

Les points essentiels :

- 1/ Corrélation et coefficient de corrélation
- 2/ Construction d'un graphique interactif

Réflexion sur la notion de corrélation ...

François Louvet
Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle
47 – 73 Avenue Albert Thomas
87065 Limoges Cedex
francois.louvet@unilim.fr

Définition ...

- Corrélation :
 - Liaison entre deux ou plusieurs variables aléatoires à l'intérieur d'une loi.
 - La plupart des mesures statistiques de corrélation ne mesurent que le degré de liaison linéaire.

(NF ISO 3534-1)

Définition ...

- Coefficient de corrélation :
 - Quotient de la *covariance* de deux caractères par le produit de leurs *écarts-types* :

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

- où s_{xy} est la covariance de X et Y. s_x et s_y sont respectivement les écarts-types de X et Y.

(NF ISO 3534-1)


Définition ...

- Coefficient de corrélation :
 - Ce coefficient est fréquemment utilisé comme l'expression numérique de l'interdépendance linéaire entre X et Y dans des séries d'observations appariées.
 - Si possible, il convient d'examiner le *nuage de points* pour vérifier la linéarité.
 - La valeur de r_{xy} sera toujours comprise entre -1 et $+1$.
 - Quand le coefficient de corrélation est égal à l'une de ces limites, cela signifie qu'il existe une relation linéaire exacte entre X et Y dans les séries d'observations appariées.

(NF ISO 3534-1)

Définition ...

- Coefficient de corrélation (Bravais-Pearson) :


$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

COEFFICIENT .CORRELATION

Matrice1 = matrice

Matrice2 = matrice

=

Renvoie le coefficient de corrélation entre deux séries de données.


Matrice1 représente une plage de cellules de valeurs. Les valeurs doivent être un nombre, un nom, une matrice, ou une référence qui contient des nombres.

Résultat =

OK Annuler

Définition ...

- Coefficient de corrélation (Bravais-Pearson) :


$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

PEARSON

Matrice1 = matrice

Matrice2 = matrice

=

Renvoie le coefficient de corrélation d'échantillonnage de Pearson, r. Consultez l'aide sur l'équation utilisée.

Matrice1 représente une série de valeurs indépendantes.

Résultat =

Définition ...


- Covariance (d'échantillon) :
 - Somme des produits des écarts des couples de *variables aléatoires* d'un *échantillon* aléatoire par rapport à leur *moyenne* d'échantillon divisée par le nombre de termes de la somme moins un.

(NF ISO 3534-1)

Définition ...

- Covariance (d'échantillon) :

$$\text{Covariance} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$



COVARIANCE

Matrice1 = matrice

Matrice2 = matrice

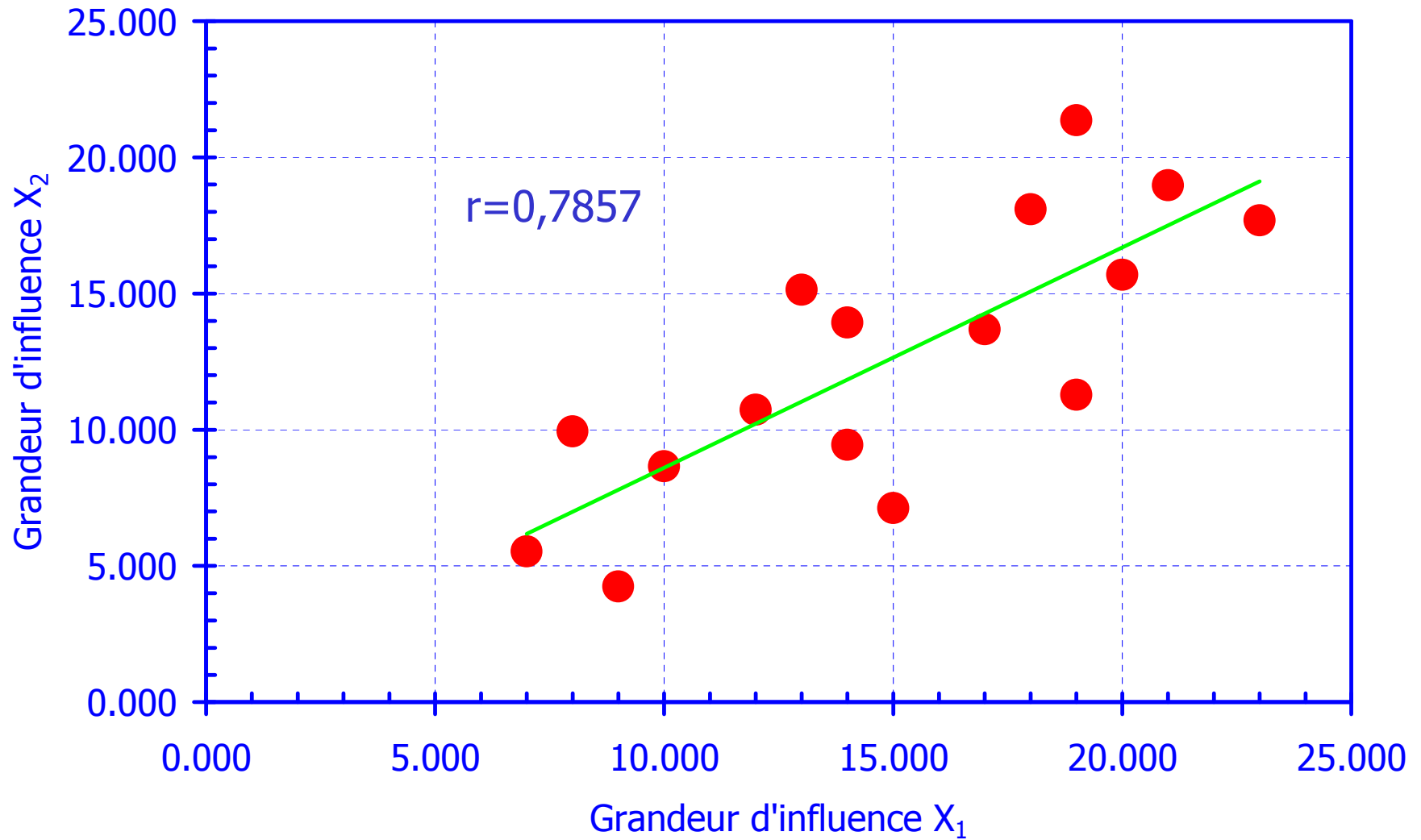
=

Renvoie la covariance, moyenne du produit des écarts à la moyenne de chaque paire de points de deux séries.

