Data Science Hacking Basics

avec Linux, R, et Chrome

Master IM, Paris 5

@comeetie

Trouver et enrichir des données,

Scrapping, API et Base de données en ligne

Master IM, Paris 5

@comeetie

Où trouver des données sur le web

- instituts publics : insee, ign, ...
- portails open-data : data.iledefrance.fr, data.gouv.fr, ...
- sites collaboratifs : wikipedia (dbpedia), openstreetmap, ...
- sites specialisés : météo, sports, logement, annonces, ...
- réseaux sociaux : twitter, flickR, foursquare, ...
- moteur de recherche : google, yahoo, bing, ...
- api spécialisées : velib, ...

Où trouver des données sur le web

Jeux de données, déjà mis en forme

- instituts publics : insee, ign, ...
- portails open-data : data.iledefrance.fr, data.gouv.fr, ...
- sites collaboratifs : wikipedia (dbpedia), openstreetmap

Où trouver des données sur le web

Jeux de données à mettre en forme

Scrapping

- sites specialisés : météo, sports, logement, annonces, ...

API

- sites collaboratifs : openstreetmap, ...
- réseaux sociaux : twitter, flickR, foursquare, ...
- moteur de recherche : google, yahoo, bing, ...
- api spécialisées : velib, ...

Scrapping

Extraire des informations spécifiques

d'une ou plusieurs pages web

en vu de constituer un jeu de données

Scrapping, le html

```
<!DOCTYPE html>
<head><meta charset="utf-8"></head>
<body>
<section style="padding-top:6em;text-align:center">
<h1 class="purple"> Scrapping </h1>
<h4 class="purple">Extraire des informations spécifiques</h4>
<h4 class="purple">d'une ou plusieurs pages web</h4>
<h4 class="purple">en vu de constituer un jeu de données</h4>
</section>
</body>
</html>
```

Scrapping, les package RCurl et XML

RCurl (Client URL Request Library)

le web en ligne de commande : get, post, https, ftp, ...

```
library(RCurl)
# récupérer la page
res  = getURL("http://www.leboncoin.fr/jardinage/offres/centre/")
```

XML

htmlTreeParse, getNodeSet :

```
# parse du html
resp  = htmlTreeParse(res,useInternal=T)
# fonction de haut niveau pour récupérer les tableaux
rest  = readHTMLTable(resp)
# récupérer un noeud désiré (xpath)
node  = getNodeSet(resp, '//nav/ul/')
```

Scrapping, les package RCurl et XML

Xpath, extraire des informations d'un arbre DOM

Syntaxe pour se promener dans l'abre dom et en extraire des partie (noeuds, attributs, ...), plus détails sur w3schools.

Expression	Description
nodename	Selects all nodes with the name "*nodename*"
/	Selects from the root node
//	Selects nodes in the document from the current node that match the selection no matter where they are
.	Selects the current node
..	Selects the parent of the current node
@	Selects attributes

Scrapping, les package RCurl et XML

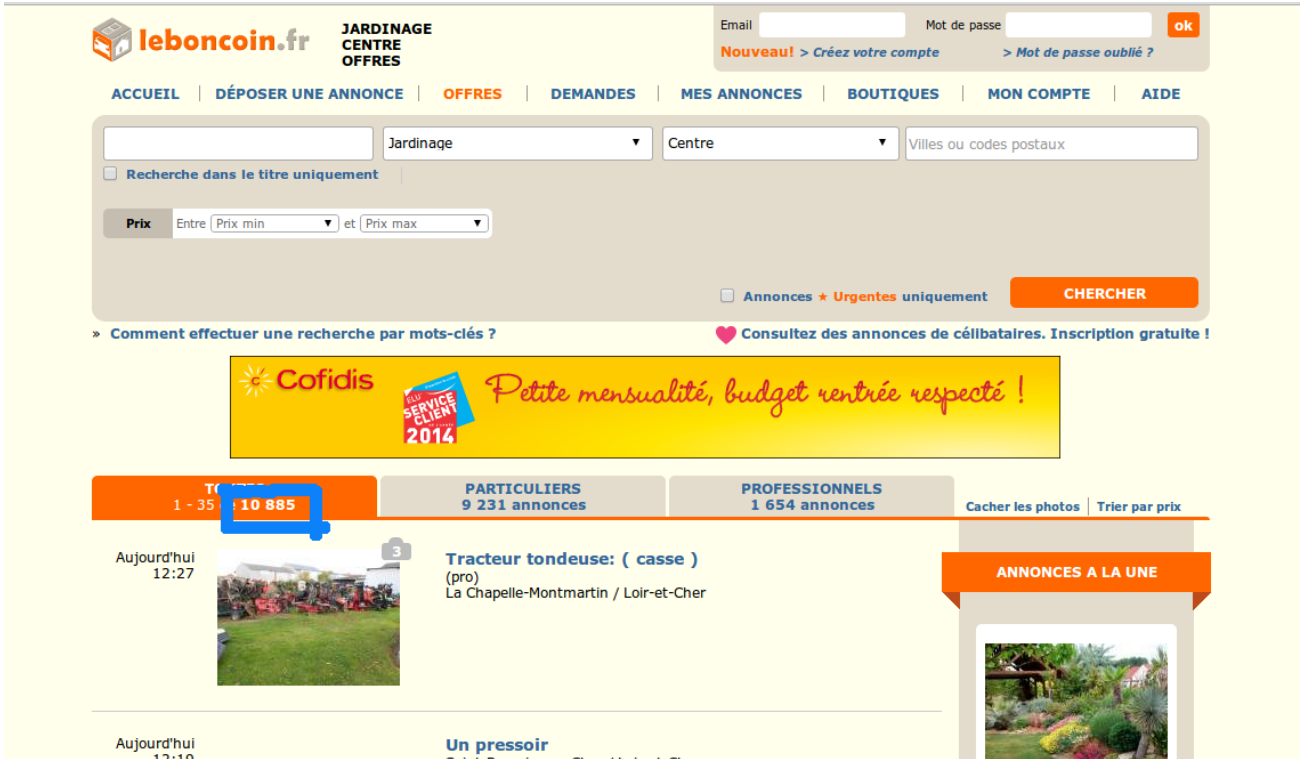
Xpath, extraire des informations d'un arbre DOM

