6. résoudre des problèmes d'accès multiples aux données : confidentialité des données, cohérence des données stockées, contrôle de concurrence, récupération des données après panne.

On peut citer quelques inconvénients concernant les SGBD :

1. Complexité : les fonctionnalités des SGBD font de ceux-ci des systèmes complexes,
2. Taille : Cette complexité fait que ces systèmes occupent un espace disque important et qu'ils sont gourmands en mémoire vive,
3. Coût : le coût des SGBD peut être élevé selon l'environnement et les fonctionnalités offertes. A cela on ajoute le coût d'une maintenance récurrente,
4. Panne : En cas de panne, du fait que toutes les données sont centralisées dans une base de données, une panne pourrait entraîner l'arrêt de tout le système.



---

## 4 Architecture ANSI / SPARC

ANSI/SPARC est une norme qui spécifie l'architecture d'une base de données en trois niveaux :

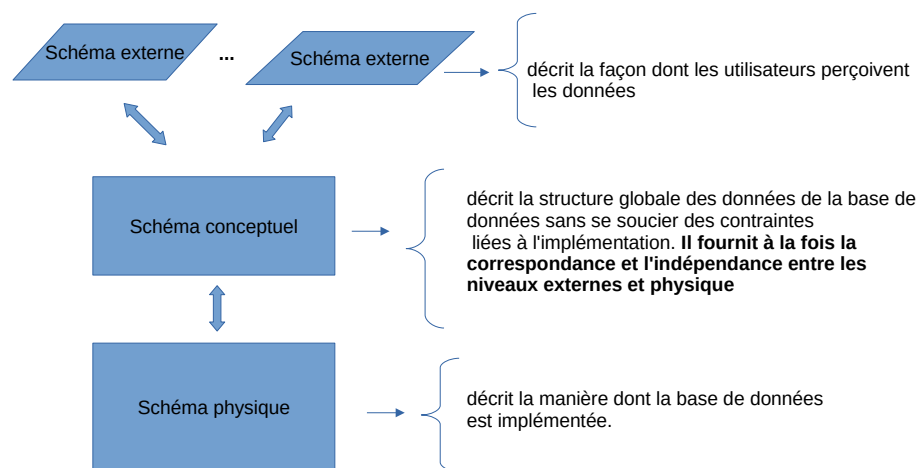


FIGURE 1.6 – Système d'information

### Avantage :

1. indépendance physique des données : donne la possibilité de modifier l'implémentation physique des données sans modifier le schéma conceptuel,
2. indépendance logique des données : donne la possibilité de modifier le schéma conceptuel de données sans modifier les vues externes ni les programmes applicatifs,
3. seules les correspondances externe/conceptuel et conceptuel/physique sont susceptibles de changement.

## 5 Conception de bases données

La conception de bases de données est le résultat du processus appelé modélisation de données :

1. La modélisation permet de représenter, par le biais d'un modèle de données (semi-) formel, la réalité comme elle est comprise par les concepteurs de la base de données
2. Le résultat obtenu à la fin du processus de modélisation est la définition d'un schéma appelé Schéma Conceptuel de Données (SCD)

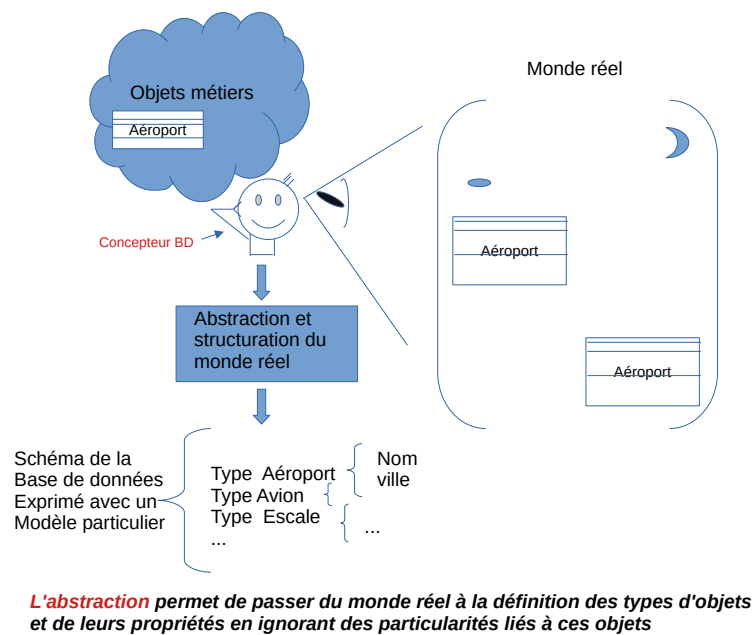


FIGURE 1.7 – Système d'information

**Model vs Schéma** La modélisation est une étape importante avant toute implémentation d'une base de données. Les risques d'omettre cette étape sont nombreux : la base de données ne répond pas aux objectifs fixés au départ, le coût de la maintenance est plus élevé et les performances ne sont pas au rendez-vous. Par analogie on peut imaginer qu'un modèle représente la langue française et un schéma est un texte décrit en français. Un modèle de données est un langage permettant de décrire un domaine ou une réalité alors qu'un schéma est la description du domaine avec ce langage. La qualité du schéma (description fidèle à la réalité) dépend finalement de la richesse du modèle utilisé pour décrire le schéma.

La conception d'une base de données passe par plusieurs étapes (ou niveaux) de modélisation.

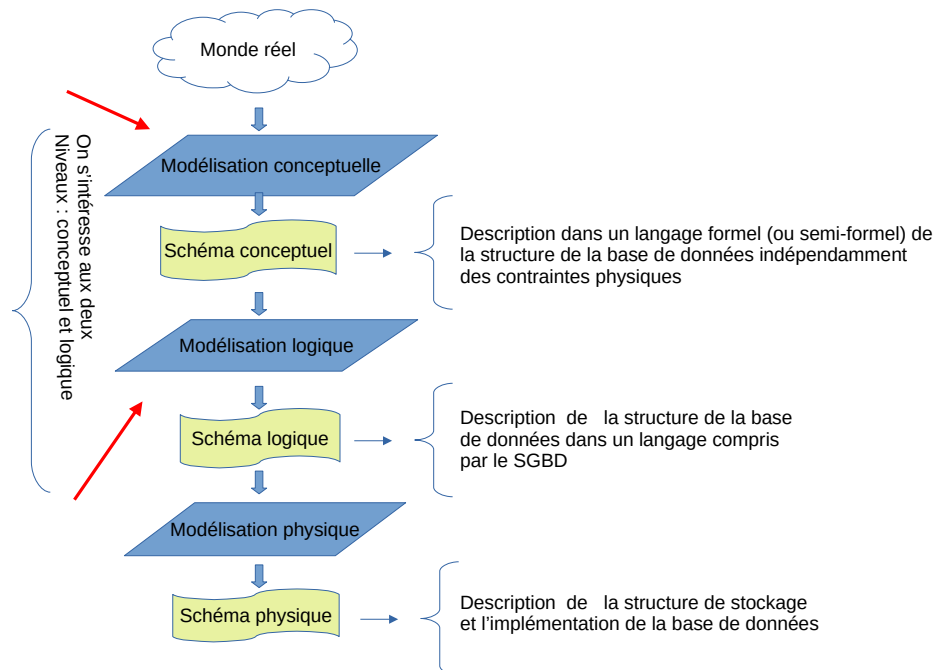


FIGURE 1.8 – Système d'information

### Plusieurs niveaux de modélisation

- Niveau 1 : Modélisation conceptuelle avec l'obtention du schéma conceptuel de données (SCD)
- Niveau 2 : Modélisation logique avec l'obtention du schéma logique de données (SLD)
- Niveau 3 : Modélisation physique avec la description du schéma physique (cette partie ne sera pas abordée dans ce cours)

## 6 Modèles et systèmes

Différents modèles et types de SGBD sont apparus dans le passé avant le modèle relationnel.

1. SGBD hiérarchiques (modèle de données hiérarchique) :
2. S.G.B.D. Réseaux (modèle de données réseau)

**SGBD hiérarchiques** Les données sont exprimées avec le modèle de données hiérarchique :

1. permet de représenter des entités (ensemble d'objets) et des relations de type père - fils,

- 
2. l'ensemble de ces entités constitue une arborescence,
  3. les SGBD hiérarchiques offrent des primitives pour naviguer dans de telles structures,
  4. les utilisateurs doivent raisonner au niveau interne (entités, pointeurs etc.) et non au niveau conceptuel.