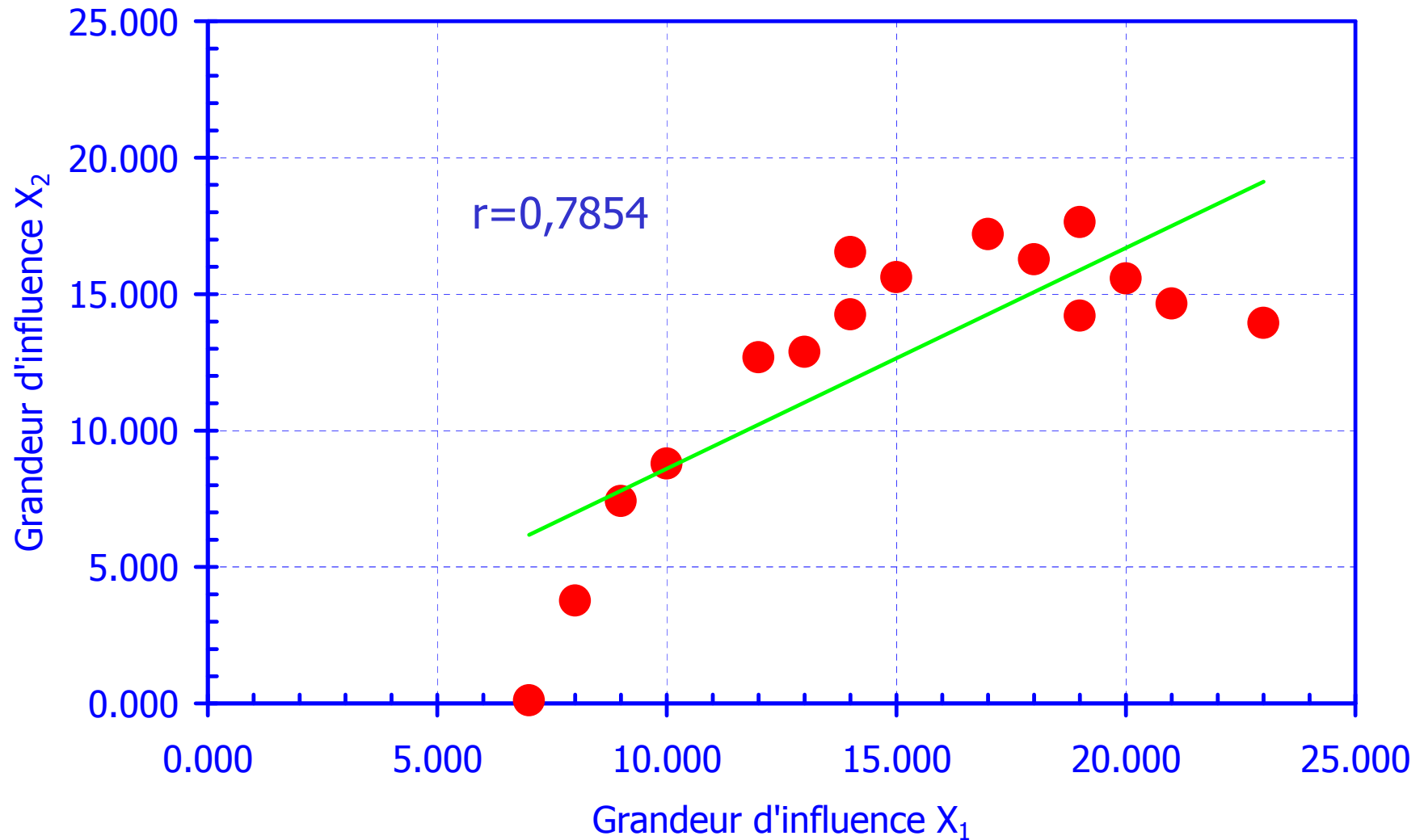
Matrice1 est la première plage de cellules contenant des entiers et doit être un nombre, un nom, une matrice, ou une référence qui contient des nombres.

Résultat =

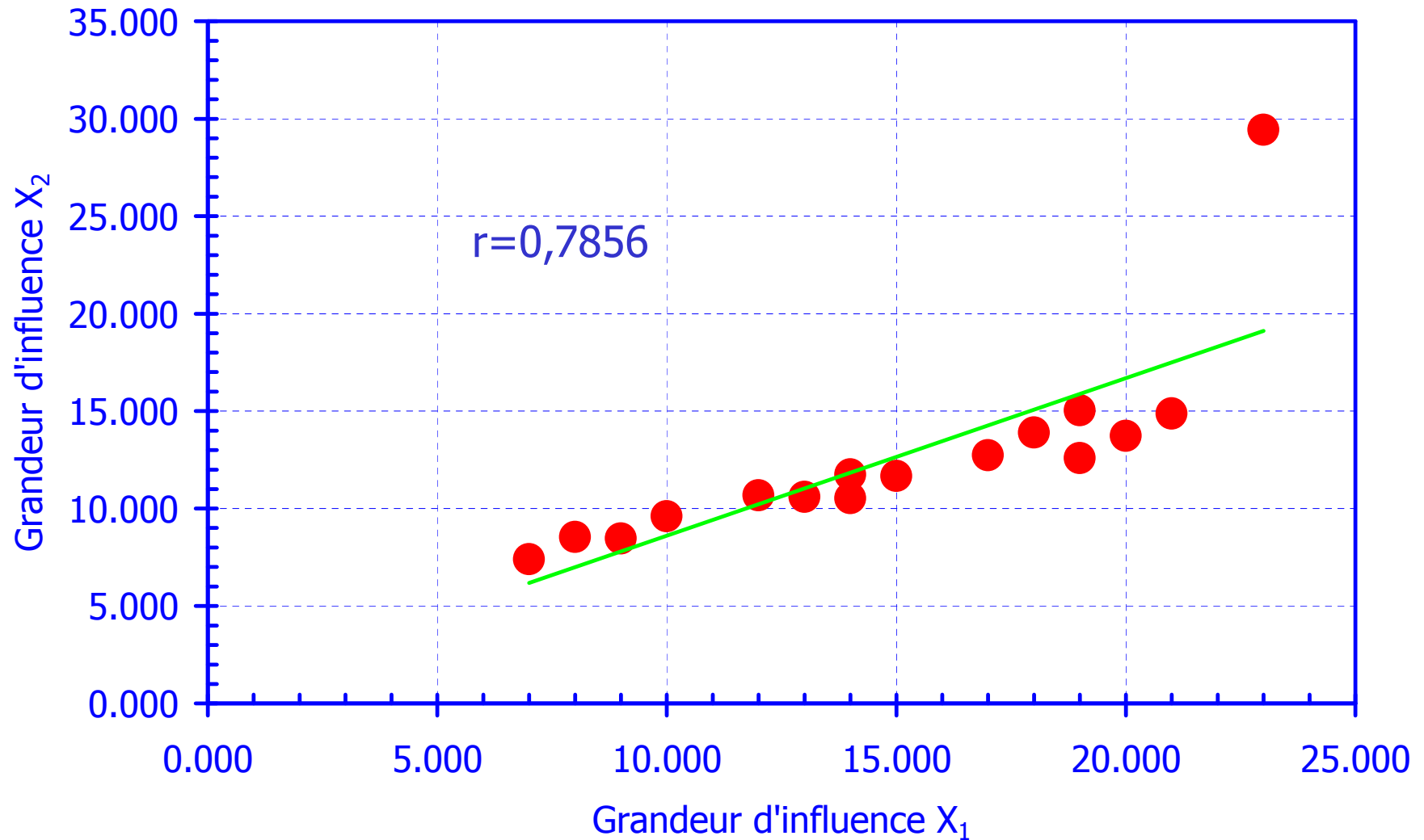
Exemples académiques ...



