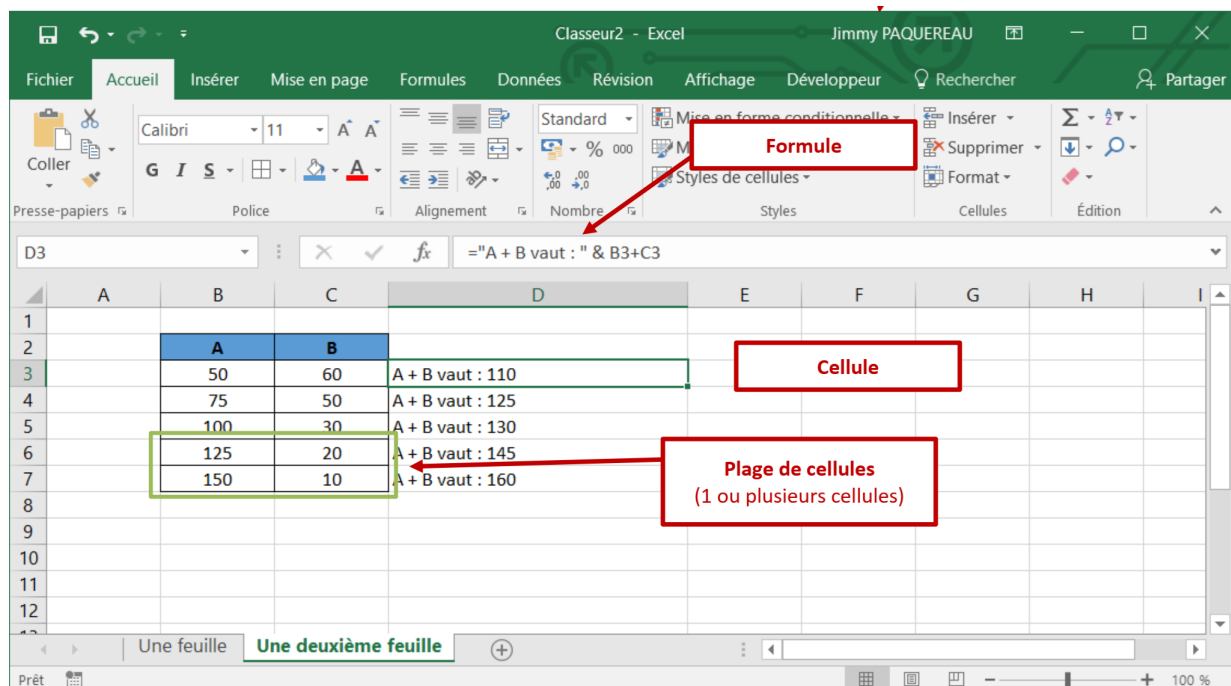


# 1 - Bases d'Excel

## 1 Bases du tableur

### 1.1 Rappels

Le **classeur** est le fichier de type « tableur » à proprement parler. Le classeur est divisé en une ou plusieurs **feuille(s)**. Chaque feuille est constituée d'un tableau à deux dimensions, lui-même composé de cases appelées **cellules**. Un ensemble d'une ou plusieurs cellules contiguës (=voisines) formant un rectangle est appelé une **plage de cellules**.



