

Practical Machine Learning Project

Marion Joncheres

Background

Using devices such as Jawbone Up, Nike FuelBand, and Fitbit, it is now possible to collect a large amount of data about personal activity relatively inexpensively. These devices are part of the quantified self movement – a group of enthusiasts who take measurements about themselves regularly. That people regularly quantify how much of a particular activity they do, but they rarely quantify how well they do it. More information is available here: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/har>. We will use the data from accelerometers placed on different body parts of 6 participants who perform barbell lifts. They can do it correctly and incorrectly, in 5 different ways (the “classe” variable): according to specifications (“A”), throwing the elbows to the front (“B”), lifting dumbbell only halfway (“C”), lowering dumbbell only halfway (“D”), throwing hips to the front (“E”). Our goal is to build a prediction model to predict the “classe” for 20 different test cases.

Data pre-processing and cleaning

Load required packages

```
library(caret)

## Loading required package: lattice

## Loading required package: ggplot2

library(rpart)
library(rpart.plot)
library(randomForest)

## randomForest 4.6-14

## Type rfNews() to see new features/changes/bug fixes.

##
## Attaching package: 'randomForest'

## The following object is masked from 'package:ggplot2':
##
##     margin

library(knitr)
```

Load and read data

```
dataset_url <- "https://d396qusza40orc.cloudfront.net/predmachlearn/pml-training.csv"
download.file(dataset_url, "pml-training.csv")
training = read.csv("pml-training.csv")
dataset_url <- "https://d396qusza40orc.cloudfront.net/predmachlearn/pml-testing.csv"
download.file(dataset_url, "pml-testing.csv")
testing = read.csv("pml-testing.csv")
dim(training); dim(testing)
```

```
## [1] 19622 160
```

```
## [1] 20 160
```

Split training set between subtraining and subtesting sets, to keep the testing data for quiz prediction

```
set.seed(3598) # For reproducible purpose
inTrain <- createDataPartition(training$classe, p=0.6, list=FALSE)
subtraining <- training[inTrain, ]
subtesting <- training[-inTrain, ]
```

Datasets have 160 columns. We can remove some of them, based on unuseful identification columns (5 first ones), columns with too many N/A values (eg > 80%) and Near Zero Variance variables.

```
# remove first 5 columns of subtraining (which only contains figures similar to index)
subtraining <- subtraining[, -c(1:5)]
# remove columns with more than 80% of N/A values
NAvalues <- sapply(subtraining, function(x) mean(is.na(x))) > 0.80
subtraining <- subtraining[, NAvalues==FALSE]
# remove Near Zero Variance variables
NZV <- nearZeroVar(subtraining)
subtraining <- subtraining[, -NZV]
dim(subtraining)
```

```
## [1] 11776 54
```

We are down to 54 columns in the training set. We need to replicate this cleaning to subtesting and testing sets, so we just subset and keep the same columns than in the subtraining set.

```
colsubtraining <- colnames(subtraining)
subclasse <- colnames(subtraining[, -54]) # remove the classe column (which is the last one)
subtesting <- subtesting[colsubtraining] # only keep variables in subtesting that are in subtra
testing <- testing[subclasse] # only keep variables in testing that are in subtraining less
subtesting$classe <- as.factor(subtesting$classe) # classe variable should be a factor variable
subtraining$classe <- as.factor(subtraining$classe) # classe variable should be a factor variable
```

We can check the number of columns in these two datasets:

```
dim(subtesting)
```

```
## [1] 7846 54
```

```
dim(testing)
```

```
## [1] 20 53
```

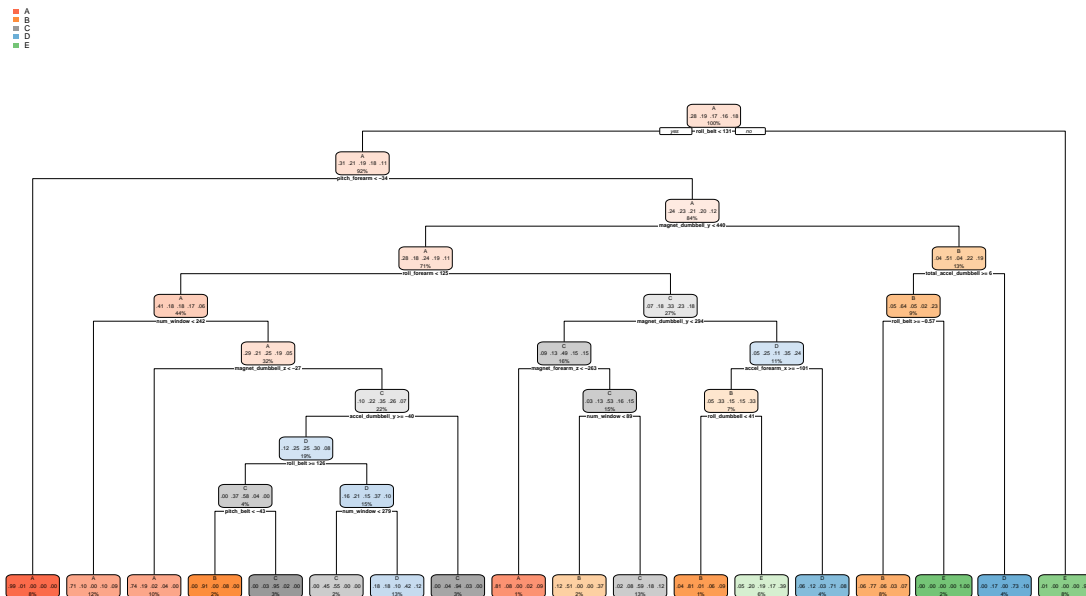
We are now ready to build the model.

Prediction Model

We'll use different algorithms to find out which one is the most efficient based on accuracy level. We started with random forest, one of the most well-known and efficient. However, it seems that we have not enough computing power and it took ages to run, illustrating what was said during the course. So we tried with the decision tree instead.

1. Decision tree

```
mod_dt <- rpart(classe ~ ., data=subtraining, method="class")
rpart.plot(mod_dt)
```



```
predict_dt <- predict(mod_dt, newdata=subtesting, type = "class")
cm_dt <- confusionMatrix(predict_dt, subtesting$classe)
cm_dt
```

```
## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction   A    B    C    D    E
##           A 1928  286   10  136   99
##           B   41  754   47   24  131
##           C   29  166 1121  187  123
##           D  207  238  107  868  166
##           E   27   74   83   71  923
##
## Overall Statistics
##
##           Accuracy : 0.713
##           95% CI : (0.7028, 0.723)
##           No Information Rate : 0.2845
##           P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16
##
##           Kappa : 0.6364
##
## McNemar's Test P-Value : < 2.2e-16
##
## Statistics by Class:
##
##           Class: A Class: B Class: C Class: D Class: E
## Sensitivity      0.8638  0.4967  0.8194  0.6750  0.6401
## Specificity      0.9054  0.9616  0.9220  0.8905  0.9602
## Pos Pred Value   0.7841  0.7563  0.6894  0.5473  0.7835
## Neg Pred Value   0.9436  0.8885  0.9603  0.9332  0.9222
## Prevalence       0.2845  0.1935  0.1744  0.1639  0.1838
## Detection Rate   0.2457  0.0961  0.1429  0.1106  0.1176
## Detection Prevalence 0.3134  0.1271  0.2072  0.2021  0.1501
## Balanced Accuracy 0.8846  0.7292  0.8707  0.7828  0.8001
```

2. Global Boosted Regression Models (GBM)

```
mod_gbm <- train(classe ~ ., data = subtraining, method = "gbm", verbose="FALSE")
```

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

```
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1         1.6094             nan     0.1000    0.1293
##      2         1.5239             nan     0.1000    0.0891
##      3         1.4662             nan     0.1000    0.0693
##      4         1.4215             nan     0.1000    0.0525
##      5         1.3863             nan     0.1000    0.0538
##      6         1.3511             nan     0.1000    0.0407
##      7         1.3242             nan     0.1000    0.0403
##      8         1.2990             nan     0.1000    0.0341
##      9         1.2773             nan     0.1000    0.0384
##     10         1.2519             nan     0.1000    0.0297
##     20         1.0887             nan     0.1000    0.0223
##     40         0.9043             nan     0.1000    0.0106
```

##	60	0.7935	nan	0.1000	0.0065
##	80	0.7089	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.6421	nan	0.1000	0.0038
##	120	0.5893	nan	0.1000	0.0025
##	140	0.5419	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.5213	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1962
##	2	1.4854	nan	0.1000	0.1314
##	3	1.4016	nan	0.1000	0.1050
##	4	1.3322	nan	0.1000	0.0896
##	5	1.2761	nan	0.1000	0.0834
##	6	1.2232	nan	0.1000	0.0615
##	7	1.1839	nan	0.1000	0.0649
##	8	1.1430	nan	0.1000	0.0505
##	9	1.1113	nan	0.1000	0.0599
##	10	1.0754	nan	0.1000	0.0441
##	20	0.8501	nan	0.1000	0.0219
##	40	0.6221	nan	0.1000	0.0109
##	60	0.4871	nan	0.1000	0.0063
##	80	0.3965	nan	0.1000	0.0057
##	100	0.3263	nan	0.1000	0.0028
##	120	0.2733	nan	0.1000	0.0041
##	140	0.2277	nan	0.1000	0.0031
##	150	0.2073	nan	0.1000	0.0012

