

EXERCICE 1 :

**Mouvement de la population, Taux bruts en France et au Mexique**

**A souligner :** les taux sont toujours annuels et se calculent à partir de la population moyenne.

**Questions portant sur les données de la France**

1.1) L'effectif de population au 1/1/1999 s'élevait à 58 973 000 et le solde migratoire de l'année est estimé à + 50 000. Calculez l'effectif de population au 1/1/2000.

On utilise la formule suivante :

$$\text{Population (1/1/ t+1)} = \text{Population (1/1/t)} + \text{naissances (t)} - \text{décès (t)} + \text{solde migratoire (t)}$$

*On notera que le solde migratoire (SM) peut être négatif*

Ainsi :

$$P_{1/1/2000} = P_{1/1/1999} + (N_{1999} - D_{1999}) + SM_{1999}$$

Application numérique :

$$P_{1/1/2000} = 58\,973\,000 + 709\,200 - 531\,900 + 50\,000$$
$$= 59\,200\,300$$

1.2) En déduire la valeur de la population moyenne de 1999 et la comparer avec celle présentée dans le tableau.

A partir de cette donnée, il est possible de calculer la population moyenne de l'année 1999. On pose pour cela l'hypothèse que les naissances, décès et migrations sont uniformément répartis tout au long de l'année.

$$\text{Population (30/6/t)} = [\text{Population (1/1/t+1)} + \text{Population (1/1/t)}] / 2$$
$$= (59\,200\,300 + 58\,973\,000) / 2$$
$$= 59\,086\,650$$

En procédant de cette manière, on obtient une population moyenne pour 1999 inférieure de 13 350 (59 100 000-59 086 650) à celle présentée dans le tableau, ce qui est dû à l'arrondi des valeurs du tableau.

1.3) A l'aide des données du tableau et de la question 1, calculer le taux d'accroissement naturel, le taux net de migration et le taux d'accroissement pour la France en 1999. Commentez vos résultats.

Le taux d'accroissement naturel représente la variation de la population due à la différence entre les naissances et les décès. Ce taux peut être positif ou négatif.

$$\text{Taux d'accroissement naturel : TAN} = \frac{N^t - D^t}{P_{30/6/t}}$$

Application numérique :

$$TAN_{1999} = [(709200 - 531900) / 59\,100\,000] = 0,003 \text{ soit } 0,3\%$$

Le taux de migration net représente la variation de la population due uniquement à la migration. Ce taux peut être positif ou négatif.

$$\text{Taux de migration net : TMN} = \text{Solde migratoire (t)} / \text{Population (30/6/ t)}$$

Application numérique :  
 $TMN^{1999} = 50\,000 / 59\,100\,000 = 0,00085$   
Soit si on multiplie par 1000 : 0,085%

Le taux brut d'accroissement de la population représente la variation d'une population durant une période de la population. Ce taux peut être positif ou négatif.

Taux brut d'accroissement total de la population,  $TA^{1999} = TAN^{1999} + TMN^{1999}$

Application numérique (A.N.) :

$$TA^{1999} = 0,3 + 0,085 = 0,385 \%$$

OU

$$TA = \frac{\text{Naissances}(t, t+1) - \text{Décès}(t, t+1) + \text{Solde migratoire}(t, t+1)}{\text{Population}(30/6/t)}$$

$$\text{A.N. : } TA^{1999} = (709200 - 531900 + 50000) / 59\,100\,000 = 0,00385$$

Soit si on multiplie par 1000 : 3,85‰

En France, en 1999, la population a augmenté de 0,385 %. Autrement dit, dans l'année 1999, pour 1000 individus présents sur le territoire se sont ajoutés près de 4 individus. On constate que le taux d'accroissement naturel est 3,5 fois supérieur au taux de migration net ( $0,3/0,085=3,5$ ). Ainsi, la majeure partie de l'accroissement de la population française est due au mouvement naturel et non à la migration.

*1.4) En supposant que les indicateurs calculés à la question précédente aient été valables pour l'année comprise entre le 30/6/2001 et le 30/6/2002, quel aurait été l'effectif de la population de la France au milieu de l'année 2002 ?*

L'effectif moyen de population d'une année peut être calculé à partir de l'effectif moyen de l'année précédente et du taux d'accroissement dans l'année. On considère ici l'accroissement de l'année allant du 30/6/2001 au 30/6/2002 comme égale à celui de l'année 1999.

$$\begin{aligned} \text{Population}(30/6/t+1) &= \text{Population}(30/6/t) + [\text{Population}(30/6/t) * TA(t, t+1)] \\ \text{Population}(30/6/2002) &= \text{Population}(30/6/2001) + [\text{Population}(30/6/2001) * TA(1999,2000)] \\ &= 59\,200\,000 + [59\,200\,000 * 0,385\%] \\ &= 59\,200\,000 + [59\,200\,000 * 0,385/100] \\ &= 59\,427\,920 \end{aligned}$$

Si on considère un taux d'accroissement de 0,385%, l'effectif moyen de population de l'année 2002 serait de 59 427 920.

