

Séances 7 et 8

Relation entre 2 variables :

- Quantitatives : Nuage de points / Scatter Plot, Covariance, Corrélation ;
- Qualitatives : table de contingence.

Mesurer le *sens* et l'*intensité* d'une relation entre deux variables quantitatives

Ex : existe-t-il une relation entre l'altitude et la température mesurée aux stations météorologiques ?

- **Quelles précautions ?**
- **Comment représenter graphiquement la relation entre deux variables quantitatives ?**
- **Quelles métriques ?**

I Précautions

➤ En quête de sens !

⇒ **s'assurer de la pertinence d'une relation entre les variables étudiées**

Ex1 : relation entre l'âge du capitaine et la température globale

Ex2 : relation entre altitude et température

➤ Relation ≠ Causalité

⇒ **une relation avérée entre deux variables n'implique pas nécessairement une relation de causalité**

Ex : relation élevée entre vente annuelle de chaussures et taux de maladies cardiovasculaires

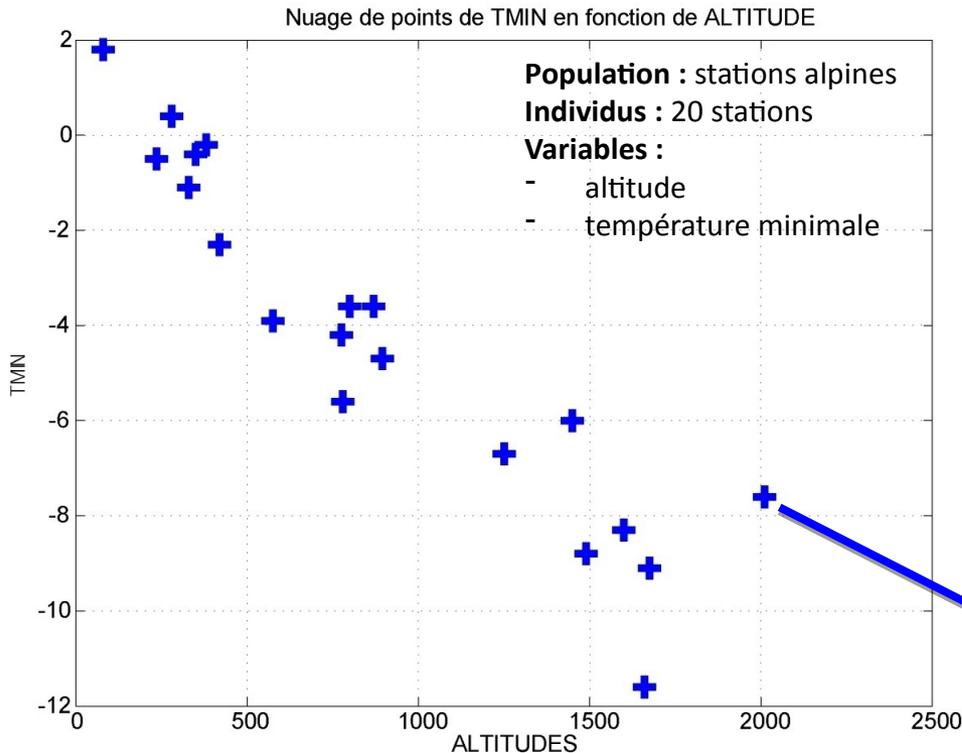
⇒ acheter beaucoup de chaussures provoque des maladies cardio-vasculaires ?

⇒ les malades cardio-vasculaires achètent plus de chaussures ?

Pas de relation causale entre ces deux variables => ces variables sont sans doute reliées à une autre variable (e.g. le niveau de vie)

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points

Autre dénomination : scatter plot ou scattogramme



Intérêts

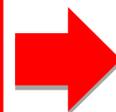
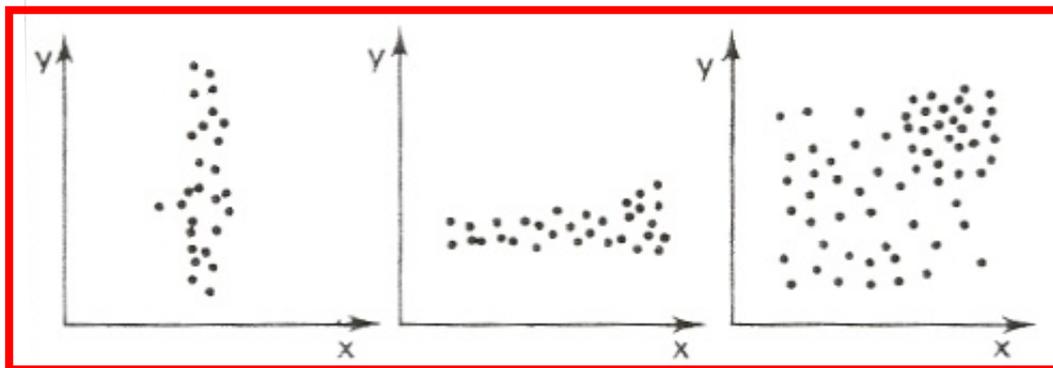
estimer l'existence ou non d'une relation (linéaire ou non) entre deux variables quantitatives sur une base graphique

