



**FILIERE :** Economie-Gestion **Année d'Etude : L3**

Intitulé précis de la matière (conforme au Régime des Examens) : Econométrie

Durée : 2h00 Groupe :

Nom de l'Enseignant auteur du sujet : LAFFINEUR Catherine

Type d'épreuve :

---

**SUJET**

<b>Matériels autorisés :</b>	<b>Calculatrice non programmable</b>
<b>Documents autorisés :</b>	<b>NON</b>
<b>Si OUI, lesquels :</b>	

**1- Questions de cours (6 points, 40 minutes)**

- a- Rappelez et expliquez les hypothèses des MCO du modèle linéaire multiple. Quelles hypothèses des MCO peuvent être remises en cause ? Expliquez pourquoi et donnez les méthodologies alternatives utilisées. (2 points)
- b- Soit un modèle linéaire de la forme  $y = b_0 + b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + \dots + b_kx_{ki} + u_i$  avec  $i = 1, \dots, N$ . Ecrire ce modèle sous forme matricielle. A quoi correspondent  $k$  et  $N$  ? Donnez un estimateur BLUE pour  $\hat{b}_1$  en prenant soin de le démontrer. (2 points)
- c- Donnez l'expression de l'estimateur des MCG. Montrez que l'estimateur est sans biais et déterminez sa variance. (2 points)

**2- Exercice numérique (5 points, 20 minutes)**

On s'intéresse au lien entre performance économique d'une entreprise et l'indice de masse corporelle moyen de ses employés. On considère le modèle linéaire simple :

$$y_n = a + bx_n + u_n \forall n = 1, \dots, N$$

On suppose sur les résidus sont indépendants et suivent une loi normale  $N(0, \sigma^2)$ . On estime ce modèle par MCO sur 5 entreprises. Les données que nous observons sont les suivantes :

Y <sub>i</sub>	32	45	27	53	62
X <sub>i</sub>	23	25	29	21	24

- 1- Calculez  $\hat{a}$  et  $\hat{b}$ . (2 points)
- 2- Calculez  $\widehat{\sigma^2}$  (1 point)
- 3- Menez au seuil de 10%, le test de significativité de  $\hat{b}$  (1 point)
- 4- Construisez un intervalle de confiance à 5% pour le paramètre b (1 point)

**3- Exercice Numérique (3 points, 20 minutes)**

On cherche à estimer l'effet de l'âge sur la santé. Pour cela on dispose des données suivantes :

Y <sub>i</sub>	3	2	1
X <sub>i</sub>	15	18	20

On considère donc le modèle suivant :

$$y_i = bx_i + u_i \forall i = 1, \dots, N$$

Avec les hypothèses suivantes :  $E(u_i) = 0 \forall i$  et  $E(u_i u_j) = \sigma^2 si i = j$  et  $E(u_i u_j) = 0 si i \neq j$

- 1- Calculez le meilleur estimateur BLUE pour ce modèle sachant que  $\Omega = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  (1.5 points)
- 2- Déterminez sa variance (1.5 points)

**4- Exercice sur l'interprétation des résultats (6 points, 40 minutes)**

On s'intéresse aux déterminants du salaire. Pour cela nous régressons le logarithme du salaire net mensuel (lwage) en fonction de 4 variables :

- Ed : nombres d'années d'éducation
- Exp : nombres d'années d'expérience
- Occ=1 si l'employé est un(e) ouvrier(e)
- Fem=1 si l'employé est une femme

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant :

Source	SS	df	MS			
Model	41.4754584	4	10.3688646	Number of obs = 595		
Residual	72.6898318	590	.123203105	F( 4, 590) = 84.16		
Total	114.16529	594	.192197458	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.3633		
				Adj R-squared = 0.3590		
				Root MSE = .351		

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ed	.062539	.0068964	9.07	0.000	.0489945	.0760835
fem	-.4639053	.0458868	-10.11	0.000	-.5540267	-.373784
exp	.0064408	.0013784	4.67	0.000	.0037338	.0091479
occ	-.1275116	.0377186	-3.38	0.001	-.2015907	-.0534325
_cons	6.117811	.1141459	53.60	0.000	5.89363	6.341993

- 1- Déterminez la nature de chaque variable indépendante (dichotomique ou continue) (1 point)
- 2- Quels sont les coefficients significatifs. Détaillez votre réponse à l'aide d'une analyse détaillée du tableau (1 point)
- 3- Interprétez le coefficient associé à la variable éducation (ed). Démontrez pourquoi est-ce qu'il est interprété de la sorte. (2 points)
- 4- Interprétez le coefficient associé à la variable sur le genre (fem) (0.5 points)
- 5- L'effet de l'éducation sur le salaire peut être différent pour un homme ou une femme. Pour connaître l'effet différencié selon le genre, nous ajoutons une variable d'interaction. Le résultat est le suivant :

Source	SS	df	MS			
Model	41.8296765	5	8.36593531	Number of obs = 595		
Residual	72.3356137	589	.122810889	F( 5, 589) = 68.12		
Total	114.16529	594	.192197458	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.3664		
				Adj R-squared = 0.3610		
				Root MSE = .35044		

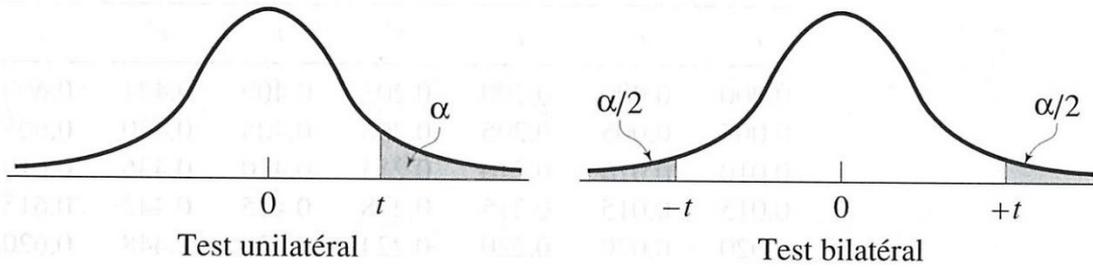
lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ed	.0597811	.0070743	8.45	0.000	.0458871	.0736751
fem	-.8555817	.2351335	-3.64	0.000	-1.317384	-.3937795
exp	.0063715	.0013768	4.63	0.000	.0036675	.0090755
occ	-.1269315	.0376601	-3.37	0.001	-.2008959	-.0529672
interaction	.0304988	.0179583	1.70	0.090	-.0047713	.0657689
_cons	6.154547	.1159987	53.06	0.000	5.926725	6.382368

**INSTITUT SUPERIEUR D'ECONOMIE ET DE MANAGEMENT**  
**Université Nice-Sophia-Antipolis**

5a- Le coefficient associé à la variable d'interaction est-il significatif ? Comment pouvez-vous interpréter ce résultat ? (1 point)

5b- De combien une année d'étude supplémentaire augmente le salaire des hommes ? Le salaire des femmes ? (1.5 points)

Table  $t$  : points de pourcentage supérieurs de la distribution  $t$



Seuil de signification pour le test unilatéral									
	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
Seuil de signification pour le test bilatéral									
$dl$	.50	.40	.30	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.620
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
$\infty$	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291