

L'outil make

Ne (re)faire que le nécessaire

Clément Raïevsky
Avec la courtoisie de Damien Genthial



Département Informatique

1 / 17

Plan du chapitre

Principe : qu'est-ce que make

Le fichier Makefile

Fonctionnement

Pour aller plus loin

2 / 17

Principe : qu'est-ce que make

Automatiser mais pas uniquement

Make sert à automatiser des tâches

Quelle différence avec un script bash ?

3 / 17

Principe : qu'est-ce que make

Automatiser mais pas uniquement

Make surveille des dépendances et ne fait que le nécessaire

En utilisant des règles de la forme :

Cible : dépendances

Commandes pour générer la cible

Exemple de compilation

```
executable : source.c source.h
    gcc source.c -o executable
```

4 / 17

Exemple

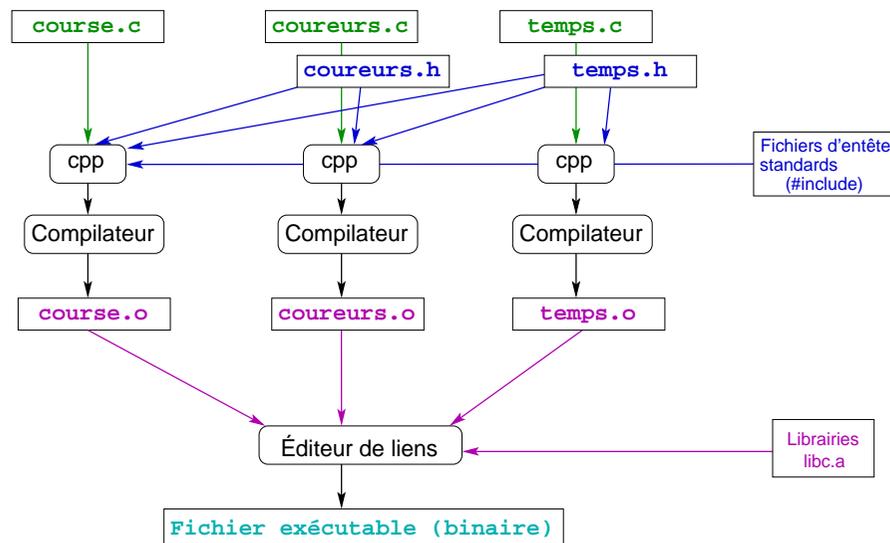
Traiter des notes

- ▶ Mettre à jour un fichier de sauvegarde
- ▶ Générer un fichier trié :
 - ▶ par ordre alphabétique,
 - ▶ par note.
- ▶ Établir des dépendances entre cibles
- ▶ Transformer un fichier txt en csv
- ▶ Faire le ménage
- ▶ Définir et utiliser des variables

5 / 17

Faciliter la compilation

Cas typique d'utilisation



6 / 17

À chaque modification des sources

Compilation des modules et du programme principal

```
gcc -c -Wall coureurs.c      → coureurs.o
gcc -c -Wall temps.c       → temps.o
gcc -c -Wall course.c      → course.o
```

Création de l'exécutable (édition de liens)

```
gcc -o course course.o coureurs.o temps.o
                                     → course
```

Automatiser avec un script

- ▶ soit il doit tout refaire à chaque fois ;
- ▶ soit il faut prévoir un script de compilation, un d'installation,...

7 / 17

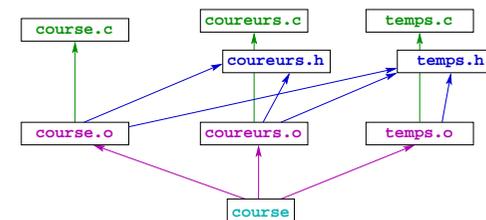
Utilité de make

Exécuter des commandes

```
gcc -c -Wall course.c
cp course $HOME/bin
rm -f *.o
```

Uniquement si c'est nécessaire

- ▶ En fonction de l'existence d'un fichier ou de sa date de modification
- ▶ Utilisation des *dépendances* entre fichiers