Chaque station est représentée par un point dont l'emplacement exact est déterminé par la valeur prise par les 2 variables quantitatives continues (altitude en abscisses, TMIN en ordonnées)

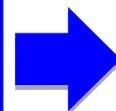
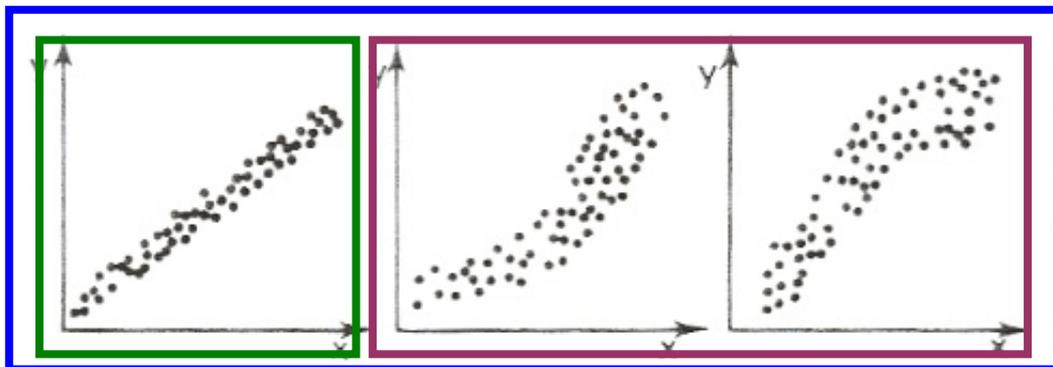
Dans le cas d'une relation linéaire, le nuage de points renseigne (qualitativement) :

- le **sens** de la relation : positive / négative
- l'**intensité** de la relation : faible / forte

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points



Indépendance statistique



Relation statistique

- linéaire
- non-linéaire

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points

Exemple : études des salariés d'une entreprise

Salariés	Âge	Salaires mensuels nets (€)
1	20	1300
2	20	1350
3	25	1350
4	25	1350
5	20	1500
6	20	1500
7	24	1500
8	25	1600
9	28	1700
10	24	1800
11	40	1820
12	36	1900
13	20	2000
14	40	2000
15	36	2400
16	40	2400
17	28	4500
18	40	4900
19	60	4900
20	51	5000
21	60	5000

Quels sont les individus , les variables et leur type ?

Quelle hypothèse pourrait-on formuler ?

Tracez le nuage de points entre les 2 variables

Interprétez les résultats et formuler des hypothèses explicatives

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points

Exemple : études des salariés d'une entreprise

Salariés	Âge	Salaires mensuels nets (€)
1	20	1300
2	20	1350
3	25	1350
4	25	1350
5	20	1500
6	20	1500
7	24	1500
8	25	1600
9	28	1700
10	24	1800
11	40	1820
12	36	1900
13	20	2000
14	40	2000
15	36	2400
16	40	2400
17	28	4500
18	40	4900
19	60	4900
20	51	5000
21	60	5000

Individus = salariés d'une entreprise

Deux variables quantitatives continues :

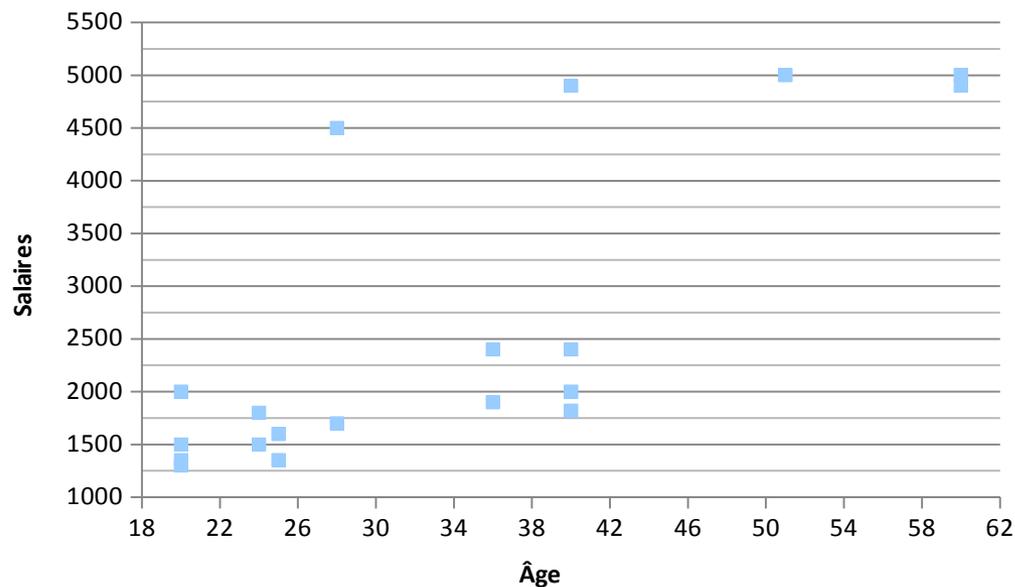
- âge
- salaire net

Hypothèse : il existe une relation positive entre l'âge et le salaire net des individus : plus les individus sont âgés plus ils gagnent d'argent

