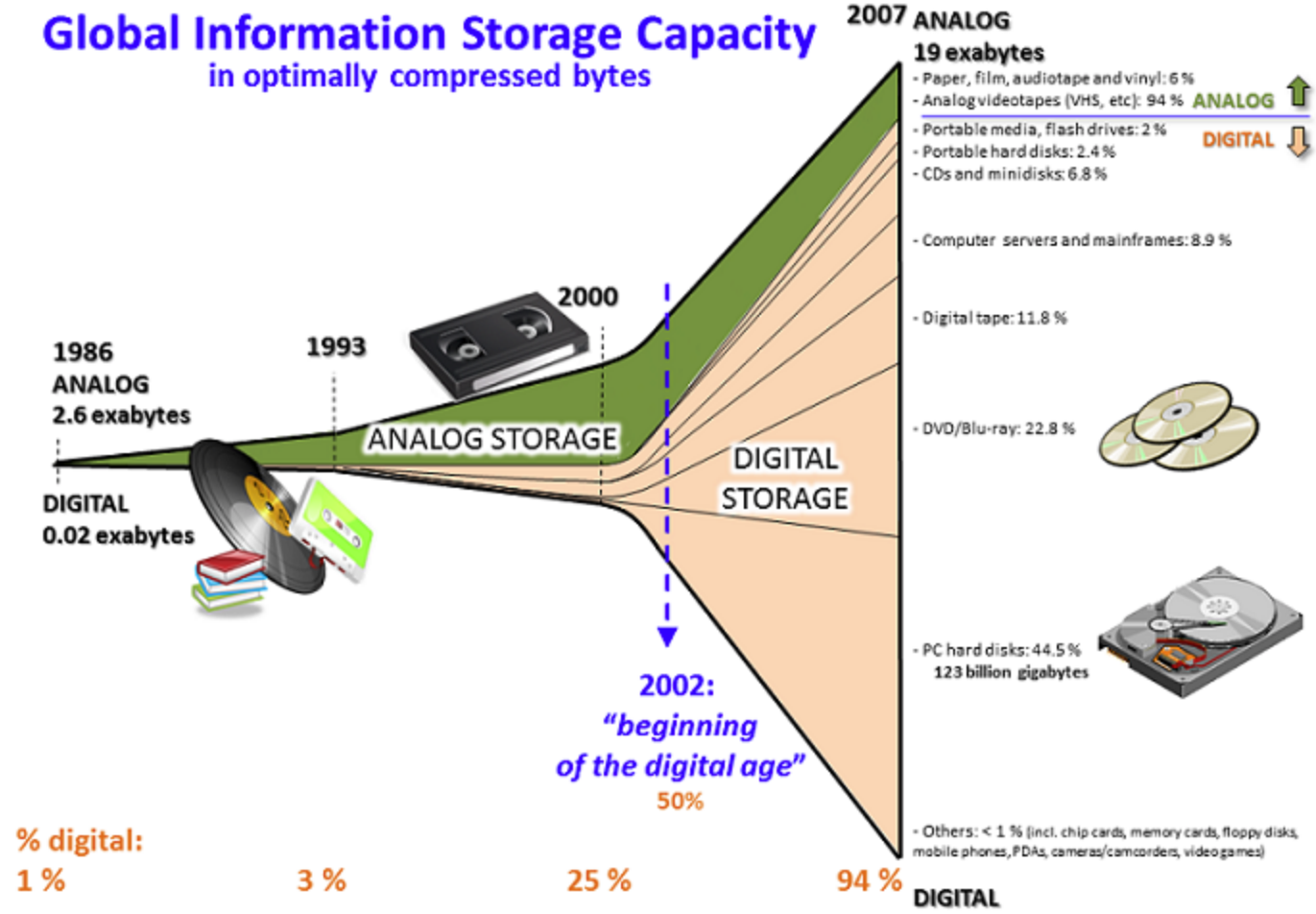
Introduction à la Big Data

Concept et historique

par Fabien Barbaud - @BarbaudFabien

Augmentation des capacités de stockage



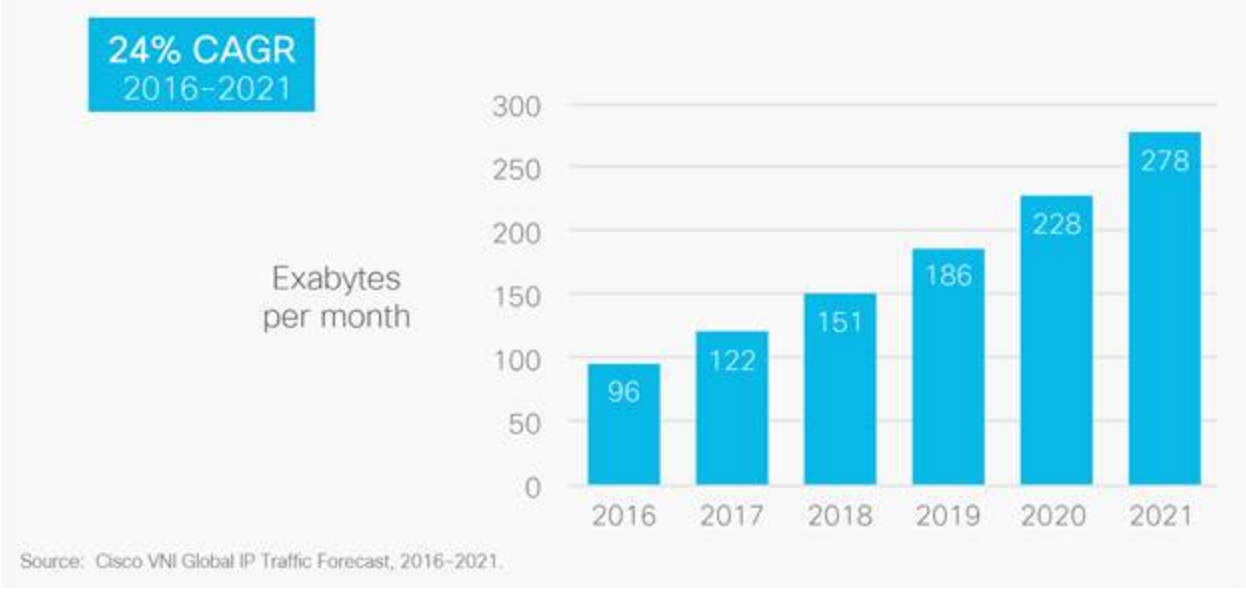
Source: Hilbert, M., & López, P. (2011). The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. *Science*, 332(6025), 60 –65. http://www.martinhilbert.net/WorldInfoCapacity.html

Concept : les 3V

- **Volume :**
  téra (10^{12}), péta (10^{15}), exa (10^{18}), zetta (10^{21}), yotta (10^{24})
- **Variété :**
  Profil, activité, interaction, statistique, image, voix, ...
- **Vélocité :**
  Temps réel, milliseconde, haute fréquence, ...

