

# Gestion de versions

avec git

Walter Rudametkin

Adaptation

M.E. Kessaci, O. Caron

Walter.Rudametkin@polytech-lille.fr

<https://rudametw.github.io/teaching/>

Bureau F011

© Polytech Lille

# Moi... *(et ma décharge de responsabilité)*

- ▶ Je suis étranger (hors UE)
- ▶ J'ai un accent
- ▶ Je me **trompe beaucoup** en français
  - ▶ et en info, et en math, et ...
  - ▶ n'hésitez pas à me corriger ou à me demander de répéter
- ▶ Je commence à enseigner
  - ▶ ce cours est tout nouveau
  - ▶ j'accepte des critiques (constructives mais pas que) et surtout des recommandations
  - ▶ n'hésitez pas à poser des questions
- ▶ Je ne suis pas un expert

# Comment gérez-vous vos fichiers ?

- ▶ Garder l'historique
- ▶ Partager

# Comment gérez-vous vos fichiers ?

- Garder l'historique
- Partager



fichier-v1.qqch



fichier-v2.qqch



fichier-v3.qqch



fichier-v4.qqch



fichier-v5.qqch



fichier-v6.qqch



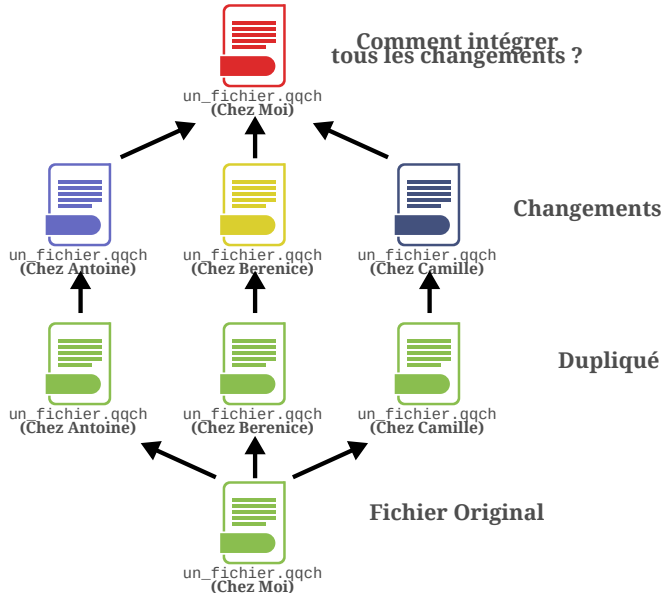
fichier-v7.qqch



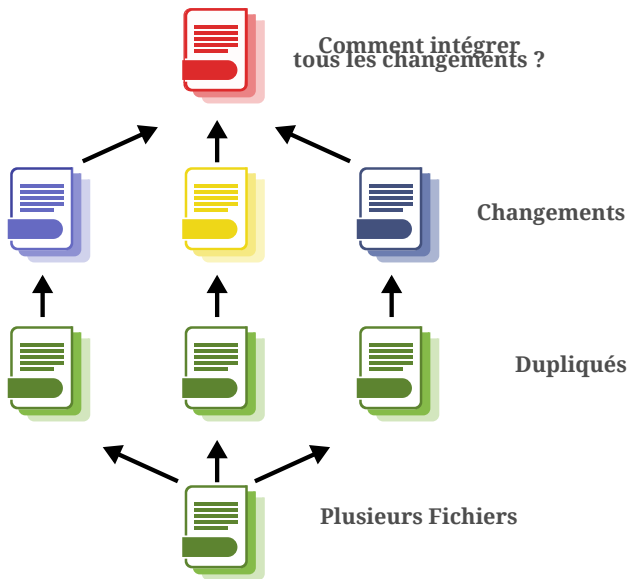
fichier-v8.qqch

**Versionnement manuel de fichiers**

# Comment collaborer sur un fichier ?



# Comment collaborer sur plusieurs fichiers ?



# D'autres solutions ?



Google docs



# Problématique : développement logiciel

- ▶ Un **projet** de développement logiciel est une activité longue et complexe.
- ▶ Concerne plusieurs **fichiers** (milliers !)
- ▶ De multiples **itérations** sont nécessaires.
- ▶ A certains moments, on peut identifier des **versions** et/ou **variantes** du logiciel.
- ▶ Les erreurs sont possibles, **revenir en arrière** est parfois nécessaire.
- ▶ Un projet peut se faire à plusieurs, les développeurs peuvent travailler sur les mêmes fichiers (**conflits**)



# Définitions

## Simple

- ▶ Un **gestionnaire de versions** est un logiciel qui **enregistre les évolutions d'un ensemble de fichiers** au cours du temps de manière à ce qu'on puisse rappeler une version antérieure à tout moment.

## Définition Wikipedia<sup>1</sup>

- ▶ La **gestion de versions** (en anglais *version control* ou *revision control*) consiste à maintenir **l'ensemble des versions d'un ou plusieurs fichiers** (généralement en texte). Essentiellement utilisée dans le domaine de la création de logiciels, elle concerne surtout **la gestion des codes source**.

---

<sup>1</sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion\\_de\\_versions](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_de_versions)

# Gestion de versions

Le développement logiciel est un processus sinueux à notion de **branche** (chaque noeud représente un **ensemble de fichiers** à un temps  $t$ ) :



# Avantages de la gestion de versions

- ▶ Sauvegarde / Restauration
- ▶ Synchronisation du travail (partage, collaboration)
- ▶ Suivi de changements (très détaillé)
- ▶ Suivi de responsabilités / propriétaires / coupables
- ▶ *Sandboxing* (espace confiné, environnement de test, isolation)
- ▶ *Branching and merging*
- ▶ Passage à l'échelle (10, 100, 1.000, 10.000 développeurs)

# Que mettre dans un Logiciel de Gestion de Versions ?

- ▶ Tous les sources du projet
  - ▶ code source (.c .cpp .java .py ...)
  - ▶ scripts de build (Makefile pom.xml ...)
  - ▶ Documentation (.txt .tex Readme ...)
  - ▶ Ressources (images ...)
  - ▶ Scripts divers (déploiement, .sql, .sh ...)

# Que mettre dans un Logiciel de Gestion de Versions ?

- ▶ Tous les sources du projet
  - ▶ code source (.c .cpp .java .py ...)
  - ▶ scripts de build (Makefile pom.xml ...)
  - ▶ Documentation (.txt .tex Readme ...)
  - ▶ Ressources (images ...)
  - ▶ Scripts divers (déploiement, .sql, .sh ...)