### Questions portant sur les deux pays

*1.5) Calculez les taux bruts de natalité et de mortalité pour la France et le Mexique en 1993, 1995, 1997, 1999, 2001.*

Le taux brut de natalité (TBN) représente le nombre de naissances pour 1 personne dans une population. Il se calcule en rapportant les naissances d'une année donnée à la population moyenne de cette année. On l'exprime pour 1000.

$$TBN = [N^t / P^{30/6/t}]$$

$$\text{A.N. : } TBN^{1993} = [750\,100 / 57\,700\,000] = 0,013 = 13 \text{ ‰}$$

Le taux brut de mortalité représente le nombre de décès pour 1 personne dans une population. Il se calcule en rapportant les décès d'une année donnée à la population moyenne de cette année. On l'exprime pour 1000.

$$TBM = [D^t / P^{30/6/t}]$$

$$A.N. : TNB^{1993} = [519\,300 / 57\,700\,000] = 0,009 = 9 \text{ ‰}$$

**Tableau 1 :**

**Taux bruts de natalité et de mortalité pour la France et le Mexique entre 1993 et 2001**

Années x	TBN ‰		TBM ‰	
	France	Mexique	France	Mexique
1993	13	29	9	6
1995	12	27	9	5
1997	13	27	9	5
1999	12	27	9	5
2001	13	24	9	5

1.6) Commentez vos résultats.

En ce qui concerne la natalité, on observe que le taux brut de natalité du Mexique est chaque année supérieur à celui de la France. Ceci s'explique par une fécondité plus importante au Mexique (et une structure par âge plus favorable).

**Tableau 2 :**

**Indicateur conjoncturel de fécondité pour la France et le Mexique entre 1993 et 2001**

Années x	ICF	
	France	Mexique
1993	1,8	3,4
1995	1,7	3,1
1997	1,7	3,1
1999	1,7	3,0
2001	1,9	2,8

En revanche, les résultats concernant la mortalité semblent plus surprenant, le Mexique présentant un taux brut de mortalité supérieur à la France. Ce résultat montre la « fragilité » des taux bruts qui sont largement dépendants des structures par âges de la population et ne permettent pas vraiment d'émettre des conclusions sur les conditions de mortalité (ou de natalité) dans un pays donné. Ainsi, si la France a des taux de mortalité plus élevé que le Mexique c'est parce que sa population est plus âgée : il y a des probabilités plus fortes d'enregistrer des décès dans une population âgée que dans une population jeune.

**Tableau 3 :**

**Répartition de la population dans les classes d'âges extrêmes pour la France et le Mexique entre 1993 et 2001**

Années x	% < 15 ans		% > 65 ans	
	France	Mexique	France	Mexique
1993	20	38	14	4
1995	20	36	15	4
1997	19	36	15	4
1999	19	35	16	5
2001	19	34	16	5

## EXERCICE 2 :

### Accroissement de la population

1.7) Si on suppose que le taux d'accroissement observé en 1999 reste constant, en combien de temps la population française doublera ?

$$n = \text{Log}(2) / \text{Log}(1+0,00385) \approx 180 \text{ ans.}$$

Si le taux d'accroissement observé en 1999 restait identique année après année, alors la population française doublerait tous les 180 ans.

1.8) Combien de temps faut-il à la population du Niger pour doubler ?

$$n = \text{Log}(2) / \text{Log}(1+0,035) \approx 20 \text{ ans.} \quad \text{Et oui !!!}$$

## Documents : Éléments de commentaires

### Comparaison France / Royaume Uni :

- Rappeler que le modèle de la Transition Démographique a été construit sur la situation britannique.
- → Ce modèle (le seul grand modèle explicatif en démographie) n'est pas vraiment un éthéorie. Pb car d'une part ne repose que sur des taux bruts, et d'autre part quels modèles explicatifs pour les pays post-transitionnels.
- Un certain nombre de modèle existent pour expliquer les changements de fécondité ou de mortalité mais leur problème c'est d'être soit incomplet, soit de ne pas être vérifiable en intégralité.
- La démographie, en tant que discipline, est donc confrontée à un important problème épistémologique car manque de théorie. Elle a besoin d'avoir recours à d'autres disciplines.
- En France, la baisse de la natalité est ancienne (100 ans avant les autres pays européens) et elle s'est accompagnée d'une baisse quasi simultanée de la mortalité → Faible accroissement de population.
- L'Angleterre a connu de son côté un fort accroissement de population car baisse tardive de la fécondité. → Émigration importante vers USA et Empire Britannique.
- Rééquilibrage des forces européennes. La France qui était l'épays le plus peuplé se voit rattrapé par ses voisins (Royaume Uni et Allemagne).

L'effet de ces taux sur la pyramide des âges sera abordé au TD2.

### Avancement de la Transition démographique dans le monde :

- Sur l'AFC on voit Pays occidentaux en haut à gauche, Asie en bas et Afrique en haut à droite.
- Le passage de la droite vers la gauche montre la baisse de la natalité.
- La remontée vers le haut des pays occidentaux (le long de l'axe 2) traduit le vieillissement de la population.