**S.G.B.D. Réseaux** Les données sont exprimées avec le modèle de données réseau :

1. permet de représenter des entités (ou un ensemble d'objets) et des relations de type père - fils,
2. les SGBD réseaux offrent des primitives pour naviguer dans de telles structures,
3. à la différence des SGBD hiérarchiques, ils autorisent d'avoir plusieurs entités « père » reliées à une entité fils .

**Aujourd'hui : SGBD Relationnel** Les données sont décrites avec le modèle de données relationnel :

1. à la différence des deux modèles présentés il permet de voir une base de données comme un ensemble de tables,
2. le langage de manipulation des SGBD relationnels est le SQL ,
3. SQL est un langage non procedural.

## **2 TD/TP**

### **1 Introduction au Tableur LibreOffice**

#### **1.1 *Exercice***

Recherches des données dans un tableur.

# Consignes :

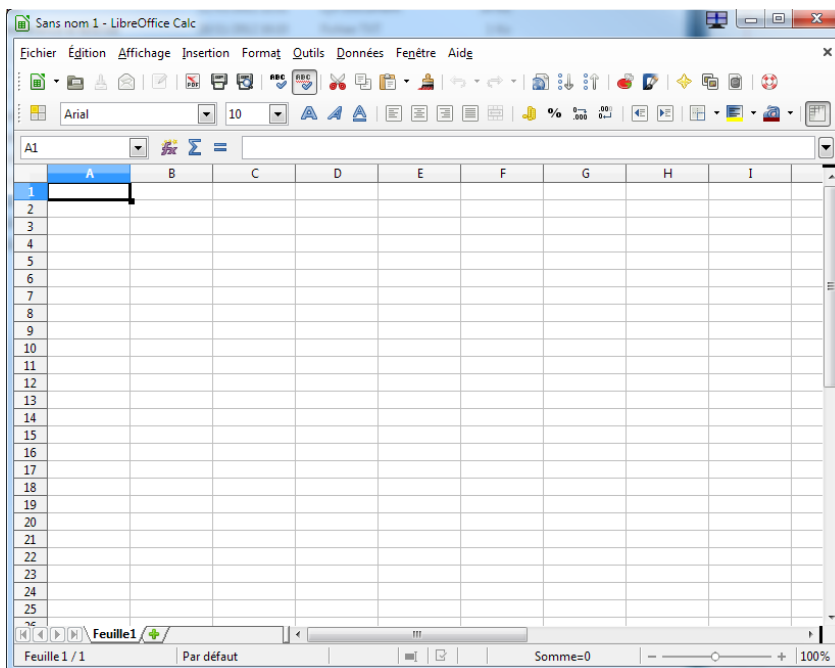
Vous devez impérativement déposer un compte-rendu qui sera noté sur MADOC **avant la date précisée**. Ce compte rendu devra contenir :

le fichier correspondant à l'exercice 1 (que vous pouvez nommer NomPrenomTP1.ods)

*Vous pouvez également travailler avec EXCEL ou Google Sheets. Cependant, les indications de ce document ne traitent que de LibreOffice. A vous de trouver les équivalents sur le logiciel que vous avez choisi.*

## 1. Lancement

Lancez votre logiciel tableur.



Vous pouvez voir qu'une feuille de calcul est composée de colonnes (notées A, B ...) et de lignes (notées 1, 2 ...). L'intersection d'une colonne et d'une ligne correspond à une cellule. Dans cet exemple, la cellule A1 est active. Cela signifie qu'on peut écrire dans cette cellule et qu'on peut la paramétrer. Pour rendre active une autre cellule, il suffit de réaliser un clic gauche dessus avec la souris. Dans le tableau [1.1](#), différentes possibilités de sélection sont énumérées.

SÉLECTION	PROCÉDURE
<b>Cellule</b>	Clic gauche sur la cellule
<b>Plage (de A1 à A9)</b>	Clic gauche de A1 à A9 sans relâcher ou Clic gauche sur A1 et Touche Majuscule + clic gauche A9
<b>Des cellules séparées (A1, A9)</b>	Clic gauche A1 puis Ctrl + clic gauche A9
<b>Colonne ou ligne</b>	Clic gauche sur l'entête de colonne ou de ligne
<b>Colonnes ou lignes adjacentes</b>	Comme les plages mais en cliquant sur les entêtes
<b>Colonnes ou lignes séparées</b>	Comme les cellules séparées mais en cliquant sur les entêtes

Table 1: Procédure de sélection d'ensemble de cellules.

## 1.1. Sélection et format

### 1.1.1 Importer les données nécessaires à cet exercice

Connectez-vous sur Madoc et téléchargez le fichier **TP1-1.csv**. Ce fichier est un fichier texte (vous pouvez l'ouvrir avec notepad pour le vérifier) contenant les données concernant des étudiants. Sur chaque ligne, chaque champ est séparé par une virgule (d'où l'extension "csv" de ce fichier, pour comma separated values).

A partir de LibreOffice:

Ouvrez ce fichier avec le logiciel de tableur à l'aide du menu Fichier->Ouvrir. **Attention aux options de séparateur!!**

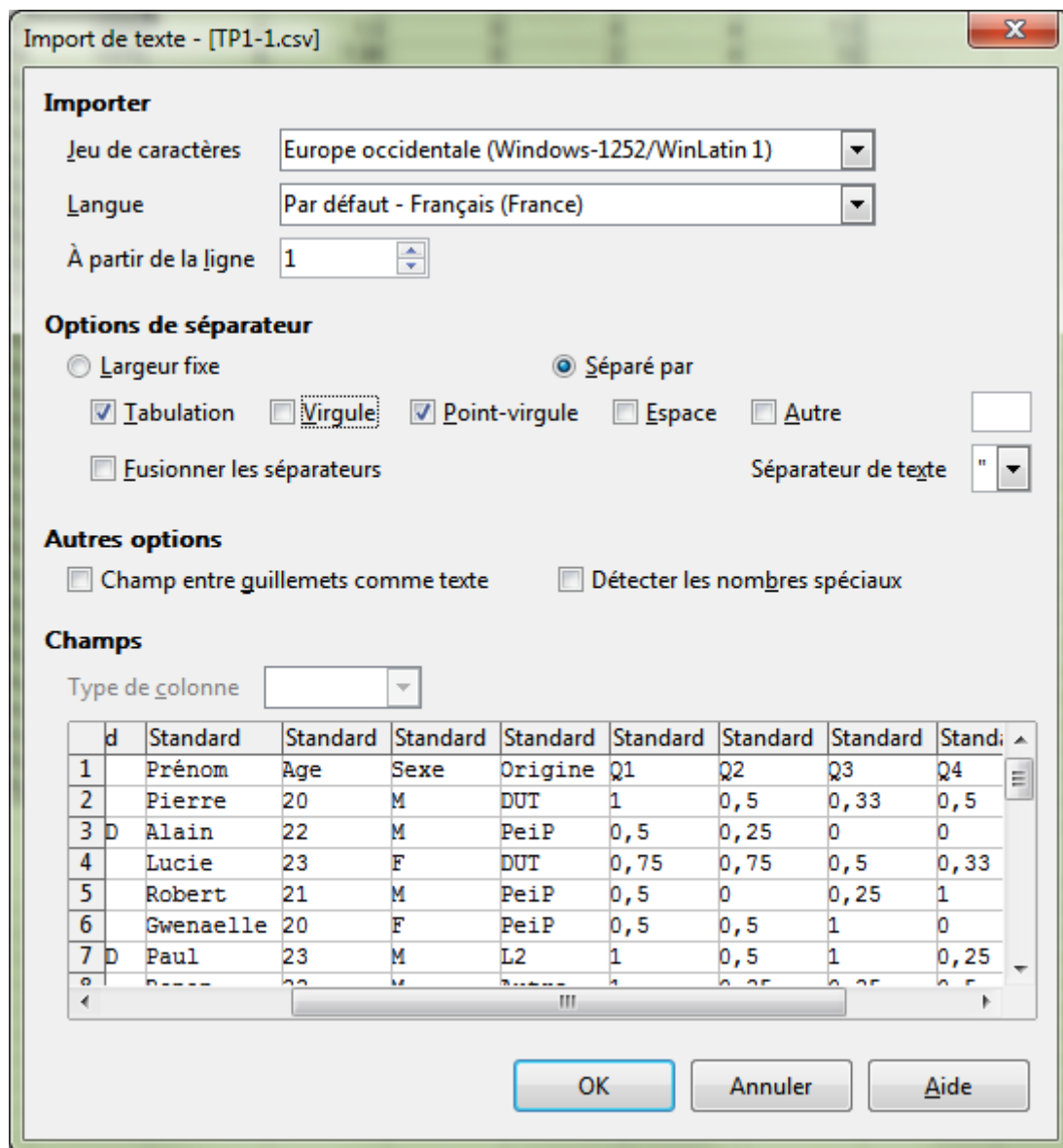


FIGURE 1: OPTIONS D'OUVERTURE DU FICHIER CSV

A partir de Excel

Lancez excel et créez un nouveau classeur. Pour importer le fichier TP1-1.CSV, rendez-vous dans l'onglet **données** et sélectionnez l'option "Importer un fichier texte"

