

# Projet économétrie appliquée

Lenoir Yoan

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Statistiques descriptives</b>	<b>2</b>
1.1	Variables quantitatives . . . . .	2
1.2	Variables qualitatives . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Analyse statistique</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Modèle linéaire simple</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Modèle à probabilité linéaire</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Modèle Logit</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Modèle probit et comparaison de nos modèles</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Annexe</b>	<b>11</b>
7.1	Question 2 . . . . .	11
7.2	Question 3 . . . . .	12
7.3	Question 4 . . . . .	14
7.4	Question 5 . . . . .	15

# 1 Statistiques descriptives

Tout d'abord, nous décidons de passer la plupart de nos variables en facteur sauf **retard**, **annee** et **notes\_ecrit**. Et par la même occasion, les coefficients des variables liées à la mention vont être changé de niveau pour qu'elles soient dans l'ordre d'importance et que la mention passable soit variable de référence pour la suite.

## 1.1 Variables quantitatives

TABLE 1 – Sommaire des variables quantitatives

	annee	retard	notes_ecrit
<b>Min</b>	-6.00	-1.00	7.83
<b>Max</b>	-1.00	3.00	16.15
<b>Moyenne</b>	-3.40	1.08	11.99
<b>Mediane</b>	-3.00	1.00	12.01
<b>Ecart.type</b>	1.71	1.20	1.35

Pour la variable **notes\_ecrit**, nous avons une médiane à 12/20, ce qui est le seuil pour être admis en L3 économie. Donc on peut déjà dire que les élèves ont en général une chance sur 2 d'être admis.

Pour la variable **retard**, la valeur minimum est -1 donc l'élève à un an d'avance sur la normale et la valeur maximum est +3 donc trois ans de retard. La médiane est à +1 donc 50% des étudiants ont au moins un an de retard.

Et enfin pour la dernière variable, sur les 6 années, on peut voir qu'autant d'élèves ont passé l'examen dans les 3 premières années que les 3 dernières.

## 1.2 Variables qualitatives

TABLE 2 – Effectifs des variables qualitatives

	sexe	nationalite	serie_bac	mention_bac	formation	mention_formation	admission
	F: 941	étranger: 375	ES:1022	P :821	BTS : 138	P :766	non:964
	H:1009	français:1575	S : 928	AB:900	DUT : 278	AB:827	oui:986
	NA	NA	NA	B :190	MIASHS: 438	B :305	NA
	NA	NA	NA	TB: 39	SEG :1096	TB: 52	NA

Ici, on peut voir que le nombre d'admission est d'un peu plus de 50% comme nous avons pu le voir avec les notes. Il y a presque autant d'hommes que de femmes, presque autant de Bac S que de bac ES mais par contre il y a seulement 19.231 % d'étrangers.

Pour les mentions, on peut observer que seulement 2% des élèves ont obtenus mention très bien au bac et 2.667% lors de leur formation. Et plus de 50% des élèves proviennent du L2 économie et gestion.

## 2 Analyse statistique

Pour cette question, nous avons décidé d'utiliser la variable liée à l'admission d'un élève : **admission**

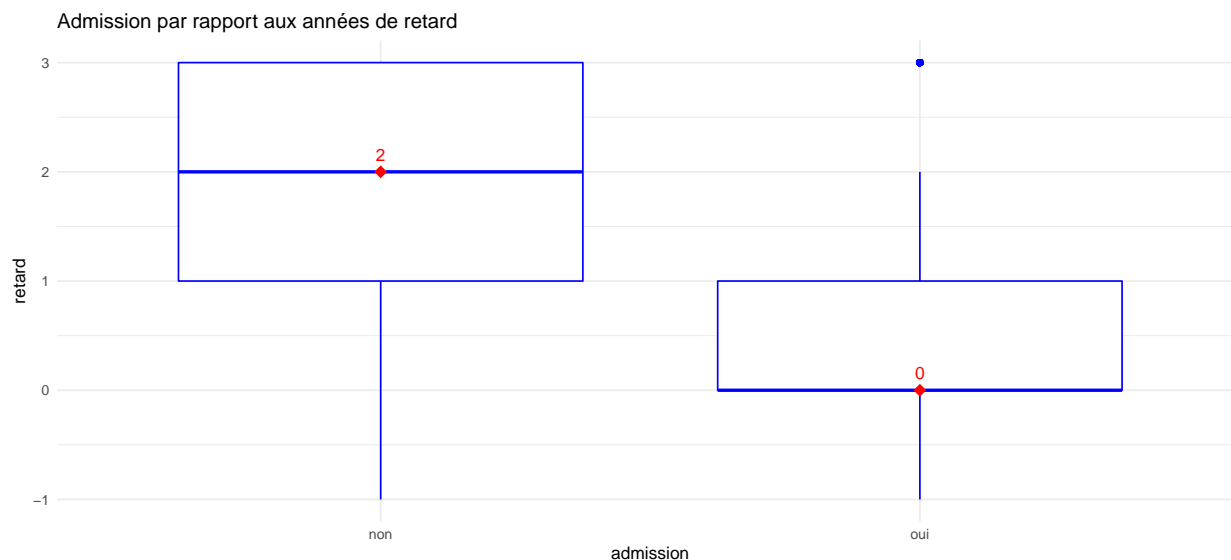
TABLE 3 – Admissibilité par rapport au choix d'étude

