Génie Logiciel et UML
Introduction à GIT

Département Génie Biologique
GB5-BIMB – année 2024–2025

Jean-Paul Comet / Valentin Vigeant

Université Côte d'Azur

1er octobre 2024

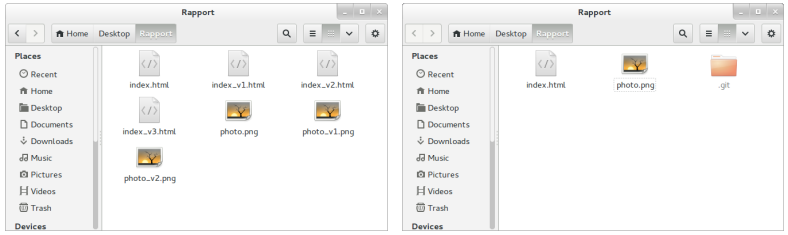
Organisation de l'enseignement

- 15h de Cours + 5h de TDs + 10h de suivi de projet
- un projet en commun avec l'UE *BD avancées et Interfaces*
- Intervenants :
  Gilles Bernot `Gilles.Bernot@univ-cotedazur.fr`
  Guillaume Grataloup `grataloup@i3s.unice.fr`
  Valentin Vigeant `vigeant@i3s.unice.fr`
- Evaluation : sur projet
  réalisation + rapports + soutenances + fonctionnement du groupe
- Outils mis en œuvre :
  XAMPP (mise en place d'un serveur de BD avec interface web)
  GIT (logiciel de gestion de versions)
  HTML/CSS (pages web)
  PHP (des pages web qui interrogent une BD via phpMyAdmin)
  UML (pour la conception)
- support de cours : https://www.i3s.unice.fr/~comet/SUPPORTS/ □

Problématiques des projets à plusieurs

Si vous avez déjà travaillé en commun sur un projet avec support numérique (éventuellement projet personnel), vous avez certainement déjà rencontré un de ces problèmes :

- Qui a modifié le fichier X, il marchait bien avant et maintenant il provoque des bugs ! ;
- Robert, tu peux m'aider en travaillant sur le fichier X pendant que je travaille sur le fichier Y ? Attention à ne pas toucher au fichier Y car si on travaille dessus en même temps je risque d'écraser tes modifications !
- Qui a ajouté cette ligne de code dans ce fichier ? Elle ne sert à rien !
- À quoi servent ces nouveaux fichiers et qui les a ajoutés au code du projet ?
- Quelles modifications avions-nous faites pour résoudre le bug de la page qui se ferme toute seule ? ≫



Après avoir échangé des versions d'un fichier nommées `X_1.1.doc`, `X_1.2.doc`, `X_1.3.doc` ..., on areçu d'un contributeur un fichier nommé `X_1.0.doc` ...

Qu'est-ce que Git ? – gestionnaire de version

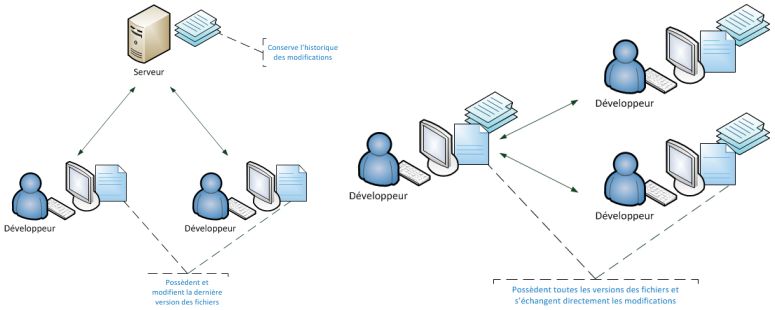
- La gestion des versions est un travail fastidieux et méthodique.
- Les humains ne sont pas doués pour les travaux fastidieux et méthodiques.
- Laissons cela à l'ordinateur,
  et concentrons-nous sur la partie du travail où nous sommes meilleurs que l'ordinateur.

