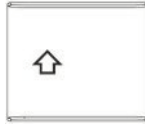
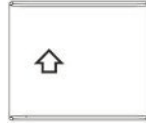




04. Formules matricielles

Une formule matricielle se valide par la combinaison de touche  +  +  à la différence d'un formule classique se validant par  seulement.

Elle permet d'appliquer une formule à un ensemble de cellule directement. Différents exemples sont présentés dans le fichier TD_08_formules_matricielles_vierge.xlsx. Les zones grisées sont les plages de cellules à remplir avec les formules matricielles. Pour chaque exemple, ces zones

grisée sont à sélectionner et la combinaison de touche  +  +  servira à valider la formule matricielle d'un seul coup.

1. Définition et exemples

Une formule matricielle occupe toute une plage de cellule et permet d'effectuer une opération sur toute une plage de cellule d'un seul "coup".

Une formule matricielle se valide avec la combinaison de touche



Une formule matricielle se reconnaît à ces accolades { }

Exemple : somme de 2 tableaux dans un 3^{ème} tableau colonne par colonne

col 1	col 2
10	2
20	4
30	6
40	8

col 3	col 4
50	10
60	12
70	14
80	16

col 5 = col 1 + col 3	col 6 = col 2 + col 4
60	12
80	16
100	20
120	24
avec formule matricielle	
une seule opération	
" {=(A7:B10)+(D7:E10)}"	

col 5 = col 1 + col 3	col 6 = col 2 + col 4
60	12
80	16
100	20
120	24
de manière classique	
plusieurs opérations	
" =A7+D7 " etc....	

+ rapide
+ simple

1. Définition et exemples

Montant total d'une commande

quantité	prix
10	2
20	4
30	6
40	8

Façon classique

manière "classique"		
col 1	col 2	total quantité * prix
10	2	20
20	4	80
30	6	180
40	8	320
	somme	600
	"=SOMME(C17:C20)"	

Formule matricielle

manière "matricielle"	
col 1	col 2
10	2
20	4
30	6
40	8
somme	600
"={SOMME((E18:E21)*(F18:F21)))}"	

1 colonne en moins
Plusieurs opérations
en moins

2. Fonctions de base

- Désignation d'une matrice dans Excel

10	2
20	4
30	6
40	8

A7:B10 ou lui donner un nom (voir TD "nommer une plage")

Ex:= matrices nommées MatA et MatB dans une addition de matrices
 {=matA+matB} correspond à "{=(A30:B32)+(D30:E32)}"

- Addition de 2 matrices (nécessite 2 matrices de même dimension)

Soit A et B deux matrices de dimensions identiques ($n*m$), l'addition des 2 donne une matrice C de taille $n*m$ se calculant par : $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$

matA			matB						
4	1		9	4			13	5	
5	2	+	7	8	=		12	10	
6	7		5	4			11	11	
							{=matA+matB}		
							{=(A30:B32)+(D30:E32)}		

2. Fonctions de base

- Multiplication d'une matrice par un scalaire

Le résultat de la multiplication par un scalaire k de la matrice A est une matrice B définie par $b_{ij} = k * a_{ij}$

4	1		scalaire		8	2
5	2		2		10	4
6	7				12	14
					"={A39:B41}*D40}"	

2. Fonctions de base

- Multiplication de 2 matrices : fonction : =PRODUITMAT

La multiplication d'une matrice A (n*m) par une matrice B (m*p) est une matrice C (n*p) définie par

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^{k=n} a_{ik} \cdot b_{kj}$$

			matrice 3*2	
			9	4
			7	8
			5	4
4	1	9	88	60
5	2	7	94	64
6	7	5	128	100
15	3	27	291	192
matrice 4*3			produit = matrice 4*2	
{=PRODUITMAT(A49:C52;D46:E48)}				

2. Fonctions de base

- Déterminant d'une matrice carrée =DETERMAT

La déterminant d'une matrice carrée est un nombre servant à de nombreuses applications matricielles. Ex de calcul pour une matrice 2*2 $\begin{Bmatrix} a & c \\ b & d \end{Bmatrix}$ Déterminant $\begin{vmatrix} a & c \\ b & d \end{vmatrix} = a.d - b.c$

4	1	9	déterminant
5	2	45	-747
6	7	12	"=DETERMAT(A58:C60)"

Validation par



seulement

2. Fonctions de base

- Inversion d'une matrice =INVERSMAT. Nécessite une matrice dont le déterminant est différent de 0

