



Estimation de la température de coupe lors du perçage



Réalisé par:

Zemali Hocine

Soufi Aissa

Encadré par: Abdlekrim Mourad

Université Kasdi Merbah Ouargla , Faculté des Sciences Appliquées.

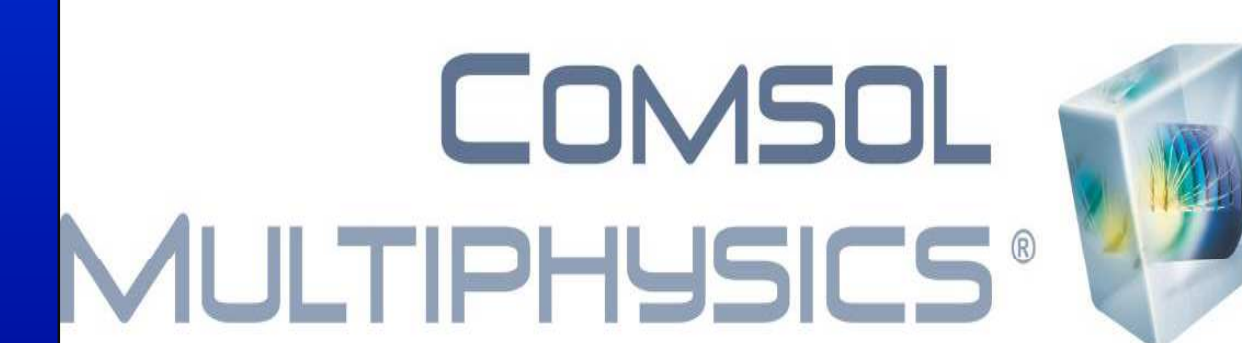
Département Génie mécanique

Résumé :

Le perçage est une opération d'usinage la plus courante dans l'industrie mécanique. Parmi les différents procédés employés pour l'exécution des trous, le perçage à l'outil coupant effectué par un foret reste de loin le plus utilisé.

Les forets monoblocs (réalisés en un seul matériau : acier rapide ou carbure de tungstène) ou brasés (inserts en matériau dur au niveau des parties actives brasés dans un corps en acier ou en carbure de tungstène), sont les forets employés pour effectuer ce type de trous.

L'objectif principale dans ce travail, est de faire une étude de simulation de forêt , d'estimer le champ de l'évolution de la température durant l'opération du perçage et l'influence de la température sur l'usure dans le forêt par le code de calcul COMSOL Multiphysics.



Le logiciel COMSOL Multiphysics: est un logiciel de simulation numérique basé sur la méthode des éléments finis. Ce logiciel permet de simuler de nombreuses physiques et applications en ingénierie, et tout particulièrement les phénomènes couplés ou simulation multi-physiques.

C'est logiciel multiplateforme: Windows, Mac, GNU-Linux, il contient la plupart des équations aux dérivées partielles (EDP), soit sous forme différentielle, soit sous formulation faible. Les couplages avec des équations aux dérivées ordinaires (EDO) et des équations algèbro-différentiels (EAD) sont également possibles. Et il utilise une interface graphique, comme on peut utiliser un peu de programmation directe.

L'utilisateur définit ses couplages ou sélectionne les interfaces prédéfinies. Les différentes étapes du processus de modélisation:

- définir la géométrie.
- les propriétés matériaux.
- le maillage.
- choisir la ou les physiques.
- résoudre et afficher les résultats.

Le perçage:

Le perçage est une opération d'usinage consistant à faire un trou dans une pièce, ce trou peut traverser la pièce de part en part, on l'appelle trou débouchant ou bien ne pas la traverser, c'est alors un trou borgne. Ce trou peut être effectué par un foret, par découpe à l'aide d'un poinçon (trous débouchant), par électroérosion, par laser, par brochage, etc. Ce trou peut servir à faire passer une pièce ou un fluide, il peut être lisse ou taraudé pour recevoir un rivet ou une vis d'assemblage.

L'étude est limitée au perçage de trous cylindriques lisses réalisés à l'aide d'un outil rotatif coupant appelé foret. Le perçage est l'opération d'usinage la plus courante dans l'industrie mécanique, par exemples de pièces de l'industrie automobile et de l'industrie aéronautique.