Système de contrôle de version (version control system)

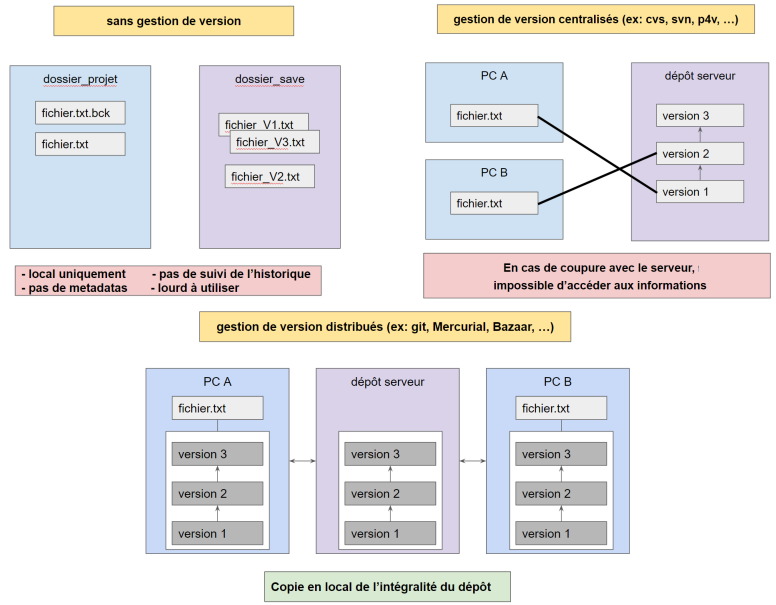
- Un ensemble d'outils logiciels pour :
  - Mémoriser.
  - Faciliter le travail collaboratif.
  - Retrouver différentes version d'un projet.
- Initialement développé par Linus Torvalds pour faciliter le développement du noyau Linux.
  - Logiciel libre / open source.
  - Disponible sur toutes les plates-formes.
- travail collaboratif :
  - facilité d'échange
  - traçabilité
  - gestion des conflits

1. mémorisation de chaque modification de chaque fichier avec une justification. *Qui a écrit chaque ligne de code de chaque fichier et dans quel but ?*
2. si 2 personnes travaillent simultanément sur un même fichier, fusion des modifications quasi automatique, pour éviter que le travail de l'un ne soit écrasé.

Logiciels centralisés et distribués



- Logiciel de gestion de versions centralisé.
- Logiciel de gestion de versions distribué. Il n'y a pas de serveur. Les développeurs conservent l'historique des modifications et se transmettent les nouveautés.
- Logiciel de gestion de versions distribué avec serveur. Le serveur sert de point de rencontre entre les développeurs et possède lui aussi l'historique des versions.



Les différents logiciels de gestion de versions

git

- libre
- décentralisé
- branches (+)
- cryptage SHA1
- métadonnées (.git)
- 14M. users
- Gitlab
- grosse communauté

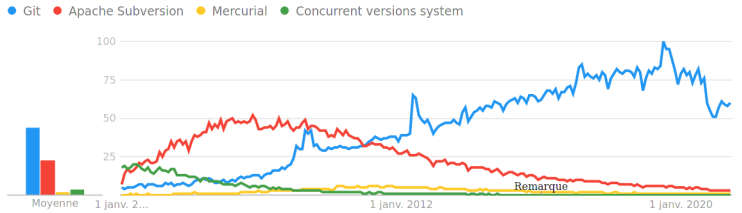
mercurial

- licence GNU / GPL
- décentralisé
- branches (+)
- cryptage SHA1
- m̂ principe que Git

SUBVERSION

- libre
- centralisé
- branches (-)
- pas de cryptage
- stockages de fichiers

`https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_version-control_software`



Installer `git` sous Linux

Avec un gestionnaire de paquets, c'est très simple :

```
>>> sudo apt-get install git-core gitk
```

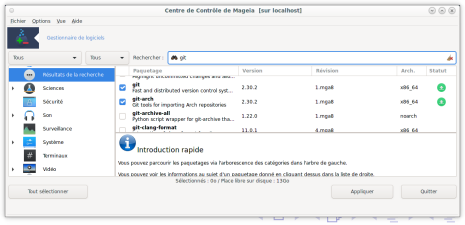
- git-core : c'est `git`, tout simplement. C'est le seul paquet vraiment indispensable ;
- gitk : une interface graphique qui aide à mieux visualiser les logs. Facultatif.

