

UNIWIN VERSION 9.7.0

METHODE BAYESIENNE NAIVE

Révision : 02/09/2023

Définition.....	1
Entrée des données	2
Définition des lois conditionnelles.....	3
Données manquantes	3
Exemple 1 : Fichier BAYES	3
L'option Rapports	6
L'option Graphiques	9
Exemple 2 : Fichier IRIS3.....	13
Exemple 3 : Fichier TITANIC.....	16
Les variables créées par la procédure.....	18
Références	18

Définition

La méthode de classement bayésienne naïve est basée sur le théorème de Bayes avec l'hypothèse, dite naïve, d'indépendance conditionnelle entre toutes les paires de descripteurs par rapport aux valeurs de la variable à prédire. Elle met en œuvre un classifieur bayésien naïf appartenant à la famille des classifieurs linéaires. Un terme plus approprié pour le modèle probabiliste sous-jacent pourrait être modèle à caractéristiques statistiquement indépendantes. En termes simples, un classifieur bayésien naïf suppose que l'existence d'une caractéristique pour une classe est indépendante de l'existence d'autres caractéristiques. Un fruit peut être considéré comme une pomme s'il est rouge, arrondi, et fait une dizaine de centimètres. Même si ces caractéristiques sont liées dans la réalité, un classifieur bayésien naïf déterminera que le fruit est une pomme en considérant indépendamment ses caractéristiques de couleur, de forme et de taille.

Malgré le modèle de conception naïf et les hypothèses de base extrêmement simplistes, les classifieurs bayésiens naïfs ont fait preuve d'une efficacité plus que suffisante dans beaucoup de situations réelles complexes. L'avantage du classifieur bayésien naïf est qu'il requiert relativement peu de données d'entraînement pour estimer les paramètres nécessaires au classement.

Les données brutes sont utilisées car les résultats de cette méthode ne sont pas affectés par le prétraitement des données.

Cette procédure est basée sur le package R 'naivebayes'.

Entrée des données

Cliquons sur l'icône BAYES dans le ruban Expliquer. La boîte de dialogue montrée ci-dessous s'affiche :

Méthode bayésienne naïve

Facteur de classement qualitatif :

Variables explicatives :

(Libellés du facteur de classement :)

(Libellés des variables explicatives :)

(Libellés des observations :)

(Probabilités a priori :)

Paramètre de lissage de Laplace : 0

Estimation non paramétrique par noyau
(variables numériques continues)

Loi de Poisson
(variables numériques discrètes positives)

Ok Annuler Sélection Supprimer Aide

Cette boîte de dialogue permet de définir le facteur de classement qualitatif alphanumérique, la liste des variables explicatives quantitatives ou qualitatives, les libellés optionnels du facteur de classement, des variables explicatives et des observations.

Elle permet également de préciser les probabilités a priori pour chaque niveau du facteur de classement (option), la valeur du paramètre de lissage de Laplace, si les lois des variables numériques continues doivent être estimées de façon non paramétrique par la méthode du noyau et si les lois des variables numériques discrètes à valeurs non négatives doivent être estimées par la loi de Poisson.

Le lissage de Laplace permet d'éviter d'obtenir des probabilités nulles ou égales à un dans le cas de petits échantillons. Dans ce cas, une valeur usuelle de ce paramètre est 1.

Définition des lois conditionnelles

Si « Estimation non paramétrique par noyau » et « Loi de Poisson » ne sont pas cochés, alors la loi normale est utilisée pour toutes les variables numériques.

Si « Estimation non paramétrique par noyau » est coché et « Loi de Poisson » n'est pas coché, alors l'estimation non paramétrique est utilisée pour toutes les variables numériques.

Si « Estimation non paramétrique par noyau » n'est pas coché et « Loi de Poisson » est coché, alors la loi normale est utilisée pour toutes les variables numériques continues et la loi de Poisson est utilisée pour toutes les variables numériques discrètes à valeurs non négatives.

Si « Estimation non paramétrique par noyau » et « Loi de Poisson » sont cochés, alors l'estimation non paramétrique est utilisée pour toutes les variables numériques continues et la loi de Poisson est utilisée pour toutes les variables numériques discrètes à valeurs non négatives.

Données manquantes

Dans cette procédure, les valeurs manquantes du facteur de classement permettent de définir l'échantillon de prévision. Les lignes ayant des valeurs manquantes pour les variables explicatives sont automatiquement éliminées de l'analyse.

Exemple 1 : Fichier BAYES

Pour ce premier exemple, nous utiliserons le fichier BAYES pour illustrer cette procédure. Ce fichier contient 100 observations pour lesquelles les variables suivantes sont collectées :

- type : A si l'observation est utilisée pour l'apprentissage, P si l'observation est utilisée pour la prévision
- classe : facteur de classement à deux modalités : classA, classB

- x1 : variable qualitative à deux modalités A et B (Bernoulli)
- x2 : variable qualitative à trois modalités a, b et c (catégorielle)
- x3 : variable prenant les valeurs 0 ou 1 (logique)
- x4 : variable numérique continue (normale)
- x5 : variable numérique discrète (comptage)

Ce fichier contient 5 observations pour lesquelles les classes d'appartenance sont inconnues. Elles définissent l'échantillon de prévision.

Renseignons la boîte de dialogue comme montré ci-après.

Méthode bayésienne naïve

type
classe
x1
x2
x3
x4
x5

Facteur de classement qualitatif :
classe

Variables explicatives :
x1
x2
x3
x4
x5

(Libellé du facteur de classement :)

(Libellés des variables explicatives :)

(Libellés des observations :)

(Probabilités a priori :)

Paramètre de lissage de Laplace : 0

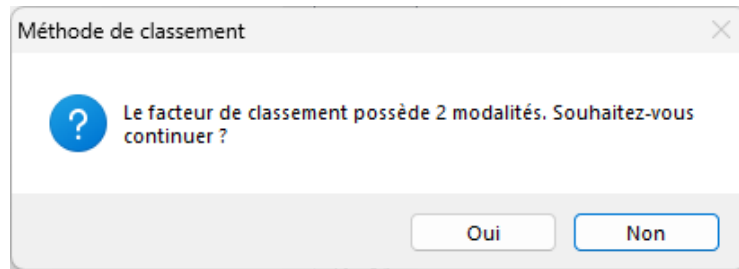
Estimation non paramétrique par noyau
(variables numériques continues)

Loi de Poisson
(variables numériques discrètes positives)

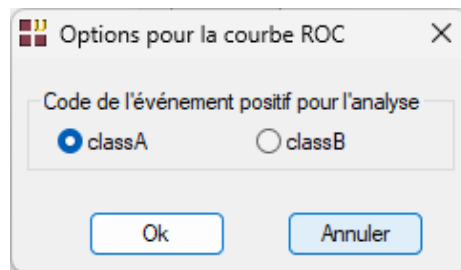
Ok Annuler Sélection Supprimer Aide

Sélectionnons la variable *classe* comme facteur de classement, les variables *x1* à *x5* comme variables explicatives et cochoons '*Loi de Poisson*' pour le traitement des variables discrètes à valeurs positives.