Concept : les 3V

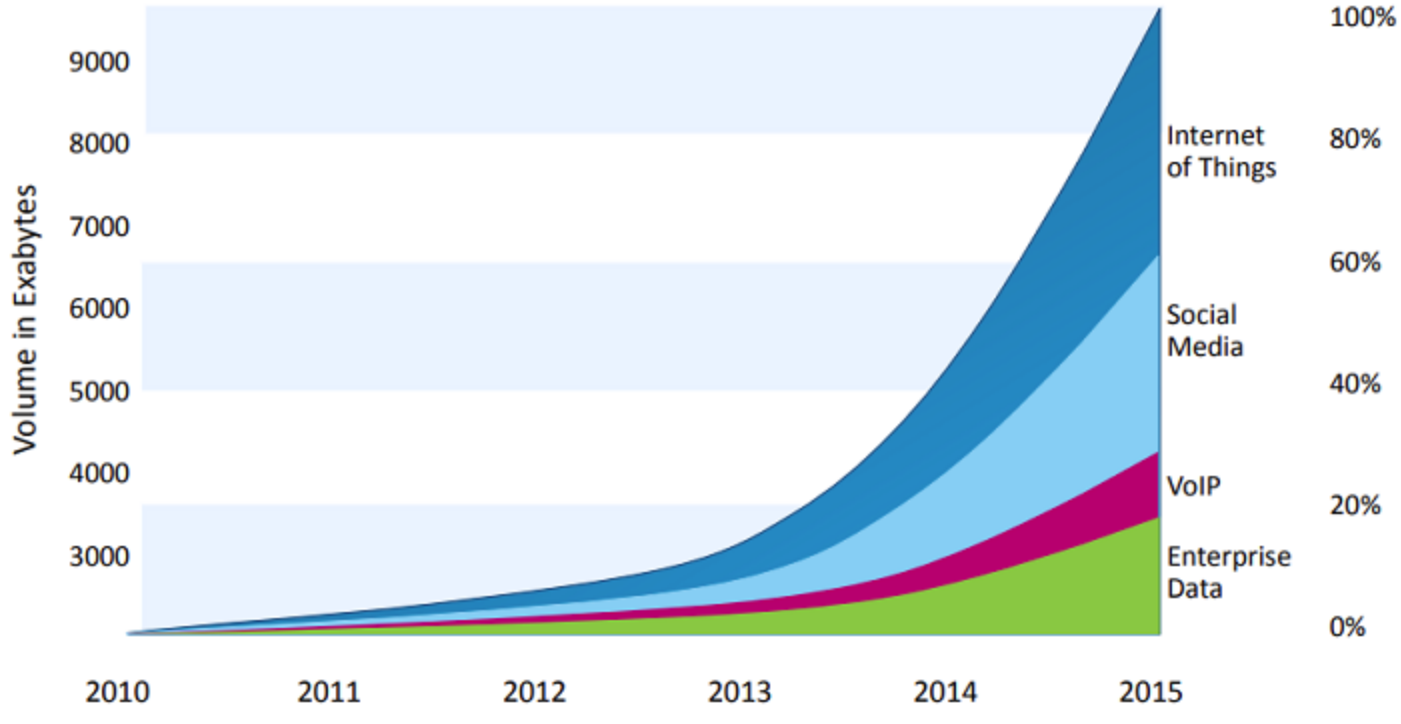
Volume



The Zettabyte Era: Trends and Analysis

Concept : les 3V

Volume



Source: IBM Global Technology Outlook

Be a Smarter Business by Unlocking your Internet of Things

Concept : les 3V

Variété

Produit


```
{
  "_id": {
    "$oid": "5968dd23fc13ae04d9000001"
  },
  "product_name": "sildenafil citrate",
  "supplier": "Wisozk Inc",
  "quantity": 261,
  "unit_cost": "$10.47"
}
```


10 Example JSON Files

Concept : les 3V

Variété

GeoIP


```
{
  "as": "AS16509 Amazon.com, Inc.",
  "city": "Boardman",
  "country": "United States",
  "countryCode": "US",
  "isp": "Amazon",
  "lat": 45.8696,
  "lon": -119.688,
  ...
  "regionName": "Oregon",
  "status": "success",
  "timezone": "America\/Los_Angeles",
  "zip": "97818"
}
```

Concept : les 3V

Variété

Twitter

```
{
  "created_at": "Thu Jun 22 21:00:00 +0000 2017",
  "id": 877994604561387500,
  "id_str": "877994604561387520",
  "text": "....",
  "entities": {
    "hashtags": [{
      ...
    }],
    "user_mentions": [],
    "urls": [{
      "url": "https://t.co/xFox78juL1",
      ...
    }]
  }
```

