

## Correction de l'examen de Probabilités-statistique I, session janvier 2014

### Exercice 1 sur 4 points

1. a. Il est inutile de calculer les moyennes, cette inégalité est toujours vérifiée (sauf si la variable ne prend qu'une seule valeur)
2. e
3. c
4. e. Attention, on trouve un résultat proche de 1 et donc de 100 %.

### Exercice 2 sur 4 points

Question	Barème <b>Modifié</b>	Proposition de correction
1	0,5	La population étudiée est un ensemble de 693 films diffusés sur quatre chaînes de télévision françaises en 2010.
2	0,5	Pour chaque film, on regarde son origine c'est-à-dire dans quel pays ou région il a été produit.
3	0,5	Cette variable est qualitative nominale.
4	<b>1</b>	L'unique indicateur que l'on peut employer ici est le mode. Les films diffusés (...) sont le plus souvent des films français : c'est le cas de la moitié des films diffusés (...).
5	<b>1 + bonus 0,5</b>	$f_1 \approx 49,9\%$ $n_3 \approx 86$ $n_2 \approx 258$ $f_2 \approx 37,2\%$ Bonus si la méthode est rapide et élégante.

### Exercice 3 sur 5 points

Question	Barème <b>Modifié</b>	Proposition de correction
1	1	—
2	1	$r_{09} \approx -3,1\%$ $r_{11} \approx 2,0\%$
3	<b>1,5 + bonus 0,5</b>	Sur 5 ans : $\bar{r} = \sqrt[5]{\frac{1808,8}{1800,7}} - 1 \approx 0,09\%$  Sur 6 ans, avec 2007, en faisant une moyenne géométrique des coefficients multiplicateurs annuels : $\bar{r}' \approx 0,45\%$ Bonus s'il est précisé que la variable est quasi-stable entre 2008 et 2012.
4	1	Le niveau des prix en 2012 est environ 12,4 % plus élevé qu'en 2005 :  $\frac{2032,3}{1808,8} \approx 1,1235$

Exercice 4 sur 11 points

Question	Barème <b>Modifié</b>	Proposition de correction
1	<b>6</b>	—
1a	1	$b_1 = \frac{Cov(X, Y)}{V(X)} \approx 0,0867$ <p>L'énoncé vous donne de quoi calculer la variance en utilisant la formule <math>V(X) = \overline{X^2} - \bar{X}^2</math>. Par contre vous devez calculer la covariance.</p>
1b	1	$b_0 \approx 0,43$
1c	1	$\hat{y}_i \approx 0,0867x_i + 0,43$
1d	1	D'après le modèle estimé, un salarié supplémentaire se traduit en moyenne par une augmentation de 86 700 euros de valeur ajoutée.
1e	1	Une entreprise sans salarié (avec un chef d'entreprise non salarié travaillant seul) devrait réaliser 43 000 euros de valeur ajoutée en moyenne. Cette interprétation est toutefois peu pertinente car notre échantillon ne comprend aucune entreprise sans salarié.
1f	1	$R^2 \approx 0,89$ Le coefficient de détermination est relativement proche de 1 ce qui indique une liaison forte entre les deux variables. Méthode de calcul la plus rapide ici : $R^2 = \frac{SCR}{SCT} = \frac{SCT - SCE}{SCT}$
2	1	D'après le modèle, une entreprise de 500 salariés devrait réaliser environ 43,8 m€ de valeur ajoutée. Cette prédiction n'est pas pertinente car la plus grande entreprise de notre échantillon ne comporte que 136 salariés. On cherche donc à prédire une valeur de Y correspondant à une valeur de X qui est éloignée de l'intervalle des X que nous utilisons.
3	1	$\hat{y}_{Infoc} \approx 6,76 \Leftrightarrow e_{Infoc} \approx 2,31$ Le modèle estimé sous-estime la valeur ajoutée réalisée par Infocomm : l'écart entre la VA observée et la VA prédite par le modèle est 2,31 m€.
4	2	Pensez aux titres du graphique et des axes !
5	1	Lorsque X évolue, Y a tendance à évoluer dans le même sens : c'est une liaison statistique et en aucun cas une relation de cause à effet. Il y a d'autres variables qui influent sur la VA (le secteur d'activité par exemple). De plus on ne peut pas connaître le sens de la causalité avec notre méthode : est-ce l'effectif qui explique la VA ou la VA qui explique l'effectif ?