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points

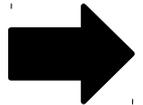
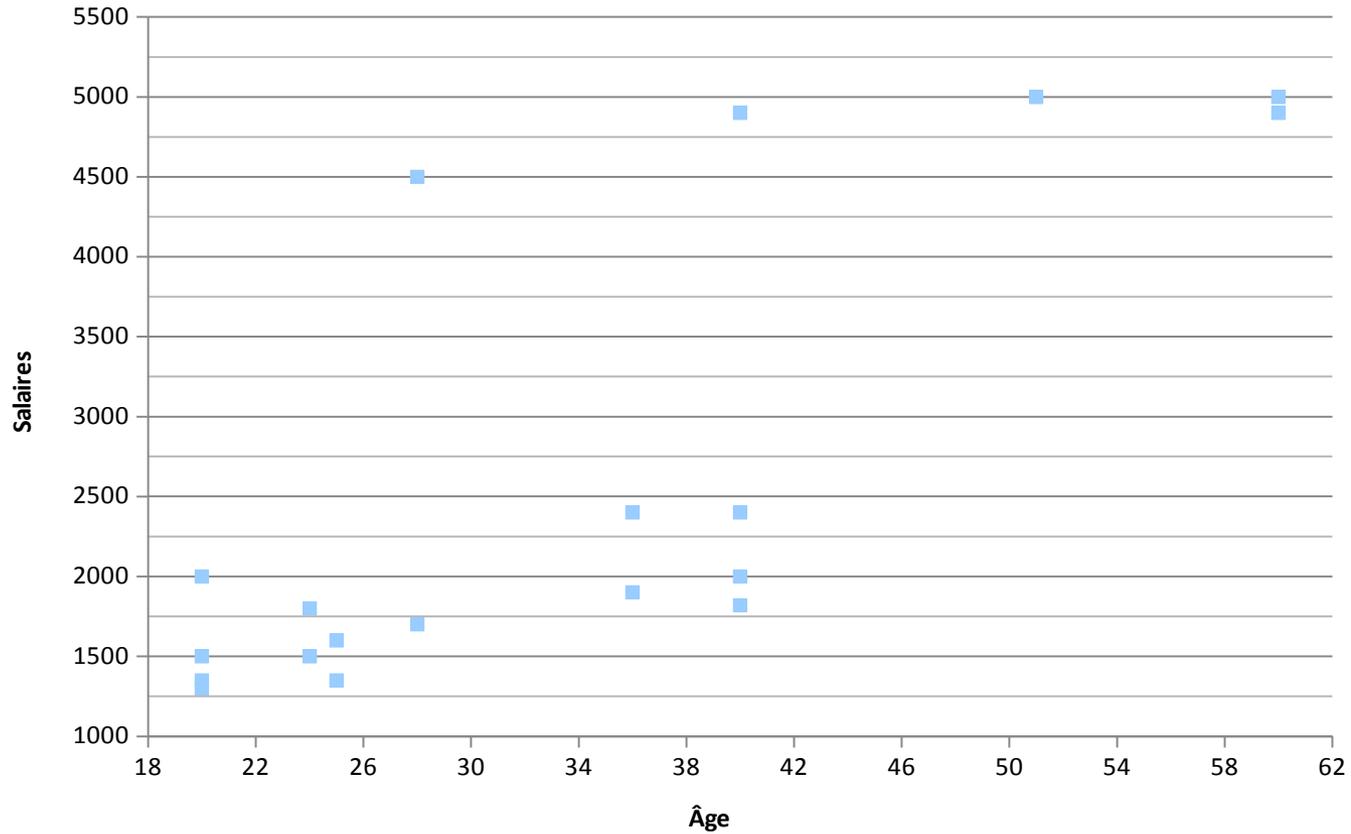
Exemple : études des salariés d'une entreprise

Salariés	Âge	Salaires mensuels nets (€)
1	20	1300
2	20	1350
3	25	1350
4	25	1350
5	20	1500
6	20	1500
7	24	1500
8	25	1600
9	28	1700
10	24	1800
11	40	1820
12	36	1900
13	20	2000
14	40	2000
15	36	2400
16	40	2400
17	28	4500
18	40	4900
19	60	4900
20	51	5000
21	60	5000