## À NE PAS METTRE

- ▶ Les fichiers générés
  - ▶ Résultat de compilation (.class .o .exe .jar ...)
  - ▶ Autres fichiers générés (.ps .dvi .pdf javadoc ...)

# Why *the git* ?

## C'est *Ze Standard*

- ▶ *git* - the stupid content tracker
- ▶ Linus Torvalds (2005)
- ▶ Outil professionnel, rapide, multi-plateforme, flexible, puissant, complètement distribué

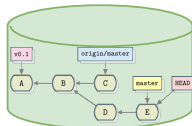
## To Share or Not to Share ?

- ▶ Enrichissez vos CV
  - ▶ Faites un compte sur <https://github.com/>
- ▶ Choisir sa licence
  - ▶ Code — GPL, Apache, BSD, MIT, Propriétaire  
<https://choosealicense.com/>
  - ▶ Documents/Rapports — Creative commons  
<https://creativecommons.org/>

# Concepts et commandes git



**Copie de travail**  
(Working Directory)



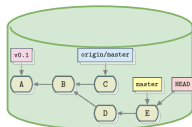
**Dépôt**

# Concepts et commandes git

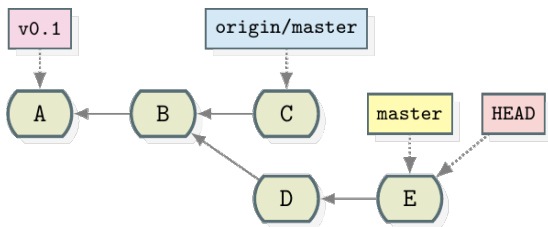


**Copie de travail**  
(Working Directory)

```
bin
├─ program.exe
├─ build
├─ doc
├─ INSTALL
├─ lib
│  └─ smixer-hda.so
│  └─ libgui.a
├─ LICENSE
├─ Makefile
├─ README
├─ src
│  └─ program.c
│  └─ utils.c
│  └─ utils.h
```



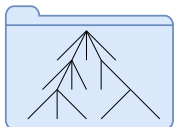
**Dépôt**



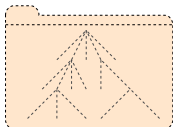


# Concepts et commandes git

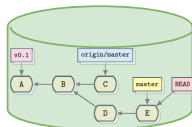
## Réseau



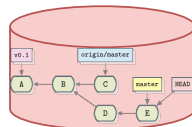
**Copie de travail**  
(Working Directory)



**Index (Stage)**



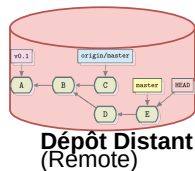
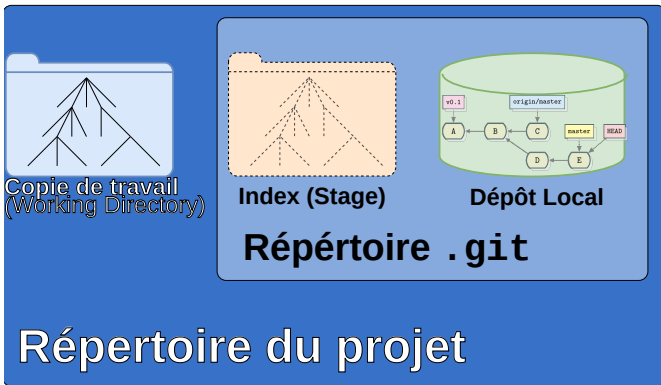
**Dépôt Local**



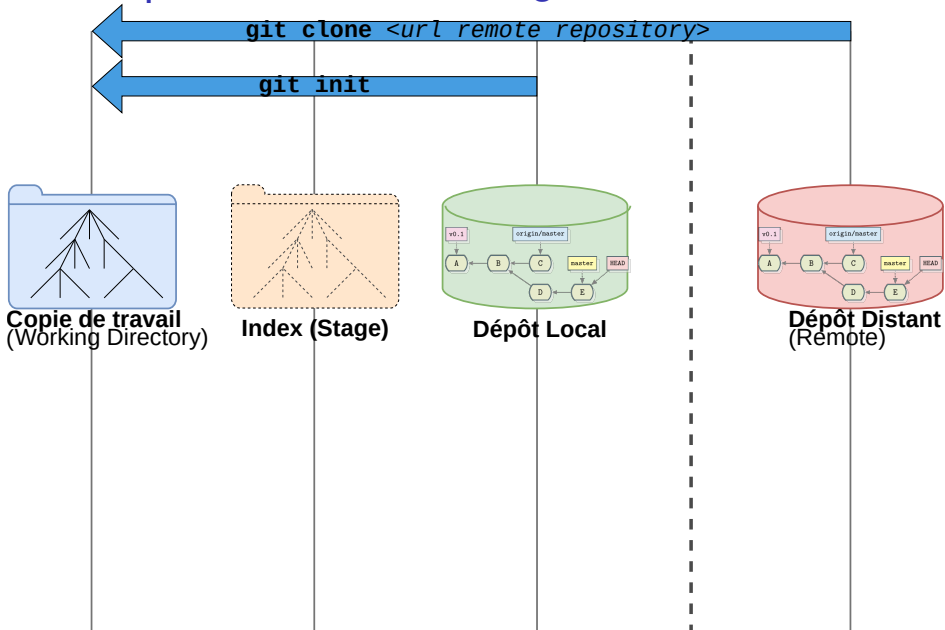
**Dépôt Distant**  
(Remote)

