

Chapitre 1 : Introduction

Construction et maintenance de logiciels

Guy Francoeur

basé sur les travaux d'Alexandre Blondin Massé, professeur

5 septembre 2019

UQÀM | **Département d'informatique**

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

Informations générales

| | |
|----------------|---|
| Trimestre | Automne 2019 |
| Titre du cours | Construction et maintenance de logiciels |
| Sigle | INF3135 |
| Horaire | Jeudi 13h30 |
| Département | Informatique |
| Enseignant | Guy Francoeur |
| Coordonnateur | Alexandre Blondin Massé, professeur |
| Bureau | PK-4115 |
| Page web | http://github.com/guyfrancoeur/INF3135 |

Description du cours (1/3)

- ▶ Initier les étudiants à la programmation à l'aide d'un **langage impératif et procédural**.
- ▶ Familiariser les étudiants à la **construction** professionnelle de logiciels et à leur **maintenance**.
- ▶ Notions de base de la programmation procédurale et impérative en **langage C** sous environnement **Unix/Linux** (définition et déclaration, portée et durée de vie, fichier d'interface, structures de contrôle, unités de programme et passage des paramètres, macros, compilation conditionnelle).

Description du cours (2/3)

- ▶ Décomposition en **modules** et caractéristiques facilitant les modifications (cohésion et couplage, encapsulation et dissimulation de l'information, décomposition fonctionnelle).
- ▶ **Style** de programmation (conventions, documentation interne, gabarits).
- ▶ Débogage de programmes (erreurs typiques, traces, outils, par ex., gdb, valgrind).
- ▶ **Assertions** et conception par contrats.
- ▶ **Tests** (unitaires, intégration, d'acceptation, boîte noire vs. boîte blanche, mesures de couverture, outils d'exécution automatique des tests, par exemple, xUnit, scripts).

- ▶ Évaluation et amélioration des **performances** (profils d'exécution, améliorations asymptotiques vs. optimisations, outils).
- ▶ Techniques et outils de base pour la **gestion de la configuration** (par exemple, **make**, **cvs**).
- ▶ Introduction à la **maintenance** de logiciels (types de maintenance, techniques de base, par exemple, remodelage, automatisatisation des tests de régression).

Modalités d'évaluation proposées

- ▶ Deux **examens** :
 - ▶ Examen **intra** **[25%]**;
 - ▶ Examen **final** **[25%]**;
- ▶ Trois **travaux pratiques** :
 - ▶ TP1 : initiation à C **[15%]**;
 - ▶ TP2 : maintenance d'un logiciel **[15%]**;
 - ▶ TP3 : construction d'un logiciel **[20%]**;
- ▶ **Retard, absence** et **plagiat** : voir politiques UQAM.

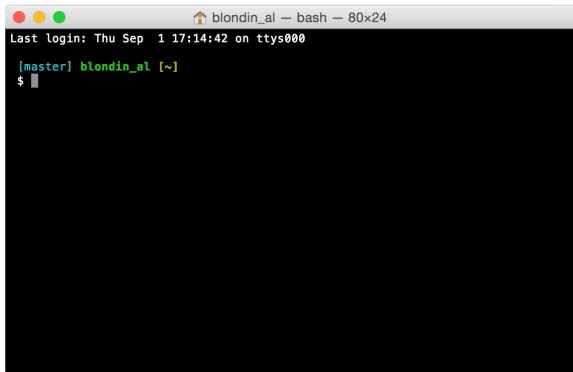
- ▶ **Langage C** : **The C Programming Language**, de Kernighan et Ritchie (disponible à la coop);
- ▶ **Git** : Manuel d'utilisation;
- ▶ **Makefile** : Documentation officielle;
- ▶ **Markdown** : Documentation officielle et spécialisation pour GitLab;
- ▶ **StackOverflow**, mais méfiez-vous...

