I EXERCICE -1

	A	B	C	Total
Chine	1094	150	258	1502
France	822	302	415	1539
Inde	1242	160	133	1535
USA	784	293	480	1557
Total	3942	905	1286	6133

1. Les effectifs marginaux sont calculés dans le tableau.
2. On appelle X le caractère "pays" et Y la réponse. Pour calculer les fréquences conditionnelles, on s'interresse uniquement à la sous population indienne de l'échantillon, dont l'effectrif est de 1535. On aura, par exemple : $f_{y=A/x=Inde} = \frac{1242}{1535} = 0.8091$; 80.91% des indiens ont répondu OUI, etc :

Fréquences conditionnelles	A	B	C	Total
Inde	**0.8091**	**0.1042**	**0.0866**	1

3. $f_{x=Chine/y=A} = \frac{1094}{3942} = 0.2775$; 27.75% des individus ayant répondu oui sont des chinois.
4. $f_{x=France/y=B} = \frac{302}{1539} = 0.196\,2.$
5. $f_{y=B} = \frac{905}{6133} = 0.1476$

II EXERCICE-2

x_i	n_{i+}	$(n_{i+})*xi$	$(n_{i+})*xi^2$
1	22	22	22
2	37	74	148
3	17	51	153
4	32	128	512
	108	275	835

1. Le tableau ci-dessus extrait la distribution marginale de x et permet de répondre aux questions 1 et 4.
   $\overline{x} = \frac{\sum n_{i+} * x_i}{n} = \frac{275}{108} = 2.55$, soit en moyenne 2.55 enfants.
2. On s'interresse aux individus ayant la deuxième modalité de x et la deuxième de y soit : $f_{22} = \frac{10}{835} \simeq 1.2 \times 10^{-2}$. 1.2% des individus de l'échantillon ont deux enfants et gagnent 3000 €.
3. D'après le tableau, $V(x) = \frac{\sum n_{i+} * x_i^2}{n} - \overline{x}^2 = \frac{835}{108} - \left(\frac{275}{108}\right)^2 \simeq 1.2479$ soit $\sigma(x) = \sqrt{1.2479} \simeq \boxed{1.12}$

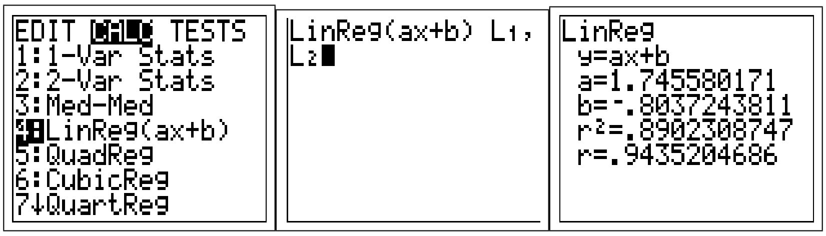
III EXERCICE-3

1. Pour répondre aux premières questions, saisir les données dans la calculatrice, avec les valeurs de X dans $L1$ et celles de Y dans $L2$, ensuite, sélectionner la séquence : STAT CALC 2-Var Stats ENTER, l'écran affiche alors 2-Var Stats et on saisit à la suite 2ND 1, 2ND 2 ($L1$, $L2$), pour indiquer que les X sont dans L1 et les Y dans $L2$. On obtient les écrans suivants :

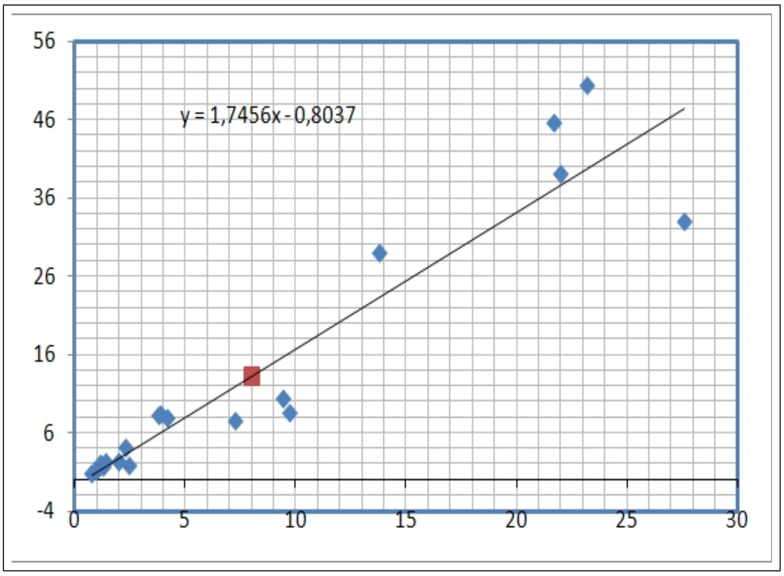
On en déduit : $\boxed{\overline{x} = \mathbf{8.0095}}$ et $\boxed{\overline{y} = \mathbf{13.1775}}$.

2. D'après la calculatrice, $\boldsymbol{\sigma}_x \approx \boxed{\mathbf{8.574}}$ et donc $\mathbf{V(x)} = \boldsymbol{\sigma}_\mathbf{x}^\mathbf{2} \approx \boxed{\mathbf{8.574}^2 \simeq 73.513\,5}$ enfin $\boldsymbol{\sigma}_y \approx \boxed{\mathbf{15.863}}$ et $\mathbf{V(y)} \approx \boxed{\mathbf{251.619}}$

3. La droite de régression de Y en X, $D_{Y/X}$, est obtenue par la séquence suivante : $\boxed{\text{STAT}}$ $\boxed{\text{CALC}}$ $\boxed{4}$ (Linereg(ax+b)) $\boxed{\text{2ND 1, 2ND 2}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$, ce qui donne :



$\boxed{\widehat{\mathbf{y}} = \mathbf{1.7456x - 0.8037}}$



4. Le coefficient de corrélation linéaire est : $\boxed{r \approx 0,9435}$. r est proche de 1 donc un ajustement affine est justifié.

