

Examen 2010 du cours  
“Statistique pour les citoyens d'aujourd'hui  
et les managers de demain”

Gilles Stoltz

Les deux exercices qui suivent sont indépendants et peuvent donc être abordés dans un ordre laissé au libre choix.

Il est demandé de numéroter soigneusement les réponses et de rédiger de manière complète et précise, mais également la plus concise possible.

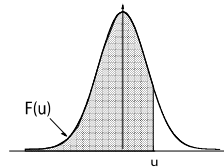
**Durée : 2 heures – Tous documents autorisés, calculatrice autorisée**

**Table de la loi normale** : fournie dans le sujet, au dos de cette page

### Table de la loi normale

#### Loi normale : fonction de répartition

Pour une valeur  $u \geq 0$ , la table ci-dessous renvoie la valeur  $F(u)$  de la fonction de répartition  $F$  de la loi normale centrée réduite au point  $u$ .



	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

Table pour les grandes valeurs de  $u$  :

$u$	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
$F(u)$	0,99865	0,999032	0,999313	0,999517	0,999663
$u$	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
$F(u)$	0,999767	0,999841	0,999892	0,999928	0,999952
$u$	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
$F(u)$	0,999968	0,999979	0,999987	0,999991	0,999995
$u$	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
$F(u)$	0,999997	0,999998	0,999999	0,999999	1

### Exercice I : Création d'un club d'achat sur Internet (10 points)

Un entrepreneur a l'idée suivante : créer un club sur Internet, auquel l'adhésion coûtera seulement 5 euros par an et qui permettra d'avoir accès tout au long de l'année à des offres exclusives, négociées avec de grands partenaires. Il lui faut dans un premier temps construire son fichier de clients ; nous étudierons dans un second temps deux exemples représentatifs de l'exploitation qui peut être faite de ce fichier.

#### Création du fichier clients

L'entrepreneur crée et finance la structure (hébergement du site Internet, investissement informatique, etc.) à partir de ses fonds propres. Il cherche en revanche à construire le fichier de clientèle de manière financièrement neutre, *id est*, uniquement avec les adhésions enregistrées. Or, la location d'une adresse mail dans un fichier clients d'une autre société coûte 40 centimes. Trois tels fichiers sont considérés et sont issus respectivement d'une société de vente par correspondance (VPC), d'un fournisseur d'accès à Internet (FAI) et d'un libraire en ligne.

- (1) Quel est le taux d'adhésion minimum devant être observé sur un fichier clients extérieur afin qu'il contribue de manière financièrement neutre à la création du fichier clients propre ?

L'entrepreneur exploite là encore ses fonds propres pour tenter un coup de sonde sur chacun des trois fichiers clients. Les résultats sont reportés au tableau suivant.

Fichier	Taille totale	Nombre de sondés	Nombre d'adhésions
VPC	200 000	2 000	150
FAI	300 000	2 000	210
Libraire	150 000	2 000	240

On veut déterminer parmi ces trois fichiers, ceux qui peuvent être exploités par l'entrepreneur avec une garantie forte de neutralité financière.

- (2) Ecrire le modèle associé au sondage effectué à partir du fichier VPC (définir la population étudiée, préciser le paramètre d'intérêt, etc.).
- (3) Indiquer si ce fichier doit être exploité ou non : on effectuera à cet effet un test, dont on précisera la P-valeur obtenue sur les données.
- (4) Refaire, de manière très concise, les calculs pour les deux autres fichiers et conclure sur leur sort (toujours *via* l'indication de P-valeurs).

On veut également avoir une idée de la taille attendue du fichier clients propre constitué de la sorte.

- (5) Préciser pour chacun des fichiers retenus un intervalle de confiance à 95 % sur le nombre d'adhésions qu'il rapportera.
- (6) Calculer alors un intervalle de confiance sur le nombre total d'adhésions attendues et lui attribuer un niveau de confiance.