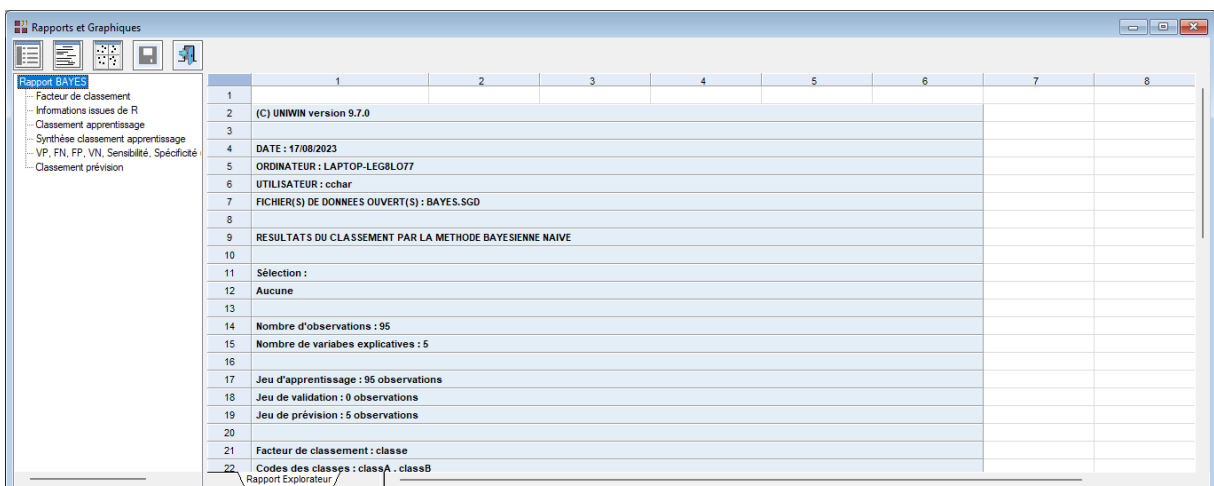
Cliquons sur le bouton Ok pour exécuter le traitement de l'analyse.




Après avoir visualisé le message informatif nous indiquant le nombre de modalités du facteur de classement, nous précisons le code de l'événement positif pour l'analyse et le tracé des courbes ROC.

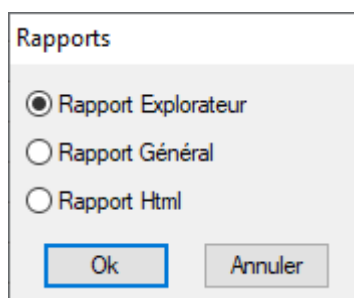



Après quelques instants, la fenêtre « Rapports et Graphiques » s'affiche :

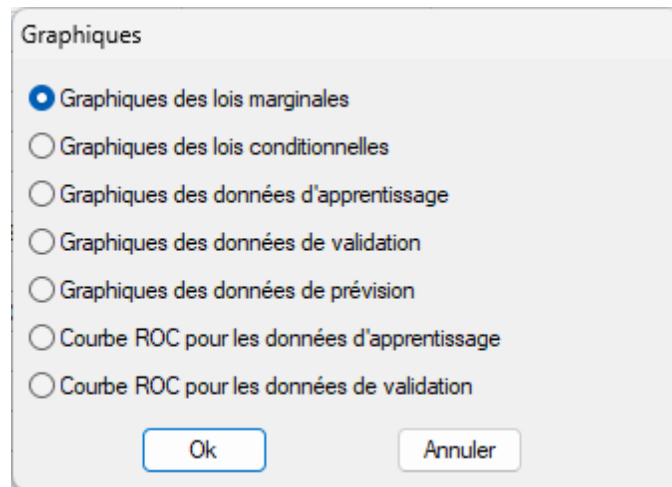


La barre d'outils 'Rapports et Graphiques' permet par l'icône 'Données'  de rappeler la boîte de dialogue d'entrée des données.

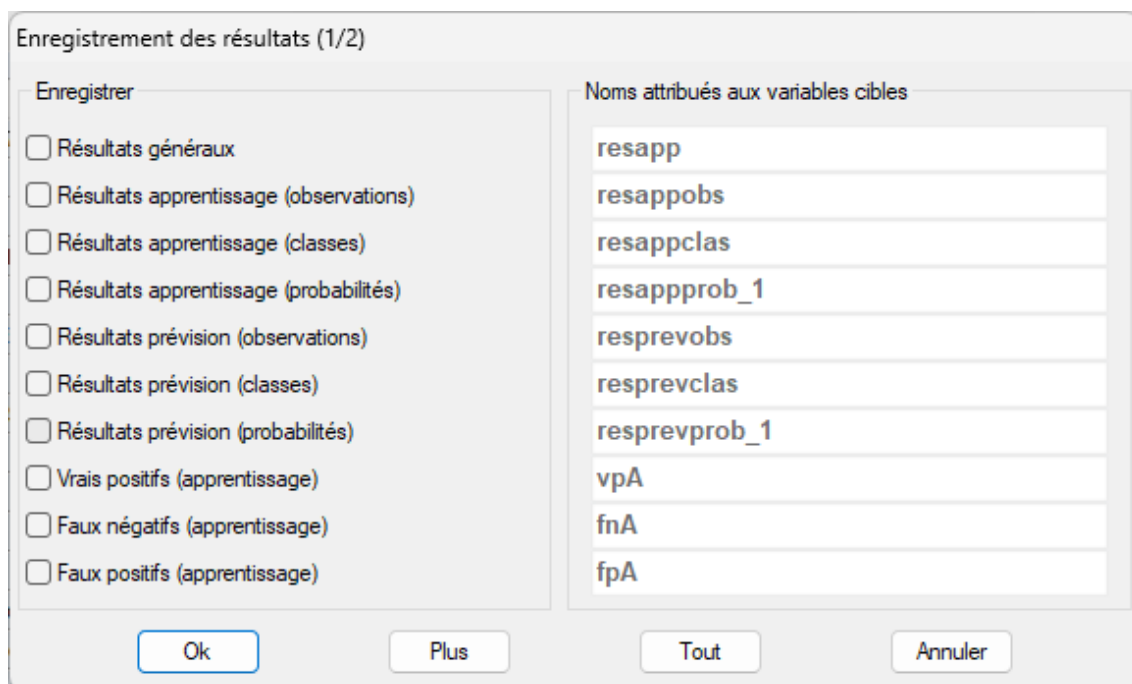
L'icône 'Rapports'  affiche la boîte de dialogue des options pour les rapports :



L'icône 'Graphiques'  affiche la boîte de dialogue des options pour les graphiques :



L'icône 'Enregistrer'  permet de sélectionner les résultats de l'analyse à enregistrer dans un fichier.



L'icône 'Quitter'  permet de quitter l'analyse.

L'option Rapports

Cette option permet d'obtenir le rapport à l'écran sous la forme d'un explorateur, d'un tableur ou au format HTML.

Le premier tableau affiche les nombres d'observations pour les jeux d'apprentissage, de validation et de prévision. Il indique les probabilités a priori calculées en utilisant l'ensemble des données. Il précise également les lois conditionnelles utilisées pour chacune des variables explicatives.

	1	2	3	4	5	6	7	8
15	Nombre de variables explicatives : 5							
16								
17	Jeu d'apprentissage : 95 observations							
18	Jeu de validation : 0 observations							
19	Jeu de prévision : 5 observations							
20								
21	Facteur de classement : classe							
22	Codes des classes : classA, classB							
23								
24	Probabilités a priori : 0,4842 0,5158							
25	Lissage de Laplace : 0,000							
26	Méthode du noyau : non							
27	Loi de Poisson : oui							
28								
29	Lois conditionnelles des variables explicatives :							
30								
31	x1 : Bernoulli							
32	x2 : Catégoriel							
33	x3 : Bernoulli							
34	x4 : Normale							
35	x5 : Poisson							
36								

Le deuxième tableau affiche un tri à plat des données du facteur de classement.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	FACTEUR DE CLASSEMENT							
3								
4	Le tableau affiche les effectifs, les fréquences (%), les effectifs cumulés et les fréquences cumulées (%).							
5								
6								
7		Effectifs	Fréquences	Effectifs cumulés	Fréquences cumulées			
8	classA	46	48,42	46	48,42			
9	classB	49	51,58	95	100,00			
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Le troisième tableau affiche un ensemble d'informations provenant de l'exécution de l'analyse dans R. Pour chaque variable explicative, la loi conditionnelle utilisée et ses paramètres sont indiqués.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	INFORMATIONS ISSUES DE R							
3								
4	-----							
5	::: x1 (Bernoulli)							
6	-----							
7								
8	x1	classA	classB					
9	A	0.5000000	0.5510204					
10	B	0.5000000	0.4489796					
11	-----							
12	::: x2 (Categorical)							
13	-----							
14								
15	x2	classA	classB					
16	a	0.4130435	0.4081633					
17	b	0.2826087	0.3877551					
18	c	0.3043478	0.2040816					
19	-----							
20	::: x3 (Bernoulli)							
21	-----							
22								

Les tableaux suivants affichent les résultats détaillés du classement de la population d'apprentissage, un tableau de synthèse et les informations concernant les sensibilités et spécificités utilisées pour le tracé de la courbe ROC.