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2400
##	2	1.4576	nan	0.1000	0.1646
##	3	1.3509	nan	0.1000	0.1278
##	4	1.2701	nan	0.1000	0.1094
##	5	1.2005	nan	0.1000	0.0933
##	6	1.1427	nan	0.1000	0.0807
##	7	1.0920	nan	0.1000	0.0799
##	8	1.0424	nan	0.1000	0.0715
##	9	0.9984	nan	0.1000	0.0592
##	10	0.9615	nan	0.1000	0.0581
##	20	0.6926	nan	0.1000	0.0220
##	40	0.4439	nan	0.1000	0.0134
##	60	0.3175	nan	0.1000	0.0065
##	80	0.2378	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.1874	nan	0.1000	0.0026
##	120	0.1494	nan	0.1000	0.0039
##	140	0.1169	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.1067	nan	0.1000	0.0014

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1289
## 2	1.5238	nan	0.1000	0.0931
## 3	1.4645	nan	0.1000	0.0661
## 4	1.4200	nan	0.1000	0.0577
## 5	1.3825	nan	0.1000	0.0521
## 6	1.3490	nan	0.1000	0.0372
## 7	1.3237	nan	0.1000	0.0391
## 8	1.2978	nan	0.1000	0.0414
## 9	1.2725	nan	0.1000	0.0365
## 10	1.2493	nan	0.1000	0.0329
## 20	1.0852	nan	0.1000	0.0195
## 40	0.9019	nan	0.1000	0.0110
## 60	0.7881	nan	0.1000	0.0078
## 80	0.7050	nan	0.1000	0.0050
## 100	0.6406	nan	0.1000	0.0031
## 120	0.5867	nan	0.1000	0.0036
## 140	0.5395	nan	0.1000	0.0021
## 150	0.5195	nan	0.1000	0.0029

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1874
## 2	1.4884	nan	0.1000	0.1392
## 3	1.3973	nan	0.1000	0.1008
## 4	1.3323	nan	0.1000	0.0894
## 5	1.2753	nan	0.1000	0.0735
## 6	1.2287	nan	0.1000	0.0741
## 7	1.1825	nan	0.1000	0.0586
## 8	1.1453	nan	0.1000	0.0519
## 9	1.1119	nan	0.1000	0.0541
## 10	1.0782	nan	0.1000	0.0436
## 20	0.8425	nan	0.1000	0.0287
## 40	0.6024	nan	0.1000	0.0143
## 60	0.4756	nan	0.1000	0.0102
## 80	0.3853	nan	0.1000	0.0059
## 100	0.3187	nan	0.1000	0.0048
## 120	0.2631	nan	0.1000	0.0044
## 140	0.2208	nan	0.1000	0.0018
## 150	0.2021	nan	0.1000	0.0015

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2308
## 2	1.4611	nan	0.1000	0.1702
## 3	1.3530	nan	0.1000	0.1318

##	4	1.2699	nan	0.1000	0.1142
##	5	1.1979	nan	0.1000	0.0872
##	6	1.1420	nan	0.1000	0.0820
##	7	1.0906	nan	0.1000	0.0766
##	8	1.0434	nan	0.1000	0.0793
##	9	0.9946	nan	0.1000	0.0544
##	10	0.9588	nan	0.1000	0.0580
##	20	0.6890	nan	0.1000	0.0278
##	40	0.4476	nan	0.1000	0.0149
##	60	0.3171	nan	0.1000	0.0083
##	80	0.2344	nan	0.1000	0.0047
##	100	0.1812	nan	0.1000	0.0033
##	120	0.1437	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.1122	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.1019	nan	0.1000	0.0019

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1328
##	2	1.5206	nan	0.1000	0.0889
##	3	1.4612	nan	0.1000	0.0683
##	4	1.4170	nan	0.1000	0.0573
##	5	1.3799	nan	0.1000	0.0532
##	6	1.3455	nan	0.1000	0.0405
##	7	1.3192	nan	0.1000	0.0413
##	8	1.2938	nan	0.1000	0.0348
##	9	1.2710	nan	0.1000	0.0364
##	10	1.2461	nan	0.1000	0.0333
##	20	1.0786	nan	0.1000	0.0193
##	40	0.8972	nan	0.1000	0.0091
##	60	0.7856	nan	0.1000	0.0074
##	80	0.7034	nan	0.1000	0.0057
##	100	0.6388	nan	0.1000	0.0036
##	120	0.5840	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.5370	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.5150	nan	0.1000	0.0031

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1921
##	2	1.4858	nan	0.1000	0.1371
##	3	1.3977	nan	0.1000	0.1072
##	4	1.3293	nan	0.1000	0.0965
##	5	1.2680	nan	0.1000	0.0770
##	6	1.2193	nan	0.1000	0.0690
##	7	1.1748	nan	0.1000	0.0665
##	8	1.1333	nan	0.1000	0.0530
##	9	1.0997	nan	0.1000	0.0463
##	10	1.0696	nan	0.1000	0.0576

##	20	0.8407	nan	0.1000	0.0321
##	40	0.6139	nan	0.1000	0.0087
##	60	0.4808	nan	0.1000	0.0110
##	80	0.3880	nan	0.1000	0.0071
##	100	0.3169	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.2654	nan	0.1000	0.0034
##	140	0.2270	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.2077	nan	0.1000	0.0033

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2479
##	2	1.4538	nan	0.1000	0.1650
##	3	1.3480	nan	0.1000	0.1275
##	4	1.2673	nan	0.1000	0.1069
##	5	1.2002	nan	0.1000	0.0965
##	6	1.1412	nan	0.1000	0.0886
##	7	1.0860	nan	0.1000	0.0783
##	8	1.0368	nan	0.1000	0.0835
##	9	0.9866	nan	0.1000	0.0583
##	10	0.9503	nan	0.1000	0.0590
##	20	0.7006	nan	0.1000	0.0250
##	40	0.4492	nan	0.1000	0.0097
##	60	0.3257	nan	0.1000	0.0071
##	80	0.2431	nan	0.1000	0.0052
##	100	0.1882	nan	0.1000	0.0020
##	120	0.1451	nan	0.1000	0.0019
##	140	0.1174	nan	0.1000	0.0016
##	150	0.1059	nan	0.1000	0.0011