Concept : les 3V

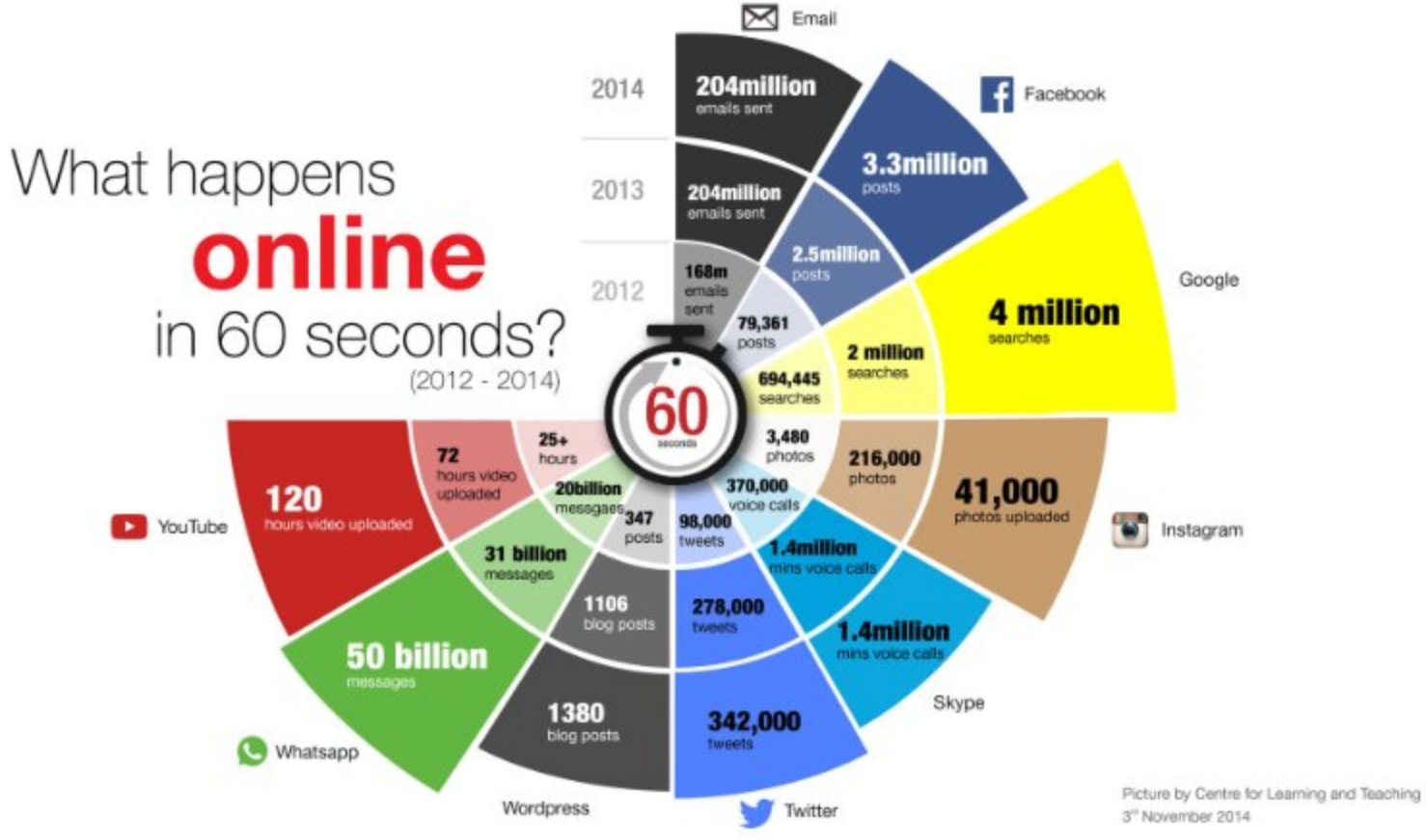
Variété

WordPress


```
{
  "id": 157538,
  "date": "2017-07-21T10:30:34",
  "date_gmt": "2017-07-21T17:30:34",
  "guid": {
     "rendered": "https://www.sitepoint.com/?p=157538"
  },
  "modified": "2017-07-23T21:56:35",
  "modified_gmt": "2017-07-24T04:56:35",
  "slug": "why-the-iot-threatens-your-wordp..",
  "status": "publish",
  "type": "post",
  "link": "https://www.sitepoint.com/why-the-io...",
```

