

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL 1999

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR STATISTICIEN ECONOMISTE

OPTION ECONOMIE

EPREUVE D'ANALYSE D'UNE DOCUMENTATION STATISTIQUE

DUREE : 2 HEURES

Note : l'épreuve est composée de trois exercices indépendants, ils peuvent être traités dans un ordre indifférent.

Attention : le tableau 3 est à rendre impérativement avec votre copie.

Exercice n° 1

❶ ① D'après les données du tableau 1, calculer les taux bruts de mortalité (définis comme le rapport du nombre de décès durant une année donnée, à la population moyenne de cette année) de la France et de la Malaisie pour 1991.

② Calculer de même les taux bruts de mortalité par tranche d'âge.

❷ ② Calculer le nombre de décès qui seraient survenus dans chaque tranche d'âge en Malaisie, si ce pays avait les taux de mortalité par âge de la France. Commenter.

Tableau 1 - Données Population

Malaisie			France		
Age	Population en 1991	Décès en 1991		Population en 1991	Décès en 1991
<1	495.600	6.400		749.000	5.500
1-4	1.939.800	1.700		3.022.800	1.200
5-14	4.222.900	2.100		7.646.700	1.400
15-24	3.552.800	3.600		8.490.000	6.400
25-34	2.977.600	4.000		8.576.300	10.500
35-44	2.095.000	4.900		8.642.000	17.700
45-54	1.315.800	7.600		5.835.700	25.500
55-64	867.700	13.200		5.952.400	56.000
65-74	488.600	18.000		4.310.700	87.700
+ de 75	225.100	22.400		4.037.200	312.800
Total	18.180.900	83.900		57.262.800	524.700

Exercice n° 2

On dispose d'une table de survie relative à un groupe de 1000 personnes nées la même année et suivies à partir de leur naissance (âge 0).

Tableau 2 - Table de survie

i	âge (exprimé en années) x_i	Nombre de survivants à cet âge S_{x_i}
1	0	1000
2	10	850
3	20	800
4	30	750
5	40	720
6	50	680
7	60	560
8	70	380
9	80	150
10	90	20
11	100	0

❶ Calculer :

- la probabilité pour une personne venant de naître et dont la loi de mortalité serait celle que traduit le tableau 2, de décéder avant l'âge de 40 ans.
- la probabilité pour une personne venant de naître et dont la loi de mortalité serait celle que traduit le tableau 2, de décéder après l'âge de 70 ans.
- la probabilité pour une personne venant de naître et dont la loi de mortalité serait celle que traduit le tableau 2, de décéder entre 30 et 60 ans.
- la probabilité pour une personne venant de naître et dont la loi de mortalité serait celle que traduit le tableau 2, de décéder avant 30 ans ou après 60 ans.
- la probabilité pour une personne ayant atteint l'âge de 20 ans d'atteindre l'âge de 60 ans.
- la probabilité pour une personne ayant atteint l'âge de 30 ans de décéder avant l'âge de 80 ans.

❷ On définit la variable $d(x, x+a)$ comme étant le nombre de décès entre deux âges séparés de a années. De même, on définit la variable aq_x comme étant le rapport entre $d(x, x+a)$ et le nombre de survivants à l'âge x . En utilisant les données du tableau 2, calculer $d(x, x+10)$ et $10q_x$ pour chacune des classes d'âge du tableau (**pour ce faire, vous complétez le tableau 3 que vous remettrez avec votre copie**).

❸ On définit l'espérance de vie à l'âge x par la formule suivante :

$$e_x = x + \frac{1}{S_x} \sum_{i=k}^{10} d(x_i, x_i + 10) * \left(\frac{x_i + x_{i+1}}{2} - x \right) \text{ où } i \text{ est défini dans le tableau 2. } k \text{ étant la}$$

valeur de l'indice i dans le tableau 2 correspondant à l'âge x (exemple : pour le calcul de e_{20} , espérance de vie à 20 ans, $k=3$)

Calculer e_0 , e_{20} et e_{70} .

Exercice n° 3

A l'aide des tableaux fournis en annexe, rédiger une note de synthèse faisant un bilan démographique de l'année 1997 en France.

Pour comprendre les résultats, les éléments suivants vous sont donnés :

Pour l'année 1997, les résultats provisoires sont évalués à partir des statistiques de l'état civil sur les neuf premiers mois et d'extrapolation de l'enquête démographique auprès d'un échantillon de grandes villes en ce qui concerne le dernier trimestre.

L'indicateur conjoncturel de fécondité est la somme des taux de fécondité par âge observés une année donnée. Cet indicateur donne le nombre d'enfants qu'aurait une femme tout au long de sa vie, si les taux de fécondité observés l'année considérée à chaque âge demeuraient inchangés.

L'espérance de vie à la naissance est égale à la durée moyenne d'une génération fictive qui aurait tout au long de son existence les conditions de mortalité par âge de l'année considérée.

Ces deux indicateurs sont indépendants de la structure par âge de la population. Ils caractérisent la situation du moment tout en permettant des comparaisons dans le temps et dans l'espace.

TABLEAU 3

(A RENDRE IMPERATIVEMENT AVEC VOTRE COPIE)

I	Age (exprimé en années) x_i	Nombre de survivants à cet âge S_{x_i}	Nombre de décès entre deux âges $d(x_i, x_i+10)$	$10q_{x_i}$
1	0	1000		
2	10	850		
3	20	800		
4	30	750		
5	40	720		
6	50	680		
7	60	560		
8	70	380		
9	80	150		
10	90	20		
11	100	0		