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1288
##	2	1.5256	nan	0.1000	0.0851
##	3	1.4699	nan	0.1000	0.0660
##	4	1.4274	nan	0.1000	0.0510
##	5	1.3941	nan	0.1000	0.0539
##	6	1.3604	nan	0.1000	0.0369
##	7	1.3358	nan	0.1000	0.0406
##	8	1.3100	nan	0.1000	0.0335
##	9	1.2864	nan	0.1000	0.0291
##	10	1.2677	nan	0.1000	0.0343
##	20	1.1043	nan	0.1000	0.0198
##	40	0.9215	nan	0.1000	0.0088
##	60	0.8113	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.7293	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.6630	nan	0.1000	0.0041
##	120	0.6088	nan	0.1000	0.0037
##	140	0.5604	nan	0.1000	0.0031
##	150	0.5383	nan	0.1000	0.0026


```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1890
## 2	1.4899	nan	0.1000	0.1259
## 3	1.4086	nan	0.1000	0.1048
## 4	1.3417	nan	0.1000	0.0856
## 5	1.2872	nan	0.1000	0.0775
## 6	1.2380	nan	0.1000	0.0694
## 7	1.1940	nan	0.1000	0.0565
## 8	1.1582	nan	0.1000	0.0480
## 9	1.1278	nan	0.1000	0.0414
## 10	1.0991	nan	0.1000	0.0505
## 20	0.8737	nan	0.1000	0.0340
## 40	0.6410	nan	0.1000	0.0090
## 60	0.5014	nan	0.1000	0.0088
## 80	0.4039	nan	0.1000	0.0054
## 100	0.3353	nan	0.1000	0.0039
## 120	0.2803	nan	0.1000	0.0024
## 140	0.2363	nan	0.1000	0.0026
## 150	0.2165	nan	0.1000	0.0010

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2274
## 2	1.4624	nan	0.1000	0.1611
## 3	1.3625	nan	0.1000	0.1334
## 4	1.2803	nan	0.1000	0.1046
## 5	1.2144	nan	0.1000	0.1003
## 6	1.1500	nan	0.1000	0.0796
## 7	1.0982	nan	0.1000	0.0686
## 8	1.0557	nan	0.1000	0.0814
## 9	1.0064	nan	0.1000	0.0651
## 10	0.9666	nan	0.1000	0.0588
## 20	0.7006	nan	0.1000	0.0244
## 40	0.4557	nan	0.1000	0.0117
## 60	0.3340	nan	0.1000	0.0053
## 80	0.2523	nan	0.1000	0.0055
## 100	0.1967	nan	0.1000	0.0037
## 120	0.1529	nan	0.1000	0.0017
## 140	0.1234	nan	0.1000	0.0013
## 150	0.1128	nan	0.1000	0.0019

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1220
## 2	1.5247	nan	0.1000	0.0913
## 3	1.4653	nan	0.1000	0.0683

##	4	1.4205	nan	0.1000	0.0510
##	5	1.3857	nan	0.1000	0.0525
##	6	1.3529	nan	0.1000	0.0414
##	7	1.3264	nan	0.1000	0.0389
##	8	1.3014	nan	0.1000	0.0365
##	9	1.2782	nan	0.1000	0.0335
##	10	1.2571	nan	0.1000	0.0301
##	20	1.0909	nan	0.1000	0.0189
##	40	0.9104	nan	0.1000	0.0093
##	60	0.7964	nan	0.1000	0.0056
##	80	0.7125	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.6462	nan	0.1000	0.0040
##	120	0.5928	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.5448	nan	0.1000	0.0029
##	150	0.5249	nan	0.1000	0.0029

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1924
##	2	1.4860	nan	0.1000	0.1328
##	3	1.3998	nan	0.1000	0.1049
##	4	1.3326	nan	0.1000	0.0889
##	5	1.2758	nan	0.1000	0.0681
##	6	1.2311	nan	0.1000	0.0671
##	7	1.1891	nan	0.1000	0.0716
##	8	1.1461	nan	0.1000	0.0579
##	9	1.1099	nan	0.1000	0.0612
##	10	1.0726	nan	0.1000	0.0431
##	20	0.8543	nan	0.1000	0.0244
##	40	0.6184	nan	0.1000	0.0111
##	60	0.4822	nan	0.1000	0.0063
##	80	0.3892	nan	0.1000	0.0078
##	100	0.3206	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.2655	nan	0.1000	0.0059
##	140	0.2231	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.2066	nan	0.1000	0.0016

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2400
##	2	1.4561	nan	0.1000	0.1662
##	3	1.3527	nan	0.1000	0.1289
##	4	1.2717	nan	0.1000	0.1025
##	5	1.2059	nan	0.1000	0.0891
##	6	1.1480	nan	0.1000	0.0798
##	7	1.0974	nan	0.1000	0.0689
##	8	1.0528	nan	0.1000	0.0806
##	9	1.0044	nan	0.1000	0.0770
##	10	0.9584	nan	0.1000	0.0641

##	20	0.6818	nan	0.1000	0.0269
##	40	0.4427	nan	0.1000	0.0083
##	60	0.3195	nan	0.1000	0.0056
##	80	0.2364	nan	0.1000	0.0037
##	100	0.1827	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.1434	nan	0.1000	0.0030
##	140	0.1157	nan	0.1000	0.0017
##	150	0.1042	nan	0.1000	0.0012

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1252
##	2	1.5262	nan	0.1000	0.0816
##	3	1.4706	nan	0.1000	0.0652
##	4	1.4266	nan	0.1000	0.0519
##	5	1.3917	nan	0.1000	0.0491
##	6	1.3593	nan	0.1000	0.0451
##	7	1.3312	nan	0.1000	0.0347
##	8	1.3091	nan	0.1000	0.0423
##	9	1.2813	nan	0.1000	0.0325
##	10	1.2610	nan	0.1000	0.0317
##	20	1.0980	nan	0.1000	0.0192
##	40	0.9189	nan	0.1000	0.0099
##	60	0.8062	nan	0.1000	0.0066
##	80	0.7250	nan	0.1000	0.0056
##	100	0.6605	nan	0.1000	0.0023
##	120	0.6058	nan	0.1000	0.0030
##	140	0.5601	nan	0.1000	0.0023
##	150	0.5403	nan	0.1000	0.0016

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1869
##	2	1.4858	nan	0.1000	0.1261
##	3	1.4040	nan	0.1000	0.1012
##	4	1.3387	nan	0.1000	0.0854
##	5	1.2838	nan	0.1000	0.0703
##	6	1.2375	nan	0.1000	0.0742
##	7	1.1908	nan	0.1000	0.0587
##	8	1.1533	nan	0.1000	0.0546
##	9	1.1184	nan	0.1000	0.0522
##	10	1.0861	nan	0.1000	0.0403
##	20	0.8626	nan	0.1000	0.0228
##	40	0.6416	nan	0.1000	0.0227
##	60	0.4959	nan	0.1000	0.0089
##	80	0.4083	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.3324	nan	0.1000	0.0030
##	120	0.2792	nan	0.1000	0.0028
##	140	0.2332	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.2165	nan	0.1000	0.0019

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2343
## 2	1.4609	nan	0.1000	0.1580
## 3	1.3606	nan	0.1000	0.1274
## 4	1.2811	nan	0.1000	0.1043
## 5	1.2152	nan	0.1000	0.0966
## 6	1.1538	nan	0.1000	0.0849
## 7	1.0999	nan	0.1000	0.0710
## 8	1.0550	nan	0.1000	0.0646
## 9	1.0134	nan	0.1000	0.0518
## 10	0.9802	nan	0.1000	0.0649
## 20	0.7051	nan	0.1000	0.0222
## 40	0.4677	nan	0.1000	0.0096
## 60	0.3365	nan	0.1000	0.0078
## 80	0.2558	nan	0.1000	0.0024
## 100	0.2011	nan	0.1000	0.0023
## 120	0.1576	nan	0.1000	0.0034
## 140	0.1273	nan	0.1000	0.0018
## 150	0.1154	nan	0.1000	0.0015

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1241
## 2	1.5242	nan	0.1000	0.0862
## 3	1.4663	nan	0.1000	0.0670
## 4	1.4228	nan	0.1000	0.0524
## 5	1.3887	nan	0.1000	0.0521
## 6	1.3556	nan	0.1000	0.0420
## 7	1.3278	nan	0.1000	0.0350
## 8	1.3048	nan	0.1000	0.0326
## 9	1.2834	nan	0.1000	0.0403
## 10	1.2562	nan	0.1000	0.0298
## 20	1.0940	nan	0.1000	0.0200
## 40	0.9139	nan	0.1000	0.0094
## 60	0.8025	nan	0.1000	0.0060
## 80	0.7194	nan	0.1000	0.0050
## 100	0.6526	nan	0.1000	0.0042
## 120	0.5970	nan	0.1000	0.0029
## 140	0.5491	nan	0.1000	0.0033
## 150	0.5291	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1909
## 2	1.4871	nan	0.1000	0.1292
## 3	1.4032	nan	0.1000	0.1048

##	4	1.3354	nan	0.1000	0.0819
##	5	1.2825	nan	0.1000	0.0795
##	6	1.2319	nan	0.1000	0.0707
##	7	1.1869	nan	0.1000	0.0691
##	8	1.1431	nan	0.1000	0.0534
##	9	1.1089	nan	0.1000	0.0545
##	10	1.0753	nan	0.1000	0.0348
##	20	0.8581	nan	0.1000	0.0209
##	40	0.6301	nan	0.1000	0.0139
##	60	0.4935	nan	0.1000	0.0061
##	80	0.4000	nan	0.1000	0.0062
##	100	0.3307	nan	0.1000	0.0043
##	120	0.2789	nan	0.1000	0.0023
##	140	0.2351	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.2158	nan	0.1000	0.0022

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2350
##	2	1.4605	nan	0.1000	0.1659
##	3	1.3567	nan	0.1000	0.1311
##	4	1.2729	nan	0.1000	0.1117
##	5	1.2017	nan	0.1000	0.0941
##	6	1.1439	nan	0.1000	0.0829
##	7	1.0919	nan	0.1000	0.0660
##	8	1.0491	nan	0.1000	0.0744
##	9	1.0036	nan	0.1000	0.0698
##	10	0.9595	nan	0.1000	0.0620
##	20	0.6904	nan	0.1000	0.0220
##	40	0.4468	nan	0.1000	0.0093
##	60	0.3248	nan	0.1000	0.0080
##	80	0.2478	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.1966	nan	0.1000	0.0023
##	120	0.1575	nan	0.1000	0.0039
##	140	0.1286	nan	0.1000	0.0016
##	150	0.1155	nan	0.1000	0.0026

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1340
##	2	1.5219	nan	0.1000	0.0885
##	3	1.4631	nan	0.1000	0.0658
##	4	1.4190	nan	0.1000	0.0551
##	5	1.3830	nan	0.1000	0.0539
##	6	1.3479	nan	0.1000	0.0453
##	7	1.3180	nan	0.1000	0.0343
##	8	1.2958	nan	0.1000	0.0355
##	9	1.2722	nan	0.1000	0.0335
##	10	1.2512	nan	0.1000	0.0329

##	20	1.0893	nan	0.1000	0.0173
##	40	0.9093	nan	0.1000	0.0115
##	60	0.7952	nan	0.1000	0.0079
##	80	0.7117	nan	0.1000	0.0062
##	100	0.6433	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.5872	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.5401	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.5187	nan	0.1000	0.0025

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1936
##	2	1.4815	nan	0.1000	0.1352
##	3	1.3955	nan	0.1000	0.1064
##	4	1.3274	nan	0.1000	0.0835
##	5	1.2728	nan	0.1000	0.0705
##	6	1.2278	nan	0.1000	0.0661
##	7	1.1857	nan	0.1000	0.0605
##	8	1.1475	nan	0.1000	0.0576
##	9	1.1115	nan	0.1000	0.0525
##	10	1.0795	nan	0.1000	0.0467
##	20	0.8334	nan	0.1000	0.0228
##	40	0.6088	nan	0.1000	0.0135
##	60	0.4813	nan	0.1000	0.0078
##	80	0.3859	nan	0.1000	0.0044
##	100	0.3140	nan	0.1000	0.0058
##	120	0.2637	nan	0.1000	0.0024
##	140	0.2243	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.2074	nan	0.1000	0.0015

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2398