**EXERCICE 1 :**

**Structure par âge et par sexe de la population française  
Recensement de 1999**

1.9) *En quelles années sont nées les personnes âgées de 20 à 29 ans révolus ?*

Les personnes âgées de 20 ans révolus au 1/1/1999 ont fêté leur vingtième anniversaire en 1998. Elles sont donc nées par conséquent en 1998-20=1978.

Les personnes âgées de 29 ans révolus au 1/1/1999 sont nées en 1998-29=1969.

Les personnes âgées de 20-29 ans révolus au 1/1/1999 représentent donc les générations 1969-78.

1.10) *Commentez les points A à D de la pyramide des âges ci-contre.*

A – Déficit des naissances pendant la première guerre mondiale.

B – Déficit des naissances pendant la seconde guerre mondiale.

C – Période de forte natalité appelée *baby-boom*.

D – Fin du *baby-boom*.

1.11) *Calculez le rapport de masculinité.*

Le rapport des masculinité est égale à :

$$\frac{\text{Nombre d'hommes}}{\text{Nombre de femmes}} = \frac{28.419.419}{30.101.269} = 0,9441 = 94,41\%$$

En France, au 1/1/1999, il y avait 94 hommes pour 100 femmes.

1.12) *Quelle est la proportion des 60 ans et plus dans la population totale ? Celle des moins de 20 ans ?*

La proportion de personnes âgées de 60 ans et plus est de :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Personnes âgées de 60 ans \& plus}}{\text{Nombre total d'individus}} &= \frac{5.484.078 + 4.655.821 + 1.836.502 + 501.726}{58.520.688} \\ &= \frac{12.478.127}{58.520.688} = 0,2132 = 21,32\% \end{aligned}$$

En France, au 1/1/1999, sur 100 personnes, 25 étaient âgées de 60 ans ou plus.

Pour les moins de 20 ans :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Personnes âgées de moins de 20 ans}}{\text{Nombre total d'individus}} &= \frac{2.986.925 + 3.629.294 + 7.765.221}{58.520.688} \\ &= \frac{14.381.440}{58.520.688} = 0,2457 = 24,57\% \end{aligned}$$

En France, au 1/1/1999, sur 100 personnes, 20 étaient âgées de moins de 20 ans.

1.13) *Calculez le rapport de dépendance. Quelle définition avez-vous choisie ? Pourquoi ?*

La France étant un pays occidental avec une entrée dans la vie active tardive (études) et une retraite précoce (du moins encore pour le moment), la définition du rapport de dépendance la plus appropriée consiste à rapporter les moins de 20 ans et les 60 ans et plus aux 20-59 ans.

On obtient donc :

$$\begin{aligned} \frac{0 - 19 \text{ ans} + 60 \text{ ans \& plus}}{20 - 59 \text{ ans}} &= \frac{14.381.440 + 12.478.127}{7.889.324 + 8.578.416 + 8.466.513 + 6.726.868} \\ &= \frac{26.859.567}{31.661.121} = 0,8483 = 84,83\% \end{aligned}$$

En France, au 1/1/1999, on comptait 85 inactifs pour 100 actifs.

1.14) Quel âge ont en moyenne les personnes âgées de 10 à 19 ans révolus ?

Les personnes âgées de 10 à 19 ans révolus ont entre 10 et 20 ans exacts. Elles ont donc 15 ans exacts en moyenne.

1.15) Calculez l'âge moyen de la population française (vous supposerez que les personnes de 90 ans et plus ont 95 ans en moyenne).

$$\begin{aligned} \text{moy} &= \frac{\sum \text{centre de classe} * \text{effectif de la classe d'âge}}{\text{Nombre total d'individus}} \\ &= \frac{2,5 * 2.986.925 + 7,5 * 3.629.294 + 15 * 7.765.221 + \dots + 85 * 1.836.502 + 95 * 501.726}{58.520.688} \\ &= \frac{2.309.632.103}{58.520.688} = 39,467 \approx 39,5 \text{ ans} \end{aligned}$$

En France, au 1/1/1999, la population avait en moyenne 39 ans et demi.

## Documents : Éléments de commentaires

### *Transition démographique et Structure par âge :*

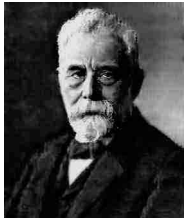
- À mettre en lien avec les documents du TD1.
- Faible accroissement naturel pour la France en comparaison avec l'Angleterre → L'Angleterre a rattrapé son retard sur la France (NB : la population totale d'un pays correspond à l'aire de la pyramide).
- Dans les deux pays, passage d'une pyramide pré-transitionnelle en forme de triangle convexe à une pyramide post-transitionnelle en forme d'ogive concave. Cela montre le vieillissement de la population.
- Ce passage a eu lieu plus tôt en France, sa fécondité ayant commencé à baisser un siècle avant celle de l'Angleterre.
- Sur les pyramides de 1951, on voit l'effet des générations creuses pendant les deux premières guerres mondiales. L'impact de la première guerre sur l'Angleterre est plus faible, l'implication de ce pays étant moindre que celui de la France pendant ce conflit. La base large de la pyramide montre le début du *baby-boom*.
- Sur celles de 1997, on voit la baisse de la fécondité après le *baby-boom*, baisse plus marquée en Angleterre.