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité
- Classement prévision

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	RESULTATS DU CLASSEMENT DE LA POPULATION D'APPRENTISSAGE						
3							
4	Individu - Classe observée - Classe prévue - Probabilités a posteriori						
5							
6							
7			classA	classB			
8	Individu : o1 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,60798	0,39202				
9	Individu : o2 - Observé : classB -> Prévu : classB	0,39452	0,60548				
10	Individu : o3 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,62860	0,37140				
11	Individu : o4 - Observé : classA -> Prévu : classB *	0,41998	0,58002				
12	Individu : o5 - Observé : classB -> Prévu : classA *	0,55237	0,44763				
13	Individu : o6 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,70694	0,29306				
14	Individu : o7 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,72215	0,27785				
15	Individu : o8 - Observé : classA -> Prévu : classB *	0,20031	0,79969				
16	Individu : o9 - Observé : classB -> Prévu : classA *	0,52362	0,47638				
17	Individu : o10 - Observé : classB -> Prévu : classA *	0,65487	0,34513				
18	Individu : o11 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,73054	0,26946				
19	Individu : o12 - Observé : classA -> Prévu : classB *	0,44607	0,55393				
20	Individu : o13 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,55105	0,44895				
21	Individu : o14 - Observé : classA -> Prévu : classA	0,65567	0,34433				
22	Individu : o15 - Observé : classA -> Prévu : classB *	0,39537	0,60463				

Rapport Explorateur

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité
- Classement prévision

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	SYNTHESE DU CLASSEMENT DE LA POPULATION D'APPRENTISSAGE							
3								
4	En lignes, les classes observées							
5	En colonnes, les classes prévues							
6								
7	Pourcentage de mal classés : 30,526 %							
8	Pourcentage de bien classés : 69,474 %							
9								
10								
11		classA	classB	Total				
12	classA	30	16	46				
13	classB	13	36	49				
14	Total	43	52	95				
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Rapport Explorateur

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité
- Classement prévision

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	VP, FN, FP, VN, SENSIBILITE, SPECIFICITE POUR LE JEU D'APPRENTISSAGE								
3									
4	Mesures = Mesures uniques								
5	VP = Nombres de vrais positifs								
6	FN = Nombres de faux négatifs								
7	FP = Nombres de faux positifs								
8	VN = Nombres de vrais négatifs								
9	Sensibilité en %								
10	Spécificité en %								
11									
12	Code de l'évènement positif : classA								
13	Aire sous la courbe (AUC) = 0,708								
14									
15									
16		Mesures	VP	FN	FP	VN	Sensibilité	Spécificité	
17	1	infini	46	0	49	0	100,00000	0,00000	
18	2	0,19289	46	0	49	0	100,00000	0,00000	
19	3	0,20031	46	0	48	1	100,00000	2,04082	
20	4	0,23480	45	1	48	1	97,82609	2,04082	
21	5	0,24108	45	1	47	2	97,82609	4,08163	
22	6	0,27375	45	1	46	3	97,82609	6,12245	

Rapport Explorateur

Enfin le dernier tableau affiche les résultats du classement de la population de prévision.

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité
- Classement prévision

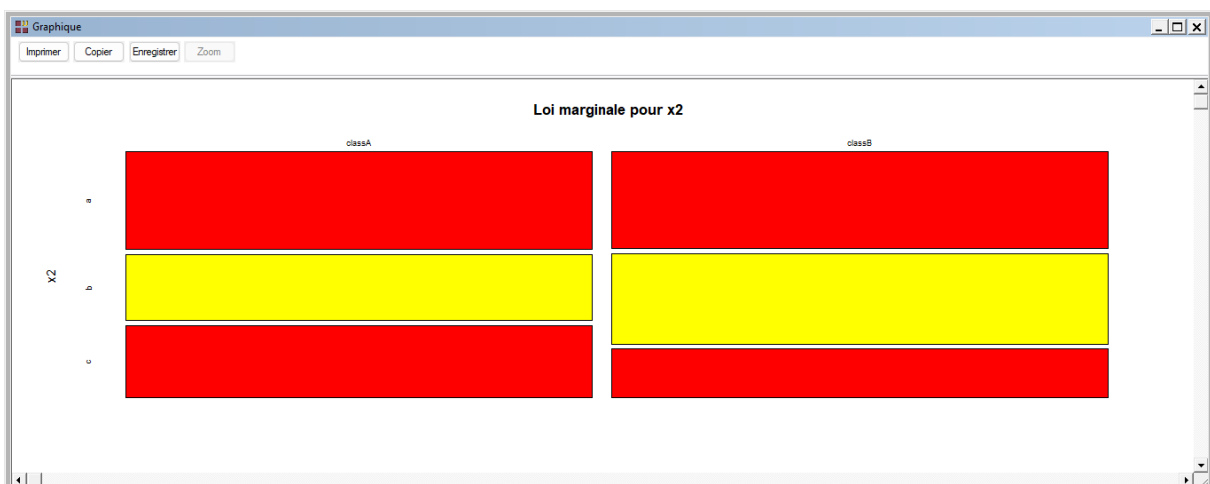
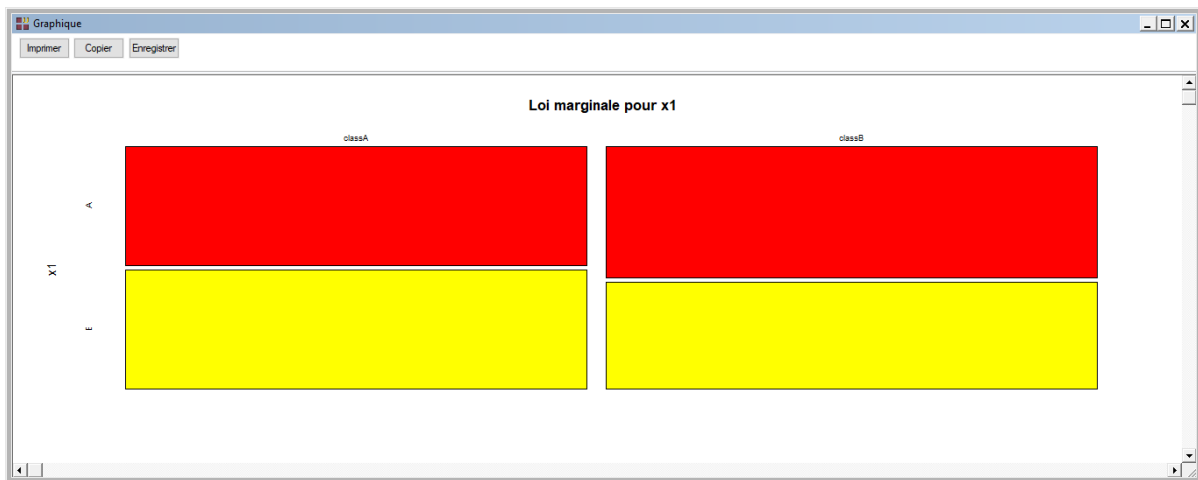
	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	RESULTATS DU CLASSEMENT DE LA POPULATION DE PREVISION							
3								
4	Individu - Classe prévue - Probabilités a posteriori							
5								
6								
7		classA	classB					
8	Individu : o96 -> Prévu : classA	0,67082	0,32918					
9	Individu : o97 -> Prévu : classB	0,27928	0,72072					
10	Individu : o98 -> Prévu : classA	0,62148	0,37852					
11	Individu : o99 -> Prévu : classA	0,58069	0,41931					
12	Individu : o100 -> Prévu : classA	0,70748	0,29252					
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

