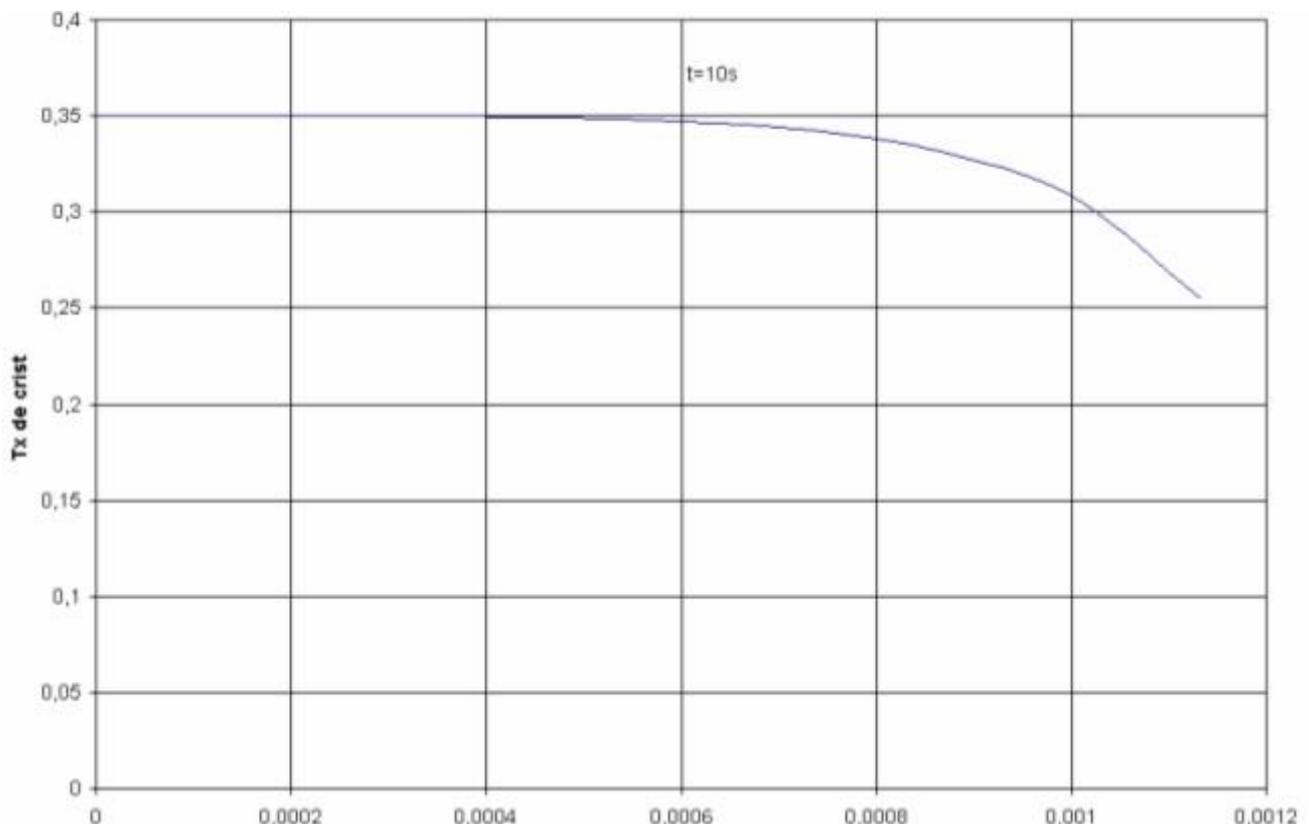


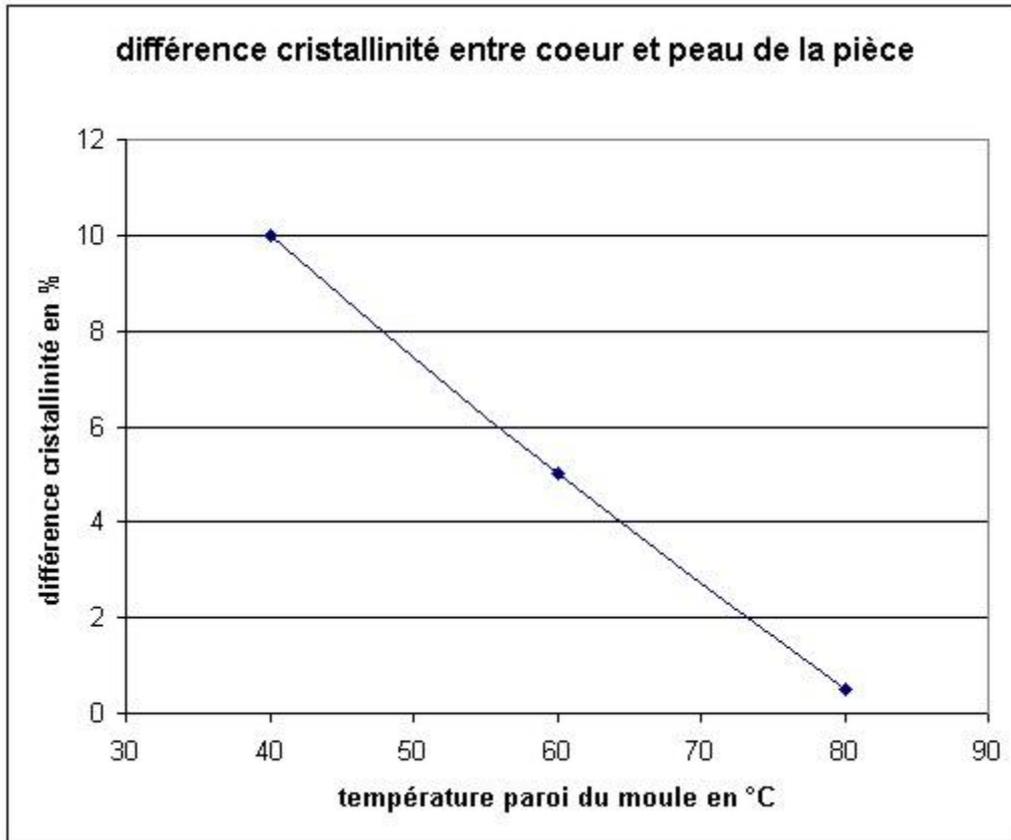
1 - Répartition de la cristallinité dans l'épaisseur en fin de refroidissement

L'analyse thermique (voir « *Annexe : Calcul du champ de température dans la pièce au cours du refroidissement* ») et le modèle de cristallisation (voir « *Annexe : Evolution de la cristallinité en fonction de la température* ») permettent d'obtenir les courbes de cristallinité dans l'épaisseur. L'exemple ci-dessous est le résultat de simulation d'une éprouvette de 2.4 mm d'épaisseur dont les parois sont refroidies à une température constante de 40°C pendant 8 secondes puis mises à l'air libre. La courbe montre qu'au bout de 10 secondes le taux de cristallinité est de 35% au cœur et de 25% sur la peau.

