

TD 8-2 : exercice 1

Nombre d'enfants		Effectif (Pi)	Nombre de femmes (Fi)	a_i	DF_i	p_i	i	a_i	DF_i
Sans enfants		98 630	1 226 307	0.920	1.00000 ¹	0.08043	0	0.920	
Un enfant		332 750	1 127 677	0.705	0.91957	0.27134	1	0.705	0.9196
Deux enfants		522 649	794 927	0.343	0.64823	0.42620	2	0.343	0.6482
Trois enfants		163 007	272 278	0.401	0.22203	0.13293	3	0.401	0.2220
Quatre enfants		48 930	109 271	0.552	0.08911	0.03990	4	0.552	0.0891
Cinq enfants		30 717	60 341	0.491	0.04921	0.02505	5	0.491	0.0492
Six enfants		13 154	29 624	0.556	0.02416	0.01073	6	0.556	0.0242
Sept enfants		6 681	16 470	0.594	0.01343	0.00545	7	0.594	0.0134
Huit enfants		3 998	9 789	0.592	0.00798	0.00326	8	0.592	0.0080
Neuf enfants		2 186	5 791	0.623	0.00472	0.00178	9	0.623	0.0047
Dix ou plus	Nombre de femmes	3 605	3 605		0.00294	0.00294	10.995		0.0029
	Nombre d'enfants	39 638	0	0.00294	1.98137	1.00000	1.984		1.9814
Nombre d'enfants non déclaré		4 017		0.99706					

¹ On peut toujours imaginer que la $DF_0 = 1$ puisque toute femme pourrait avoir des enfants, mais il ne faut pas oublier que dans ce cas cette DF_0 n'apporte rien à la descendance finale qui est le nombre moyen d'enfants par femme

1. A partir de la distribution des femmes selon le nombre total d'enfants (P_i) il est possible de calculer le nombre des femmes ayant un enfant de rang i : $F_i = \sum_{a=i}^{10} P_a$, tel que F_0 soit égale au nombre total de femmes.
2. On voit que 4017 femmes n'ont pas déclaré le nombre d'enfants. Puisque c'est seulement 0,328% de total, on peut les négliger dans nos calculs.
3. Par définition, a_i – une probabilité d'agrandissement de la famille de rang (parité) i est un quotient du nombre de femmes qui ont $i+1$ ème enfant sur le nombre de femmes qui ont i enfants, ainsi $a_i = \frac{F_{i+1}}{F_i}$
4. Par définition, DF_i – une descendance finale de rang i est une proportion de femmes, qui i enfants ou plus [on pourrait dire, « qui ont $i+n$, ($n=0, 1, 2, 3, \dots$) enfants »] sur toutes les femmes, ainsi $DF_i = \frac{F_{i+n}}{\sum_{i=0}^{10} F_i}$
5. Ensuite, on peut calculer les proportions des femmes avec i enfants exactement, ces proportions sont des différences entre les descendance finale successive : $p_i = DF_i - DF_{i+1}$
6. On peut calculer la descendance finale comme une moyenne arithmétique des rangs, pondérée pas les proportions des femmes ayant exactement i enfants. Mais il faut tenir compte du dernier intervalle (fermé-ouvert) de 10 enfants et plus, le centre de cet intervalle est le nombre moyen d'enfants chez les femmes ayant plus de 10 enfants = $39638 / 3605 = 10,995$
7. on peut vérifier les autres relations du modèle de la probabilité d'agrandissement de la famille, on qu'en effet : $a_i = \frac{DF_{i+1}}{DF_i}$ et que $DF_i = \prod_{k=0}^{i-1} a_k$.