

# ACACIAS DE LA SAVANNE

## des structures fractales 3D



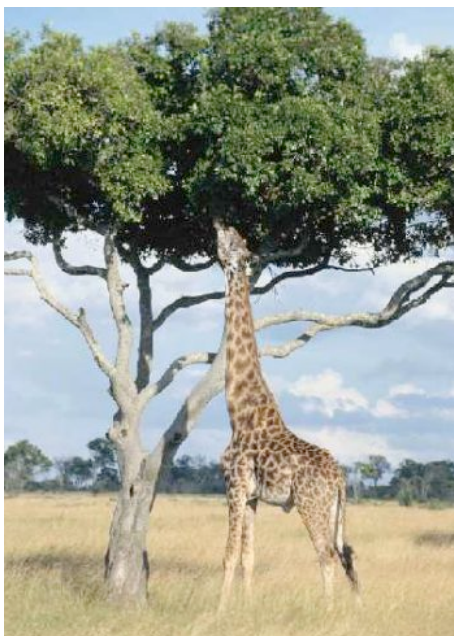
### Environnement sévère

- habitat semi-aride
- saison sèche - saison des pluies
- prédation par grands herbivores

### Insolation verticale à midi

### Solution adaptative

- feuilles toutes dans le même plan (pas d'ombre portée)
- feuilles caduques, divisées et protégées par de fortes épines



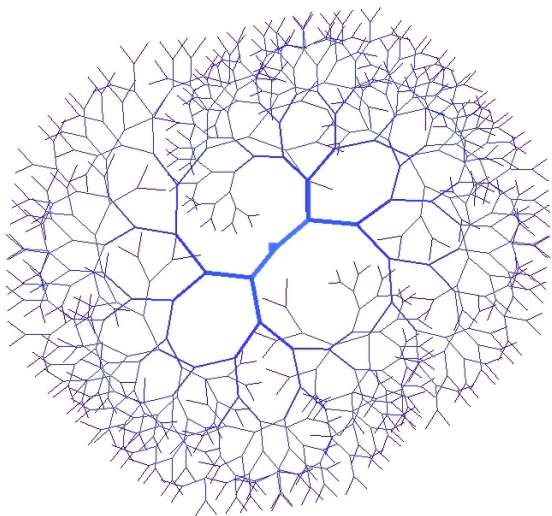
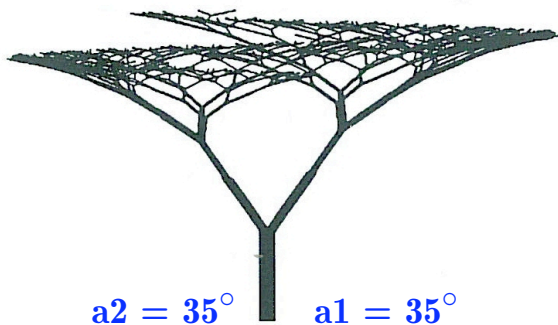
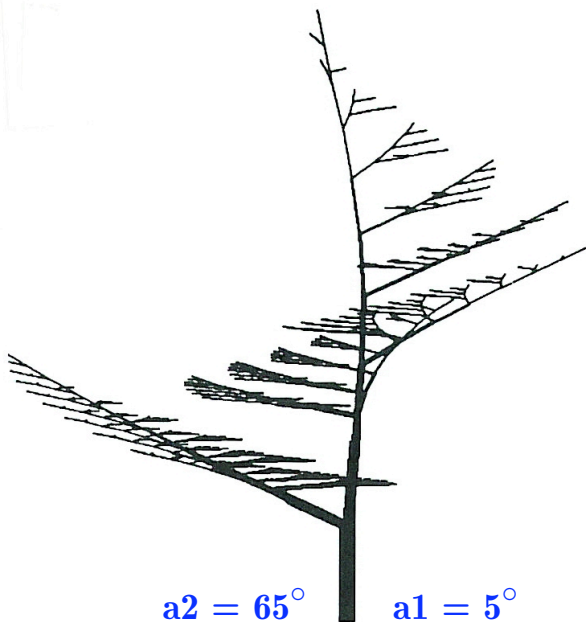
Prédation par les giraffes



- branches feuillées et fleurs à une distance du sol supérieure à la taille des prédateurs

# ACACIAS DE LA SAVANNE

## la solution mathématique



Acacia vu de dessus

### Structure fractale de type L

Division en deux branches à chaque branchement

Selon les angles  $a_1$ ,  $a_2$  entre branches filles et branche mère, on observe des structures très distinctes:

- avec angle  $a_1 = 0^\circ$  et  $a_2 = 30-70^\circ$  :

- un arbre avec un tronc vertical
- des branches primaires, décalées d'un angle constant  $a_3$
- une structure globale conique

- avec angles  $a_1$  et  $a_2$  égaux :

- un arbre construit par bifurcations

### Structure en ombrelle

- selon les valeurs de  $a_1$ ,  $a_2$ :

- l'arbre se développe en hauteur
- ou forme une ombrelle si:

angles  $a_1 = a_2 \geq 35^\circ$

avec 10 branchements

- répartition régulière des rameaux terminaux si branches filles inégales (ramure développée en spirale)

### Equipartition des flux et résistance à la gravitation

A chaque branchement, flux de sève et poids divisés par 2

- flux proportionnel à la section des branches, de surface  $S = \pi r^2$
- résistance à la flexion croissante avec  $r^2$ , le carré du rayon

Solution commune:

rayon  $r$  divisé par  $\sqrt{2} = 1.414$

(en rouge, les choix de l'acacia)