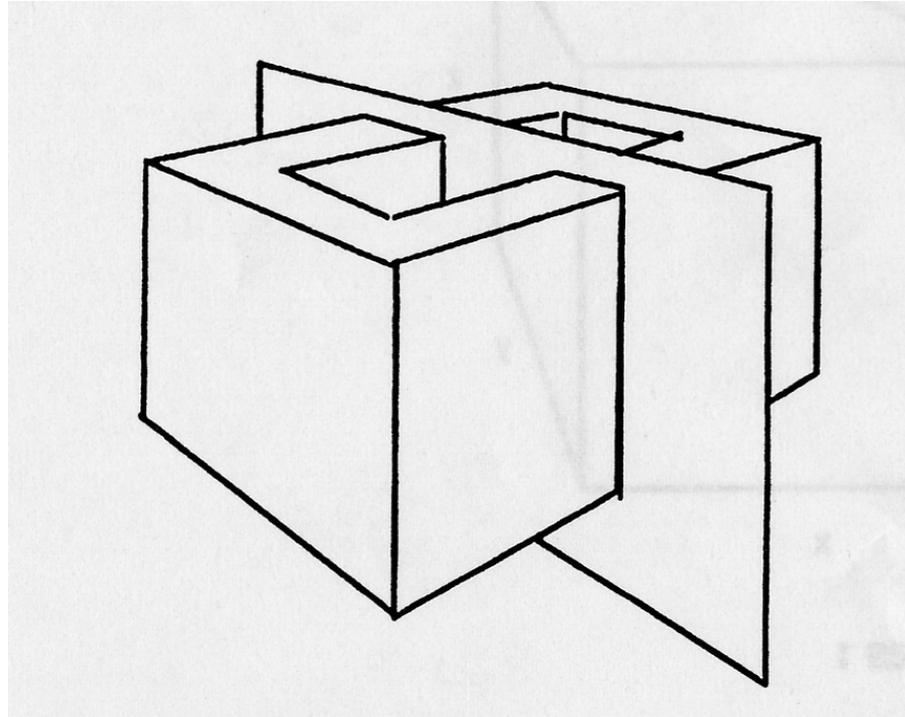
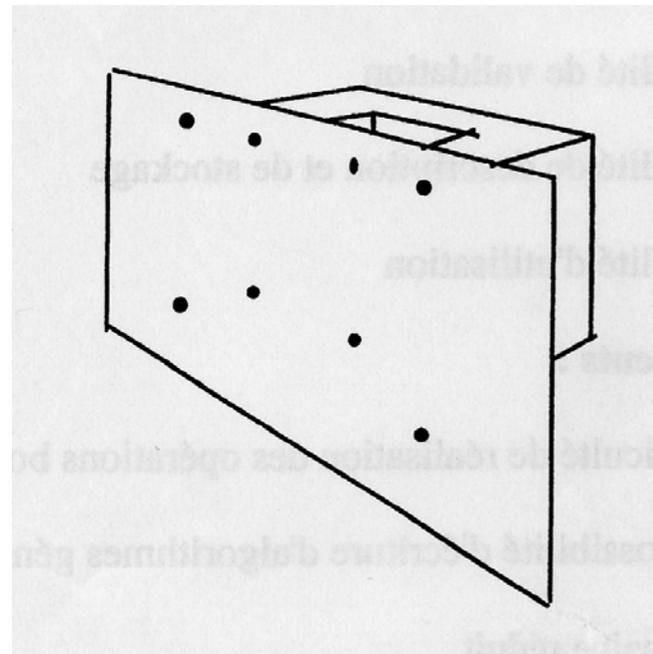


