

## 2 STATISTIQUE DESCRIPTIVE A DEUX DIMENSIONS

### EXERCICE 2.1.

La covariance est donné par le paramètre suivant:  $m_{11} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q n_{ij}(x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})$

1. Montrer que la covariance peut aussi s'écrire sous la forme suivante :

$$m_{11} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q n_{ij} x_i y_j - \bar{x} \bar{y}$$

2. Quel vient ce paramètre si les observations  $x_i$  et  $y_j$  subissent chacun une transformation linéaire particulière ?

### EXERCICE 2.2.

Démontrer que la variance résiduelle  $s_{21}^2$  de  $y$  en  $x$  est égale à  $s_2^2(1 - r^2)$  et donner l'interprétation intuitive de ce paramètre.

### EXERCICE 2.3.

En 1975, Gordon Moore énonça un loi posant que le nombre de transistors des microprocesseurs sur un puce de silicium doublent tous les deux ans. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un vrai loi physique, cette prédiction s'est révélée étonnamment exacte. Entre 1971 et 2007, la densité des transistors a doublé à peu près tous les deux ans. En conséquence, les machines électroniques sont devenues de moins en moins coûteuses et de plus en plus puissantes. À l'aide des données ci-dessous, vérifier ce postulat.

Années	Nb de transistors (en milliers)	Type de processeurs
1971	2,3	Intel 4004
1974	6	Intel 8080
1979	68	Motorola 68000
1982	134	Intel 286
1985	275	I386 DX
1989	1200	I486DX
1993	3100	Pentium
1997	7500	Pentium II
2000	42000	Pentium 4
2001	49000	Itanium
2005	125000	Pentium 4 660
2007	582000	Intel Quad Core

## EXERCICE 2.4.

Lors d'un étud conc rnant la variation d la viscosité<sup>1</sup> du v rr n fonction d la t mpératur , on a pu montr r qu pour d int rvall s d t mpératur s ass z p tits, on p ut adm ttr un r lation linéair ntr l logarithm d la viscosité ( $\log v$ ) t l'inv rs d la t mpératur absolu ( $\frac{1}{T}$ ). C p ndant, c résultat n' st rigour us m nt pas généralisabl pour d grands int rvall s d t mpératur s. Malgré tout, c rtain s donn é s ont p rmis d montr r l' xist nc d 2 s uils ( nviron  $+900^\circ$  t  $+1090^\circ$ ) séparant l' spac n 3 zon s (A,B t C) conduisant à 3 r lations linéair s différ nt s. A l'aid d s donn é s ci-d ssous,

1. montr r qu la r lation linéair général pour l' ns mbl d s donn é s st moins fort qu lorsqu l'on ti nt compt d s 2 s uils d t mpératur s.
2. calcul r la droit d régr ssion pour la zon C.

	T	1000/T	log n
z o n	1220	0,81967213	2,89
	1210	0,82644628	2,95
	1190	0,84033613	2,99
	1185	0,84388186	3
	1160	0,86206897	3,1
	1150	0,86956522	3,2
	A	1100	0,90909091
	1092	0,91575092	3,52
z o n	1088	0,91911765	3,55
	1070	0,93457944	3,75
	1050	0,95238095	3,8
	1040	0,96153846	3,95
	1010	0,99009901	4,1
	1000	1,00000000	4,2
	B	960	1,04166667
	930	1,07526882	4,8
	900	1,11111111	5
z o n	898	1,11234705	5,1
	890	1,12359551	5,3
	875	1,14285714	5,5
	850	1,17647059	5,7
	830	1,20481928	5,9
C	810	1,23456790	6,1

<sup>1</sup>viscosité = capacité d'un fluide à s'écouler