Compilation

Mirabelle Nebut

Bureau 332 - M3
mirabelle.nebut at lifl.fr

2011-2012

Organisation du cours

Organisation : C / TD / TP sur 12 semaines

Évaluation :

- contrôles courts en amphi au cours du semestre ;
- TP rendus ;
- contrôle de 3h en fin de semestre.

Docs et infos là (mais ne dispensent pas d'assister au cours) :

`http://www.fil.univ-lille1.fr/portail/`

Organisation première semaine

- 2 cours :
  - aujourd'hui = créneau additionnel
  - jeudi, 8h30 amphi M3 = créneau habituel
- 1 TD = créneaux particuliers à cette semaine
- 0 TP

Les intervenants

- Groupe 1 : Cédric Lhoussaine
- Groupe 2 : Mirabelle Nebut
- Groupe 3 : Mirabelle Nebut
- Groupe 4 : Thomas Pietrzak

Le pourquoi du cours de COMPIL(ation)

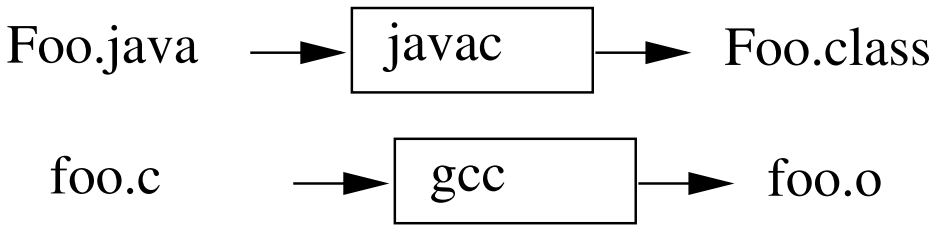
Outils pour la compilation

Contenu du cours

Bibliographie

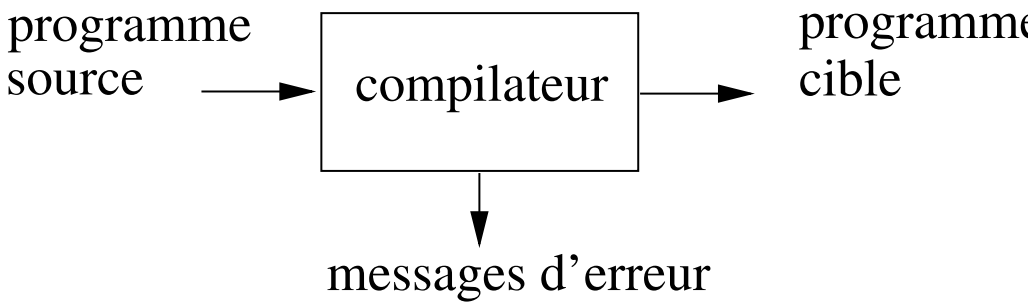
Quels compilateurs connaissez-vous ?

Compilateurs *utilisés* quotidiennement en L3



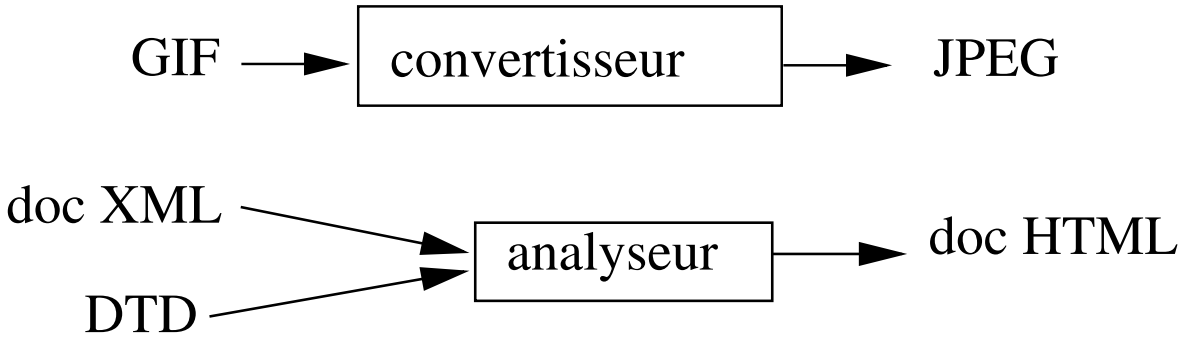
Dans ce cas un logiciel qui produit un exécutable à partir d'un programme :

- entrée : programme dans le langage source ;
- sortie : programme (équivalent) dans le langage cible ;
- ou message(s) d'erreur si entrée non correcte.