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

La console

- ▶ Dans ce cours nous travaillerons avec le **terminal** ou la **console**.
- ▶ Le terminal agit comme **intermédiaire** pour lancer vos commandes dans le système d'exploitation **Unix**.



```
blondin_al - bash - 80x24
Last login: Thu Sep 1 17:14:42 on ttys000

[master] blondin_al [~]
$
```

Commandes agissant sur les fichiers

- ▶ Résumé (**cheatsheet**) :

<https://ubuntudanmark.dk/filer/fwunixref.pdf>

- ▶ Commandes **fréquentes** :

| Commande | Description |
|----------|--|
| ls | Liste les fichiers dans un répertoire |
| ls -alhs | Liste tout (-a) détaillée (-l) humain (-h) size -s |
| cd | Change de répertoire |
| mkdir | Crée un répertoire |
| rm | Supprime un fichier (irréversible) |
| rm -rf | Supprime un répertoire (récursivement) |
| cp | Copie un fichier |
| cp -r | Copie un dossier (récursivement) |
| mv | Renomme/déplace un fichier/répertoire |

Autres commandes de fichiers

| Commande | Description |
|----------|---|
| find | Trouve toutes les occurrences d'un fichier |
| cat | Affiche le contenu d'un fichier ou concatène plusieurs fichiers |
| less | Permet de parcourir le contenu d'un fichier |
| head | Affiche les premières lignes d'un fichier |
| tail | Affiche les dernières lignes d'un fichier |
| pwd | Affiche le répertoire courant |
| touch | Crée un fichier vide ou s'il existe, modifie sa date au moment présent |

| Commande | Description |
|----------|--|
| top | Affichage interactif des processus actifs |
| ps | Affiche les processus actifs |
| kill | Tue un processus (fin de tâche) |
| chmod | Change les permissions d'un fichier ou un dossier |
| which | Affiche le chemin d'une application |
| grep | Recherche une expression régulière |
| date | Affiche l'heure et la date |
| time | Affiche le temps d'exécution requis par un processus |

| Commande | Description |
|----------|--|
| ping | Vérifie si un hôte est disponible |
| whois | Affiche de l'information sur un nom de domaine |
| dig | Affiche l'information DNS d'un nom de domaine |
| wget | Télécharge un fichier |
| curl | Télécharge un fichier |

Exemples d'utilisation

- ▶ Tous les **résultats** de ces commandes peuvent être **redirigés** dans un fichier. Par exemple

```
ls > contenu-repertoire.txt
```
- ▶ touch est utile si on veut forcer une **recompilation** avec un Makefile par exemple.
- ▶ Exemples classiques de changement de **permissions** :
 - ▶ `$ chmod 777 # rwx pour tous`
 - ▶ `$ chmod 755 # rwx pour user, rx pour groupe et tous`
 - ▶ `$ chmod +x script.sh # change les droits d'exécution`
- ▶ Utilisées en combinaison avec d'autres commandes, on peut écrire des **scripts** simples effectuant des tâches relativement complexes.

Installation de logiciels

- ▶ Un développeur doit souvent **installer** des logiciels sur une machine;
- ▶ Cela peut rapidement devenir **complexe**, surtout lorsque certains logiciels **dépendent** d'autres logiciels, en particulier dans les systèmes **Unix**;
- ▶ Heureusement, il existe un type de programme appelé **gestionnaire de paquets** (en anglais, *package manager*), qui facilite le processus :
 - ▶ Linux : **Aptitude**, **Pacman**, etc.;
 - ▶ MacOS : **MacPorts** et **Homebrew**;
 - ▶ Windows 10 : **OneGet**, **Chocolatey**.

- ▶ Il est fortement conseillé d'avoir accès à un système Linux pour bien réussir dans ce cours. Vos options :
 - ▶ Les utilisateurs de **Mac OS** pourront utiliser leur machine **telle quelle**;
 - ▶ Connectez-vous sur `java.labunix.uqam.ca` (avec putty, ssh, terminal).