### *Vieillesse de la population française :*

- Part de plus en plus importante des 60 ans et + dans la population totale (cf. tableau).
- Le vieillissement de la population est aussi visible sur les pyramides des âges.
- Le graphique présente un rapport de dépendance plus précis car calculé sur le statut (actif ou inactif) et non l'âge. De plus, on ne prend en compte que les inactifs âgés, c'est-à-dire les retraités. On voit clairement le problème des retraites : passage d'un inactif pour deux actifs en 2000 à un inactif retraité pour un actif en 2050.
- En cas d'augmentation de l'âge au départ en retraite, le phénomène sera ralenti mais pas totalement compensé. → L'augmentation de la durée de cotisation n'est pas une mesure suffisante pour régler la question des retraites.

### *Le rapport de masculinité : un indicateur de phénomènes divers :*

- Graphique de gauche : effet d'une émigration d'hommes jeunes. Compensé plus tard par le retour au pays. (A comparer avec la courbe classique du rapport de masculinité par âge dans une population fermée).



Wilhelm Lexis  
1837-1914

DEUG 1 Sociologie - Enseignement de DEMOGRAPHIE

Laurent NOWIK / Joseph LARMARANGE

(<http://joseph.larmarange.net>)

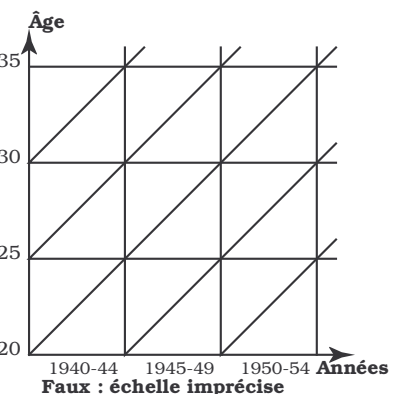
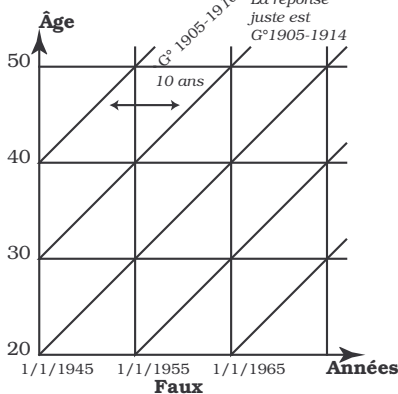
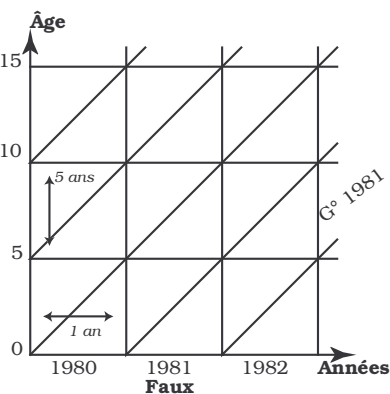
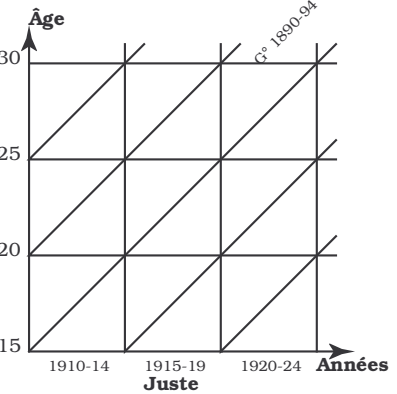
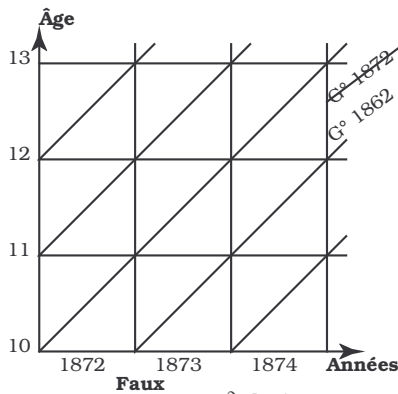
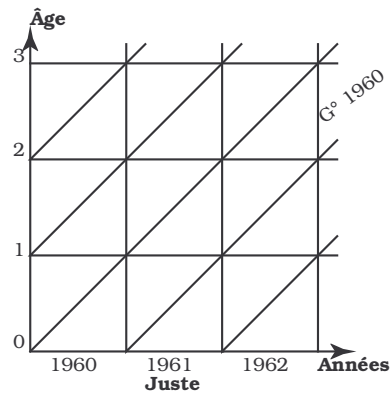
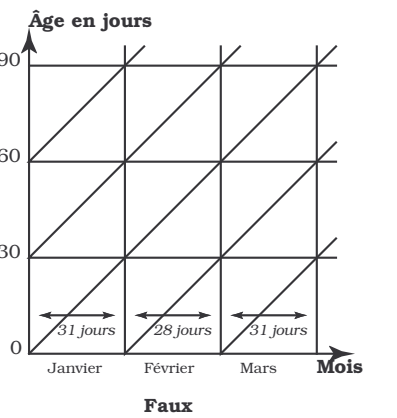
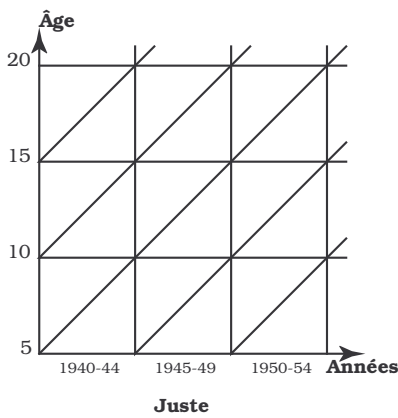
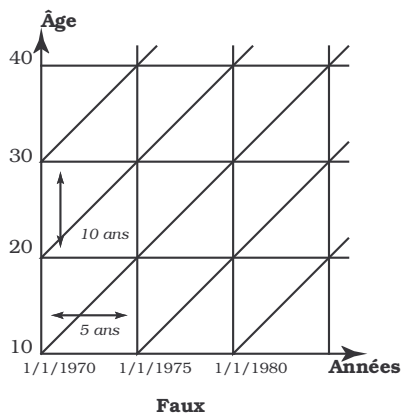
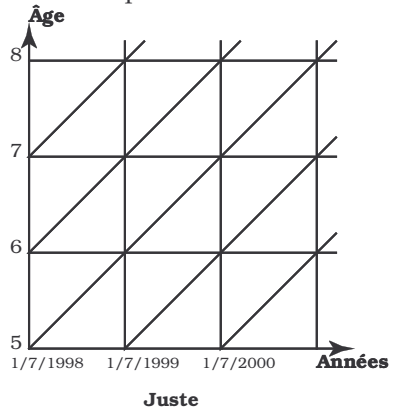
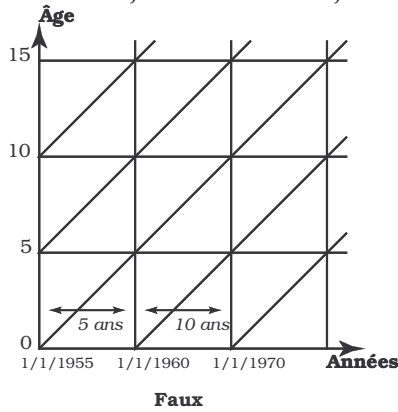
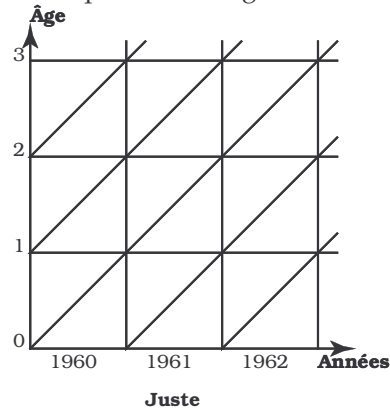
Le Repérage du Temps et des Evénements Démographiques