##	2	1.4553	nan	0.1000	0.1689
##	3	1.3500	nan	0.1000	0.1233
##	4	1.2716	nan	0.1000	0.1109
##	5	1.2019	nan	0.1000	0.0971
##	6	1.1423	nan	0.1000	0.0712
##	7	1.0953	nan	0.1000	0.0838
##	8	1.0428	nan	0.1000	0.0718
##	9	0.9990	nan	0.1000	0.0574
##	10	0.9627	nan	0.1000	0.0666
##	20	0.6917	nan	0.1000	0.0314
##	40	0.4429	nan	0.1000	0.0092
##	60	0.3150	nan	0.1000	0.0061
##	80	0.2417	nan	0.1000	0.0038
##	100	0.1816	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.1447	nan	0.1000	0.0022
##	140	0.1174	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.1061	nan	0.1000	0.0017

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1319
## 2	1.5212	nan	0.1000	0.0886
## 3	1.4625	nan	0.1000	0.0669
## 4	1.4175	nan	0.1000	0.0538
## 5	1.3809	nan	0.1000	0.0526
## 6	1.3473	nan	0.1000	0.0389
## 7	1.3215	nan	0.1000	0.0406
## 8	1.2963	nan	0.1000	0.0366
## 9	1.2717	nan	0.1000	0.0295
## 10	1.2522	nan	0.1000	0.0286
## 20	1.0889	nan	0.1000	0.0193
## 40	0.9095	nan	0.1000	0.0112
## 60	0.7956	nan	0.1000	0.0077
## 80	0.7105	nan	0.1000	0.0053
## 100	0.6458	nan	0.1000	0.0038
## 120	0.5909	nan	0.1000	0.0033
## 140	0.5415	nan	0.1000	0.0024
## 150	0.5203	nan	0.1000	0.0025

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1922
## 2	1.4847	nan	0.1000	0.1326
## 3	1.3985	nan	0.1000	0.1133
## 4	1.3254	nan	0.1000	0.0893
## 5	1.2682	nan	0.1000	0.0700
## 6	1.2236	nan	0.1000	0.0733
## 7	1.1761	nan	0.1000	0.0560
## 8	1.1402	nan	0.1000	0.0559
## 9	1.1044	nan	0.1000	0.0490
## 10	1.0742	nan	0.1000	0.0495
## 20	0.8418	nan	0.1000	0.0244
## 40	0.6219	nan	0.1000	0.0211
## 60	0.4823	nan	0.1000	0.0085
## 80	0.3832	nan	0.1000	0.0100
## 100	0.3178	nan	0.1000	0.0029
## 120	0.2663	nan	0.1000	0.0034
## 140	0.2254	nan	0.1000	0.0025
## 150	0.2068	nan	0.1000	0.0020

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2415
## 2	1.4571	nan	0.1000	0.1632
## 3	1.3548	nan	0.1000	0.1254

##	4	1.2737	nan	0.1000	0.1111
##	5	1.2027	nan	0.1000	0.0910
##	6	1.1445	nan	0.1000	0.0809
##	7	1.0927	nan	0.1000	0.0795
##	8	1.0444	nan	0.1000	0.0707
##	9	1.0015	nan	0.1000	0.0734
##	10	0.9569	nan	0.1000	0.0647
##	20	0.6875	nan	0.1000	0.0248
##	40	0.4475	nan	0.1000	0.0115
##	60	0.3260	nan	0.1000	0.0081
##	80	0.2474	nan	0.1000	0.0056
##	100	0.1925	nan	0.1000	0.0026
##	120	0.1511	nan	0.1000	0.0025
##	140	0.1196	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1092	nan	0.1000	0.0011

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1271
##	2	1.5242	nan	0.1000	0.0870
##	3	1.4652	nan	0.1000	0.0702
##	4	1.4201	nan	0.1000	0.0522
##	5	1.3847	nan	0.1000	0.0488
##	6	1.3535	nan	0.1000	0.0420
##	7	1.3260	nan	0.1000	0.0407
##	8	1.2999	nan	0.1000	0.0362
##	9	1.2745	nan	0.1000	0.0363
##	10	1.2515	nan	0.1000	0.0280
##	20	1.0893	nan	0.1000	0.0169
##	40	0.9056	nan	0.1000	0.0077
##	60	0.7949	nan	0.1000	0.0063
##	80	0.7144	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.6510	nan	0.1000	0.0046
##	120	0.5940	nan	0.1000	0.0020
##	140	0.5471	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.5263	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1885
##	2	1.4848	nan	0.1000	0.1281
##	3	1.4019	nan	0.1000	0.1056
##	4	1.3332	nan	0.1000	0.0881
##	5	1.2745	nan	0.1000	0.0775
##	6	1.2240	nan	0.1000	0.0628
##	7	1.1832	nan	0.1000	0.0661
##	8	1.1421	nan	0.1000	0.0479
##	9	1.1111	nan	0.1000	0.0646
##	10	1.0727	nan	0.1000	0.0429

##	20	0.8491	nan	0.1000	0.0241
##	40	0.6192	nan	0.1000	0.0103
##	60	0.4895	nan	0.1000	0.0103
##	80	0.3961	nan	0.1000	0.0082
##	100	0.3278	nan	0.1000	0.0045
##	120	0.2728	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.2326	nan	0.1000	0.0023
##	150	0.2131	nan	0.1000	0.0021

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2310
##	2	1.4598	nan	0.1000	0.1657
##	3	1.3531	nan	0.1000	0.1340
##	4	1.2704	nan	0.1000	0.1032
##	5	1.2025	nan	0.1000	0.0866
##	6	1.1450	nan	0.1000	0.0757
##	7	1.0948	nan	0.1000	0.0775
##	8	1.0469	nan	0.1000	0.0600
##	9	1.0081	nan	0.1000	0.0657
##	10	0.9676	nan	0.1000	0.0571
##	20	0.7032	nan	0.1000	0.0206
##	40	0.4569	nan	0.1000	0.0151
##	60	0.3305	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.2502	nan	0.1000	0.0035
##	100	0.1924	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.1507	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.1204	nan	0.1000	0.0010
##	150	0.1102	nan	0.1000	0.0014

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1293
##	2	1.5237	nan	0.1000	0.0851
##	3	1.4666	nan	0.1000	0.0650
##	4	1.4232	nan	0.1000	0.0537
##	5	1.3874	nan	0.1000	0.0524
##	6	1.3538	nan	0.1000	0.0418
##	7	1.3258	nan	0.1000	0.0364
##	8	1.3028	nan	0.1000	0.0424
##	9	1.2751	nan	0.1000	0.0346
##	10	1.2530	nan	0.1000	0.0292
##	20	1.0907	nan	0.1000	0.0179
##	40	0.9082	nan	0.1000	0.0129
##	60	0.7922	nan	0.1000	0.0057
##	80	0.7117	nan	0.1000	0.0063
##	100	0.6441	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.5911	nan	0.1000	0.0037
##	140	0.5442	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.5228	nan	0.1000	0.0022

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1935
## 2	1.4843	nan	0.1000	0.1244
## 3	1.4012	nan	0.1000	0.1086
## 4	1.3307	nan	0.1000	0.0866
## 5	1.2746	nan	0.1000	0.0814
## 6	1.2233	nan	0.1000	0.0643
## 7	1.1819	nan	0.1000	0.0564
## 8	1.1456	nan	0.1000	0.0582
## 9	1.1097	nan	0.1000	0.0522
## 10	1.0770	nan	0.1000	0.0477
## 20	0.8490	nan	0.1000	0.0301
## 40	0.6240	nan	0.1000	0.0110
## 60	0.4879	nan	0.1000	0.0065
## 80	0.3937	nan	0.1000	0.0072
## 100	0.3237	nan	0.1000	0.0039
## 120	0.2687	nan	0.1000	0.0031
## 140	0.2269	nan	0.1000	0.0027
## 150	0.2093	nan	0.1000	0.0039

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2277
## 2	1.4621	nan	0.1000	0.1693
## 3	1.3539	nan	0.1000	0.1311
## 4	1.2694	nan	0.1000	0.1030
## 5	1.2045	nan	0.1000	0.1175
## 6	1.1320	nan	0.1000	0.0750
## 7	1.0842	nan	0.1000	0.0858
## 8	1.0325	nan	0.1000	0.0674
## 9	0.9900	nan	0.1000	0.0591
## 10	0.9518	nan	0.1000	0.0585
## 20	0.6873	nan	0.1000	0.0241
## 40	0.4472	nan	0.1000	0.0114
## 60	0.3268	nan	0.1000	0.0063
## 80	0.2435	nan	0.1000	0.0041
## 100	0.1872	nan	0.1000	0.0040
## 120	0.1486	nan	0.1000	0.0038
## 140	0.1175	nan	0.1000	0.0010
## 150	0.1062	nan	0.1000	0.0016

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1347
## 2	1.5212	nan	0.1000	0.0890
## 3	1.4623	nan	0.1000	0.0693

##	4	1.4163	nan	0.1000	0.0562
##	5	1.3791	nan	0.1000	0.0520
##	6	1.3454	nan	0.1000	0.0436
##	7	1.3171	nan	0.1000	0.0348
##	8	1.2938	nan	0.1000	0.0355
##	9	1.2694	nan	0.1000	0.0373
##	10	1.2458	nan	0.1000	0.0337
##	20	1.0833	nan	0.1000	0.0197
##	40	0.8998	nan	0.1000	0.0096
##	60	0.7869	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.7068	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.6422	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.5883	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.5413	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.5200	nan	0.1000	0.0024

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1919
##	2	1.4848	nan	0.1000	0.1361
##	3	1.3955	nan	0.1000	0.1080
##	4	1.3267	nan	0.1000	0.0880
##	5	1.2707	nan	0.1000	0.0737
##	6	1.2225	nan	0.1000	0.0627
##	7	1.1815	nan	0.1000	0.0605
##	8	1.1416	nan	0.1000	0.0619
##	9	1.1034	nan	0.1000	0.0558
##	10	1.0690	nan	0.1000	0.0435
##	20	0.8427	nan	0.1000	0.0318
##	40	0.6163	nan	0.1000	0.0118
##	60	0.4782	nan	0.1000	0.0107
##	80	0.3840	nan	0.1000	0.0055
##	100	0.3147	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.2593	nan	0.1000	0.0047
##	140	0.2194	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.2027	nan	0.1000	0.0030

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2429
##	2	1.4551	nan	0.1000	0.1699
##	3	1.3495	nan	0.1000	0.1381
##	4	1.2636	nan	0.1000	0.1138
##	5	1.1934	nan	0.1000	0.0991
##	6	1.1295	nan	0.1000	0.0731
##	7	1.0832	nan	0.1000	0.0711
##	8	1.0380	nan	0.1000	0.0746
##	9	0.9921	nan	0.1000	0.0715
##	10	0.9467	nan	0.1000	0.0444

##	20	0.6856	nan	0.1000	0.0244
##	40	0.4470	nan	0.1000	0.0122
##	60	0.3211	nan	0.1000	0.0077
##	80	0.2442	nan	0.1000	0.0046
##	100	0.1913	nan	0.1000	0.0014
##	120	0.1527	nan	0.1000	0.0020
##	140	0.1230	nan	0.1000	0.0017
##	150	0.1110	nan	0.1000	0.0012

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1276
##	2	1.5240	nan	0.1000	0.0859
##	3	1.4665	nan	0.1000	0.0688
##	4	1.4215	nan	0.1000	0.0569
##	5	1.3849	nan	0.1000	0.0528
##	6	1.3503	nan	0.1000	0.0495
##	7	1.3196	nan	0.1000	0.0404
##	8	1.2940	nan	0.1000	0.0355
##	9	1.2695	nan	0.1000	0.0304
##	10	1.2494	nan	0.1000	0.0343
##	20	1.0852	nan	0.1000	0.0177
##	40	0.9027	nan	0.1000	0.0102
##	60	0.7902	nan	0.1000	0.0051
##	80	0.7080	nan	0.1000	0.0064
##	100	0.6389	nan	0.1000	0.0037
##	120	0.5851	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.5389	nan	0.1000	0.0019
##	150	0.5187	nan	0.1000	0.0027

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1973
