

Module B - Systèmes d'exploitation

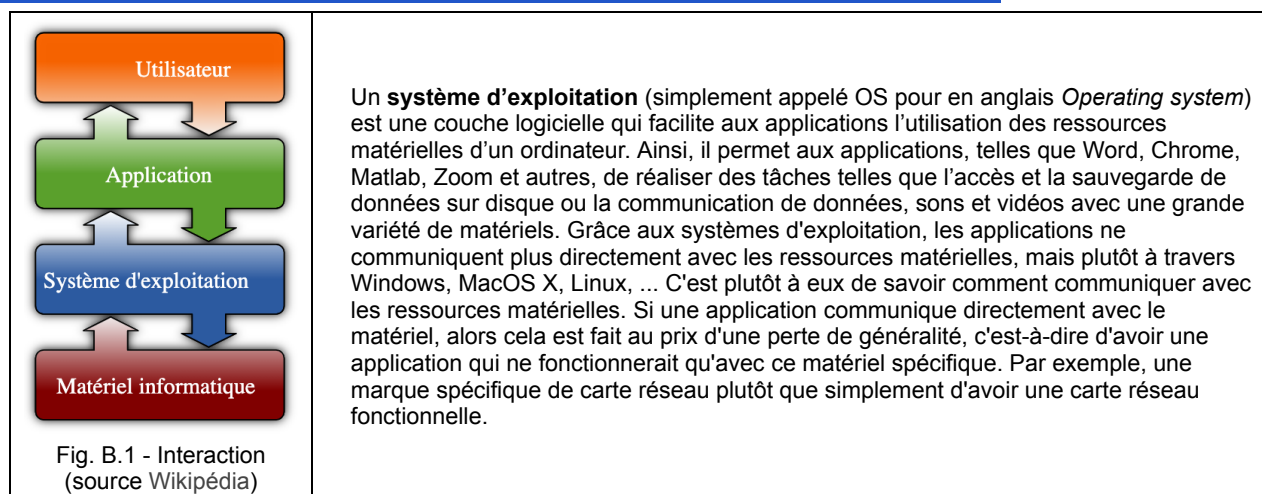
Préparé par Luc Baron
Le 25 septembre 2020

1 Introduction

1.1 Objectifs

Ce document a pour objectif de présenter un aperçu des systèmes d'exploitation Windows et Unix. Il s'adresse aux futurs ingénieurs non spécialistes qui doivent utiliser ces systèmes d'exploitation afin de communiquer et mettre en oeuvre des fonctionnalités sur des postes de travail et des serveurs distants. Ce document est accompagné de démonstrations informatiques sous forme de capsules vidéo et d'une séance de travail pratique sur Windows et/ou MacOS X, et Linux sur le serveur cogito.meca.polymtl.ca.

1.2 Définition



1.3 Développement des OS

Nous présentons l'évolution des deux grandes familles d'OS, soit Windows et Unix. Depuis le début des ordinateurs, plusieurs OS ont été développés, mais plusieurs n'ont pas eu de succès commercial et ont disparu.

La famille **Windows** a débuté en 1981 chez Microsoft avec l'OS DOS (en anglais *Disk Operating System*) pour gérer les premiers ordinateurs personnels. Il s'agissait d'une console de commandes où l'utilisateur devrait taper des commandes au clavier sans aucune interface graphique, ni souris. L'utilisation de la souris est rendue possible en 1990 grâce à Windows 3.xx qui ajoute une couche graphique à DOS. Le premier OS entièrement graphique et indépendant de DOS est arrivé en 1991 avec Windows NT (en anglais *New Technology*). C'est la base de toutes les versions suivantes de Windows : 95, 98, XT, 7, 8 et 10.

La famille **Unix** a débuté en 1972 chez AT&T avec un OS multitâche et multi-utilisateur pour gérer de grands ordinateurs (voir fig. B.2). Il s'agissait là aussi d'une console de commandes où l'utilisateur devait taper des commandes au clavier sans aucune interface graphique, ni souris. Le développement d'Unix s'est poursuivi selon trois branches différentes. Premièrement, AT&T a poursuivi en interne le développement d'Unix jusqu'en 1990. AT&T a également développé et commercialisé une version avec interface graphique et souris, appelée System III et System V jusqu'en 1997. Finalement, l'Université de Californie à Berkeley a poursuivi le développement d'Unix et distribué la version BSD (en anglais *Berkeley Software Distribution*) jusqu'en 1994. Grandement inspiré d'Unix, Linux est développé depuis 1991 par une communauté de développeurs sous licence libre et gratuite. Il existe plusieurs distributions, telles que Debian, Ubuntu, Red Hat et Fedora. Encore basé sur Unix (plus spécifiquement FreeBSD et NeXTSTEP), Apple a introduit en 2001 MacOS X, aussi appelé la version 10.xx, pour ses ordinateurs. Finalement, Android et iOS sont arrivés en 2007 pour téléphone et tablette numérique encore une fois construits à partir d'Unix.

OS	Année	Développeur et version
Unix	1972-...	Créé par AT&T pour gérer les premiers ordinateurs avec une console de commandes Unix. C'était déjà un système multitâche et multi-utilisateur.
DOS	1981-1990	Créé par Microsoft pour gérer les premiers ordinateurs personnels IBM avec une console de commandes DOS (en anglais <i>Disk Operating System</i>).

MacOS	1984-2001	Créé par Apple pour gérer les premiers ordinateurs Macintosh avec interface graphique et souris.
NeXTSTEP	1986-1996	Créé par Steve Jobs, lorsqu'il n'était plus chez Apple, pour gérer les stations de travail avec souris et interface graphique sur une base Unix.
OS/2	1987-2006	Créé par Microsoft pour IBM pour gérer la 2e génération d'ordinateur personnel IBM avec interface graphique et souris sans la base DOS. Seul IBM l'a utilisé sur ses ordinateurs.
Windows 3.x	1990-1995	Créé par Microsoft comme ajout à DOS pour gérer les ordinateurs personnels avec interface graphique et souris.
Linux	1991-...	Créé par une communauté de développeurs pour gérer des ordinateurs personnels avec interface graphique et souris. Grandement inspiré d'Unix, il est construit uniquement de logiciel libre. Il existe plusieurs distributions telles que Debian, Ubuntu, Red Hat ou Fedora.
Windows NT	1991-...	Créé par Microsoft pour gérer les ordinateurs personnels avec interface graphique et souris sans la base DOS. Windows NT (pour New Technology) est la base sur laquelle toutes les versions suivantes de Windows sont construites, telles que Windows XT en 2001, Windows 7 en 2009, Windows 8 en 2012 et Windows 10 en 2015.
MacOS X	2001-...	Créé par Apple pour gérer les ordinateurs d'Apple sur une base Unix (10.xx), telle que MacOS X High Sierra (10.13) en 2017, Mojave (10.14) en 2018 et Catalina (10.15) en 2019.
Android	2007-...	Créé par Google pour gérer les téléphones et tablettes numériques sur une base Unix.
iOS	2007-...	Créé par Apple pour gérer les téléphones et tablettes numériques sur une base Unix.

Tableau B.2 - Genèse des OS basés sur Unix (source [Wikipédia](#))

En résumé, la grande majorité des pour ordinateur personnel ou appareil mobile (téléphone et tablette numérique) sont aujourd'hui construit autour d'Unix. Seule exception, Windows qui fonctionne sur un très grand nombre d'ordinateurs personnels.