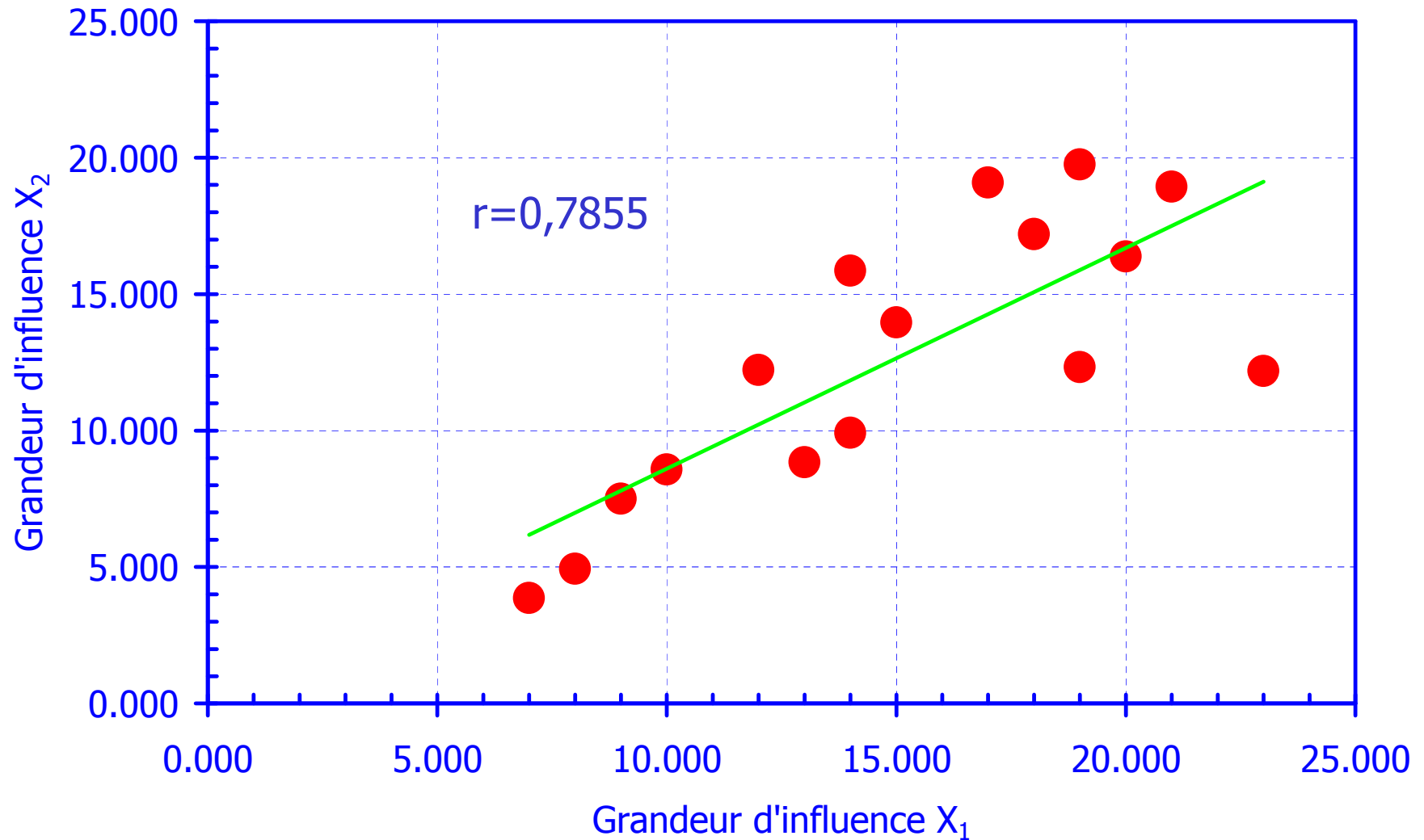
Exemples académiques ...