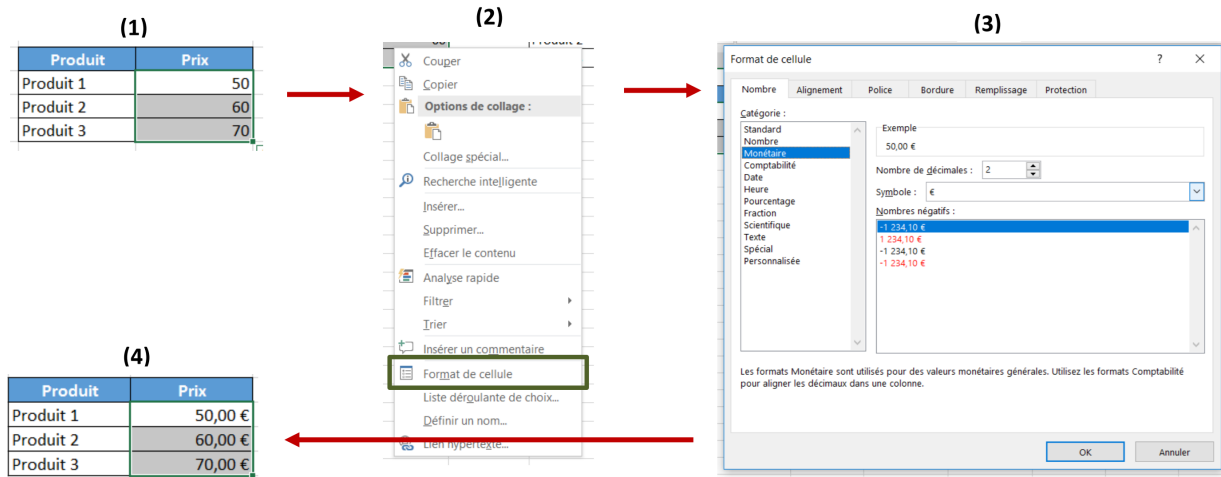
### 1.2 Formatage des données

Le formatage des données répond à une problématique d'affichage. Comme cette expression le suggère, il s'agit de mettre en forme les données selon un certain format.

**Le formatage des données n'empêche aucunement l'utilisateur de saisir des données incohérentes !**

**Exemple :** sous Excel pour formater ses données :

1. Sélection de la cellule ou de la plage de cellule à formater ;
2. Clic droit puis clic sur "Format de cellule" ;
3. Onglet "Nombre", choix du format de(s) cellule(s), clic sur "OK" ;
4. Ça y est ! Les données sont formatées.



### 1.3 Intégrité des données

Préserver l'intégrité des données, c'est faire de sorte que les données restent conformes à un référentiel. Autrement dit, contrôler l'intégrité des données, cela consiste à s'assurer que l'utilisateur ne puisse saisir des données incohérentes. Plus généralement, cela vise à s'assurer que les données dont on dispose restent conformes aux attentes, lesquelles sont typiquement décrites dans un cahier des charges et/ou une spécification ou documentation technique.

**Exemple : lorsqu'un utilisateur saisit une facture, il ne doit pas pouvoir saisir des quantités ou des montants négatifs. Si on sauvegarde des factures, la date d'une facture ne doit ou ne devrait pas pouvoir être autre chose qu'une date.**

Pour contrôle l'intégrité des données, Excel dispose d'un système de contrôle des saisies (validation des données) et de limitation des saisies (verrouillage des cellules et protection des feuilles et/ou du classeur).

**Il ne faut pas confondre validation des données et formatage des données.**

## 1.4 Validation des données

Contrairement au simple formatage des données, **la validation des données (ou contrôle des saisies)** permet de s'assurer de l'intégrité des données, i.e. de fiabiliser les données. En effet, elle permet d'empêcher les saisies incohérentes.

**Exemple :** sous Excel, on peut ajouter quelques contrôles de saisies de la manière suivante :

1. Sélection de la cellule ou de la plage de cellule à contrôler ;
2. Clic sur l'onglet "Données", puis clic sur "Validation des données" ;
3. Choix du type de validation ;
4. Eventuellement (recommandé), configuration d'un message d'erreur, puis clic sur "OK" ;
5. Ça y est, l'utilisateur ne peut saisir qu'une valeur respectant votre critère de validation.

(1)

Produit	Prix
Produit 1	50,00 €
Produit 2	60,00 €
Produit 3	70,00 €

(2)

(3)

Validation des données

Options Message de saisie Alerte d'erreur

Critères de validation

Autoriser : Décimal ☒ Ignorer si vide

Données : comprise entre

Minimum : 0

Maximum : 999999

☐ Appliquer ces modifications aux cellules de paramètres identiques

(4)

Validation des données

Options Message de saisie Alerte d'erreur

☒ Quand des données non valides sont tapées

Afficher le message d'erreur suivant :

Style : Stop

Titre : Erreur de saisie

Message d'erreur : Vous avez saisi une valeur incorrect. Attendu : un nombre décimal positif (jusqu'à deux chiffres après la virgule).