# Concepts et commandes git

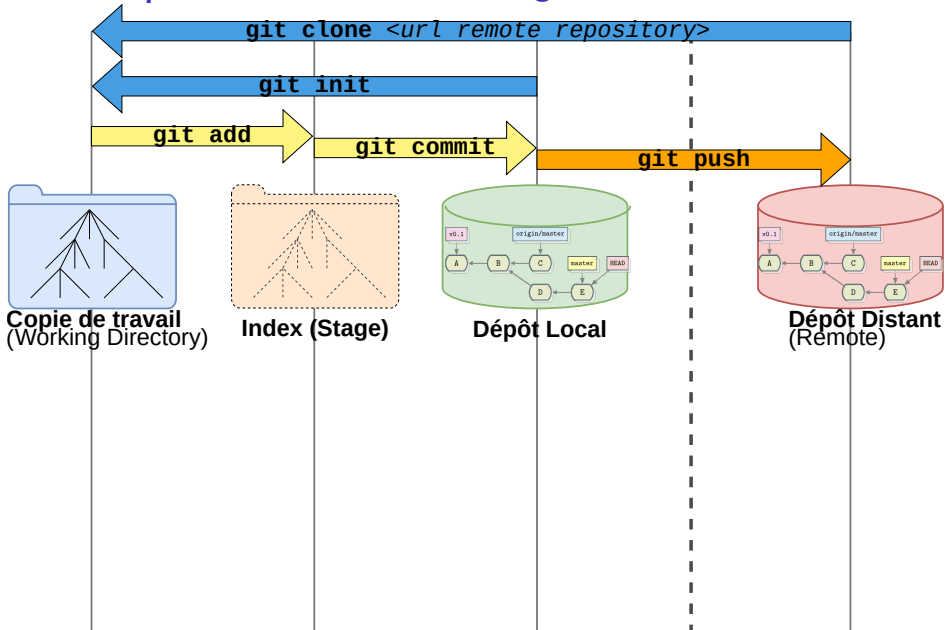
## Réseau



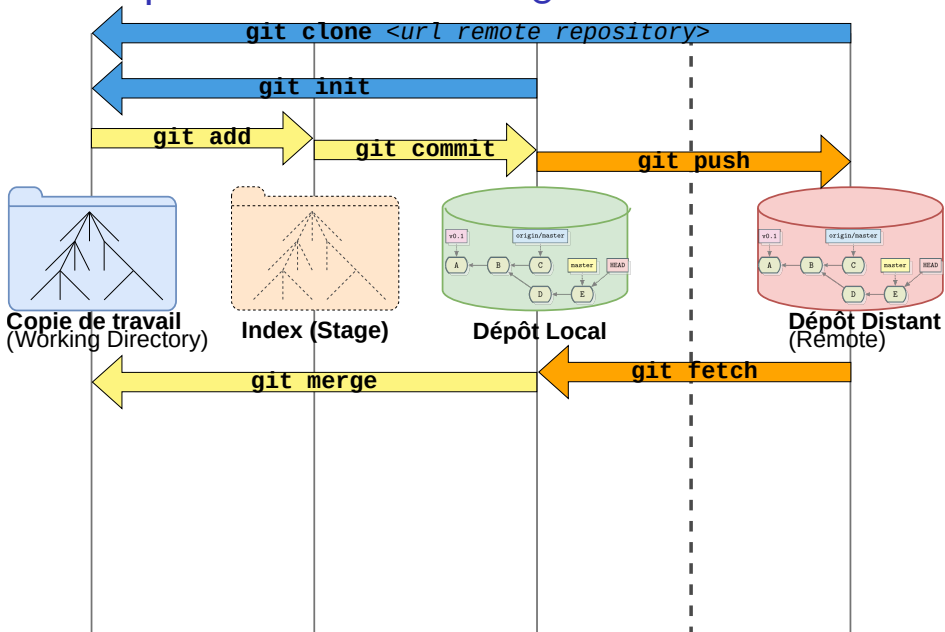
# Concepts et commandes git



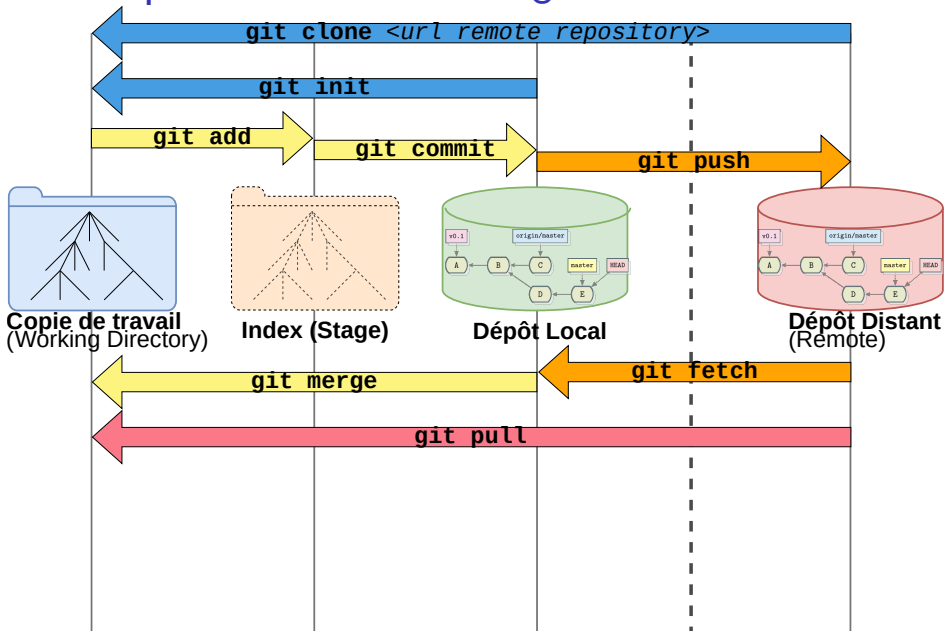
# Concepts et commandes git



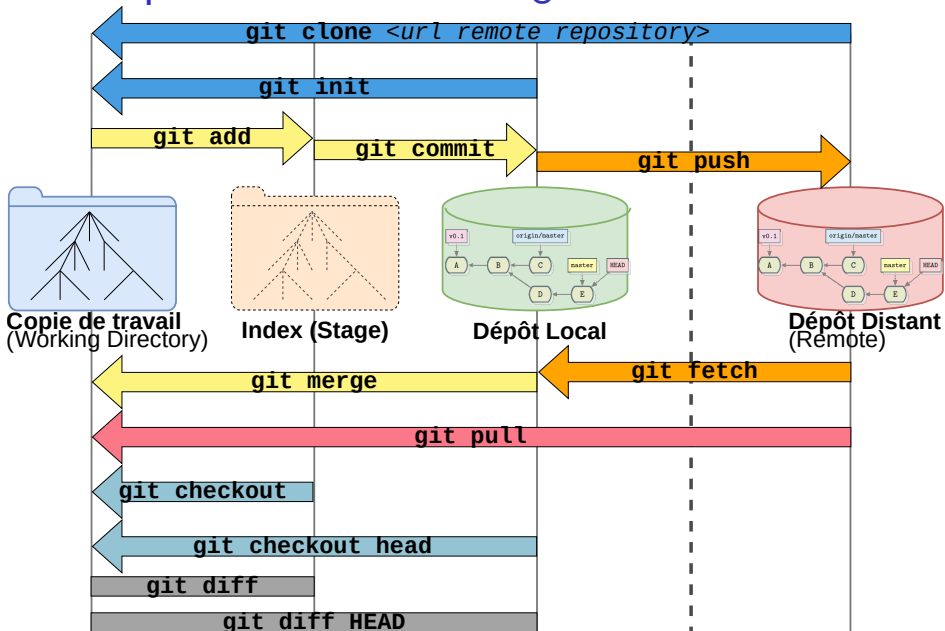
# Concepts et commandes git



# Concepts et commandes git



# Concepts et commandes git



# Le Graphe Orienté Acyclique de commits

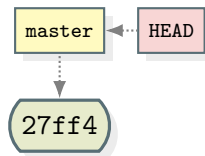
(a) Dépôt vide

Dans un terminal ...

```
mkdir mon_depot ; cd mon_depot  
git init .  
echo "pomme" >> fruits.txt  
git add fruits.txt  
git commit -m "Pomme ajouté à la liste de fruits"  
⇒ ID = 27ff4
```



# Le Graphe Orienté Acyclique de commits



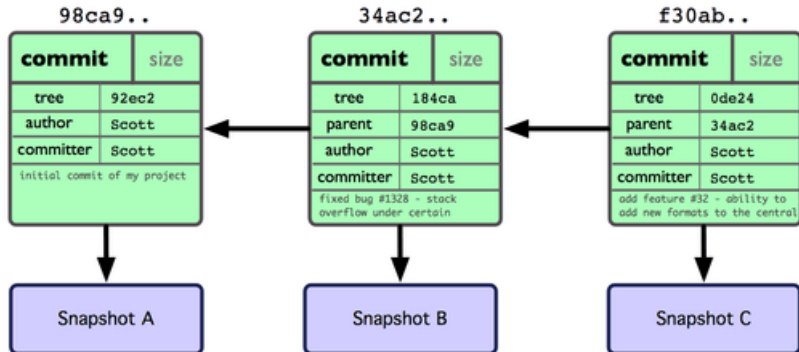
(a) Premier *commit*

## Dans un terminal ...

```
mkdir mon_depot ; cd mon_depot
git init .
echo "pomme" >> fruits.txt
git add fruits.txt
git commit -m "Pomme ajouté à la liste de fruits"
⇒ ID = 27ff4
```

Faire `git status` et `git log` après toute commande!

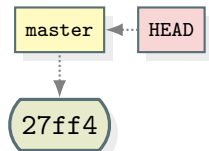
# C'est quoi un commit ?



- ▶ Le Commit-ID est une *empreinte* calculé en utilisant la fonction de hachage SHA-1 sur
  - ▶ **Tout** le contenu du commit + Date + Nom et email du commiteur + Message de log + ID du commit parent + ...

Propriété : **Unicité** quasi-universelle de l'ID