D'autres exemples ?

Compilateurs *utilisés* couramment



Dans ce cas un logiciel qui tranforme une entrée textuelle en sortie équivalente :

- source et cible pas nécessairement des programmes ;
- cible pas nécessairement exécutable ;
- conservation de l'information ;
- correction de l'entrée.

Pensez-vous que vous serez amenés à écrire / développer de tels compilateurs ?

P'être ben que non...

Parmi vous, peu seront amenés à travailler sur un compilateur pour Java !

Vous ne faites que l'utiliser.

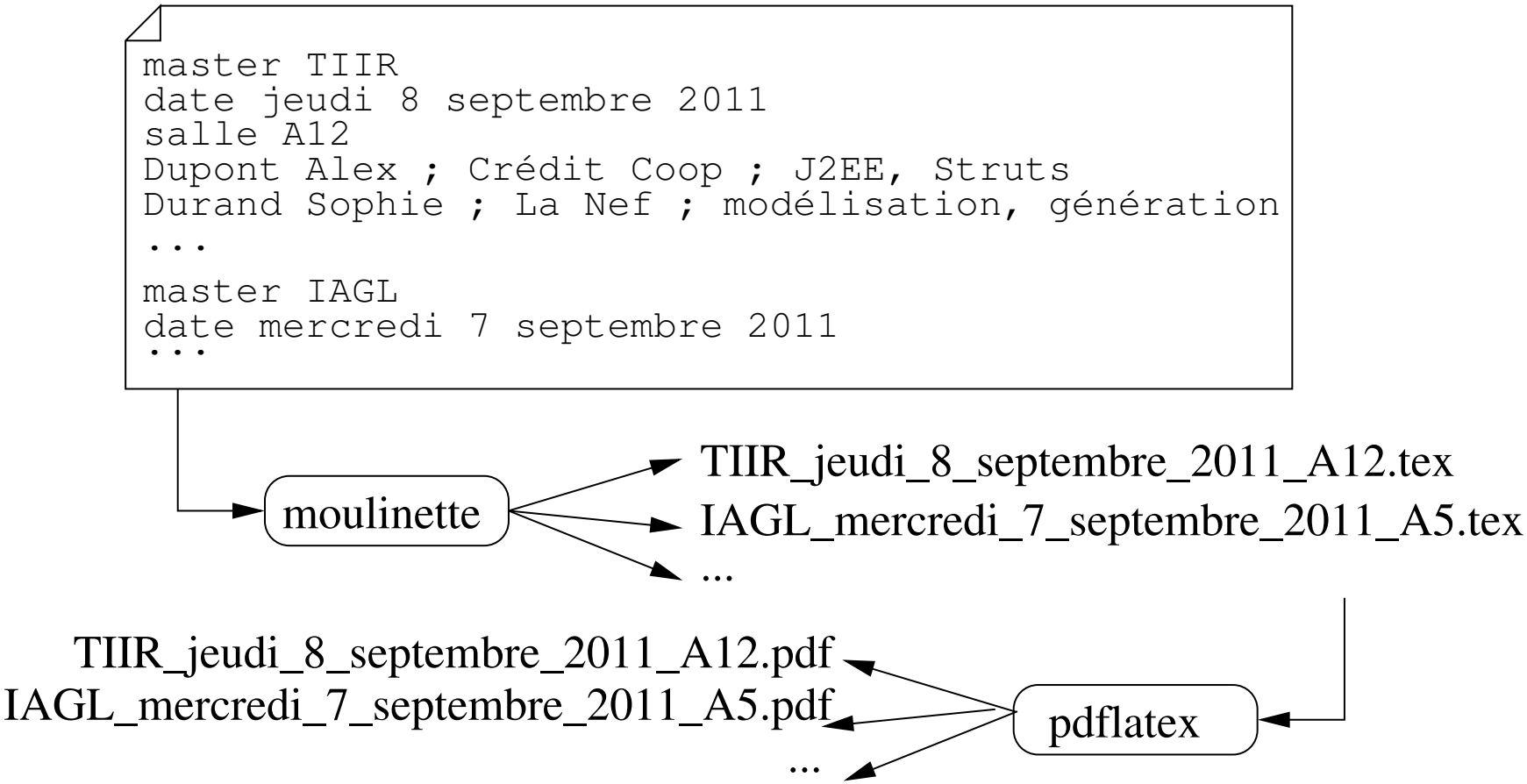
(mais alors, pourquoi ce cours ?)