### Exploitation du fichier clients

Elle peut être de deux types :

- un démarchage classique, qui consiste à demander à un partenaire d'effectuer un geste commercial (réduction tarifaire par exemple) tout en lui faisant payer l'accès au fichier clients du club, en mettant en avant que l'opération sera rentable vu la qualité de ce fichier clients, composé de membres motivés ;
- la création de buzz ou de partenariats prestigieux, qui ont pour but secondaire le développement de l'image du club ; dans ce cas il s'agit de créer des objets en série limitée, uniquement disponibles pour les membres du club et introuvables dans les autres enseignes (traditionnelles ou sur Internet) ; ainsi, une gamme de chemises M&H signées par le couturier Laurent de Saint-Yves.

On étudie tout d'abord un cas de démarchage classique. On veut proposer à un partenaire de consentir une réduction tarifaire importante, de sorte que son taux de marge moyen descend à 5% sur le chiffre d'affaires ainsi réalisé. Afin de déterminer le prix qu'on lui demandera pour utiliser le fichier, on effectue un sondage sur un panel de 1 000 membres. On note pour chacun d'entre eux le montant qu'il est prêt à dépenser vu cette offre exceptionnelle (on note 0 euro lorsque le membre se déclare non intéressé par l'offre). On obtient un montant moyen de 43.50 euros (écart-type mesuré : 12.70 euros).

- (7) Calculer un intervalle de confiance sur la marge attendue par client pour le partenaire.
- (8) En déduire un prix de location des adresses du fichier. (On raisonnera comme un entrepreneur et on expliquera la fixation du prix à partir des éléments quantitatifs obtenus à la question précédente.)

On étudie ensuite le cas d'un partenariat de prestige, portant sur des chaussures pour femmes. Afin de le négocier au mieux avec une marque de chaussures de luxe, on cherche à savoir, à  $\pm 4$  euros près, combien chaque cliente serait prête à dépenser en moyenne. (En effet, pour être crédible lors des discussions, on veut pouvoir exhiber des données : *In God we trust, all others bring data.*)

- (9) On interroge 50 clientes, qui déclarent un montant prévisionnel d'achats de 194.50 euros (écart-type : 75.90 euros). Cet échantillon est-il suffisant ? Combien de clientes supplémentaires doit-on interroger, le cas échéant, pour obtenir la précision désirée ?

## Exercice II : Prévisions de ventes (10 points)

On considère les données reproduites en annexe, rapportées semestre après semestre par une entreprise et converties en euros courants. Elles correspondent aux ventes de son produit phare en fonction de différentes variables explicatives.

On dispose :

- de l'index du semestre (**semestre**) ;
- du marché total de la branche (**mt**, en millions d'euros) ;
- des remises effectuées aux grossistes (**rg**, en milliers d'euros) ;
- du prix de vente unitaire du produit phare (**prix**, en euros) ;
- du budget recherche (**br**, en milliers d'euros) ;
- des investissements (**inv**, en valeur comptable, de sorte que des entrées peuvent être négatives, en milliers d'euros) ;
- du budget de publicité (**pub**, en milliers d'euros) ;
- et enfin, du montant des ventes (**ventes**, en milliers d'euros).

Pour répondre aux questions de cet exercice, on exploitera les sorties SPSS fournies en annexe.

### Cas des régressions simples

- (1) Jetez un œil aux diagrammes de dispersion correspondant à chaque couple de variables : quelle vous semble, sur ces dessins, la meilleure variable explicative, prise isolément, pour modéliser le montant des ventes ? Justifiez brièvement votre réponse.
- (2) Parmi les régressions linéaires simples du montant des ventes sur une variable explicative : quels sont les modèles valides statistiquement ? Parmi ces derniers, lesquels franchissent le cap de la validation économique ?
- (3) Peut-on retrouver de manière quantitative (et non plus seulement visuelle) le résultat de la première question ?
- (4) Ecrivez la relation correspondant à la meilleure variable explicative et interprétez-la.

### Cas de la régression complète et obtention d'un modèle satisfaisant

On lit ici les sorties intitulées « Obtention d'un modèle satisfaisant ».

- (5) Que pensez-vous de la régression complète (i.e., sur toutes les variables) ?
- (6) Que faut-il lui faire (et que lui ai-je fait) ? Expliquez le cheminement conduisant à un modèle plus satisfaisant. Quel est le nom de la méthode ainsi employée ?