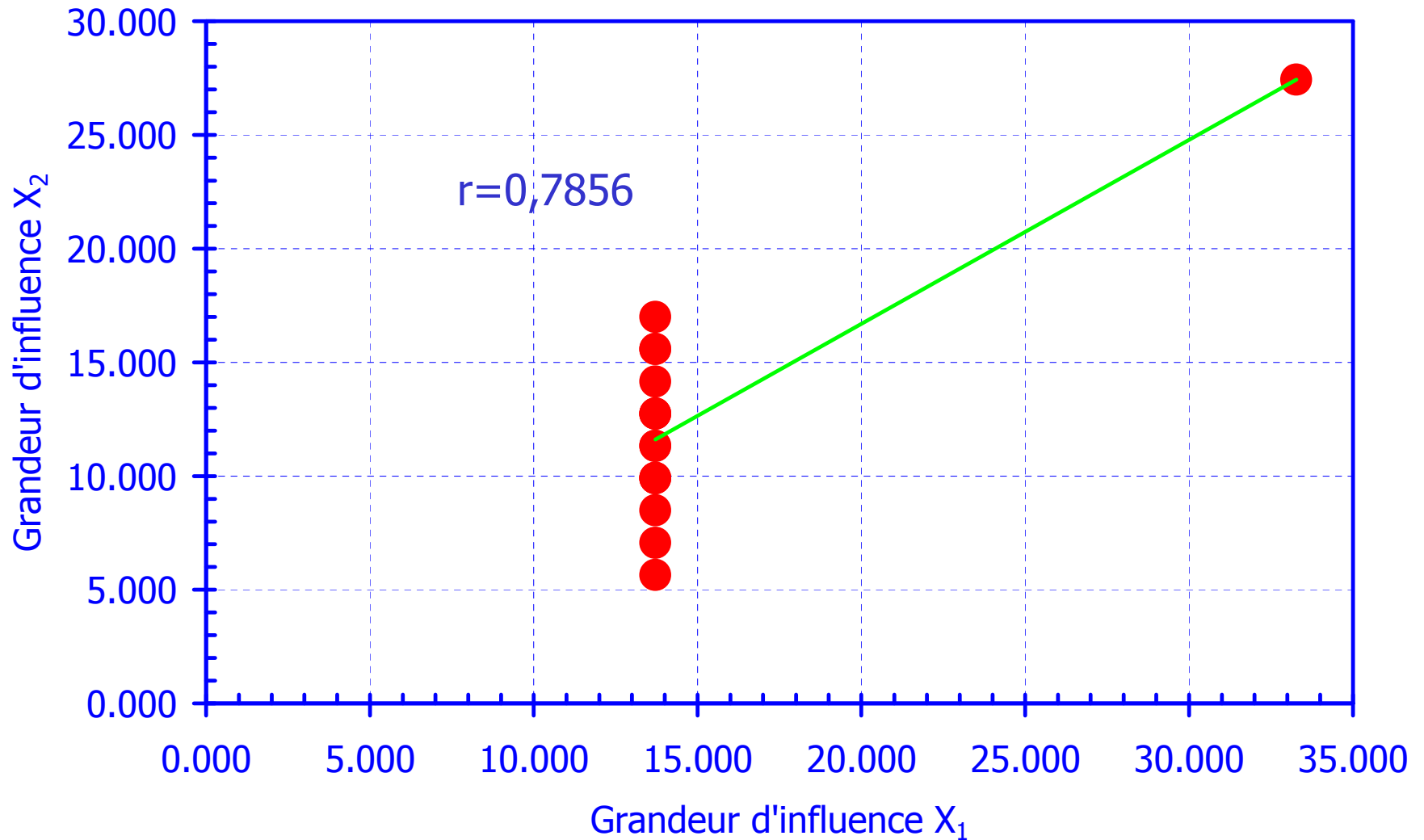
Exemples académiques ...



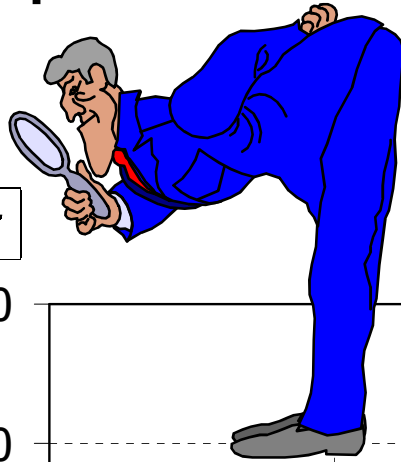
Exemples académiques ...



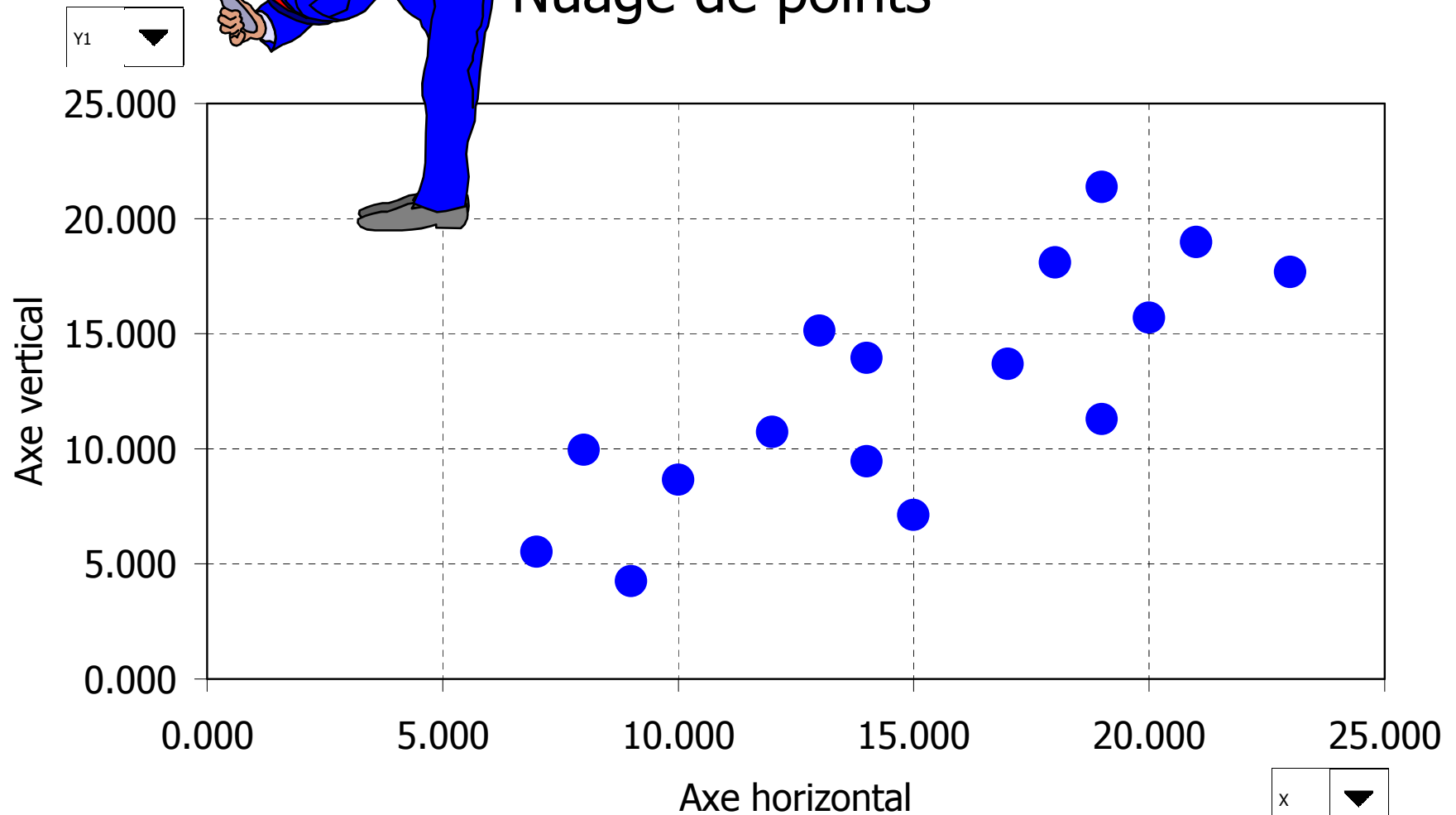
Exemples académiques ...