(5)

Produit	Prix
Produit 1	aaa
Produit 2	60,00 €
Produit 3	70,00 €

Erreur de saisie

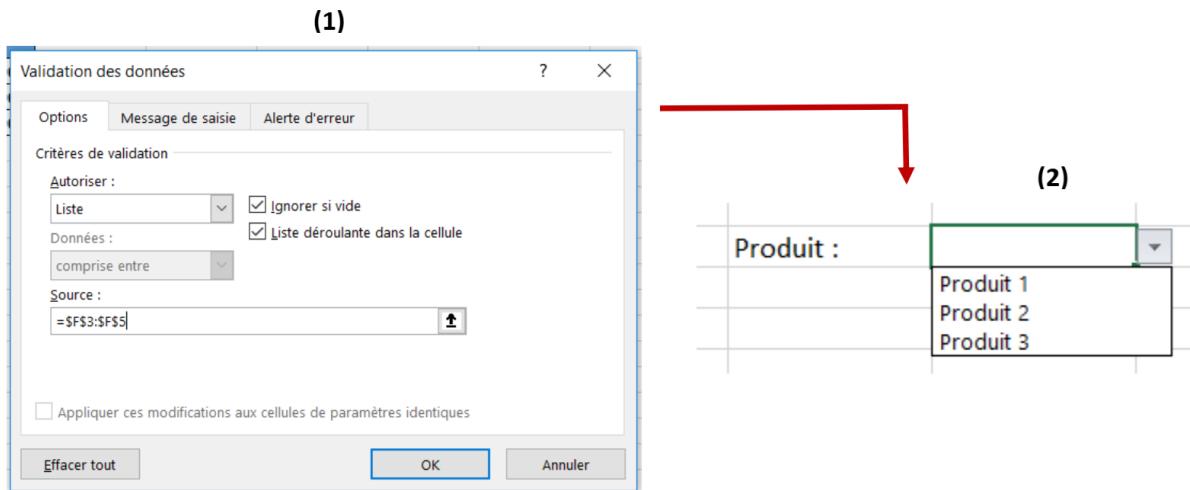
☒ Vous avez saisi une valeur incorrect. Attendu : un nombre décimal positif (jusqu'à deux chiffres après la virgule).

Réessayer Annuler Aide

C'est également grâce aux validations de données que l'on peut, sous Excel, créer des listes déroulantes, très pratique pour s'assurer que l'utilisateur puisse saisir/sélectionner une valeur si et seulement elle fait partie d'une liste.

**Exemple :** On procède comme suit :

1. Dans "Critère de validation", choisir "Liste" ;
2. Compléter le champ "Source :" en précisant la plage de cellules dont les valeurs alimenteront la liste déroulante. Cliquer sur "OK". De même que dans l'exemple précédent, on définira préférablement un message d'erreur.



