

### TD-TP 3. Statistique descriptive bi-variée

**Exercice 1.** On s'intéresse à la répartition des salaires des employés d'une grande entreprise, répartis par tranches d'âge :

Âge (Y) en années \ Salaire (X) en euros	[18,25[	[25,35[	[35,45[	[45,55[	[55,65[
[800,900[	122	107	58	21	6
[900,1000[	125	131	86	24	11
[1000,1200[	51	66	65	54	37
[1200,1500[	38	27	70	73	31
[1500,2000[	6	10	32	29	44
[2000,3000[	0	5	18	15	20
[3000,5000[	0	3	7	10	5

- Compléter le tableau ci-dessus afin d'obtenir le tableau de contingence des effectifs (pour cela on calculera les effectifs marginaux).
  - Faire le tableau de contingence des fréquences.
  - Faire le tableau des profils-colonnes.
- Calculer le  $\chi^2$  observé et le coefficient  $V$  de Cramer. Quelle conclusion en tirez-vous ?
- Calculer la moyenne, la variance et l'écart-type de chacune des variables  $X$  et  $Y$ .

**Exercice 2.** On s'intéresse au lien éventuel entre le nombre d'heures d'ensoleillement et la température du mois de juillet dans plusieurs villes de France.

Ville	Température moyenne en juillet (X)	Ensoleillement, en heures par an (Y)
Ajaccio	22,2	2726
Bordeaux	20,8	1992
Clermont-Ferrand	19,7	1898
Brest	16,6	1492
Lille	17,9	1617
Lyon	21,3	2010
Millau	19,3	2121
Nice	23,1	2668
Paris	20	1630
Strasbourg	19,5	1633
Toulouse	21,6	2010
Fort-de-France	27,5	2437
Papeete	25	2685

- a) Calculer la moyenne, la variance et l'écart-type de chacune des variables  $X$  et  $Y$ .  
*À faire avec les fonctions prédéfinies de Excel.*
- b) Calculer la covariance et le coefficient de corrélation de  $X$  et  $Y$ .  
*À faire avec les formules du cours et avec les fonctions prédéfinies de Excel.*
- c) Calculer l'équation de la droite de régression obtenue par la méthode des moindres carrés.
- d) Avec Excel, tracer le nuage de points, puis la droite de régression obtenue par la méthode des moindres carrés.  
*Pour cela, commencer par sélectionner les 2 colonnes de données, puis choisir nuages de points (non reliés) comme type de graphique. Pour la droite faire un clic droit sur n'importe quel point et sélectionner insérer une courbe de tendance, choisir linéaire comme type, et dans options donner un nom à la droite et cocher afficher l'équation sur le graphique. Excel donnera alors directement la droite de régression obtenue avec la méthode des moindres carrés.*
- e) Donner 2 points par lesquels passe la droite de régression obtenue par la méthode de Mayer. En déduire son équation.
- f) Avec Excel, tracer le nuage de points, puis la droite de régression obtenue par la méthode de Mayer.  
*Pour cela, faire comme à la question précédente pour le nuage de points. Ajouter ensuite une série en sélectionnant les deux points moyens obtenus à la question précédente. Une fois le graphique terminé, faire un clic droit sur un des deux points moyens puis sélectionner insérer une courbe de tendance et sélectionner linéaire comme type. Dans option, agrandir la droite avec Prospective et Rétrospective, donner un nom approprié à cette droite et cocher afficher l'équation sur le graphique.*
- g) Il fait 15 degrés de moyenne au mois de juillet à Statisticity. Quel est le nombre moyen d'heures d'ensoleillement par an que l'on peut espérer ?
- h) A Probacity, le nombre moyen d'heures d'ensoleillement est de 2200. Quel température moyenne peut-espérer en juillet ?