Quel type de compilateur *écrirez-vous* au quotidien ?

Une ≪ moulinette ≫ qui prend en entrée un fichier texte correct (de données), le reconnaît et le traite...

- fichier de configuration d'une application
- reverse engineering de copybook COBOL vers votre langage préféré
- extraction automatique de doc (graphe des appels) d'une application
- et vos moulinettes perso...

Exemple en TP : génération de planning format latex



Exemple en TP : un DSL

DSL = Domain-Specific Language

[Fowler2011] *a DSL is a computer programming language of limited expressiveness focused on a particular domain.*

Autres exemples de DSL de la vraie vie :

- langage Dot + graphviz : visualisation de graphes ;
- Mockito : description de mocks pour Java ;
- CSS ;
- langage de Makefile pour make

Le livre de Fowler sur les DSL

Utilise le mot ≪ compilateur ≫ au sens ≪ pas un interpréteur ≫.

Mais les techniques associées aux DSL sont celles de la compilation.

600 pages sur des ≪ *little languages which can help clarify small, but important, areas of a software project* ≫, par un grand monsieur de l'OO et des méthodes agiles.

En bref, quels logiciels étudie-t-on en COMPIL ?

Qu'on l'appelle DSL ou compilateur : c'est un logiciel qui

- prend en entrée une donnée textuelle source (programme, donnée xml, fichier de configuration, etc) ;
- la reconnaît (l'analyse) pour vérifier sa correction ;
- émet éventuellement un message d'erreur ;
- calcule une donnée de sortie (programme, donnée, etc).

Outils pour la compilation

Génie logiciel

Théorie du langage

À quoi sert le génie logiciel (en compilation)

patterns de conception objet standard

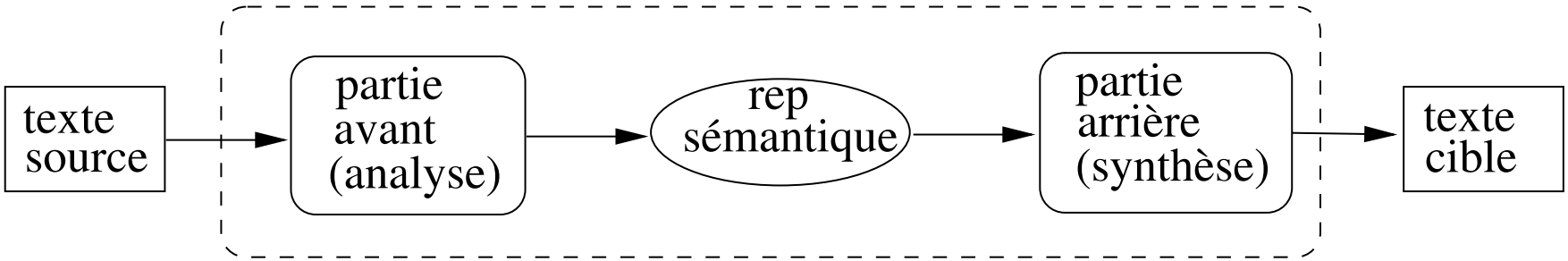
structures de données

structuration classique d'un compilateur en modules

Structure globale

En deux parties :

