5.2.3 Test de circularité

Remarque On peut avoir des systèmes d'attributs calculables pour certains arbres de dérivation et pas pour d'autres ; dans l'exemple précédent le calcul est impossible sur tout arbre de dérivation.

Comment établir formellement l'impossibilité du calcul ?

On associe à chaque arbre syntaxique dans une grammaire attribuée donnée, un graphe : chaque nœud du graphe est une valeur d'attribut (autrement dit, chaque nœud (branchant) de l'arbre correspond à k sommets du graphe, s'il y a k attributs). Le graphe est orienté, on trace un arc du sommet s vers le sommet t ssi le calcul de t a besoin de la valeur de s (les flèches vont dans le sens de la propagation des valeurs[4]). On remarque que pour les attributs synthétisés, les arcs vont des fils vers le père (ou dans le sommet lui-même), alors que pour les attributs hérités, les arcs vont du père vers les descendants (ou dans le sommet lui-même).

Théorème Le calcul d'attributs est possible pour le mot $f \in \mathcal{L}(\mathcal{G})$ ssi le graphe associé à son arbre de dérivation est sans circuit.

Remarque Dans la pratique, ce théorème n'est pas intéressant : on a besoin de savoir si un système d'attribut est calculable pour **tous** les arbres de dérivation.
Il existe des versions plus « fortes » de ce théorème, qui permettent de vérifier qu'un système est calculable en étudiant un nombre fini d'arbres.

5.2.4 Evaluation

Rappel Propriété des graphes sans circuit : il existe au moins un sommet sans prédécesseur. Par ailleurs, on sait aussi que si on ôte un sommet à un graphe sans circuit, il reste sans circuit. Il est donc possible de munir l'ensemble des sommets d'un ordre partiel (« tri topologique »).

C'est de l'algorithme classique de tri topologique que l'on s'inspire pour proposer un algorithme de parcours du graphe associé à un arbre de dérivation, qui permet de calculer les attributs :

> $\mathcal{G}$ = *graphe associé initial ;*
> *Tant que* $\mathcal{G}$ *non vide {*
>   *Calculer la valeur des attributs sur le(s) sommet(s) sans prédécesseur ;*
> $\mathcal{G} := \mathcal{G} \setminus \{$*sommet(s) sans prédécesseur*$\}$
> *}*

Exercice Faire le graphe associé à l'exemple $2''$.

[4]On peut aussi concevoir le graphe « inverse », dans lequel les flèches représentent la « dépendance » : arc de a vers b si a a besoin de b.