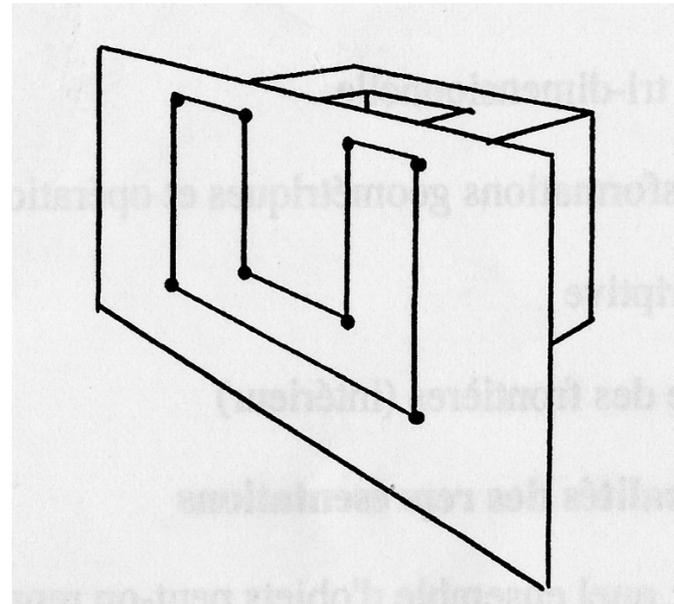
Modélisation géométrique



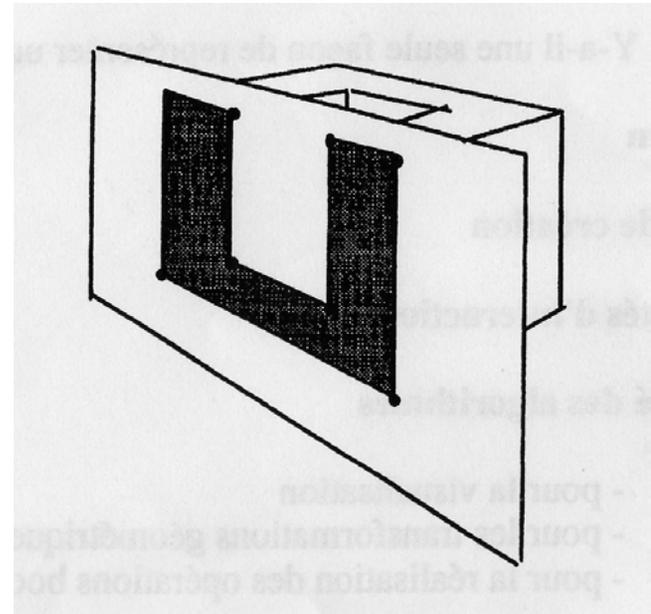
1. Modélisation fil de fer



2. Modélisation surfacique



3. Modélisation volumique



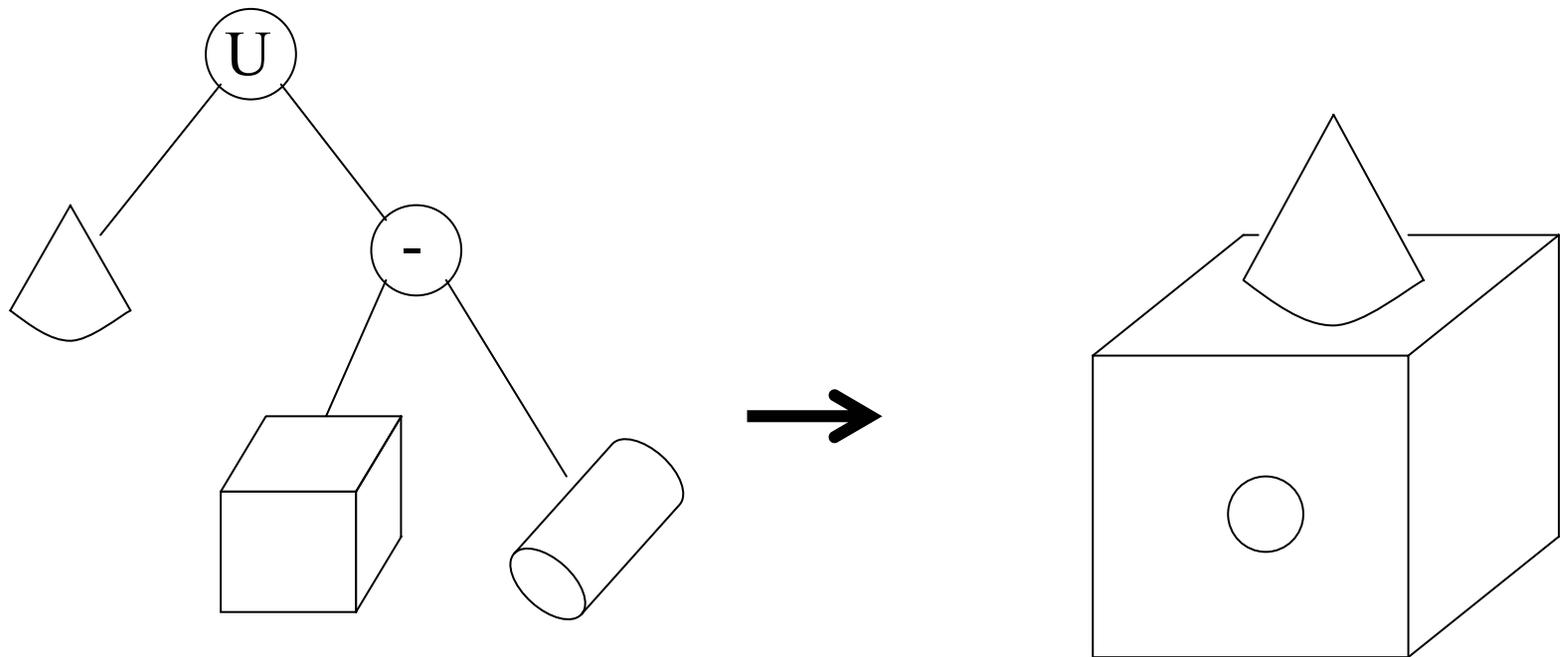
3.1. Propriétés

- rigidité
- homogénéité tridimensionnelle
- clôture /transformations géométriques et opérations booléennes
- finitude descriptive
- déterminisme des frontières (intérieur)

3.2. Qualités des représentations

- **domaine** : quel ensemble d'objets peut-on représenter ?
- **validité** : un solide correspond-il nécessairement à une représentation donnée ?
- **unicité** : y a t il une seule façon de représenter un solide donné ?
- **concision**
- **facilité de création**
- **possibilités d'interaction** ?
- **efficacité des algorithmes**
 - de visualisation
 - de transformations géométriques
 - de réalisation d'opérations booléennes

3.3. *Arbre de construction (CSG tree)*



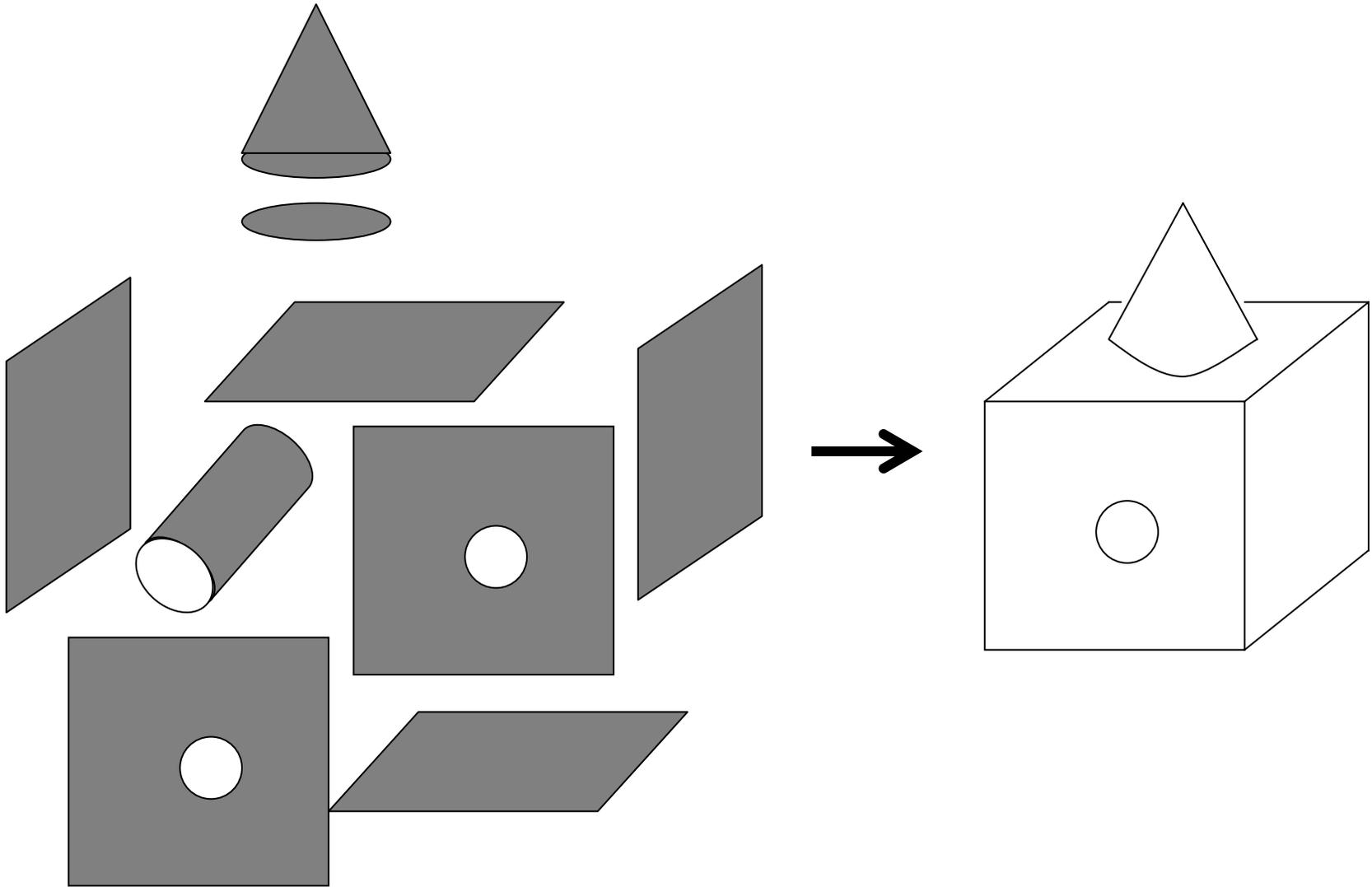
Avantages :