##	2	1.4835	nan	0.1000	0.1320
##	3	1.3978	nan	0.1000	0.1049
##	4	1.3302	nan	0.1000	0.0936
##	5	1.2714	nan	0.1000	0.0722
##	6	1.2248	nan	0.1000	0.0691
##	7	1.1819	nan	0.1000	0.0690
##	8	1.1397	nan	0.1000	0.0546
##	9	1.1054	nan	0.1000	0.0553
##	10	1.0708	nan	0.1000	0.0415
##	20	0.8483	nan	0.1000	0.0275
##	40	0.6129	nan	0.1000	0.0144
##	60	0.4785	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.3884	nan	0.1000	0.0069
##	100	0.3207	nan	0.1000	0.0049
##	120	0.2663	nan	0.1000	0.0025
##	140	0.2273	nan	0.1000	0.0037
##	150	0.2091	nan	0.1000	0.0024

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2451
## 2	1.4561	nan	0.1000	0.1631
## 3	1.3506	nan	0.1000	0.1249
## 4	1.2694	nan	0.1000	0.1096
## 5	1.2014	nan	0.1000	0.0902
## 6	1.1427	nan	0.1000	0.0862
## 7	1.0900	nan	0.1000	0.0779
## 8	1.0407	nan	0.1000	0.0651
## 9	0.9996	nan	0.1000	0.0726
## 10	0.9562	nan	0.1000	0.0475
## 20	0.6861	nan	0.1000	0.0342
## 40	0.4498	nan	0.1000	0.0113
## 60	0.3262	nan	0.1000	0.0090
## 80	0.2460	nan	0.1000	0.0045
## 100	0.1917	nan	0.1000	0.0044
## 120	0.1517	nan	0.1000	0.0020
## 140	0.1198	nan	0.1000	0.0010
## 150	0.1089	nan	0.1000	0.0010

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1317
## 2	1.5234	nan	0.1000	0.0851
## 3	1.4654	nan	0.1000	0.0650
## 4	1.4222	nan	0.1000	0.0543
## 5	1.3865	nan	0.1000	0.0509
## 6	1.3531	nan	0.1000	0.0383
## 7	1.3285	nan	0.1000	0.0407
## 8	1.3021	nan	0.1000	0.0359
## 9	1.2761	nan	0.1000	0.0364
## 10	1.2538	nan	0.1000	0.0305
## 20	1.0899	nan	0.1000	0.0175
## 40	0.9048	nan	0.1000	0.0101
## 60	0.7924	nan	0.1000	0.0071
## 80	0.7123	nan	0.1000	0.0051
## 100	0.6464	nan	0.1000	0.0045
## 120	0.5893	nan	0.1000	0.0031
## 140	0.5420	nan	0.1000	0.0027
## 150	0.5212	nan	0.1000	0.0026

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1883
## 2	1.4878	nan	0.1000	0.1354
## 3	1.4026	nan	0.1000	0.1047

##	4	1.3363	nan	0.1000	0.0857
##	5	1.2800	nan	0.1000	0.0813
##	6	1.2279	nan	0.1000	0.0659
##	7	1.1852	nan	0.1000	0.0640
##	8	1.1451	nan	0.1000	0.0535
##	9	1.1111	nan	0.1000	0.0494
##	10	1.0804	nan	0.1000	0.0517
##	20	0.8508	nan	0.1000	0.0301
##	40	0.6220	nan	0.1000	0.0109
##	60	0.4750	nan	0.1000	0.0062
##	80	0.3857	nan	0.1000	0.0061
##	100	0.3158	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.2645	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.2237	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.2067	nan	0.1000	0.0026

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2447
##	2	1.4536	nan	0.1000	0.1596
##	3	1.3542	nan	0.1000	0.1258
##	4	1.2736	nan	0.1000	0.1167
##	5	1.2008	nan	0.1000	0.0832
##	6	1.1465	nan	0.1000	0.0816
##	7	1.0950	nan	0.1000	0.0848
##	8	1.0426	nan	0.1000	0.0623
##	9	1.0033	nan	0.1000	0.0723
##	10	0.9591	nan	0.1000	0.0564
##	20	0.6802	nan	0.1000	0.0235
##	40	0.4521	nan	0.1000	0.0162
##	60	0.3243	nan	0.1000	0.0082
##	80	0.2449	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.1920	nan	0.1000	0.0024
##	120	0.1529	nan	0.1000	0.0037
##	140	0.1211	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1097	nan	0.1000	0.0010

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1313
##	2	1.5227	nan	0.1000	0.0903
##	3	1.4643	nan	0.1000	0.0671
##	4	1.4198	nan	0.1000	0.0558
##	5	1.3841	nan	0.1000	0.0535
##	6	1.3497	nan	0.1000	0.0439
##	7	1.3219	nan	0.1000	0.0388
##	8	1.2969	nan	0.1000	0.0353
##	9	1.2746	nan	0.1000	0.0390
##	10	1.2489	nan	0.1000	0.0268

##	20	1.0846	nan	0.1000	0.0187
##	40	0.9050	nan	0.1000	0.0103
##	60	0.7930	nan	0.1000	0.0075
##	80	0.7092	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.6453	nan	0.1000	0.0054
##	120	0.5889	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.5418	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.5211	nan	0.1000	0.0026

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1876
##	2	1.4863	nan	0.1000	0.1352
##	3	1.3986	nan	0.1000	0.1022
##	4	1.3310	nan	0.1000	0.0845
##	5	1.2740	nan	0.1000	0.0793
##	6	1.2245	nan	0.1000	0.0749
##	7	1.1768	nan	0.1000	0.0664
##	8	1.1357	nan	0.1000	0.0572
##	9	1.0996	nan	0.1000	0.0493
##	10	1.0684	nan	0.1000	0.0458
##	20	0.8356	nan	0.1000	0.0299
##	40	0.6114	nan	0.1000	0.0162
##	60	0.4729	nan	0.1000	0.0088
##	80	0.3830	nan	0.1000	0.0069
##	100	0.3228	nan	0.1000	0.0058
##	120	0.2680	nan	0.1000	0.0024
##	140	0.2275	nan	0.1000	0.0030
##	150	0.2076	nan	0.1000	0.0037

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2380
##	2	1.4582	nan	0.1000	0.1703
##	3	1.3505	nan	0.1000	0.1328
##	4	1.2686	nan	0.1000	0.1146
##	5	1.1970	nan	0.1000	0.0976
##	6	1.1360	nan	0.1000	0.0741
##	7	1.0877	nan	0.1000	0.0855
##	8	1.0348	nan	0.1000	0.0731
##	9	0.9897	nan	0.1000	0.0571
##	10	0.9536	nan	0.1000	0.0566
##	20	0.6866	nan	0.1000	0.0285
##	40	0.4444	nan	0.1000	0.0141
##	60	0.3146	nan	0.1000	0.0051
##	80	0.2436	nan	0.1000	0.0039
##	100	0.1880	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.1479	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.1200	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1084	nan	0.1000	0.0012

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1359
## 2	1.5210	nan	0.1000	0.0926
## 3	1.4603	nan	0.1000	0.0679
## 4	1.4157	nan	0.1000	0.0585
## 5	1.3769	nan	0.1000	0.0519
## 6	1.3440	nan	0.1000	0.0426
## 7	1.3164	nan	0.1000	0.0406
## 8	1.2912	nan	0.1000	0.0356
## 9	1.2658	nan	0.1000	0.0345
## 10	1.2432	nan	0.1000	0.0310
## 20	1.0763	nan	0.1000	0.0194
## 40	0.8956	nan	0.1000	0.0107
## 60	0.7814	nan	0.1000	0.0065
## 80	0.6963	nan	0.1000	0.0057
## 100	0.6326	nan	0.1000	0.0029
## 120	0.5783	nan	0.1000	0.0040
## 140	0.5335	nan	0.1000	0.0035
## 150	0.5126	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1970
## 2	1.4830	nan	0.1000	0.1331
## 3	1.3976	nan	0.1000	0.1082
## 4	1.3284	nan	0.1000	0.0940
## 5	1.2691	nan	0.1000	0.0725
## 6	1.2211	nan	0.1000	0.0725
## 7	1.1760	nan	0.1000	0.0675
## 8	1.1339	nan	0.1000	0.0508
## 9	1.1020	nan	0.1000	0.0533
## 10	1.0685	nan	0.1000	0.0442
## 20	0.8409	nan	0.1000	0.0209
## 40	0.6141	nan	0.1000	0.0094
## 60	0.4842	nan	0.1000	0.0069
## 80	0.3906	nan	0.1000	0.0067
## 100	0.3207	nan	0.1000	0.0063
## 120	0.2686	nan	0.1000	0.0024
## 140	0.2286	nan	0.1000	0.0024
## 150	0.2123	nan	0.1000	0.0021

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2431
## 2	1.4561	nan	0.1000	0.1646
## 3	1.3515	nan	0.1000	0.1321

##	4	1.2674	nan	0.1000	0.1202
##	5	1.1930	nan	0.1000	0.0940
##	6	1.1347	nan	0.1000	0.0714
##	7	1.0874	nan	0.1000	0.0759
##	8	1.0398	nan	0.1000	0.0563
##	9	1.0029	nan	0.1000	0.0712
##	10	0.9582	nan	0.1000	0.0648
##	20	0.6838	nan	0.1000	0.0333
##	40	0.4530	nan	0.1000	0.0110
##	60	0.3266	nan	0.1000	0.0082
##	80	0.2472	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.1937	nan	0.1000	0.0026
##	120	0.1514	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.1219	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.1087	nan	0.1000	0.0012

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1332
##	2	1.5212	nan	0.1000	0.0925
##	3	1.4613	nan	0.1000	0.0667
##	4	1.4170	nan	0.1000	0.0569
##	5	1.3791	nan	0.1000	0.0568
##	6	1.3438	nan	0.1000	0.0431
##	7	1.3155	nan	0.1000	0.0349
##	8	1.2919	nan	0.1000	0.0349
##	9	1.2692	nan	0.1000	0.0334
##	10	1.2485	nan	0.1000	0.0338
##	20	1.0830	nan	0.1000	0.0186
##	40	0.9006	nan	0.1000	0.0117
##	60	0.7892	nan	0.1000	0.0066
##	80	0.7076	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.6415	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.5877	nan	0.1000	0.0033
##	140	0.5396	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.5192	nan	0.1000	0.0014

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1937
##	2	1.4859	nan	0.1000	0.1333
##	3	1.4002	nan	0.1000	0.1018
##	4	1.3340	nan	0.1000	0.0987
##	5	1.2714	nan	0.1000	0.0762
##	6	1.2230	nan	0.1000	0.0726
##	7	1.1763	nan	0.1000	0.0549
##	8	1.1412	nan	0.1000	0.0580
##	9	1.1047	nan	0.1000	0.0556
##	10	1.0702	nan	0.1000	0.0409

##	20	0.8426	nan	0.1000	0.0249
##	40	0.6216	nan	0.1000	0.0109
##	60	0.4794	nan	0.1000	0.0068
##	80	0.3931	nan	0.1000	0.0044
##	100	0.3247	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.2705	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.2239	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.2041	nan	0.1000	0.0014

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2362
##	2	1.4576	nan	0.1000	0.1674
##	3	1.3522	nan	0.1000	0.1303
##	4	1.2714	nan	0.1000	0.1115
##	5	1.2014	nan	0.1000	0.1068
##	6	1.1355	nan	0.1000	0.0787
##	7	1.0850	nan	0.1000	0.0794
##	8	1.0372	nan	0.1000	0.0691
##	9	0.9942	nan	0.1000	0.0802
##	10	0.9412	nan	0.1000	0.0536
##	20	0.6851	nan	0.1000	0.0268
##	40	0.4546	nan	0.1000	0.0121
##	60	0.3343	nan	0.1000	0.0074
##	80	0.2542	nan	0.1000	0.0027
##	100	0.1951	nan	0.1000	0.0020
##	120	0.1529	nan	0.1000	0.0023
##	140	0.1230	nan	0.1000	0.0024
##	150	0.1090	nan	0.1000	0.0019

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1263
##	2	1.5224	nan	0.1000	0.0915
##	3	1.4620	nan	0.1000	0.0660
##	4	1.4174	nan	0.1000	0.0555
##	5	1.3810	nan	0.1000	0.0537
##	6	1.3469	nan	0.1000	0.0424
##	7	1.3189	nan	0.1000	0.0413
##	8	1.2934	nan	0.1000	0.0404
##	9	1.2666	nan	0.1000	0.0318
##	10	1.2462	nan	0.1000	0.0331
##	20	1.0828	nan	0.1000	0.0170
##	40	0.8962	nan	0.1000	0.0099
##	60	0.7872	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.7024	nan	0.1000	0.0036
##	100	0.6395	nan	0.1000	0.0036
##	120	0.5839	nan	0.1000	0.0047
##	140	0.5366	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.5165	nan	0.1000	0.0033

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1939
