

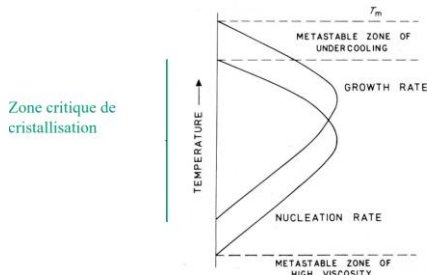
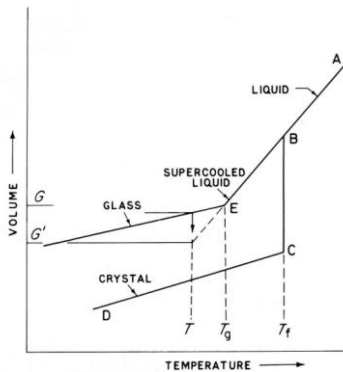
La cristallisation d'une phase homogène, liquide ou verre, n'est pas une transformation instantanée dans tout le volume. Elle débute et s'étend à partir de centres discrets.

2 étapes: **Germination** (nucléation): des amas se font et se défont selon l'agitation thermique. Lorsqu'un embryon atteint une taille critique, il constitue un germe.

Germination homogène: rare

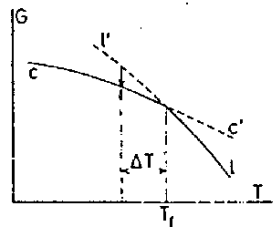
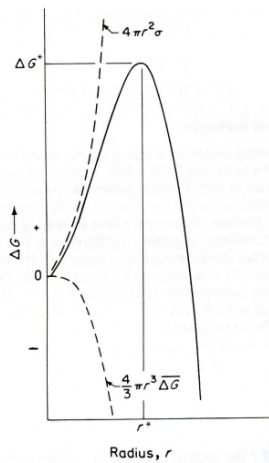
Germination hétérogène: présence d'impuretés qui abaisse l'énergie nécessaire à la formation d'un germe

Croissance cristalline: Le germe ainsi formé augmente par addition successive d'atomes prélevés à la phase liquide pour former une particule cristalline qui croît à une certaine vitesse.



Conditions cinétiques: il faut tremper rapidement le verre pour éviter la cristallisation

Barrière thermodynamique de germination homogène



$$\Delta G = - \frac{4}{3}\pi r^3 G_v + 4\pi r^2 G_s$$

Enthalpie nécessaire à la formation d'un germe de rayon r

$$\delta \frac{\Delta G_r}{\delta r} = 0 \quad r_c = - \frac{2\Delta G_s}{\Delta G_v}$$

Conditions thermodynamiques:
Taille des germes doit être en dessous du rayon critique