Syntaxe pour se promener dans l'abre dom et en extraire des partie (noeuds, attributs, ...), plus détails sur w3schools.

Expression	Description
/bookstore/book[1]	Selects the first book element that is the child of the bookstore element.
//title[@lang]	Selects all the title elements that have an attribute named lang
//title[@lang='en']	Selects all the title elements that have an attribute named lang with a value of 'en'
/bookstore/book[price>35.00]	Selects all the book elements of the bookstore element that have a price element with a value greater than 35.00

Scrapper leboncoin.fr

Ecrire un script R permettant de scrapper le nombre d'annonce du site dans la catégorie "Jardinage" en région centre.



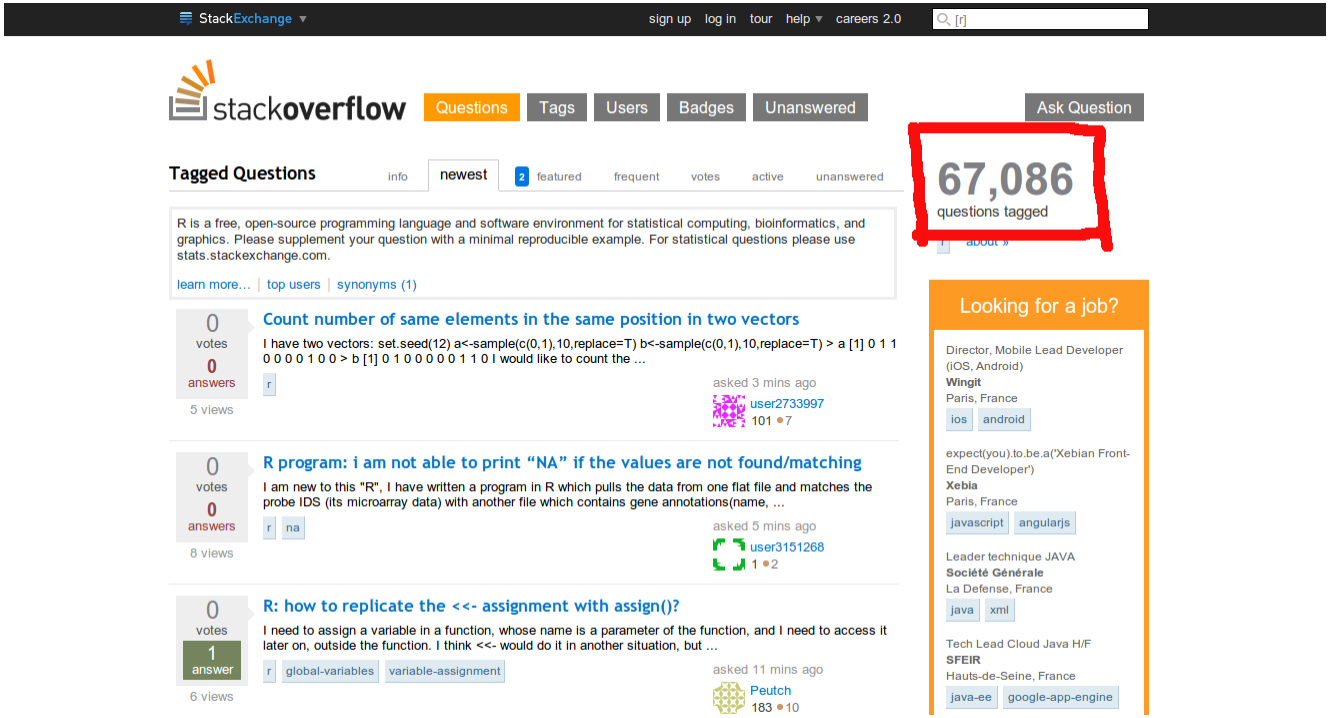
Scrapper leboncoin.fr

```
library(RCurl)
library(XML)

# récupérer la page
res  = getURL("http://www.leboncoin.fr/jardinage/offres/centre/")
# la parser
resp = htmlTreeParse(res,useInternal=T)
# récupérer le noeud désiré (xpath)
node = getNodeSet(resp, '//nav/ul/li/span/b')
# récupérer la valeure, supprimer l'espace et convertir en numérique
val  = as.numeric(gsub(" ","",xmlValue(node[[1]])))
```

