



**Concours d'inspecteur
de la concurrence, de la consommation
et de la répression des fraudes
des 17 et 18 janvier 2017**

Concours externe à dominante juridique et économique

EPREUVE N° 3 : options (*durée 3 heures - coefficient 5*)

Le candidat choisira une option parmi les trois proposées, et indiquera clairement l'intitulé de l'option sur sa copie.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée

- **Option A)** - Econométrie et statistiques pages 2 à 7
- **Option B)** - Droit des affaires..... page 8
- **Option C)** - Droit public et communautaire page 8

OPTION A : Économétrie et statistiques

Exercice 1 : Fraude dans les transports collectifs urbains

Une société de transport en commun souhaite identifier les principaux déterminants de la décision de frauder dans les transports collectifs urbains et les caractéristiques socio-démographiques des fraudeurs. Pour ce faire, elle a mené une enquête auprès de 12 512 usagers des transports en commun. Lors de la passation de l'enquête, les usagers interrogés devaient présenter leur titre de transport, ce qui permettait à l'enquêteur de savoir si l'usager était en situation de fraude ou non. En outre, l'usager a renseigné son âge, genre et sa profession et certaines caractéristiques du trajet qu'il était en train d'effectuer au moment de l'enquête (créneau horaire, trajet avec ou sans correspondance, durée totale du trajet). Il lui est aussi demandé la fréquence de son usage du réseau de transport en commun et s'il jugeait les contrôles dans les transports fréquents ou non.

1. Proposer une modélisation économétrique permettant de savoir si la décision de frauder peut être reliée aux autres variables présentes dans la base de données (décrites ci-dessous). Vous donnerez l'expression de la probabilité qu'un usager fraude en fonction de ces divers facteurs ainsi que l'expression de la probabilité que l'usager ne fraude pas.
 - *FRAUDE* : variable binaire valant 1 en cas de fraude et 0 sinon
 - *AGE* : Age de l'usager
 - *GENRE* : variable binaire qui vaut 1 si l'usager est une femme et 0 sinon
 - *PROF* : codée 0 pour les demandeurs d'emploi et inactifs, 1 pour les étudiants, 2 pour les cadres et chefs d'entreprise et 3 pour les employés et ouvriers
 - *DUREE* : durée totale du trajet en min
 - *CORRES* : variable binaire qui vaut 1 si le trajet comportait au moins une correspondance et 0 sinon
 - *HORAIRE* : codée 0 si le trajet a lieu durant les heures de pointe (7h-9h30, 12h-14h, 16h-18h30), 1 s'il a lieu dans les heures creuses (5h-7h, 9h30-12h, 14h-16h) et 3 s'il a lieu en soirée ou nuit (18h30-5h)
 - *Fr_RESEAU* : codée 0 si l'usager utilise le réseau de transport tous les jours, 1 si seulement parfois et 2 si seulement exceptionnellement
 - *Fr_CONTR* : variable binaire qui vaut 1 si l'usager juge les contrôles fréquents et 0 sinon
2. Ecrire la fonction de vraisemblance de ce modèle associée à l'échantillon de 12512 observations.
3. Les résultats de l'estimation du modèle approprié par maximum de vraisemblance, en supposant que les termes d'erreurs suivent une loi logistique de variance unitaire, sont reportés dans le Tableau 1.
 - (a) Indiquer en justifiant quelles sont les variables significatives de cette régression au seuil de risque de 5%.

Tableau 1

	Coefficient	p-value
<i>AGE</i> (Réf. 45 ans et plus)		
- moins de 25 ans	0,4318	0,000
- 26 ans-44 ans	0,2433	0,013
<i>GENRE</i> (Réf. homme)	-0,2897	0,000
<i>PROF</i> (Réf. demandeur d'emploi/inactif)		
- Elève/Étudiant	0,4988	0,000
- Cadre/Chef d'entreprise	-0,3014	0,034
- Employé/Ouvrier	-0,2211	0,020
<i>DUREE</i>	-0,1087	0,000
<i>CORRES</i>	-0,2789	0,001
<i>HORAIRE</i> (Réf. heures de pointe)		
- Heures creuses	-0,2559	0,003
- Heures soirée/nuit	-0,0154	0,856
<i>Fr_RESEAU</i> (Réf. tous les jours)		
- Parfois	0,4451	0,000
- Exceptionnellement	0,6229	0,000
<i>Fr_CONTR</i>	-0,0212	0,007
Constante	-1,8928	0,000

- (b) Interpréter littérairement les résultats.
- (c) Au vu des résultats de l'estimation, quelle(s) préconisation(s) émettriez-vous pour lutter contre la fraude ?
- (d) Evaluer les risques de fraude pour une femme cadre, de 40 ans, ayant effectué un trajet de 15 min sans correspondance en heures de pointe et qui utilise les transports en commun tous les jours et qui trouve que les contrôles des titres de transports sont relativement rares.
- (e) Calculer l'effet marginal de la variable *DUREE* pour cette femme et interpréter.
- (f) Calculer l'élasticité de la variable *DUREE* pour cette femme et interpréter.
- (g) Expliquer comment on pourrait tester la qualité d'ajustement de ce modèle.