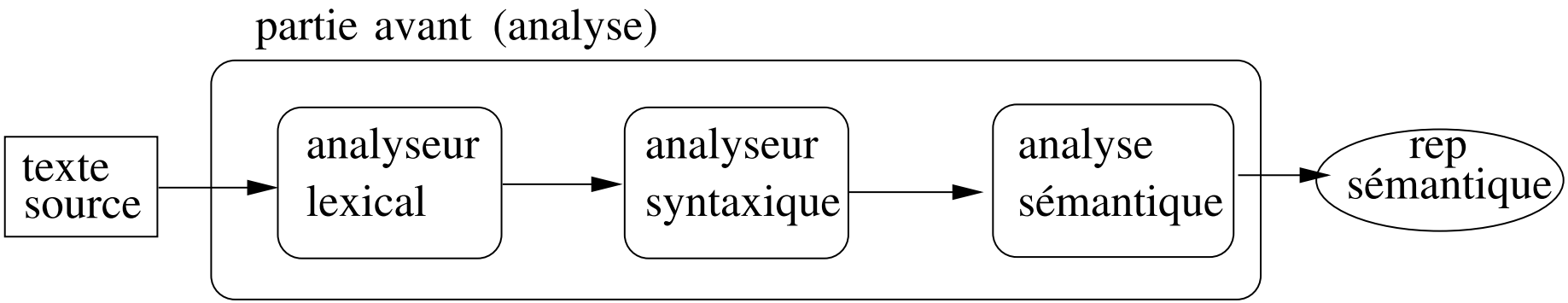
- analyse/reconnaissance ;
- synthèse/transformation.



Structure classique d'une application de traitement de données textuelles.

À quoi sert la théorie du langage (en compilation)

Essentielle pour la partie reconnaissance :



Analyse lexicale

- seul module au contact avec le texte source ;
- lit le texte source sous la forme d'une suite de caractères ;
- décompose cette suite en une suite d'unités lexicales appelées symboles ou tokens ;

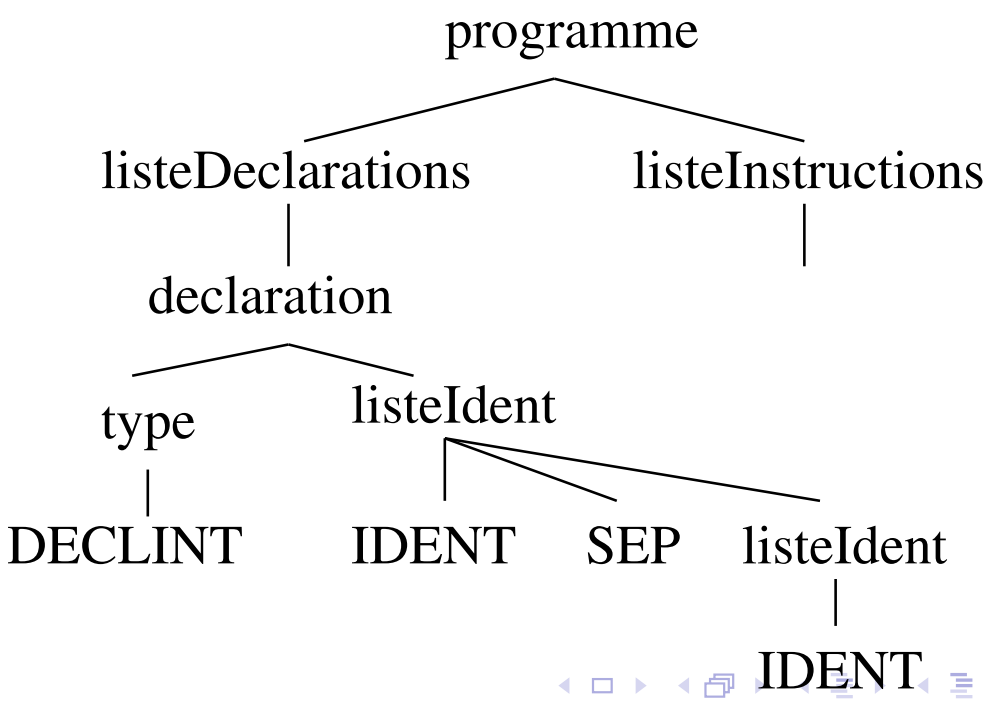
Ex : `program pgm;` `int x,y;` → PROGRAM IDENT("pgm") FININSTR DECL IDENT("x") SEP IDENT("y") FININSTR