1.4 Entrepôt de fichiers

Les systèmes d'exploitation possèdent une structure arborescente de répertoires dans laquelle on dépose les fichiers. Cette structure permet de séparer les fichiers des utilisateurs de ceux du système d'exploitation et des applications. Ainsi, chaque utilisateur possède un répertoire personnel afin d'y déposer ses fichiers, par exemple `C:\Users\utilisateur1` sur Windows ou `/home/utilisateur1` sur Unix. Noter l'usage de `\` sous Windows et `/` sous Unix. La structure arborescente permet à chaque utilisateur de classer ses fichiers dans des répertoires additionnels qu'il peut créer dans son répertoire de base (aussi appelé son *home directory*).

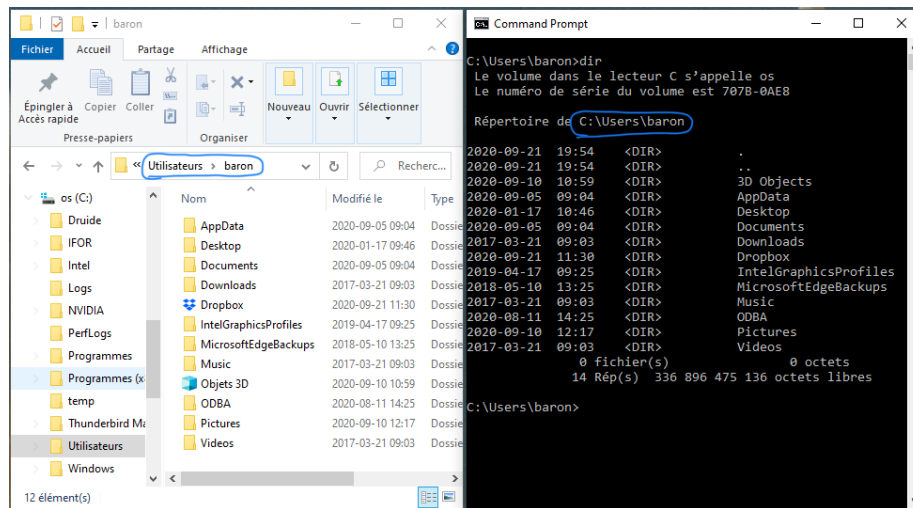
Un fichier peut être *exécutable* ou *non exécutable*. Les fichiers exécutables sont le résultat de la compilation d'un programme en une série de codes binaires que le processeur peut exécuter. Les fichiers non exécutables sont simplement des fichiers de données enregistrées en format binaire ou en format texte. Les fichiers de données binaires peuvent être, par exemple, un fichier `.zip` où le texte initial est comprimé en codes binaires afin d'occuper moins d'espace. Un fichier de données texte contient habituellement que des codes de caractères ASCII que le matériel d'affichage et d'impression est capable de représenter avec une fonte de caractères. Il est possible d'utiliser la commande `type` sous Windows ou `more` sous Unix, afin d'afficher un fichier de données texte. Il est également possible d'utiliser un éditeur de texte, tel que `Notepad++` sous Windows ou `emacs` sous Unix pour modifier un fichier texte. Attention, `notepad` (sans le ++) de Windows n'est pas un éditeur de texte pur, puisqu'il ajoute des codes binaires de contrôle des structures de texte, comme le fait encore plus intensément `Word`. Finalement, les fichiers sont reconnus exécutables par le système d'exploitation lorsqu'ils portent l'extension `.exe` sous Windows ou possèdent la permission exécutable sous Unix.

2 Windows

Cette section présente l'arborescence des dossiers et fichiers, ainsi que les principales commandes du système d'exploitation Windows. Les exemples sont obtenus avec d'un poste Windows 10. Les étudiants n'ayant pas cette version de Windows peuvent expérimenter sur les postes Windows 10 des salles informatiques de Polytechnique.

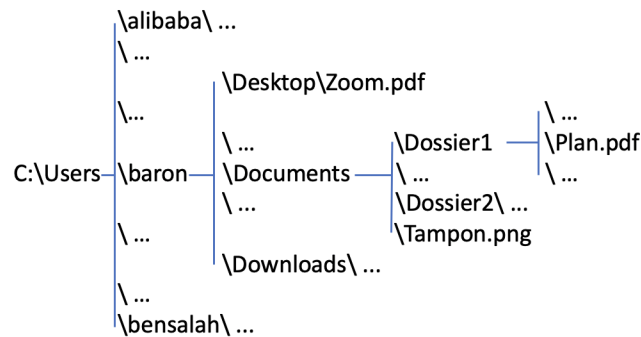
2.1 Interface graphique et console

La figure B.3 montre l'interface graphique de gestion des fichiers et la console de commandes de Windows 10. Les deux fenêtres présentent le contenu du dossier de l'utilisateur *baron*, c'est-à-dire `os (C:) << Utilisateurs > baron` ou `C:\Users\baron`. Selon ces deux visions, il y a 12 répertoires en plus des 2 répertoires standards (`.` le répertoire actif et `..` le répertoire parent). Ces deux répertoires standards sont affichés dans la fenêtre console et n'apparaissent pas dans la fenêtre graphique. La console est en réalité un fichier exécutable (extension `.exe`) situé dans le répertoire `C:\Windows\System32\` comme beaucoup d'autres commandes Windows. Il est possible d'ouvrir plusieurs fenêtres consoles par le menu *Démarrer*, puis taper `cmd` dans la zone *Taper ici pour rechercher*. Il est possible de fermer chacune des fenêtres avec la commande `exit`.

Fig. B.3 - Interface graphique et console de commandes sur le répertoire actif **C:\Users\baron**.

2.2 Arborescence et parcours

La figure B.4 montre l'arborescence du dossier des utilisateurs située dans **C:\Users**. L'utilisateur **baron** est propriétaire du dossier **C:\Users\baron** sur lequel il possède toute autorité pour créer, modifier ou effacer des fichiers et dossiers. Le dossier de l'utilisateur **baron** contient par défaut plusieurs dossier standards, tels que **Desktop**, **Documents**, **Downloads** et autres. L'utilisateur **baron** a créé dans son dossier **Documents** les dossiers **Dossier1** et **Dossier2**, et déposé le fichier **Tampon.png**. Il a également déposé le fichier **Plan.pdf** dans le **Dossier1** et le fichier **Zoom.pdf** sur son bureau, c'est-à-dire le dossier **Desktop**.

Fig. B.4 - Arborescence des dossiers et fichiers de **C:\Users**

Il existe deux types de parcours d'accès à un dossier ou un fichier, soient le *parcours absolu* ou un *parcours relatif* au dossier *actif* ou *courant*. Le tableau B.5 illustre des parcours relatifs et absolus équivalents dans l'arborescence de la figure B.4 lorsque le répertoire actif est **C:\Users\baron\Documents**.

Dossier actif: C:\Users\baron\Documents\	
Parcours relatif :	Parcours absolu :
..\..\..\	<=> C:\
..\..\	<=> C:\Users\
..\..\alibaba\	<=> C:\Users\alibaba\
..\Desktop\	<=> C:\Users\baron\Desktop\
Dossier1\	<=> C:\Users\baron\Documents\Dossier1\
Dossier2\	<=> C:\Users\baron\Documents\Dossier2\
..\Downloads\	<=> C:\Users\baron\Downloads\
..\Desktop\Zoom.pdf	<=> C:\Users\baron\Desktop\Zoom.pdf
Tampon.png	<=> C:\Users\baron\Documents\Tampon.png
Dossier1\Plan.pdf	<=> C:\Users\baron\Documents\Dossier1\Plan.pdf

Tableau B.5 - Parcours relatifs et absolus équivalents de l'arborescence de la figure B.4

2.2.1 Parcours absolu

Un *parcours absolu* doit débuter par la lettre du disque suivi de **:** (exemple: **C:**). Il doit obligatoirement être suivi de **** indiquant la racine des dossiers de ce disque, puis optionnellement des noms de dossiers séparés par un ****. La colonne de droite du tableau B.5 illustre des parcours absolus vers des dossiers et fichiers de la figure B.4.