**TD 3**  
**Corrigé**  
2004/2005

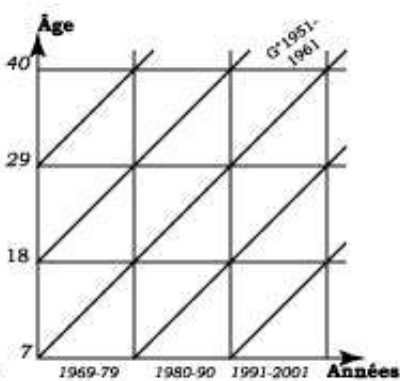
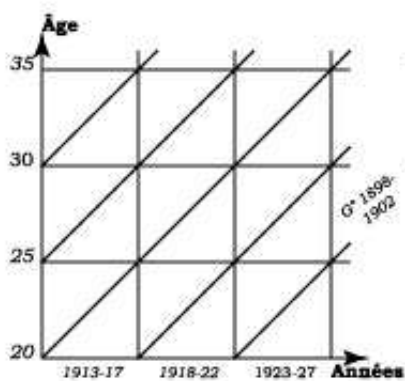
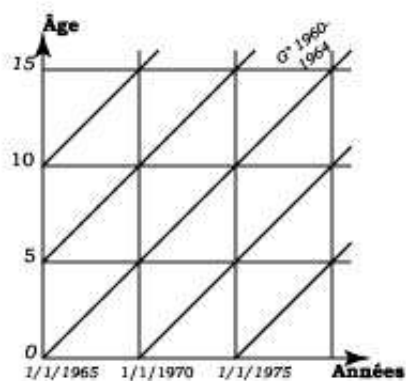
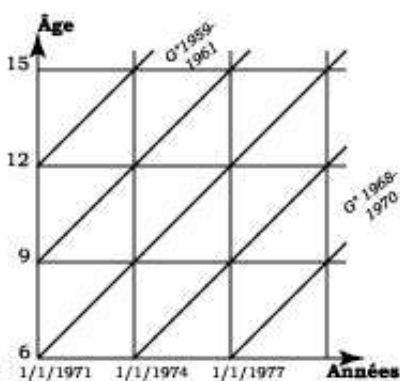
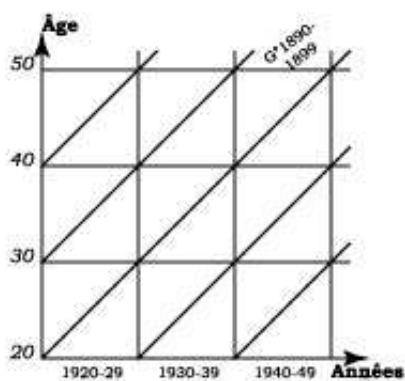
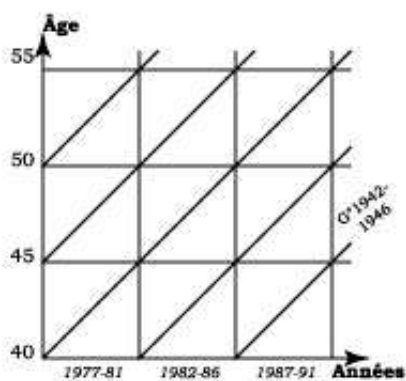
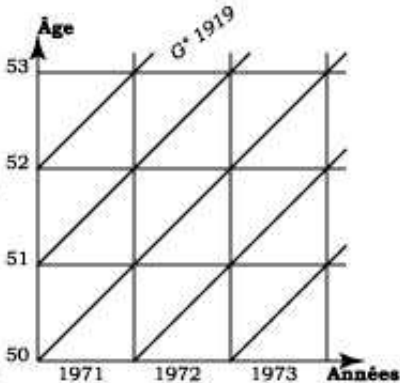
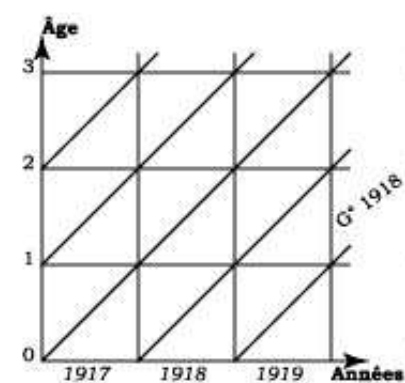
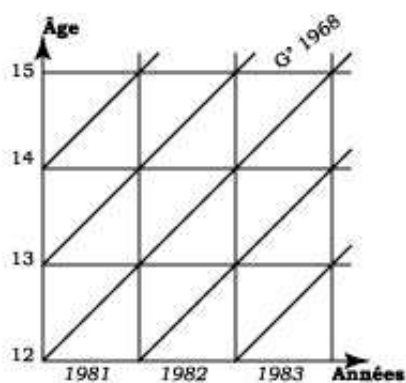
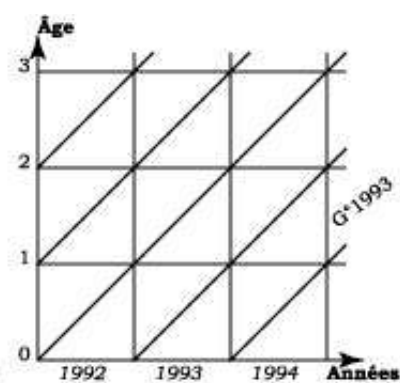
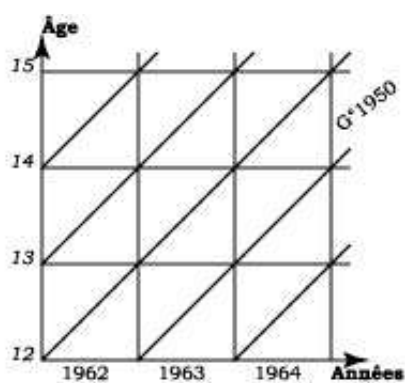
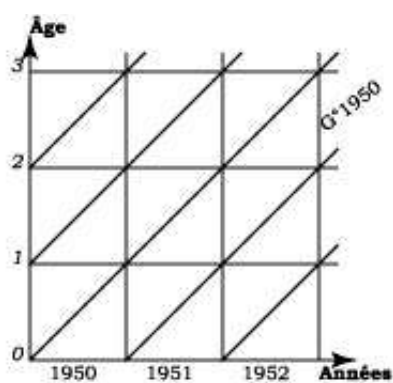
**EXERCICE 1 :**

**Le Diagramme de Lexis**

a/ Indiquez si les diagrammes ci-dessous sont justes ou faux en justifiant votre réponse.



b/ Complétez les axes de ces diagrammes de Lexis et précisez les générations si besoin est.