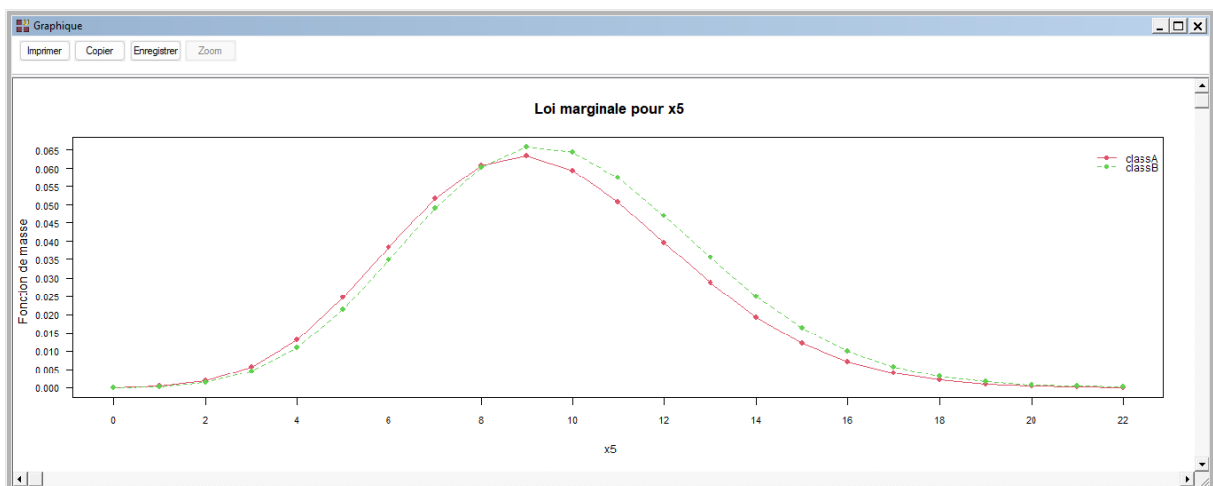
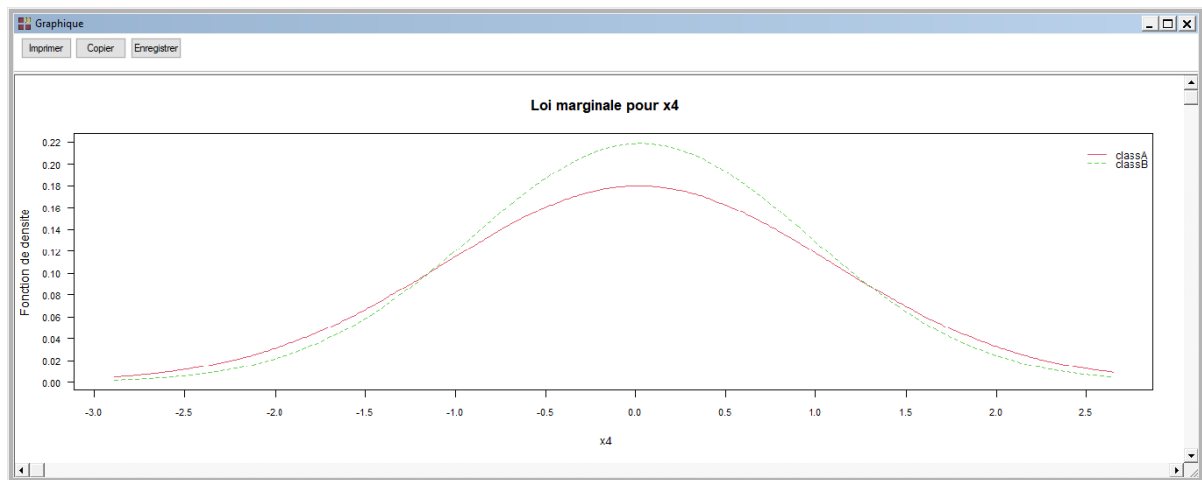
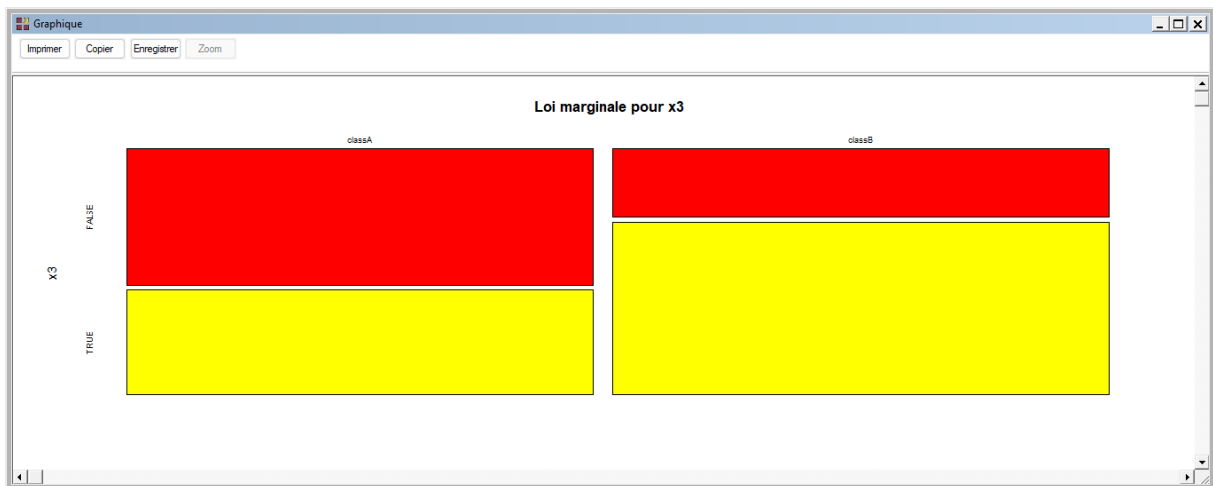
Rapport Explorateur /