8 / 17

Le fichier Makefile

Une liste de règles de la forme :

Cible : dépendances
 Commandes pour générer la cible

9 / 17

Lignes de dépendances

Commencent à gauche (colonne 1)

Format

Liste de cibles: liste des cibles requises

- ▶ Les cibles sont en général des noms de fichiers
- ▶ Mais une cible peut ne pas correspondre à un fichier

Exemple

```
temps.o: temps.c temps.h
```

Se lit : temps.o dépend de temps.c et de temps.h

Donc si temps.c et/ou temps.h sont modifiés, temps.o n'est plus à jour
 ⇒ nécessité de reconstruire la *cible* temps.o

10 / 17

Commandes

Suivent une ligne de dépendances

Ligne suivante, après une *tabulation* (pas des espaces !)

```
temps.o: temps.c temps.h
  Tabulation cc -c -Wall -g temps.c
```

Sur la même ligne après un ';' :

```
install: course ; cp course $(HOME)/bin
```

Permettent de reconstruire la cible

Mais pas forcément

```
propre:
  rm -f *.o *~ course
```

11 / 17

Macros

Définition

- ▶ Ce sont des variables (comme celles du shell)
- ▶ Intérêt : paramétrage, une seule définition, plusieurs utilisations

```
CC=cc -c -Wall
```

Utilisation

- ▶ Avec un \$ comme dans le shell
- ▶ Beaucoup de macros prédéfinies ⇒ parenthèses obligatoires

```
temps.o: temps.c temps.h
  $(CC) temps.c
```

Les variables du shell peuvent être utilisées comme des macros

```
install: course ; cp course $(HOME)/bin
```

12 / 17

Inclusion de fichiers, règles

Inclusion de fichiers

```
include ../makefile.inc
```

- ▶ Permettent de découper un gros Makefile en plusieurs morceaux
- ▶ Dans les gros projets
 - ▶ Importer des définitions globales
 - ▶ Avoir un Makefile dans chaque sous-répertoire

13 / 17

Fonctionnement

Reconstruction d'une cible

```
make course
```

- ▶ Évaluation de toutes les règles ayant cette cible en partie gauche (à gauche des ':')

Évaluation d'une règle

- ▶ Reconstruire toutes les cibles prérequisées (si nécessaire)
- ▶ Si une des cibles prérequisées est plus récente que la cible courante, exécuter les commandes de la règle

Cas particuliers

- ▶ Si une cible n'est pas un fichier, ou que le fichier n'existe pas, elle est toujours considérée comme n'étant pas à jour

14 / 17

Lancement de make

```
make [-f fichier_règles] [options]
      [macro=valeur] [noms_de_cible ...]
```

Exemples :

```
make                le fichier par défaut est makefile,
                    Makefile, s.makefile et s.Makefile
```

```
make -f mesRegles  mesRegles remplace makefile
```

```
make prog          reconstruit la cible prog
```

```
make CC="gcc -ansi" prog
```

```
make -n prog       Affiche les commandes sans les exécuter
                    (utile pour la mise au point).
```

15 / 17

Règles à motif (*Pattern rules*)

```
%.o: %.c           ⇒      <qqc>.o dépend de <qqc>.c
```

```
%.o: %.c %.h
      $(CC) -c $< -o $@
```

Règle pour compiler les .o si les .c ou les .h correspondants sont modifiés

```
%.o: %.c %.h globals.h
      $(CC) -c $< -o $@
```

⇒ Tous les .o dépendent des .c des .h correspondants ainsi que de globals.h

16 / 17

Macros prédéfinies

```
%.o: %.c %.h globals.h  
$(CC) -c $< -o $@
```

- `$@` nom complet de la cible courante
- `$?` liste des pré-requis à mettre à jour dans la règle courante
- `$<` fichier source dans une règle
- `$*` nom de la cible (sans l'extension)

```
make coureurs.o
```

- ⇒ `$@` = coureurs.o
- ⇒ `$*` = coureurs
- ⇒ `$<` = coureurs.c
- ⇒ `$?` = coureurs.h temps.h