Exemples académiques ...



Nuage de points



Exemples académiques ...

Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Arial 10 G I S

Dessin Formes automatiques

Données expérimentales							Construction du nuage de points	
	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y	
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535	
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942	
3	9.000	4.249	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249	
4	10.000	8.656	8.792	9.616	8.581	10.000	8.656	
5	12.000	10.737	12.688	10.685	12.221	12.000	10.737	
6	13.000	15.144	12.889	10.607	8.842	13.000	15.144	
7	14.000	13.939	14.253	10.529	9.919	14.000	13.939	
8	14.000	9.450	16.545	11.754	15.860	14.000	9.450	
9	15.000	7.124	15.620	11.676	13.967	15.000	7.124	
10	17.000	13.693	17.206	12.745	19.092	17.000	13.693	
11	18.000	18.100	16.281	13.893	17.198	18.000	18.100	
12	19.000	11.285	17.647	12.590	12.334	19.000	11.285	
13	19.000	21.365	14.211	15.040	19.761	19.000	21.365	
14	20.000	15.692	15.577	13.737	16.382	20.000	15.692	
15	21.000	18.977	14.652	14.884	18.945	21.000	18.977	
16	23.000	17.690	13.947	29.431	12.187	23.000	17.690	

Grandeurs		Index	
		Axe X	Axe Y
X		1	2
Y1			
Y2			
Y3			
Y4			

Coefficient de corrélation	
r	0.7857
x	Y1

Nuage de points \ Données et calculs /

Prêt

Exemples académiques ...

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)". The spreadsheet contains a table of data with columns labeled X, Y1, Y2, Y3, Y4, Axe X, and Axe Y. A dialog box titled "Définir un nom" is open, showing a list of names in the workbook. The name "DONNEES" is selected, and the "Fait référence à:" field contains the formula "=Données et calculs!\$C\$4:\$G\$19".

	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942
3	9.000	4.249	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249
4	10.000	8.656	8.792	9.616	8.581	10.000	8.656
5	12.000	10.737	12.688	10.685	12.221	12.000	10.737
6	13.000	15.144	12.889	10.607	8.842	13.000	15.144
7	14.000	13.939	14.253	10.529	9.919	14.000	13.939
8	14.000	9.450	16.545	11.754	15.860	14.000	9.450
9	15.000	7.124	15.620	11.676	13.967	15.000	7.124
10	17.000	13.693	17.206				
11	18.000	18.100	16.281				
12	19.000	11.285	17.647				
13	19.000	21.365	14.211				
14	20.000	15.692	15.577				
15	21.000	18.962	13.947				
16	23.000	17.690					

Exemples académiques ...

Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Arial 10 Lignes Ccolonnes Feuille Graphique...

GRANDEURS

Données expérimentales

Construction du nuage de points

	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942
3	9.000	4.249	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249
4	10.000	8.656	8.792	9.616	8.581	10.000	8.656
5	12.000	10.737	12.688	10.685	12.221	12.000	10.737
6	13.000	15.144	12.889	10.607	8.842	13.000	15.144
7	14.000	13.939	14.253	10.529	9.919	14.000	13.939
8	14.000	9.450					
9	15.000	7.124					
10	17.000	13.693					
11	18.000	18.100					
12	19.000	11.285					
13	19.000	21.365					
14	20.000	15.692					
15	21.000	15.692					
16	23.000	15.690					

Grandeurs

X
Y1
Y2
Y3
Y4

Définir un nom

Noms dans le classeur :

- GRANDEURS
- GRANDEURS**
- INDEXX
- INDEXY

Fait référence à:

=Données et calculs!\$B\$23:\$B\$27

Exemples académiques ...

Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)

Menu déroulé: Barres d'outils, Commentaires, Plein écran, Formulaires, Graphique, Image, Presse-papiers, Révision, Tableau croisé dynamique, Visual Basic, Web, WordArt, Personnaliser...

GRANDEURS				F	G	H	I	J	K	L
A				Y3	Y4		Axe X	Axe Y		
1	Données expérimentales									
2										
3										
4	1			0.113	7.399	3.864	7.000	5.535		
5	2			8.770	8.546	4.942	8.000	9.942		
6	3			7.426	8.468	7.504	9.000	4.249		
7	4			8.792	9.616	8.581	10.000	8.656		
8	5			2.688	10.685	12.221	12.000	10.737		
9	6			2.889	10.607	8.842	13.000	15.144		
10	7			1.253	10.529	9.919	14.000	13.939		
11	8			5.545	11.754	15.860	14.000	9.450		
12	9	15.000	7.124	15.620	11.676	13.967	15.000	7.124		
13	10	17.000	13.693	17.206	12.745	19.092	17.000	13.693		
14	11	18.000	18.100	16.281	13.893	17.198	18.000	18.100		
15	12	19.000	11.285	17.647	12.590	12.334	19.000	11.285		
16	13	19.000	21.365	14.211	15.040	19.761	19.000	21.365		
17	14	20.000	15.692	15.577	13.737	16.382	20.000	15.692		
18	15	21.000	18.977	14.652	14.884	18.945	21.000	18.977		
19	16	23.000	17.690	13.947	29.431	12.187	23.000	17.690		
20										
21	Grandeurs									
22										
23	X						Axe X	Axe Y		
24	Y1						1	2		
25	Y2									
26	Y3									
27	Y4									
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										

Index

Coefficient de corrélation

r 0.7857

x Y1

Exemples académiques ...

Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Arial 10

Grandeurs = X

Données expérimentales							Construction du nuage de points	
	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y	
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535	
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942	
3	9.000	4.226	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249	
4	10.000	8.679	8.792	9.616	8.581	10.000	8.656	
5	12.000	10.737	2.688	10.685	12.221	12.000	10.737	
6	13.000	15.144	2.889	10.607	8.842	13.000	15.144	
7	14.000	13.939	4.253	10.529	9.919	14.000	13.939	
8	14.000	9.450	6.545	11.754	15.860	14.000	9.450	
9	15.000	7.124	5.620	11.676	13.967	15.000	7.124	
10	17.000	13.693	7.206	12.745	19.092	17.000	13.693	
11	18.000	18.100			17.198	18.000	18.100	
12	19.000	11.285	7.647	12.590	12.334	19.000	11.285	
13	19.000	21.365	4.211	15.040	19.761	19.000	21.365	
14	20.000	15.692	5.577	13.737	16.382	20.000	15.692	
15	21.000	18.977	4.652	14.884	18.945	21.000	18.977	
16	23.000	17.690	3.947	29.431	12.187	23.000	17.690	

Zone de liste modifiable

Grandeurs		Index	
		Axe X	Axe Y
X		1	2
Y1			
Y2			
Y3			
Y4			

Coefficient de corrélation

r	0.7857
x	Y1

Nuage de points \ Données et calculs /

Prêt

Exemples académiques

The screenshot displays Microsoft Excel with a data table and a 'Format de contrôle' dialog box. The data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Données expérimentales						
2							
3			X	Y1	Y2	Y3	Y4
4		1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.86
5		2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.94
6		3	9.000	4.2	7.426	8.468	7.50
7		4	10.000	8.6	8.792	9.616	8.58
8		5	12.000	10.7	2.688	10.685	12.22
9		6	13.000	15.1	2.889	10.607	8.84
10		7	14.000	13.9	4.253	10.529	9.91
11		8	14.000	9.4	6.545	11.754	15.86
12		9	15.000	7.1	5.620	11.676	13.96
13		10	17.000	13.6	7.206	12.745	19.09
14		11	18.000	18.1	6.281	13.893	17.19
15		12	19.000	11.2	7.647	12.590	12.33
16		13	19.000	21.3	4.211	15.040	19.76
17		14	20.000	15.6	5.577	13.737	16.38
18		15	21.000	18.9	4.652	14.884	18.94
19		16	23.000	17.6	3.947	29.431	12.18

The 'Format de contrôle' dialog box is open, showing the following settings:

- Dimension: Protection
- Plage d'entrée: GRANDEURS
- Cellule liée: \$I\$24
- Nombre de lignes: 8
- Ombrage 3D:

A context menu is open over cell I24, with 'Format de contrôle...' selected. The 'Index' table below the main data is also visible:

	Index
22	
23	X
24	Y1
25	Y2
26	Y3
27	Y4

Exemples académiques ...

The screenshot shows Microsoft Excel with a spreadsheet titled "Exercice 20 - Notion de corrélation (1)". The spreadsheet contains two main sections: "Données expérimentales" and "Construction du nuage de points".

Données expérimentales:

	X	Y1	Y2	Y3	Y4
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942

Construction du nuage de points:

Axe X	Axe Y
7.000	5.535
8.000	9.942
9.000	4.249
10.000	8.656
12.000	10.737
13.000	15.144
14.000	13.939
14.000	9.450
15.000	7.124
17.000	13.693
18.000	18.100
19.000	11.285
19.000	21.365
20.000	15.692
21.000	18.977
23.000	17.690

Index:

Axe X	Axe Y
1	2

Coefficient de corrélation:

r	0.7857
---	--------

The "Coller une fonction" dialog box is open, showing the "INDEX" function selected. The description reads: "INDEX(...)
Renvoie une valeur ou la référence à une valeur à l'intérieur d'un tableau ou une plage de données."

Exemples académiques ...

The screenshot shows Microsoft Excel with the following data and interface elements:

Données expérimentales						Construction du nuage de points	
	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y
1							
2							
3							
4	1	7.000	5.535	0.113	7.399	7.000	5.535
5	2	8.000	9.942	3.770	8.546	8.000	9.942
6	3	9.000	4.249	7.426	8.468	9.000	4.249
						10.000	8.656
						12.000	10.737
						13.000	15.144
						14.000	13.939
						14.000	9.450
						15.000	7.124
						17.000	13.693
						18.000	18.100
						19.000	11.285
						19.000	21.365
						20.000	15.692
						21.000	18.977
						23.000	17.690
24		Y1				Axe X	Axe Y
25		Y2				1	2
26		Y3					
27		Y4					Coefficient de corrélation
28							r
29							0.7857
30							
31						x	Y1
32							
33							

The dialog box "Sélectionner des arguments" for the INDEX function is open, showing the arguments list: tableau;no_lig;no_col;réf;no_lig_no_col;no_zone. A red arrow points to the "tableau;no_lig;no_col" argument.

Exemples académiques ...

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

Données expérimentales							Construction du nuage de points	
	Y	Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y	
1	7.000	5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535	
2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942	
3	9.000	4.249	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249	
4	10.000	8.656	8.792	9.616	8.581	10.000	8.656	

The INDEX dialog box is open, showing the following configuration:

- Tableau: DONNEES
- No_lig: B4
- No_col: INDEXX

The result of the formula is 7.000.

Below the dialog box, the correlation coefficient r is shown as 0.7857, with dropdown menus for 'x' and 'Y1'.

Exemples académiques ...