L'option Graphiques

- Graphiques des lois marginales

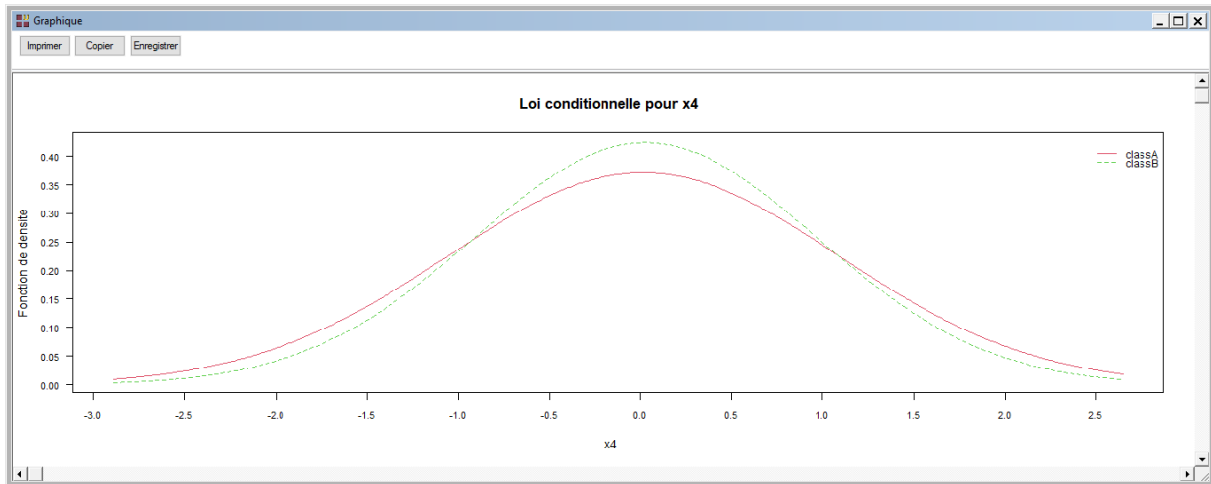
Ce graphique affiche la loi marginale $P(X_i / \text{classe}) \times P(\text{classe})$ pour chaque variable explicative : diagramme en mosaïque pour les variables Bernoulli et catégorielles, fonction de densité pour les variables modélisées par une loi normale et fonction de masse pour les variables modélisées par une loi de Poisson.



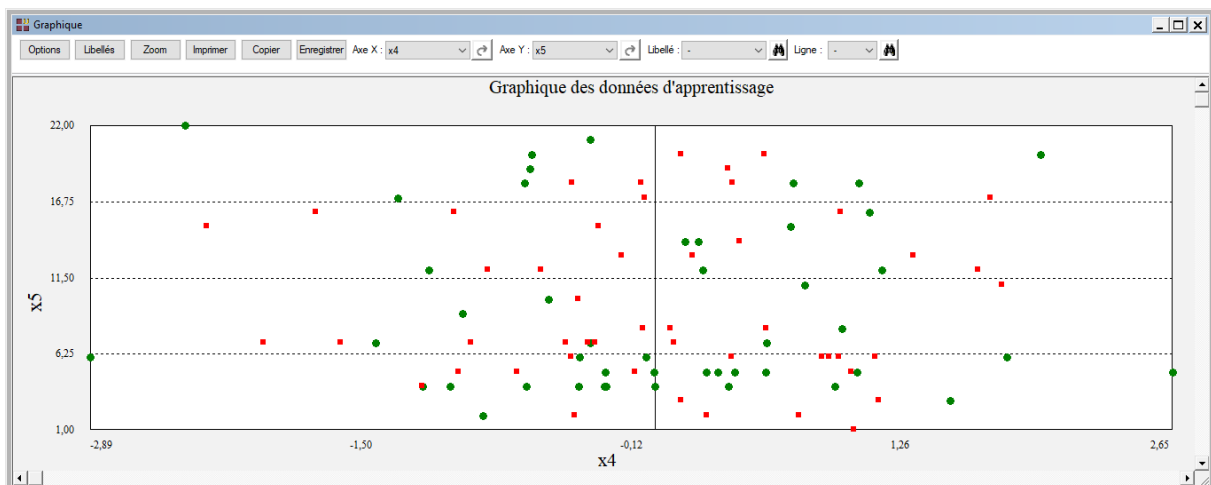


- Graphique des lois conditionnelles

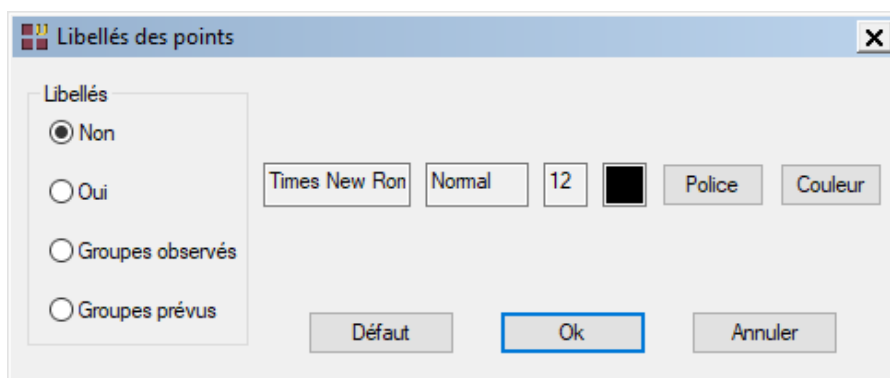
Ce graphique affiche la loi conditionnelle $P(X_i / \text{classe})$ pour chaque variable explicative : diagramme en mosaïque pour les variables Bernoulli et catégorielles, fonction de densité pour les variables modélisées par une loi normale et fonction de masse pour les variables modélisées par une loi de Poisson.

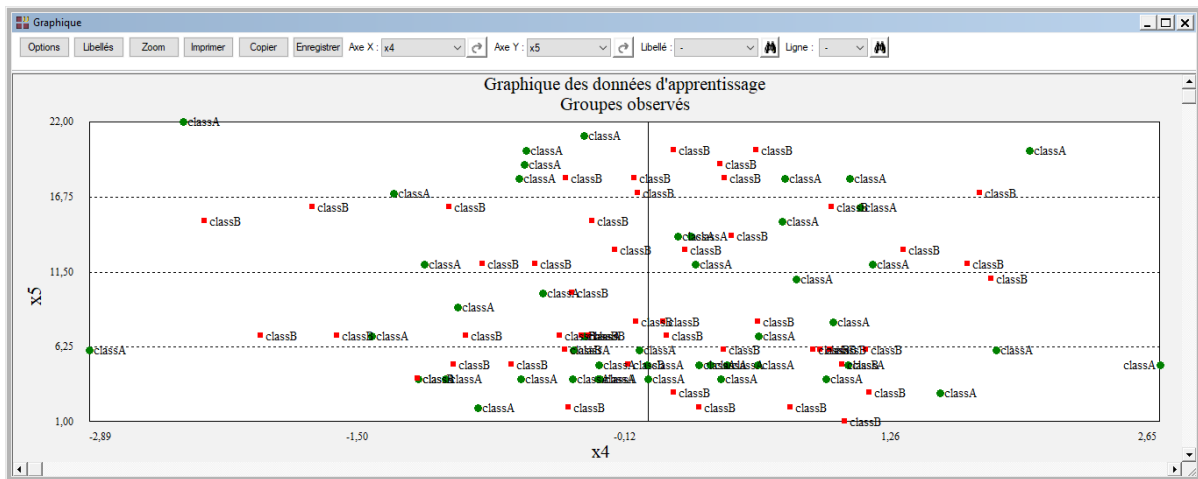


- Graphique des données d'apprentissage



La barre d'outils permet de préciser les variables numériques affichées sur les axes X et Y et le bouton 'Libellés' permet de préciser les libellés à afficher :