	Bac		Formation			
	ES	S	BTS	DUT	MIASHS	SEG
<b>non</b>	45.108	54.203	76.087	67.986	34.703	47.263
<b>oui</b>	54.892	45.797	23.913	32.014	65.297	52.737

Dans le tableau ci-dessus, on peut voir que pour le choix du bac fait varier de peu le taux d'admission car 55% des bacs ES sont acceptés en L3 contre 46% pour la série S

Pour le choix de la formation, la différence d'admission est plus élevée entre le choix des élèves. Pour les élèves qui proviennent d'un BTS, le taux de non admission est de plus de 75%. Pour les DUT, la différence entre la non admission et l'admission est aussi élevée alors pour les étudiants qui proviennent de L2 économie et gestion, la part d'admission est légèrement supérieur à 50%. Les élèves qui proviennent de L2 mathématiques et informatique ont quant à eux un taux d'admission supérieur à 65%

Pour les deux premières variables, le choix du bac n'a pas beaucoup d'importance dans l'admission à la L3 économie alors que le choix de la formation est une importance bien plus élevée.



Ici, on voit que le retard a une importance sur l'admission au diplôme supérieur. Les médianes des 2 groupes sont assez différentes : Pour ceux qui ont été admis, elle se situe à 0 c'est-à-dire que 50% des élèves allant être admis ne sont pas en retard ou ont même de l'avance. Alors que pour ceux qui n'ont pas été admis, la médiane se situe deux années après, ce qui signifie que 50% des individus avaient au minimum deux ans de retard. Cette variable a une importance élevée sur l'admission.

TABLE 4 – Admissibilité par rapport au renseignement

	Sexe		Nationalité	
	F	H	étranger	français
<b>non</b>	49.309	49.554	48.8	49.587
<b>oui</b>	50.691	50.446	51.2	50.413

Ces deux variables n'ont pas une importance significative sur l'admission à la L3 économie. On peut constater qu'importe les modalités, l'admissibilité va être un peu supérieure à 50%. On aurait pu penser que la nationalité aurait pu avoir un impact à cause de la barrière de la langue. Non verrons après si cela se concrétise vraiment.

TABLE 5 – Admission par rapport à la mention

	Bac		Formation	
	non	oui	non	oui
<b>P</b>	57.856	42.144	69.452	30.548
<b>AB</b>	49.000	51.000	41.596	58.404
<b>B</b>	21.579	78.421	24.918	75.082
<b>TB</b>	17.949	82.051	23.077	76.923

Nous allons comparer l'impact d'une mention sur l'admissibilité à la L3 économie. Pour cela nous allons faire mention par mention:

- Pour la mention passable : Obtenir cette mention est plus défavorable lorsqu'elle est obtenue lors de la formation qu'au bac. Seulement 30% des étudiants réussissent à être admis si ils l'obtiennent pendant la formation contre 42% lors du bac.
- Pour la mention assez bien : Comparé à la mention passable, l'étudiant va plus facilement être admis si il obtient cette mention lors de sa formation que pendant son bac (58% contre 51%).
- Pour la mention bien et très bien: Lors du bac, si un élève obtient ces mentions, il a respectivement plus de 78% et 82% de chance d'être accepté en L3 économie. Alors que si cet élève optient l'un de ces deux mentions, il aura que 75 et 77% d'obtenir sa place.