# Le Graphe : Commit 2



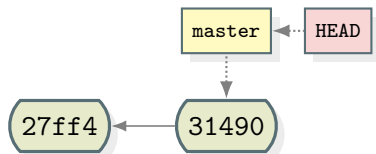
(a) État avant deuxième commit



## Dans un terminal ...

```
echo banane >> fruits.txt
git add fruits.txt
git commit -m "Ajouté banane à fruits.txt"
⇒ ID = 31490
```

# Le Graphe : Commit 2

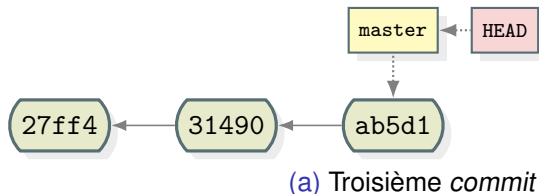


(a) Deuxième *commit*

## Dans un terminal ...

```
echo banane >> fruits.txt  
git ↗ add fruits.txt  
git commit -m "Ajouté banane à fruits.txt"  
⇒ ID = 31490
```

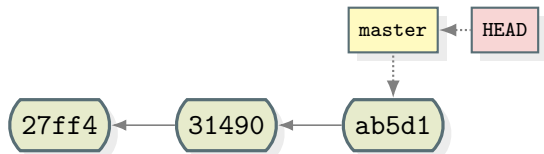
# Le Graphe : Commit 3



## Dans un terminal ...

```
echo orange >> fruits.txt
git add fruits.txt
git commit -m "Ajouté orange à fruits.txt"
⇒ ID = ab5d1
```

# Le Graphe : Branche legumes

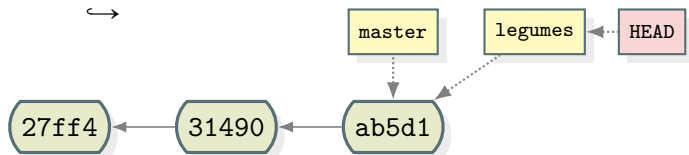


(a) Avant branche

---

```
git branch legumes ; git checkout legumes
```

# Le Graphe : Branche legumes

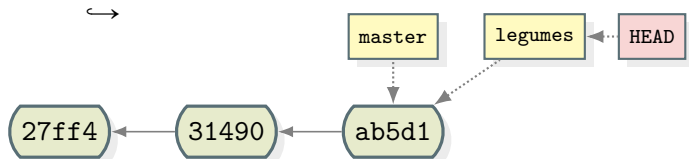


(a) Après branche

⇒ une nouvelle *étiquette* (legumes) apparait, elle pointe vers le commit courant (ab5d1), et la commande checkout fait pointer HEAD sur legumes

```
git branch legumes ; git checkout legumes
```

# Le Graphe : Branche légumes

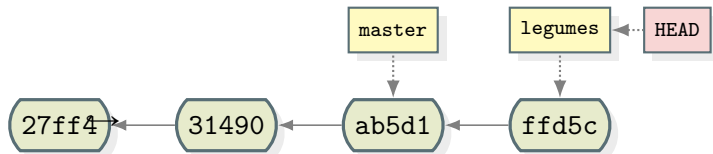


(a) Après branche

```
git branch legumes ; git checkout legumes
echo aubergine >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout aubergine à legumes"
⇒ ID = ffd5c
```