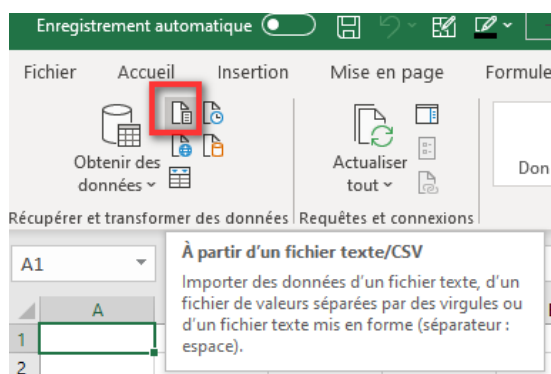


FIGURE 2 IMPORTER UN FCHIER TEXTE OU CSV

La fenêtre d'importation suivante s'ouvre alors (vérifiez que le délimiteur est bien Tabulation)



## TP1-1.csv

Origine du fichier
Délimiteur
Détection du type de données

1252: Europe de l'Ouest (Windows)
Tabulation
Selon les 200 premières lignes

Numéro étudiant	Nom	Prénom	Age	Sexe	Origine	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
ETU18659	MARTIN	Pierre	20	M	DUT	1	0,5	0,33	0,5	0,66
	BERNARD	Alain	22	M	PeiP	0,5	0,25	0	0	1
	THOMAS	Lucie	23	F	DUT	0,75	0,75	0,5	0,33	0,75
	PETIT	Robert	21	M	PeiP	0,5	0	0,25	1	0,5
	ROBERT	Gwenaëlle	20	F	PeiP	0,5	0,5	1	0	1
	RICHARD	Paul	23	M	L2	1	0,5	1	0,25	0,66
	DURAND	Ronan	22	M	Autre	1	0,25	0,25	0,5	0,5
	DUBOIS	Robin	20	M	PeiP	0,5	0,5	0,5	0,5	1
	MOREAU	Anne	21	F	DUT	1	0,75	0,25	1	0,5
	LAURENT	Yves	21	M	DUT	0,5	0,66	0	0	0,5
	SIMON	Claire	22	F	L2	0,5	0,33	1	0,75	0,33
	MICHEL	Sébastien	21	M	PeiP	0	0,5	0,25	0,5	0,33
	LEFEBVRE	Sophie	23	F	PeiP	1	0,5	0,25	0,66	1
	LEROY	Kevin	20	M	BTS	0,5	0,33	0,5	1	0,5
	ROUX	Didier	22	M	PeiP	1	0,25	0,33	0	0,66
	DAVID	Charles	23	M	L2	0,25	0,33	1	0,5	0,5
	BERTRAND	Louise	20	F	DUT	1	0,33	0	0,5	1
	MOREL	François	24	M	Autre	0,33	0,5	0,5	1	0,33
	FOURNIER	Martine	20	F	PeiP	1	0,66	0,25	0	0
	GIRARD	Eric	22	M	L2	0,33	0,5	0,33	0,33	0,5

Les données dans l'aperçu ont été tronquées en raison de limites de taille.

Charger
Transformer les données
Annuler

FIGURE 3 FENETRE D'IMPORTATION

Puis cliquez sur Charger, et vous constatez que les données se chargent dans une feuille nommée Feuil2.

Redimensionner le tableau		Convertir en plage		Insérer un segment		Exporter		Actualiser		Supprimer la liaison		Lier	
Propriétés		Outils				Données de tableau externe							
A1													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Numéro étudiant	Nom	Prénom	Age	Sexe	Origine	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		
2	ETU18659	MARTIN	Pierre	20	M	DUT	1	0,5	0,33	0,5	0,66		
3		BERNARD	Alain	22	M	PeiP	0,5	0,25	0	0	1		
4		THOMAS	Lucie	23	F	DUT	0,75	0,75	0,5	0,33	0,75		
5		PETIT	Robert	21	M	PeiP	0,5	0	0,25	1	0,5		
6		ROBERT	Gwenaëlle	20	F	PeiP	0,5	0,5	1	0	1		
7		RICHARD	Paul	23	M	L2	1	0,5	1	0,25	0,66		
8		DURAND	Ronan	22	M	Autre	1	0,25	0,25	0,5	0,5		
9		DUBOIS	Robin	20	M	PeiP	0,5	0,5	0,5	0,5	1		
10		MOREAU	Anne	21	F	DUT	1	0,75	0,25	1	0,5		
11		LAURENT	Yves	21	M	DUT	0,5	0,66	0	0	0,5		
12		SIMON	Claire	22	F	L2	0,5	0,33	1	0,75	0,33		
13		MICHEL	Sébastien	21	M	PeiP	0	0,5	0,25	0,5	0,33		
14		LEFEBVRE	Sophie	23	F	PeiP	1	0,5	0,25	0,66	1		
15		LEROY	Kevin	20	M	BTS	0,5	0,33	0,5	1	0,5		
16		ROUX	Didier	22	M	PeiP	1	0,25	0,33	0	0,66		
17		DAVID	Charles	23	M	L2	0,25	0,33	1	0,5	0,5		
18		BERTRAND	Louise	20	F	DUT	1	0,33	0	0,5	1		
19		MOREL	François	24	M	Autre	0,33	0,5	0,5	1	0,33		
20		FOURNIER	Martine	20	F	PeiP	1	0,66	0,25	0	0		
21		GIRARD	Eric	22	M	L2	0,33	0,5	0,33	0,33	0,5		
22		BONNET	Marc	22	M	PeiP	1	0,5	0,5	0,66	0,5		
23		DUPONT	Emilie	21	F	L2	0,5	0,75	1	0,5	0,22		

Figure 4.

Excel a donc transféré les données dans un tableau. Il est préférable pour la suite de ce TP, de **convertir ce tableau en plage** avant de **renommer Feuil2** en **exam1**.

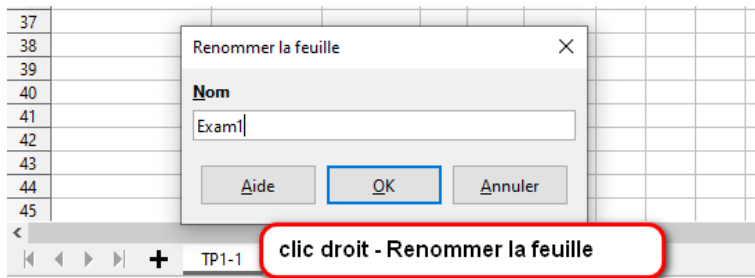
### 1.1.2 Sauvegarder votre travail.

La première chose à réaliser est de **sauvegarder le classeur qui vient d'être ouvert au format openoffice calc (pour l'instant c'est toujours un fichier CSV)**.

Pour cela, sélectionner **Fichier > Enregistrer Sous** et sauvegarder votre classeur sous le nom **NomPrenomTP1-1.ods (calc)** ou **NomPrenomTP1-2.xlsx (excel)**. Par la suite, pensez à sauvegarder régulièrement votre travail en sélectionnant **Fichier > Enregistrer (File > Save)** ou en utilisant le raccourci clavier **Ctrl+S**.