Scrapper stackoverflow.com

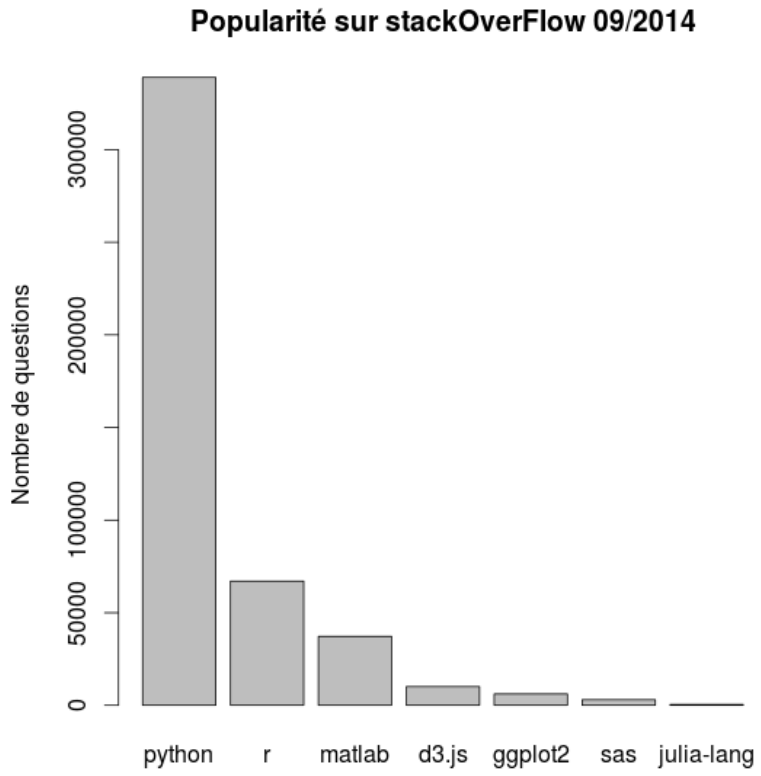
Ecrire un script R permettant de scrapper le nombre de question publier sur les sites ayant les tags : **'python','julia-lang','r','sas','matlab','ggplot2' et 'd3.js'**. Réaliser un graphique à partir de ces données.



Scrapper stackoverflow.com

```
# definition des termes à scrapper
languages=c('python','julia-lang','r','sas','matlab','ggplot2','d3.js')
# initialisation de la table
stackOF=data.frame(lang=languages,questions=NA)
# boucle sur les termes
for(i in 1:length(languages)){
  # récupérer la page
  base = "http://stackoverflow.com/questions/tagged/"
  res  = getURL(paste(base,stackOF[i,'lang'],sep=''))
  # la parser et récupérer le noeud désiré (xpath)
  resp = htmlTreeParse(res,useInternal=T)
  ns1  = getNodeSet(resp, "//div[@class='summarycount al']")
  # récupérer la valeure, supprimer la virgule et convertir en numérique
  stackOF[i,'questions'] = as.numeric(gsub(",","",xmlValue(ns1[[1]])))
}
# faire un graphique
stackOF=stackOF[order(stackOF$questions,decreasing=T),]
title="Popularité sur stackOverFlow 09/2014"
barplot(stackOF$questions,names.arg=stackOF$lang,main=title,ylab="Nombre de questions")
```