Il est recommandé de se créer une paire de clés pour se connecter au serveur de rencontre lorsque l'accès à `git` se fait via SSH. Un tutoriel du SdZ explique comment créer des clés :

`https://openclassrooms.com/fr/courses/`

`43538-reprenez-le-controle-a-laide-de-linux/`

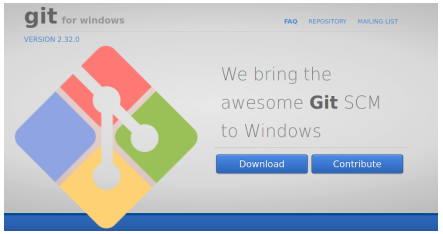
`41773-la-connexion-securisee-a-distance-avec-ssh#ss_part_5`



Installer git sous windows

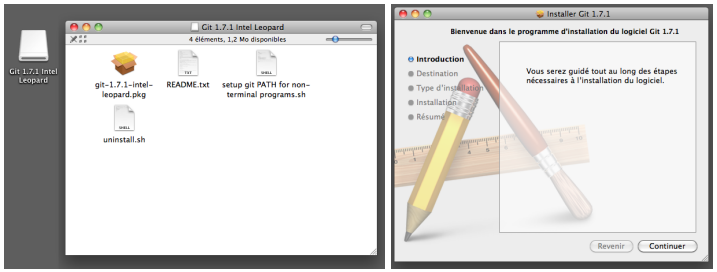
Pour utiliser git sous Windows, il faut installer msysgit : `https://gitforwindows.org/`
Cela installe msys (un système d'émulation des commandes Unix sous Windows) et git simultanément.
Ce n'est pas une « vraie » version pour Windows mais plutôt une forme d'émulation.

- lancer une console pour pouvoir utiliser git : programme `git Bash`.
- commandes de base d'Unix disponibles : `cd`, `pwd`, `mkdir`, etc.



Installer git sous Mac OS X

1. **Avec Homebrew** :
   - Installer `homebrew` : `>>> /bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh)"`
   - **puis** `>>> brew install git`
2. **Avec Xcode :** `git` est fourni avec `Xcode`, une suite de logiciels pour développeurs.
3. **Avec un paquet fourni par Tim Harper :** `https://sourceforge.net/projects/git-osx-installer/`
   - télécharger une archive `.dmg`.
   - intaller `git` en double-cliquant sur le `.dmg`.
   - ouvrir un terminal pour avoir accès aux commande `git`.



Configurer git

1. Dans la console, commencez par envoyer ces trois lignes :

   ```
   git config --global color.diff auto
   git config --global color.status auto
   git config --global color.branch auto
   ```

   Elles activeront la couleur dans git. Il ne faut le faire qu'une fois, et ça aide à la lisibilité des messages dans la console.
2. configurer votre nom (ou pseudo) :

   ```
   git config --global user.name "votre_pseudo"
   ```
3. Puis votre e-mail :

   ```
   git config --global user.email "moi@email.com"
   ```
4. configurer l'éditeur que git vous présentera pour rédiger les messages de commit (ici, je propose emacs, mais on peut aussi choisi d'autres alternatives comme `vim, sublimetext`) :

   ```
   git config  --global core.editor emacs
   ```


Configurer git

1. Éditer votre fichier de configuration `.gitconfig` (répertoire personnel) pour y ajouter une section alias à la fin :

`emacs  /.gitconfig`

```
[color]
    diff = auto
    status = auto
    branch = auto
[user]
    name = votre_pseudo
    email = moi@email.com
[alias]
    ci = commit
    co = checkout
    st = status
    br = branch
```