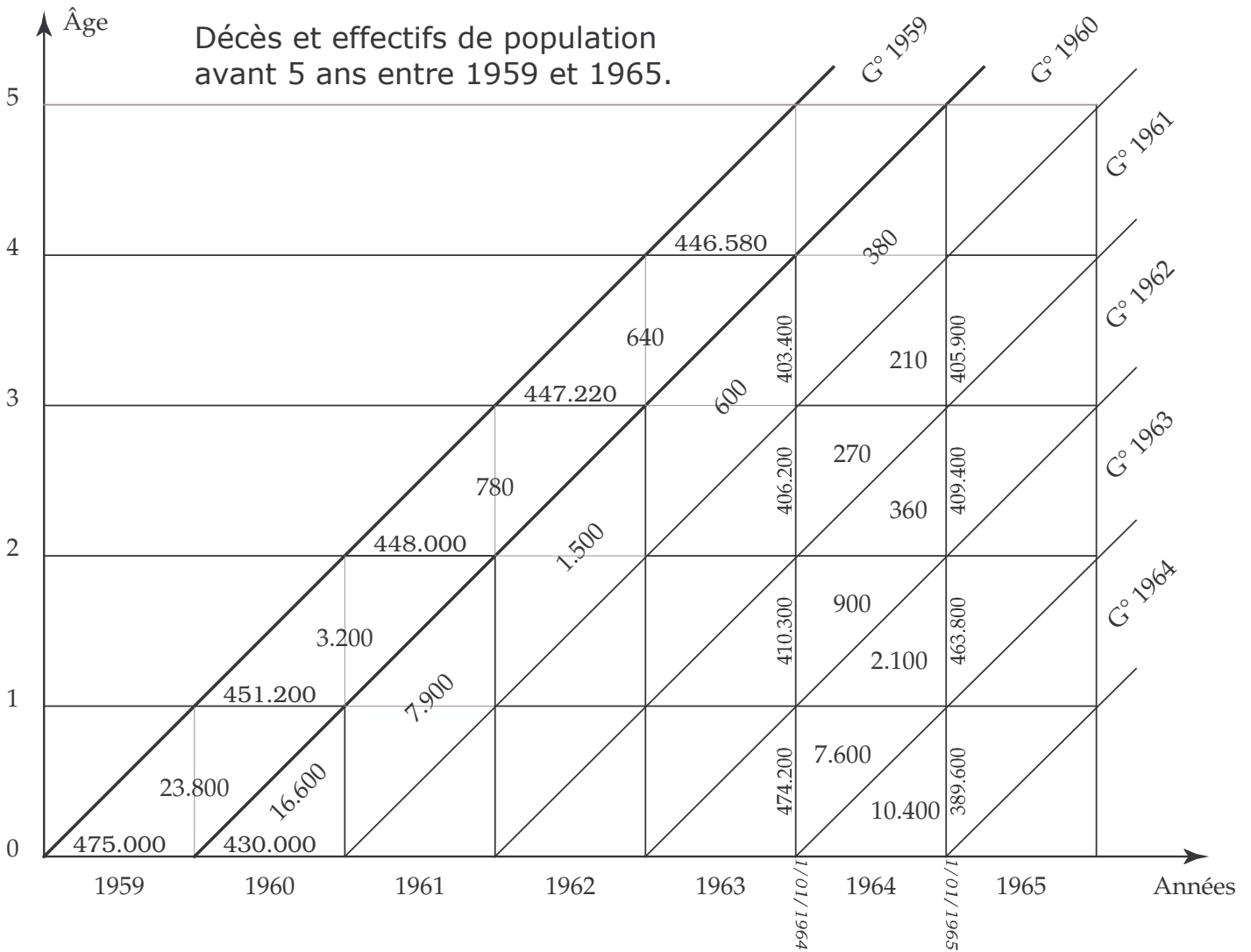




**EXERCICE 2 :**

**Mortalité et Solde Migratoire**

1) Portez les données de ces quatre tableaux sur un seul diagramme de Lexis.



2) Calculez l'effectif à la naissance de la génération 1960. On fera l'hypothèse que cette génération n'est pas sujette à des échanges migratoires.

En l'absence de migrations,

$$P_{1/1/1964} = N_{1960} - D_{1960-1963}^{G^{\circ}1960}$$

$$\Rightarrow$$

$$N_{1960} = P_{1/1/1964} + D_{1960-1963}^{G^{\circ}1960} = 403.400 + (16.600 + 7.900 + 1.500 + 600) = 430.000$$

Le nombre de naissances en 1960 était de 430.000.

3) Calculez les âges aux décès de la génération 1960. De quel type d'âges s'agit-il ?

Les décès de la génération 1960 reportés dans le Lexis ont eu lieu à 0, 1, 2, 3 et 4 ans. Il s'agit d'âges atteints ou âges par différence de millésime.