Scrapper stackoverflow.com



Scrapper les résultats de ligue 1

sur footballstats.fr

Récupérer les dix dernières années de résultats du championnat de france

Scrapper les résultats de ligue 1

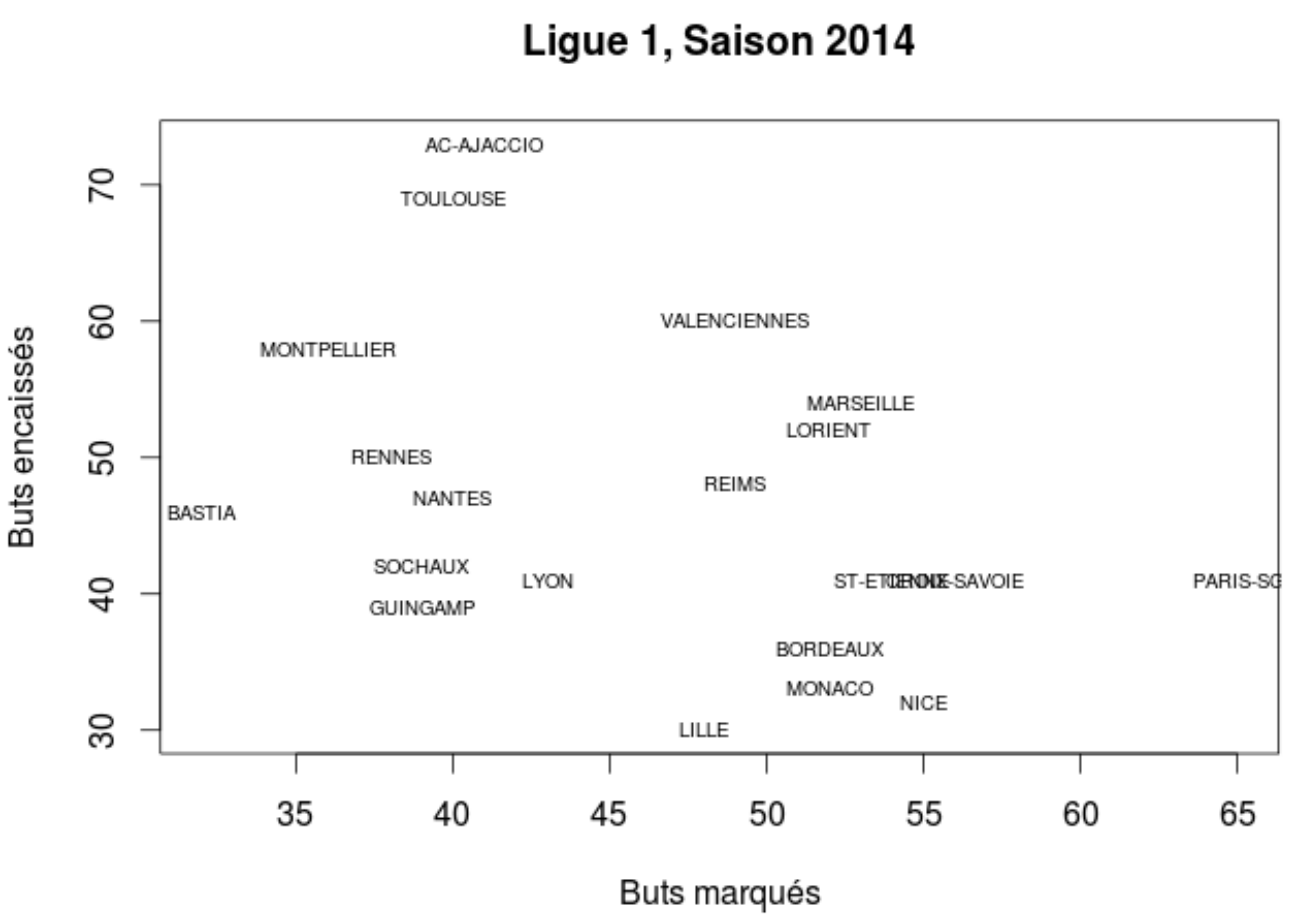
sur footballstats.fr

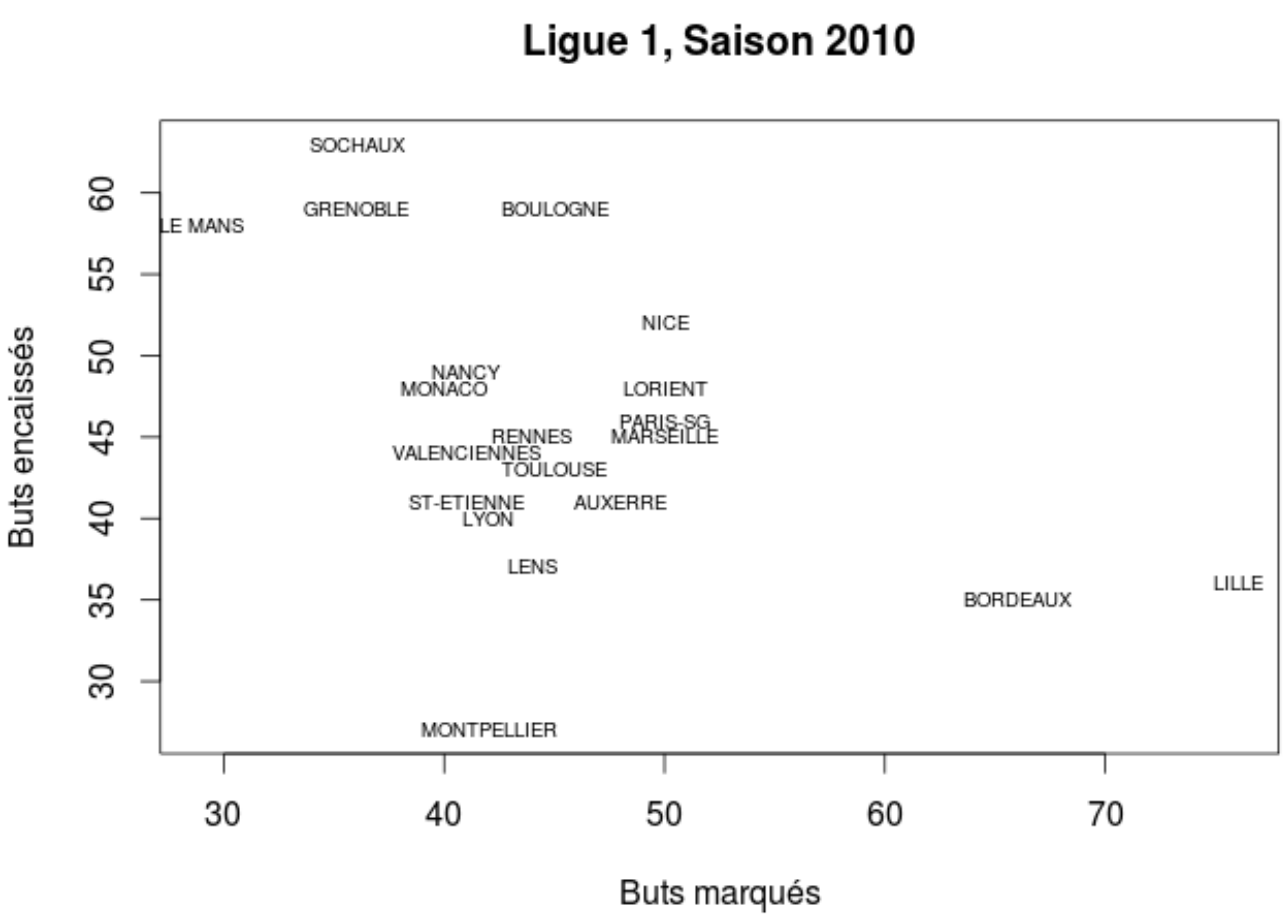
```
# récupérer la page et la parser
year = 2014
res  = getURL(paste("http://www.footballstats.fr/resultat-ligue1-",year,".html",sep=''))
resp = htmlTreeParse(res,useInternal=T)
# récupérer le bon tableau de la page
rest = readHTMLTable(resp)[[2]]
# le remettre légèrement en forme
rest = rest[!is.na(rest[,2]),1:3]
names(rest) = c('locaux', 'visiteur','resultat')
rest$locaux=factor(as.character(rest$locaux),levels=unique(rest$locaux))
rest$visiteurs=factor(as.character(rest$visiteur),levels=unique(rest$locaux))
resm=matrix(unlist(strsplit(as.character(rest$resultat),'-')),2)
rest$resultat.locaux=as.numeric(resm[1,])
rest$resultat.visiteurs=as.numeric(resm[2,])
```

Scrapper les résultats de ligue 1

sur footballstats.fr

```
# récupérer la page et la parser
# calcul des totaux de buts marqués / encaissés
Abutadomicile = by(rest$resultat.locaux,rest$locaux,sum)
Abutalexterieur = by(rest$resultat.visiteur,rest$visiteur,sum)
Abut = Abutadomicile+Abutalexterieur
Dbutadomicile = by(rest$resultat.visiteur,rest$locaux,sum)
Dbutalexterieur = by(rest$resultat.locaux,rest$visiteur,sum)
Dbut = Dbutadomicile+Dbutalexterieur
# faire un graphique
ti = paste("Ligue 1, Saison",year)
xl = "Buts marqués"
yl = "Buts encaissés"
plot(Abut,Dbut,xlab=xl,ylab=yl,col="white",main=ti)
text(Abut,Dbut,levels(rest$locaux),cex=0.6)
```