Le département va souhaiter publier ces statistiques pour que l'information soit la plus complète pour tout le monde, que ce soit pour les enseignements, les élèves et même les parents d'élève. Je pense également qu'il est important de publier ces statistiques pour que l'élève connaisse les chances de réussir par rapport à toutes ses caractéristiques. La conséquence de cette publication peut avoir deux conséquences : soit motiver l'élève à travailler pour qu'il soit admis soit inciter les élèves avec des bonnes caractéristiques à venir passer le test ou inciter les élèves avec de mauvaises caractéristiques à ne pas venir s'inscrire.

### 3 Modèle linéaire simple

Pour cette partie, nous allons appliquer une régression linéaire. Pour améliorer notre modèle, nous décidons de passer directement les variables **annee** et **retard** en facteur.

Comme vu avec les résultats de la question 1, les variables **sexe**, **nationalite**, **serie\_bac** et **annee** ne sont pas des variables qui sont significatives sur les notes obtenues à l'écrit. Vous trouverez les résultats ici : Question 2 (cliquez dessus)

Les coefficients liés à la formation sont tous positifs car ils sont dépendant de la modalité BTS qui, comme nous l'avons vu dans la précédente, est la modalité où les chances d'admissions à la L3 économie sont les plus faibles. La modalité qui représente un étudiant provenant d'une L2 mathématiques et informatique a un coefficient bien plus élevé que toutes les autres modalités liées à la formation.

Pour les variables liées aux mentions, les coefficients sont tous positifs également car la modalité "basse" (passable) est la modalité de référence. Nous pouvons constater également que plus la mention est importante, plus le coefficient est élevé, cela veut donc dire que plus un élève a une mention élevée, plus il a de chance d'être admis. La mention passable obtenue lors de la formation a un impact négatif plus important que si elle est obtenue lors du bac. On peut le voir grâce au coefficient des trois autres mentions : bien plus élevé pour les mentions obtenues lors de la formation.

Et enfin pour la variable **retard**, tous les coefficients sont négatifs donc c'est-à-dire qu'un élève avec un an

d'avance à plus de chance d'être admis qu'un autre type d'élève. De plus, on voit que plus l'élève a du retard, plus son coefficient diminue donc moins il a de chance d'être admis.

## 4 Modèle à probabilité linéaire

Ici, nous allons appliquer le même modèle que dans la question précédente mais la variable `admission` sous forme numérique.

Nous décidons de supprimer la variable `annee` car tout d'abord les coefficients de cette variable ne sont significatifs et si c'est l'élève qui remplit les caractéristiques il ne connaît pas la variable `annee` donc il ne sait pas s'il est à l'année -3 ou -4 par exemple. Mais à contrario, nous décidons de conserver des variables qui ne sont pas significatives tel que `sexe`, `nationalite` ou encore `serie_bac` car elles ont un intérêt dans la compréhension de notre modèle statistique.

```
##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: reg_ad
## BP = 92.465, df = 16, p-value = 8.774e-13
```

Nous appliquons un test d'hétéroscédasticité sur le modèle à probabilité linéaire. Nous trouvons une p-value inférieure à 0,05 donc l'hypothèse de présence d'hétéroscédasticité est conservée.

Essayons de corriger l'hétéroscédasticité : prenons les probabilités qu'un individu a pour appartenir à la modalité 1 soit qu'il soit admis, ceci est possible avec la commande `fitted`. Ensuite, utilisons ces probabilités et appliquons une pondération par  $(1 - p)$  où  $p$  est la probabilité trouvée auparavant. Pour la suite, nous avons deux options : soit supprimer les individus avec une probabilité pondérée inférieure à 0 et supérieur à 1 ou remplacer ces valeurs par une valeur légèrement supérieure à 0 et inférieur à 1. Nous avons choisi la deuxième solution.