## 1.5 Limitation des saisies

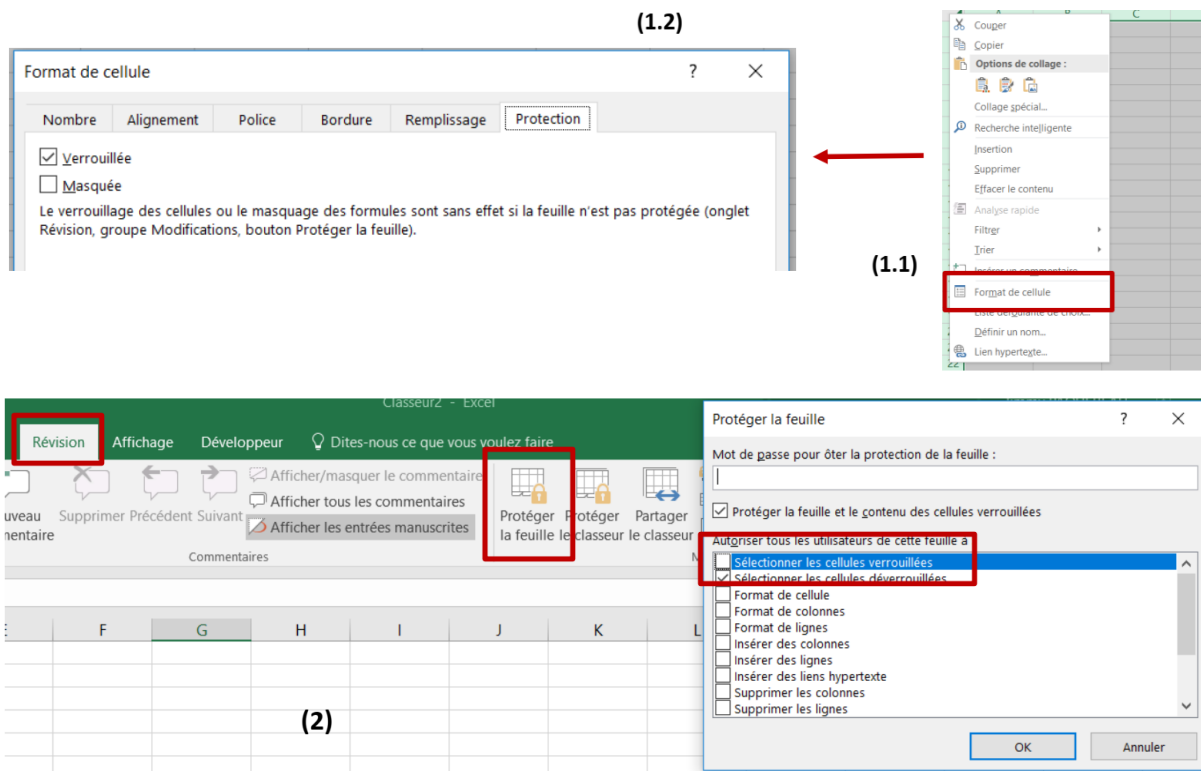
Dans le cadre de la conception d'un logiciel, afin de s'assurer de l'intégrité des données, il convient non seulement de contrôler les saisies mais encore de les limiter. En effet, un utilisateur ne doit pas ou ne devrait pas pouvoir passer outre son « périmètre d'utilisation ».

Le principe à respecter est couramment le suivant : **tout est interdit sauf ce qui est autorisé. Autrement dit, on interdit tout d'abord tout (accès aux fonctionnalités, saisies, etc.). On autorise ensuite l'utilisateur/acteur à effectuer uniquement ce dont il a besoin pour participer au processus.**

Ces limitations se traduisent en particulier par des restrictions de saisies.

**Exemple :** on peut restreindre les saisies en procédant comme suit :

1. Verrouiller une ou plusieurs (voire toutes) cellules du classeur : sélection des cellules, puis clic droit, puis clic sur "Format de cellule" (1.1). Onglet "Protection", puis cocher/décocher "Verrouillée" (1.2) ;
2. Protéger les feuilles et/ou tout le classeur.



## 2 Formules

Des **fonctions prédéfinies** sont disponibles dans le tableur pour effectuer des traitements standardisés, des calculs statistiques ou autres opérations mathématiques. La forme générale d'une fonction est :

$$= \text{NOM\_FONCTION}(\text{argument1}; \text{argument2}; \dots)$$

Le nombre d'arguments dépend de la fonction et certains peuvent être optionnels. L'argument peut être une référence à une cellule ou à une plage de cellules, à une valeur ou à une autre fonction ou expression.

### Exemples :

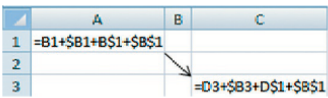
- La fonction "**= SOMME** " évite de devoir exprimer les additions en détail.
- De la même façon, la fonction "**= MOYENNE(A1 :A10)** " calcule la moyenne des cellules A1, A2,..., A10.
- "**= AUJOURDHUI()** " est une fonction sans argument, qui fournit la date du jour.