2.2.2 Parcours relatif

Un *parcours relatif* ne débute jamais par la lettre d'un disque, ni par la racine ****. Il indique le chemin à parcourir entre le *dossier actif* et le dossier ou fichier de destination. Tel que montré à la figure B.3, le *dossier actif* (aussi appelé *dossier courant*) est affiché dans l'invite de

commande de la console, tout juste à gauche du symbole **>**. La colonne de gauche du tableau B.5 illustre des parcours relatifs pour accéder à des dossiers et fichiers de la figure B.4 lorsque le dossier actif est **C:\Users\baron\Documents**.

2.3 Commandes dans la console

Il est nécessaire de connaître les commandes de la console afin d'écrire des scripts de commandes pour l'automatisation de fonctionnalités. Dans tous les exemples, les parcours absolus et relatifs peuvent être utilisés.

2.3.1 Navigation

La commande de navigation **cd** (en anglais *change directory*) permet de déplacer le *dossier actif* vers un dossier spécifique. L'invite de commande permet d'afficher le *dossier actif*. La commande **dir** (en anglais *directory*) permet d'afficher la liste des dossiers et fichiers d'un dossier spécifique. Les commandes de la figure B.6 sont :

1. le *dossier actif* est la racine **C:**;
2. **cd \Users\baron\Dossier1** déplace de façon absolue le *dossier actif* vers le dossier **C:\Users\baron\Dossier1**;
3. **dir** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users\baron\Dossier1**;
4. **cd ..** déplace de façon relative le *dossier actif* vers le dossier parent **C:\Users\baron**;
5. **dir** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users\baron**;
6. **dir ..** affiche le contenu du dossier parent du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users**.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>
C:\>cd \Users\baron\Dossier1
C:\Users\baron\Dossier1>dir
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier1

2020-09-24 00:43 <REP>          .
2020-09-24 00:43 <REP>          ..
2019-11-20 00:00                155 107 Plan.pdf
                1 fichier(s)          155 107 octets
                2 Rép(s)          824 069 009 408 octets libres

C:\Users\baron\Dossier1>cd ..
C:\Users\baron>dir
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron

2020-09-24 00:41 <REP>          .
2020-09-24 00:41 <REP>          ..
2020-09-24 00:30 <REP>          .cisco
2020-09-24 00:30 <REP>          Contacts
2020-09-24 00:43 <REP>          Desktop
2020-09-24 00:31 <REP>          Documents
2020-09-24 00:43 <REP>          Dossier1
2020-09-24 00:35 <REP>          Dossier2
2020-09-24 00:30 <REP>          Downloads
2020-09-24 00:30 <REP>          Favorites
2020-09-24 00:32 <REP>          Links
2020-09-24 00:30 <REP>          Music
2020-09-24 00:32 <REP>          OneDrive
2020-09-24 00:30 <REP>          Pictures
2020-09-24 00:30 <REP>          Saved Games
2020-09-24 00:30 <REP>          Searches
2020-09-11 17:19 <REP>          24 854 Tampon.png
2020-09-24 00:30 <REP>          Videos
                1 fichier(s)          24 854 octets
                17 Rép(s)          824 069 009 408 octets libres

C:\Users\baron>dir ..
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users

2020-09-24 00:30 <REP>          .
2020-09-24 00:30 <REP>          ..
2016-07-11 14:50 <REP>          administrateur
2020-09-24 00:41 <REP>          baron
2020-06-08 22:51 <REP>          Cathou
2019-04-06 13:53 <REP>          Invité
2020-08-19 22:07 <REP>          Luc
2011-04-12 05:28 <REP>          Public
                0 fichier(s)          0 octets
                8 Rép(s)          824 068 993 024 octets libres

C:\Users\baron>
  
```

Fig. B.6 - Commandes de navigation **cd** et **dir**.

2.3.2 Manipulation de fichiers

La commande de manipulation **cp** (en anglais *copy*) permettent de copier un fichier ou plusieurs fichiers vers un dossier spécifique. La commande **rm** (en anglais *remove*) permet d'effacer un ou plusieurs fichiers d'un dossier spécifique. Les commandes de la figure B.7 sont :

1. **dir** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users\baron**;
2. **dir Dossier1** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier1**;
3. **copy Tampon.png Dossier2** copie le fichier **Tampon.png** du *dossier actif* vers le dossier relatif **Dossier2**, c'est-à-dire dans **C:\Users\baron\Dossier2**;
4. **copy Dossier1\Plan.pdf Dossier2\Nouveau.pdf** copie le fichier **Plan.pdf** du dossier relatif **Dossier1** vers le dossier relatif **Dossier2** avec le nom **Nouveau.pdf**, c'est-à-dire dans **C:\Users\baron\Dossier2**;
5. **del Tampon.png** efface le fichier **Tampon.png** du *dossier actif*;
6. **dir Dossier2** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier2**, c'est-à-dire **C:\Users\baron\Dossier2**;
7. **del Dossier2*** efface tous les fichiers (indiqué par le symbole *****) du dossier relatif **Dossier2**;
8. **dir Dossier2** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier2** maintenant vide;
9. **copy Dossier1\Plan.pdf .** copie le fichier **Plan.pdf** du dossier relatif **Dossier1** vers le *dossier actif* (indiqué par **.**);
10. **dir** affiche le contenu du dossier actif **C:\Users\baron** qui contient de nouveau le fichier **Plan.pdf**.

```

C:\Users\baron>dir
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron

2020-09-24 01:22 <REP> .
2020-09-24 01:22 <REP> ..
2020-09-24 00:30 <REP> .cisco
2020-09-24 01:22 <REP> Desktop
2020-09-24 00:31 <REP> Documents
2020-09-24 00:43 <REP> Dossier1
2020-09-24 01:16 <REP> Dossier2
2020-09-24 00:30 <REP> Downloads
2020-09-24 00:30 <REP> Favorites
2020-09-24 00:32 <REP> Links
2020-09-24 00:30 <REP> Music
2020-09-24 00:32 <REP> OneDrive
2020-09-24 00:30 <REP> Pictures
2020-09-24 00:30 <REP> Saved Games
2020-09-24 00:30 <REP> Searches
2020-09-11 17:19 <REP> 24 854 Tampon.PNG ← fichier
2020-09-24 00:30 <REP> Videos
                1 fichier(s)          24 854 octets
                16 Rép(s)          824 068 931 584 octets libres

C:\Users\baron>dir Dossier1
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier1

2020-09-24 00:43 <REP> .
2020-09-24 00:43 <REP> ..
2020-09-24 00:00 <REP> 155 107 Plan.pdf ← fichier
                1 fichier(s)          155 107 octets
                2 Rép(s)          824 068 931 584 octets libres

C:\Users\baron>copy Tampon.png Dossier2\
1 fichier(s) copié(s).

C:\Users\baron>copy Dossier1\Plan.pdf Dossier2\Nouveau.pdf
1 fichier(s) copié(s).

C:\Users\baron>del Tampon.png
C:\Users\baron>dir Dossier2
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier2

2020-09-24 01:25 <REP> .
2020-09-24 01:25 <REP> ..
2020-09-24 00:00 <REP> 155 107 Nouveau.pdf
2020-09-11 17:19 <REP> 24 854 Tampon.PNG
                2 fichier(s)          179 961 octets
                2 Rép(s)          824 068 775 936 octets libres

C:\Users\baron>del Dossier2\*
C:\Users\baron>dir Dossier2
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier2

2020-09-24 01:27 <REP> .
2020-09-24 01:27 <REP> ..
                0 fichier(s)          0 octets
                2 Rép(s)          824 068 968 256 octets libres

C:\Users\baron>copy Dossier1\Plan.pdf \
1 fichier(s) copié(s).