Mon fichier `/.gitconfig` :

```
[color]
    diff = auto
    status = auto
    branch = auto
[user]
    name = jpcomet
    email = comet@unice.fr
[alias]
    hist = log --pretty=format:'%h - %ad
                | %s [%an]' --date=short
[core]
    editor = emacs
```

2. On peut ajouter à la configuration l'alias `git hist` qui sera très pratique :
   `> git config --global alias.hist "log --pretty=format:'%h - %ad: %s [%an]' --date=short"`

Un dépôt

Un dépôt `git` est un répertoire (ou dossier) dans lequel toute modification peut être suivie dans le temps.

- n'importe quel répertoire peut être un dépôt `git`.
  Tous les sous-répertoires feront partie du dépôt.
- toute commande `git` cherche à savoir s'il se trouve dans un dépôt ou non.
  il teste la présence d'un sous-répertoire caché `.git/` en remontant l'arborescence.
- Création d'un dépôt :

```
>>> cd /home/comet/GIT/
>>> mkdir monPremierDepot
>>> cd monPremierDepot
```

Si votre projet existe déjà, inutile d'en créer un nouveau.
Enfin, initialisez le dépôt `git` avec la commande :

```
>>> git init
```

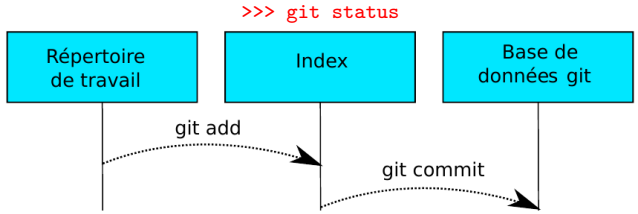
Un dossier caché `.git` vient tout simplement d'être créé.

Représentation interne du dépôt

tout fichier peut être dans l'un des 3 états possibles suivants :

- **modifié :** Un fichier dans cet état a été localement modifié, mais git n'a pas validé les différences dans sa base de données locale. Les fichiers dans cet état sont dans le répertoire de travail (ou working directory).
- **indexé :** Un fichier dans cet état fait partie des modifications qui sont prêtes à être validées pour le prochain instantané. Les fichiers dans cet état sont dans l'index (ou dans le staging area).
- **validé :** Les données dans cet état sont en sécurité dans la base de donnée locale de `git` (aussi appelée git directory). Les modifications ainsi sauvegardées font partie d'un instantané du projet (appelé aussi `commit`).

On peut faire un bilan de l'état de chaque fichier dans un dépôt avec la commande status :



`>>> git add <nom_fichier>` `>>> git commit`

Les instantanés du projet

`git` enregistre dans une BD locale une succession d'instantanés (ou `commits`). Un instantané a plusieurs caractéristiques fondamentales :

- unicité : Un instantané est unique et identifié par un numéro de série (par exemple `f31a288e90dae7712f49b061a56486f6d489a657`)
- auteur : Un instantané est lié à un auteur (nom + adresse mail)
- date : Un instantané est horodaté
- commentaire : Un instantané est obligatoirement accompagné d'un commentaire de son auteur.

1. `git log` : Lister les instantanés.
2. `git commit` : Créer un instantané.
3. Commenter un instantané. La commande `commit` ouvre une fenêtre d'édition dans laquelle l'auteur va écrire le commentaire attaché à son `commit`. Voici les règles courantes implicites d'un bon message de commit :
   1. Un titre (maximum 80 caractères)
   2. Un saut de ligne
   3. Des détails sur les modifications de ce `commit`.

   L'auteur, la date et l'identifiant du `commit` sont automatiquement ajoutés par `git`.

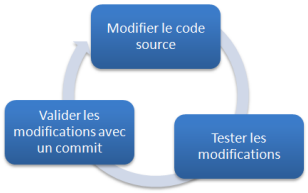
Les instantanés du projet

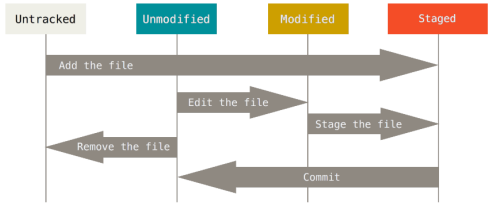
Remarques.