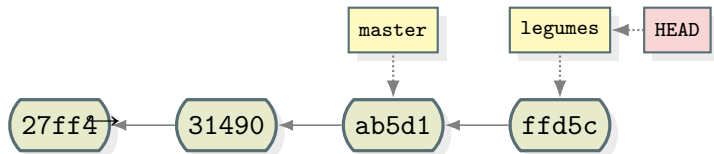
# Le Graphe : Branche legumes



(a) Après un premier commit dans la branche legumes

```
git branch legumes ; git checkout legumes
echo aubergine >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout aubergine à legumes"
⇒ ID = ffd5c
```

# Le Graphe : Branche légumes

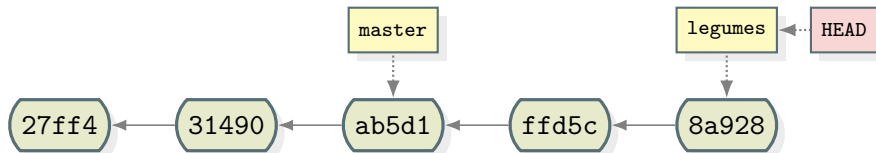


(a) Après un premier commit dans la branche légumes

```
git branch legumes ; git checkout legumes
echo aubergine >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout aubergine à legumes"
⇒ ID = ffd5c

echo courgette >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout courgette à legumes"
⇒ ID = 8a928
```

# Le Graphe : Branche légumes

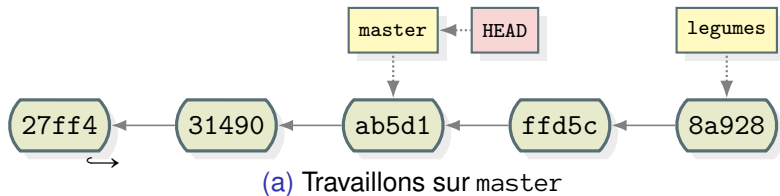


(a) Après un deuxième commit dans la branche légumes  
↪

```
git branch legumes ; git checkout legumes
echo aubergine >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout aubergine à legumes"
⇒ ID = ffd5c

echo courgette >> legumes.txt ; git add legumes.txt
git commit -m "Ajout courgette à legumes"
⇒ ID = 8a928
```

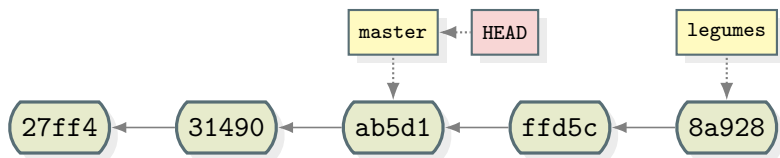
# Le Graphe : Branche master



---

git checkout master

# Le Graphe : Branche master

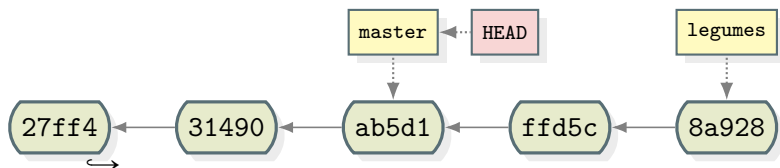


(a) Travaillons sur master

⇒ legumes.txt n'existe plus dans la Copie de Travail  
(*Working Directory*)

git checkout master

# Le Graphe : Branche master



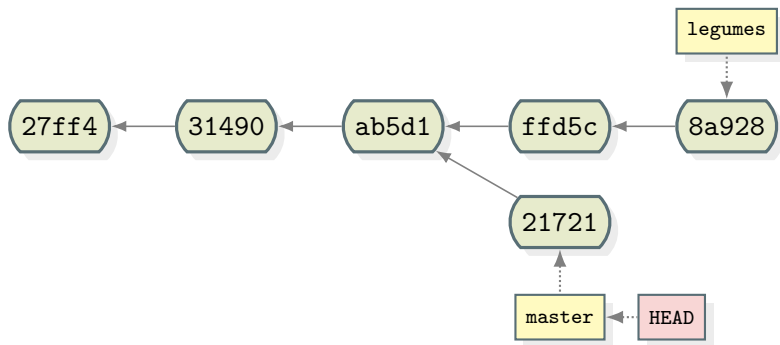
(a) Et si on commite sur master ?

---

```
git checkout master
```

```
echo poire >> fruits.txt ; git add fruits.txt  
git commit -m "Ajouté poire à fruits.txt"  
⇒ ID = 21721
```

# Le Graphe : Branche master



(a) Après un nouveau *commit* sur master

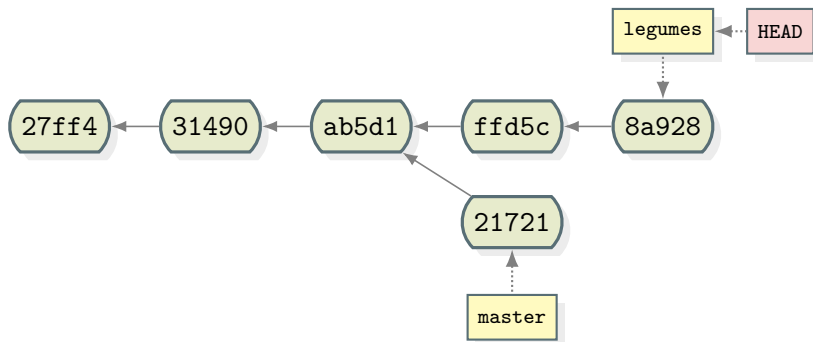
```
git checkout master
```

```
echo poire >> fruits.txt ; git add fruits.txt
```

```
git commit -m "Ajouté poire à fruits.txt"
```

↪ ID = 21721

# Le Graphe : Merge master $\Rightarrow$ légumes



(a) Allons sur légumes, regardons les différences avec `diff`

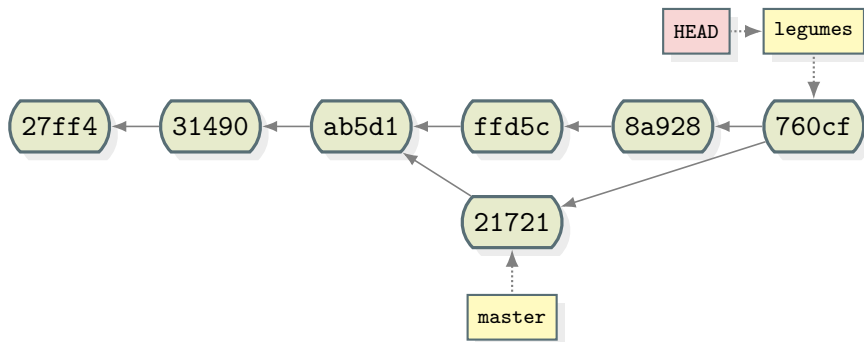
```
git checkout légumes
```

```
git diff master
```

```
git merge master
```