## 2.1 Références absolues, relatives ou mixtes

Le contenu d'une cellule peut être recopié dans une ou plusieurs d'entre elles, notamment par les commandes "Copier-Coller".

- les textes et les valeurs sont copiés sans modification ;
- en revanche, lors de la copie d'une formule, les références à des cellules contenues dans cette dernière sont adaptées en fonction du décalage entre la cellule d'origine et la ou les cellules de destination (translation de références).

Pour éviter toute modification des formules, il faut faire précéder l'indice de ligne et/ou de colonne des cellules concernées par le symbole de référence absolue "\$".

Formule en A1 copiée en C3	A1 =	→	C3 =	Type de référence
	B1	→	D3	Relative, ligne et colonne se décalent
	\$B1	→	\$B3	Colonne absolue, ligne relative, seule la ligne se décale
	B\$1	→	D\$1	Colonne relative, ligne absolue, seule la colonne se décale
	\$B\$1	→	\$B\$1	Colonne absolue, ligne absolue, aucun changement

## 2.2 Fonctions les plus courantes :

Fonction	Exemple	Description
SOMME	=SOMME(B10:B15)	Effectue la somme des valeurs numériques de la plage citée (les cellules vides ou contenant du texte sont ignorées).
MOYENNE	=MOYENNE(B10:C12)	Effectue la moyenne des valeurs numériques de la plage citée (les cellules vides ou contenant du texte sont ignorées)
MIN	=MIN(B10:B15)	Affiche la valeur minimale de la plage citée.
MAX	=MAX(B10:B15)	Affiche la valeur maximale de la plage citée
NB	=NB(B10:B15)	Détermine le nombre de cellules de la plage citée contenant des nombres
NBVAL dénombre les cellules d'une plage contiennent une valeur, NB.VIDE, celles qui sont vides.		
ARRONDI	=ARRONDI(B6; 3) =ARRONDI(MOYENNE(B10:C12); 1)	- Arrondit la valeur de la cellule B6 à trois chiffres après la virgule. - Arrondit à une décimale la moyenne calculée.
Autres fonctions d'arrondi : ARRONDI.SUP, ARRONDI.INF, qui arrondissent à la valeur supérieure ou inférieure.		
SOMMEPROD	=SOMMEPROD(A1:A3; B1:B3)	Calcule "A1*B1+A2*B2+A3*B3"

## 2.3 Fonctions logiques :

Fonction	Exemple	Description
SI	=SI(A10>300; A10*B1; A10*B2) =SI(C35<>0; D5/C35; "Calcul impossible)	- On compare la valeur de A10 à 300, si elle est supérieure à 300, on calcule "A10*B1", sinon on calcule "A10*B2" ; - On teste si C35 est différent de 0, si c'est VRAI, on fait le calcul, si c'est FAUX, on affiche "calcul impossible".
ESTVIDE	=ESTVIDE(B6)	Renvoie VRAI si la cellule B6 est vide et FAUX dans le cas contraire (cette fonction permet notamment d'effectuer un calcul à la condition qu'une donnée existe dans une cellule, ce qui évite des messages d'erreur).
ET	=ET(B30="Non payé"; H56>100)	Renvoie VRAI si les deux arguments sont VRAI, renvoie FAUX sinon.
OU	=OU(B30="Payé"; H56<10)	Renvoie VRAI si un des arguments est VRAI, renvoie FAUX si les deux arguments sont FAUX.
Les fonctions ET et OU peuvent avoir autant d'arguments que nécessaire		