### 1.1.3 Renommer une feuille.

Par défaut, à l'ouverture de calc, le classeur possède une première feuille qui porte le nom du fichier (TP1-1). Les feuilles suivantes portent les noms: Feuille2 et Feuille3 . Vous pouvez renommer une feuille de la manière suivante : clic droit sur l'onglet de la feuille et sélection de Renommer la feuille . Renommer la feuille TP1 - 1 par Exam1 .



Si vous utilisez EXCEL, la feuille se nomme (Feuil2) cf [Figure 4](#)

### 1.1.4 Génération des numéros d'étudiants

Dans le fichier que vous avez ouvert, seul le **premier étudiant** à un numéro d'étudiant valide (ETU18659). Nous allons utiliser les possibilités de “recopie intelligente” des tableurs pour compléter la colonne Numéro d'étudiant.

Pour cela, sélectionner la cellule A2 et placez votre souris sur le petit carré situé dans le coin bas-droite de cette cellule. Le curseur devrait prendre la forme d'une petite croix. Cliquez et maintenez le bouton de la souris appuyée. Déplacez votre curseur jusqu'à la case A32 (un rectangle des sélections rouge devrait délimiter l'ensemble des cellules qui vont être traitées). Relâchez le bouton de la souris : tous les numéros d'étudiants devraient maintenant être générés (de ETU18569 à ETU18689).

## 1.2 Tri

Pour l'instant, les étudiants sont triés selon le numéro d'étudiant. Mais il est possible de les trier selon d'autres critères en allant dans le menu Données > Tri . L'outil utilisé est présenté dans la figure 2. Vous avez la possibilité de trier la sélection que vous désirez. Dans l'exemple présenté, nous voulons trier la liste des étudiants par ordre alphabétique. Comme toutes les données d'un étudiant sont indissociables, nous sélectionnons les 11 colonnes (sinon, on trierait le nom en changeant les associations nom+autres données). Ensuite, nous devons préciser par rapport à quelle colonne le tri est réalisé. Vous pouvez voir que le tri peut être réalisé suivant plusieurs colonnes successives : ici, nous choisirons le nom, le prénom, puis l'âge.

Il existe également une possibilité de tri plus facile d'accès et permettant par exemple de

n'afficher que certaines données. Cette fonctionnalité est disponible via le menu **Données > AutoFiltre**. Activez la et testez ses possibilités en :

affichant seulement les étudiants issus d'un DUT, triés par nom;

affichant seulement les hommes ayant 23 ans ou plus.

Vous pourrez désactiver l'autofiltre en re-sélectionnant le menu **Données > AutoFiltre**.

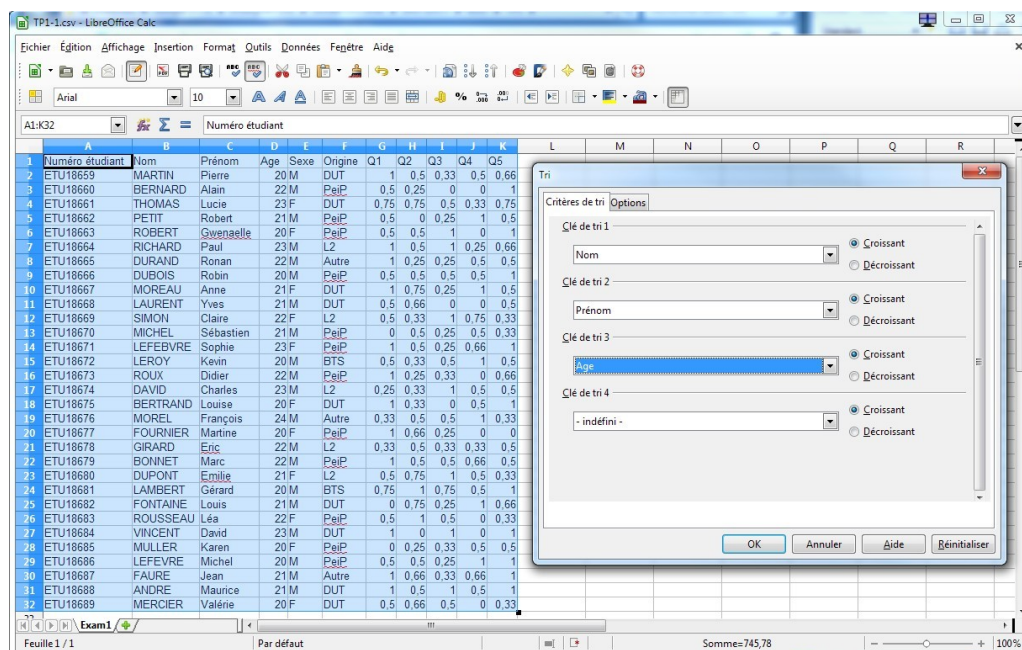


FIGURE 5 OUTIL DE TRI

## 1.3 Formules

Nous avons la possibilité d'appliquer automatiquement des calculs, à l'aide de formules et de fonctions prédéfinies. Vous pouvez utiliser l'assistant de fonctions, entouré en rouge dans la figure ci -contre.



FIGURE 6: L'ASSISTANT FONCTION

Il vous permet d'afficher la fenêtre de dialogue qui apparait sur cet exemple.

Dans cette fenêtre, l'onglet Fonctions permet d'afficher toutes les fonctions à votre disposition et vous aide dans son utilisation. Une cellule dans laquelle on utilise une fonction commence toujours par =. C'est ce que vous pouvez voir dans l'exemple de la figure 7.

Pour accéder à la valeur stockée dans une cellule, il suffit de :

Si la cellule est dans la même feuille que la formule : donner ses coordonnées, exemple C2 ;

Si la cellule se trouve dans une autre feuille du même classeur : donner le nom de la feuille et ses coordonnées, par exemple Partiel.C2.

Si la cellule se trouve dans une autre feuille d'un autre classeur : donner le chemin d'accès complet au fichier, le nom de la feuille et ses coordonnées, par exemple

'.../BD/TP1/'#\$Partiel.C2 (les ... remplacent le chemin d'accès complet à votre compte, à vous de le compléter avec le bon nom de dossier). Notez que dans ce cas, on ajoute entre le chemin d'accès et le nom de la feuille les symboles #\$.

