

## ***L1 STE Statistiques (TD1)***

---

**Exercice 1 :** Voici une liste d'observations ou de mesures diverses.

- 1) la longueur de la patte arrière droite d'un kangourou
- 2) la réaction (la souris fuit ou ne fuit pas) d'une souris à qui on présente un chat empaillé
- 3) le nombre de poussins du sexe mâle dans une nichée de mésange bleue
- 4) le rendement d'une parcelle cultivée
- 5) le numéro du maillot d'un joueur de rugby
- 6) l'espèce à laquelle appartient chaque poisson capturé dans un filet dérivant
- 7) le type d'une hache de l'âge du Bronze
- 8) le cépage le plus utilisé par un viticulteur
- 9) la catégorie (super-légers, mi-lourds, lourds...) dans laquelle évolue un boxeur
- 10) la quantité de tiques portées par un chevreuil
- 11) la vitesse maximum d'un guépard atteinte lors de la poursuite d'une proie
- 12) le classement d'un athlète au marathon de New-York
- 13) le nombre de feuilles d'un chêne de 2 ans
- 14) le volume du feuillage d'un chêne de 2 ans
- 15) les deux derniers chiffres de la plaque d'immatriculation d'une voiture en France
- 16) l'indice de confiance des prévisions météo
- 17) la mention que vous avez obtenue au BAC
- 18) la proportion de globules rouges d'un humain parasités par *Plasmodium* (agent de la malaria)

Pour chaque observation, précisez les entités (individus statistiques) auxquelles se rattachent ces observations/mesures. Précisez quand cela est possible quelle est la population visée.

**Exercice 2 :** Dans le cadre du plan quinquennal d'inventaire aérien de gros gibier, le Service de la faune du Québec a recensé les ravages d'orignaux (*Alces alces*) d'une région du Parc de la Vérendrye. Lors de cet inventaire, 121 ravages furent dénombrés. Pour déterminer la sélection de l'habitat hivernal par cet ongulé, Proux (1978) numérotait les 121 ravages et tira au sort 60 d'entre eux. Parmi les relevés effectués sur ces ravages figurent la superficie relative des différents peuplements végétaux, la présence ou l'absence de plans d'eau, la pente du ravage exprimée en pourcentage (dénivellation en mètres par 100 mètres parcourus sur plan horizontal), etc. Les résultats relatifs à la pente sont les suivants (résultats en %)

3,8	19,1	9,4	3,5	5,3	7,6
5,5	3,8	0,0	9,9	4,9	4,9
9,8	11,0	9,6	3,7	9,5	10,8
8,2	3,9	8,1	16,9	0,0	5,9
7,4	13,3	9,7	0,0	5,0	1,2
6,4	8,4	8,1	5,0	14,5	7,0
5,3	7,6	3,5	5,0	2,9	8,3
8,3	3,8	4,9	20,3	16,7	19,0
4,3	5,5	6,1	12,0	0,0	18,1
12,1	5,0	10,7	16,3	11,7	10,9

1. Quelle est la population statistique ?
2. Quel est l'élément étudié ?
3. La population est-elle finie ? Si oui, quel est son effectif ?
4. L'échantillon est-il représentatif de la population ? Justifier votre réponse.
5. Quel est l'effectif de l'échantillon ?
6. Nommer une variable quantitative continue.

7. Nommer une variable quantitative.
8. Nommer une variable qualitative binaire (dichotomique) retenue par le chercheur.
9. Les superficies relatives des différents peuplements végétaux correspondent-elles à des variables complexes, sachant que la superficie des ravages varie ?
10. Construire le tableau de distribution de fréquence des pentes et tracer une représentation graphique appropriée.
12. Quelles seront l'importance et la nature de la modification de l'allure du graphe précédent :  
Si l'on modifie
  - a) l'intervalle de classe ?
  - b) l'effectif de l'échantillon sans changer l'intervalle de classe ?
  - c) l'indice de classe sans changer l'intervalle de classe ?
 Si l'on remplace
  - a) les fréquences absolues par les fréquences relatives ?
  - b) les fréquences absolues par les fréquences cumulées ?
  - c) les fréquences cumulées par les fréquences relatives cumulées ?

### Exercice 3.

Aux États-Unis, chaque saison de chasse laisse plus de 6 000 tonnes de plombs de chasse au fond des marais, lacs et estuaires. Ingérés par la sauvagine (canards, oies, etc.), ces plombs causent des troubles digestifs, circulatoires et nerveux et peuvent être à l'origine de la mort d'un nombre croissant d'individus. L'utilisation de grains d'acier et non de plomb pourrait être imposée dans les régions où l'accumulation devient critique; mais avant de proposer une telle réglementation, D.H. White et R.C. Stendell du "US. Fish and Wildlife Service" préfèrent établir clairement la relation entre la présence de plomb dans le gésier et la teneur en plomb, exprimée en mg/L, des os de l'aile. Le choix des os de l'aile plutôt que de tout autre organe se justifie essentiellement par la commodité de la collecte des os. Dans cette étude, 2 734 oiseaux abattus par les chasseurs dans 12 refuges et zones d'aménagement contrôlé de l'Est des États-Unis ont été analysés. Le gésier et une aile de ces oiseaux, appartenant à quatre espèces différentes (canard colvert, canard noir, canard pilet et bernache du Canada), ont été prélevés. Les résultats du dénombrement des grains de plomb dans les gésiers, pour le canard colvert, sont les suivants :

1446 canards colverts avaient...	0 grain de plomb dans le gésier
73	1
17	2
12	3
5	4
2	5
3	6
2	7
0	8
2	9
1	10
5	>10

1. La partie de l'étude relative à la quantité de grains de plomb ingérés par les canards colverts se rapporte à quelle population statistique? Décrire cette population et préciser ses limites.
2. Quel est l'élément constitutif de la population statistique ?
4. La population statistique est-elle finie ? Si oui, connaissons-nous l'effectif ?
5. Quelles sont les caractéristiques de l'échantillon étudié en termes d'effectif, de représentativité et, éventuellement, de fraction d'échantillonnage, si cette dernière peut être calculée ?
6. Les résultats présentés dans l'énoncé se rapportent à quelle variable ?
7. Est-elle discrète ou continue ?