- (7) Commentez l'absence de significativité marginale des variables **prix** et **semestre** dans le modèle complet et le fait que seule la variable **prix** se retrouve éliminée : ici, on a une explication claire à ces phénomènes, laquelle ?
- (8) Dans le même genre d'idées, pouvait-on s'attendre à la suppression des variables **rg** et **br** ?
- (9) D'un point de vue économique, le modèle finalement retenu vous plaît-il, et sinon, quel modèle proche serait, selon vous, plus satisfaisant ?

### Conclusions

On procure deux sorties de régression supplémentaires à la fin du sujet.

- (10) Finalement, parmi tous les modèles étudiés, quel semble le meilleur, d'un point de vue statistique et économique ?
- (11) Ecrivez la relation qu'il propose et interprétez ses coefficients.
- (12) A quoi va servir, selon vous, le modèle ainsi retenu ?

	semestre	mt	rg	prix	br	inv	pub	fv	tpub	ventes
1	1	398	138	56	12	50	77	229	98	5540
2	2	369	118	59	9	17	89	177	225	5439
3	3	268	129	57	29	89	51	166	263	4290
4	4	484	111	58	13	107	40	258	321	5502
5	5	394	146	59	13	143	52	209	407	4872
6	6	332	140	60	11	61	21	180	247	4708
7	7	336	136	60	25	-30	40	213	328	4627
8	8	383	104	60	21	-45	32	201	298	4110
9	9	285	105	63	8	-28	12	176	218	4123
10	10	277	135	62	11	76	68	175	410	4842
11	11	456	128	65	22	144	52	253	93	5741
12	12	355	131	65	24	113	77	208	307	5094
13	13	364	120	64	14	128	96	195	107	5383
14	14	320	147	66	15	10	48	154	305	4888
15	15	311	143	67	22	-25	27	181	60	4033
16	16	362	145	67	23	117	73	220	239	4942
17	17	408	131	66	13	120	62	235	141	5313
18	18	433	124	68	8	122	25	258	291	5140
19	19	359	106	69	27	71	74	196	414	5397
20	20	476	138	71	18	4	63	279	206	5149
21	21	415	148	69	8	47	29	207	80	5151
22	22	420	136	70	10	8	91	213	429	4989
23	23	536	111	73	27	128	74	296	273	5927
24	24	432	152	73	16	-50	16	245	309	4704

Figure 1: Les données, telles qu'elles se présentent sous SPSS.

