

Option Mathématiques
Fiche d'exercices 2 : statistique descriptive

Dans chacun des exercices ci-dessous, on commencera, avant de répondre aux questions posées, par décrire la situation statistique (population, échantillon éventuel, caractère observé : modalités, quantitatif/qualitatif, discret/continu, ordinal/nominal). On donnera une représentation graphique adaptée à la situation observée.

Exercice 1 :

Commandes de voitures personnelles en janvier 2004 sur le marché européen¹

Volkswagen	192770	PSA	173857	Japonaises	164881	Ford	141273
Renault	109923	General Motors	104637	Fiat	103286	DaimlerChrysler	70300
BMW	51709	Coréennes	43241	Rover	8654	autres	8742

Donner la distribution en fréquence.

Exercice 2 :

Recette budgétaire (en %) d'un parti politique en 1993 ²

cotisations des adhérents et élus	financement public	dons des personnes morales et physiques	produits financiers	autres
11	43,2	39,9	1,5	4,4

Sachant que le budget total de ce parti était de 312 millions de francs, reconstruire le tableau en effectif.

Exercice 3 :

Plaintes déposées auprès de L'inspection Générale de la Police Nationale concernant les violences commises par des policiers.³

Année	blessures mortelles	blessures non mortelles	violences
2002	7	82	471
2003	10	87	514

Donner le tableau en fréquences.

En quelle année le nombre de plaintes pour blessures non mortelles est-il le plus faible ?

En quelle année le nombre de plaintes pour blessures non mortelles est-il relativement le plus faible ?

Exercice 4 :

Principaux impôts en France en 2002⁴ Les valeurs sont données en milliards d'euros.

¹Source : Association des constructeurs européens d'automobiles

²Source : Le Monde du 16 février 2004.

³Source : Le Monde du 28 janvier 2004.

⁴Source : Administration fiscale <http://www2.impots.gouv.fr/documentation/statistiques/annuaire2002/pdf/evol.pdf>

Impôts locaux			Impôts nationaux			
Taxe professionnelle	Taxe d'habitation	Taxe foncière sur les propriétés bâties	Impôt sur le revenu	Impôt sur les sociétés	Taxes sur les produits pétroliers	TVA
26,3	12,0	19,8	50,5	46,1	25,5	123,2

Donner le tableau en fréquence.

Quelle est la part des impôts locaux ?

Donner les tableaux en fréquence des impôts locaux, des impôts nationaux.

Exercice 5

Ce tableau donne la distribution selon le nombre de 110 familles qui attendent l'attribution d'un logement HLM.

Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5
Nombre de familles	18	26	28	18	15	5

Donner la valeur de la médiane et celle de la moyenne correspondant à cette série

Exercice 6 :

Cette statistique porte sur le taux de matières grasses d'un échantillon de camemberts :

Taux de matières grasses	[41 ;43[[43 ;44[[44 ;44,5[[44,5 ;45[[45 ;46[[46 ;47[
Nombre de fromages	12	24	20	18	22	4

Tracer l'histogramme de cette distribution.

Calculer la médiane de cette distribution en utilisant une interpolation linéaire. Placer la sur l'histogramme.

Exercice 7 : Nombre de tués dans un accident de la route en 2002⁵.

0 à 14 ans	246	15 à 24 ans	1855	25 à 44 ans	2435
45 à 64 ans	1356	65 ans et plus	1265		

Donner la distribution en fréquence.

Quelle est la modalité de plus grand effectif ?

Dans quelle tranche d'âge se situe une personne de 24 ans et demi ? Comment aurait-il fallu représenter les modalités pour éviter les ambiguïtés ?

On suppose que le nombre de personnes tuées de plus de 84 ans est suffisamment faible pour être négligé. Tracer l'histogramme des distributions et discuter le résultat obtenu .

Tracer la courbe de la fonction de distribution cumulée.

Déterminer graphiquement, puis par le calcul, la médiane.

Calculer la moyenne et l'écart-type.

On veut affiner la détermination de l'âge de plus grand risque. À l'aide du tableau ci dessous, donner le classement des classes d'âge par ordre décroissant de risque.

⁵Source : Observatoire National de la sécurité routière http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/IMG/Synthese/CA_TTP0.pdf

Exercice 8 :

Un enseignant a noté des copies sur 33 points. On lui demande de donner des notes sur 20. Pour cela, il multiplie toutes les notes par un coefficient constant de sorte qu'une copie ayant 33 sur 33 ait 20 sur 20. Que deviennent la moyenne et l'écart-type des notes ?