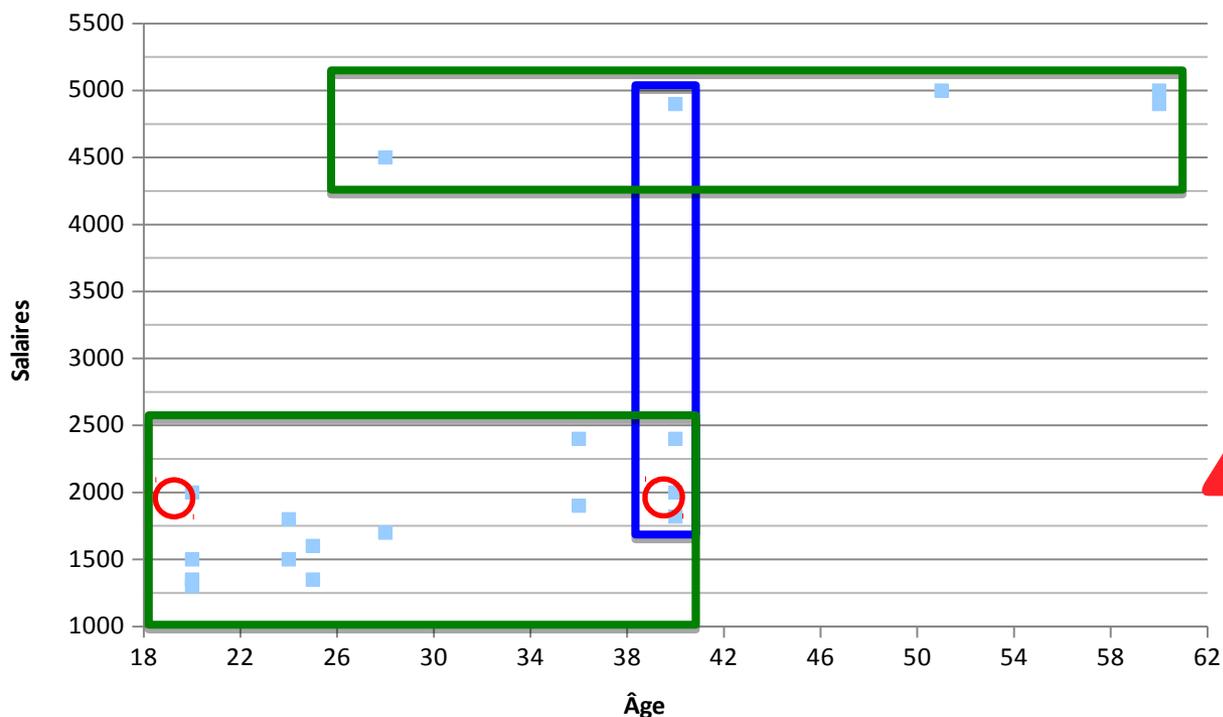
Pour visualiser la relation, on représente chaque individu par un point avec en ordonnée le salaire de l'individu et en abscisse son âge.

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points



Hypothèse : le salaire augmente avec l'âge des individus

II. Représentation graphique d'une relation entre deux variables : le nuage de points



**Dans les faits,
le salaire
n'augmente pas
systématiquement
avec l'âge des
individus**

Ces deux individus gagnent 2000 euros mais le premier est âgé de 20 ans, l'autre de 40

⇒ hypothèse explicative : niveau de qualification

A âge égal (40 ans), ces quatre individus ont des salaires variant du simple à plus du double (1900 à 4900 €/mois)

⇒ hypothèses explicatives : niveau de qualification, ancienneté, inégalité H/F

2 groupes d'individus

⇒ hypothèse explicative : CSP

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ COVARIANCE

Définition : produit des valeurs de deux variables moins le produit des deux moyennes

Notation : COV

Unité : unité de **x** fois l'unité de **y**

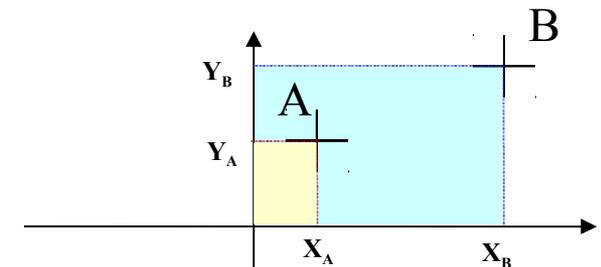
Intervalle : $[-\sigma_x\sigma_y : +\sigma_x\sigma_y]$

Calcul :

$$\text{COV}_{(x,y)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

Centrage par rapport
à la moyenne de la
variable x

Centrage par rapport
à la moyenne de la
variable y



Signification
géométrique

➤ COVARIANCE

Comment interpréter le coefficient de covariance?

- $\text{cov}(X,Y) \neq 0$ ----> X et Y sont **liées**
- $\text{cov}(X,Y) < 0$ ----> X et Y évolution **en opposition de phase (dans le sens contraire)**
- $\text{cov}(X,Y) > 0$ ----> X et Y évolution **en phase (dans le même sens)**
- $\text{cov}(X,Y) = 0$ ----> X et Y sont **indépendantes**

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes
Australie	81,30	85,00
États-Unis	77,30	81,90
France	79,20	85,50
Islande	81,20	83,80
Japon	80,70	87,20
Roumanie	71,50	78,70
Russie	65,50	76,70

Source : <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/europe-pays-developpees/esperance-vie/>

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes
Australie	81,30	85,00
États-Unis	77,30	81,90
France	79,20	85,50
Islande	81,20	83,80
Japon	80,70	87,20
Roumanie	71,50	78,70
Russie	65,50	76,70
Moyenne	76,67	82,69

ÉTAPES :

1) Calculer la moyenne de x et de y

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes
Australie	81,30	85,00
États-Unis	77,30	81,90
France	79,20	85,50
Islande	81,20	83,80
Japon	80,70	87,20
Roumanie	71,50	78,70
Russie	65,50	76,70
Moyenne	76,67	82,69

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79
France	79,20	85,50	2,53	2,81
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79
France	79,20	85,50	2,53	2,81
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu
- 3) Produit des valeurs centrées pour chaque individu

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,70
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,50
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,11
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,03
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,18
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,63
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,91
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu
- 3) Produit des valeurs centrées pour chaque individu