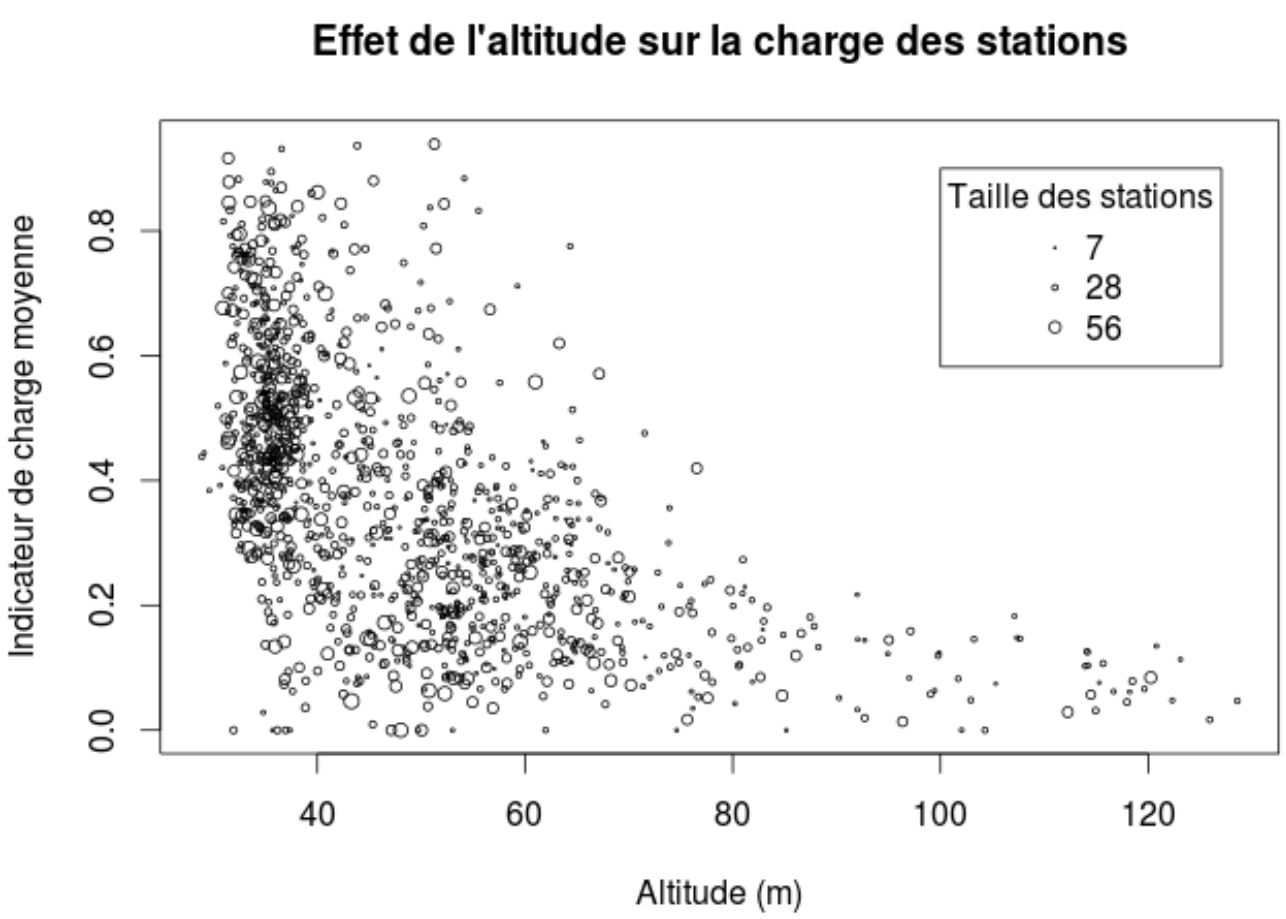

Ligue 1, Saison 2014
AC-AJACCIO
TOULOUSE
VALENCIENNES
MONTPELLIER
MARSEILLE
LORIENT
RENNES
REIMS
NANTES
BASTIA
SOCHAUX
LYON
ST-ETIENNE
PARIS-SG
GUINGAMP
BORDEAUX
MONACO
NICE
LILLE
Buts encaissés
30
40
50
60
70
35
40
45
50
55
60
65
Buts marqués


Ligue 1, Saison 2010
SOCHAUX
GRENOBLE
BOULOGNE
LE MANS
NICE
NANCY
MONACO
LORIENT
PARIS-SG
RENNES
MARSEILLE
VALENCIENNES
TOULOUSE
ST-ETIENNE
AUXERRE
LYON
LENS
LILLE
BORDEAUX
MONTPELLIER
Buts encaissés
30
35
40
45
50
55
60
Buts marqués
30
40
50
60
70

API
Application Programming Interface

Vélib' et altitude des stations

Utiliser les fichiers http://vlsstats.ifsttar.fr/data/input_Paris.json et http://vlsstats.ifsttar.fr/data/spatiotemporalstats_Paris.json ainsi que l'api google maps pour calculer un indicateur de charge moyenne des stations Vélib' et mettre celui-ci en relation avec l'altitude des stations.


