I EXERCICE-1

1. La masse salariale est donnée par : $M = \sum n_i x_i = n\overline{x} = 250 * 2100 = 525000$ euros

2. $y = (1 - 0.0325)\,x + 70 = 0.967\,5x + 70$, ce qui donne avec les formules du cours : si $y = ax + b, \overline{y} = a\overline{x} + b, V(y) = a^2 V(x)$ et $\sigma(y) = |a|\,\sigma(x)$,soit ici :
$\overline{y} = 0.967\,5\overline{x} + 70 = 0.967\,5 * 2100 + 70 = 2101.\,75$ et $\sigma(y) = 0.967\,5\sigma(x) = 0.967\,5 * 600 = 580.\,5$ euros

3. Pour comparer la dispersion des caractères x et y, on calcule : $CV(y) = \dfrac{\sigma(y)}{\overline{y}} = \dfrac{580.\,5}{2101.\,75} = 0.276\,2$ et $\dfrac{\sigma(x)}{\overline{x}} = CV(x) = \dfrac{600}{2100} = 0.285\,7$, soit $28.5\,7\%$.Le caractère y a une dispersion relative plus faible.

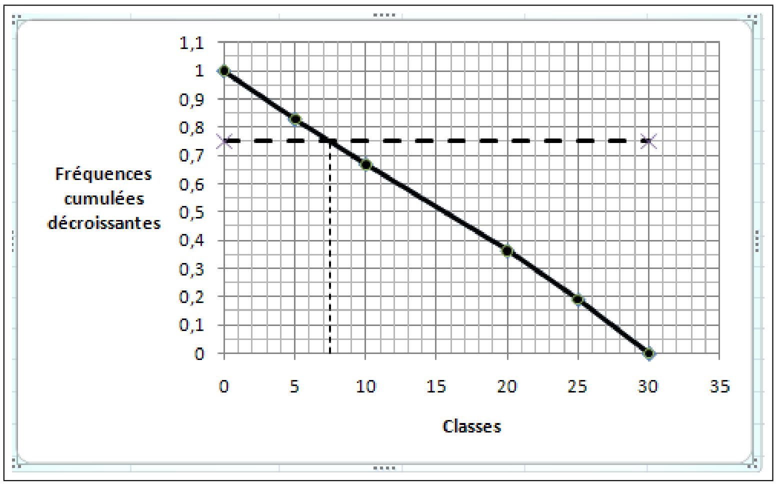
II EXERCICE-3

1. La représentation de cette série représentant les données relatives à un caractère quantitatif continu est un histogramme ; les classes étant d'amplitudes inégales, on utilise la densité, $d_i = \dfrac{n_i}{A_i}$ et les effectifs corrigés $n_{icor} = 5d_i$, 5 étant l'amplitude minimale de classe.

a_i	b_i	n_i	x_i	A_i	d_i	$n_i$cor	$n_i$cd	$f_i$cd
0	5	813 754	2,5	5	162750,8	813754	4 757 403	1,0000
5	10	757 668	7,5	5	151533,6	757668	3 943 649	0,8289
10	20	1 456 075	15	10	145607,5	728037,5	3 185 981	0,6697
20	25	822 939	22,5	5	164587,8	822939	1 729 906	0,3636
25	30	906 967	27,5	5	181393,40	906967	906 967	0,1906
		4 757 403						

2. La classe modale est celle de plus grande densité, c'est-à dire la classe $[25; 30[$ et le mode est calculé en considérant les classes encadrant la classe modale, ce qui donne avec les notations du cours : $\begin{cases} x_1 = 25 \\ x_2 = 30 \end{cases}, \begin{cases} h = 906967 \\ h_1 = 822939 \text{ et } h_2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} k_1 = h - h_1 = 906967 - 822939 = 840 \\ k_2 = h - h_2 = 906967 \end{cases}$
: . et pour conclure :
$M_o = \dfrac{k_2 x_1 + k_1 x_2}{k_2 + k_1} = \dfrac{25 * 906967 + 84028 * 30}{906967 + 84028} = 25.42$; comme prévu, le mode est très proche de 25, car il est attiré par la classe de gauche, de densité plus importante.

3. Le polygone des fréquences cumulées croissantes



Ce graphique permet d'estimer le premier quartile à environ 7.5, en prenant l'intersection du polygone des effectifs cumulés croissants avec la droite horizontale : $y = 0.75$ (75% des individus ont plus de 7.5 ans, donc 25%ont moins de 7.5 ans).

4. Calcul de Q_2 : on localise Q_2 dans la classe $[10 ; 20[$ (la fréquence cumulée passe le seuil des 50%), puis on effectue une interpolation linéaire :

$\frac{0.6364-0.3303}{20-10} = \frac{0.5-0.3303}{Q_1-10}$ soit $Q_1 - 10 = 10 * \frac{0.5-0.3303}{0.6364-0.3303}$ soit $Q_1 = 10 + 10 * \frac{0.5-0.3303}{0.6364-0.3303} = 15.54$; Il y a donc 50% de la population d'île de France de moins de 30 ans qui avait moins de 15.54 ans en 2008.

5. La moyenne est donnée par : $\overline{x} = \frac{1}{n}\sum n_i x_i = 15.35$; $V(x) = \frac{1}{n}\sum n_i x_i^2 - \overline{x}^2 = 75.08$ et $\sigma(x) = \sqrt{V(x)} \simeq 8.66$

6. Pour les intervalles ne correspondant pas à une classe entière, on multiplie la densité correspondante par l'amplitude de l'intervalle, d'après la formule : $n_i = A_i * d_i$.
   $\overline{x} - \sigma(x) = 15.35 - 8.66 = 6.69$
   $\overline{x} + \sigma(x) = 15.35 + 8.66 = 24.01$

	Amplitude	densité	Effectif estimé
[6,69;10[	3,31	151533,6	501576,216
[10;20[			1 456 075
[20;24,01[	4,01	164587,8	659997,078
			2617648,29

, soit une estimation de 2617648.29 individus.