- facilité de création
- facilité de réalisation des transformations géométriques
- facilité de réalisation des opérations booléennes
- validité
- concision

Inconvénients :

- non unicité
- visualisation difficile (tracé de rayons)

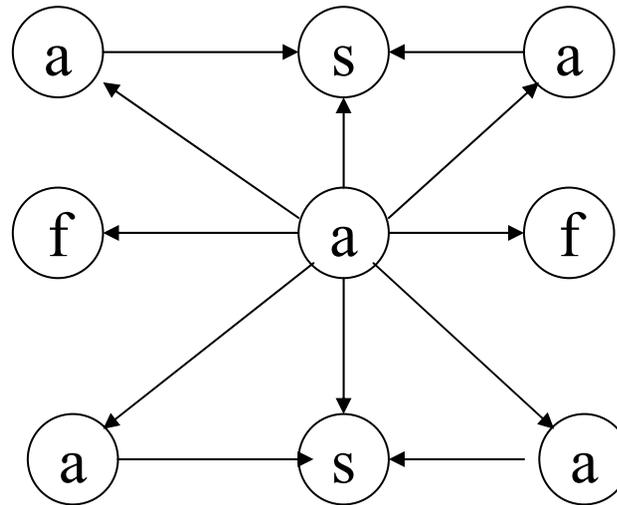
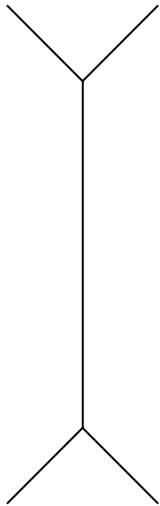
3.4. Représentation par les frontières (B-rep)



Il y a séparation de la géométrie et de la topologie

⇒ structures de données

☞ arête ailée (winged edge)



☞ carte planaire

Avantages :

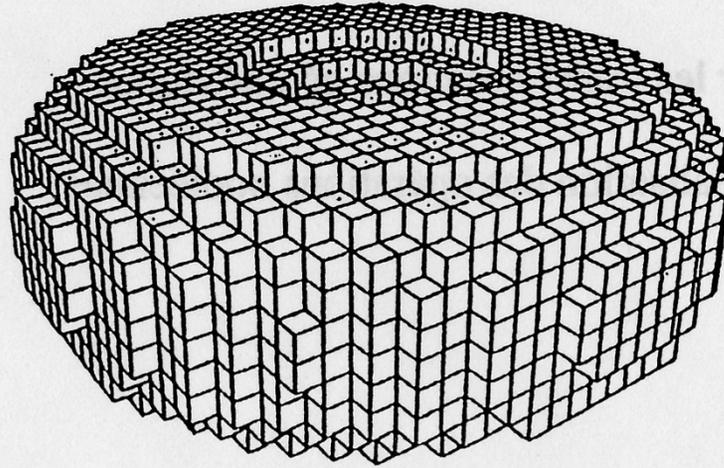
- description assez simple
- facilité de réalisation des transformations géométriques
- facilité de visualisation (pour des faces planes)

Inconvénients :

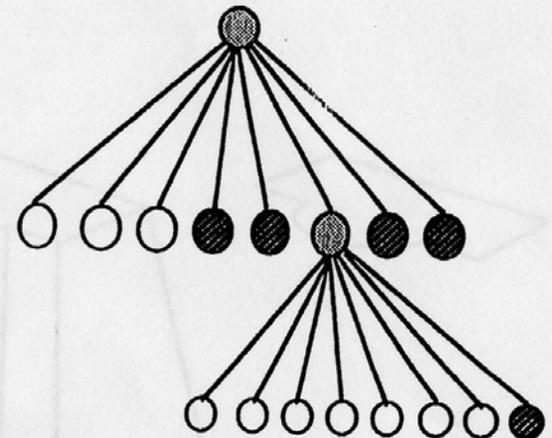
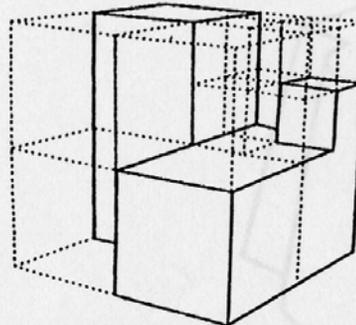
- difficulté de réalisation des opérations booléennes
- difficulté de validation
- absence de concision

3.5. *Enumération spatiale*

- principe :



- arbre octal (octree)



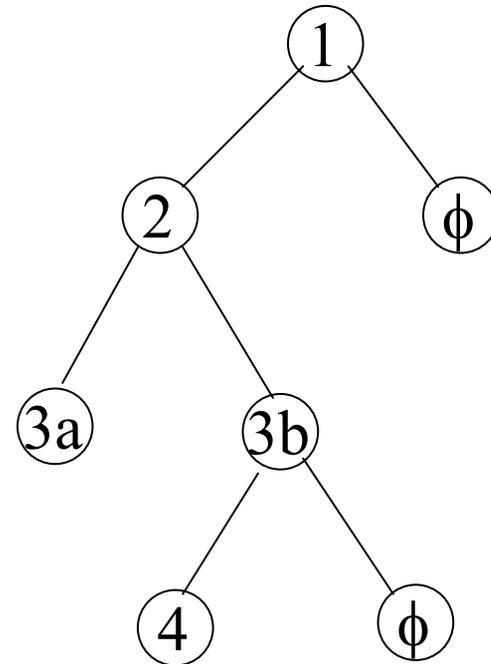
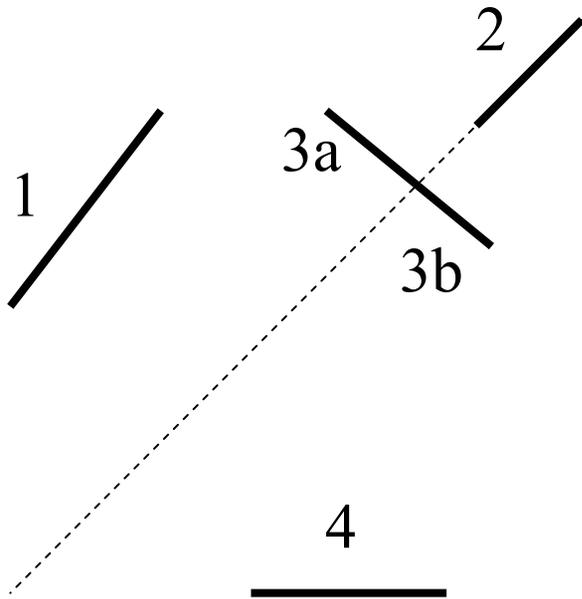
Avantages :