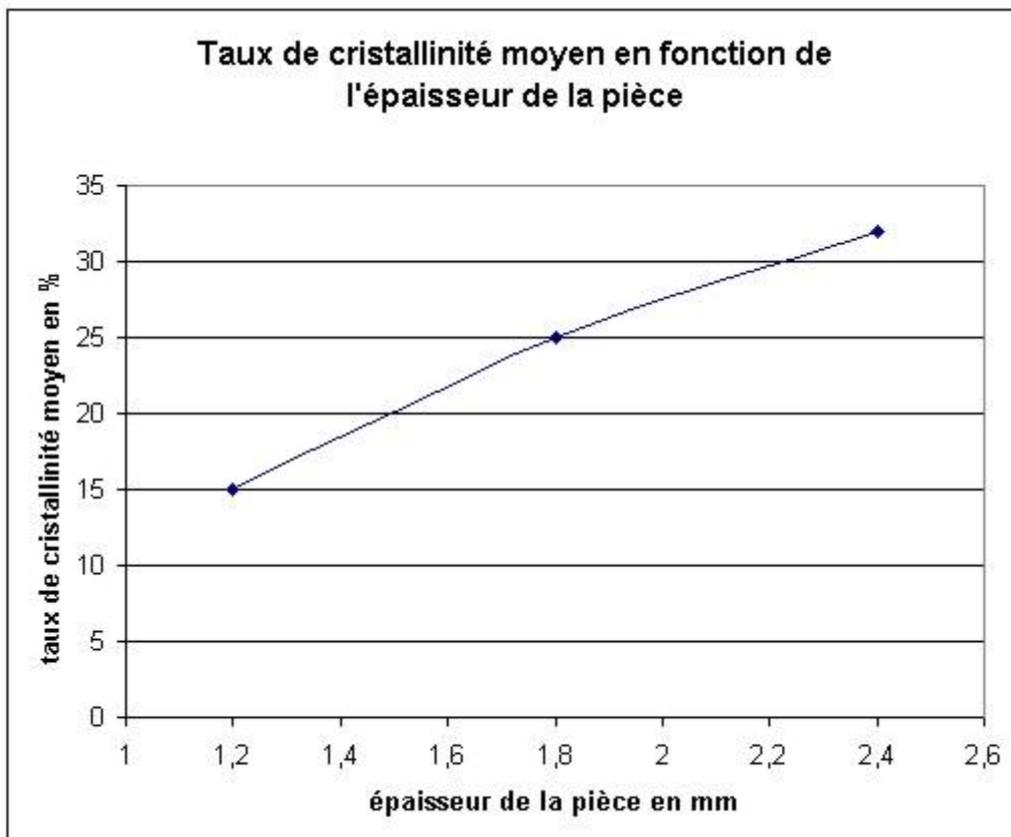


2 - Influence de la température du moule et de l'épaisseur de la pièce

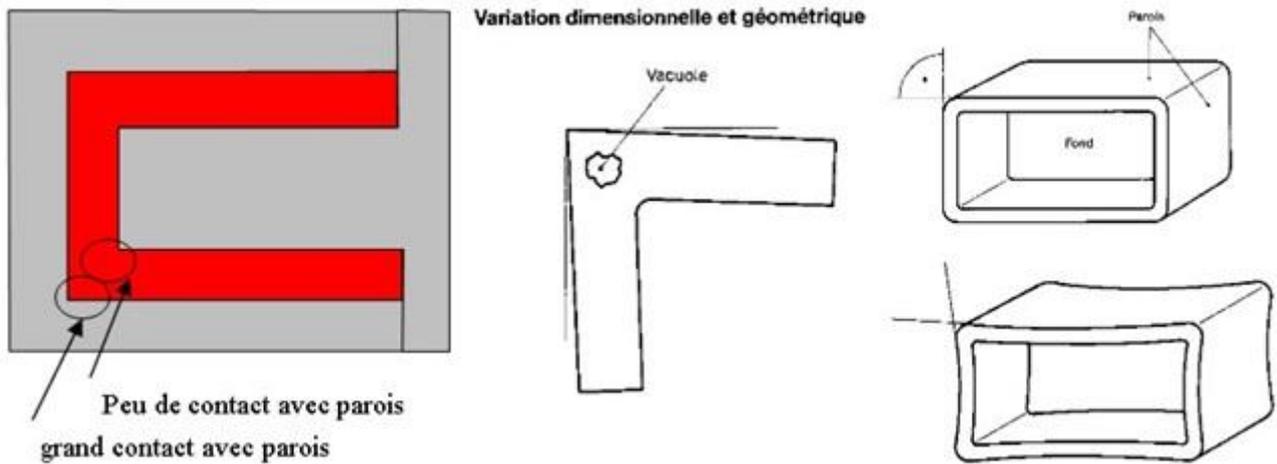
Sur le même modèle d'éprouvette, nous faisons ensuite varier la température du moule et calculons la différence du taux de cristallinité entre le cœur et la peau (qui conditionne le retrait différentiel et, donc, les défauts géométriques). Il apparaît que plus la température de paroi du moule est élevée, plus la différence de cristallinité dans l'épaisseur diminue.



Enfin, nous fixons la température du moule à 40°C et faisons maintenant varier l'épaisseur du modèle de l'éprouvette ; nous calculons maintenant le taux de cristallinité moyen (la moyenne étant prise dans l'épaisseur). Nous constatons que ce taux croît avec l'épaisseur ; cela est logique car pour une épaisseur faible, le refroidissement est plus rapide et la matière a donc moins le temps de cristalliser.



Cette simulation montre qu'une variation d'épaisseur va faire varier le retrait et que plus l'épaisseur est grande, plus le retrait est important. On retrouve ici une explication des défauts constatés : la zone qui a un grand contact avec les parois du moule va refroidir rapidement et peu se contracter, tandis que la zone du cœur aura plus de temps pour cristalliser et se contractera davantage. Ceci explique le « pincement au niveau du coin intérieur ».



Pour y remédier il faut un refroidissement plus homogène, qui peut par exemple être obtenu en diminuant l'épaisseur au niveau des coins.

Ressource publiée sur EDUSCOL-STI : <http://eduscol.education.fr/sti/si-ens-cachan/>