## 2	1.4848	nan	0.1000	0.1385
## 3	1.3950	nan	0.1000	0.1097
## 4	1.3263	nan	0.1000	0.0873
## 5	1.2705	nan	0.1000	0.0763
## 6	1.2215	nan	0.1000	0.0779
## 7	1.1725	nan	0.1000	0.0663
## 8	1.1310	nan	0.1000	0.0529
## 9	1.0968	nan	0.1000	0.0506
## 10	1.0649	nan	0.1000	0.0443
## 20	0.8454	nan	0.1000	0.0220
## 40	0.6153	nan	0.1000	0.0169
## 60	0.4699	nan	0.1000	0.0063
## 80	0.3829	nan	0.1000	0.0053
## 100	0.3140	nan	0.1000	0.0026
## 120	0.2648	nan	0.1000	0.0017
## 140	0.2246	nan	0.1000	0.0021
## 150	0.2083	nan	0.1000	0.0017

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2408
## 2	1.4561	nan	0.1000	0.1718
## 3	1.3504	nan	0.1000	0.1322
## 4	1.2666	nan	0.1000	0.1124
## 5	1.1965	nan	0.1000	0.0860
## 6	1.1407	nan	0.1000	0.0829
## 7	1.0881	nan	0.1000	0.0654
## 8	1.0455	nan	0.1000	0.0782
## 9	0.9987	nan	0.1000	0.0777
## 10	0.9526	nan	0.1000	0.0601
## 20	0.6740	nan	0.1000	0.0329
## 40	0.4373	nan	0.1000	0.0131
## 60	0.3113	nan	0.1000	0.0063
## 80	0.2435	nan	0.1000	0.0033
## 100	0.1869	nan	0.1000	0.0029
## 120	0.1460	nan	0.1000	0.0014
## 140	0.1193	nan	0.1000	0.0008
## 150	0.1082	nan	0.1000	0.0014

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1354
## 2	1.5205	nan	0.1000	0.0881
## 3	1.4612	nan	0.1000	0.0667

##	4	1.4159	nan	0.1000	0.0546
##	5	1.3799	nan	0.1000	0.0546
##	6	1.3453	nan	0.1000	0.0389
##	7	1.3200	nan	0.1000	0.0414
##	8	1.2936	nan	0.1000	0.0346
##	9	1.2709	nan	0.1000	0.0368
##	10	1.2453	nan	0.1000	0.0306
##	20	1.0795	nan	0.1000	0.0178
##	40	0.9014	nan	0.1000	0.0096
##	60	0.7923	nan	0.1000	0.0053
##	80	0.7096	nan	0.1000	0.0056
##	100	0.6442	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.5891	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5404	nan	0.1000	0.0035
##	150	0.5190	nan	0.1000	0.0028

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1962
##	2	1.4815	nan	0.1000	0.1358
##	3	1.3958	nan	0.1000	0.1055
##	4	1.3273	nan	0.1000	0.0902
##	5	1.2698	nan	0.1000	0.0685
##	6	1.2246	nan	0.1000	0.0706
##	7	1.1811	nan	0.1000	0.0640
##	8	1.1409	nan	0.1000	0.0445
##	9	1.1116	nan	0.1000	0.0578
##	10	1.0758	nan	0.1000	0.0422
##	20	0.8420	nan	0.1000	0.0201
##	40	0.6172	nan	0.1000	0.0082
##	60	0.4827	nan	0.1000	0.0064
##	80	0.3892	nan	0.1000	0.0107
##	100	0.3166	nan	0.1000	0.0047
##	120	0.2666	nan	0.1000	0.0040
##	140	0.2266	nan	0.1000	0.0015
##	150	0.2088	nan	0.1000	0.0024

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2364
##	2	1.4570	nan	0.1000	0.1638
##	3	1.3518	nan	0.1000	0.1255
##	4	1.2734	nan	0.1000	0.1238
##	5	1.1978	nan	0.1000	0.0955
##	6	1.1386	nan	0.1000	0.0845
##	7	1.0848	nan	0.1000	0.0743
##	8	1.0376	nan	0.1000	0.0699
##	9	0.9944	nan	0.1000	0.0572
##	10	0.9590	nan	0.1000	0.0659

##	20	0.6878	nan	0.1000	0.0243
##	40	0.4426	nan	0.1000	0.0091
##	60	0.3201	nan	0.1000	0.0090
##	80	0.2381	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.1861	nan	0.1000	0.0033
##	120	0.1448	nan	0.1000	0.0018
##	140	0.1173	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1058	nan	0.1000	0.0012

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1335
##	2	1.5218	nan	0.1000	0.0887
##	3	1.4632	nan	0.1000	0.0696
##	4	1.4170	nan	0.1000	0.0564
##	5	1.3800	nan	0.1000	0.0543
##	6	1.3454	nan	0.1000	0.0428
##	7	1.3173	nan	0.1000	0.0382
##	8	1.2924	nan	0.1000	0.0354
##	9	1.2670	nan	0.1000	0.0348
##	10	1.2445	nan	0.1000	0.0288
##	20	1.0838	nan	0.1000	0.0173
##	40	0.9007	nan	0.1000	0.0101
##	60	0.7868	nan	0.1000	0.0065
##	80	0.7045	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.6400	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.5847	nan	0.1000	0.0039
##	140	0.5389	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.5160	nan	0.1000	0.0030

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1918
##	2	1.4853	nan	0.1000	0.1359
##	3	1.3977	nan	0.1000	0.1100
##	4	1.3274	nan	0.1000	0.0895
##	5	1.2688	nan	0.1000	0.0723
##	6	1.2226	nan	0.1000	0.0735
##	7	1.1768	nan	0.1000	0.0647
##	8	1.1360	nan	0.1000	0.0490
##	9	1.1054	nan	0.1000	0.0505
##	10	1.0735	nan	0.1000	0.0546
##	20	0.8524	nan	0.1000	0.0223
##	40	0.6256	nan	0.1000	0.0118
##	60	0.4858	nan	0.1000	0.0077
##	80	0.3932	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.3276	nan	0.1000	0.0042
##	120	0.2784	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.2344	nan	0.1000	0.0017
##	150	0.2180	nan	0.1000	0.0025

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2412
## 2	1.4560	nan	0.1000	0.1702
## 3	1.3477	nan	0.1000	0.1307
## 4	1.2642	nan	0.1000	0.1108
## 5	1.1946	nan	0.1000	0.0806
## 6	1.1435	nan	0.1000	0.0878
## 7	1.0888	nan	0.1000	0.0724
## 8	1.0426	nan	0.1000	0.0644
## 9	1.0016	nan	0.1000	0.0682
## 10	0.9589	nan	0.1000	0.0538
## 20	0.6892	nan	0.1000	0.0187
## 40	0.4475	nan	0.1000	0.0122
## 60	0.3206	nan	0.1000	0.0095
## 80	0.2433	nan	0.1000	0.0052
## 100	0.1887	nan	0.1000	0.0029
## 120	0.1512	nan	0.1000	0.0021
## 140	0.1214	nan	0.1000	0.0012
## 150	0.1103	nan	0.1000	0.0013

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1232
## 2	1.5254	nan	0.1000	0.0859
## 3	1.4686	nan	0.1000	0.0658
## 4	1.4243	nan	0.1000	0.0516
## 5	1.3903	nan	0.1000	0.0530
## 6	1.3560	nan	0.1000	0.0438
## 7	1.3282	nan	0.1000	0.0376
## 8	1.3032	nan	0.1000	0.0399
## 9	1.2766	nan	0.1000	0.0313
## 10	1.2568	nan	0.1000	0.0310
## 20	1.0922	nan	0.1000	0.0188
## 40	0.9051	nan	0.1000	0.0088
## 60	0.7921	nan	0.1000	0.0057
## 80	0.7103	nan	0.1000	0.0036
## 100	0.6448	nan	0.1000	0.0045
## 120	0.5906	nan	0.1000	0.0036
## 140	0.5442	nan	0.1000	0.0017
## 150	0.5226	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1802
## 2	1.4912	nan	0.1000	0.1342
## 3	1.4044	nan	0.1000	0.1024

##	4	1.3370	nan	0.1000	0.0880
##	5	1.2802	nan	0.1000	0.0749
##	6	1.2326	nan	0.1000	0.0701
##	7	1.1878	nan	0.1000	0.0595
##	8	1.1499	nan	0.1000	0.0639
##	9	1.1105	nan	0.1000	0.0480
##	10	1.0802	nan	0.1000	0.0446
##	20	0.8546	nan	0.1000	0.0309
##	40	0.6252	nan	0.1000	0.0116
##	60	0.4884	nan	0.1000	0.0073
##	80	0.3885	nan	0.1000	0.0034
##	100	0.3195	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.2640	nan	0.1000	0.0023
##	140	0.2252	nan	0.1000	0.0035
##	150	0.2047	nan	0.1000	0.0022

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2365
##	2	1.4579	nan	0.1000	0.1685
##	3	1.3518	nan	0.1000	0.1272
##	4	1.2710	nan	0.1000	0.1120
##	5	1.2011	nan	0.1000	0.0948
##	6	1.1409	nan	0.1000	0.0814
##	7	1.0886	nan	0.1000	0.0812
##	8	1.0363	nan	0.1000	0.0653
##	9	0.9962	nan	0.1000	0.0698
##	10	0.9528	nan	0.1000	0.0482
##	20	0.6902	nan	0.1000	0.0242
##	40	0.4471	nan	0.1000	0.0135
##	60	0.3236	nan	0.1000	0.0090
##	80	0.2410	nan	0.1000	0.0051
##	100	0.1878	nan	0.1000	0.0053
##	120	0.1481	nan	0.1000	0.0014
##	140	0.1185	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.1061	nan	0.1000	0.0013

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1322
##	2	1.5195	nan	0.1000	0.0917
##	3	1.4583	nan	0.1000	0.0713
##	4	1.4119	nan	0.1000	0.0552
##	5	1.3760	nan	0.1000	0.0537
##	6	1.3410	nan	0.1000	0.0441
##	7	1.3125	nan	0.1000	0.0384
##	8	1.2881	nan	0.1000	0.0345
##	9	1.2656	nan	0.1000	0.0352
##	10	1.2416	nan	0.1000	0.0360

##	20	1.0730	nan	0.1000	0.0205
##	40	0.8881	nan	0.1000	0.0108
##	60	0.7778	nan	0.1000	0.0059
##	80	0.6976	nan	0.1000	0.0047
##	100	0.6312	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.5758	nan	0.1000	0.0035
##	140	0.5297	nan	0.1000	0.0024
##	150	0.5088	nan	0.1000	0.0024

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1939
##	2	1.4828	nan	0.1000	0.1401
##	3	1.3946	nan	0.1000	0.1080
##	4	1.3260	nan	0.1000	0.0869
##	5	1.2691	nan	0.1000	0.0789
##	6	1.2190	nan	0.1000	0.0737
##	7	1.1723	nan	0.1000	0.0531
##	8	1.1380	nan	0.1000	0.0658
##	9	1.0969	nan	0.1000	0.0567
##	10	1.0616	nan	0.1000	0.0555
##	20	0.8307	nan	0.1000	0.0226
##	40	0.5992	nan	0.1000	0.0114
##	60	0.4675	nan	0.1000	0.0111
##	80	0.3804	nan	0.1000	0.0081
##	100	0.3104	nan	0.1000	0.0022
##	120	0.2581	nan	0.1000	0.0014
##	140	0.2185	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.1992	nan	0.1000	0.0008

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2409
##	2	1.4546	nan	0.1000	0.1664
##	3	1.3480	nan	0.1000	0.1328
##	4	1.2640	nan	0.1000	0.1059
##	5	1.1955	nan	0.1000	0.0826
##	6	1.1413	nan	0.1000	0.0838
##	7	1.0892	nan	0.1000	0.0865
##	8	1.0358	nan	0.1000	0.0780
##	9	0.9894	nan	0.1000	0.0666
##	10	0.9481	nan	0.1000	0.0638
##	20	0.6821	nan	0.1000	0.0266
##	40	0.4400	nan	0.1000	0.0094
##	60	0.3201	nan	0.1000	0.0106
##	80	0.2398	nan	0.1000	0.0036
##	100	0.1847	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.1466	nan	0.1000	0.0013
##	140	0.1177	nan	0.1000	0.0016
##	150	0.1066	nan	0.1000	0.0012