## 2.4 Fonctions logiques avancées :

Fonction	Exemple	Description
SOMME.SI	Effectue la somme des cellules d'une plage répondant à une certaine condition.	
	=SOMME.SI(C4:C8; "<15 ")	Effectue la somme des valeurs inférieures à 15 de la plage C4:C8 (la condition est obligatoirement placée entre guillemets)
	=SOMME.SI(C4:C8;20;D4:D8)	Dans la plage D4:D8 on n'additionnera que les valeurs pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage C4:C8 contiendront la valeur 20.
On dispose de même des fonctions MOYENNE.SI, NB.SI...		
SOMME.SI.ENS	Effectue la somme des cellules d'une plage en appliquant plusieurs conditions simultanément	
	=SOMME.SI.ENS (C2:C8; A2:A8; ">10"; A2:A8; "<15")	Dans la plage C2:C8 on n'additionnera que les valeurs pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage A2:A8 contiennent des valeurs supérieures à 10 et inférieures à 15
MOYENNE.SI.ENS	=MOYENNE.SI.ENS (C2:C8; A2:A8; ">10"; A2:A8; "<15"; B2:B8; "France")	Dans la plage C2:C8 on ne fera la moyenne que des valeurs pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage A2:A8 contiennent des valeurs supérieures à 10 et inférieures à 15 et pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage B2:B8 contiennent la valeur "France".
NB.SI.ENS	=NB.SI.ENS(A2:A8; ">10"; A2:A8; "<15"; D2:D8; "nouveau client")	Dans la plage A2:A8 on ne dénombre que les valeurs pour lesquelles les cellules de la plage A2:A8 contiennent des valeurs supérieures à 10 et inférieures à 15 et pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage D2:D8 contiennent la valeur "nouveau client". Attention : il y a un argument de moins dans cette fonction.



# Applications

## 1 - Meubles de jardin :

L'entreprise Hoël vend des meubles de jardin. Elle utilise Excel pour réaliser sa facturation comme en témoigne cette facture simplifiée destinée aux clients non professionnels :

	A	B	C	D
1	<b>FACTURE</b>			
2	Numéro :	2345	Date :	12/01/N
3	article	Quantité	PUHT	Total TTC
4	parasol	2	99.90 €	239.76 €
5	chaise	12	50.00 €	720.00 €
6	table	2	175.00 €	420.00 €
7	...			
8			Total TTC	1 379.76 €
9	Taux TVA	20.00%	Dont TVA	229.96 €

1. Reconstituez les formules des cellules calculées (D4 à D9) en indiquant les copies éventuelles. Le taux de TVA est un paramètre qui peut évoluer. Le résultat des formules est arrondi à deux décimales.
2. Quelle formule permettrait d'obtenir directement le total HT ?

## 2 - En panne :

Fabien Murnoir, garagiste indépendant, souhaite déterminer ses consommations mensuelles par catégorie, en quantité et en valeur, grâce à la feuille de calcul suivante :

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Catégorie	Désignation	Qté	Prix	Montant
2	01/03/N	batterie	Batterie 206 HDI	1	45	45
3	01/03/N	lubrifiant	huile turbo5	3	15	45
4	01/03/N	lubrifiant	huile injection	1	16	16
5	02/03/N	pneus	pneu michinlet 145/80R	4	40	160
6	03/03/N	batterie	Batterie Clio2	2	50	100
7	03/03/N	lubrifiant	huile boite de vitesse	1	3	3
8	6				28,2	369
9		Qté	Montant			
10	Batterie	3	145			
11	Lubrifiant	5	64			
12	Pneus	4	160			
13						
14			Qté	Montant		
15	01/03/N	Lubrifiant	4	61		

1. Reconstituez les formules implantées en F2, E8 (Prix moyen), F8 (Total), B10, C10, C15 et D15, en prévoyant les recopies éventuelles.
2. Proposez une autre formule permettant de retrouver directement le total affiché en F8 sans utiliser les résultats de la plage F2 :F7.