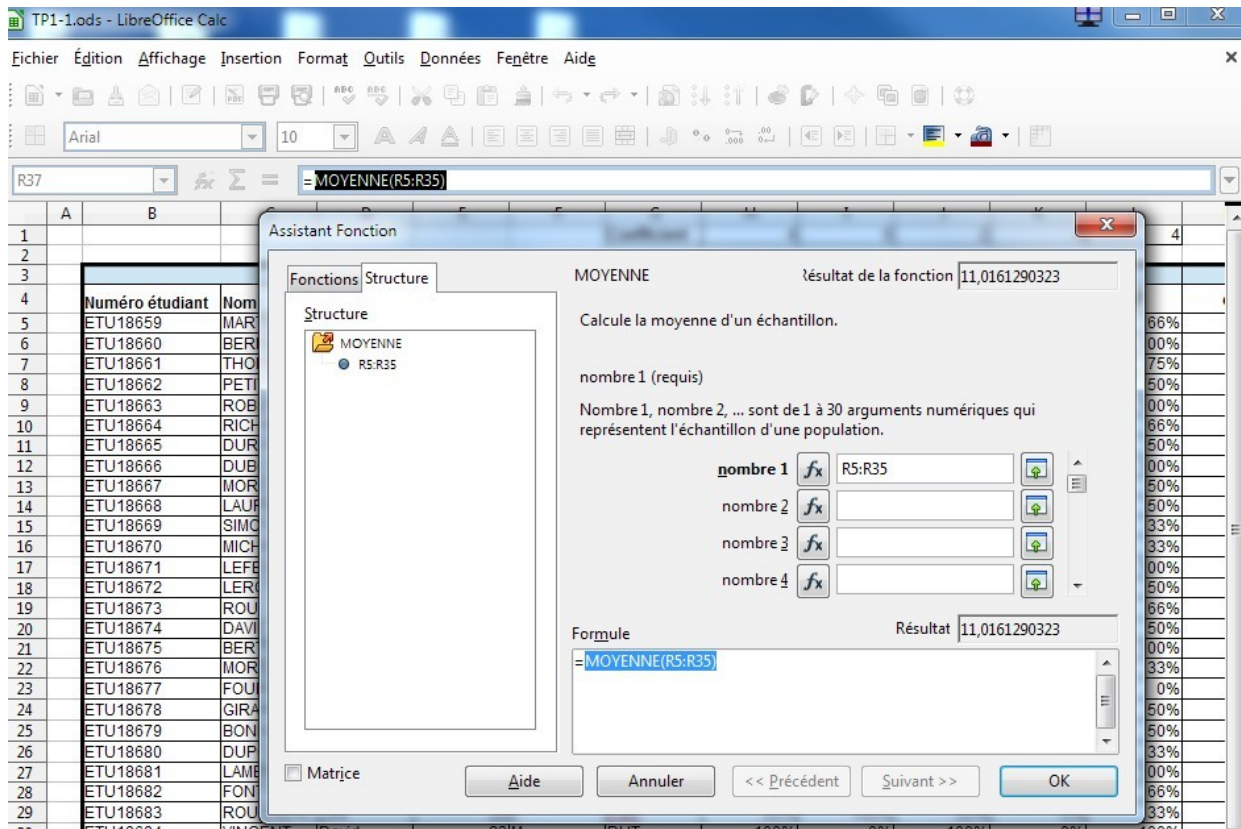


FIGURE 7 FORMULES ET FONCTIONS

### 1.3.1 Travail préparatoire

Insérez les lignes, colonnes et données nécessaires pour que votre feuille de calcul ressemble à l'exemple de la [Figure 8](#) *Mise en page de la feuille de notes*. N'oubliez pas de réaliser également la bonne mise en forme des cellules. Pour cela, vous devrez utiliser les onglets suivants : **Nombres**, **Police** et **Bordures**.

Vous pouvez aussi changer ponctuellement, la largeur d'une colonne ou la hauteur d'une ligne :

- Faire clic droit sur l'entête de ligne ou de colonne et sélectionner hauteur de ligne ou largeur de colonne OU
- Sélectionner dans le menu **Format**, le sous-menu **Colonne** ou **Ligne**.
- Placer votre souris à l'intersection entre deux entêtes de lignes ou de colonnes (le curseur change alors de forme). Cliquer, déplacer la souris pour agrandir la ligne ou colonne, puis relâcher la souris.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1							coefficient	4	6	2	4	4							
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			

FIGURE 8 MISE EN PAGE DE LA FEUILLE DE NOTES

Faire clic droit sur la sélection puis choisir **Formater des cellules...** OU Sélectionner dans le menu **Format**, le sous-menu **Cellules...**

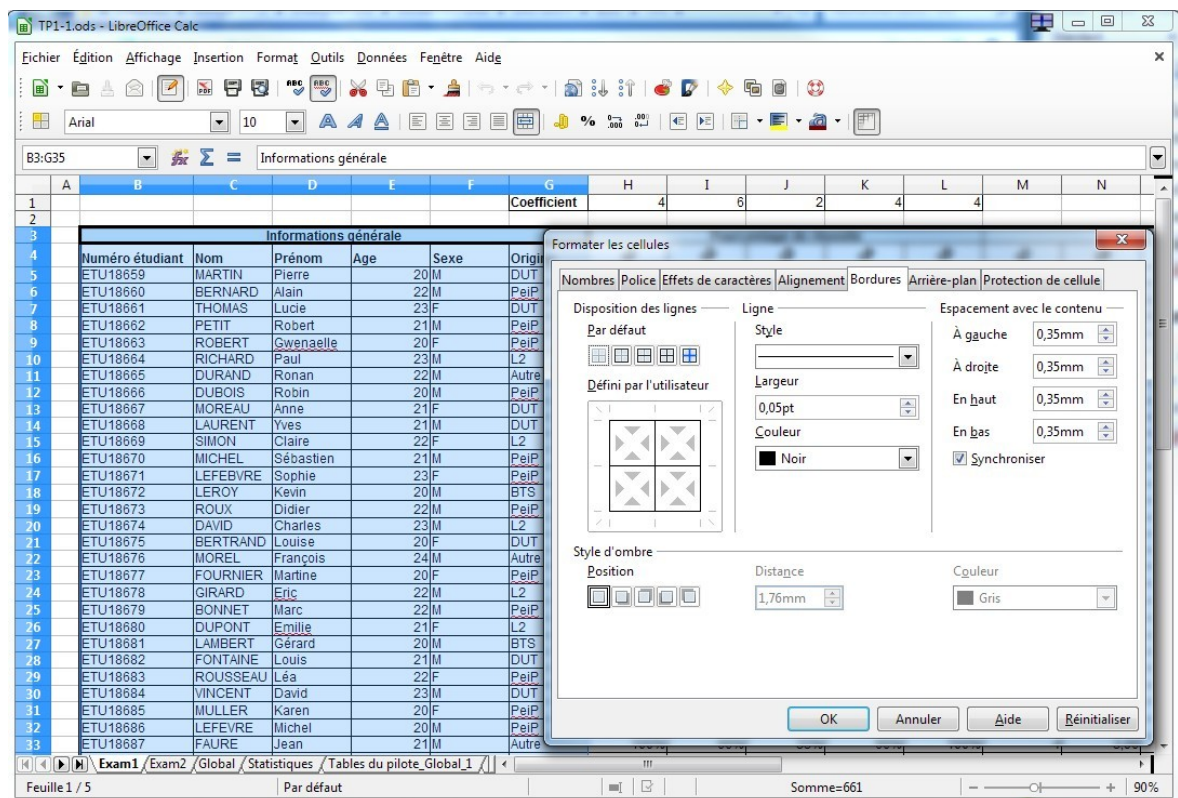


FIGURE 9 FORMATTAGE DES CELLULES

### 1.3.2 Utiliser des formules.

- Remplissez la cellule **M5** afin que la note de la Question1 soit le produit du pourcentage de réussite de cette Question1 (en H5) et du coefficient de cette question (en H1).
- Vous pouvez étendre cette formule à tous les case de la ligne **M5 : Q5** en utilisant la “recopie intelligente” vue en début de TP. Cela vous évite de recopier et adapter votre formule pour toutes les cases de la ligne.

On peut également étendre les résultats calculés dans les cellules **M5 : Q5** à la ligne suivante.

Pour cela sélectionner la plage **M5 : Q5** puis utiliser le mécanisme de “recopie intelligente” pour étendre vos formules à la ligne du dessous (plage **M6 : Q6**). Il y a cependant un problème : les formules de la ligne **M6 : Q6** font maintenant référence à des coefficients situés sur la ligne 2... qui ne contient pas de coefficients. Corrigez votre formule en **M5** afin **de bloquer** cette incrémentation automatique du **numéro de ligne** lors de la recopie automatique (pour cela, utilisez le caractère \$. Placer devant la lettre de colonne, il bloque la colonne (ex: **\$A1**). Placé devant le chiffre de la ligne il bloque la ligne (ex: **A\$1**). On peut également bloquer ligne ET colonne (ex: **\$A\$1**)). La touche F4 permet de placer les dollars sur une cellule.

- Utilisez la formule **SOMME** afin de calculer la note de chaque étudiant.
- Les notes obtenues ne sont pas très satisfaisantes. On préfèrerait avoir des notes multiples de 0.5 (ex: 10 ou 11.5). Utilisez la formule **ARRONDI.AU.MULTIPLE** pour corriger ce problème. Exemple: = **ARRONDI.AU.MULTIPLE(10,34;0,5)** donnera comme résultat: 10,5. Il faudra ici remplacer la valeur 10,34 par la formule permettant d'obtenir 10,5. : = **ARRONDI.AU.MULTIPLE(SOMME(M5:Q5);0,5)**
- Calculez également la moyenne de la classe en R37.