Concept : les 3V

Vélocité



Et les autres

- **Variabilité**
- **Véracité**
- **Visualisation**
- **Valeur**

Hadoop

La démocratisation de la "Big Data"

- 2004
- Doug Cutting
- Framework
- Java
- Doudou

Hadoop

En résumé

Hadoop est un *framework* libre et *open source* écrit en Java destiné à faciliter la création d'applications distribuées (au niveau du stockage des données et de leur traitement) et échelonnables (scalables) permettant aux applications de travailler avec des milliers de nœuds et des pétaoctets de données.
[...] *Hadoop* a été inspiré par la publication de *MapReduce*, *GoogleFS* et *BigTable* de Google
Wikipedia

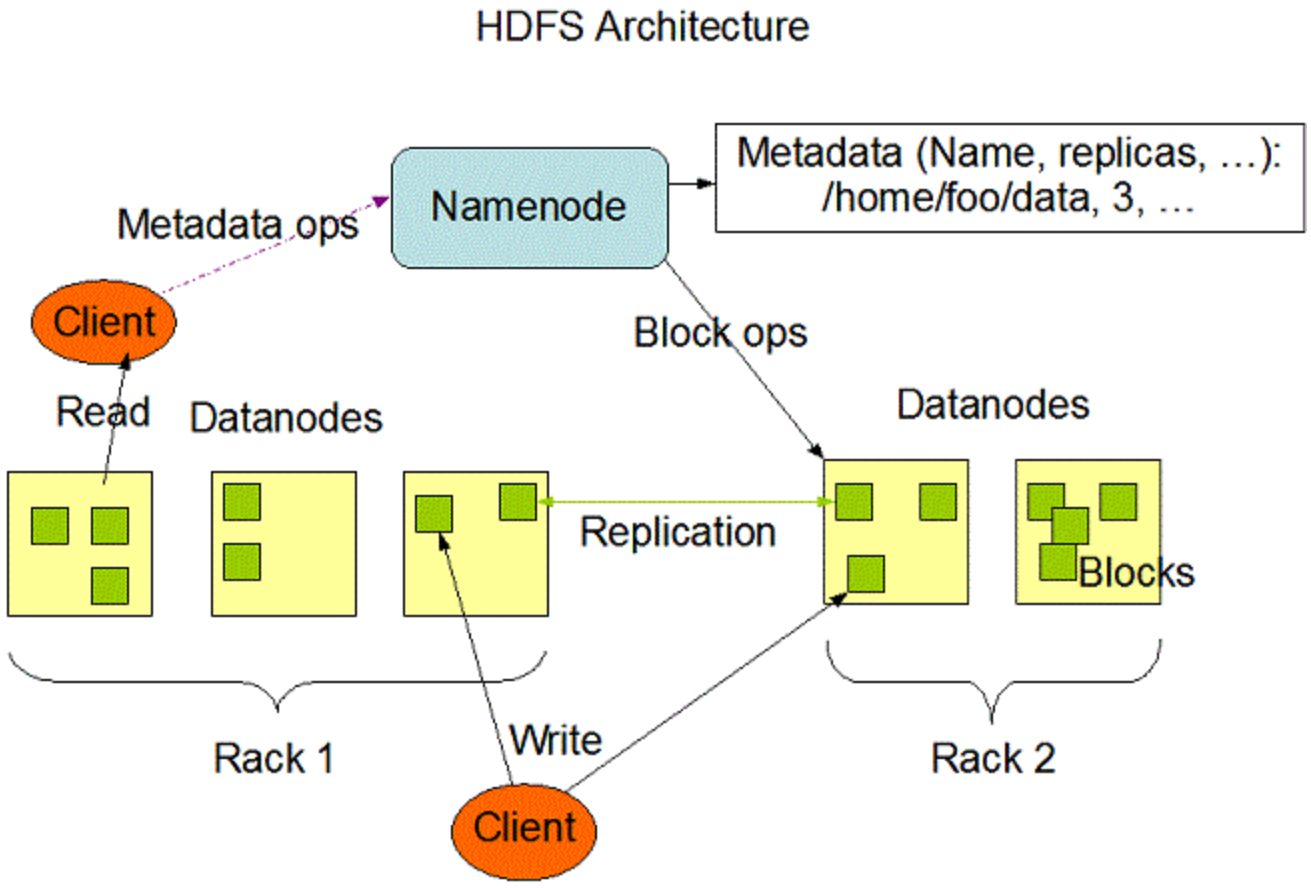
Hadoop

L'architecture

- *Hadoop Distributed File System* (HDFS)
- *YARN*
- *MapReduce*

Hadoop

HDFS



HDFS Architecture Guide

Hadoop

HDFS

- ***NameNode :*** gestion de l'espace de noms, de l'arborescence et des métadonnées