Examen du cours de Statistique – Décembre 2010

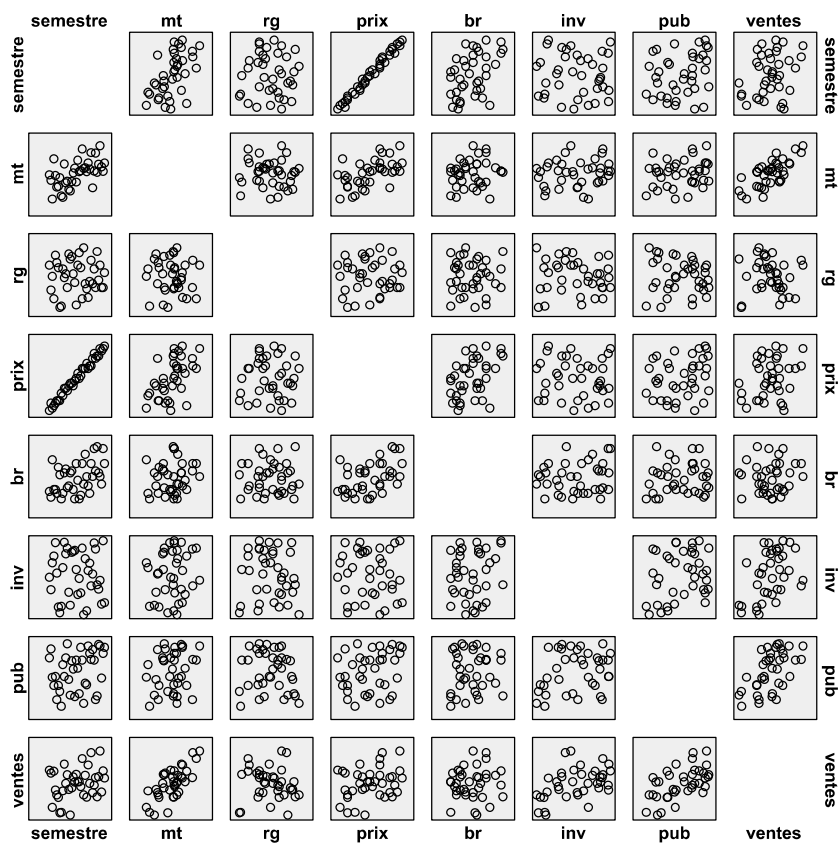


Figure 2: Diagrammes de dispersion des couples de variables.



## Régressions simples

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,290 <sup>a</sup>	,084	,059	499,559

a. Valeurs prédites : (constantes), semestre

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	824086,492	1	824086,492	3,302	,078 <sup>a</sup>
	Résidu	8984116,771	36	249558,799		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), semestre

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	4834,708	165,331		29,243	,000
	semestre	13,429	7,390	,290	1,817	,078

a. Variable dépendante : ventes

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,721 <sup>a</sup>	,520	,506	361,793

a. Valeurs prédites : (constantes), mt

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	5096024,495	1	5096024,495	38,932	,000 <sup>a</sup>
	Résidu	4712178,768	36	130893,855		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), mt

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	2956,891	347,907		8,499	,000
	mt	5,268	,844	,721	6,240	,000

a. Variable dépendante : ventes

Examen du cours de Statistique – Décembre 2010

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,084 <sup>a</sup>	,007	-,021	520,143

a. Valeurs prédites : (constantes), rg

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	68432,339	1	68432,339	,253	,618 <sup>a</sup>
	Résidu	9739770,925	36	270549,192		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), rg

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	5518,431	843,022		6,546	,000
	rg	-3,268	6,497	-,084	-,503	,618

a. Variable dépendante : ventes

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,287 <sup>a</sup>	,083	,057	499,971

a. Valeurs prédites : (constantes), prix

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	809232,256	1	809232,256	3,237	,080 <sup>a</sup>
	Résidu	8998971,007	36	249971,417		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), prix

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	3759,851	747,350		5,031	,000
	prix	19,321	10,739	,287	1,799	,080

a. Variable dépendante : ventes

Examen du cours de Statistique – Décembre 2010

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,084 <sup>a</sup>	,007	-,020	520,104

a. Valeurs prédites : (constantes), br

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1 Régression	69893,506	1	69893,506	,258	,614 <sup>a</sup>
Résidu	9738309,757	36	270508,604		
Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), br

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	A	Erreur standard	Bêta		
1 (Constante)	4992,105	222,176		22,469	,000
br	5,379	10,583	,084	,508	,614

a. Variable dépendante : ventes

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,453 <sup>a</sup>	,205	,183	465,324

a. Valeurs prédites : (constantes), inv

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1 Régression	2013243,466	1	2013243,466	9,298	,004 <sup>a</sup>
Résidu	7794959,798	36	216526,661		
Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), inv

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	A	Erreur standard	Bêta		
1 (Constante)	4885,848	102,343		47,740	,000
inv	3,733	1,224	,453	3,049	,004

a. Variable dépendante : ventes

Examen du cours de Statistique – Décembre 2010

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,568 <sup>a</sup>	,322	,303	429,741

a. Valeurs prédites : (constantes), pub

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	3159832,964	1	3159832,964	17,110	,000 <sup>a</sup>
	Résidu	6648370,299	36	184676,953		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), pub