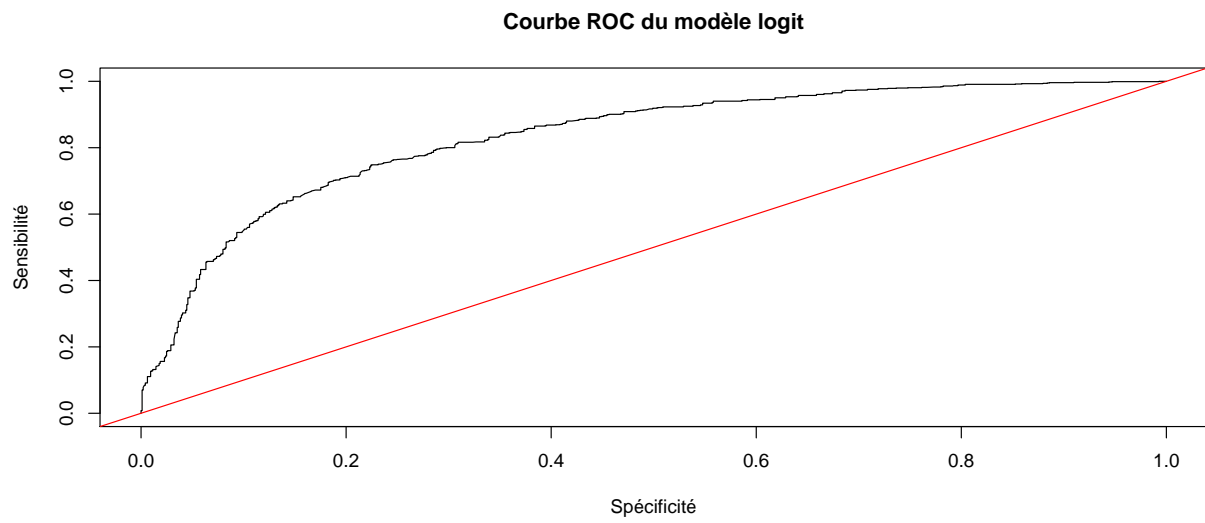
Voici les résultats des deux modèles : Question 3

En corrigeant l'hétéroscédasticité et en supprimant la variable `annee`, nous améliorons notre modèle car nous passons d'un  $R^2$  de 0.336 à 0.502. Tous les coefficients des modalités restent significatifs. Les coefficients se modifient très peu, certains augmentent et d'autres diminuent mais aucuns ne changent de signe.

Nous allons donc faire une table de confusion et une courbe Roc pour observer la performance de notre modèle.

TABLE 6 – Table de confusion

	Prédiction	
	0	1
0	707	257
1	223	763



Grâce au travail fait, nous trouvons une erreur globale de ce modèle de 24.615 et une valeur AUC de 0.833. Nous avons donc un bon modèle, essayons de voir si d'autres modèles sont meilleurs.

## 5 Modèle Logit

Le modèle utilisé dans cette partie est le modèle logit.

Voici les résultats du modèle logit : Question 4

Comme dans les questions précédentes, les modalités des mêmes variables sont significatives : **formation**, **retard**, **mention\_bac** et **mention\_formation**. A part le coefficient de la variable **retard**, tous les autres sont positifs. Pour les mentions, comme “passable” a été mis en modalité de référence, cela veut dire que tous les élèves ayant eu une autres mentions ont plus de chance d’être admise en L3 économie. Pour la formation, c’est la même chose, la modalité “BTS” est en référence donc tous les élèves qui proviennent d’une autre formation, ont plus de chance d’obtenir leur place.

Les modalités de la variable **retard** ont des coefficients négatif donc plus l’élève a du retard, moins il a de chance d’être admis.

Pour voir si le modèle est performant ou non, nous allons établir une table de confusion et une courbe ROC.

Voici la table de confusion :