Microsoft Excel - Exercice 20 - Notion de corrélation (1)

Formule: $=INDEX(DONNEES;B4;INDEXY)$

Données expérimentales							Construction du nuage de points	
			Y1	Y2	Y3	Y4	Axe X	Axe Y
1	1		5.535	0.113	7.399	3.864	7.000	5.535
2	2	8.000	9.942	3.770	8.546	4.942	8.000	9.942
3	3	9.000	4.249	7.426	8.468	7.504	9.000	4.249
4							10.000	8.656
5							12.000	10.737
6							13.000	15.144
7							14.000	13.939
8							14.000	9.450
9							15.000	7.124
10							17.000	13.693
11							18.000	18.100
12							19.000	11.285
13							19.000	21.365
14							20.000	15.692
15							21.000	18.977
16							23.000	17.690
17								
18							Axe X	Axe Y
19							1	2
20							Coefficient de corrélation	
21							r	0.7857
22							X	Y1

INDEX

Tableau: = {7\5.535\0.113\7.3}

No_lig: = 1

No_col: = 2

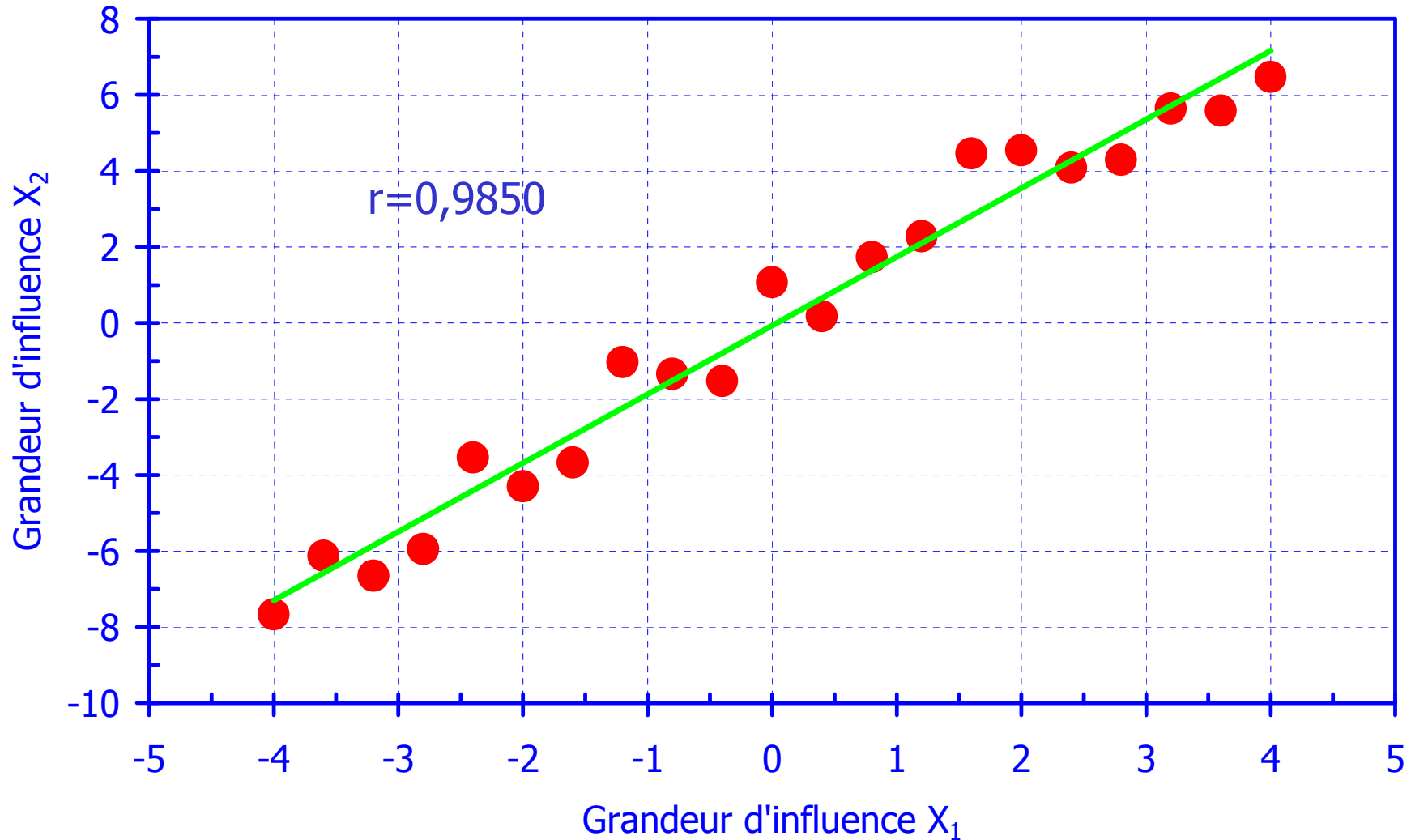
= 5.535

Renvoie une valeur ou la référence à une valeur à l'intérieur d'un tableau ou une plage de données.