Deux enseignants ont corrigé des copies. L'un mesure une moyenne de 7 et un écart-type de 3,5, le second une moyenne de 12,5 et un écart-type de 5. Quelle transformation affine doivent-ils appliquer aux notes pour obtenir une moyenne de 10 et un écart-type de 2,5. Que devient, pour chacun d'entre eux, la note 20 ?

Exercice 9 :

Répartition par tranche d'âge des personnes touchées par les accidents de vaccination contre l'hépatite B. Les valeurs sont données en pourcentage.

0 à 13	14 à 20	21 à 40	41 et plus
10	19	42	29

Répondre aux questions habituelles. On fixe la borne supérieure du dernier intervalle à 80 ans. Tracer l'histogramme relatif à cette distribution.

Tracer la courbe de fréquences cumulées de cette distribution. Calculer la médiane.

Calculer la moyenne et l'écart-type. Quelle hypothèse sur la répartition dans chaque classe fait-on ?

Exercice 10 :

Une entreprise est constituée de deux usines, appelée A et B. Le tableau suivant récapitule les salaires par catégorie de personnel et usine.

Usine A	Salaires	Effectifs	Usine B	Salaires	Effectifs
Ouvriers	700	200	Ouvriers	900	60
Employés	1400	20	Employés	1600	40
Cadres	5300	10	Cadres	7300	20

Calculer la moyenne des salaires dans chacune des usines, dans l'entreprise. Vérifier que la moyenne des salaires dans l'entreprise est la moyenne des salaires moyens de chaque usine.

Calculer la moyenne des salaires des ouvriers, puis des employés et enfin des cadres dans l'entreprise.

Exercice 11 :

4 régions ont le même nombre d'habitants. Mais dans la région 1 il y a un médecin pour 100 habitants, dans la région 2 il y a un médecin pour 200 habitants, dans la région 3 il y a un médecin pour 250 habitants, dans la région 4 il y a un médecin pour 500 habitants.

Quel est le nombre moyen d'habitants par médecin pour l'ensemble des 4 régions ?

Exercice 12 :

Trois opératrices inégalement expérimentées vérifient respectivement 10 000, 7 000 et 5 000 caractères par heure.

Calculer le rendement moyen d'une opératrice (nombre de caractères vérifiés par heure) dans les deux cas suivants :

a) le travail est effectué globalement par l'équipe des 3 opératrices.alement entre les opératrices.

b) le travail à effectuer est partagé également entre les trois opératrices.

Exercice 13 :

Hommes										
0 – 4 ans	5 – 9 ans	10 – 14 ans	15 – 19 ans	20 – 24 ans	25 – 29 ans	30 – 34 ans	35 – 39 ans	40 – 44 ans	45 – 49 ans	50 – 54 ans
27219	27480	29242	30745	34199	30261	30557	31201	30132	29627	30975

Hommes										
55 – 59 ans	60 – 64 ans	65 – 69 ans	70 – 74 ans	75 – 79 ans	80 – 84 ans	85 – 89 ans	90 – 94 ans	95 ans et plus		
25204	20162	20601	18700	14648	8837	3944	1542	274		

Femmes										
0 – 4 ans	5 – 9 ans	10 – 14 ans	15 – 19 ans	20 – 24 ans	25 – 29 ans	30 – 34 ans	35 – 39 ans	40 – 44 ans	45 – 49 ans	50 – 54 ans
25926	25793	27716	30747	36753	31441	32340	33858	33188	32301	33340

Femmes										
55 – 59 ans	60 – 64 ans	65 – 69 ans	70 – 74 ans	75 – 79 ans	80 – 84 ans	85 – 89 ans	90 – 94 ans	95 ans et plus		
26899	21937	23454	23185	20881	13834	7975	4255	1228		

TAB. 1 – Population de l'Hérault au 1^{er} janvier 2002.

Distribution de la population au 1^{er} janvier 2002 en Hérault suivant l'âge et le sexe ⁶

Quelle est la proportion des femmes parmi la population de l'Hérault ?

Quelle est la proportion des moins de 25 ans parmi la population de l'Hérault ?

Donner le tableau en fréquence parmi la population des hommes, la population des femmes et la population générale.

Tracer les trois courbes de distributions cumulées sur un même graphe.

Calculer les déciles des trois distributions. Quelles ont les médianes ?

Calculer les moyennes et écart-type des trois distributions.

⁶Source : estimations INSEE http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ElpDep_quin90-02.xls