Pour une transposition de la grammaire formelle d'un langage de programmation en un outil et objet d'apprentissage

Patrick Wang, Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, patrick.wang@hepl.ch
Sébastien Jolivet, IUFE Université de Genève/LDAR Université de Paris, sebastien.jolivet@unige.ch

INTRODUCTION

- Les erreurs de syntaxe sont les erreurs les plus fréquentes dans les programmes des élèves [1].
- Les règles de grammaire ne sont pas explicitement mentionnées dans les programmes.
- Pourquoi ? Y a-t-il un intérêt à les enseigner ? Si oui, comment les enseigner ?

GRAMMAIRE DE PYTHON

```
statement: compound_stmt | simple_stmt
simple_stmt:
  | assignment ──────► (star_targets '=' )+ star_expressions
  | star_expressions ──── Voir ci-contre ──►
  | ...
compound_stmt:
  | function_def
  | if_stmt
  | class_def
  | for_stmt
  | while_stmt
  | ...
atom:
  | NAME
  | 'True'
  | 'False'
  | 'None'
  | strings
  | NUMBER
  | (tuple | group | genexp)
  | (list | listcomp)
  | (dict | set | dictcomp | setcomp)
```

Présence de « : », d'un saut de ligne, et d'un bloc d'instructions indenté

Mise en avant de quelques mots-clés réservés du langage Python

OBJET DE SAVOIR

ORDRE DE PRIORITÉ DES OPÉRATEURS

```
expression:
 |- disjunction:
  |- conjunction:
   |- inversion:
    |- comparison:
     |- bitwise_or:
      |- bitwise_xor:
       |- bitwise_and:
        |- shift_expr:
         |- sum:
          |- term:
           |- factor:
            |- power:
             |- await_primary:
              |- primary:
               |- atom:
```

Dans cet exemple, la grammaire précise la priorité des opérateurs de façon non-ambiguë: l'élévation à la puissance (**) a la plus forte priorité, l'opérateur booléen OU (`or`) la plus faible.

OUTIL D'APPRENTISSAGE

```
if_stmt:
 | 'if' named_expression ':' block elif_stmt
 | 'if' named_expression ':' block [else_block]
elif_stmt:
 | 'elif' named_expression ':' block elif_stmt
 | 'elif' named_expression ':' block [else_block]
else_block:
 | 'else' ':' block
```

Ces règles peuvent servir à identifier et corriger des erreurs de syntaxe. Par exemple:

```
if a = True :
    print(a)
```

`a = True` correspond à la règle `assignment` et non pas à `named_expression`.

Du Boulay [2] parle de *structures* à enseigner, c'est-à-dire les constructions algorithmiques classiques pour résoudre un problème courant. Par exemple, quelles sont toutes les conditions que l'on pourrait écrire avec un `named_expression` ? Et par conséquent, quelles sont toutes les conditions que l'on pourrait écrire dans une instruction conditionnelle ?

UNE NÉCESSAIRE TRANSPOSITION DE LA GRAMMAIRE DES LANGAGES

- La grammaire d'un langage de programmation peut être plus qu'un ensemble de règles de syntaxe.
- Ces règles de syntaxe peuvent être présentées et enseignées dans une dialectique outil-objet [3].
- Outil, pour identifier des *structures* [2] ou corriger des erreurs de syntaxe dans un programme.
- Objet, puisque élément de savoir dans le contexte plus large du langage de programmation spécifié.

Les travaux futurs vont porter sur la transposition didactique de la grammaire pour:

- Identifier les objets de savoir pertinents pour des élèves du secondaire;
- Lister un ensemble de *structures* [2] qui peuvent être déduites de ces règles;
- Construire des ressources pédagogiques pour l'enseignement de ces règles dans une dialectique outil-objet [3].

hep/ haute école pédagogique vaud

UNIVERSITÉ DE GENÈVE — INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FORMATION DES ENSEIGNANTS

LDAR LABORATOIRE DE DIDACTIQUE ANDRÉ REVUZ | RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES SCIENCES

Références:
[1] Denny, P., Luxton-Reilly, A., Tempero, E., Hendrickx, J. : Understanding the syntax barrier for novices. In : Proceedings of the 16th Annual Joint Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. pp. 208–212. ITiCSE'11, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA (Jun 2011).
[2] Du Boulay, B. : Some Difficulties of Learning to Program. Journal of Educational Computing Research 2(1), 57–73 (Feb 1986).
[3] Douady, R. : Jeux de cadres et dialectiques outil-objet dans l'enseignement des Mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire. Ph.D. thesis, Université Paris VII (Oct 1984).