- 4) En faisant l'hypothèse que la génération 1959 n'a pas connu de migrations et qu'il y a eu 475.000 naissances en 1959, calculez les effectifs de cette génération à 1, 2, 3 et 4 ans exacts.

On note  $S_x$  les survivants observés dans la génération à  $x$  ans exacts et  $D_{x,x+a}$  les décès observés dans la génération entre  $x$  et  $x+a$  ans exacts.  $S_0$  correspond aux naissances dans la génération.

En l'absence de migrations :  $S_{x+a} = S_x - D_{x,x+a}$ .

$$S_1 = 475.000 - 23.800 = 451.200$$

$$S_2 = 451.200 - 3.200 = 448.000$$

$$S_3 = 448.000 - 780 = 447.220$$

$$S_4 = 447.220 - 640 = 446.580$$

- 5) Calculez au 1/1/1965 le solde migratoire durant l'année 1964 dans les générations 1961, 1962 et 1963.

$$P_{1/1/1965}^{G^X} = P_{1/1/1964}^{G^X} - D_{1964}^{G^X} + SM_{1964}^{G^X}$$

$$\Rightarrow SM_{1964}^{G^X} = P_{1/1/1965}^{G^X} - P_{1/1/1964}^{G^X} + D_{1964}^{G^X}$$

Génération 1961 :  $SM = 405.900 - 406.200 + (270 + 210) = +180$

Génération 1962 :  $SM = 409.400 - 410.300 + (900 + 360) = +360$

Génération 1963 :  $SM = 463.800 - 474.200 + (7.600 + 2.100) = -700$

## Documents à commenter

### **D) Cartes produites à partir des données du recensement dans la région Centre**

*Les cartes de la partie supérieure du document montrent, pour les trois derniers recensements et par zone d'emplois, les effectifs de population dans la région Centre, les taux d'accroissement annuels moyens et quelques éléments de la structure par âge.*

Concernant les effectifs, en 1982, les zones d'emplois les plus peuplées sont Bourges, Orléans et Tours. En 1990, la zone de Chartres rejoint cette liste, suivie en 1999 de Blois.

En 1999, les zones d'emploi situées sur l'axe ligérien (Chinon, Tours, Amboise, Blois, Orléans, Gien) semblent regrouper une partie importante de la population de la région Centre. À l'exception de Bourges, Châteauroux et Romorantin, le sud de la région Centre est moins peuplé que le nord, et cette tendance se renforce sur la dernière période intercensitaire, Bourges connaissant un taux d'accroissement négatif, bien que la zone reste encore une des plus peuplées.

Le contraste entre le nord et le sud se retrouve pour la structure par âge. À l'exception de Bourges et de Chinon, la part des 50 ans et plus est supérieure à celle des moins de 25 ans dans le sud, alors que c'est l'inverse dans le nord (à l'exception de Vendôme, Châteaudun et Nogent-le-Rotrou). On notera en outre que la Région accuse un vieillissement démographique légèrement supérieur à celui de la France<sup>1</sup>.

*La carte et le graphique en bas du document renseignent sur les composantes migratoires et naturelles de la croissance des zones d'emploi.*

Entre 1990 et 1999, le TAN de la région Centre est plus faible qu'en France, alors que c'est l'inverse pour le TAM (ou TMN), bien que celui-ci se soit réduit par rapport à la période 1982-1990. La dégradation du solde migratoire concerne essentiellement Dreux, Châteauroux, Vierzon, Bourges et Chartres. Dreux est dans la situation la plus surprenante, car après avoir eu un des TAM les plus forts entre 1982 et 1990, cette zone d'emploi enregistre aujourd'hui un des plus faibles.

Les quatre zones ayant les taux d'accroissement naturel les plus élevés sont Tours, Orléans, Chartres et Dreux, mais pour ces deux derniers, le TAM est quasiment nul (Chartres) ou négatif (Dreux). Dreux apparaît comme une ville ayant un TAN relativement fort parce que sa structure par âge y est favorable, mais elle aurait tendance à ne pas retenir ses habitants. Les zones d'emploi du sud sont, sans surprise, les secteurs qui connaissent les TAN les plus faibles. Ils sont même négatifs dans les zones où la part des personnes âgées est la plus forte (illustrant les liens entre structure par âge et mouvement de la population vus en CM).

Les zones d'emploi situées sur l'axe ligérien sont les secteurs qui ont les taux migratoires positifs les plus forts.

---

<sup>1</sup> Ce qui peut être dû :

- à un ralentissement de la croissance démographique sur la dernière période intercensitaire, puisque entre 1990 et 1999, la population de la région Centre s'est accrue en moyenne de 0,32 % par an (alors que le taux d'accroissement valait 0,58 % par an entre 1982 et 1990), rythme inférieur à celui de la France (0,37 %) ;  
- à l'arrivée de nouveaux habitants dans la région qui ne contribuent pas au rajeunissement démographiques (personnes de plus de 40 ans)