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,70
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,50
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,11
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,03
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,18
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,63
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,91
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu
- 3) Produit des valeurs centrées pour chaque individu

$$\text{COV} = (\text{Somme des résultats de 3})/N$$

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,70
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,50
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,11
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,03
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,18
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,63
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,91
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29

ÉTAPES :

- 1) Calculer la moyenne de x et de y
- 2) Centrer les variables x et y pour chaque individu
- 3) Produit des valeurs centrées pour chaque individu
- 4) $COV = (Somme\ des\ résultats\ de\ 3))/N$

Note Excel :

fonction pour covariance
=
COVARIANCE.PEARSON

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA COVARIANCE

Covariance 18,29



- **Sens de la relation : covariance positive = relation positive entre espérances de vie masculine et féminine**
⇒ plus les hommes vivent vieux, plus les femmes ...
- **Intensité de la relation : impossible à déterminer sans comparer le coefficient obtenu au produit des écart-types**

Nécessiter de standardiser le coefficient de covariance pour déterminer l'intensité de la relation entre 2 variables quantitatives

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE BRAVAIS-PEARSON

Définition : mesure du sens et de l'intensité de la relation linéaire entre deux variables quantitatives

Notation : R

Calcul : $R_{(x,y)} = \frac{\text{COV}(x, y)}{\sigma_x \times \sigma_y}$

The diagram illustrates the components of the Pearson correlation coefficient formula. The numerator, $\text{COV}(x, y)$, is enclosed in a green box, with a green arrow pointing to a box labeled "Centrage". The denominator, $\sigma_x \times \sigma_y$, is enclosed in a red box, with a red arrow pointing to a box labeled "Réduction".

➤ COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE BRAVAIS-PEARSON

À savoir, R ...

- ... oscille entre -1 et 1
- ... est un nombre sans dimension
- ... est un nombre sans unité

Comment interpréter le coefficient de corrélation ?

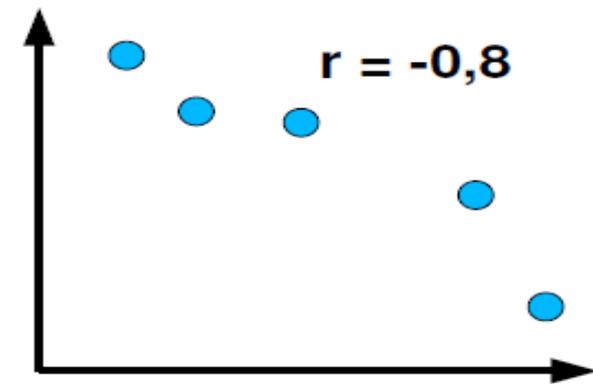
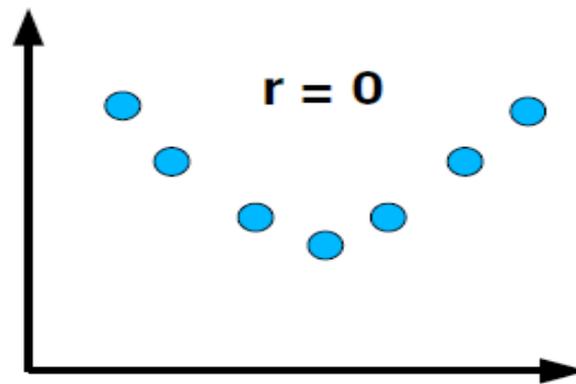
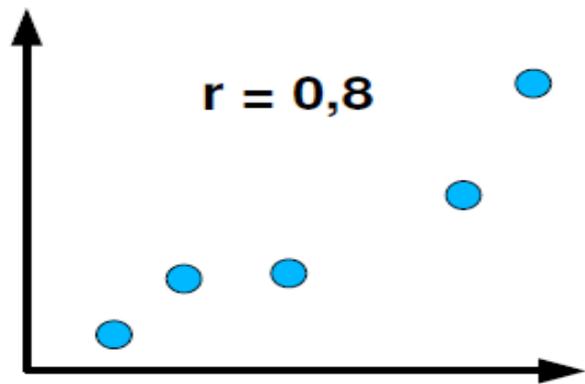
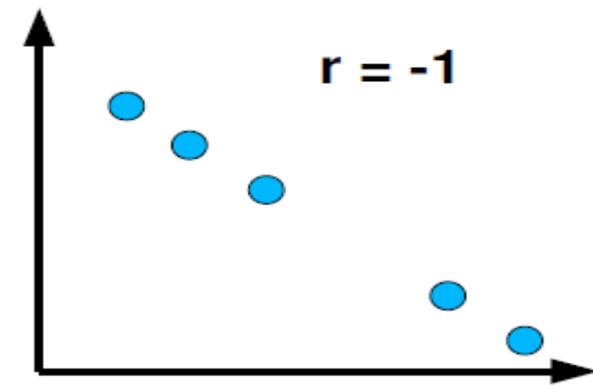
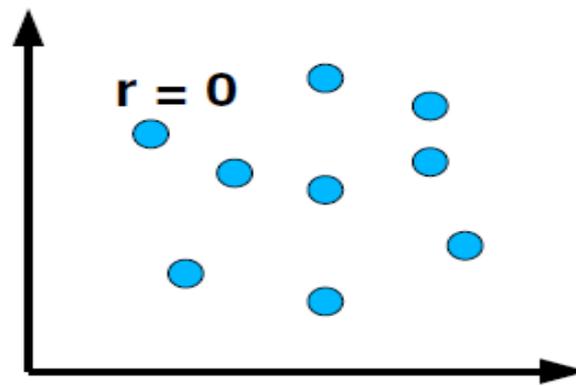
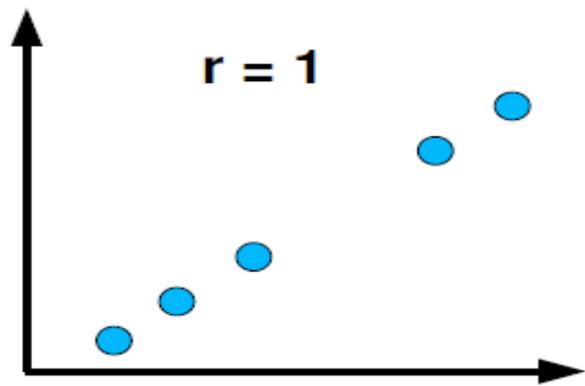
- Si $R = 1$: corrélation positive parfaite
- Si $R = -1$: corrélation négative parfaite
- Si $R = 0$: les deux variables varient totalement différemment