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	4436,449	174,151		25,475	,000
	pub	11,174	2,701	,568	4,136	,000

a. Variable dépendante : ventes

### Obtention d'un modèle satisfaisant

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,897 <sup>a</sup>	,805	,760	252,260
2	,897 <sup>b</sup>	,805	,767	248,298
3	,897 <sup>c</sup>	,804	,774	244,936
4	,896 <sup>d</sup>	,802	,778	242,348

a. Valeurs prédites : (constantes), pub, br, rg, mt, inv, semestre, prix

b. Valeurs prédites : (constantes), pub, br, rg, mt, inv, semestre

c. Valeurs prédites : (constantes), pub, rg, mt, inv, semestre

d. Valeurs prédites : (constantes), pub, mt, inv, semestre

ANOVA<sup>a</sup>

Modèle	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression Résidu Total	7 30 37	1128449,229 63635,289	17,733	,000 <sup>d</sup>
2	Régression Résidu Total	6 31 37	1316165,712 61651,903	21,348	,000 <sup>e</sup>
3	Régression Résidu Total	5 32 37	1577680,616 59993,756	26,297	,000 <sup>c</sup>
4	Régression Résidu Total	4 33 37	1967507,048 58732,578	33,499	,000 <sup>d</sup>

a. Valeurs prédites : (constantes), pub, br, rg, mt, inv, semestre, prix

b. Valeurs prédites : (constantes), pub, br, rg, mt, inv, semestre

c. Valeurs prédites : (constantes), pub, rg, mt, inv, semestre

d. Valeurs prédites : (constantes), pub, mt, inv, semestre

e. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés		t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta			
1	(Constante)	1940,222	2363,419			,821	,418
	semestre	-13,786	28,439	-,298	-,485	-,631	
	mt	5,202	,735	,712	7,081	,000	
	rg	1,715	3,194	,044	,537	,595	
	prix	7,660	41,670	,114	,184	,855	
	br	-2,386	6,025	-,037	-,396	,695	
	inv	2,053	,727	,249	2,825	,008	
2	(Constante)	2363,851	516,067			4,581	,000
	semestre	-8,648	5,175	-,187	-,671	,105	
	mt	5,208	,723	,713	7,208	,000	
	rg	1,717	3,144	,044	,546	,589	
	br	-2,173	5,820	-,034	-,373	,711	
	inv	2,043	,713	,248	2,864	,007	
	pub	8,319	1,689	,423	4,925	,000	
3	(Constante)	2323,289	497,668			4,668	,000
	semestre	-9,529	4,543	-,206	-,098	,044	
	mt	5,249	,704	,718	7,452	,000	
	rg	1,716	3,102	,044	,553	,584	
	inv	1,980	,683	,240	2,897	,007	
	pub	8,360	1,663	,425	5,028	,000	
	4	(Constante)	2560,216	251,080			10,197
semestre		-9,321	4,479	-,201	-,081	,045	
mt		5,218	,695	,714	7,511	,000	
inv		1,963	,676	,238	2,906	,006	
pub		8,260	1,635	,420	5,050	,000	

a. Variable dépendante : ventes

### Autres sorties de régression

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,881 <sup>a</sup>	,776	,757	253,940

a. Valeurs prédites : (constantes), pub, mt, inv

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	7615691,703	3	2538563,901	39,366	,000 <sup>a</sup>
	Résidu	2192511,560	34	64485,634		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), pub, mt, inv

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	2730,026	248,808		10,972	,000
	mt	4,423	,608	,605	7,275	,000
	inv	2,260	,692	,274	3,266	,002
	pub	7,492	1,669	,381	4,487	,000

a. Variable dépendante : ventes

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,895 <sup>a</sup>	,801	,777	243,065

a. Valeurs prédites : (constantes), prix, inv, pub, mt

ANOVA<sup>b</sup>

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	7858539,602	4	1964634,900	33,253	,000 <sup>a</sup>
	Résidu	1949663,661	33	59080,717		
	Total	9808203,263	37			

a. Valeurs prédites : (constantes), prix, inv, pub, mt

b. Variable dépendante : ventes

Coefficients<sup>a</sup>

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
1	(Constante)	3302,036	369,212		8,943	,000
	mt	5,192	,695	,710	7,475	,000
	inv	1,968	,678	,239	2,903	,007
	pub	8,229	1,639	,418	5,021	,000
	prix	-13,172	6,497	-,196	-2,027	,051

a. Variable dépendante : ventes

**Corrigé**  
**(pages suivantes)**