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

Environnements de développement

- ▶ L'outil de base d'un programmeur est son **environnement de développement**;
- ▶ En anglais, **integrated development environment (IDE)**;
- ▶ Quelques exemples :



- ▶ Pourtant, **de nombreux programmeurs avancés préfèrent un simple éditeur de texte**. Pourquoi ?
- ▶ Autre référence intéressante : **Unix comme EDD**.

Éditeurs de texte (1/2)

L'offre d'éditeurs de texte est très variée :

- ▶ UltraEdit ou Notepad++ (Windows);
- ▶ nano (Linux);
- ▶ SublimeText (multiplateforme);
- ▶ Emacs et ses dérivés (multiplateforme);
- ▶ Vi/Vim et ses dérivés (multiplateforme).

Éditeurs de texte (2/2)

- ▶ Dans le cours, l'éditeur **préfér**é sera **nano**, mais vous êtes libre d'utiliser celui de **votre choix**.
- ▶ **N**'utilisez **pas** les éditeurs installés par défaut :
 - ▶ Windows : **Notepad**;
 - ▶ Mac OS : **TextEdit**.
- ▶ Dans tous les cas, assurez-vous que vos fichiers sont enregistrés au format **UTF8**;
- ▶ Tout fichier ayant un problème d'**encodage** sera considéré comme non valide;
- ▶ Sauvegarder les fichiers avec l'option **UTF8 with noBOM**.

- ▶ Un des plus anciens **éditeurs de texte**;
- ▶ En 2009, un **sondage** le plaçait comme l'éditeur de texte le **plus utilisé**;
- ▶ Son ancêtre, **vi**, a été créé par Bill Joy en **1976**;
- ▶ Le nom **Vim** vient de **Vi iMproved**;
- ▶ Supporté sur toutes les **plateformes** habituelles (Linux, MacOS, Windows).

Avantages/inconvénients

▶ **Avantages :**

- ▶ Très **mature**;
- ▶ Interaction **directe** avec le **terminal**;
- ▶ Installé par **défaut** sur toutes les plateformes **Unix**;
- ▶ Extrêmement **rapide**, en particulier pour la programmation **à distance**;
- ▶ Hautement **configurable**, etc.

▶ **Inconvénients :**

- ▶ Orienté seulement **clavier** (certains dérivés, comme **GVim** permettent une utilisation limitée de la souris);
- ▶ Courbe d'apprentissage **difficile** pour les débutants.

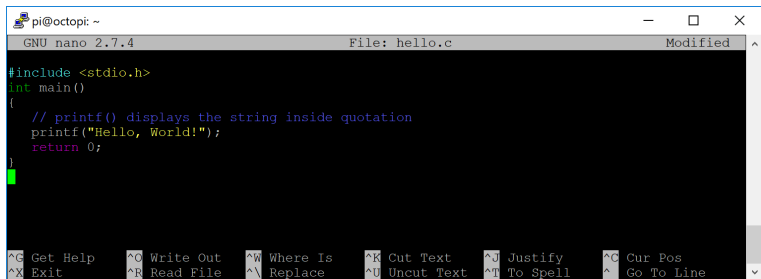
Configuration

- Il est essentiel de configurer Vim (fichier `.vimrc`) :

```
36 " Syntax highlighting
37 syntax on
38
39 " Commentaries
40 nmap <space>c <Plug>CommentaryLine
41 xmap <space>c <Plug>Commentary
42
43 " Colorscheme
44 colorscheme desert
45
46 " Source the vimrc file after saving it
47 augroup vimrc
48   au!
49   au BufWritePost ~/.vim/vimrc source $MYVIMRC
50 augroup END
51
52 " Filetypes
53 au BufRead,BufNewFile *.tikz setfiletype tex
54 au BufRead,BufNewFile *.sage setfiletype python
55
56 " Replace tab by spaces
57 set tabstop=4 | set shiftwidth=4 | set expandtab
58 autocmd filetype tex set tabstop=2 | set shiftwidth=2
59 autocmd FileType make setlocal noexpandtab
```