### 1.4 Renommer et créer les deux feuilles Exam2 et Global.

- Pour créer ces deux nouvelles feuilles, vous pouvez utiliser le copier-déplacer de feuille entière (sélectionner l'onglet de la feuille à dupliquer, cliquer droit et sélectionner **deplacer/copier la feuille**).
- **Exam2** est une copie conforme de **Exam1** (même informations et même mise en page). Vous devrez juste modifier les pourcentages de réussite afin que ces données puissent représenter les résultats d'un second examen(Le fichier TP1\_exam2.csv disponible sur MADOC)
- **Global** est un tableau récapitulatif, présentant les moyennes aux deux examens ainsi que la moyenne générale. Comme vous pourrez le constater sur la figure [10](#), l'examen 1 à un coefficient de 0.4 et l'examen 2 un coefficient de 0.6. Pour le remplir, vous devrez:

1. Utiliser des formules afin de remplir les plages G5:G35 et H5:H35 de manière "intelligente". Ainsi, si une note est changée dans les feuilles Exam1 ou Exam2, les plages G5:G35 et H5:H35 de la feuille Global doivent se mettre à jour automatiquement. En d'autres termes : ne recopiez pas simplement les valeurs contenues dans les feuilles Exam1 et Exam2.
2. Saisir les formules de la plage J5:J35 et la cellule J37 afin que les moyennes des étudiants et celle de la classe soient calculées automatiquement. (on n'arrondira pas les moyennes de classe) Utilisez pour cela la fonction SOMMEPROD.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1							coefficient	0,4	0,6		
2											
3		Information générale									
4		Numéro étudiant	Nom	Prénom	Age	Sexe	Origine	Exam1	Exam2	Moyenne	
5		ETU18888	ANDRE	Maurice	21	M	DUT	15	18	16,8	
6		ETU18860	BERNARD	Alain	22	M	PeiP	7,5	15	12	
7		ETU18875	BERTRAND	Louise	20	F	DUT	12	11	11,4	
8		ETU18879	BONNET	Marc	22	M	PeiP	12,5	12,5	12,5	
9		ETU18874	DAVID	Charles	23	M	L2	9	10	9,6	
10		ETU18866	DUBOIS	Robin	20	M	PeiP	12	13,5	12,9	
11		ETU18880	DUPONT	Emilie	21	F	L2	12	10	10,8	
12		ETU18865	DURAND	Ronan	22	M	Autre	10	14	12,4	
13		ETU18887	FAURE	Jean	21	M	Autre	15,5	16,5	16,1	
14		ETU18882	FONTAINE	Louis	21	M	DUT	11,5	14,5	13,3	
15		ETU18877	FOURNIER	Martine	20	F	PeiP	8,5	10,5	9,7	
16		ETU18878	GIRARD	Eric	22	M	L2	8,5	11,5	10,3	
17		ETU18881	LAMBERT	Gérard	20	M	BTS	16,5	13,5	14,7	
18		ETU18868	LAURENT	Yves	21	M	DUT	8	12,5	10,7	
19		ETU18871	LEFEBVRE	Sophie	23	F	PeiP	14	12	12,8	
20		ETU18866	LEFEVRE	Michel	20	M	PeiP	13,5	14	13,8	
21		ETU18872	LEROY	Kevin	20	M	BTS	11	8,5	9,5	
22		ETU18859	MARTIN	Pierre	20	M	DUT	12,5	9,5	10,7	
23		ETU18869	MERCIER	Valérie	20	F	DUT	8,5	9	8,8	
24		ETU18870	MICHEL	Sébastien	21	M	PeiP	7	5	5,8	
25		ETU18867	MOREAU	Anne	21	F	DUT	15	7	10,2	
26		ETU18876	MOREL	François	24	M	Autre	10,5	14	12,6	
27		ETU18885	MULLER	Karen	20	F	PeiP	6	12	9,6	
28		ETU18862	PETIT	Robert	21	M	PeiP	8,5	10,5	9,7	
29		ETU18864	RICHARD	Paul	23	M	L2	12,5	14,5	13,7	
30		ETU18863	ROBERT	Gwenaëlle	20	F	PeiP	11	14	12,8	
31		ETU18883	ROUSSEAU	Léa	22	F	PeiP	10,5	7,5	8,7	
32		ETU18873	ROUX	Didier	22	M	PeiP	9	12	10,8	
33		ETU18869	SIMON	Claire	22	F	L2	10,5	9,5	9,9	
34		ETU18861	THOMAS	Lucile	23	F	DUT	13	10	11,2	
35		ETU18884	VINCENT	David	23	M	DUT	10	4,5	6,7	
36											
37								11,02	11,50	11,31	

FIGURE 10 LES NOTES GLOBALES

## 1.5 Statistiques concernant les étudiants et leurs notes

1. Créez une nouvelle feuille **Statistiques** et utilisez la formule NB.SI afin d'afficher le nombre d'étudiant en fonction de leur provenance dans la plage B3:B7 (figure 7).

=NB.SI(plage;condition)

La *plage* représente les cellules sur lesquelles s'applique la condition. La condition est de la forme ">3" pour compter toutes les cellules dont la valeur est supérieure

à 3, ">=3", "=3" etc ... Si la valeur de comparaison se trouve dans une cellule, A3 par exemple, la condition s'écrit alors ">=&A3" ou encore "A3" (s'il s'agit simplement d'une égalité).



	A	B	C	D	E
1		Age			
2		12			
3		20			
4		34		=NB.SI(B2:B6;">=20")	
5		10		NB.SI(plage; critère)	
6		34			
7					

	A	B	C	D	E
1		Age		18	
2		12			
3		20			
4		34		=NB.SI(B2:B6;">="&D1)	
5		10		NB.SI(plage; critère)	
6		34			

Inégalités

	A	B	C	D	E
1		Age			
2		12			
3		20			
4		34		=NB.SI(B2:B6;34)	
5		10		NB.SI(plage; critère)	
6		34			
7					

	A	B	C	D	E
1		Age		18	
2		12			
3		20			
4		34		=NB.SI(B2:B6;D1)	
5		10		NB.SI(plage; critère)	
6		34			
7					

Egalités

Petite contrainte supplémentaire pour votre NB.SI : une condition du type

**"=DUT" n'est pas acceptable.** En revanche si le mot "DUT" est écrit dans la cellule A3, vous pouvez écrire &A3 ou encore simplement A3 (et non "=A3", puisque dans ce cas on chercherait le mot A3).

Pour les inégalités (<, >, <= ou >=), le critère doit être mis entre guillemets: Ex ">=3".

2. Utilisez la fonction SOMME en B9 pour calculer le nombre total d'étudiants à partir de répartition en fonction de leur provenance.

3. Confirmez ce calcul en utilisant NBVAL en E3 afin de compter tous les étudiants ayant une note dans la feuille Global.

4. Toujours grâce à la formule NB.SI, calculez:

- a. Le nombre d'étudiants qui ont eu plus de 12 (en D10)
- b. Le nombre de ceux qui ont eu moins de 12 (en D12)
- c. Le nombre de ceux qui ont une note inférieure à la moyenne globale (D14) .

**Utilisez & devant la référence à la cellule contenant la moyenne .**

Les calculs avec NB.SI sont efficaces, mais on aimerait bien avoir quelque chose de plus flexible pour calculer nos statistiques. Pour cela nous allons utiliser la fonction BDNB.

### La fonction BDNB

La fonction **BDNB** permet de compter le nombre d'entrées dans une base de données répondant aux critères spécifiés.

La structure de la fonction BDNB est :

**=BDNB(*baseDonnées* ; [*champ*] ; *critères* )**

où *baseDonnées* est la plage de cellules composant la base de données (en-tête incluse)

[*champ*] est la colonne possédant les valeurs numériques que l'on veut compter. Celle-ci peut être donnée soit avec le texte composant l'en-tête de colonne, soit avec un nombre indiquant la colonne (première colonne à gauche étant la colonne 1). Cet argument peut aussi être laissé vide, **C'est l'option que nous prendrons !**

Il faut cependant s'assurer de bien mettre tous les point-virgules malgré l'omission de cet argument.

[*critères*] est une plage dans laquelle les critères à appliquer sur les données à sélectionner sont indiqués.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2		MOIS	VILLE	VENTE		Critères							
3		Janvier	Montréal	4521									
4		Janvier	Québec	2659		MOIS	VILLE	VENTE					
5		Janvier	Laval	3000		Janvier							
6		Février	Montréal	3657									
7		Février	Québec	1579									
8		Février	Laval	2546									
9		Mars	Montréal	3789									
10		Mars	Québec	2154									
11		Mars	Laval	2750									
12													
13													
14													
15													
16						Résultat	3	Formule	'=BDNB(B2:D11;0;F4:H5)				
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													

FIGURE 11 LA FONCTION BDNB

Nous utiliserons la fonction BDNB pour compter le nombre d'enregistrements (lignes de la table) répondant à un ou plusieurs critères. Par exemple, le nombre d'étudiants de 20 ans (1 critère) ou le nombre d'étudiants dont l'origine est "DUT" et qui ont plus de 20 ans, etc.