Effet de l'altitude sur la charge des stations
Indicateur de charge moyenne
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
40
60
80
100
120
Altitude (m)
Taille des stations
7
28
56

Vélib' et altitude des stations

```
# récupérer la liste des stations et la mettre en forme
stationsList=fromJSON(file="http://vlsstats.ifsttar.fr/data/input_Paris.json")
data=sapply(stationsList,function(x){
c(x$number,x$name,x$address,x$bike_stands,x$position$lat,x$position$lng)
})
stations=data.frame(id=data[1,],name=data[2,],adresse=data[3,],
nbdocks=as.numeric(data[4,]),lat=as.numeric(data[5,]),long=as.numeric(data[6,]),alt=NA)
```

Vélib' et altitude des stations

API google maps

```
# récupérer les altitudes
for (i in 1:ceiling(dim(stations)[1]/50)){
  system("sleep 0.5")
  print(i)
  ind   = ((i-1)*50):min((i*50),dim(stations)[1])
  query = paste(stations[ind,'lat'],stations[ind,'long'],sep=',',collapse='|')
  base  = "https://maps.googleapis.com/maps/api/elevation/json?locations="
  url   = paste(base,query,sep="")
  res   = fromJSON(getURL(url))
  stations$alt[ind]=unlist(lapply(res$results,function(x){x$elevation}))
}
```

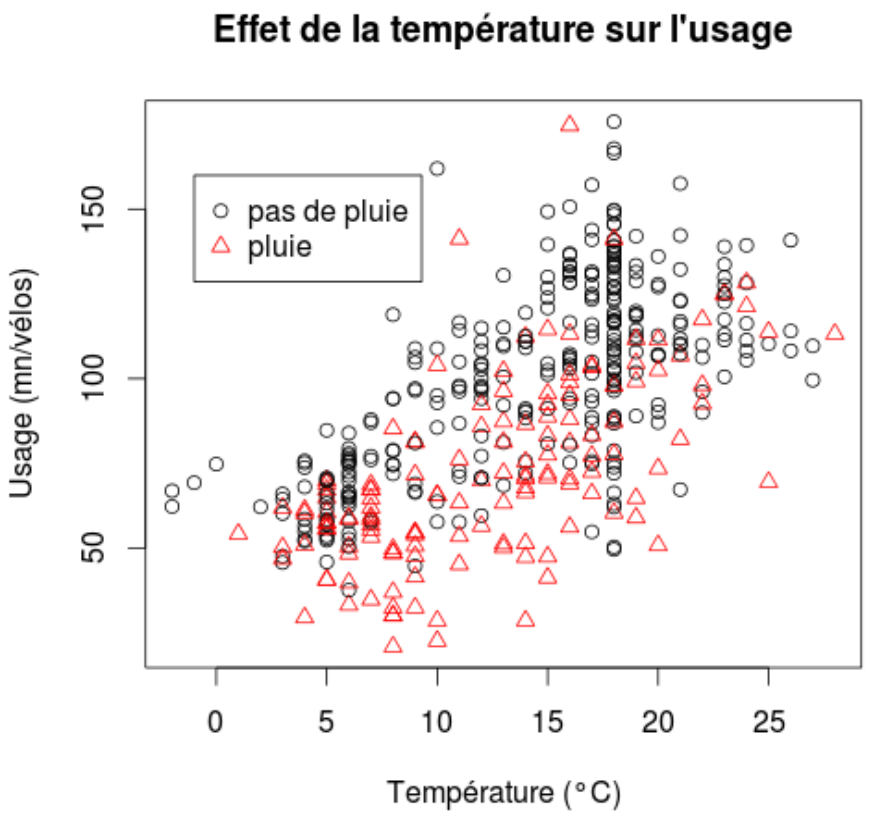
Vélib' et altitude des stations

API google maps

```
# calculer l'indice de charge moyenne
url = "http://vlsstats.ifsttar.fr/data/spatiotemporalstats_Paris.json"
stationsData = fromJSON(file=url)
res = sapply(stationsData,function(x){c(x$'_id', mean(x$available_bikes))})
res = data.frame(t(res))
names(res) = c('id','mnbikes')
stations   = merge(stations,res,by="id")
stations$loading = stations$mnbikes/stations$nbdocks
ti = "Effet de l'altitude sur la charge des stations"
yl = "Indicateur de charge moyenne"
xl = "Altitude (m)"
plot(stations$alt,stations$loading,xlab=xl,ylab=yl,main=ti)
```

Vélib' et météo

Utiliser le fichiers http://vlsstats.ifsttar.fr/data/daystats_Paris.json et des données météos pour enrichir ces données d'informations sur la météo. Vous croiserez en particulier l'usage du service et la tempréture.