### 3 - Volcans du monde :

Le centre culturel Volcans du monde, situé à Clermont-Ferrand, organise des activités au sein de ses locaux tout au long de la semaine. Afin de préparer un récapitulatif des activités et des heures d'intervention, la feuille de calcul suivante a été réalisée :

	A	B	C	D	E	F
1	<b>VOLCANS DU MONDE</b>					
2	<b>MOIS OCTOBRE 2016</b>			<b>INTERVENTIONS au sein d'activités :</b>		
3	<b>DATES</b>	<b>Civilité</b>	<b>NOMS INTERVENANTS</b>	<b>LIEUX SALLES</b>	<b>ACTIVITÉ</b>	<b>DUREE en H</b>
4	1	M	LORIN	ETNA	EXPÉRIENCE	4
5	2	Mme	BRANDON	HEKLA	CONFÉRENCE	2
6	3	M	LORIN	KRAFLA	ATELIER	5
7	4	M	SANSA	VE SUVE	EXPÉRIENCE	7
8	5	Mme	BRANDON	VE SUVE	CONFÉRENCE	4
9	6	Mme	SANCHEZ	VE SUVE	EXPÉRIENCE	7
10	7	Mme	DROGO	ETNA	ATELIER	6
11	8	Mme	SANCHEZ	ETNA	EXPÉRIENCE	6
12	9	Mme	BRANDON	HEKLA	ATELIER	6
13	10	M	LORIN	KRAFLA	EXPÉRIENCE	8
14	11	Mme	BRANDON	VE SUVE	EXPÉRIENCE	4
15	12	M	LORIN	ETNA	ATELIER	8
16	13	M	SANSA	VE SUVE	EXPÉRIENCE	3
17	14	Mme	BRANDON	KRAFLA	EXPÉRIENCE	3
18	15	Mme	BRANDON	VE SUVE	ATELIER	3
19	16	Mme	SANCHEZ	VE SUVE	EXPÉRIENCE	6
20	17	Mme	ASSOUN	ETNA	EXPÉRIENCE	5
21	18	Mme	ASSOUN	HEKLA	ATELIER	6
22	19	Mme	BRANDON	ETNA	CONFÉRENCE	3
23	20	M	LORIN	ETNA	ATELIER	2
24	21	Mme	DROGO	HEKLA	EXPÉRIENCE	4
25	22	Mme	ASSOUN	KRAFLA	CONFÉRENCE	2
26	23	Mme	BRANDON	KRAFLA	EXPÉRIENCE	5
27	24	Mme	ASSOUN	KRAFLA	EXPÉRIENCE	2
28	25	Mme	BRANDON	KRAFLA	ATELIER	8
29	26	M	SANSA	ETNA	EXPÉRIENCE	8
30	27	Mme	BRANDON	HEKLA	ATELIER	7
31	28	M	LORIN	HEKLA	EXPÉRIENCE	7
32	29	Mme	ASSOUN	ETNA	EXPÉRIENCE	3
33	30	Mme	BRANDON	ETNA	ATELIER	2
34	31	M	LORIN	KRAFLA	EXPÉRIENCE	5
36	<b>EXPÉRIENCE</b>	<b>LIEUX SALLES et nombre d'heures des INTERVENTIONS</b>				<b>Nombre d'interventions dans le mois par intervenant</b>
37	<b>NOMS INTERVENANTS</b>	<b>ETNA</b>	<b>HEKLA</b>	<b>KRAFLA</b>	<b>VE SUVE</b>	
38	ASSOUN	8	0	2	0	5
39	BRANDON	0	0	8	4	11
40	DROGO	0	4	0	0	2
41	LORIN	4	7	13	0	7
42	SANCHEZ	6	0	0	13	3
43	SANSA	8	0	0	10	3
45	<b>ACTIVITÉS</b>	<b>LIEUX SALLES et moyenne d'heures des INTERVENTIONS</b>				<b>Cumul des heures d'intervention dans le mois par activité</b>
46		<b>ETNA</b>	<b>HEKLA</b>	<b>KRAFLA</b>	<b>VE SUVE</b>	
47	ATELIER	4.5	6.4	6.5	3	53
48	CONFÉRENCE	3	2	2	4	11
49	EXPÉRIENCE	5.2	5.5	4.6	5.4	87
50	<b>TOTAL heures</b>					<b>151</b>

Déterminez les formules des cellules calculées en :

- B38 (cumul des heures d'intervention par salle et intervenant pour l'activité "EXPÉRIENCE") ;
- F38 ;
- B47 (moyenne des heures d'intervention par salle et activité, arrondie à la décimale supérieure) ;
- F47 et F50.