ATTENTION

une forte corrélation ne signifie pas forcément une relation de cause à effet

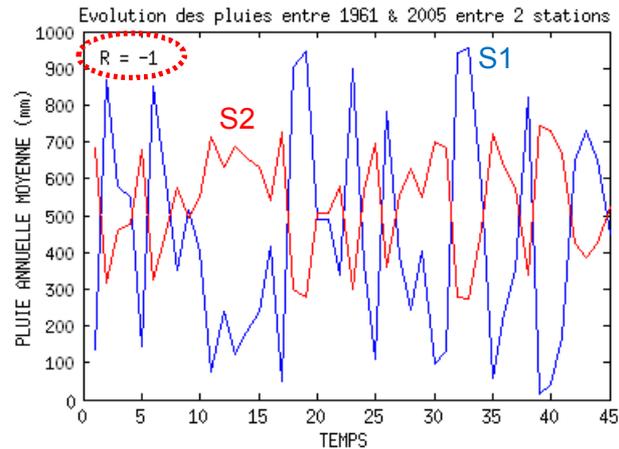
III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE BRAVAIS-PEARSON



III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE BRAVAIS-PEARSON

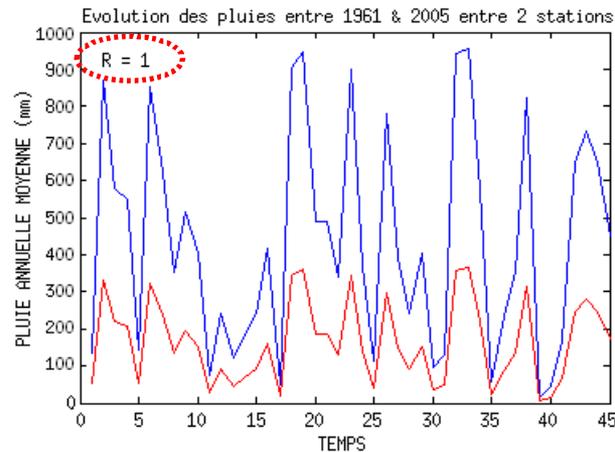


Corrélation négative parfaite

Cumuls de pluies strictement opposés
mais répartition temporelle parfaite ...

*Lorsque S1 enregistre de fortes pluies,
S2 enregistre toujours de faibles pluies*

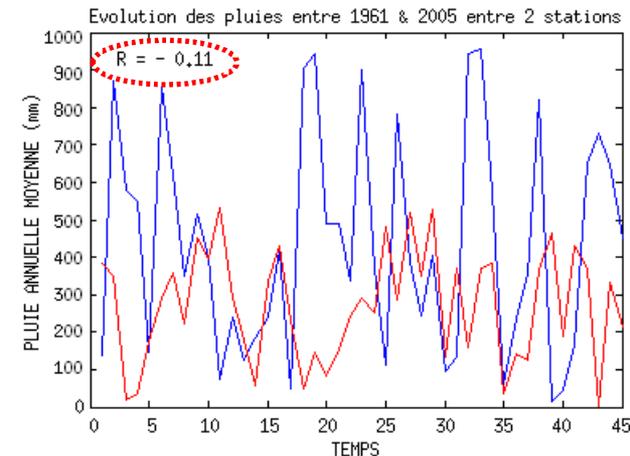
RELATION EN OPPOSITION DE PHASE



Corrélation positive parfaite

Cumuls de pluies différents
mais répartition temporelle identique

RELATION EN PHASE



Corrélation proche de 0

Evolution quasi indépendante

PAS DE RELATION

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA CORRÉLATION

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,70
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,50
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,11
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,03
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,18
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,63
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,91
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29
					<u>COV</u>

ÉTAPES :

1) Calculer les écart-types de X et de Y

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA CORRÉLATION

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,71
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,49
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,12
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,05
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,19
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,61
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,87
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29
Écart-type	6,01	3,81			COV

ÉTAPES :

1) Calculer les écart-types de X et de Y

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA CORRÉLATION

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,71
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,49
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,12
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,05
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,19
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,61
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,87
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29
Écart-type	6,01	3,81			COV

ÉTAPES :

- 1) Calculer les écart-types de X et de Y
- 2) Diviser COV par le produit des écart-types

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ CALCUL DE LA CORRÉLATION

Espérance de vie à la naissance en 2015

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit	
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,71	
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,49	
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,12	
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,05	
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,19	
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,61	
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,87	
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29	0,80
Écart-type	6,01	3,81			COV	CORR

ÉTAPES :

- 1) Calculer les écart-types de X et de Y
- 2) Diviser COV par le produit des écart-types

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ TESTER LA SIGNIFICATION DE LA CORRÉLATION

Table du r de Bravais-Pearson

La table indique la probabilité pour que le coefficient de corrélation égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée r , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle $[-r ; +r]$, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.1.).