- facilité de réalisation des opérations booléennes
- facilité de visualisation
- facilité d'obtention
- facilité de réalisation de calculs approximatifs

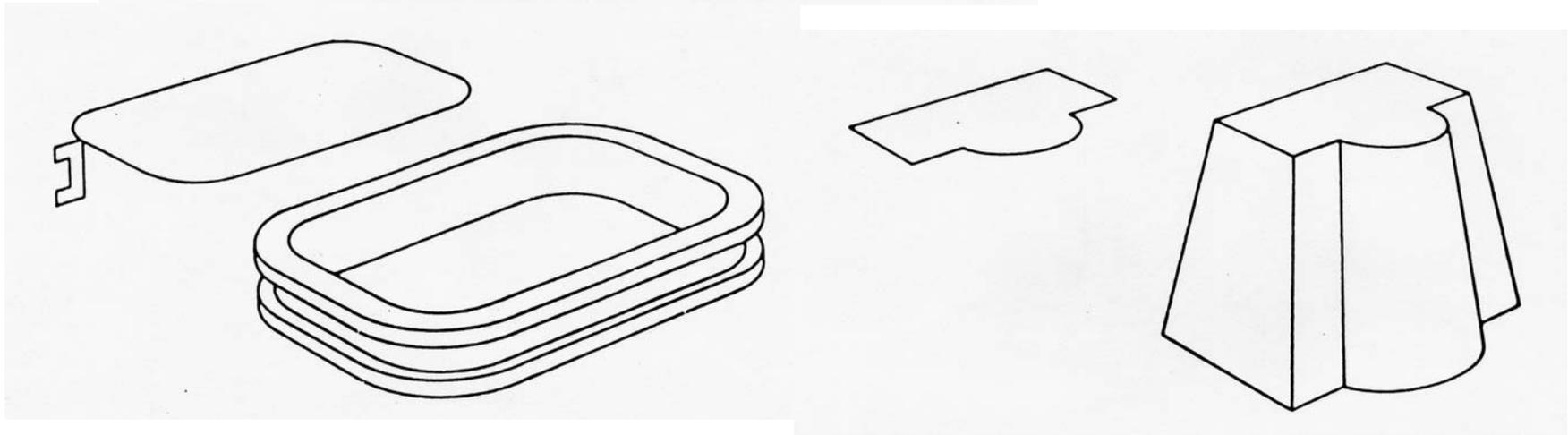
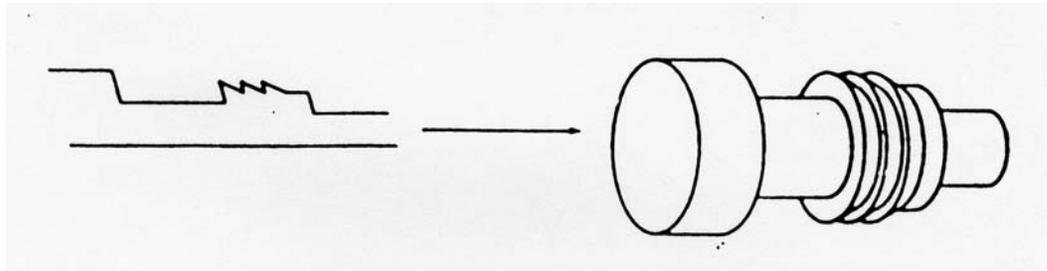
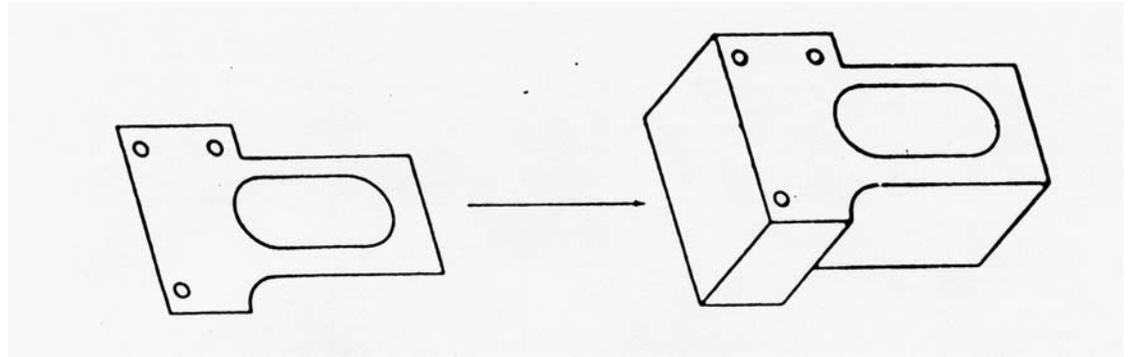
Inconvénients :

- représentation inexacte (discrétisation)
- coût en mémoire élevé
- difficulté pour effectuer des transformations géométriques
- création difficile

3.6. *Arbre de partition spatiale*



3.7. Extrusion



Avantages :

- facilité de réalisation des transformations géométriques
- facilité de description
- facilité de stockage
- facilité de description du processus de fabrication

Inconvénients :

- encore peu connu

3.8. Modèles hybrides

- arbres octaux étendus
- ...

3.9. Autres modèles

- modélisation hétérotrope
- modélisation par caractéristiques
- modélisation par contraintes géométriques
- modélisation paramétrique
- modélisation multi-échelles
- modélisation par surfaces implicites
- ...