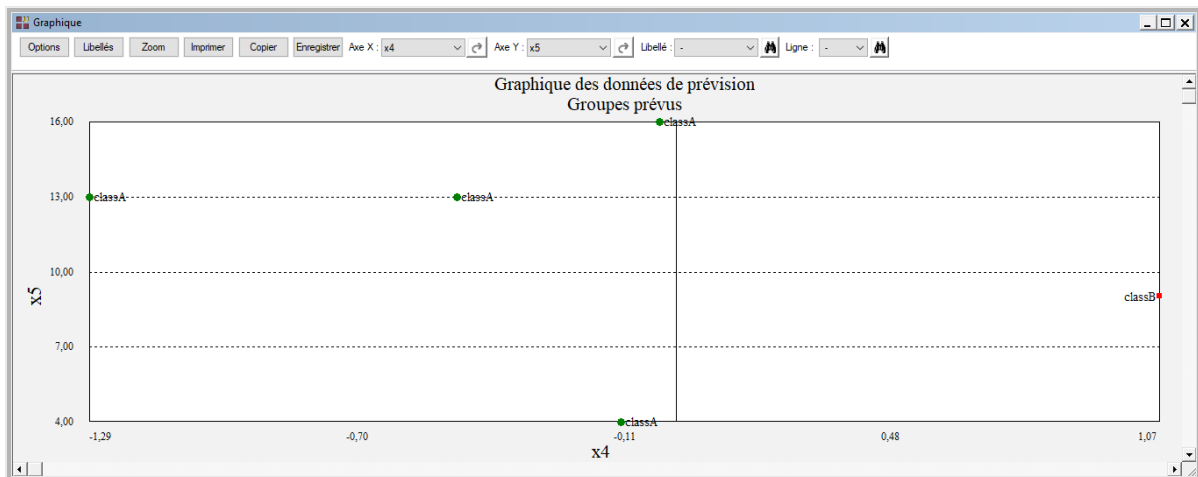


- Graphique des données de validation

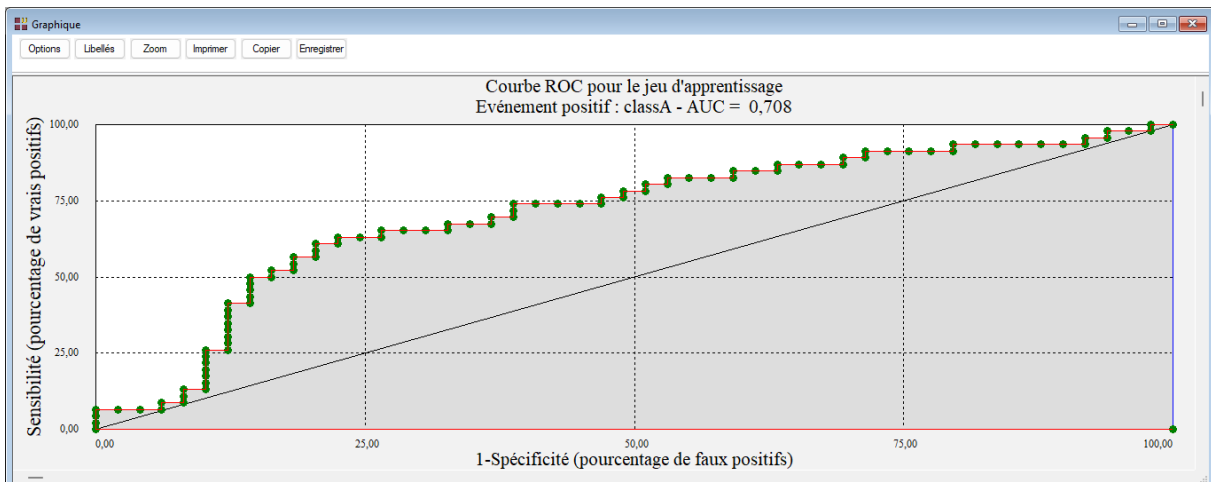
Non disponible dans cet exemple car il n'y a pas de données de validation.

- Graphique des données de prévision

Il affiche les données pour lesquelles la classe d'appartenance n'est pas connue.



- Courbe ROC pour les données d'apprentissage



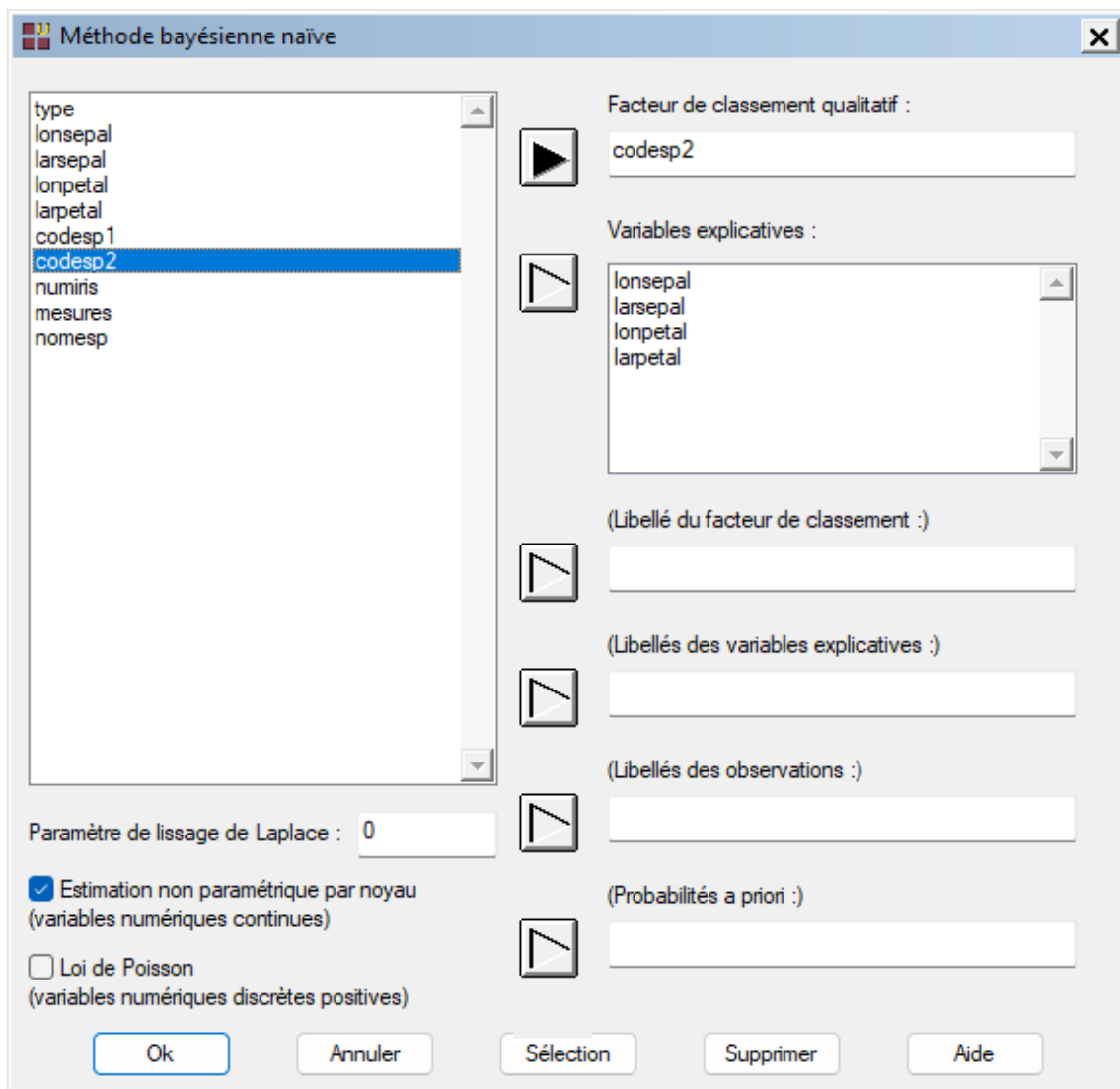
Exemple 2 : Fichier IRIS3

Pour ce deuxième exemple, ouvrons le fichier Iris3. Ce fichier contient les données relatives à 150 iris de trois espèces : Iris Setosa, Iris Versicolor et Iris Virginica.