- ▶ Un très simple **éditeurs de texte**;
- ▶ La première version de nano a été écrite par Chris Allegretta en 1999;
- ▶ Son ancêtre est **pico**, qui n'est pas gratuit;
- ▶ La configuration de GNU nano se fait à l'aide du fichier **.nanorc**;
- ▶ Les fichiers de configuration sont dans **/usr/share/nano/**
- ▶ `$ cd ; cat /usr/share/nano/c.nanorc » .nanorc`

GNU nano



```
pi@octopi: ~
GNU nano 2.7.4 File: hello.c Modified
#include <stdio.h>
int main()
{
    // printf() displays the string inside quotation
    printf("Hello, World!");
    return 0;
}

^G Get Help  ^O Write Out  ^W Where Is  ^K Cut Text  ^J Justify   ^C Cur Pos
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace   ^U Uncut Text ^T To Spell  ^_ Go To Line
```

- ▶ `ctrl` + `x` sortir (demande pour la sauvegarde);
- ▶ `ctrl` + `o` sauvegarder;
- ▶ `ctrl` + `w` rechercher dans le fichier;
- ▶ `ctrl` + `k` effacement de la ligne au complet.

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

- ▶ C'est un format **texte** utilisant certains caractères spéciaux pour le **structurer**;
- ▶ Ces formats sont très pratiques pour rédiger de la **documentation** d'un programme ou d'un système;
- ▶ Quelques formats populaires :
 - ▶ Markdown;
 - ▶ ReStructuredText;
 - ▶ AsciiDoc, etc.;

- ▶ Les fichiers **Markdown** portent généralement l'extension **.md** ou **.markdown**;
- ▶ Ils peuvent facilement être transformés en **HTML**, **PDF**, etc.
- ▶ Un utilitaire très pratique pour cela est **Pandoc**.
- ▶ Par exemple, la commande
`$ pandoc -s -f markdown -t html exemple.md -o exemple.html`
produit le fichier **exemple.html**.
- ▶ Dans le cours, **tous** vos projets devront être documentés à l'aide d'un fichier **README.md**.

Fichier README.md

Travail pratique 1

Description

Ce programme permet d'afficher en format ASCII une montagne dont les parties concaves sont remplies d'eau. Il est possible de préciser les caractères représentant la terre et l'eau lors de l'affichage.

Le projet a été réalisé dans le cadre du cours INF3135 Construction et maintenance de logiciel de la session d'automne 2016 à l'Université du Québec A Montréal.

Auteur

Alexandre Blondin Massé

Fonctionnement

Pour générer un exécutable du programme, il suffit d'entrer la commande

```
make
```

Puis on lance le programme à l'aide de la commande

```
./tp1 <terre> <eau> <hauteurs>
```

où '`<terre>`' est un caractère représentant de la terre, '`<eau>`' est un caractère représentant l'eau et '`<hauteurs>`' est une suite de nombres naturels décrivant les hauteurs, colonne par colonne, de la montagne, séparées par des virgules.

...

Travail pratique 1



Description

Ce programme permet d'afficher en format ASCII une montagne dont les parties concaves sont remplies d'eau. Il est possible de préciser les caractères représentant la terre et l'eau lors de l'affichage.

Le projet a été réalisé dans le cadre du cours INF3135 Construction et maintenance de logiciel de la session d'automne 2016 à l'Université du Québec A Montréal.

Auteur

Alexandre Blondin Massé

Fonctionnement

Pour générer un exécutable du programme, il suffit d'entrer la commande

```
make
```

Puis on lance le programme à l'aide de la commande

```
./tp1 <terre> <eau> <hauteurs>
```

où **<terre>** est un caractère représentant de la terre, **<eau>** est un caractère représentant l'eau et **<hauteurs>** est une suite de nombres naturels décrivant les hauteurs, colonne par colonne, de la montagne, séparées par des virgules.