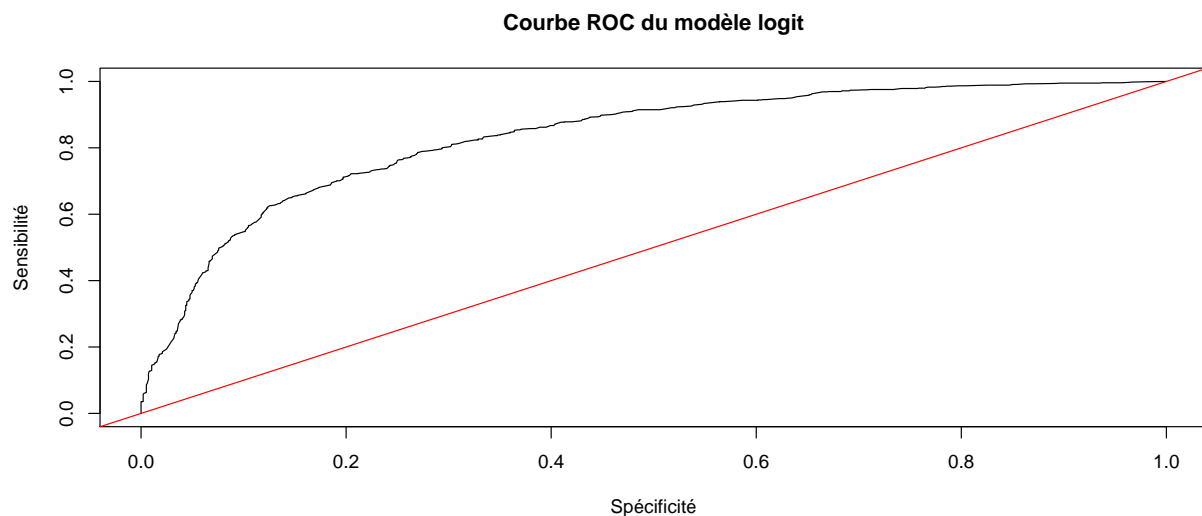
TABLE 7 – Table de confusion

	Prédiction	
	0	1
0	717	247
1	228	758

Le taux de mal classé dans ce modèle est donc de 24.359%.

Enfin, la sensibilité soit le nombre d’étudiants non admis bien prédites est de : 74.378 % et la spécificité soit le nombre d’étudiants admis en L3 économie bien prédit est de : 76.876 %.

Voici la courbe ROC du modèle Logit :



La valeur AUC soit l’aire sous la courbe Roc est la suivante : 0.834. Ceci a un pouvoir prédictif de modèle, plus elle est proche de 1, plus le modèle est bon.

Ici, on peut estimer que le modèle est assez bon.



TABLE 8 – Odd ratio formation et retard

	formationDUT	formationMIASHS	formationSEG	retard0	retard1	retard2	retard3
<b>OR</b>	1.771	8.931	4.168	0.437	0.209	0.105	0.033
<b>2.5 %</b>	1.071	5.522	2.688	0.214	0.103	0.050	0.015
<b>97.5 %</b>	2.972	14.743	6.602	0.823	0.396	0.205	0.064

Pour la formation, la modalité de référence est celle où l'étudiant vient d'un BTS. Donc nous pouvons dire qu'un étudiant provenant d'une L2 maths et informatique a 8,931 fois plus de chance d'être admis en L3 économie qu'un élève provenant d'un BTS. Un élève de DUT a 1,771 fois plus de chance et 4,168 fois pour les élèves provenant de L2 économie et gestion d'obtenir une place qu'un élève de BTS.

Pour la variable liée au retard des élèves en années d'études. Un élève ayant un an d'avance sur la normale a 2.288 fois plus de chance d'être admis en L3. Il a 4.785 fois plus de chance obtenir une place par rapport à un élève ayant un an de retard. La plus grosse différence est entre un élève ayant un an d'avance et celui qui a trois ans de retard car celui ayant un an d'avance a 30.303 fois plus de chance d'être admis qu'un élève ayant trois ans de retard.

TABLE 9 – Odd ratio mention formation, nationalité et sexe

	mention_formationAB	mention_formationB	mention_formationTB	nationalitefrançais	sexeH
<b>OR</b>	2.435	4.442	5.646	0.876	0.875
<b>2.5 %</b>	1.916	3.119	2.723	0.661	0.703
<b>97.5 %</b>	3.100	6.375	12.479	1.159	1.089

Pour les mentions obtenues au bac, la plus grande différence est celle entre la mention passable et la mention très bien car un élève ayant obtenu une mention très bien lors de sa formation a 5,646 fois plus de chance d'être admis en L3 économie qu'un élève ayant une mention passable.

Comme nous l'avons vu dans la première question, les étrangers réussissent mieux que les français car ils ont 1.142 fois plus de chance d'obtenir leur place en L3 économie qu'un étudiant français. Mais on sait que cela n'est pas significatif.

Pour les années, tous les rapports de chance restent autour de 1. Enfin pour le sexe, une femme a juste 1.143 fois plus de chance qu'un homme d'être admis. Cette modalité a un coefficient non significatif.