- ***DataNode :*** stockage des blocs de données

Hadoop

HDFS - Quelques commandes

```
hadoop fs -mkdir
hadoop fs -ls
hadoop fs -put
hadoop fs -get
hadoop fs -cp
hadoop fs -mv
...
```

Hadoop

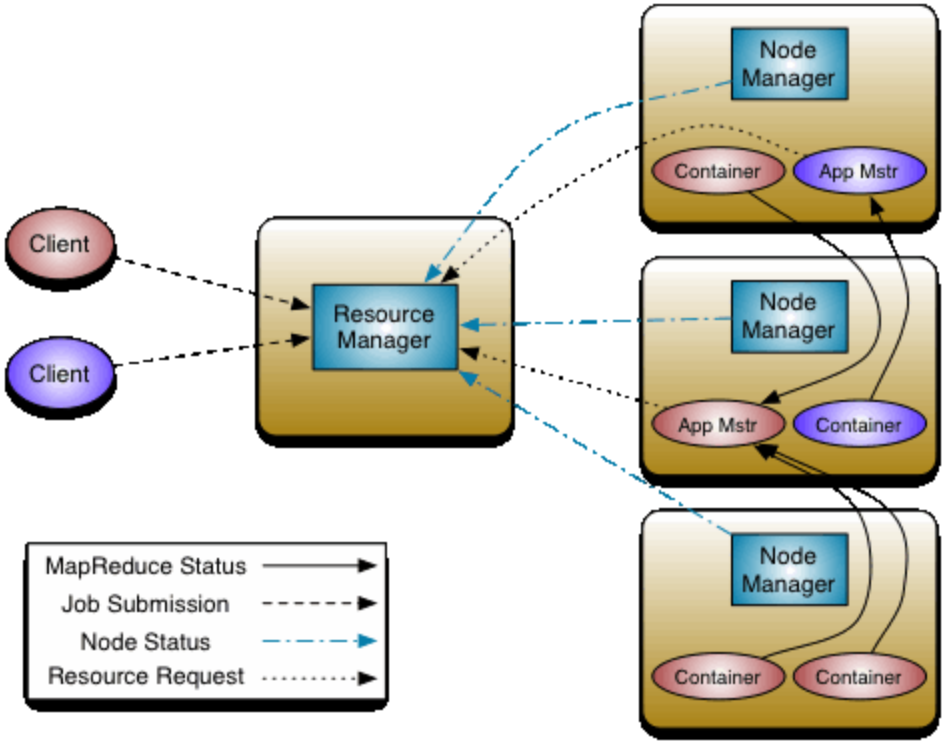
HDFS - Exercice pratique

```
$ docker pull sequenceiq/hadoop-docker:2.7.1
$ docker run -it sequenceiq/hadoop-docker:2.7.1 \
  /etc/bootstrap.sh -bash
bash-4.1# cd $HADOOP_PREFIX
bash-4.1# bin/hadoop version
bash-4.1# bin/hadoop fs -mkdir test
bash-4.1# bin/hadoop fs -ls
bash-4.1# bin/hadoop fs
```

https://github.com/sequenceiq/hadoop-docker

Hadoop

YARN



Apache Hadoop YARN

Hadoop

YARN

- ***Resource Manager :*** arbitre la gestion des ressources au sein du cluster
- ***Node Manager :*** fournit les ressources du nœud sous forme de *Container*
- ***Application Master :*** coordonne l'exécution des tâches
- ***Container :*** exécute les tâches