C:\Users\baron>dir
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron

2020-09-24 01:28 <REP> .
2020-09-24 01:28 <REP> ..
2020-09-24 01:22 <REP> .cisco
2020-09-24 00:31 <REP> Desktop
2020-09-24 01:22 <REP> Documents
2020-09-24 01:27 <REP> Dossier1
2020-09-24 00:30 <REP> Downloads
2020-09-24 00:32 <REP> Favorites
2020-09-24 00:30 <REP> Links
2020-09-24 00:30 <REP> Music
2020-09-24 00:32 <REP> OneDrive
2020-09-24 00:30 <REP> Pictures
2020-09-24 00:30 <REP> Saved Games
2020-09-24 00:30 <REP> Searches
2020-09-24 00:30 <REP> Videos
                1 fichier(s)          155 107 octets
                16 Rép(s)          824 068 004 680 octets libres
  
```

Fig. B.7 - Manipulation de fichiers

```

C:\Users\baron>dir
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron

2020-09-24 01:28 <REP> .
2020-09-24 01:28 <REP> ..
2020-09-24 00:30 <REP> .cisco
2020-09-24 01:22 <REP> Desktop
2020-09-24 00:31 <REP> Documents
2020-09-24 01:27 <REP> Dossier1
2020-09-24 00:30 <REP> Downloads
2020-09-24 00:30 <REP> Favorites
2020-09-24 00:30 <REP> Links
2020-09-24 00:30 <REP> Music
2020-09-24 00:30 <REP> OneDrive
2020-09-24 00:30 <REP> Pictures
2020-09-24 00:30 <REP> Saved Games
2020-09-24 00:30 <REP> Searches
2020-09-24 00:30 <REP> Videos
                1 fichier(s)          155 107 octets
                16 Rép(s)          824 064 856 064 octets libres

C:\Users\baron>mkdir \Users\baron\Dossier3
C:\Users\baron>mkdir Dossier1\Dossier4
C:\Users\baron>copy Plan.pdf Dossier3\Nouveau.pdf
1 fichier(s) copié(s).
C:\Users\baron>copy Plan.pdf Dossier1\Dossier4\
1 fichier(s) copié(s).

C:\Users\baron>dir Dossier3
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier3

2020-09-24 01:44 <REP> .
2020-09-24 01:44 <REP> ..
2020-09-24 00:00 <REP> 155 107 Nouveau.pdf ← nouveau fichier
                1 fichier(s)          155 107 octets
                2 Rép(s)          824 064 536 576 octets libres

C:\Users\baron>dir Dossier1\Dossier4
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier1\Dossier4

2020-09-24 01:45 <REP> .
2020-09-24 01:45 <REP> ..
2020-09-24 00:00 <REP> 155 107 Plan.pdf ← ajouté
                1 fichier(s)          155 107 octets
                2 Rép(s)          824 065 060 864 octets libres

C:\Users\baron>del Dossier3\Nouveau.pdf
C:\Users\baron>rmdir Dossier3
C:\Users\baron>del Dossier1\Dossier4\*
C:\Users\baron>dir Dossier1\Dossier4
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est C2D1-277D

Répertoire de C:\Users\baron\Dossier1\Dossier4

2020-09-24 01:46 <REP> .
2020-09-24 01:46 <REP> ..
2020-09-24 00:30 <REP> .cisco
2020-09-24 00:30 <REP> Desktop
2020-09-24 01:22 <REP> Documents
2020-09-24 01:44 <REP> Dossier1
2020-09-24 01:27 <REP> Dossier2
2020-09-24 00:30 <REP> Downloads
2020-09-24 00:30 <REP> Favorites
2020-09-24 00:32 <REP> Links
2020-09-24 00:30 <REP> Music
2020-09-24 00:30 <REP> OneDrive
2020-09-24 00:30 <REP> Pictures
2020-09-24 00:30 <REP> Saved Games
2020-09-24 00:30 <REP> Searches
2020-09-24 00:30 <REP> Videos
                155 107 Plan.pdf ← fichier
                16 Rép(s)          824 065 372 160 octets libres