TABLE 10 – Odd ratio bac

	mention_bacAB	mention_bacB	mention_bacTB	serie_bacS
<b>OR</b>	1.594	2.084	2.811	0.967
<b>2.5 %</b>	1.260	1.350	1.145	0.772
<b>97.5 %</b>	2.020	3.272	7.849	1.212

Comme pour les mentions obtenues lors de la formation, la plus grande différence entre les différentes mentions est entre passable et très bien car un élève ayant obtenu une mention très bien au bac a 2,811 fois plus de chance d'être admis qu'un élève ayant eu une mention passable. On peut voir que le rapport de chance est bien plus faible entre ces deux mentions qu'entre celles obtenues lors de la formation. Pour rappel, un élève ayant obtenu la mention très bien lors de la formation avait 5,646 fois plus de chance d'être admis qu'un élève ayant eu la mention passable.

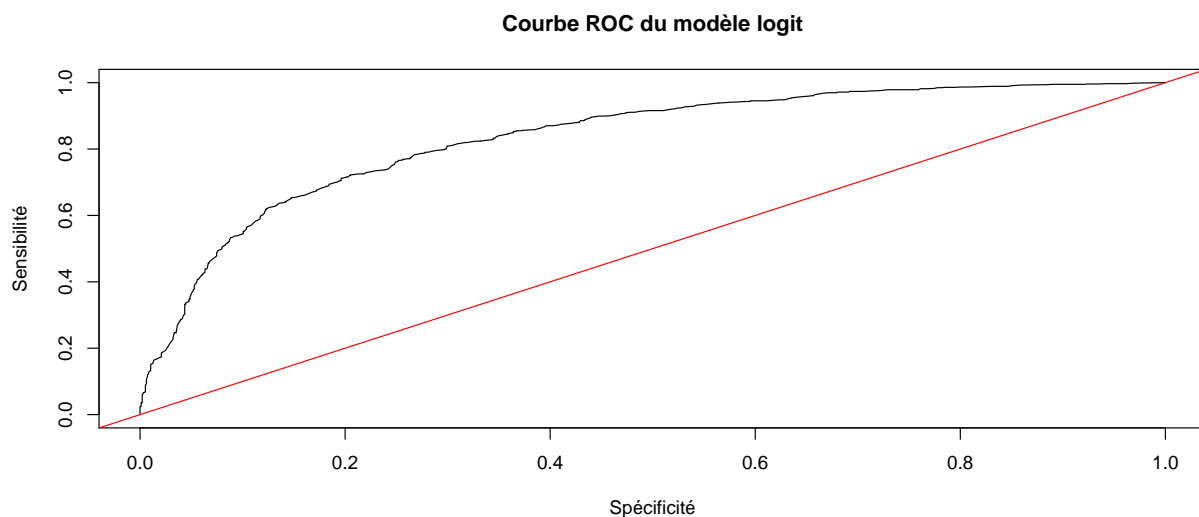
Pour la série du bac, un élève ayant choisi une série ES a 1.034 fois plus de chance que s'il avait choisi une série S. On peut constater que cela n'est pas très significatif. Avec un rapport de chance aussi proche de 1, il peut dire qu'il n'y a aucune différence entre elles.

## 6 Modèle probit et comparaison de nos modèles

Comme effectué dans les questions précédentes, pour voir la performance du modèle nous allons créer une table de confusion et une courbe Roc. De cela, nous allons en sortir l'erreur globale et la valeur AUC.

TABLE 11 – Table de confusion

	Prédiction	
	0	1
0	712	252
1	226	760



Grâce à la table de confusion ci-dessus, nous trouvons une erreur globale de 24.513 et une valeur AUC de 0.834. Le modèle probit est également un bon modèle.

Essayons de comparons tous nos modèles pour constater lequel est le meilleur.

TABLE 12 – Erreur globale pour chaque modèle

	Erreur	AUC
<b>PLM</b>	24.615	0.833
<b>Logit</b>	24.359	0.834
<b>Probit</b>	24.513	0.834

Tout d'abord, en ne regardant seulement que l'erreur globale et la valeur AUC, nous pouvons constater que le modèle à probabilité linéaire corrigé est moins bon que les modèles logit et probit. Ensuite entre ces deux modèles, le modèle Logit est un taux d'erreur inférieur au modèle probit et une valeur AUC égale.

A ce stade, nous pouvons déduire que le modèle logit est le meilleur.