4. Modélisations complexes

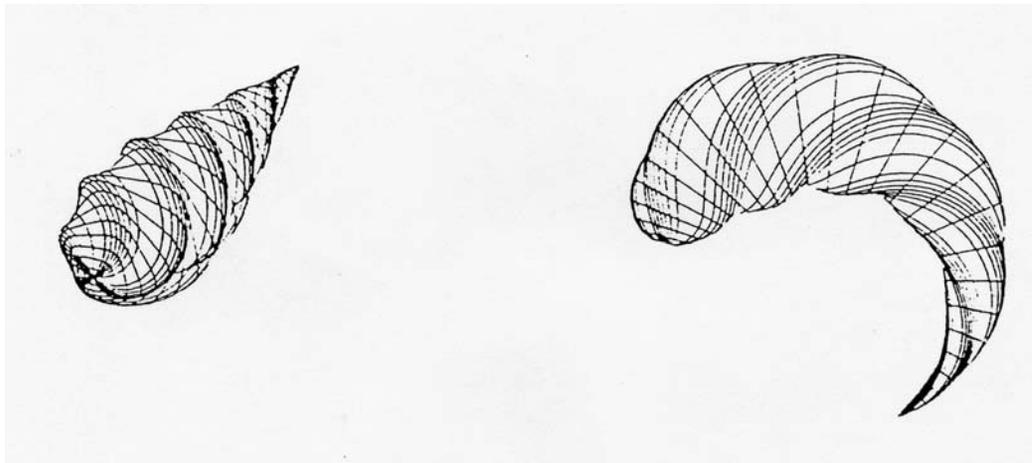
4.1. Déformations de Barr

$$\theta = kz$$

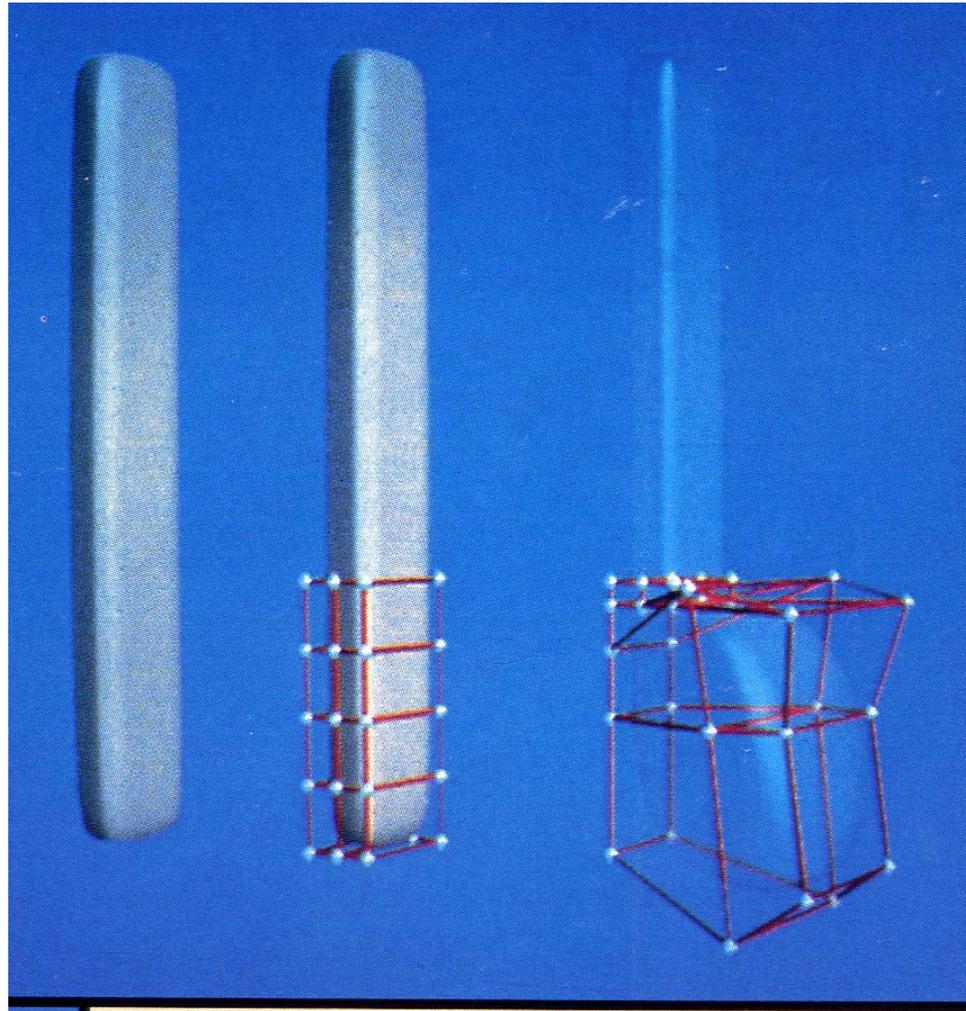
$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y' = x \sin \theta + y \cos \theta$$