Hadoop

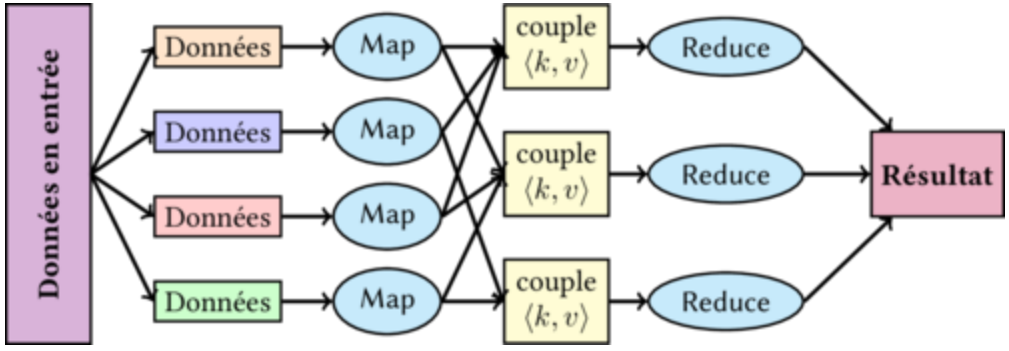
YARN - Web UI

```
$ docker run -p 8088:8088 -it sequenceiq/hadoop-docker:2.7.1 \
  /etc/bootstrap.sh -bash
```

http://host:8088

Hadoop

MapReduce



Wikipedia

input (k1, v1)
-> **map** -> (k2, v2)
-> **combine** -> (k2, v2)
-> **reduce** -> (k3, v3)
output

Hadoop

Par l'exemple : WordCount

Input (flux d'entrée) :

```
Conseil tenu par les rats

Un chat, nommé Rodilardus,
Faisait des rats telle déconfiture
Que l'on n'en voyait presque plus,
Tant il en avait mis dedans la sépulture.
Le peu qu'il en restait n'osant quitter son trou
...
```

Hadoop

Par l'exemple : WordCount

Mapper :

```
import sys

for line in sys.stdin:
    line = line.strip()
    keys = line.split()
    for key in keys:
        value = 1
        print('%s\t%d' % (key, value))
```

Hadoop

Par l'exemple : WordCount

Reducer :

```
import sys

last_key = None
running_total = 0

for input_line in sys.stdin:
    input_line = input_line.strip()
    this_key, value = input_line.split("\t", 1)
    value = int(value)

    if last_key == this_key:
        running_total += value
    else:
        if last_key:
            print("%s\t%d" % (last_key, running_total))
        running_total = value
        last_key = this_key

if last_key == this_key:
    print("%s\t%d" % (last_key, running_total))
```

Hadoop

Par l'exemple : WordCount

```
bash-4.1# cat conseil-tenu-par-les-rats.txt | ./mapper.py \
| sort | ./reducer.py
```

```
bash-4.1# bin/hadoop fs -mkdir wordcount
bash-4.1# bin/hadoop fs -put conseil-tenu-par-les-rats.txt \
wordcount/fable.txt
bash-4.1# bin/hadoop jar share/hadoop/tools/lib/hadoop-streamir
 -mapper "python mapper.py" \
 -reducer "python reducer.py" \
 -input "wordcount/fable.txt" \
 -output "wordcount/output"
```

```
bash-4.1# bin/hadoop fs -cat wordcount/output/*
```

Hadoop

Exercice

- Récupérez une source de données sur data.gouv.fr
- Importez ces données en HDFS
- Développez un code MapReduce en Python pour en extraire une nouvelle information
- Représentez-là sous forme de graphique