## 4 - Cas Cercle polaire :

La société Cercle polaire commercialise des matériels d'expédition en milieu froid (haute montagne, antarctique, etc.). Différentes catégories de clients s'adressent à la société (laboratoires de recherche, administrations publiques, explorateurs privés). Les clients sont présents en France et à l'international. Un suivi de gestion est établi grâce à une application tableur dont un extrait figure dans le document.

En vous appuyant sur vos connaissances et sur le document, répondez aux questions ci-après.

### MISSIONS

1. Donnez les formules des cellules B40 à D46 permettant de calculer la moyenne des montants nets de remise 1 par catégorie et par pays. Cette formule doit pouvoir être recopiée de la formule en B40 vers l'ensemble de la plage (utilisez les références absolues, mixtes et relatives de façon pertinente).
2. Prévoyez un résultat arrondi à l'entier supérieur.
3. Trouvez la formule qui, en D48, permet de calculer le total des nets de remise 1 relatifs aux clients étrangers ayant commandé moins de 5 fois au cours de l'année de référence.
4. Trouvez la formule installée en G39 permettant de connaître le nombre de clients français de catégorie 2 avec un net de remise 2 strictement supérieur à 200 000 €.
5. Identifiez la formule installée en G46 permettant de dénombrer tous les clients islandais, américains et norvégiens de catégorie 3 avec un net de remise 1 supérieur à 300 000 €.
6. Expliquez comment déterminer la moyenne des montants bruts HT pour l'ensemble des clients islandais, américains et norvégiens de catégorie 2, telle qu'elle est présentée dans la cellule G48.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>CERCLE POLAIRE</b> extrait récapitulatif commercial du 01/01/N au 31/12/N						
2	Identifiant des clients	Catégorie de client	Montant total brut des commandes HT	Pays	Nombre de commandes	Net remise 1	Net remise 2
3	AM56	2	320 369.00	France	4	308 515.35	286 919.27
4	AR15	1	2 635 214.36	Espagne	25	2 537 711.43	2 360 071.63
5	AZ11	2	159 357.12	Suède	9	153 460.91	142 718.64
6	BA21	3	452 369.25	Norvège	12	435 631.59	405 137.38
7	BG78	2	456 369.25	France	4	439 483.59	408 719.74
8	BN45	3	456 987.25	France	5	440 078.72	409 273.21
9	CX12	1	147 852.36	France	8	142 381.82	132 415.10
20	[...]	3	963 258.20	Suède	14	927 617.65	862 684.41
34	VC21	1	1 202 052.36	Etats Unis	22	1 157 576.42	1 076 546.07
35	XC11	2	4 032 598.25	Norvège	2	3 883 392.11	3 611 554.67
36	YU69	3	1 258 745.20	Islande	4	1 212 171.63	1 127 319.61
27							
37							
38		Catégorie client					
	Pays clients	1	2	3		Nombre de clients français de catégorie 2 qui ont un net de remise 2 supérieur à 200 000 € ?	3
39							
40	Danemark	144 096.00	544 514.00	2 235 077.00			
41	Espagne	2 537 712.00	139 789.00	951 112.00			
42	Etats Unis	1 157 577.00	142 382.00	439 438.00			
43	France	142 382.00	576 819.00	281 184.00			
44	Islande	440 080.00	91 968.00	984 485.00			
45	Norvège	140 245.00	2 417 201.00	2 074 312.00			
46	Suède	15 373.00	297 722.00	927 618.00			
47							
	Total des nets de remises 1 des clients étrangers ayant commandé moins de 5 fois dans l'année ?			5 791 346.82		Moyenne des totaux des montants bruts HT des commandes pour tous les clients islandais, américains et norvégiens de catégorie 2	792 857.29
48							