L'inversion d'une matrice carrée A est une matrice $B = A^{-1}$ telle que $A*B = B*A = I$
Avec I = matrice identité

$$\begin{Bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix}$$

4	1	9		0.389558233	-0.06827309	-0.03614458
5	2	45		-0.2811245	0.008032129	0.18072289
6	7	12		-0.03078983	0.029451138	-0.00401606
				{=INVERSEMAT(A65:C67)}		

2. Fonctions de base

- Transposée d'une matrice =TRANSPOSE

La transposée d'une matrice A (a_{ij}) est la matrice $A'={}^tA$ (a_{ji})

4	1	9		4	5	6
5	2	45		1	2	7
6	7	12		9	45	12
				"={TRANSPOSE(A72:C74)}"		

→ proche collage spécial "transposé"

3. Applications

- Résolution de systèmes d'équations
Détermination des coefficients d'un système à x équations

Toujours une
matrice carrée

```
"{=PRODUITMAT(INVERSEMAT("matrice des coefficients";"vecteur des résultats"))}
```

Matrice inverse de la matrice des coefficients
(vérification que le déterminant est non nul)

système		matrice associée (carrée)				résultats	
4x + 3y - 7z + 2w =	45	4	3	-7	2		45
2x - 8y + 5z + 6w =	-21	2	-8	5	6		-21
7x + 3y - 5z - 4w =	-12	7	3	-5	-4		-12
9x - 2y + 2z + 7w =	57	9	-2	2	7		57
		déterminant : OK si différent de 0 -2855 "=DETERMAT(D82:G85)"					
variables						vérification	
x		0.48231173				45	
y		11.6007005				-21	
z		1.77057793				-12	
w		10.3313485				57	
		"={=PRODUITMAT(INVERSEMAT(D82:G85);I82:I85)}"					

3. Applications

- Exercice : résolution des systèmes suivants :

$$1x + 2y + 3z + 4w = 54$$

$$2x + 3y + 4z + 5w = 15$$

$$3x + 4y + 5z + 6w = 65$$

$$4x + 5y + 6z + 7w = 47$$

$$1x + 5y - 4z = 21$$

$$4x - 48y + 5z = 54$$

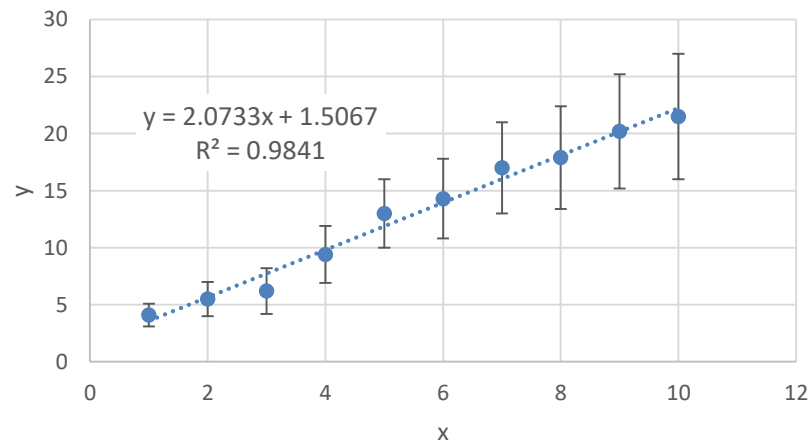
$$5x + 12y - 3z = 14$$

3. Applications

- Fonction DROITEREG

➔ permet de déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine d'une droite (ok, comme une courbe de tendance...) **+ leurs écarts-types !** (ce qui peut être pratique...)

x	y	"+/-" y
1	4.1	1
2	5.5	1.5
3	6.2	2
4	9.4	2.5
5	13	3
6	14.3	3.5
7	17	4
8	17.9	4.5
9	20.2	5
10	21.5	5.5



$y = 2.0733x + 1.5067$ OK mais quels sont les écarts-types sur ces valeurs ?

➔ Fonction DROITEREG

3. Applications

107	=DROITEREG(
108	DROITEREG(y_connus; [x_connus]; [constante]; [statistiques])

plage de cellules des y (B95:B104);

plage de cellules des x (A95:B104);

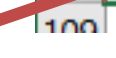
constante = constante b : FAUX b = 0, VRAI b est calculée

statistique = VRAI renvoie les données stat, FAUX ne les renvoie pas

107	=DROITEREG(B95:B104;A95:A104;VRAI;VRAI)
-----	---

si  → seulement la pente apparaît dans la case sélectionnée

si sélection de 4 cases (matrice 2*2) et  +  + 

	pente			ordonnée à l'origine
Écart type (+/-) sur la				
pente				
				Écart type (+/-) sur l'ordonnée à l'origine

 $y = (2.07 \pm 0.09) * x + (1.51 \pm 0.58)$