Et voici les résultats de nos 4 modèles : Question 5

Maintenant étudions, tous les coefficients de nos modèles. Nous nous apercevons que toutes nos modalités qui étaient significatives au début le sont sur tous nos modèles et aucuns ne changent de signe. Donc nous ne pouvons pas voir lequel de ces 4 modèles est le meilleur. Restons sur le résultat que nous avons trouvé juste au dessus et prenons le modèle logit comme le meilleur des modèles.

## 7 Annexe

### 7.1 Question 2

```
##
## =====
##                               Dependent variable:
##                               -----
##                               notes_ecrit
## -----
## formationDUT                0.404***
##                               (0.104)
##
## formationMIASHS             1.374***
##                               (0.100)
##
## formationSEG                 0.962***
##                               (0.092)
##
## retard0                     -0.580***
##                               (0.117)
##
## retard1                     -1.011***
##                               (0.120)
##
## retard2                     -1.503***
##                               (0.128)
##
## retard3                     -2.174***
##                               (0.124)
##
## mention_formationAB         0.511***
##                               (0.051)
##
## mention_formationB          0.899***
##                               (0.073)
##
## mention_formationTB         0.951***
##                               (0.145)
##
## mention_bacAB               0.263***
##                               (0.049)
##
## mention_bacB                0.425***
##                               (0.083)
##
## mention_bacTB               0.379**
##                               (0.166)
##
## annee-5                     -0.054
##                               (0.081)
##
## annee-4                     -0.012
##                               (0.080)
```

```

##
## annee-3                -0.084
##                        (0.078)
##
## annee-2                -0.015
##                        (0.078)
##
## annee-1                -0.095
##                        (0.077)
##
## serie_bacS             -0.032
##                        (0.046)
##
## nationalitefrancais    -0.028
##                        (0.057)
##
## sexeH                  0.003
##                        (0.045)
##
## Constant               11.713***
##                        (0.166)
##
## -----
## Observations           1,950
## R2                     0.468
## Adjusted R2            0.463
## Residual Std. Error    0.989 (df = 1928)
## F Statistic            80.892*** (df = 21; 1928)
## =====
## Note:                  *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

```

## 7.2 Question 3

```

##
## =====
##                               Dependent variable:
##                               -----
##                               ad
##                               (1)      (2)
## -----
## formationDUT              0.117***   0.129***
##                          (0.043)   (0.040)
##
## formationMIASHS           0.428***   0.428***
##                          (0.041)   (0.039)
##
## formationSEG              0.292***   0.303***
##                          (0.038)   (0.035)
##
## retard0                   -0.137***  -0.131***
##                          (0.048)   (0.044)
##
## retard1                   -0.288***  -0.282***
##                          (0.050)   (0.046)

```

```

##
## retard2                -0.438***    -0.443***
##                        (0.053)      (0.050)
##
## retard3                -0.637***    -0.612***
##                        (0.051)      (0.045)
##
## mention_formationAB    0.174***     0.169***
##                        (0.021)      (0.021)
##
## mention_formationB     0.283***     0.267***
##                        (0.030)      (0.029)
##
## mention_formationTB    0.320***     0.305***
##                        (0.060)      (0.056)
##
## mention_bacAB          0.080***     0.063***
##                        (0.020)      (0.020)
##
## mention_bacB           0.117***     0.099***
##                        (0.034)      (0.033)
##
## mention_bacTB          0.157**      0.151**
##                        (0.068)      (0.059)
##
## serie_bacS             -0.010       -0.015
##                        (0.019)      (0.018)
##
## sexeH                  -0.022       -0.007
##                        (0.019)      (0.017)
##
## nationalitefrançais    -0.022       -0.025
##                        (0.024)      (0.023)
##
## Constant               0.393***     0.394***
##                        (0.066)      (0.061)
##
## -----
## Observations           1,950         1,950
## R2                     0.335         0.502
## Adjusted R2            0.330         0.497
## Residual Std. Error (df = 1933) 0.409         0.679
## F Statistic (df = 16; 1933) 60.862***    121.597***
## =====
## Note:                  *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