C:\Users\baron>
  
```

Fig. B.8 - Manipulation de dossiers.

2.3.3 Manipulation de dossiers

La commande **mkdir** (en anglais *make directory*) permet de créer un dossier dans un dossier spécifique. La commande **rmdir** (en anglais *remove directory*) permet d'effacer un dossier d'un dossier spécifique si ce dossier est déjà vide. Les commandes de la figure B.8 sont :

1. **dir** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users\baron**;
2. **mkdir \Users\baron\Dossier3** créer le dossier absolu **C:\Users\baron\Dossier3**;
3. **mkdir Dossier1\Dossier4** créer le dossier relatif **Dossier1\Dossier4**;
4. **copy Plan.pdf Dossier3\Nouveau.pdf** copie le fichier **Plan.pdf** du *dossier actif* vers le dossier relatif **Dossier3** avec le nom **Nouveau.pdf**;
5. **copy Plan.pdf Dossier1\Dossier4** copie le fichier **Plan.pdf** du *dossier actif* vers le dossier relatif **Dossier1\Dossier4**;
6. **dir Dossier3** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier3**, le fichier **Nouveau.pdf** a été ajouté à **Dossier3**;
7. **dir Dossier1\Dossier4** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier1\Dossier4**, le fichier **Plan.pdf** a été ajouté à **Dossier4**;
8. **del Dossier3\Nouveau.pdf** efface le fichier **Nouveau.pdf** du dossier relatif **Dossier3**;
9. **rmdir Dossier3** efface le dossier relatif **Dossier3** maintenant vide;
10. **del Dossier1\Dossier4*** efface tous les fichiers (indiqué par le symbole *****) du dossier relatif **Dossier1\Dossier4** ; une réponse o/n (pour oui/no) est demandé;
11. **rmdir Dossier1\Dossier4** efface le dossier relatif **Dossier1\Dossier4** maintenant vide;
12. **dir** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **C:\Users\baron** qui contient le fichier **Plan.pdf**.

3 Unix

Cette section présente l'arborescence des dossiers et fichiers, ainsi que les principales commandes de la console d'un système de type Unix. Même si les exemples sont obtenus avec un poste MacOS X 10.15 Catalina, les étudiants auront tous accès à un poste Linux

avec le serveur *cogito.meca.polymtl.ca* avec un compte utilisateur de format **tixxx**. Ainsi, il est nécessaire de comprendre le fonctionnement des commandes dans un environnement Unix.

3.1 Interface graphique et console

La figure B.9 montre l'interface graphique de gestion des fichiers et dossiers et la console de commandes de MacOS X. Les deux fenêtres présentent le contenu du dossier de l'utilisateur *baron*, c'est-à-dire **Utilisateurs > baron** ou **/Users/baron**. Selon ces deux visions, il existe 3 dossiers utilisateurs, dont 2 utilisateurs standards (**Invité** et **Partagés**). De plus, on remarque dans la fenêtre graphique la traduction en français de quelques noms de dossiers qui pourtant apparaissent en anglais dans la console. On comprend donc que seul l'affichage a été traduit, mais que le fonctionnement interne de MacOS X utilise les noms de répertoires anglais. Par exemple, les dossiers **/Guest**, **/Desktop** et **/Downloads** de la console sont, respectivement, affichés **Invité**, **Bureau** et **Téléchargements** dans la fenêtre graphique.

Tel que montré de la figure B.9, les dossiers **Desktop** et **Documents** sont des liens vers *iCloud*. Ainsi, ils sont identifiés avec un **@** dans la section permission de la console, et n'apparaissent pas dans la liste des dossiers de l'utilisateur *baron*, mais plutôt dans la section *iCloud* de l'interface graphique. En général, le symbole **@** à la fin des permissions d'un dossier ou fichier signifie qu'il y a des attributs additionnels que l'on peut afficher avec la commande **ls -l@**.

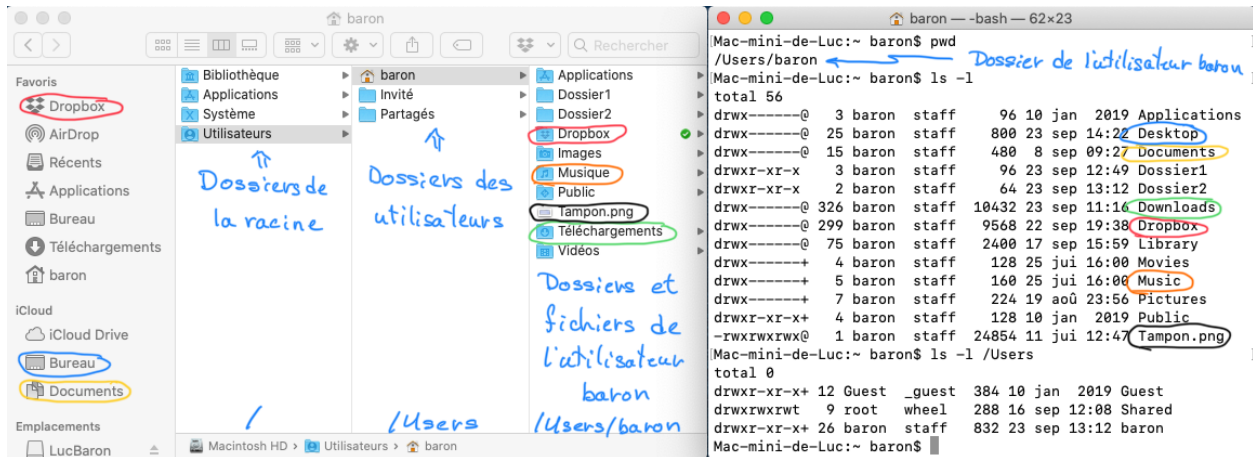


Fig. B.9 - Interface graphique et console de commandes sur le dossier actif **/Users/baron**.

La console est une application, appelée **Terminal.app** ayant les permissions d'exécution (c'est-à-dire **rxr-xr-x**), situé dans le répertoire **/System/Applications/Utilitaires/** comme plusieurs autres outils Unix. Il est possible d'ouvrir plusieurs consoles par le menu **Terminal**, puis choisir **Coquille logiciel > Nouvelle fenêtre**. Sur Linux/Unix, il est possible d'ouvrir plusieurs consoles avec la commande **xterm &** et fermer ces fenêtres avec la commande **exit**.

3.2 Arborescence et parcours

La figure B.10 montre l'arborescence du répertoire des utilisateurs située dans **C:\Users**. L'utilisateur **baron** est propriétaire du dossier **C:\Users\baron** sur lequel il possède toute autorité pour créer, modifier ou effacer des dossiers et fichiers. Le dossier de l'utilisateur *baron* contient par défaut plusieurs dossiers standards, tels que **Desktop**, **Documents**, **Downloads** et plusieurs autres. L'utilisateur *baron* a créé les dossiers **Dossier1** et **Dossier2**, et déposé le fichier **Tampon.png**. Il a également déposé le fichier **Plan.pdf** dans le **Dossier1**.

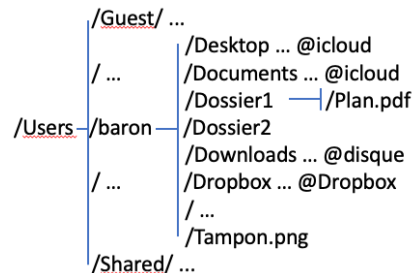


Fig. B.10 - Arborescence des répertoires et fichiers de **/Users**

Il existe deux types de parcours d'accès à un dossier ou un fichier, soient le *parcours absolu* ou un *parcours relatif* au dossier actif. Le tableau B.11 illustre des parcours relatifs et absolus équivalents dans l'arborescence de la figure B.10 lorsque le dossier actif est **/Users/baron**.

Dossier actif: /Users/baron/Dossier2/	
Parcours relatif :	Parcours absolu :
../	<=> /
../../	<=> /Users/
../../../	<=> /Users/Guest/
../../../../	<=> /Users/baron/Desktop/
../../../../	<=> /Users/baron/Dossier1/

../Downloads/	<=>	/Users/baron/Downloads/
../Tampon.png	<=>	/Users/baron/Tampon.png
../Dossier1/Plan.pdf	<=>	/Users/baron/Dossier1/Plan.pdf

Tableau B.11 - Parcours relatifs et absolus équivalents de l'arborescence de la figure B.10

3.2.1 Parcours absolu

Un *parcours absolu* doit obligatoirement débuter par `/` indiquant la racine des dossiers, puis optionnellement des noms de sous-dossiers séparés par un `/`. La colonne de droite du tableau B.11 illustre des parcours absolus vers des dossiers et fichiers de la figure B.10.

3.2.2 Parcours relatif

Un *parcours relatif* ne débute jamais par la racine `/`. Il indique le chemin à parcourir entre le *dossier actif* et le dossier ou fichier de destination. Tel que montré à la figure B.9, le *dossier actif* (aussi appelé *dossier courant*) est affiché dans l'invite de commande de la console, tout juste à gauche du symbole `$`. La colonne de gauche du tableau B.11 illustre des parcours relatifs pour accéder à des dossiers et fichiers de la figure B.10 lorsque le dossier actif est `/Users/baron`.

3.3 Commandes dans la console

Il est nécessaire de connaître les commandes de la console afin d'écrire des scripts de commandes pour l'automatisation de fonctionnalités. Dans tous les exemples, les parcours absolus et relatifs peuvent être utilisés.

3.3.1 Navigation

La commande de navigation `cd` (en anglais *change directory*) permet de déplacer le *dossier actif* vers un dossier spécifique. La commande `pwd` (en anglais *print working directory*) permet d'afficher le *dossier actif*. La commande `ls` (en anglais *list*) permet d'afficher la liste des dossiers et fichiers d'un dossier spécifique. Les commandes de la figure B.12 sont :

1. `pwd` affiche le *dossier actif*, c'est-à-dire le dossier racine `/`;
2. `cd` déplace de façon absolue le *dossier actif* vers le dossier `/Users/baron/Dossier1`;
3. `ls` affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire `/Users/baron/Dossier1`;
4. `cd ..` déplace de façon relative le *dossier actif* vers le dossier parent `/Users/baron`;
5. `ls -l` affiche le contenu long du *dossier actif*, c'est-à-dire `/Users/baron`;
6. `ls ..` affiche le contenu du dossier parent du *dossier actif*, c'est-à-dire `/Users`.