5. Le cours du dollar en pesos impliqué par la PPA est : $x = \dfrac{21.9}{2.54}$,soit : $\mathbf{x} \approx \boxed{\mathbf{8.62}}$

   donc une estimation du taux de change du dollar en pesos est : $\widehat{Y} = 1.7456 \times 8.62 - 0.8043$ soit : $\boxed{\widehat{\mathbf{y}} = \mathbf{14.24}}$.

6. Analyse de la variance

   a. $\widehat{Y} = 1.7456x - 0.8043$ donc : $V(\widehat{Y}) = V(1.7456x - 0.8043) = 1.7456^2 V(x) = 1.7456^2 \times 73.513$

      Soit : $\mathbf{V}(\widehat{y}) = \boxed{\mathbf{224.003}}$

   b. L'équation de l'analyse de la variance est : $\mathbf{SCT = SCE + SCR}$

      ou :Variance totale = Variance expliquée + Variance résiduelle

      La variance résiduelle de y est : $V(e) = V(y) - V(\widehat{y}) = 251.619 - 224.003 = \boxed{27.616}$

   c. Le coefficient de détermination R^2 est : $R^2 = \dfrac{\text{Variance expliquée}}{\text{Variance totale}} = \dfrac{V(\widehat{y})}{V(y)} = \dfrac{224.003}{251.619}$ soit $\boxed{\mathbf{R}^2 \approx \mathbf{0.8902}}$ ou 89.02%

      R^2 donne le pourcentage de variation expliquée par le modèle. Ici, on explique 89.02% de la variation par le modèle.

7. La droite de régression de X en Y, $D_{X/Y}$, admet pour équation :

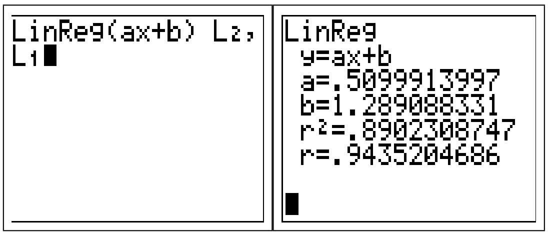
   $\widehat{x} = \widehat{a}'y + \widehat{b}'$ avec $\widehat{a}' = \dfrac{Cov(x\,;y)}{V(y)}$ et $\widehat{b}' = \overline{x} - \widehat{\mathbf{a}}'\overline{y}$. On sait que $\widehat{a}$ et $\widehat{a}'$ sont liés par la relation : $\widehat{a}\widehat{a}' = R^2$ d'où : $\widehat{a}' = \dfrac{R^2}{\widehat{a}} = \dfrac{0.8902}{1.7456} = 0.510$ et $\widehat{b}' = 8.0095 - 0.510 * 13.1775 = 1.2890$

d'où : $\widehat{x} = 0,510y + 1.289$

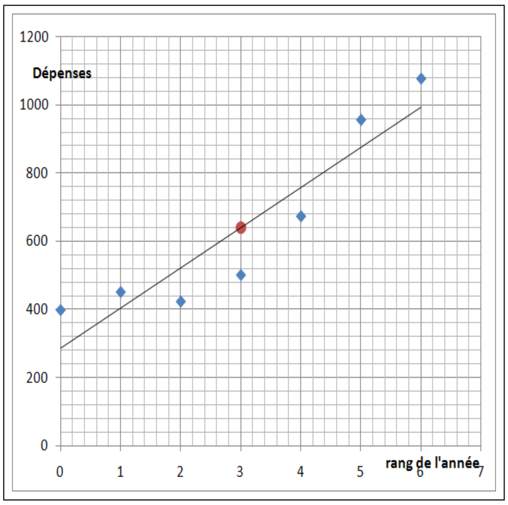
soit $y = \dfrac{1}{0.51}x - \dfrac{\mathbf{1.289}}{0.51}$ soit : $\boxed{Y = 1.9608X - 2.5275}$.

Remarque : on obtient directement cette équation avec la calculatrice en permuttant $L1$ et $L2$:

$\boxed{\text{STAT}}$ $\boxed{\text{CALC}}$ $\boxed{4}$ (Linereg(ax+b)) $\boxed{\text{2ND 2, 2ND 1}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$



IV EXERCICE-3

1. Le nuage
   a. $\overline{x} = 3$ **et** $\overline{y} \simeq 639.86$ **millions d'euros.**
   b. 

2. **Deuxième ajustement :ajustement exponentiel**
   a. Le tableau :

x_i	0	1	2	3	4	5	6
z_i	$5,986$	$6,111$	$6,047$	$6,217$	$6,512$	$6,863$	$6,982$

   b. $\widehat{z} = 0,177x + 5,858$ à 10^{-3} près.
   c. $z = \ln y$,on a $y = e^z = e^{0,177x+5,858} = e^{0.177x}e^{5.858} \simeq 350.0234e^{0.177x}$
   d. L'année 2009.correspond à $x = 10$ donc :
   $z = 0,177 \times 10 + 5,858 = 7,628\times$ et comme $z = \ln y$,on a $y = e^z = e^{7,628} = \mathbf{2055}$ millions d'euros.