```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1301
## 2	1.5241	nan	0.1000	0.0864
## 3	1.4666	nan	0.1000	0.0674
## 4	1.4221	nan	0.1000	0.0531
## 5	1.3866	nan	0.1000	0.0456
## 6	1.3572	nan	0.1000	0.0438
## 7	1.3294	nan	0.1000	0.0448
## 8	1.3021	nan	0.1000	0.0324
## 9	1.2808	nan	0.1000	0.0375
## 10	1.2553	nan	0.1000	0.0349
## 20	1.0908	nan	0.1000	0.0184
## 40	0.9123	nan	0.1000	0.0115
## 60	0.7968	nan	0.1000	0.0060
## 80	0.7168	nan	0.1000	0.0052
## 100	0.6483	nan	0.1000	0.0036
## 120	0.5942	nan	0.1000	0.0034
## 140	0.5465	nan	0.1000	0.0026
## 150	0.5250	nan	0.1000	0.0022

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1933
## 2	1.4850	nan	0.1000	0.1283
## 3	1.3995	nan	0.1000	0.1009
## 4	1.3343	nan	0.1000	0.0896
## 5	1.2777	nan	0.1000	0.0776
## 6	1.2286	nan	0.1000	0.0608
## 7	1.1893	nan	0.1000	0.0707
## 8	1.1458	nan	0.1000	0.0574
## 9	1.1109	nan	0.1000	0.0444
## 10	1.0827	nan	0.1000	0.0456
## 20	0.8519	nan	0.1000	0.0223
## 40	0.6127	nan	0.1000	0.0131
## 60	0.4703	nan	0.1000	0.0081
## 80	0.3817	nan	0.1000	0.0061
## 100	0.3180	nan	0.1000	0.0041
## 120	0.2673	nan	0.1000	0.0038
## 140	0.2257	nan	0.1000	0.0023
## 150	0.2090	nan	0.1000	0.0010