# Le Graphe : Merge master $\Rightarrow$ légumes



(a) Merger master dans légumes : produit un nouveau commit

```
git checkout légumes
```

```
git diff master
```

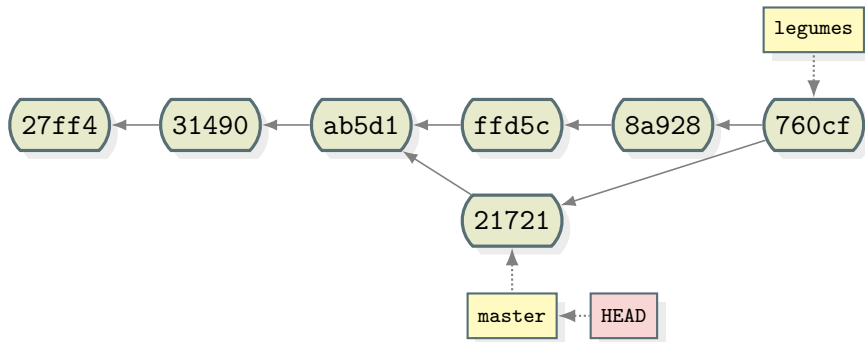
```
git merge master
```

# Merge : Vue dans la console

```
wrudamet@beaner[legumes L|✓] ~/COURS/Git/mon_depot $ git l
* 760cf0e [2017-12-01] (HEAD -> refs/heads/legumes) Merge branch 'master' into legumes [rudametw]
|
| * 8a928c9 [2017-12-01] (refs/heads/master) Ajouté poire à fruits.txt [rudametw]
| * | 1888830 [2017-12-01] Ajout courgette à legumes [rudametw]
| * | ffd5c3e [2017-12-01] Ajout de legumes [rudametw]
|/
|
| * ab5d1c0 [2017-12-01] Ajouté orange à fruits.txt [rudametw]
| * 3149017 [2017-12-01] Ajouté banane à fruits.txt [rudametw]
| * 27ff4c1 [2017-11-30] Pomme ajouté à la liste de fruits [rudametw]
```

`git log --all --graph --oneline --date=short`

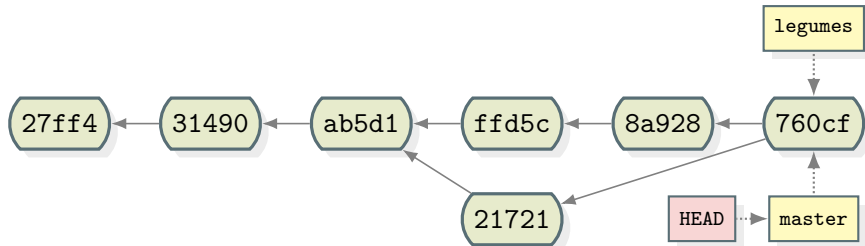
# Le Graphe : Merge légumes⇒master



(a) Allons sur master

```
git checkout master  
git diff legumes  
git merge legumes  
git branch -d legumes
```

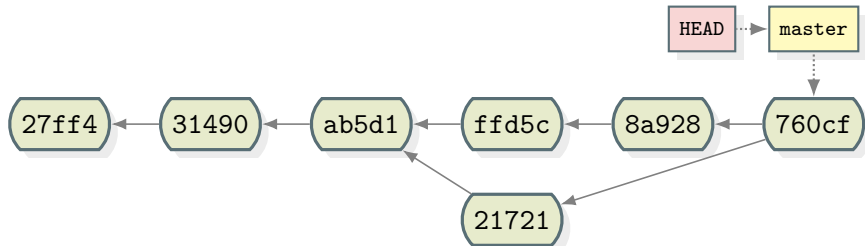
# Le Graphe : Merge légumes⇒master



(a) Merger légumes dans master : pas de nouveau commit

```
git checkout master
git diff legumes
git merge legumes
git branch -d legumes
```

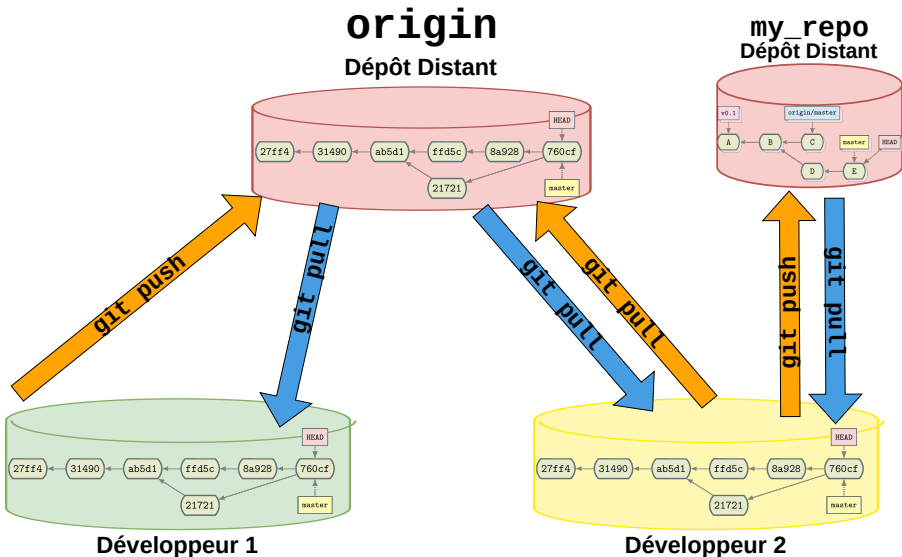
# Le Graphe : Merge legumes⇒master



(a) Effacer la branche légumes

```
git checkout master
git diff legumes
git merge legumes
git branch -d legumes
```