$\nu \backslash \alpha$	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614
13	0,4409	0,5139	0,5923	0,6411
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182
40	0,2573	0,3044	0,3578	0,3932
45	0,2438	0,2875	0,3384	0,3721
50	0,2306	0,2732	0,3218	0,3541
60	0,2108	0,2500	0,2948	0,3248
70	0,1954	0,2319	0,2737	0,3017
80	0,1829	0,2172	0,2565	0,2830
90	0,1726	0,2050	0,2422	0,2673
100	0,1638	0,1946	0,2301	0,2540

Exemple : avec $\nu = 16$ d.d.1. , pour $r = 0,4683$, la probabilité α est de 0,05.

III. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables quantitatives

➤ TESTER LA SIGNIFICATION DE LA CORRÉLATION

Table du r de Bravais-Pearson

$$V = n - 1 = 7 - 1 = 6$$

R= 0,80 : il y a une corrélation positive entre les espérances de vie masculine et féminine.

Cette corrélation est significative aux seuils d'erreurs 0,10 ; 0,05 et 0,2

Elle n'est pas significative au seuil d'erreur 0,01

$\sqrt{v} \alpha$	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614
13	0,4409	0,5139	0,5923	0,6411
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182
40	0,2573	0,3044	0,3578	0,3932
45	0,2438	0,2875	0,3384	0,3721
50	0,2306	0,2732	0,3218	0,3541
60	0,2108	0,2500	0,2948	0,3248
70	0,1954	0,2319	0,2737	0,3017
80	0,1829	0,2172	0,2565	0,2830
90	0,1726	0,2050	0,2422	0,2673
100	0,1638	0,1946	0,2301	0,2540

Pays	Hommes	Femmes	H. Centrée	F. Centrée	Produit	
Australie	81,30	85,00	4,63	2,31	10,70	
États-Unis	77,30	81,90	0,63	-0,79	-0,50	
France	79,20	85,50	2,53	2,81	7,11	
Islande	81,20	83,80	4,53	1,11	5,03	
Japon	80,70	87,20	4,03	4,51	18,18	
Roumanie	71,50	78,70	-5,17	-3,99	20,63	
Russie	65,50	76,70	-11,17	-5,99	66,91	
Moyenne	76,67	82,69	0,00	0,00	18,29	0,80
Écart-type	6,01	3,81			COV	CORR

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Un tableau de contingence est un tableau de comptage croisant les modalités de deux caractères discrets A et B.

Ce tableau comporte autant de lignes que X a de modalités et autant de colonnes que Y a de modalités.

On note X_{ij} l'effectif de la i -ème ligne et j -ième colonne d'un tableau de contingence.

Des traitements statistiques spécifiques permettent de décrire les tableaux de contingence (profils en ligne, profils théoriques, déviations) et de tester l'indépendance entre les deux caractères A et B (test du Chi-2).

Un tableau de contingence spatial est un cas particulier de tableau de contingence où le caractère A qui définit les lignes correspond à un ensemble de lieux $A_1 \dots A_i$.

Ces tableaux sont très répandus en géographie puisqu'ils ont trait aussi bien à l'occupation des sols, au type de couvert végétal, à la répartition des activités économiques, à la ventilation de la valeur ajoutée, etc.

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple « simple »

5 individus
3 caractères

	Prénom	Sexe	Couleur d'yeux
1	Bernadette	F	Bleus
6	Sophie	F	Bleus
4	Marie	F	Noirs
2	Jean-Pierre	M	Bleus
3	Marc	M	Noirs
5	Pierre	M	Noirs

Une question : sexe et couleur des yeux sont-ils indépendants ?

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple « simple »

5 individus
3 caractères

	Prénom	Sexe	Couleur d'yeux
1	Bernadette	F	Bleus
6	Sophie	F	Bleus
4	Marie	F	Noirs
2	Jean-Pierre	M	Bleus
3	Marc	M	Noirs
5	Pierre	M	Noirs

Une question : sexe et couleur des yeux sont-ils indépendants ?

Pour répondre : construction d'un tableau de contingence

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple « simple »

5 individus
3 caractères

	Prénom	Sexe	Couleur d'yeux
1	Bernadette	F	Bleus
6	Sophie	F	Bleus
4	Marie	F	Noirs
2	Jean-Pierre	M	Bleus
3	Marc	M	Noirs
5	Pierre	M	Noirs

Une question : sexe et couleur des yeux sont-ils indépendants ?