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2408
## 2	1.4565	nan	0.1000	0.1605
## 3	1.3527	nan	0.1000	0.1289

##	4	1.2708	nan	0.1000	0.1064
##	5	1.2024	nan	0.1000	0.0974
##	6	1.1420	nan	0.1000	0.0753
##	7	1.0927	nan	0.1000	0.0701
##	8	1.0482	nan	0.1000	0.0672
##	9	1.0055	nan	0.1000	0.0512
##	10	0.9716	nan	0.1000	0.0721
##	20	0.7061	nan	0.1000	0.0285
##	40	0.4516	nan	0.1000	0.0154
##	60	0.3253	nan	0.1000	0.0048
##	80	0.2442	nan	0.1000	0.0077
##	100	0.1858	nan	0.1000	0.0034
##	120	0.1458	nan	0.1000	0.0019
##	140	0.1157	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.1045	nan	0.1000	0.0012

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1282
##	2	1.5228	nan	0.1000	0.0889
##	3	1.4650	nan	0.1000	0.0677
##	4	1.4207	nan	0.1000	0.0538
##	5	1.3853	nan	0.1000	0.0530
##	6	1.3511	nan	0.1000	0.0373
##	7	1.3258	nan	0.1000	0.0405
##	8	1.2994	nan	0.1000	0.0334
##	9	1.2779	nan	0.1000	0.0417
##	10	1.2512	nan	0.1000	0.0290
##	20	1.0867	nan	0.1000	0.0183
##	40	0.9051	nan	0.1000	0.0101
##	60	0.7925	nan	0.1000	0.0070
##	80	0.7108	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.6443	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.5897	nan	0.1000	0.0043
##	140	0.5421	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5199	nan	0.1000	0.0027

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1835
##	2	1.4885	nan	0.1000	0.1341
##	3	1.4034	nan	0.1000	0.0977
##	4	1.3378	nan	0.1000	0.0873
##	5	1.2804	nan	0.1000	0.0801
##	6	1.2295	nan	0.1000	0.0774
##	7	1.1804	nan	0.1000	0.0600
##	8	1.1416	nan	0.1000	0.0567
##	9	1.1053	nan	0.1000	0.0451
##	10	1.0760	nan	0.1000	0.0495

##	20	0.8527	nan	0.1000	0.0370
##	40	0.6155	nan	0.1000	0.0119
##	60	0.4849	nan	0.1000	0.0096
##	80	0.3922	nan	0.1000	0.0062
##	100	0.3239	nan	0.1000	0.0045
##	120	0.2728	nan	0.1000	0.0025
##	140	0.2309	nan	0.1000	0.0023
##	150	0.2131	nan	0.1000	0.0036

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2391
##	2	1.4583	nan	0.1000	0.1638
##	3	1.3548	nan	0.1000	0.1310
##	4	1.2715	nan	0.1000	0.0997
##	5	1.2070	nan	0.1000	0.0976
##	6	1.1480	nan	0.1000	0.0742
##	7	1.1004	nan	0.1000	0.0835
##	8	1.0488	nan	0.1000	0.0739
##	9	1.0038	nan	0.1000	0.0766
##	10	0.9585	nan	0.1000	0.0551
##	20	0.6905	nan	0.1000	0.0207
##	40	0.4482	nan	0.1000	0.0127
##	60	0.3142	nan	0.1000	0.0068
##	80	0.2361	nan	0.1000	0.0033
##	100	0.1851	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.1464	nan	0.1000	0.0008
##	140	0.1171	nan	0.1000	0.0014
##	150	0.1066	nan	0.1000	0.0010

Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
"bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve	
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1217
##	2	1.5274	nan	0.1000	0.0845
##	3	1.4710	nan	0.1000	0.0620
##	4	1.4293	nan	0.1000	0.0534
##	5	1.3939	nan	0.1000	0.0526
##	6	1.3608	nan	0.1000	0.0359
##	7	1.3362	nan	0.1000	0.0395
##	8	1.3115	nan	0.1000	0.0407
##	9	1.2843	nan	0.1000	0.0363
##	10	1.2622	nan	0.1000	0.0342
##	20	1.0990	nan	0.1000	0.0190
##	40	0.9140	nan	0.1000	0.0107
##	60	0.7980	nan	0.1000	0.0078
##	80	0.7179	nan	0.1000	0.0058
##	100	0.6523	nan	0.1000	0.0040
##	120	0.5951	nan	0.1000	0.0034
##	140	0.5456	nan	0.1000	0.0034
##	150	0.5250	nan	0.1000	0.0024

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1881
## 2	1.4878	nan	0.1000	0.1322
## 3	1.4026	nan	0.1000	0.1046
## 4	1.3354	nan	0.1000	0.0808
## 5	1.2836	nan	0.1000	0.0763
## 6	1.2347	nan	0.1000	0.0709
## 7	1.1894	nan	0.1000	0.0622
## 8	1.1508	nan	0.1000	0.0455
## 9	1.1214	nan	0.1000	0.0534
## 10	1.0883	nan	0.1000	0.0567
## 20	0.8540	nan	0.1000	0.0225
## 40	0.6232	nan	0.1000	0.0148
## 60	0.4937	nan	0.1000	0.0114
## 80	0.3902	nan	0.1000	0.0048
## 100	0.3223	nan	0.1000	0.0051
## 120	0.2648	nan	0.1000	0.0029
## 140	0.2232	nan	0.1000	0.0032
## 150	0.2065	nan	0.1000	0.0035

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2265
## 2	1.4637	nan	0.1000	0.1635
## 3	1.3613	nan	0.1000	0.1318
## 4	1.2784	nan	0.1000	0.1047
## 5	1.2105	nan	0.1000	0.0880
## 6	1.1555	nan	0.1000	0.0879
## 7	1.1012	nan	0.1000	0.0737
## 8	1.0547	nan	0.1000	0.0540
## 9	1.0194	nan	0.1000	0.0677
## 10	0.9777	nan	0.1000	0.0596
## 20	0.7125	nan	0.1000	0.0342
## 40	0.4682	nan	0.1000	0.0118
## 60	0.3309	nan	0.1000	0.0069
## 80	0.2421	nan	0.1000	0.0054
## 100	0.1908	nan	0.1000	0.0033
## 120	0.1498	nan	0.1000	0.0022
## 140	0.1178	nan	0.1000	0.0015
## 150	0.1049	nan	0.1000	0.0020

```
## Warning in (function (x, y, offset = NULL, misc = NULL, distribution =
## "bernoulli", : NAs introduits lors de la conversion automatique
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.2355
## 2	1.4590	nan	0.1000	0.1691
## 3	1.3546	nan	0.1000	0.1324

```
##      4      1.2718      nan      0.1000      0.1068
##      5      1.2042      nan      0.1000      0.1009
##      6      1.1417      nan      0.1000      0.0761
##      7      1.0932      nan      0.1000      0.0709
##      8      1.0473      nan      0.1000      0.0641
##      9      1.0067      nan      0.1000      0.0676
##     10      0.9654      nan      0.1000      0.0646
##     20      0.7007      nan      0.1000      0.0333
##     40      0.4575      nan      0.1000      0.0180
##     60      0.3349      nan      0.1000      0.0056
##     80      0.2481      nan      0.1000      0.0029
##    100      0.1910      nan      0.1000      0.0012
##    120      0.1539      nan      0.1000      0.0020
##    140      0.1254      nan      0.1000      0.0025
##    150      0.1123      nan      0.1000      0.0016
```

```
predictGBM <- predict(mod_gbm, newdata=subtesting)
cmGBM <- confusionMatrix(predictGBM, subtesting$classe)
cmGBM
```

```
## Confusion Matrix and Statistics
```

```
##
##           Reference
## Prediction   A    B    C    D    E
##           A 2230   18    0    0    1
##           B    1 1492   19    2    4
##           C    0    8 1348   15    0
##           D    1    0    1 1267   18
##           E    0    0    0    2 1419
```

```
## Overall Statistics
```

```
##
##           Accuracy : 0.9885
##           95% CI : (0.9859, 0.9908)
##           No Information Rate : 0.2845
##           P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16
```

```
##           Kappa : 0.9855
```

```
## Mcnemar's Test P-Value : NA
```

```
## Statistics by Class:
```

```
##
##           Class: A Class: B Class: C Class: D Class: E
## Sensitivity      0.9991  0.9829  0.9854  0.9852  0.9840
## Specificity      0.9966  0.9959  0.9964  0.9970  0.9997
## Pos Pred Value   0.9916  0.9829  0.9832  0.9845  0.9986
## Neg Pred Value   0.9996  0.9959  0.9969  0.9971  0.9964
## Prevalence       0.2845  0.1935  0.1744  0.1639  0.1838
## Detection Rate   0.2842  0.1902  0.1718  0.1615  0.1809
## Detection Prevalence 0.2866  0.1935  0.1747  0.1640  0.1811
## Balanced Accuracy 0.9979  0.9894  0.9909  0.9911  0.9919
```

3. Linear Discriminant analysis (LDA)

```
mod_lda <- train(classe ~ ., data = subtraining, method = "lda")
predictLDA <- predict(mod_lda, newdata=subtesting)
cmLDA <- confusionMatrix(predictLDA, subtesting$classe)
cmLDA
```

```
## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction   A    B    C    D    E
##           A 1848  188  138   77   65
##           B   74  984  141   68  203
##           C  159  212  900  150  137
##           D  143   62  153  942  127
##           E    8   72   36   49  910
##
## Overall Statistics
##
##           Accuracy : 0.7117
##           95% CI   : (0.7015, 0.7217)
##           No Information Rate : 0.2845
##           P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16
##
##           Kappa   : 0.6351
##
##           McNemar's Test P-Value : < 2.2e-16
##
## Statistics by Class:
##
##           Class: A Class: B Class: C Class: D Class: E
## Sensitivity      0.8280  0.6482  0.6579  0.7325  0.6311
## Specificity      0.9166  0.9232  0.8984  0.9261  0.9742
## Pos Pred Value   0.7979  0.6694  0.5777  0.6601  0.8465
## Neg Pred Value   0.9306  0.9162  0.9256  0.9464  0.9214
## Prevalence       0.2845  0.1935  0.1744  0.1639  0.1838
## Detection Rate   0.2355  0.1254  0.1147  0.1201  0.1160
## Detection Prevalence 0.2952  0.1874  0.1986  0.1819  0.1370
## Balanced Accuracy 0.8723  0.7857  0.7782  0.8293  0.8027
```

Predictions for the quiz

The GBM model has the best accuracy by far. The expected out of sample error stands around 1%. We'll use it to answer the quiz questions.

```
quiz <- predict(mod_gbm, newdata=testing)
quiz
```

```
## [1] B A B A A E D B A A B C B A E E A B B B
## Levels: A B C D E
```