# Partager : dépôts distants

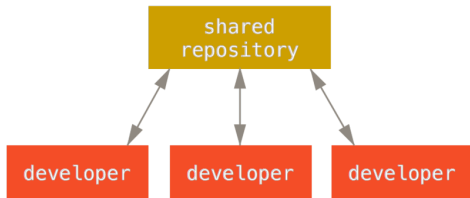


# Dépôt Centralisée : *initialisation*

## Premier commit

(dépôt central doit être créé et vide)

```
1 git init .  
2 git add .  
3 git commit -m "first commit"  
4  
5 git remote add origin  
  → git@github.com:rudametw/Learning-Git-Test-Repo.git  
6 git push -u origin master
```

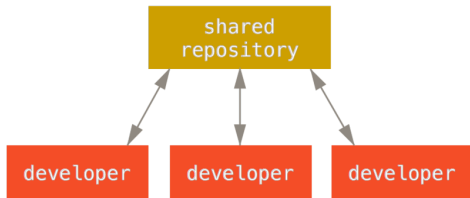


# Dépôt Centralisée : *initialisation*

## Premier commit

(dépôt central doit être créé et vide)

```
1 git init .
2 git add .
3 git commit -m "first commit"
4
5 git remote add origin
  → git@github.com:rudametw/Learning-Git-Test-Repo.git
6 git push -u origin master
```



---

## Chaque développeur clone une seule fois

```
1 git clone https://github.com/rudametw/Learning-Git-Test-Repo.git
2 cd Learning-Git-Test-Repo/
3 git remote -v #permet de vérifier les addresses
```



# Dépôt Centralisée : *méthode de travail*

Chacun travaille sur une branche `fonctX`. Une fois la fonctionnalité fini, on merge `foncX` dans `master`.

```
git pull ; git status //update & check work
```

```
git branch fonctionnalitéX
```

```
git checkout fonctionnalitéX
```

```
while (je travaille = vrai) {
```

```
    git status ; git diff ;
```

```
    git add <fichiers>
```

```
    git commit -m "message"
```

```
}
```

```
git pull --all
```

```
git merge master
```

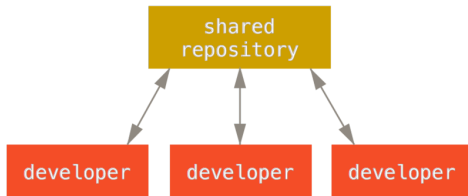
```
//gérer conflits s'il y en a
```

```
//tester que tout marche
```

```
git checkout master
```

```
git merge fonctionnalitéX
```

```
git pull ; git push
```



# Résolution de conflits

Des conflits vont se produire ...

... comment faire pour les résoudre ?

# Provoquer un conflit dans fruits.txt

## Branche ananas

```
git checkout master
git branch ananas
git checkout ananas
awk 'NR==3\{print "ananas"\}1'
↪ fruits.txt > fruits.txt
git add fruits.txt
git commit -m "+ananas"
```

## Branche kaki

```
1 git checkout master
2 git branch kaki
3 git checkout kaki
4 awk 'NR==3\{print kaki\}1'
  ↪ fruits.txt | grep -v
  ↪ orange > fruits.txt
5 git add fruits.txt
6 git commit -m "+kaki -orange"
```

---

# Provoquer un conflit dans fruits.txt

## Branche ananas

```
git checkout master
git branch ananas
git checkout ananas
awk 'NR==3\{print "ananas"\}1'
↪ fruits.txt > fruits.txt
git add fruits.txt
git commit -m "+ananas"
```

## Branche kaki

```
1 git checkout master
2 git branch kaki
3 git checkout kaki
4 awk 'NR==3\{print kaki\}1'
  ↪ fruits.txt | grep -v
  ↪ orange > fruits.txt
5 git add fruits.txt
6 git commit -m "+kaki -orange"
```

---

## Branche ananas

fruits.txt :

```
1 pomme
2 banane
3 ananas
4 orange
5 poire
```

## Branche kaki

fruits.txt :

```
1 pomme
2 banane
3 kaki
4 poire
```

# Merger un conflit dans fruits.txt

Branche ananas

fruits.txt :

- 1 pomme
  - 2 banane
  - 3 ananas
  - 4 orange
  - 5 poire
- 

Branche kaki

fruits.txt :

- 1 pomme
- 2 banane
- 3 kaki
- 4 poire

# Merger un conflit dans fruits.txt

Branche ananas

fruits.txt :

```
1 pomme
2 banane
3 ananas
4 orange
5 poire
```

Branche kaki

fruits.txt :

```
1 pomme
2 banane
3 kaki
4 poire
```

## Les merges

```
1 git checkout master
2 git merge ananas
```

```
3 git merge kaki
```

## Sorties console

```
Updating 760cf0e..1711864
```

```
Fast-forward
```

```
fruits.txt | 1 +
```

```
1 file changed, 1 insertion(+)
```

```
Auto-merging fruits.txt
```

```
CONFLICT (content): Merge conflict in fruits.txt
```

```
Automatic merge failed; fix conflicts and then
```

```
↪ commit the result.
```

# diff entre ananas et kaki avant de merger

```
wrudamet@beaner[merge_fruits L|✓] ~/COURS/Git/mon_depot $ git diff 1711864 34dabb6
diff --git a/fruits.txt b/fruits.txt
index e3922ba..5dbddd0 100644
--- a/fruits.txt
+++ b/fruits.txt
@@ -1,5 +1,4 @@
 pomme
 banane
-ananas
-orange
+kaki
 poire
```

Différences entre les *commits* réalisés sur les branches `kaki` et `ananas` qui avaient pour objectif de produire un conflit. En **rouge**, les lignes qui existent sur la branche `ananas` et pas `kaki`. En **vert** les lignes qui existent sur la branche `kaki` et pas `ananas`.