$$z' = z$$

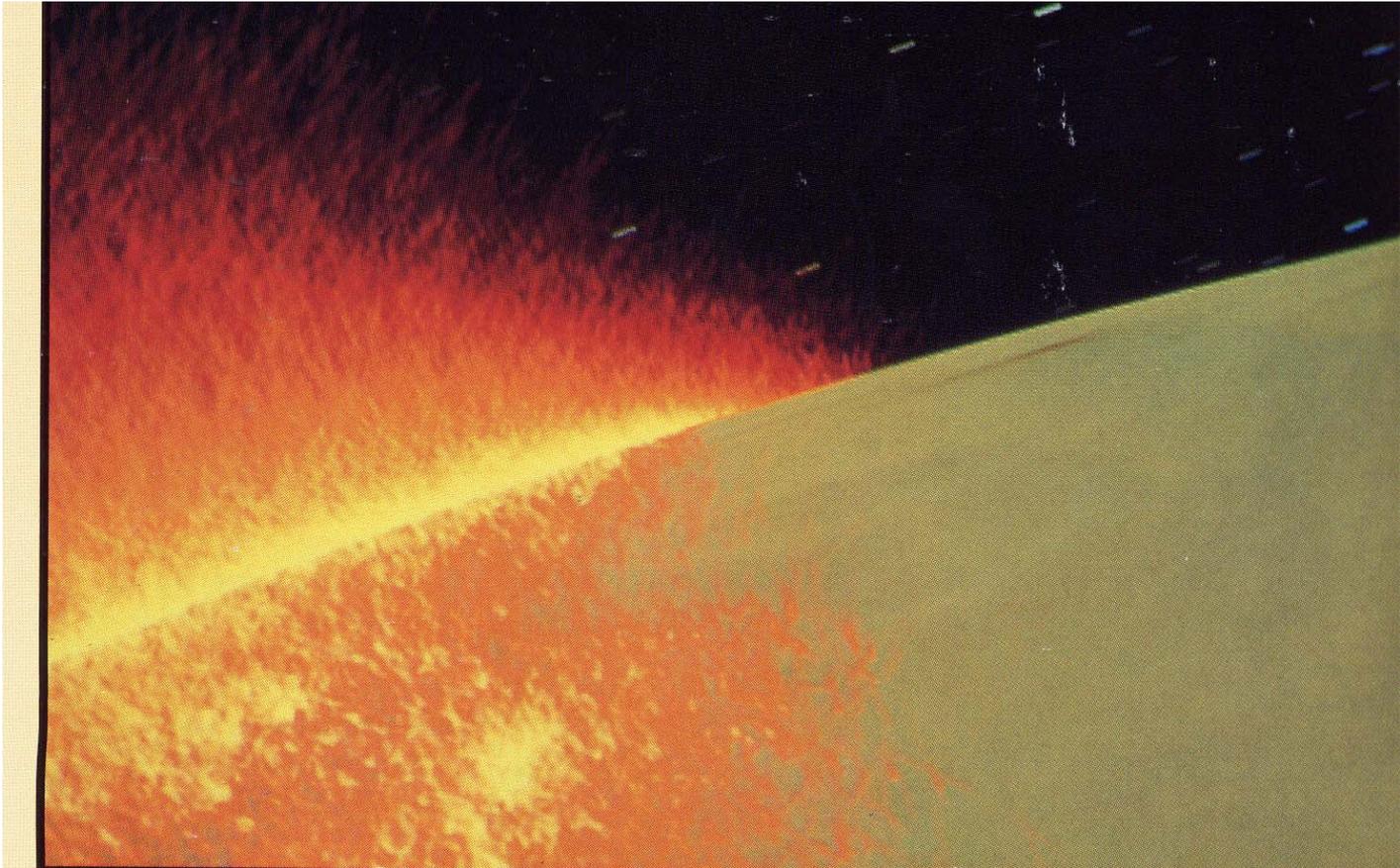


4.2. Déformations libres (FFD)



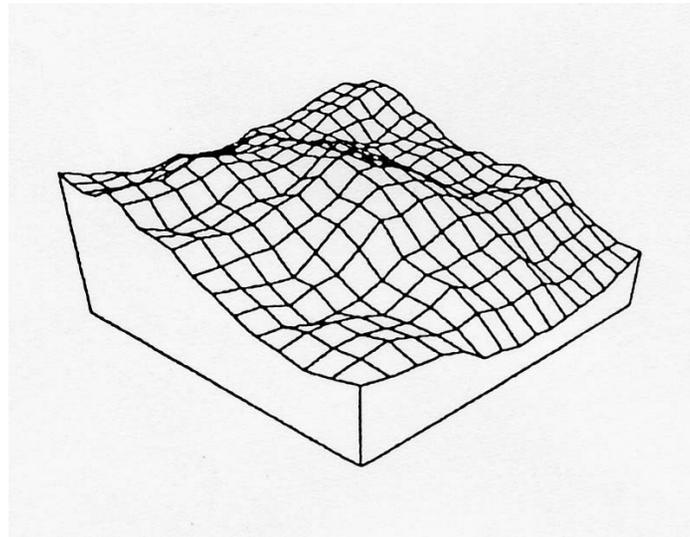
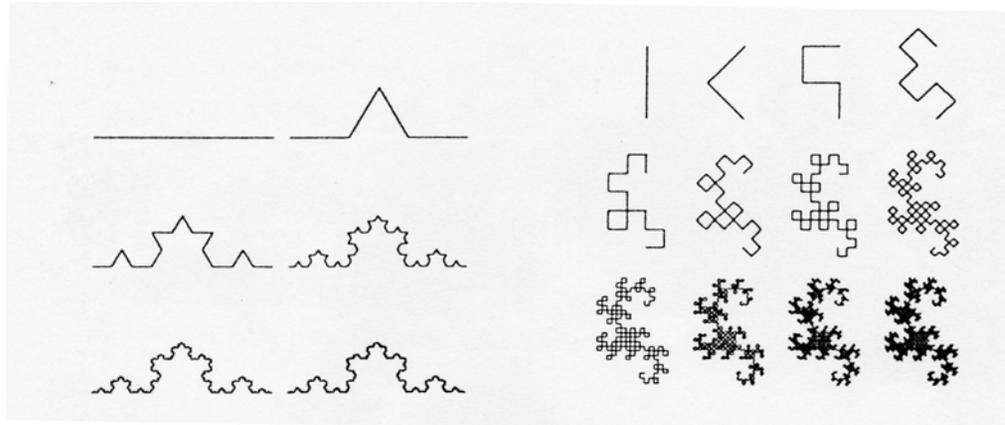
d'après T. Sederberg and S. Parry (SIGGRAPH 86)