Assistant Fonction

Fonctions Structure

Structure

- BDNB = 3
  - global.\$B\$4:\$J\$35 = 10,2 {
  - 0
  - A21:I23 = {"Numéro étudia

BDNB

Résultat de la fonction 3

Compte toutes les cellules d'une plage de données dont le contenu correspond aux critères de recherche.

Base de données (requis)

La plage de cellules contenant les données.

Base de données global.\$B\$4:\$J\$35

Champ de base de données 0

Critères de recherche A21:I23

Formule Résultat 3

=BDNB(global.\$B\$4:\$J\$35;0;A21:I23)

☐ Matrice

Aide

<Précédent Suivant >

OK Annuler

7. **Recopiez** (CTRL C/ CTRL V) les informations permettant de sélectionner les critères de calcul (figure12), puis saisissez votre formule **BDNB** en **J24**. Testez ensuite différents critères de recherche.

8. Déplacez le contenu de la cellule F24 en F23. Quelle valeur obtenez-vous en J24? Qu'en déduisez-vous sur le fonctionnement de **BDNB**?

9. Testez en utilisant différents critères de recherche...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Origine	Nombre								
3	DUT	9		Nombre Total	31					
4	PEIP	12								
5	L2	5								
6	BTS	2								
7	Autre	3								
8										
9										
10	Nbre d'étudiants >= 12			13						
11										
12	Nbre d'étudiants < 12			18						
13										
14	Nbre d'étudiants >= Moyenne globale			14						
15										
16	Nbre d'étudiants < Moyenne globale			17						
17										
18										
19										
20										
21	Nbre étudiant	Nom	Prénom	Age	Sexe	Origine	Exam1	Exam2	Moyenne	
22										
23				20	DUT					
24										3
25										

FIGURE 12 LA FEUILLE STATISTIQUES

12. Déplacez le contenu de la cellule F23 en F24. Quelle valeur obtenez-vous en J24? Qu'en déduisez-vous sur le fonctionnement de **BDNB**?

13. Testez votre hypothèse en utilisant différents critères de recherche...

## 1.6 Tableau croisé dynamique

On a vu précédemment qu'il était possible de calculer des statistiques concernant les étudiants avec diverses formules du tableur (**NB.SI**, **NBVAL**, **BDNB**). Il en existe également d'autres (**SOMME.SI**, **BDMIN**, **BDMAX**, **BDSOMME**, **BDMOYENNE**, etc.) que vous pourriez utiliser pour calculer d'autres statistiques.

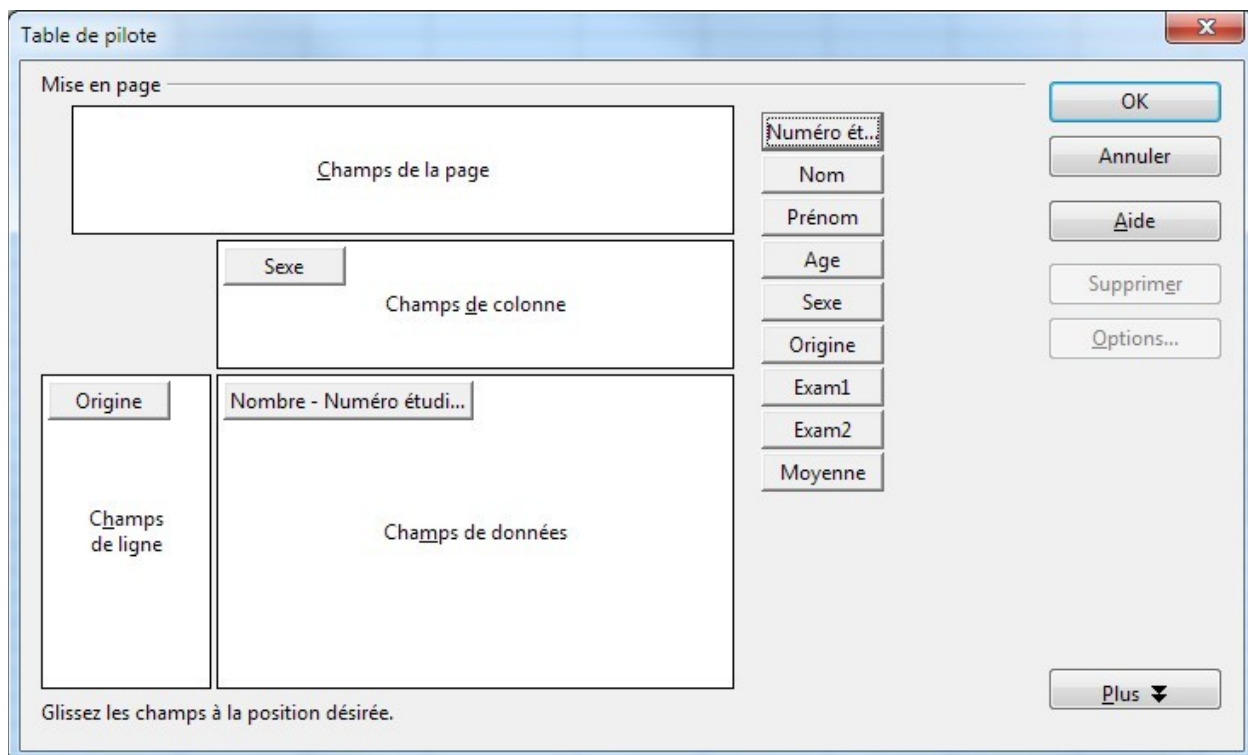


FIGURE 13 DIALOGUE DE PARAMETRAGE DES TABLEAUX CROISES DYNAMIQUES.

Dans cet exercice nous allons utiliser une autre fonctionnalité fournie par les tableurs : le tableau croisé dynamique. Cet outil permet de réaliser des tableaux de synthèse permettant de montrer les relations entre certaines données d'un tableau. Nous allons pouvoir par exemple calculer la répartition des étudiants dans la classe en fonction de leur provenance et de leur sexe; ou la moyenne des étudiants, en fonction de leur age et de leur sexe. Commençons par le premier exemple:

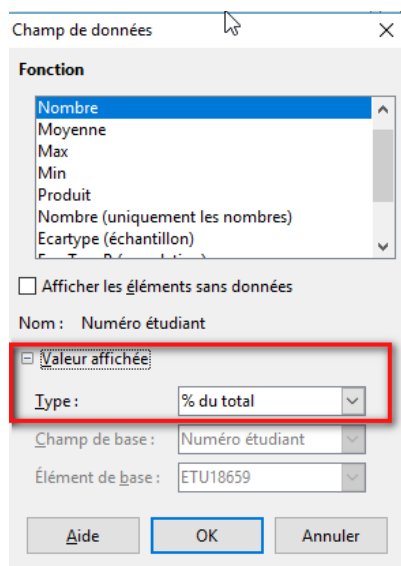
1. Dans la feuille Global, sélectionnez toute la plage des valeurs de votre tableau (avec les entêtes). Cela devrait être la plage B4:J35 Allez dans le menu :  
Données > Table dynamique> Créer...  
ou

Insertion > Table dynamique> Créer... .

Calc va alors vous demander quelle source de données utiliser. Choisissez Sélection active puis validez.

2. Une boîte de dialogue s'ouvre alors (figure 13). Celle-ci permet de sélectionner les données à représenter (Champs de données), et en fonction de quels critères les analyser (Champs de colonne, Champs de ligne, et éventuellement Champs de la page). Essayez de faire glisser les bons champs dans les bonnes zones, de manière à représenter le **pourcentage d'étudiants dans la classe en fonction de leur age et de leur sexe**.

Petite astuce, pour représenter un pourcentage d'étudiants, peu importe le champ choisi dans la zone Champs de données. L'important est la façon dont on représente cette donnée.....Pour cela, double-cliquez sur le nom du champ dans la zone de données et accédez à l'option Valeur affichée.



3. Lorsque vous pensez être satisfait du résultat, cliquez sur le bouton OK de la boîte de dialogue. Une nouvelle feuille de calcul va être créée pour accueillir votre nouveau tableau croisé dynamique. **N'oubliez pas de la renommer** en, par exemple, **Statistiques provenance**.
4. Si vous n'êtes pas satisfait de ce que vous avez généré (ce qui est très probable dans un premier temps), vous pouvez modifier votre tableau croisé dynamique en effectuant un clic droit dessus et en sélectionnant **Editer la mise en page** dans le menu contextuel qui apparaît alors. Utilisez cette possibilité afin d'obtenir un tableau semblable à la figure 14, représentant la répartition des étudiants (en pourcentage du nombre total de ceux-ci) en fonction de leur provenance et leur sexe.