Les mesures effectuées sont : longueur du sépale (*lonsepal*), longueur du pétale (*lonpetal*), largeur du sépale (*larsepal*), largeur du pétale (*larpetal*).

Ce fichier contient 6 iris pour lesquels les classes d'appartenance sont inconnues. Ils définissent l'échantillon de prévision.

Renseignons la boîte de dialogue comme montré ci-dessous.

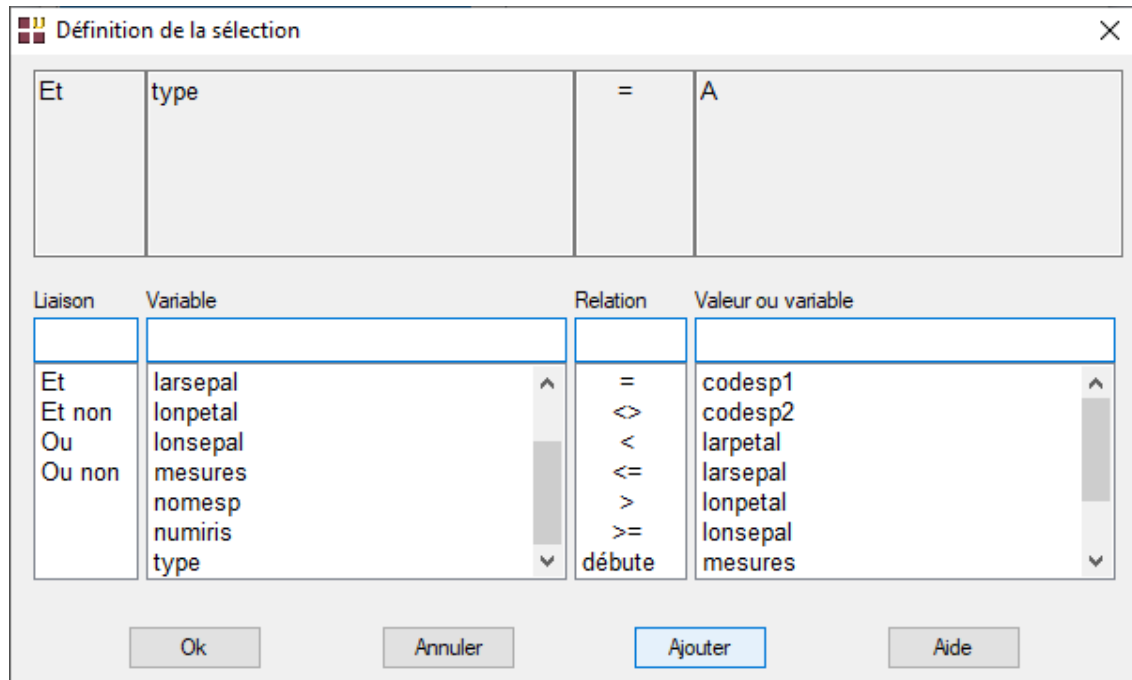


Sélectionnons la variable *codesp2* comme facteur de classement et les quatre variables *lonsepal*, *larsepal*, *lonpetal* et *larpetal* comme variables explicatives.

Cochons la case '*Estimation non paramétrique par noyau*' pour estimer de façon non paramétrique les lois des quatre variables explicatives numériques continues.

Cliquons sur le bouton Sélection pour définir la population d'apprentissage.

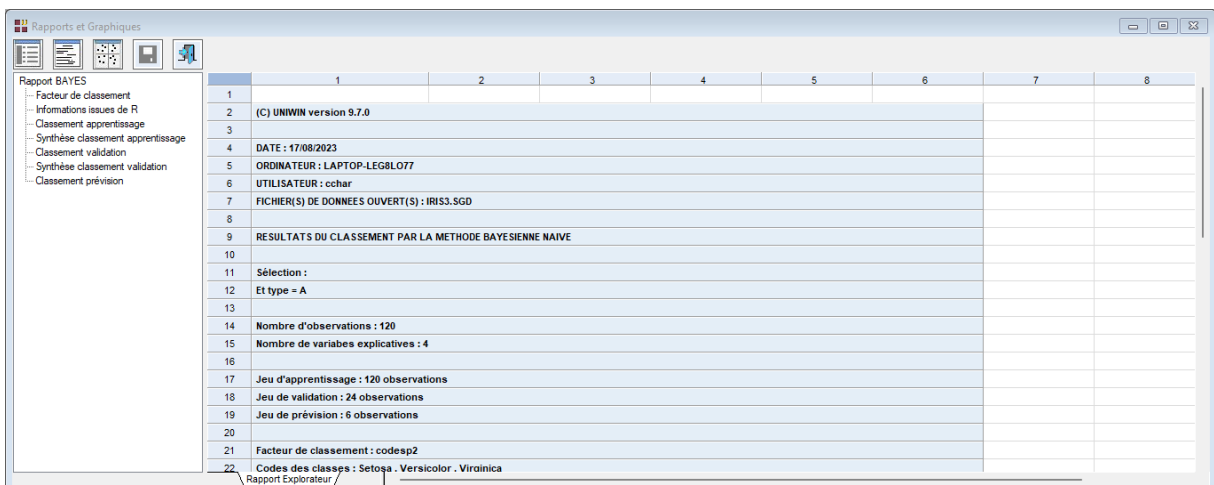
Les observations non sélectionnées pour lesquelles les valeurs du facteur de classement sont connues définissent le jeu de validation (24) et celles pour lesquelles les valeurs du facteur de classement sont inconnues le jeu de prévision (6).



La sélection comporte 120 observations.

Confirmons le nombre de modalités du facteur de classement.

Après quelques instants, les résultats de l'analyse s'affichent.



Le tableau donnant les résultats issus de R précise les caractéristiques de l'estimation par noyau (KDE).

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse apprentissage
- Classement validation
- Synthèse validation
- Classement prévision

1								
2	INFORMATIONS ISSUES DE R							
3	-----							
4	::: lonsepal::Setosa (KDE)							
5	-----							
6	Call:							
7	density.default(x = x, na.rm = TRUE)							
8	Data: x (43 obs.); Bandwidth 'bw' = 0.1266							
9	-----							
10	x	y						
11	Min.	: 3.920	Min.	: 0.0009371				
12	1st Qu.	: 4.485	1st Qu.	: 0.1100599				
13	Median	: 5.050	Median	: 0.4102660				
14	Mean	: 5.050	Mean	: 0.4420697				
15	3rd Qu.	: 5.615	3rd Qu.	: 0.6485914				
16	Max.	: 6.180	Max.	: 1.2194217				
17	-----							
18	::: lonsepal::Versicolor (KDE)							
19	-----							
20	Call:							
21	density.default(x = x, na.rm = TRUE)							
22	Data: x (39 obs.); Bandwidth 'bw' = 0.219							

Rapport Explorateur /

Le tableau de synthèse pour le jeu d'apprentissage indique un taux d'erreur de classement de 1,67%.

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- Classement validation
- Synthèse classement validation
- Classement prévision

1								
2	SYNTHÈSE DU CLASSEMENT DE LA POPULATION D'APPRENTISSAGE							
3	-----							
4	En lignes, les classes observées							
5	En colonnes, les classes prévues							
6	-----							
7	Pourcentage de mal classés : 1,667 %							
8	Pourcentage de bien classés : 98,333 %							
9	-----							
10		Setosa	Versicolor	Virginica	Total			
11								
12	Setosa	43	0	0	43			
13	Versicolor	0	37	1	38			
14	Virginica	0	1	38	39			
15	Total	43	38	39	120			
16	-----							
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Rapport Explorateur /

Celui du tableau sur les données de validation est de 8,3%.

Le tableau du classement des données de prévision est montré ci-dessous.