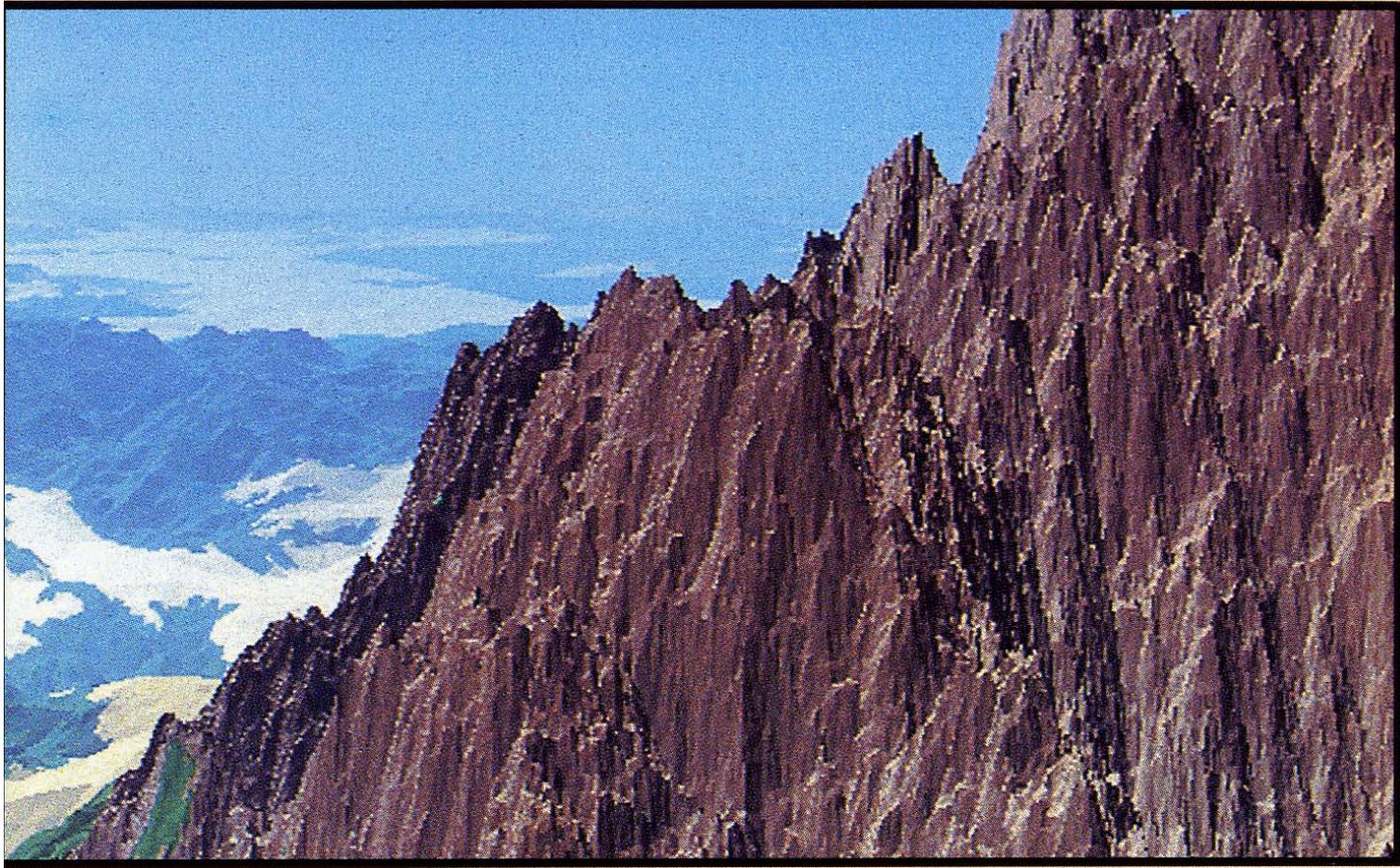
4.3. *Systemes de particules*



d'après Star Trek II : the War of Khan, Pixar, 1982

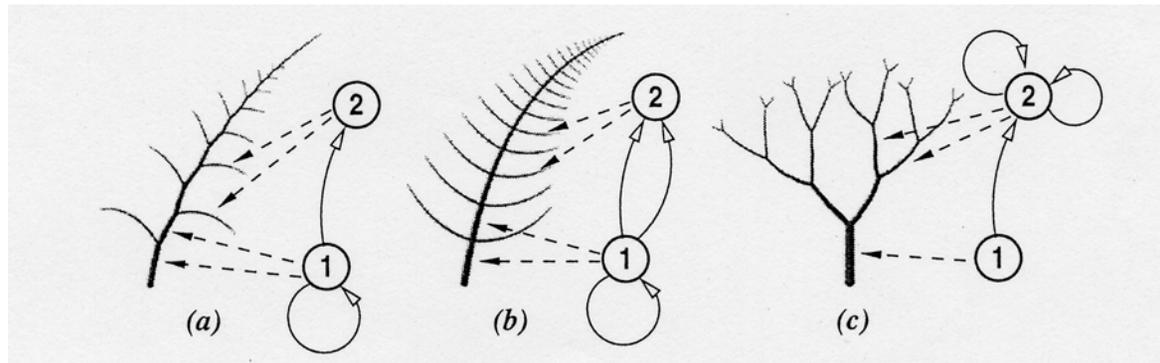
4.4. Fractales

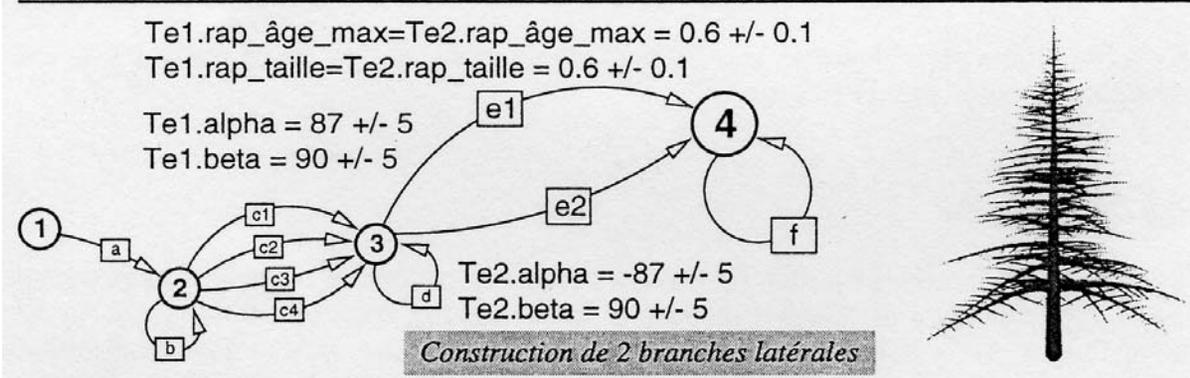
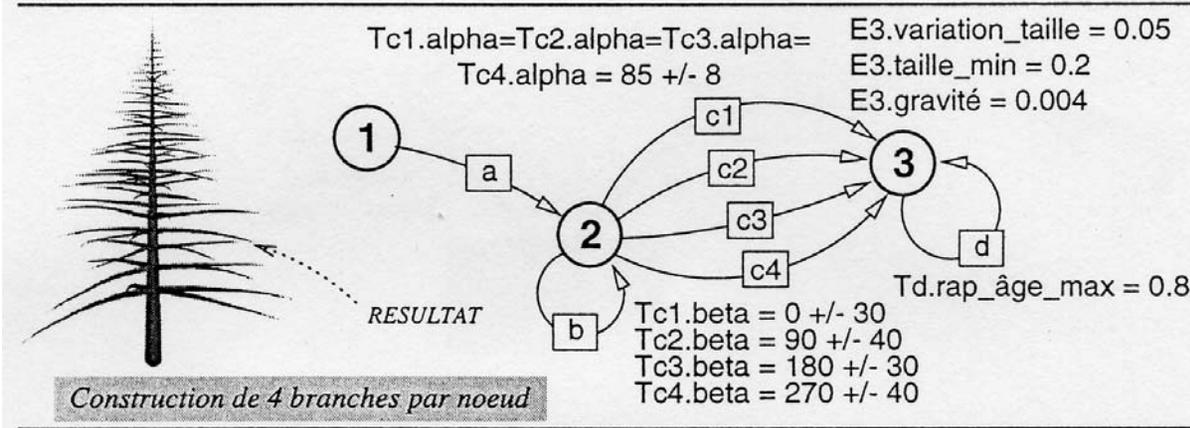
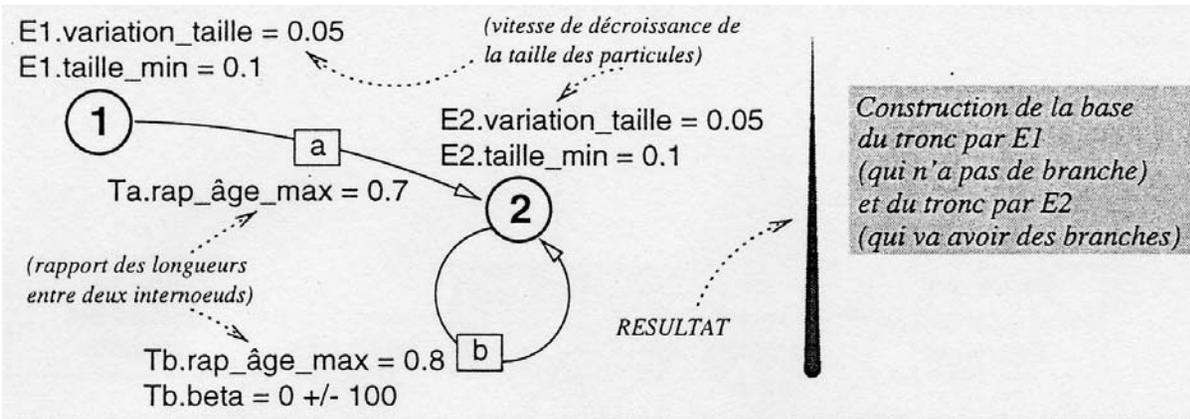