```

Mac-mini-de-Luc:~ baron$ pwd
/
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cd /Users/baron/Dossier1
Mac-mini-de-Luc:~/Dossier1 baron$ ls
Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~/Dossier1 baron$ cd ..
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls -l
total 56
drwx-----@  3 baron  staff   96 10 jan  2019 Applications
drwx-----@ 25 baron  staff  800 23 sep 16:50 Desktop
drwx-----@ 15 baron  staff  480  8 sep 09:27 Documents
drwxr-xr-x   3 baron  staff   96 23 sep 12:49 Dossier1
drwxr-xr-x   2 baron  staff   64 23 sep 13:12 Dossier2
drwx-----@ 326 baron  staff 10432 23 sep 11:16 Downloads
drwx-----@ 299 baron  staff  9568 22 sep 19:38 Dropbox
drwx-----@ 75 baron  staff  2400 17 sep 15:59 Library
drwx-----+  4 baron  staff   128 25 jui 16:00 Movies
drwx-----+  5 baron  staff   160 25 jui 16:00 Music
drwx-----+  7 baron  staff   224 19 août 23:56 Pictures
drwxr-xr-x+  4 baron  staff   128 10 jan  2019 Public
-rwxrwxrwx@  1 baron  staff 24854 11 jui 12:47 Tampon.png
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls ..
Guest  Shared  baron
Mac-mini-de-Luc:~ baron$
  
```

Fig. B.12 - Navigation (`pwd`, `ls` et `cd`)

```

Mac-mini-de-Luc:~ baron$ pwd
/Users/baron
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls
Applications  Dossier2  Movies  Tampon.png
Desktop       Downloads Music
Documents     Dropbox   Pictures
Dossier1     Library   Public
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls Dossier1
Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cp Tampon.png Dossier2/
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cp Dossier1/Plan.pdf Dossier2/Nouveau.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ rm Dossier2/*
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls Dossier2
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls -l Dossier2
total 656
-rw-r--r--@ 1 baron  staff 306442 23 sep 17:01 Nouveau.pdf
-rwxr-xr-x@ 1 baron  staff 24854 23 sep 17:00 Tampon.png
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ rm Dossier2/*
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls Dossier2
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cp Dossier1/Plan.pdf ./
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls
Applications  Dossier2  Movies  Public
Desktop       Downloads Music
Documents     Dropbox   Pictures
Dossier1     Library   Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$
  
```

Fig. B.13 - Manipulation de fichiers (`cp` et `rm`).

3.3.2 Manipulation de fichiers

La commande de manipulation `cp` (en anglais *copy*) permettent de copier un fichier ou plusieurs fichiers vers un dossier spécifique. La commande `rm` (en anglais *remove*) permet d'effacer un ou plusieurs fichiers d'un dossier spécifique. Les commandes de la figure B.13 sont :

1. `pwd` affiche le *dossier actif*, c'est-à-dire `/Users/baron` pour l'utilisateur `baron`;
2. `ls` affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire `/Users/baron`;
3. `ls Dossier1` affiche le contenu du dossier relatif `Dossier1`;
4. `cp Tampon.png Dossier2/` copie le fichier `Tampon.png` du *dossier actif* vers le dossier relatif `Dossier2`, c'est-à-dire dans `/Users/baron/Dossier2`;
5. `cp Dossier1/Plan.pdf Dossier2/Nouveau.pdf` copie le fichier `Plan.pdf` du dossier relatif `Dossier1` vers le dossier relatif `Dossier2` avec le nom `Nouveau.pdf`, c'est-à-dire dans `/Users/baron/Dossier2`;
6. `rm Tampon.png` efface le fichier `Tampon.png` du *dossier actif*;
7. `ls -l Dossier2` affiche le contenu long du dossier relatif `Dossier2`, c'est-à-dire `/Users/baron/Dossier2`;
8. `rm Dossier2/*` efface tous les fichiers (indiqué par le symbole `*`) du dossier relatif `Dossier2`;
9. `ls Dossier2` affiche le contenu du dossier relatif `Dossier2` maintenant vide;
10. `cp Dossier1/Plan.pdf ./` copie le fichier `Plan.pdf` du dossier relatif `Dossier1` vers le *dossier actif* (indiqué par `./`);
11. `ls` affiche le contenu du dossier actif `/Users/baron` qui contient de nouveau le fichier `Plan.pdf`.

3.3.3 Manipulation de dossiers

La commande **mkdir** (en anglais *make directory*) permet de créer un dossier dans un dossier spécifique. La commande **rmdir** (en anglais *remove directory*) permet d'effacer un dossier d'un dossier spécifique si ce dossier est déjà vide. Les commandes de la figure B.14 sont :

1. **pwd** affiche le *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron** pour l'utilisateur **baron**;
2. **ls** affiche le contenu du *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron**;
3. **mkdir /Users/baron/Dossier3** crée le dossier absolu **/Users/baron/Dossier3**;
4. **mkdir Dossier1/Dossier4** crée le dossier relatif **Dossier1/Dossier4**;
5. **cp Plan.pdf Dossier3/Nouveau.pdf** copie le fichier **Plan.pdf** du *dossier actif* vers le dossier relatif **Dossier3** avec le nom **Nouveau.pdf**;
6. **cp Plan.pdf Dossier1/Dossier4/** copie le fichier **Plan.pdf** du *dossier actif* vers le dossier relatif **Dossier2/Dossier4/**;
7. **ls Dossier3** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier3**, le fichier **Nouveau.pdf** a été ajouté à **Dossier3**;
8. **rm Dossier3/Nouveau.pdf** efface le fichier **Nouveau.pdf** du dossier relatif **Dossier3**;
9. **rmdir Dossier3** efface le dossier relatif **Dossier3** maintenant vide;
10. **ls** affiche le contenu du *dossier actif*, le **Dossier3** a été effacé;
11. **rm -ir Dossier1/Dossier4** efface, avec interaction, les fichiers et le dossier relatif **Dossier1/Dossier4**, une réponse y/n (pour yes/no) est demandée avant chaque opération;
12. **ls Dossier1** affiche le contenu du dossier relatif **Dossier1** qui ne contient plus que le fichier **Plan.pdf**.

```

Mac-mini-de-Luc:~ baron$ pwd
/Users/baron
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls
Applications  Dossier1  Dropbox  Music  Public
Desktop       Dossier2  Library  Pictures
Documents     Downloads  Movies   Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ mkdir /Users/baron/Dossier3
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ mkdir Dossier1/Dossier4
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cp Plan.pdf Dossier3/Nouveau.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ cp Plan.pdf Dossier1/Dossier4/
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls Dossier3
Nouveau.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ rm Dossier3/Nouveau.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls
Applications  Dossier1  Dropbox  Music  Public
Desktop       Dossier2  Library  Pictures
Documents     Downloads  Movies   Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ rm -ir Dossier1/Dossier4
examine files in directory Dossier1/Dossier4? y
remove Dossier1/Dossier4/Plan.pdf? y
remove Dossier1/Dossier4? y
Mac-mini-de-Luc:~ baron$ ls Dossier1
Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:~ baron$

```

Handwritten notes:
 ① nouveau fichier
 ②
 ③
 ④
 ⑤
 ⑥
 ⑦
 ⑧
 ⑨
 ⑩
 ⑪ interactif!
 ⑫ Dossier1 est vide.

Fig. B.14 - Manipulation des dossiers (**mkdir** et **rmdir**)