Réaliser par vous même les tableaux de la figure 15 et 16. Notez qu'il est également possible de visualiser les notes d'un seul étudiant grâce au menu déroulant situé au dessus du tableau (ligne 2 de la figure 16) (et qui fait partie du tableau croisé dynamique).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Filtrer							
2								
3	NB - Numéro	Age						
4	Sexe	20	21	22	23	24	Total Résultat	
5	F	16,13%	6,45%	6,45%	6,45%		35,48%	
6	M	16,13%	19,35%	16,13%	9,68%	3,23%	64,52%	
7	Total Résultat	32,26%	25,81%	22,58%	16,13%	3,23%	100,00%	
8								

FIGURE 14 EXEMPLE DE TCD SEXE/AGE

B4					F
	A	B	C	D	
1	Filtre				
2					
3	NB - Numéro étudiant	Sexe			
4	Origine	F	M	Total Résultat	
5	Autre		9,68%	9,68%	
6	BTS		6,45%	6,45%	
7	DUT	12,90%	16,13%	29,03%	
8	L2	6,45%	9,68%	16,13%	
9	PeiP	16,13%	22,58%	38,71%	
10	Total Résultat	35,48%	64,52%	100,00%	
11					

FIGURE 15 EXEMPLE DE TCD ORIGINE/SEXES

	A	B	C	D	E	F
1	Filtrer					
2	Numéro étud	- tout -				
3						
4			Sexe			
5	Age	Données	F	M	Total Résultat	
6	20	Moyenne - E	9,20	13,10	11,15	
7		Moyenne - E	11,30	11,80	11,55	
8		Moyenne - M	10,46	12,32	11,39	
9	21	Moyenne - E	13,50	10,92	11,56	
10		Moyenne - E	8,50	12,83	11,75	
11		Moyenne - M	10,50	12,07	11,68	
12	22	Moyenne - E	10,50	9,50	9,79	
13		Moyenne - E	8,50	13,00	11,71	
14		Moyenne - M	9,30	11,60	10,94	
15	23	Moyenne - E	13,50	10,50	11,70	
16		Moyenne - E	11,00	9,67	10,20	
17		Moyenne - M	12,00	10,00	10,80	
18	24	Moyenne - Exam1		10,50	10,50	
19		Moyenne - Exam2		14,00	14,00	
20		Moyenne - Moyenne		12,60	12,60	
21	Total Moyenne - Exam1		11,00	11,03	11,02	
22	Total Moyenne - Exam2		10,23	12,20	11,50	
23	Total Moyenne - Moyenne		10,54	11,73	11,31	
24						

FIGURE 16 TCD MOYENNE DES NOTES EN FONCTION DE L'AGE ET DU SEXE



## 1.7 Recherche d'un résultat d'un étudiant dans la base des notes.

1. Créez une nouvelle feuille **Recherche** (il suffit de faire un clic droit avec la souris en bas des feuilles de calcul, au niveau des noms des feuilles de calcul). On va supposer que cette feuille représente le seul accès aux notes autorisé pour les étudiants et leur permet d'afficher leurs notes d'examen et de partiel (sans les détails), la décision du jury.
2. Remplir la feuille comme dans l'exemple fourni dans la figure 17. À chaque fois que l'on tape un numéro d'étudiant dans la case A3, on affiche la note de **exam1**, celle de **exam2** ainsi que sa **moyenne** (utiliser à chaque fois la fonction RECHERCHEV), ainsi que la décision du jury (utiliser la fonction SI) : si l'étudiant a plus de 10 de moyenne, son module est validé, sinon, il est ajourné. Vous pouvez voir un exemple de résultat obtenu également dans la figure 12.

**RECHERCHEV (critere; tableDeRecherche; numcolonne;ordre\_de\_tri)**

*La valeur par défaut de ordre\_de\_tri est 0.*

3. Grâce au **formatage conditionnel** (Menu Format), on souhaite que la décision « Ajourné » apparaissent sur un fond rouge et que Admis apparaisse sur un Fond vert.

Il peut être assez ennuyeux de saisir son numéro d'étudiant dans la cellule B3. Une solution pour simplifier la saisie est de proposer une liste déroulante contenant les différents numéros d'étudiants. Pour mettre en place une telle liste, sélectionnez la cellule B3 et aller dans le menu Données > Validité... et essayez de trouver (grâce à votre tête, de votre voisin ou de l'aide du logiciel) les bons réglages pour limiter les données saisies à une liste .

	A	B	C	D	E
1					
2	Etudiant	Exam1	Exam2	Moyenne	Décision
3	ETU18662	8,5	10,5	9,7	ajourné
4	ETU18659				
5	ETU18660				
6	ETU18661				
7	ETU18662				
8	ETU18663				
9	ETU18664				

FIGURE 17 LA FEUILLE RECHERCHE

## Exercice optionnel

On considère une modélisation simple de données représentée par les trois tables suivantes : Personnes, Cds, Emprunts.

Table des personnes

IdPersonne	Nom	Prénom	Numéro de téléphone
1	Ribon	Alix	0240125012
2	Dufour	Anne	0652455889
3	Ribon	David	0954262321
4	Klein	Sébastien	0240132424

Table des CDs

IdCD	RefPersonne	Artiste	Titre
1	1	Karimouche	Emballage d'origine
2	1	Carmen Maria Vega	La menteuse
3	3	Lili Allen	Alright, Still
4	3	Radiohead	In Rainbows
5	3	Unbelievable Truth	Almost Here
6	2	Boeuf	Au dedans
7	4	Batlik	L'art des choix
8	4	Zaza Fournier	Mademoiselle

Table des emprunts

RefCD	RefPersonne	DateEmprunt
4	1	20/09/22
3	2	09/10/22
1	3	22/10/22
5	4	23/10/22
2	4	15/10/22
7	1	12/10/22
8	1	23/10/22

La table Personne décrit des personnes avec les attributs : idPersonne (identifiant), nom, prénom et numéro de téléphone; la table CDs décrit les différents CDs : IdCD est l'identifiant, RefPersonne identifie la personne qui possède le CD, le nom de l'artiste et le titre du CD; la dernière table Emprunts décrit les différents emprunts : l'identifiant du CD, l'identifiant de l'emprunteur et la date d'emprunt.

1. Créer un classeur de nom TP1 - 2 . ods qui contient **une table par feuille (voir sur Madoc)**.
2. Pour la table Emprunts, vous pouvez ajouter une colonne qui permet de vérifier les retards éventuels, (utiliser les fonctions AUJOURDHUI et SI). Le délai d'emprunt est supposé de 21 jours. Adaptez les dates pour avoir des résultats plus intéressants !

3. Insérer une nouvelle feuille Recherche permettant à un utilisateur qui donne le nom d'une personne, de récupérer son prénom et son numéro de téléphone. Le choix du nom de la personne se fait dans une liste déroulante.
4. Recommencer en faisant la recherche sur **id\_personne**
5. créer une nouvelle feuille Consultation qui permet à un utilisateur qui donne le **nom d'un artiste** de récupérer le nom de l'album dans la base, le nom de celui qui le possède, si cet album est disponible et, dans le cas où il est emprunté, qui l'a emprunté et quand il doit le rendre. **Quand un CD est emprunté, il figure dans la table emprunt (avec son emprunteur). Quand il est disponible, il n'y figure pas.**

Vous pouvez donc utiliser les fonctions RECHERCHEV, ESTNA et SI. Quelques remarques:

- L'ordre des colonnes dans les différentes tables est important pour cet exercice si vous utilisez RECHERCHEV. En d'autres termes, vous aurez peut être à déplacer (et seulement déplacer) certaines colonnes de vos tables pour que tout fonctionne parfaitement.
- Faites en sorte que l'on puisse sélectionner l'artiste à rechercher dans une liste déroulante.
- Utilisez les fonctions SI, et ESTNA afin de déterminer **si un CD de l'artiste est dispo.**

**ESTNA (Cellule)** rend vrai si la cellule contient l'erreur #NA/A ou #N/D (signifiant valeur non disponible)