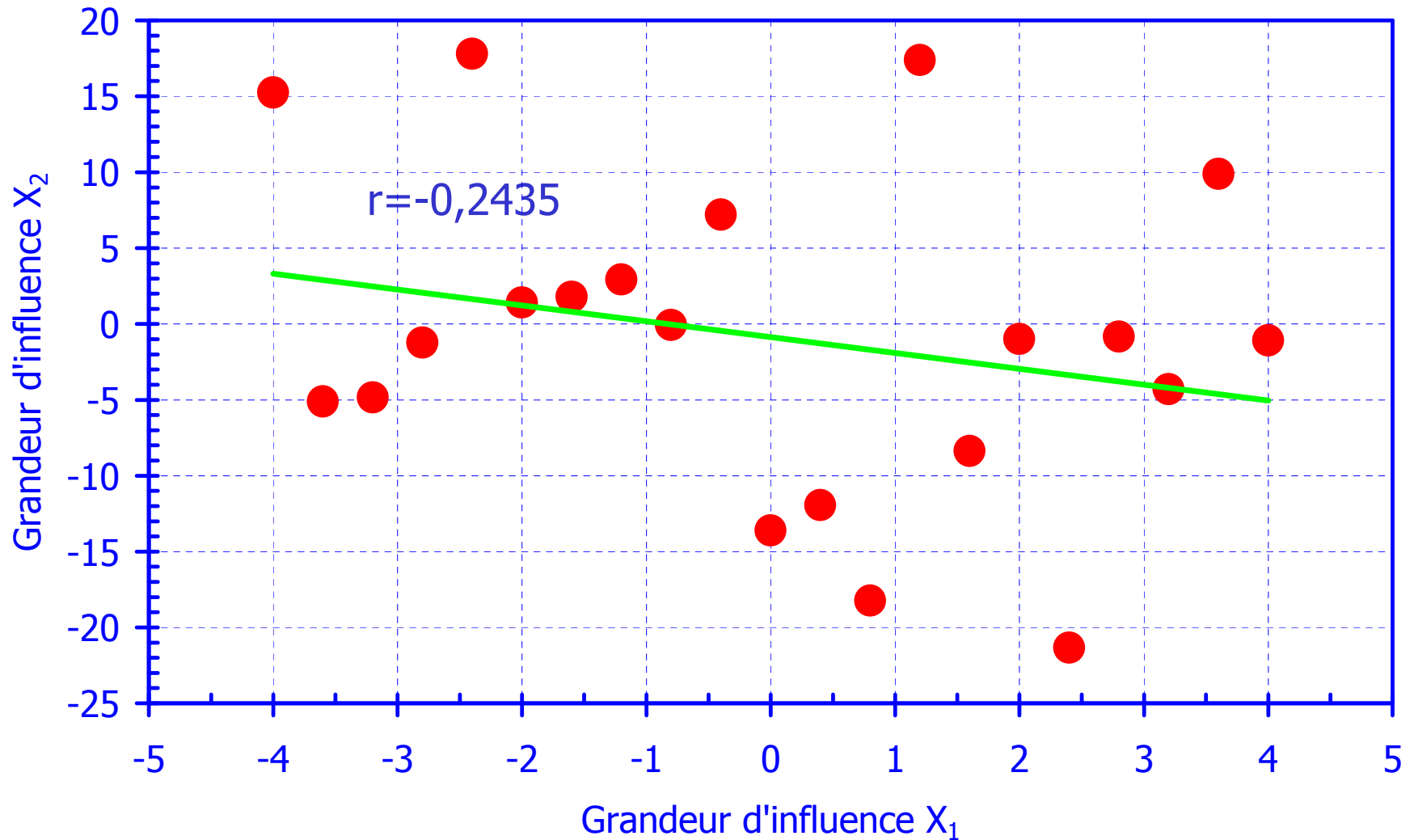
Tableau est une plage de cellules ou une constante de matrice. Consultez l'aide pour plus d'information sur les constantes de matrices.

Résultat = 5.535

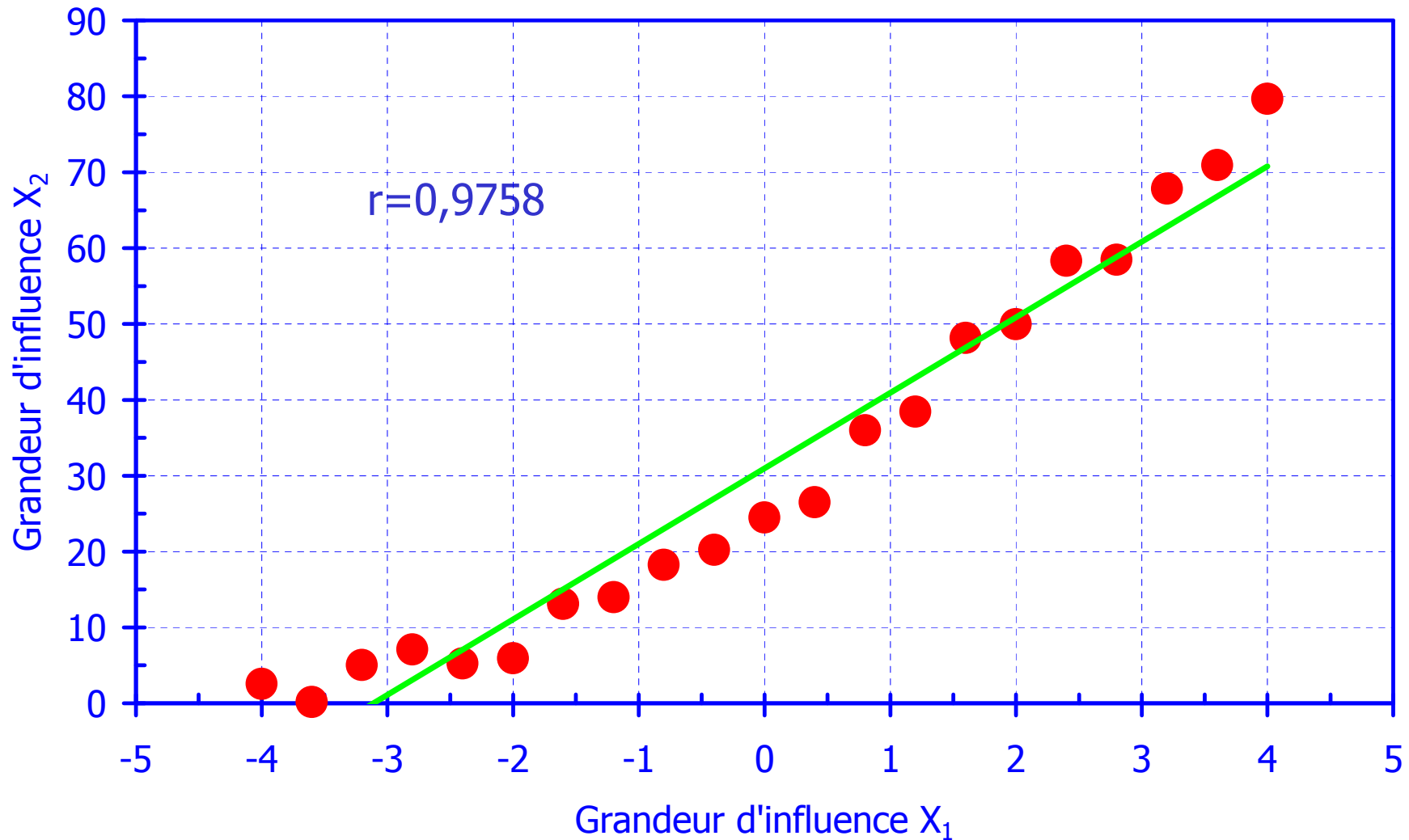
Exemples académiques ...



Exemples académiques ...



Exemples académiques ...



Exemples académiques ...