```

Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ pwd
/Users/baron/Dossier1
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ ls -l
total 600
drwxr-xr-x  2 baron  staff   64 24 sep 13:14 Dossier4
-rw-r--r--@ 1 baron  staff 306442 24 sep 13:14 Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ chmod 750 Dossier4
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ chmod go-r Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ ls -l
total 600
drwxr-xr-x  2 baron  staff   64 24 sep 13:14 Dossier4
-rw-----@ 1 baron  staff 306442 24 sep 13:14 Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ chmod o=rx Dossier4
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ chmod go=r Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$ ls -l
total 600
drwxr-xr-x  2 baron  staff   64 24 sep 13:14 Dossier4
-rw-r--r--@ 1 baron  staff 306442 24 sep 13:14 Plan.pdf
Mac-mini-de-Luc:Dossier1 baron$

```

Handwritten notes:
 ①
 ②
 ③
 ④
 ⑤
 ⑥
 ⑦
 ⑧
 ⑨
 ⑩
 ⑪
 ⑫
 ⑬
 ⑭
 ⑮
 ⑯
 ⑰
 ⑱
 ⑲
 ⑳
 ㉑
 ㉒
 ㉓
 ㉔
 ㉕
 ㉖
 ㉗
 ㉘
 ㉙
 ㉚
 ㉛
 ㉜
 ㉝
 ㉞
 ㉟
 ㊱
 ㊲
 ㊳
 ㊴
 ㊵
 ㊶
 ㊷
 ㊸
 ㊹
 ㊺
 ㊻
 ㊼
 ㊽
 ㊾
 ㊿
 111 101 000 = 750₈
 110100100 = 649₈

Fig. B.15 - Gestion des permissions (**chmod**).

3.3.4 Gestion des permissions

La figure B.16 présente les permissions associées au **Dossier4** et au fichier **Plan.pdf**. La colonne 1 contient **d** s'il s'agit d'un dossier, sinon **-** pour un fichier. Les trois séquences, chacune de 3 colonnes, contiennent dans l'ordre les permissions accordées à l'utilisateur (désigné **u**), à son groupe utilisateur (désigné **g**) et aux autres utilisateurs (désigné **o**, pour other). Chaque séquence de 3 colonnes contient dans l'ordre les permissions de lecture **r** pour *read*, d'écriture **w** pour *write* et d'exécution **x** pour *execute*. Si la permission n'est pas accordée, alors la lettre est remplacée par **-**. Chaque séquence peut être représenté par un nombre octal (base 8) où une lettre est un 1 et le **-** est 0. Sachant que $100_2 = 4_8$; $010_2 = 2_8$ et $001_2 = 1_8$, alors il suffit d'additionner les trois nombres octaux. Par exemple, la permission du groupe du dossier **Dossier4** est : **r-x** = $101_2 = 100_2 + 001_2 = 4_8 + 1_8 = 5_8$. Le **Dossier4** appartient à l'utilisateur **baron** qui fait partie du groupe d'utilisateur **staff**. La permission d'exécution associée à un dossier correspond à permettre la navigation à l'intérieur du dossier, alors que pour un fichier c'est la façon de désigner les fichiers exécutables par le processeur et qui sont habituellement le résultat d'une compilation.

```

drwxr-xr-x  2 baron  staff   64 23 sep 17:54 Dossier4
-rw-r--r--@ 1 baron  staff 306442 19 nov  2019 Plan.pdf

```

Handwritten notes:
 directory
 { r = permission de lecture (read)
 w = permission d'écriture (write)
 x = permission d'exécution (execute)
 111010101₂ = 755₈
 attributes additionnels
 fichier
 { u = utilisateur
 g = Groupe
 o = Autre (en anglais Other)

Fig. B.16 - Permissions d'un fichier et d'un dossier.

La commande **chmod** (en anglais *change mode*) permet de modifier les permissions d'un ou plusieurs fichiers ou dossiers. Les commandes de la figure B.15 sont :

1. **pwd** affiche le *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron/Dossier1**;
2. **ls -l** affiche le contenu long du *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron/Dossier1**;

3. **chmod 750 Dossier4** assigne de façon absolue les permissions 750g au dossier **Dossier4**;
4. **chmod go-r Plan.pdf** retire la permission de lecture au groupe et autre utilisateur au fichier **Plan.pdf**;
5. **ls -l** affiche le contenu long du *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron/Dossier1**;
6. **chmod o=rx Dossier4** assigne les permissions de lecture et d'exécution aux autres utilisateurs du dossier **Dossier4**;
7. **chmod go=r Plan.pdf** assigne la permission de lecture au groupe et autres utilisateurs du fichier **Plan.pdf**;
8. **ls -l** affiche le contenu long du *dossier actif*, c'est-à-dire **/Users/baron/Dossier1**.

4 Linux sur cogito

Les étudiants du cours disposent d'un serveur Linux situé dans la salle des serveurs avec un compte individuel de format **tixxx** où xxx sont trois chiffres. Le serveur *cogito.meca.polymtl.ca* est disponible en tout temps durant la session. Cependant, il est situé derrière le pare-feu du réseau informatique. Cela signifie qu'il est accessible seulement avec un VPN (Virtual Private Network). Polytechnique propose d'utiliser le **VPN Cisco AnyConnect** qui doit être configuré selon les paramètres décrits à polymtl.ca/si ou sur le site Moodle du cours. Cogito n'accepte que des connexions sécurisées SSH et SFTP. Nous présentons ci-dessous des moyens d'établir une connexion SSH et SFTP à partir d'un poste Windows et d'un poste MacOS X. Les étudiants sont libres d'utiliser un autre moyen de connexion à distance vers cogito.

4.1 À partir d'un poste Windows

Pour un poste Windows (version 7 et +), nous proposons d'utiliser le client SSH et SFTP appelé **SSHSecureShellClient-3.2.9**. C'est un client plutôt ancien, mais qui a l'avantage d'être gratuit et facile à trouver sur le Web. Les figures B.17 et B.18 présentent respectivement la console SSH et la fenêtre SFTP. Il suffit d'établir une connexion à cogito avec une des deux fenêtres et l'utilisateur peut ouvrir l'autre fenêtre directement. Toutes les commandes Unix pour MacOS X peuvent être utilisées sur cogito dans la console SSH. Cependant, cogito utilise le dossier **/home** pour les utilisateurs plutôt que **/Users**. La fenêtre SFTP présente à sa gauche les dossiers locaux du poste Windows et à sa droite les dossiers distants de cogito. Pour le téléchargement, il suffit de faire un cliquer-glisser déposer entre le bureau et la fenêtre des dossiers de cogito. Le bouton contextuel de droite sur un fichier de la figure B.18 permet de modifier les permissions de ce fichier.