1. possible de faire un message de `commit` sur plusieurs lignes.
   - première ligne : description synthétique
   Si pas de message de `commit` celui-ci sera annulé.
2. Si impossible de résumer vos changements en 1 ligne :
   vous avez passé trop de temps à faire des changements sans ≪ commiter ≫.
   Exemple de messages de `commit` d'une ligne corrects :
   - Améliore la visibilité des post-it sur le forum.
   - Simplifie l'interface de changement d'avatar.
   - Résout #324 : bug qui empêchait de valider un tutoriel à plusieurs.

   Utiliser le présent – Plutôt en anglais.
3. Un `commit` avec `git` est local : personne n'est au courrant.
   Avantage : si un `commit` est erroné, possibilité de l'annuler

Méthode de travail






```
>>> git diff

diff --git a/src/Symfony/Components/Yaml/Yaml.php b/src/Symfony/Components/Yaml/
index fa0b806..77f9902 100644
--- a/src/Symfony/Components/Yaml/Yaml.php
+++ b/src/Symfony/Components/Yaml/Yaml.php
@@ -19,7 +19,7 @@ namespace Symfony\Components\Yaml;
  */
 class Yaml
 {
-    static protected $spec =  1.2 ;
+    static protected $spec =  1.3 ;
     /**
      * Sets the YAML specification version to use.
@@ -33,6 +33,8 @@ class Yaml
         if (!in_array($version, array( 1.1 ,  1.2 ))) {
             throw new \InvalidArgumentException(sprintf( Version %s of the YAML
         }
+
+        $mtsource = $version;
         self::$spec = $version;
     }
```


Choisir les fichiers à ignorer

Pour ignorer certains fichiers (`*.*~` par exemple) :

- fichier `.gitignore` :
  chaque ligne : expression régulière qui spécifie des fichiers à ignorer.
- si on veut que `git` ignore :
  - tous les fichiers finissant par «~»,
  - tous les fichiers d'un sous-répertoire `log`

  on va créer le fichier `.gitignore` afin qu'il contienne :

  ```
  *~
  log/*
  ```

Attention, si les fichiers sont déjà dans le suivis, ils continueront de l'être.

Annuler des actions

- `>>> git log` : Consulter l'historique des commits

  ```
  commit 227653fd243498495e4414218e0d4282eef3876e
  Author: Fabien Potencier <fabien.potencier@gmail.com>
  Date:
   Thu Jun 3 08:47:46 2021 +0200
  [TwigBundle] added the javascript token parsers in the helper exter
  commit 6261cc26693fa1697bcbbd671f18f4902bef07bc
  Author: Jeremy Mikola <jmikola@gmail.com>
  Date:
   Wed Jun 2 17:32:08 2021 -0400
  Fixed bad examples in doctrine:generate:entities help output.
  ```

- `>>> git log -p` : détail des lignes qui ont été ajoutées et retirées dans chaque commit,
- `>>> git log --stat` : résumé plus court des commits

Modifier le dernier message de commit

Si vous avez fait une faute d'orthographe dans votre dernier message de `commit` ou que vous voulez tout simplement le modifier, vous pouvez le faire facilement grâce à la commande suivante :

```
>>> git commit --amend
```

L'éditeur de texte s'ouvrira à nouveau pour changer le message.
Cette commande est généralement utilisée juste après avoir effectué un `commit` lorsqu'on se rend compte d'une erreur dans le message. Il est en effet impossible de modifier le message d'un `commit` lorsque celui-ci a été transmis à d'autres personnes.