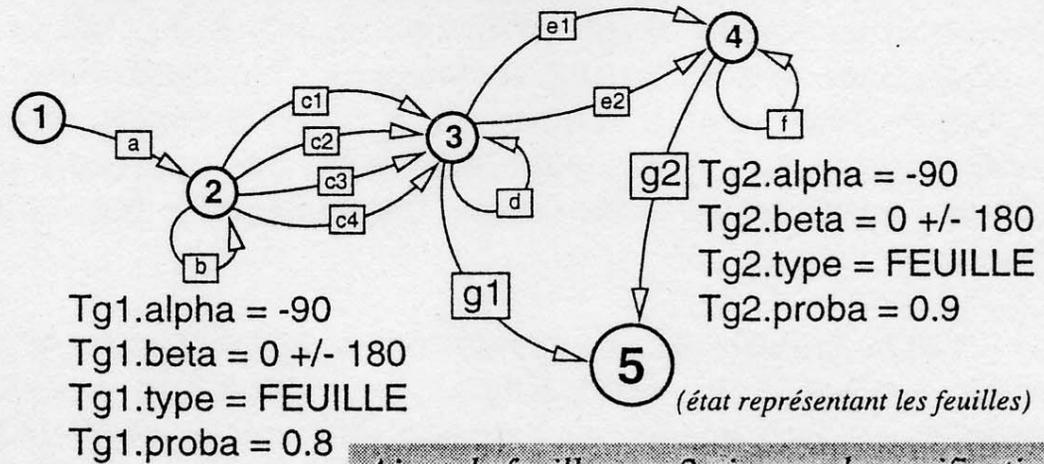
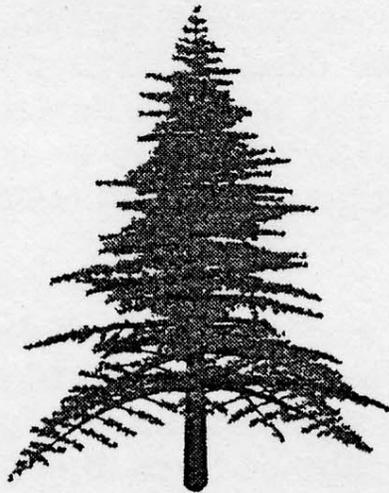


d'après Fournier-Fussel-Carpenter, 1982

4.5. A base de grammaires

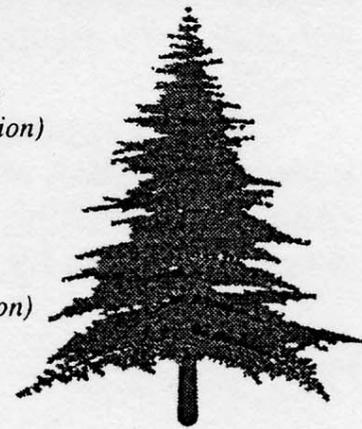
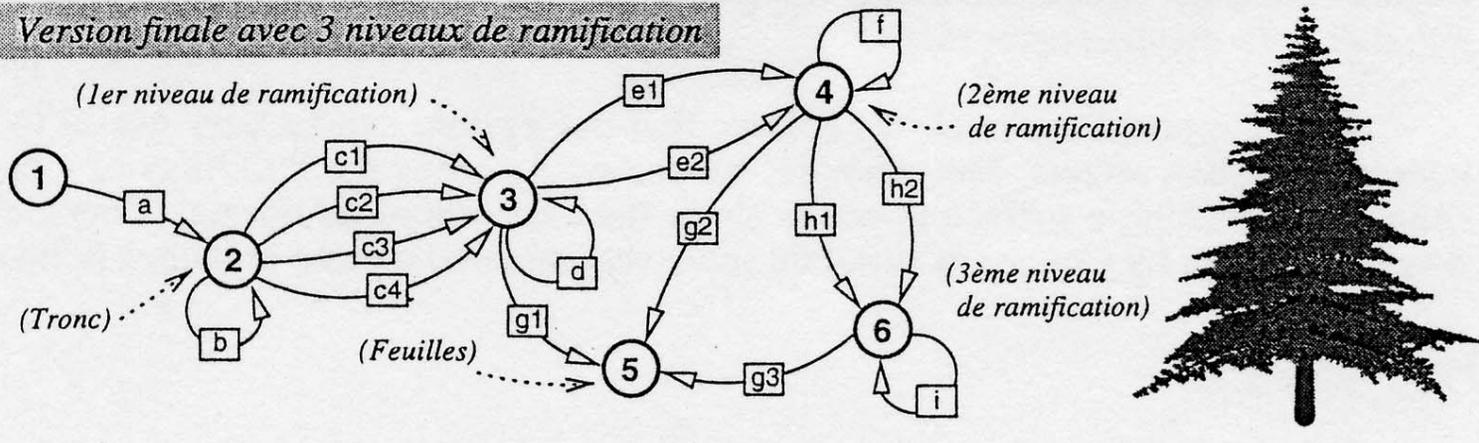






Ajout de feuilles sur 2 niveaux de ramification

Version finale avec 3 niveaux de ramification



4.6. Modélisations dédiées

modèle de croissance de plantes (CIRAD-AMAP)