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- Classement validation
- Synthèse classement validation
- Classement prévision

1								
2	RESULTATS DU CLASSEMENT DE LA POPULATION DE PREVISION							
3	-----							
4	Individu - Classe prévue - Probabilités a posteriori							
5	-----							
6		Setosa	Versicolor	Virginica				
7								
8	Individu : o3 -> Prévu : Setosa	1,00000	0,00000	0,00000				
9	Individu : o36 -> Prévu : Setosa	1,00000	0,00000	0,00000				
10	Individu : o62 -> Prévu : Versicolor	0,00000	0,99584	0,00416				
11	Individu : o84 -> Prévu : Virginica	0,00000	0,28468	0,73534				
12	Individu : o104 -> Prévu : Virginica	0,00000	0,00020	0,99980				
13	Individu : o125 -> Prévu : Virginica	0,00000	0,00000	1,00000				
14	-----							
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Rapport Explorateur /

Exemple 3 : Fichier TITANIC

Pour ce troisième exemple, nous utiliserons le fichier TITANIC.

Ce fichier contient des informations concernant 714 passagers :

Statut	Décès ou Survie
Classe	Classe du passager (1 ^{ère} , 2 ^{ème} ou 3 ^{ème})
Sexe	Homme ou Femme
Age	Age du passager
Nbfse	Nombre de frères, sœurs ou époux, épouses à bord
Nbpe	Nombre de parents ou enfants à bord
Tarif	Tarif passager (en £)

Cliquons sur l'icône BAYES dans le ruban Expliquer et renseignons la boîte de dialogue comme montré ci-dessous.

Méthode bayésienne naïve

Statut
Age
Tarif
Nbfse
Nbpe
Classe
Sexe
Poids
LibVarQuanti
LibVarQuali
LibObs

Facteur de classement qualitatif :
Statut

Variables explicatives :
Age
Tarif
Nbfse
Nbpe

(Libellé du facteur de classement :)

(Libellés des variables explicatives :)

(Libellés des observations :)

Paramètre de lissage de Laplace : 0

Estimation non paramétrique par noyau
(variables numériques continues)

Loi de Poisson
(variables numériques discrètes positives)

(Probabilités a priori :)

Ok Annuler Sélection Supprimer Aide

Voici quelques résultats obtenus par cette analyse.

Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage**
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	SYNTHÈSE DU CLASSEMENT DE LA POPULATION D'APPRENTISSAGE							
3								
4	En lignes, les classes observées							
5	En colonnes, les classes prévues							
6								
7	Pourcentage de mal classés : 33,473 %							
8	Pourcentage de bien classés : 66,527 %							
9								
10								
11			Deces	Survie	Total			
12			401	23	424			
13			216	74	290			
14			617	97	714			
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Rapport Explorateur /

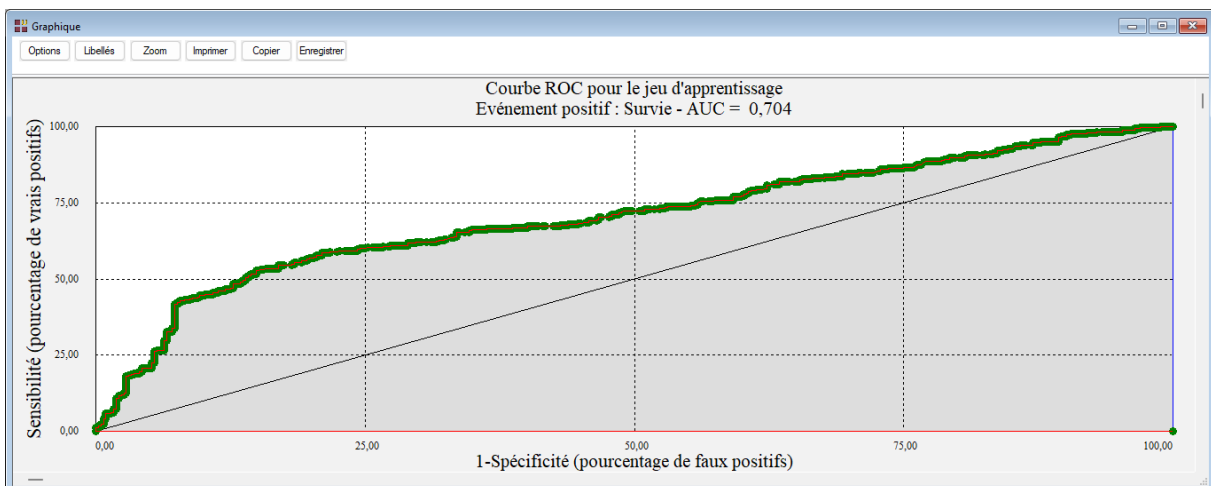
Rapports et Graphiques

Rapport BAYES

- Facteur de classement
- Informations issues de R
- Classement apprentissage
- Synthèse classement apprentissage
- VP, FN, FP, VN, Sensibilité, Spécificité

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	VP, FN, FP, VN, SENSIBILITE, SPECIFICITE POUR LE JEU D'APPRENTISSAGE								
3									
4	Mesures = Mesures uniques								
5	VP = Nombres de vrais positifs								
6	FN = Nombres de faux négatifs								
7	FP = Nombres de faux positifs								
8	VN = Nombres de vrais négatifs								
9	Sensibilité en %								
10	Spécificité en %								
11									
12	Code de l'évènement positif : Survie								
13	Aire sous la courbe (AUC) = 0,704								
14									
15									
16		Mesures	VP	FN	FP	VN	Sensibilité	Spécificité	
17	1	Infini	290	0	424	0	100,00000	0,00000	
18	2	0,00004	290	0	424	0	100,00000	0,00000	
19	3	0,00004	290	0	423	1	100,00000	0,23585	
20	4	0,00005	290	0	422	2	100,00000	0,47170	
21	5	0,00005	290	0	421	3	100,00000	0,70755	
22	6	0,00006	290	0	420	4	100,00000	0,94340	

Rapport Explorateur /



Note : Pour comparer les performances de plusieurs méthodes d'analyse, cet exemple est traité dans les six analyses AFD, ADB, KNN, BAYES, ANN et ARBRE.

Les variables créées par la procédure

Voici la liste des variables créées par la procédure.

<i>Variable</i>	<i>Contenu</i>
resapp	résultats généraux de l'analyse dans R
resappobs	libellés des observations de la population d'apprentissage
resappclas	classes prévues pour la population d'apprentissage
resappprob	probabilités d'affectation pour le jeu d'apprentissage
resvalobs	libellés des observations de la population de validation
resvalclas	classes prévues pour la population de validation
resvalprob	probabilités d'affectation pour le jeu de validation
vpA	Vrais positifs (apprentissage)
fnA	Faux négatifs (apprentissage)
fpA	Faux positifs (apprentissage)
vnA	Vrais négatifs (apprentissage)
specificiteA	Spécificité (apprentissage)
sensibiliteA	Sensibilité (apprentissage)
aireA	Aire sous la courbe (apprentissage)
vpV	Vrais positifs (validation)
fnV	Faux négatifs (validation)
fpV	Faux positifs (validation)
vnV	Vrais négatifs (validation)
specificiteV	Spécificité (validation)
sensibiliteV	Sensibilité (validation)
aireV	Aire sous la courbe (validation)
resprevobs	libellés des observations de la population de prévision
resprevclas	classes prévues pour la population de prévision
resprevprob	probabilités d'affectation pour le jeu de prévision

Références

[Documentation du package R 'naivebayes' \(2020\)](https://cran.r-project.org/web/packages/naivebayes/naivebayes.pdf)

<https://cran.r-project.org/web/packages/naivebayes/naivebayes.pdf>