- ▶ Dans le cadre du cours, vous utiliserez minimalement les **éléments** suivants :
 - ▶ Les **sections** et les **sous-sections**;
 - ▶ Les **hyperliens**;
 - ▶ Les **listes** à puce et les **énumérations**;
 - ▶ Les **extraits** de code;
 - ▶ Les **images**, etc.
- ▶ Référence rapide (cheatsheet);
- ▶ Markdown quick reference cheat sheet;
- ▶ Extension pour GitLab.

Table des matières

1. Présentation du cours
2. Environnement Unix
3. Environnements de développement
4. Le format Markdown
5. Le logiciel Git

Logiciel de contrôle de versions

- ▶ Permet de **stocker** un ensemble de **fichiers**;
- ▶ Conserve en mémoire la **chronologie** de toutes les modifications effectuées;
- ▶ Offre des services de **partage** des fichiers entre plusieurs **développeurs**;
- ▶ Est utilisé pour conserver les différentes **versions** du code source d'un projet;
- ▶ Permet également de gérer différentes **branches** dont les évolutions sont temporairement **indépendantes**.
- ▶ Garantit dans une certaine mesure l'**intégrité des fichiers**, car il est toujours possible de **revenir en arrière**.

Liste de logiciels connus

| Nom | Type | Accès |
|------------|------------|--------------|
| Bazaar | distribué | libre |
| BitKeeper | distribué | propriétaire |
| CVS | centralisé | libre |
| Darcs | distribué | libre |
| Git | distribué | libre |
| Mercurial | distribué | libre |
| Subversion | centralisé | libre |

- ▶ Dans ce cours, nous utiliserons **Git**;
- ▶ Son utilisation est **obligatoire**, notamment pour la **remise des travaux**.

- ▶ **2002.** Linus **Torvalds** utilise **BitKeeper** pour conserver l'historique de **Linux**;
- ▶ **6 avril 2005.** La version **gratuite** de **BitKeeper** est **supprimée** : **Torvalds** décide de créer son propre logiciel de contrôle de version, **Git**;
- ▶ **18 avril 2005.** Git supporte l'opération de **fusion de fichiers**;
- ▶ **16 juin 2005.** Git est officiellement utilisé pour conserver l'historique de **Linux**;
- ▶ **Fin juillet 2005.** **Junio Hamano** devient le développeur principal de Git;

Commandes les plus courantes

Quelques opérations **courantes** de Git :

- ▶ **Créer** un nouveau projet : `git init`;
- ▶ **Cloner** un projet existant : `git clone`;
- ▶ **Sauvegarder** l'état courant du projet : `git commit`;
- ▶ **Versionner** un nouveau fichier : `git add`;
- ▶ **Ajouter** un fichier pour le prochain commit : `git add`;
- ▶ **Consulter** l'historique : `git log`;
- ▶ **Récupérer** des changements à distance : `git pull`;
- ▶ **Téléverser** des changements à distance : `git push`, etc.

Configuration de Git

- ▶ La configuration de Git est **très simple**;
- ▶ La configuration est gardé dans un **fichier texte** nommé **.gitconfig** généralement stocké dans le dossier **\$HOME**;
- ▶ Le fichier sera créé et rempli grâce a certaines commandes disponibles. Ceci est plus simple qu'éditer le fichier manuellement;
- ▶ Voici les commandes pour certaines configurations :

```
1 $ git config --global user.name "username"
2 $ git config --global user.email "email@domaine.ext"
3 $ git config --global core.editor nano
4 $ git config --global color.ui auto
5 $ git config --global push.default simple
```

Hébergement de dépôts Git

- ▶ Lorsqu'on manipule un dépôt Git, la plupart des opérations se font **localement**;
- ▶ Cependant, il est très pratique de pouvoir **partager nos modifications**;
- ▶ Pour cela, il existe des **sites** dédiés à l'hébergement de tels projets :
 - ▶ **Github**;
 - ▶ **Bitbucket**;
 - ▶ **GitLab**.
- ▶ Dans ce cours, vous devrez utiliser **GitHub** ou GitLab*, qui offre **gratuitement** un nombre **illimité** de dépôts **privés** et de **contributeurs**.