

AVRIL 2004

CONCOURS INGÉNIEURS STATISTICIENS ÉCONOMISTES**ISE Option Économie****ANALYSE D'UNE DOCUMENTATION STATISTIQUE****(Durée de l'épreuve : 2 heures)****Exercice n° 1**

Un agent d'assurance dont le nombre C de clients est resté constant au cours des deux dernières années, a noté avoir reçu 1 040 dossiers d'accidents de la circulation automobile au cours des 104 dernières semaines. Ceci lui a permis de dresser la statistique ci-dessous du nombre hebdomadaire d'accidents survenus à sa clientèle :

Nombre d'accidents	Moins de 5	De 5 à 7	8 ou 9	10 ou 11	12 à 14	15 à 19	20 et plus
Nombre de semaines	3	20	25	25	23	8	0

Question 1

- Calculer de deux façons différentes le nombre hebdomadaire moyen d'accidents qui se sont produits parmi les clients de cet agent.
- Calculer la variance du nombre hebdomadaire d'accidents, puis l'écart-type.
- Donner la médiane de la distribution du nombre hebdomadaire d'accidents.

Question 2

L'agent d'assurance considère maintenant ces 104 observations comme un échantillon, à l'aide duquel il voudrait faire une estimation du nombre hebdomadaire moyen d'accidents survenant à ses assurés.

- Préciser la population dont sera extrait cet échantillon, les individus qui la composent, ce qu'on mesure sur ces individus,...
- Donner une estimation du nombre hebdomadaire moyen d'accidents.

Question 3

- a) Combien d'accidents se produit-il par jour en moyenne ?
- b) Et par demi-journées ?
- c) Ayant par ailleurs constaté qu'il ne se produit qu'extrêmement rarement plus de 2 accidents par jour, cet agent décide de diviser les 104 semaines en 1 456 demi-journées au cours desquelles il décide de supposer qu'il se produit uniformément 1 accident avec la probabilité p (ou qu'il ne s'en produit aucun avec la probabilité $1-p$). Quelle est alors l'espérance mathématique du nombre d'accidents qui se produisent au cours d'une demi-journée ? Quelle est sa variance ? Compte tenu de la moyenne calculée à la question précédente, donner une valeur estimée de p .

Question 4

L'agent d'assurance décide alors de diviser la journée en $n=24$ tranches de temps égales au cours desquelles il supposera qu'il se produit uniformément 1 accident avec la probabilité p' .

- a) Quelle est alors l'espérance mathématique du nombre d'accidents qui se produisent en une semaine, et sa variance ?
- b) Quelle est la valeur minimale à donner à n pour que la différence entre espérance mathématique et variance du nombre d'accidents soit inférieure à 0,1 ?

Exercice n° 2

«Selon une étude de l'Insee (parue dans INSEE Première n° 929 de novembre 2003), le salaire médian des ingénieurs en France (qui sépare la moitié la moins payée de la moitié la mieux payée) était de 50 320 euros annuels en 2002. Leurs rémunérations varient du simple au triple entre les 10% les moins bien payés et les 10% les mieux payés : les 10% les mieux rémunérés ont perçu en 2002 un salaire brut annuel de plus de 100 000 euros, alors que la rémunération des 10% les moins bien payés était inférieure à 31 000 euros...»

A partir du tableau suivant, il vous est demandé de poursuivre l'article ainsi commencé sur les salaires des ingénieurs en France en 2002.

Salaires des ingénieurs (Ecart en %)			
Caractéristiques individuelles	Ecart	Caractéristiques de l'entreprise	Ecart
Situation conjugale		Taille de l'entreprise	
Homme en couple	(Réf)	500 à 4999 salariés	10,1
Homme célibataire	-6,2	Plus de 5000 salariés	9,6
Femme célibataire	-9,9	21 à 499 salariés	4,2
Femme en couple	-11,3	1 à 20 salariés	(Réf)
Niveau d'étude avant l'école d'ingénieur		Lieu d'emploi	
Classe préparatoire	4,2	Région Ile de France	(Réf)
Bac + 4 ou plus	3,1	DOM-TOM	-0,8
Bac (prépa intégrée)	1,6	Province	-12,0
Bac + 2 ou + 3 (DUT, BTS, Licence)	(Réf)		
Ecole d'ingénieur		Secteur d'activité	
Groupe 1 :		Agroalimentaire	9,2
		Finance, Banque, Assurance	8,0
Polytechnique	43,0	Chimie, Pharmacie	7,6
Mines de Paris	42,5	Autre industrie	3,5
Centrale Paris	35,3	Commerce, grande distribution	3,1
Groupe 2 :		Société de services non informatiques	1,6
		SSII, société de services informatiques	1,1
ENSTA Paris	28,9	Automobile	(Réf)
Mines de Saint-Etienne	27,9	Energie	-0,7
Mines de Nancy	26,4	Matériel électronique, électrique, ordinateurs	-1,9
ENIC Villeneuve d'Ascq	24,4	BTP/Construction	-2,6
Sup Aéro	23,7	Opérateur de télécommunication	-3,0
La cellulose EFGP	22,8	Autre tertiaire (logistique, transport, ...)	-6,3
IIE Evry	22,6	Agriculture	-9,3
ESIEE Noisy le Grand	20,9	Fonction publique	-21,5
Supelec	20,2		
INSA Lyon	18,8		
Groupe 3 :	16,6	Activité dominante	
Groupe 4 :	13,1	Direction générale	44,0
Groupe 5 :	8,7	Administration des entreprises	10,2
Groupe 6 :	(Réf)	Activités transversales ou multiples	9,3
		Technico-commercial, marketing, vente	8,9
Second diplôme d'ingénieur		Production et fonctions connexes à la production	6,8
Diplôme étranger	9,3	Etudes, Recherche, Projets	(Réf)
Diplôme français	4,4	Informatique, systèmes d'information, réseaux	-0,5
Aucun	(Réf)	Enseignement, formation	-17,5
Autre diplôme qu'ingénieur		Lecture : Les effets de chaque facteur de disparité sont estimés en écart à une situation de référence notée (Réf).	
Gestion/Management	11,6		
Aucun	(Réf)		
Scientifique	-0,9		
Thèse ou PhD	-1,0	Après avoir fait un classement, sur la base d'une estimation "toutes choses égales par ailleurs" de l'effet propre à chaque école, on a constitué six groupes d'écoles homogènes.	
Expérience professionnelle			
Plus de 25 ans	112,4		
Entre 16 et 25 ans	91,5		
Entre 11 et 15 ans	67,5		
Entre 6 et 10 ans	44,0		
Entre 4 et 5 ans	22,1		
Entre 2 et 3 ans	12,0		
Moins d'un an	(Réf)	Ne figurent dans ce tableau que les écoles dont les ingénieurs ont répondu au questionnaire diffusé par le Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France en 2003.	
Périodes de chômage			
Aucune	(Réf)		
1 période	-8,7		
2 périodes	-14,2		
Plus de 2 périodes	-17,3		
Mobilité			
Plus de 5 établissements	11,2		
4 ou 5 établissements	8,5		
2 ou 3 établissements	3,6		
1 établissement	(Réf)		
Temps de travail			
Temps complet	(Réf)		
Temps partiel	-8,7		