```

1:cogito.meca.polymtl.ca - default - SSH Secure Shell
File Edit View Window Help Client SSH
Quick Connect Profiles
[ti660@cogito ~]$ pwd
/home/ti660
[ti660@cogito ~]$ ls
Dossier1 Dossier2 public_html Reseau.jpg Tampon.png
[ti660@cogito ~]$ mkdir /home/ti660/Dossier3
[ti660@cogito ~]$ mkdir Dossier2/Dossier4
[ti660@cogito ~]$ cp Dossier1/Plan.pdf Dossier2/Dossier4
[ti660@cogito ~]$ cp Tampon.png Dossier2/Dossier4
[ti660@cogito ~]$ ls -l Dossier2/Dossier4
total 292
-rw-r--r--. 1 ti660 users 266751 Sep 24 02:36 Plan.pdf
-rw-r--r--. 1 ti660 users 24854 Sep 24 02:36 Tampon.png
[ti660@cogito ~]$ ls -l
total 144
drwxr-xr-x. 2 ti660 users 22 Sep 24 02:27 Dossier1
drwxr-xr-x. 3 ti660 users 22 Sep 24 02:36 Dossier2
drwxr-xr-x. 2 ti660 users 6 Sep 24 02:35 Dossier3
drwxr-xr-x. 2 ti660 profs 22 Aug 28 03:05 public_html
-rw-r--r--. 1 ti660 users 118561 Sep 2 17:20 Reseau.jpg
-rw-r--r--. 1 ti660 users 24854 Jun 11 12:47 Tampon.png
[ti660@cogito ~]$ chmod o-rx Dossier1
[ti660@cogito ~]$ chmod 600 Reseau.jpg
[ti660@cogito ~]$ ls -l
total 144
drwxr-x---. 2 ti660 users 22 Sep 24 02:27 Dossier1
drwxr-xr-x. 3 ti660 users 22 Sep 24 02:36 Dossier2
drwxr-xr-x. 2 ti660 users 6 Sep 24 02:35 Dossier3
drwxr-xr-x. 2 ti660 profs 22 Aug 28 03:05 public_html
-rw-----. 1 ti660 users 118561 Sep 2 17:20 Reseau.jpg
-rw-r--r--. 1 ti660 users 24854 Jun 11 12:47 Tampon.png
[ti660@cogito ~]$

```

Fig. B.17 - Client SSH sur Windows

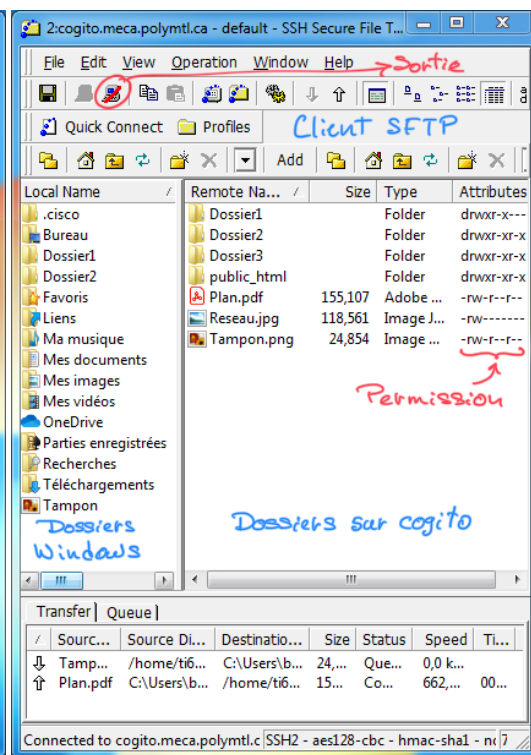


Fig. B.18 - Client SFTP sur Windows.

4.2 À partir d'un poste MacOS X

Pour un poste MacOS X (version 10.13 et +), nous proposons d'utiliser directement l'application **Terminal** disponible sur MacOS X sans avoir à acheter un client SSH/SFTP à la boutique Apple. Le **Terminal** exige l'entrée de commandes, mais a l'avantage d'être gratuit. Les figures B.19 et B.20 présentent respectivement la console SSH et la console SFTP. Les deux consoles peuvent fonctionner en parallèle dans des fenêtres séparées.

La connexion SSH est établie avec : **ssh tixxx@cogito.meca.polymtl.ca**, puis le mot de passe. Toutes les commandes Unix pour MacOS X peuvent être utilisées sur cogito dans la console SSH. Cependant, cogito utilise le dossier **/home** pour les utilisateurs plutôt que **/Users**. Finalement, on utilise **exit** pour fermer la connexion SSH.

La connexion SFTP est établie avec : **sftp ti660@cogito.meca.polymtl.ca**, puis le mot de passe. Les commandes SFTP peuvent être alors utilisées, telles que: **help** pour aide, **ls** pour lister les fichiers distants sur cogito, **lls** pour lister les fichiers locaux du Mac, **put** pour envoyer un fichier à cogito (upload) et **get** pour recevoir un fichier de cogito (download). Finalement, on utilise **quit** pour fermer la connexion SFTP.

```

Mac-mini-de-Luc: Dossier1 -- bash -- 68x29
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$ ssh ti660@cogito.meca.polymtl.ca
ti660@cogito.meca.polymtl.ca's password:
Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket
Connexion SSH
Last login: Thu Sep 24 16:25:42 2020 from 10.10.0.142
[ti660@cogito ~]$ pwd
/home/ti660
[ti660@cogito ~]$ ls -l
total 296
drwxr-x---. 2 ti660 users  22 Sep 24 02:27 Dossier1
drwxr-xr-x. 3 ti660 users  22 Sep 24 02:36 Dossier2
drwxr-xr-x. 2 ti660 users   6 Sep 24 02:35 Dossier3
-rw-r--r--. 1 ti660 users 155107 Nov 20 2019 Plan.pdf
-rw-----. 1 ti660 users 118561 Sep  2 17:20 Reseau.jpg
-rw-r--r--. 1 ti660 users 24854 Jun 11 12:47 Tampon.png
drwxr-xr-x. 2 ti660 profs  22 Aug 28 03:05 public_html
[ti660@cogito ~]$ cp Tampon.png Dossier1
[ti660@cogito ~]$ ls Dossier1
Plan.pdf Tampon.png
[ti660@cogito ~]$ rmdir Dossier3
[ti660@cogito ~]$ who
ti660 pts/0 Sep 24 16:26 (10.10.0.142)
ti213 pts/2 Sep 24 15:24 (10.10.36.174)
[ti660@cogito ~]$ ls
Dossier1 Dossier2 Plan.pdf Reseau.jpg Tampon.png public_html
[ti660@cogito ~]$ exit
logout
Connection to cogito.meca.polymtl.ca closed.
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$
  
```

Fig. B.19 - Client SSH sur MacOS X

```

Mac-mini-de-Luc: Dossier1 -- bash -- 68x29
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$ pwd
/Users/baron/Dossier1
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$ ls
Dossier4 Tampon.png
Salade_Quinoa.png
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$ sftp ti660@cogito.meca.polymtl.ca
ti660@cogito.meca.polymtl.ca's password:
Connected to cogito.meca.polymtl.ca.
sftp> ll
Dossier4 Tampon.png
Salade_Quinoa.png
sftp> ls
Dossier1 Dossier2 Plan.pdf Reseau.jpg Tampon.png
public_html
sftp> put Salade_Quinoa.png Dossier1
Uploading Salade_Quinoa.png to /home/ti660/Dossier1/Salade_Quinoa.png
Salade_Quinoa.png 100% 63KB 519.2KB/s 00:00
sftp> get Plan.pdf
Fetching /home/ti660/Plan.pdf to Plan.pdf
/home/ti660/Plan.pdf 100% 151KB 1.1MB/s 00:00
sftp> ll
Dossier4 Salade_Quinoa.png
Plan.pdf Tampon.png
sftp> ls
Dossier1 Dossier2 Plan.pdf Reseau.jpg Tampon.png
public_html
sftp> quit
Mac-mini-de-Luc: Dossier1 baron$
  
```

Fig. B.20 - Client SFTP sur MacOS X

5 Lexiques

Ce lexique présente un résumé les principales commandes des systèmes d'exploitation Windows et Unix.

Commande	OS	Fonction
dir dossier	Windows	Affiche le contenu du dossier spécifié ou du dossier actif.
cd dossier	Windows	Déplace le dossier actif vers le dossier spécifié.
copy src dest	Windows	Copie la source (src) vers la destination (dest).
del src	Windows	Enlève le ou les fichiers sources (src).
mkdir dossier	Windows	Créer le nouveau dossier spécifié.
rmdir dossier	Windows	Efface le dossier spécifié s'il est vide.
type fichier	Windows	Affiche le contenu du fichier texte.
pwd	Unix	Affiche le dossier actif.
ls -parm dossier	Unix	Affiche le contenu du dossier spécifié ou du dossier actif.
cd dossier	Unix	Déplace le dossier actif vers le dossier spécifié.
cp src dest	Unix	Copie la source (src) vers la destination (dest).
rm src	Unix	Enlève le ou les fichiers sources (src).
mkdir dossier	Unix	Créer le nouveau dossier spécifié.
rmdir dossier	Unix	Efface le dossier spécifié s'il est vide.
chmod dossier	Unix	Modifie les propriétés du dossier spécifié.
more fichier	Unix	Affiche le contenu du fichier texte.
ssh usager@poste	Unix	Connexion SSH avec usager vers le poste spécifié.
exit	Unix	Ferme la connexion SSH vers cogito.
sftp usager@poste	Unix	Connexion SFTP avec usager vers le poste spécifié.
quit	Unix	Ferme la connexion SFTP vers cogito.