```

### 7.3 Question 4

```
##
## =====
##                               Dependent variable:
##                               -----
##                               admission
## -----
## formationDUT                0.572**
##                               (0.260)
##
## formationMIASHS             2.190***
##                               (0.250)
##
## formationSEG                 1.427***
##                               (0.229)
##
## retard0                     -0.828**
##                               (0.340)
##
## retard1                     -1.564***
##                               (0.342)
##
## retard2                     -2.253***
##                               (0.358)
##
## retard3                     -3.420***
##                               (0.362)
##
## mention_formationAB         0.890***
##                               (0.123)
##
## mention_formationB          1.491***
##                               (0.182)
##
## mention_formationTB         1.731***
##                               (0.386)
##
## mention_bacAB               0.466***
##                               (0.120)
##
## mention_bacB                0.734***
##                               (0.226)
##
## mention_bacTB               1.033**
##                               (0.487)
##
## serie_bacS                  -0.034
##                               (0.115)
##
## nationalitefrancais         -0.132
##                               (0.143)
##
## sexeH                       -0.133
```

```

##                                (0.112)
##
## Constant                      -0.446
##                                (0.434)
##
## -----
## Observations                   1,950
## Log Likelihood                -982.799
## Akaike Inf. Crit.             1,999.597
## =====
## Note:                         *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

```

## 7.4 Question 5

```

##
## =====
##                                Dependent variable:
##                                -----
##                                notes_ecrit      ad      admission
##                                OLS      OLS      logistic      probit
##                                (1)      (2)      (3)      (4)
## -----
## formationDUT                   0.404***      0.129***      0.572**      0.345**
##                                (0.104)      (0.040)      (0.260)      (0.151)
##
## formationMIASHS                1.374***      0.428***      2.190***      1.307***
##                                (0.100)      (0.039)      (0.250)      (0.145)
##
## formationSEG                   0.962***      0.303***      1.427***      0.860***
##                                (0.092)      (0.035)      (0.229)      (0.133)
##
## retard0                       -0.580***      -0.131***      -0.828**      -0.487***
##                                (0.117)      (0.044)      (0.340)      (0.187)
##
## retard1                       -1.011***      -0.282***      -1.564***      -0.927***
##                                (0.120)      (0.046)      (0.342)      (0.189)
##
## retard2                       -1.503***      -0.443***      -2.253***      -1.351***
##                                (0.128)      (0.050)      (0.358)      (0.199)
##
## retard3                       -2.174***      -0.612***      -3.420***      -2.031***
##                                (0.124)      (0.045)      (0.362)      (0.199)
##
## mention_formationAB           0.511***      0.169***      0.890***      0.531***
##                                (0.051)      (0.021)      (0.123)      (0.072)
##
## mention_formationB            0.899***      0.267***      1.491***      0.884***
##                                (0.073)      (0.029)      (0.182)      (0.105)
##
## mention_formationTB           0.951***      0.305***      1.731***      1.026***
##                                (0.145)      (0.056)      (0.386)      (0.219)
##
## mention_bacAB                 0.263***      0.063***      0.466***      0.270***
##                                (0.049)      (0.020)      (0.120)      (0.070)

```

```

##
## mention_bacB          0.425***          0.099***          0.734***  0.411***
##                      (0.083)          (0.033)          (0.226)  (0.127)
##
## mention_bacTB         0.379**          0.151**          1.033**  0.593**
##                      (0.166)          (0.059)          (0.487)  (0.268)
##
## annee-5               -0.054
##                      (0.081)
##
## annee-4               -0.012
##                      (0.080)
##
## annee-3               -0.084
##                      (0.078)
##
## annee-2               -0.015
##                      (0.078)
##
## annee-1               -0.095
##                      (0.077)
##
## serie_bacS            -0.032          -0.015          -0.034  -0.024
##                      (0.046)          (0.018)          (0.115)  (0.067)
##
## nationalitefrancais   -0.028          -0.025          -0.132  -0.085
##                      (0.057)          (0.023)          (0.143)  (0.083)
##
## sexeH                 0.003          -0.007          -0.133  -0.076
##                      (0.045)          (0.017)          (0.112)  (0.065)
##
## Constant              11.713***          0.394***          -0.446  -0.263
##                      (0.166)          (0.061)          (0.434)  (0.244)
##
## -----
## Observations          1,950          1,950          1,950  1,950
## R2                    0.468          0.502
## Adjusted R2           0.463          0.497
## Log Likelihood                                -982.799  -982.327
## Akaike Inf. Crit.                                1,999.597  1,998.655
## Residual Std. Error    0.989 (df = 1928)    0.679 (df = 1933)
## F Statistic            80.892*** (df = 21; 1928) 121.597*** (df = 16; 1933)
## =====
## Note:                                     *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

```