8. Si l'on s'intéressait aux résultats relatifs à la quantité de grains de plomb ingérés par le canard noir, l'étude porterait-elle maintenant sur un nouvel élément ou sur une nouvelle variable ?
9. Dans les conditions exposées à la question 8. la population statistique reste-t-elle identique à celle de la question 1 ?
10. Si l'on s'intéressait aux résultats relatifs au dosage de plomb dans l'os de l'aile du canard colvert
  - Quelle serait la population statistique ?
  - Quel serait l'élément ?
  - Quelle serait la variable ? Son type ?
11. Pour établir la relation entre la teneur en plomb de l'os de l'aile et la quantité de grains de plomb dans le gésier, les deux renseignements doivent porter sur le même type d'élément. Est-ce le cas?

**Exercice 4 :** A partir des données de l'exercice 2...

1. Calculer la pente moyenne des ravages sur les données brutes.
2. Calculer la pente moyenne des ravages sur les données classées.
3. Comment peut-on expliquer l'écart entre ces deux résultats ?
4. Calculer la variance de la pente sur les données brutes.
5. Calculer la variance de la pente sur les données classées.
6. L'écart entre les deux résultats précédents (en 4 et 5) s'explique-t-il de la même façon qu'en 1 et 2 ?
7. Calculer l'écart type de la pente.
8. Si la pente était exprimée en degrés et non en pourcentage, la variance serait-elle identique?
9. Calculer le coefficient de variation de la pente.
10. Calculer la médiane de la pente à partir des données classées et donner sa signification.
11. Calculer le mode de la pente à partir des données classées et donner sa signification.
12. Pourquoi la valeur du mode diffère-t-elle de celle de la médiane et de la moyenne ?

**Exercice 5 :** Dans une étude sur la pollution par le mercure, Fario *et al.* (1999) ont mesuré la concentration de mercure dans le foie (sec) de diverses espèces de poissons. Pour la truite, la contamination de 37 individus à été dosée et les résultats, exprimés en  $\mu\text{g/g}$  sont les suivants :

1,05	1,38	1,36
1,96	1,07	0,90
2,00	1,07	1,81
1,26	1,37	1,28
2,11	1,23	0,86
2,53	1,28	1,01
1,49	0,61	1,18
0,97	0,90	0,66
0,93	1,02	0,87
0,73	1,84	1,83
4,38	1,05	0,86
1,12	1,13	0,96
1,12		

1. Construire le tableau de distribution de fréquence des données.
2. Représenter graphiquement ce tableau.
3. Calculer le mode de la distribution.
4. Calculer la médiane de la distribution.
5. Calculer la moyenne de la distribution.
6. Comparer les résultats obtenus sur les trois paramètres de position précédents et interpréter les différences.

**Exercice 6 :** Dans l'étude de la répartition de la végétation en fonction de divers facteurs écologiques, on utilise une carte au 1/200000 sur laquelle sont représentées les séries de végétation. On superpose une grille dont la maille est de 1cm. Des renseignements annexes fournissent, pour chaque point de la grille, la température moyenne T en °C, la pluviosité annuelle moyenne P en mm, et la nature du sol. En étudiant la région de Limoges, on a ainsi obtenu pour la population constituée par les points étudiés :

Pour le chêne pédonculé :

P	]700;800]	]800 ;900]	]900 ;1000]	]1000 ;1100]	]1100 ;1200]	]1200 ;1300]	]1300 ;1400]
effectifs	10	85	185	122	138	43	15

P	]1400 ;1500]	]1500 ;1600]	]1600 ;1700]	]1700 ;1800]	]1800 ;1900]	]1900 ;2000]
effectifs	12	13	10	6	5	1

T	]7 ;8]	]8;9]	]9 ;10]	]10 ;11]	]11 ;12]	]12 ;13]
effectifs	4	25	109	250	205	52

Sols	Acides	Calcaires	Montagneux
effectifs	502	49	94

Pour le chêne pubescent :

P	]700;800]	]800 ;900]	]900 ;1000]	]1000 ;1100]
effectifs	14	103	37	3

T	]11 ;12]	]12 ;13]
Effectifs	34	123

Sols	Acides	Calcaires
effectifs	23	134

1. En assimilant chaque classe à son centre, calculer la pluviosité moyenne pour les zones où vivent le chêne pédonculé et le chêne pubescent. Calculer les écarts type correspondant à ces deux séries statistiques et les coefficients de variation
2. Calculer de même les températures moyennes et les écarts type correspondants.
3. Construire deux graphiques pour visualiser la comparaison de la nature des sols habités par le chêne pédonculé et le chêne pubescent.
4. Conclusions écologiques ?