Exercice 2 : Offre de travail dissimulé

Pour estimer l'offre de travail dissimulé (offre de travail au noir), on retient comme variable dépendante le nombre d'heures de travail annuelles non déclarées (*Heures*). Or, on souhaite étudier l'influence des facteurs suivants : *Age* l'âge du fraudeur (travailleur au noir), *genre* qui vaut 1 si le fraudeur est une femme et 0 sinon, *Nbenf* le nombre d'enfants de moins de 6 ans, *scol* le nombre d'années d'éducation, *revdisp* le montant du revenu disponible, *hof* le nombre d'heures de travail officielles, *saln* le salaire horaire offert sur le marché au noir, *penalite* le montant des pénalités encourues en cas de découverte de la fraude, *detection* la probabilité estimée par le fraudeur du risque de détection par les autorités de contrôle de l'activité dissimulée, *pentourage* la proportion dans l'entourage du fraudeur qui a déjà pratiqué une activité dissimulée.

Les résultats de l'estimation par moindres carrés ordinaires sont donnés dans le tableau 2.

Tableau 2

	Coefficient	Ecart-type
Constante	2,7441	0,7401
<i>Age</i>	-2,1680	0,6833
<i>genre</i>	2,2240	0,9370
<i>Nbenf</i>	-4,7431	4,5216
<i>scol</i>	-6,7741	2,8964
<i>revdisp</i>	-0,0010	0,0004
<i>hof</i>	-0,0559	0,0311
<i>saln</i>	2,8942	2,1732
<i>penalite</i>	-0,6970	0,4110
<i>detection</i>	-2,2443	1,1135
<i>pentourage</i>	4,4210	1,4284
Nbre d'observations	515	

1. Déterminer l'intervalle de confiance (à 95%) pour le coefficient associé à la variable *Nbenf* et donner en une interprétation.
2. Quelles sont les variables significatives dans ce modèle à un seuil de risque de 5% ? Justifier votre réponse.
3. Commenter littérairement les résultats en quantifiant l'impact des facteurs pertinents.
4. Selon les résultats de cette estimation, existe-t-il des leviers pour diminuer le nombre d'heures de travail dissimulé ? Justifier votre réponse.
5. L'offre de travail dissimulé est-elle fortement élastique au salaire proposé sur le marché du travail ? Justifier votre réponse.
6. De manière générale, qu'est-ce qui pourrait remettre en cause la robustesse des résultats de la régression présentée dans le Tableau 2 ? Quelle(s) solution(s) préconiseriez-vous ?

7. Expliquer en détails comment vous vous y prendriez pour tester si l'offre de travail dissimulé des hommes est similaire à celle des femmes, c'est-à-dire influencée par les mêmes facteurs et avec des ampleurs équivalentes (régressions effectuées, statistique de test, règle de décisions, hypothèse(s) sous-jacente(s), etc).

Exercice 3 : Salaire et heures travaillées

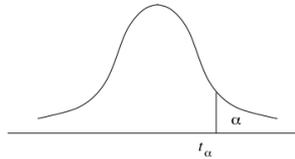
On souhaite estimer simultanément l'équation déterminant le salaire (W) et le nombre d'heures travaillées (H), soit le système d'équations suivant :

$$\begin{aligned} \ln(W) &= \alpha_0 + \alpha_1 \ln(H) + \alpha_2 adfe + \alpha_3 adfe^2 + \alpha_4 exp + \alpha_5 exp^2 + \alpha_6 sect1 + \alpha_7 sect2 + \alpha_8 sect3 + u_1 \\ \ln(H) &= \beta_0 + \beta_1 \ln(W) + \beta_2 adfe + \beta_3 adfe^2 + \beta_4 exp + \beta_5 exp^2 + \beta_6 tymen2 + \beta_7 tymen3 + \beta_8 tymen4 + u_2 \end{aligned}$$

avec $adfe$ l'âge de fin d'études, exp l'expérience potentielle, $sect1$, $sect2$, $sect3$ des variables dichotomiques du secteur d'activité (respectivement agriculture, industrie, construction) avec en référence le secteur du tertiaire et $tymen2$, $tymen3$, $tymen4$ des variables dichotomiques représentant le type de ménage (respectivement famille monoparentale/couple sans enfants/ couple avec enfants et en référence les ménages d'une seule personne).

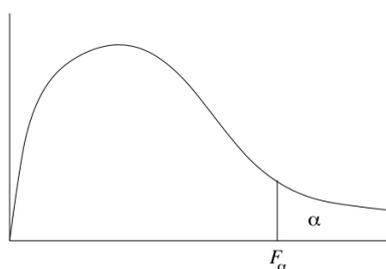
1. Ecrire la forme structurelle associée à ce système (sous forme matricielle).
2. Ecrire le modèle sous forme réduite. En particulier, exprimer Π , la matrice des paramètres de la forme réduite, en fonction des paramètres structurels α et β .
3. Les conditions d'ordre sont-elles vérifiées ? Que pouvez-vous en conclure ?
4. Quelle méthode d'estimation à information limitée recommanderiez-vous pour ce modèle ? Pourquoi ? Expliquez en détails cette méthode.
5. Quelle méthode d'estimation recommanderiez-vous entre celle présentée à la question précédente et une méthode d'estimation à information complète ? Pourquoi ?

Loi de Student



d.d.l.	α	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1		3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2		1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3		1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4		1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5		1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6		1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7		1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8		1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9		1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10		1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11		1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12		1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13		1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14		1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15		1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16		1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17		1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18		1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19		1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20		1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21		1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22		1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23		1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24		1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25		1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26		1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27		1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28		1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29		1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
∞		1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Loi de Fisher : $\alpha = 0.05$



	Degrés de liberté du numérateur : ν_1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Degrés de liberté du dénominateur : ν_2									
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

OPTION B : Droit des affaires

Exposé et mise en œuvre des modèles de financement auxquels l'entreprise peut recourir

OPTION C : Droit public et communautaire

L'intégration du droit communautaire en droit français