Effet de la température sur l'usage
pas de pluie
pluie
Usage (mn/vélos)
50
100
150
0
5
10
15
20
25
Température (°C)

Vélib' et météo

```
# mettre en forme les données vélib
daysData=fromJSON(file="http://vlsstats.ifsttar.fr/data/daystats_Paris.json")
daysData=sapply(daysData,function(x){c(x$'_id',x$value$totaltime_used_bikes,x$value$max_available_bikes)
daysData=data.frame(id=as.character(daysData[1,]),timeuse=as.numeric(daysData[2,]),nbikes=as.numeric(day
```

Vélib' et météo

```
# mettre en forme les données météo
base = "http://www.wunderground.com/weatherstation/WXDailyHistory.asp"
meteo2013=getURL(paste(base,"?ID=IILEDEFR16&year=2013&graphspan=year&format=1",sep=""))
meteo2014=getURL(paste(base,"?ID=IILEDEFR16&year=2014&graphspan=year&format=1",sep=""))
meteo=gsub("\n>br<","",paste(meteo2013,meteo2014,sep="\n"))
meteo=read.table(text=meteo,sep=',',header=T,stringsAsFactors=F)

# créer une colone pour faire la jointure
meteo$id=unlist(lapply(strsplit(meteo$Date,'-'),function(x){paste(x[3:1],collapse='/')}))
data  = merge(daysData,meteo,by='id')
temp  = as.numeric(data$TemperatureAvgC)
usage = data$timeuse/data$nbikes
pluie = as.numeric(data$PrecipitationSumCM.br.)>0
# visualiser
p = as.numeric(pluie)+1
xl='Température (°C)'
yl='Usage (mn/vélos)'
ti='Effet de la température sur l\'usage'
plot(temp,usage,col=c('black','red')[p],pch=c(1,2)[p],xlab=xl,ylab=yl,main=ti)
legend(-1,160,legend=c('pas de pluie','pluie'),pch=c(1,2),col=c("black","red"))
```

Mettez en forme un jeu de données sur les monuments historiques d'Indre et Loire

Celui-ci devra contenir tant que faire ce peux des informations sur leurs localisation (altitude/longitude) et une description iconographique.

Monuments historiques

```
# exo monuments historiques
library(rjson)
monum=read.table("exo5.csv",sep="\t",header=T,quote="",stringsAsFactors=F)
monum=monum[monum$DPT==37,]
monum$lat=rep(NA,dim(monum)[1])
monum$long=rep(NA,dim(monum)[1])
monum$geoquality=rep('NA',dim(monum)[1]);
```

Monuments historiques

```
# geocodage des adresse avec nominatim
for (i in 1:dim(monum)[1]){
  if(monum$ADRS[i]!=""){
    adrs  = strsplit(monum$ADRS[i],';')[[1]][1]
    dec   = strsplit(adrs,'[(,)]')[[1]]
    adrs  = paste(dec[length(dec):1],collapse=' ')
    query = paste(adrs,monum$COM[i],'France',sep=', ')
    monum$geoquality[i] = 2
  }else{
    query = paste(monum$COM[i],'France',sep=', ')
    monum$geoquality[i] = 1
  }
  base  = 'http://nominatim.openstreetmap.org/search?q='
  query = URLencode(query)
  query = paste(base,query,'&format=json&polygon=1&addressdetails=1',sep='')
  res   = fromJSON(file=query)
  if(length(res)>0){
    print(paste(i, "Geocoding OK"))
    monum$lat[i]  = as.numeric(res[[1]]$lat)
    monum$long[i] = as.numeric(res[[1]]$lon)
  }
}
```

Monuments historiques

```
# jointure avec les photos récupérées sur data.gouv
photos=read.table("exo5.photos.txt",sep="\t",header=T,quote="",stringsAsFactors=F)
monum$photos=photos$VIDEO.p[match(monum$REF,photos$LBASE)];

# recerche de photos en utilisant l'api flickr
for (i in 6:dim(monum)[1]){
  base  = 'https://api.flickr.com/services/rest/?method=flickr.photos.search'
  args  = '&api_key=edd8589d760e0b1d0bd00f0ac9c2f216&safe_search=1&per_page=1&radius=2&text='
  query = paste(URLencode(monum$TICO[i]),'&lat=',monum$lat[i] ,'&lon=',monum$long[i],sep='')
  res   = getURL(paste(base,args,query,sep='')
  resp  = xmlTreeParse(res)
  pp    = xmlChildren(xmlChildren(xmlRoot(resp))[[1]])
  if(length(pp)>0){
    photosFlickr=xmlAttrs(pp[[1]])
    print(paste(i, "Photo trouvée"))
    photoBurl= paste('https://farm',photosFlickr[5],'.staticflickr.com/',sep='')
    photoPath= paste(photosFlickr[4],'/',photosFlickr[1],'_',photosFlickr[3],'.jpg',sep='')
    monum$photos[i]=paste(photoBurl,photoPath,sep='')
  }
}
```

Monuments historiques