Corriger un commit

Supposons que notre index n'était pas complet au moment du dernier commit (oubli d'ajouter un fichier).
- première étape : compléter notre index (git add)
- amender le précédent commit :

```
>>> git commit --amend
```

Le message du dernier commit apparaît, ce qui nous permet de le changer, et on voit dans la liste des changements les nouvelles modifications apportées par l'index. Ainsi, le workflow complet est le suivant :

```
>>> git commit -m 'validation initiale'
>>> git add fichier_oublie
>>> git commit --amend
```


Annuler le dernier commit (soft)

Si vous voulez annuler votre dernier commit :

```
>>> git reset HEAD^
```

Cela annule le dernier commit et revient à l'avant-dernier. Pour indiquer à quel commit on souhaite revenir, il existe plusieurs notations :

- HEAD : dernier commit ;
- HEAD^ : avant-dernier commit ;
- HEAD^^ : avant-avant-dernier commit ;
- HEAD~2 : avant-avant-dernier commit (notation équivalente) ;
- d6d98923868578a7f38dea79833b56d0326fcba1 : indique un numéro de commit précis ;
- d6d9892 : indique un numéro de commit précis (notation équivalente à la précédente, bien souvent écrire les premiers chiffres est suffisant tant qu'aucun autre commit ne commence par les mêmes chiffres).

Seul le commit est retiré de git ; vos fichiers, eux, restent modifiés. Vous pouvez alors à nouveau changer vos fichiers si besoin et refaire un commit.

Annuler les changements du dernier commit (hard)

Si vous voulez annuler votre dernier commit et les changements effectués dans les fichiers, il faut faire un reset hard.
- annulera sans confirmation tout votre travail ! ! !

```
>>> git reset --hard HEAD^ # Annule les commits / perd tous les changements
```

Normalement, git devrait vous dire quel est maintenant le dernier commit qu'il connaît (le nouveau HEAD) :

```
>>> git reset --hard HEAD^

HEAD is now at 6261cc2 Fixed bad examples in

doctrine:generate:entities help output.
```


Désindexer un ficher indexé

Dans le cas où on a indexé plusieurs modifications (avec la commande git add), imaginons qu'on souhaite retirer un des fichiers indexés pour ne pas qu'il soit intégré au prochain instantané.

```
>>> git status
Fichiers non suivis:
(utilisez "git add <fichiers>" pour inclure dans ce qui sera validé)
plonegroup.rb
schema.rb
aucune modification ajoutée à la validation mais des fichiers non suivis sont présents (utilisez "git add" pour les suivre)
>>> git add .
>>> git status
Modifications qui seront validées :
(utilisez "git reset HEAD <fichier>..." pour désindexer)
nouveau fichier : plonegroup.rb
nouveau fichier : schema.rb
>>> git reset HEAD schema.rb
>>> git status
Modifications qui seront validées :
(utilisez "git reset HEAD <fichier>..." pour désindexer)
nouveau fichier : plonegroup.rb
Fichiers non suivis:
(utilisez "git add <fichiers>" pour inclure dans ce qui sera validé)
schema.rb
```

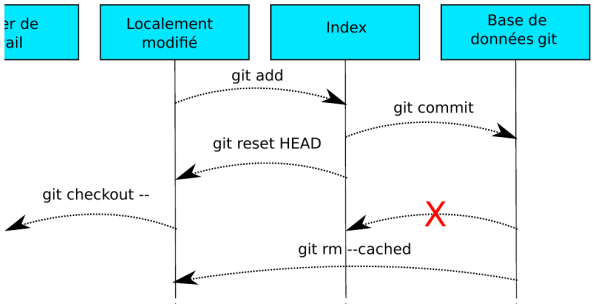
Avec la commande git reset HEAD <unfichier> on peut donc extraire un fichier de l'index.