Analyse syntaxique

- connaît la syntaxe des textes corrects :
- tente de reconnaître dans le flot des symboles la structure d'un texte correct
- cette structure peut se décrire par un arbre syntaxique

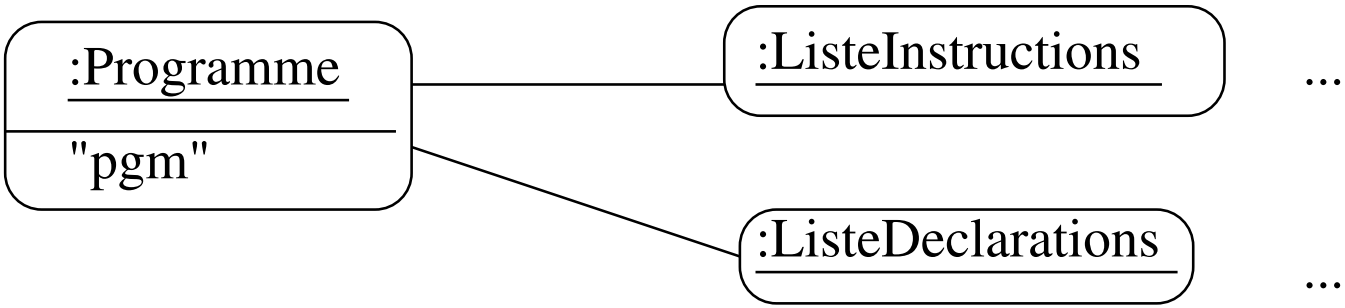
Ex :

PROGRAM
IDENT("pgm")
FININSTR DECL
IDENT("x")
SEP IDENT("y")
FININSTR



Analyse sémantique

Produit une représentation sémantique interne du source.



Vérifie certaines propriétés dites statiques (= à la compilation, par opposition à dynamique = à l'exécution).

- vérification de typage ;
- vérification des déclarations ;

Descriptions et formalismes exécutables

Théorie du langage.

module	description	formalisme exécutable
analyse lexicale	expressions régulières	automates à nombre fini d'états
analyse syntaxique	grammaires algébriques	automates à pile
analyse sémantique	grammaires attribuées	automates à pile avec actions

+ arbre syntaxique = structure sous-jacente à l'analyse syntaxique

En TP

Plusieurs cas d'études, orientés DSL externes.

Illustration des différentes techniques vues en cours

Premier TP : génération de planning Latex à la main

TPs suivants : utilisation de générateurs automatiques d'analyseurs lexical et syntaxique

- comprendre leur expressivité : quand peut-on les utiliser
- comprendre les messages d'erreur
- comprendre les contraintes d'utilisation

NB : impératif d'avoir compris la théorie du langage vue en cours

En cours et TD

Notions de théorie du langage principalement :

- analyse lexicale : techniques et outils ;
- analyse syntaxique :
  - grammaires algébriques ;
  - automates à pile, automate des items ;
  - analyse descendante LL(1) ;
  - analyse ascendante ;
- analyse sémantique : grammaires attribuées

Bibliographie

Bibliographie complète sur le portail :

- "Le dragon" : Aho, Sethi, Ullman, *Compilateurs : principes, techniques et outils* ;
- un ouvrage très pragmatique : Grune, Bal, Jacobs, Langendoen, *Compilateurs* ;
- un ouvrage plus formel, très rigoureux : Wilhelm, Maurer, *Les compilateurs : théorie, construction, génération* ;
- un ouvrage très pragmatique, orienté Java : Appel, *Modern Compiler Implementation in Java*.
- aucune théorie du langage : Fowler, *Domain-Specific Languages*