# Résoudre un conflit dans fruits.txt

immédiatement après la commande `git merge kaki`

## Conflit dans fruits.txt

git ajoute des guides pour s'y  
retrouver

```
1 pomme
2 banane
3 <<<<<< HEAD
4 ananas
5 orange
6 ||| merged common ancestors
7 orange
8 =====
9 kaki
10 >>>>>>
11 poire
```



# Résoudre un conflit dans fruits.txt

immédiatement après la commande `git merge kaki`

Conflit dans fruits.txt

git ajoute des guides pour s'y  
retrouver

1 pomme

2 banane

3 <<<<<< HEAD

4 ananas

5 orange

6 ||||| merged common ancestors

7 orange

8 =====

9 kaki

10 >>>>>>

11 poire

Solution (*édité à la main*)

1 pomme

2 banane

3 ananas

4 kaki

5 poire

# Résoudre un conflit dans fruits.txt

immédiatement après la commande `git merge kaki`

## Conflit dans fruits.txt

`git` ajoute des guides pour s'y retrouver

```
1 pomme
2 banane
3 <<<<<< HEAD
4 ananas
5 orange
6 ||| merged common ancestors
7 orange
8 =====
9 kaki
10 >>>>>>
11 poire
```

## Solution (édité à la main)

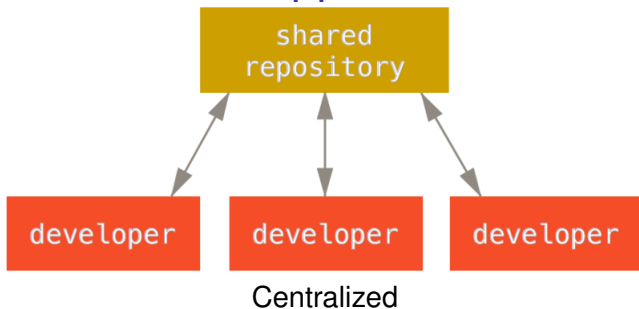
```
1 pomme
2 banane
3 ananas
4 kaki
5 poire
```

---

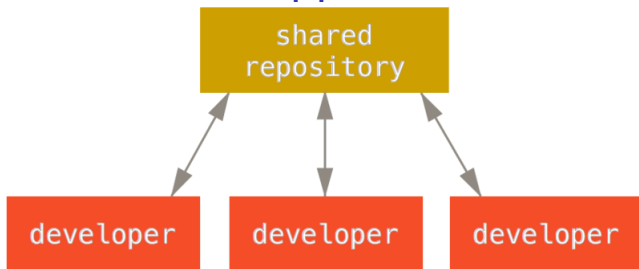
## Résolution du conflit (sur terminal)

```
1 git add fruits.txt
2 git status
3 git commit -m "Merge branch
   ↳ 'kaki' into master"
4 git pull
5 git push
```

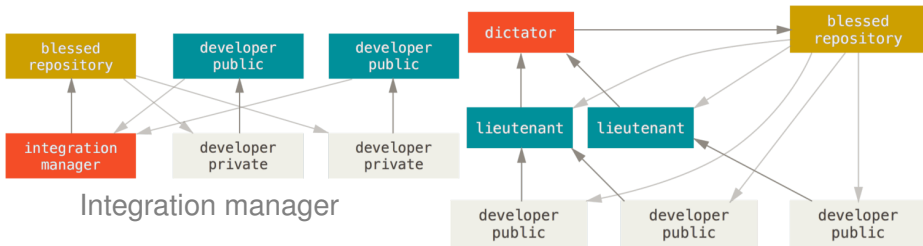
# Git distribué : Développements distribués



# Git distribué : Développements distribués



Centralized



Benevolent Dictator

# Premiers pas : *configuration de git*

```
git config --global user.name "votre nom"  
git config --global user.email nom.prenom@polytech-lille.net  
git config --global core.editor 'kate -b &>/dev/null'  
git config --global push.default simple  
git config --global color.decorate full  
git config --global merge.conflictstyle diff3
```

- ▶ À faire une seule fois: informations stockées dans  
~/.gitconfig
- ▶ Choix de l'éditeur : kate, gedit, emacs, vim, ...
- ▶ Disposez d'un prompt adapté :  
source ~wrudamet/public/bashrc-students  
à ajouter dans votre ~/.bashrc

# Quelques astuces (1/2)

- ▶ Joli log avec graphe

```
git log --graph --oneline --decorate --all
```

- ▶ Annuler un merge en cas de conflit

```
git merge --abort
```

- ▶ Sauvegarder votre mot de passe (accès https, 1h)

```
git config --global credential.helper cache --timeout=3600
```

- ▶ Corriger origin ou faire du multi-dépôt

*# Après un clone ...*

```
git clone git@archives.plil.fr:jdequidt/ima3_projet_pa_2018.git
```

*# ... on peut ajouter, renommer ou effacer les remotes*

```
git remote rename origin sujet-dequidt
```

```
git remote add origin
```

```
↪ https://archives.plil.fr/rudametw/ima3_projet_pa_2018.git
```

```
git remote add depot-ssh git@github.com:rudametw/projet_ima3.git
```

```
git remote -v #listes toutes les remotes
```

## Quelques astuces (2/2)

- Pour ne pas commiter des fichiers générés, créez le fichier `.gitignore` à la racine du projet

*#Exemple de .gitignore*

```
*~  
*.o  
a.out  
build/  
bin/
```

- Écrire la documentation en Markdown
  - Syntaxe simple, propre, comme Wikipédia
  - `README.md` automatiquement converti en HTML
  - Permet de créer tous types de document, très puissant si combiné avec pandoc
  - Inspirez vous de <https://gist.github.com/PurpleBooth/109311bb0361f32d87a2>

# Conclusion

- ▶ Ce cours est une **introduction** de git
- ▶ Gestionnaire de versions, element **incontournable** du developpeur ou equipe de developpeurs
- ▶ git : outil performant et **massivement utilisé**
- ▶ git : spécialisé pour le texte et la ligne de commande mais de nombreuses extensions et outils graphiques
  - ▶ gitk, smartgit, tortoise (windows), EGit pour environnement Eclipse, ...



# Liens, aides et outils (1/2)

## ► References bibliographiques

- Livre “Pro-Git” De Scott Chacon and Ben Straub

<https://git-scm.com/book/fr/v2>

- Git Magic (Stanford)

<https://crypto.stanford.edu/~blynn/gitmagic/intl/fr/book.pdf>

- Présentation “Les bases de GIT” <https://fr.slideshare.net/PierreSudron/diapo-git>

## ► Où stocker vos projets

- <https://archives.plil.fr/>

- <https://github.com/>

- <https://bitbucket.org/>

- Votre serveur perso

# Liens, aides et outils (2/2)

## ► Tutoriels

- <http://www.cristal.univ-lille.fr/TPGIT/>
- <https://learngitbranching.js.org/>
- <https://try.github.io/>
- <https://www.miximum.fr/blog/enfin-comprendre-git/>

## ► Vidéos

- <https://www.youtube.com/watch?v=0qmSzXDrJBk>
- [https://www.youtube.com/watch?v=uR6G2v\\_WsRA](https://www.youtube.com/watch?v=uR6G2v_WsRA)
- <https://www.youtube.com/watch?v=3a2x1iJFJWc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1ffBJ4sVUb4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=duqBHik7nRo>