Annuler les modifications locales

Pour annuler toutes les modifications faites à un fichier qui n'ont pas encore été ajoutées à l'index, la commande est :

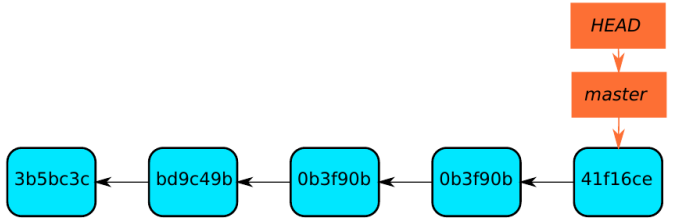
```
>>> git checkout -- monfichier
```
ou
```
>>> git restore monfichier
```

Il est important de noter que cette commande est destructive ! En l'utilisant vous retrouvez votre fichier dans l'état de son dernier `commit` les modifications non indexées ont été supprimées pour de bon. Cette commande n'a aucun effet si le fichier est déjà ajouté à l'index.



Représentation de l'historique

Les instantanés successifs peuvent être représentés comme formant une chaîne dans le temps.



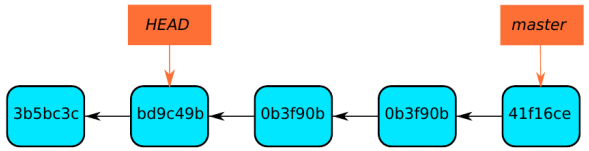
- `HEAD` est un pointeur utilisé par `git` pour référencer le `commit` courant.
- Le terme `master` représente un autre pointeur sur le `commit` courant de la branche «master».

Se balader dans l'historique

Remonter dans l'historique ≡ déplacer le pointeur `HEAD`
On déplace le pointeur `HEAD` grâce à la commande `git checkout` , qui prend en paramètre le numéro de série de l'instantané ciblé :

```
>>> git hist
* 7632086 2021-08-20 | Commit supplémentaire (HEAD, master)
* 2f051e6 2021-08-18 | Suppression du fichier [Jonathan Schaeffer]
* bf67c41 2021-08-18 | Premier commit [Jonathan Schaeffer]
>>> git checkout bf67c41
Note: checking out '2f051e6'.
>>> git hist
* bf67c41 2021-08-18 | Premier commit (HEAD) [Jonathan Schaeffer]
```

On est remontés dans le temps.
Notez que le message affiché par `git` lors du checkout explique la situation «`detached HEAD`».



Mais où sont passés tous les `commits` postérieurs ? Remarquez que, dans l'affichage des `logs`, on ne voit plus apparaître le pointeur `master`. Pour retrouver notre projet complet, il faut retourner à `master` :

```
>>> git checkout master
```


Annuler le dernier commit

Ne pas réécrire l'histoire...

Si on souhaite annuler le dernier `commit`, par exemple, la meilleure pratique est de créer un nouveau `commit` qui va inverser toutes les modifications du dernier instantané.

```
>>> git revert HEAD
```

création d'un nouveau `commit` qui annule les modifications enregistrées dans le dernier `commit`.

```
>>> git revert HEAD
[master f061f93] Revert "Commit supplémentaire"
2 files changed, 107 deletions(-)
delete mode 100644 plonegroup.rb
delete mode 100644 schema.rb
>>> git hist
* f061f93 2021-08-20 | Revert "Commit supplémentaire" (HEAD, master)
* 7632086 2021-08-20 | Commit supplémentaire [Jonathan Schaeffer]
* 2f051e6 2021-08-18 | Suppression du fichier [Jonathan Schaeffer]
* bf67c41 2021-08-18 | Premier commit [Jonathan Schaeffer]
```

Et nous nous retrouvons dans le même état que le `commit 2f051e6`.

Les pointeurs + Gérer des étiquettes simples

Lorsqu'on crée un nouveau `commit` :

- `git` crée l'instantané avec son numéro de référence,
- déplace le pointeur `HEAD` sur ce dernier `commit`.
- déplace aussi le pointeur de la branche courante (`master` par défaut) sur ce dernier `commit`.

Pour étiqueter des versions importantes (stables, diffusables...) :
`git` permet de mettre un pointeur personalisé, appelé `tag`, sur n'importe quel instantané :

```
>>> git tag version-1.0
>>> git hist
* f061f93 2021-08-20 | Revert ... (HEAD, tag: version-1.0, master)
```

On peut ensuite retourner sur un `tag` passé avec la commande `checkout`.