Pour répondre : construction d'un tableau de contingence

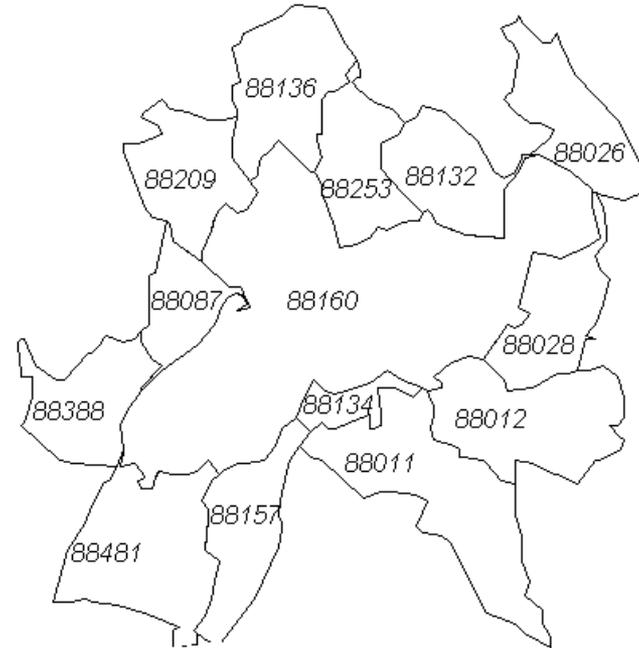
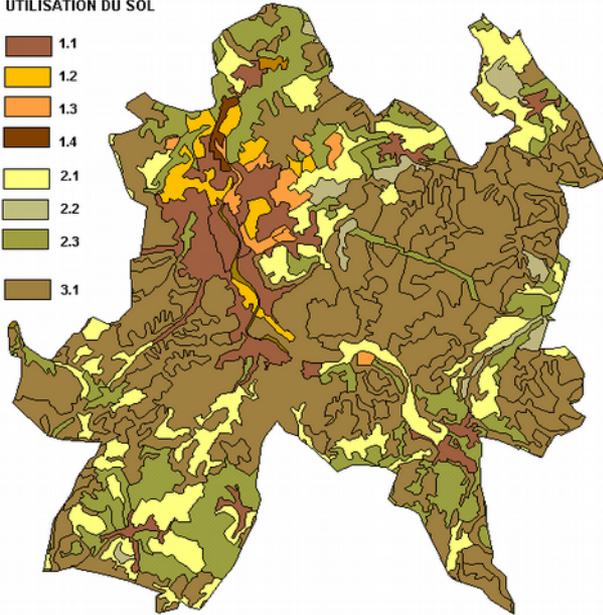
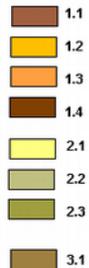
	Sexe		
Couleur d'yeux	F	M	Total
Bleux	2	1	3
Noirs	1	2	3
Total	3	3	6

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple : tableau de contingence décrivant l'utilisation du sol des communes de la région d'Épinal en combinant différentes sources d'information à l'intérieur d'un SIG

UTILISATION DU SOL



Utilisation du sol (Corine Land Cover)

Découpage communal (IGN-INSEE)

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple : tableau de contingence décrivant l'utilisation du sol des communes de la région d'Épinal en combinant différentes sources d'information à l'intérieur d'un SIG

Résultat de l'intersection entre les deux sources

Commune	CATEGORIES D'UTILISATION DU SOL									
	Clc11	Clc12	Clc13	Clc14	Clc21	Clc22	Clc23	Clc24	Clc31	Tot
88011	106	0	0	0	0	0	106	634	740	1585
88160	951	211	0	317	106	0	423	106	4333	6446
88209	106	211	211	0	0	0	0	106	423	1057
88253	0	106	0	0	106	0	317	211	211	951
88388	0	0	0	0	0	0	106	0	634	740
88481	106	0	0	0	0	0	317	634	634	1691

Surfaces en hectares

Tableau Simplifié

Commune	Clc 1 Urbain	Clc2 Agricole	Clc3 Naturel	Total
88011	106	740	750	1596
88160	1479	634	4333	6446
88209	528	106	423	1057
88253	106	634	211	951
88388	30	106	634	770
88481	106	951	634	1691
Ensemble	2355	3171	6985	12511

Surfaces en hectares

IV. Mesure d'une relation linéaire entre 2 variables qualitatives ou quantitatives discrètes

➤ TABLE DE CONTINGENCE

Exemple : tableau de contingence décrivant l'utilisation du sol des communes de la région d'Épinal en combinant différentes sources d'information à l'intérieur d'un SIG

Détermination des dominantes

Commune	Urbain	Agricole	Naturel	Total	Dominante
88011	7%	46%	47%	100%	N
88160	23%	10%	67%	100%	N
88209	50%	10%	40%	100%	U
88253	11%	67%	22%	100%	A
88388	4%	14%	82%	100%	N
88481	6%	56%	37%	100%	A
Ensemble	19%	25%	56%	100%	N

Détermination des paramètres caractéristiques de l'ensemble des profils

Paramètre	Urbain	Agricole	Naturel
Minimum	4%	10%	22%
Maximum	50%	67%	82%
Moyenne	17%	34%	49%
Ecart-type	16%	23%	20%
C.V.	4%	14%	82%