Influence de la température

les mécanismes d'usure en fonction de la température, Il apparaît que l'usure par adhésion est active sur une large plage de température de coupe.

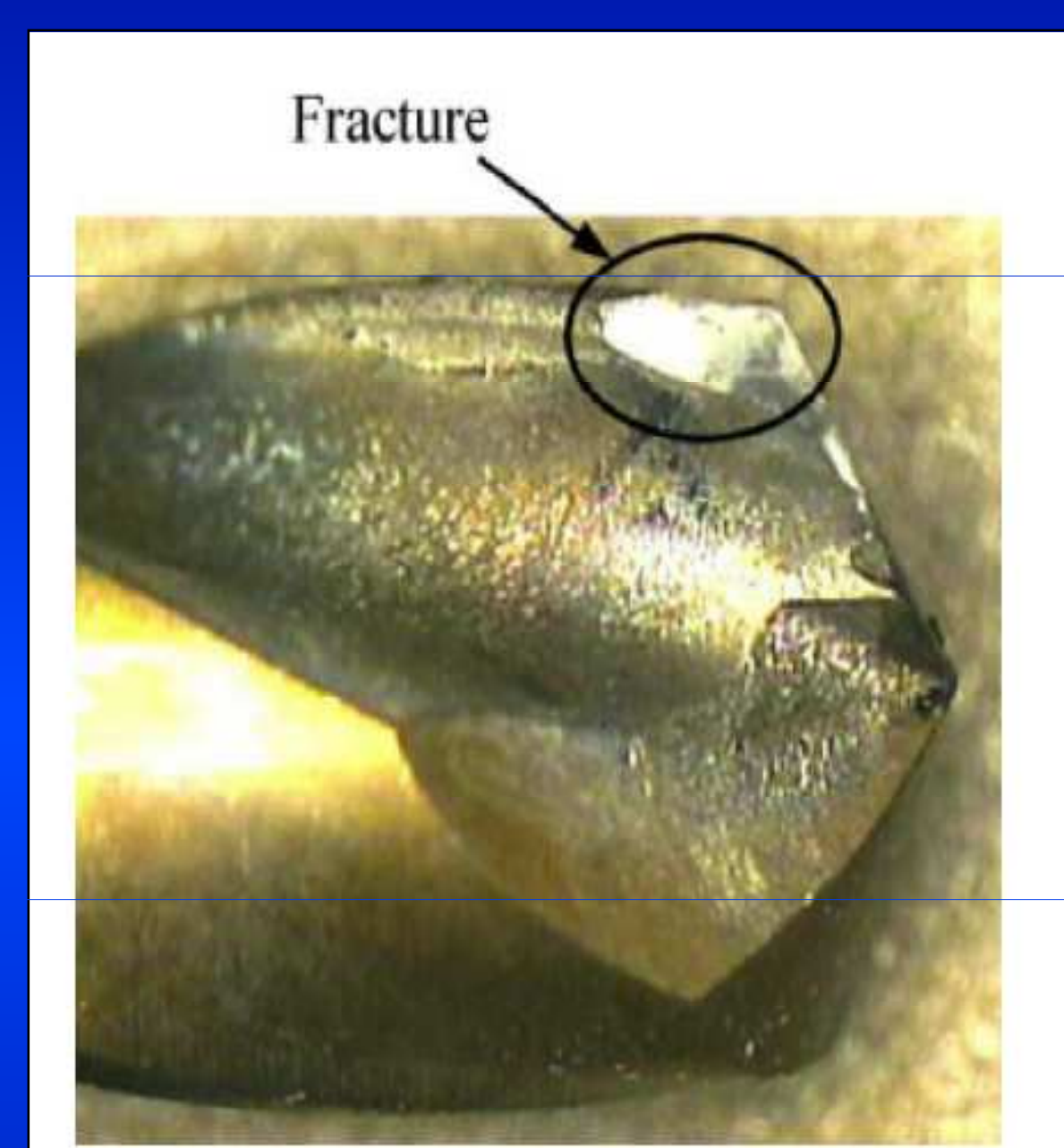
L'usure par abrasion semble également être indépendante de la température mais présente une intensité plus faible que l'usure par adhésion.

En revanche les mécanismes d'usure par oxydation, par diffusion et par affaiblissement plastique ne s'activent qu'aux .

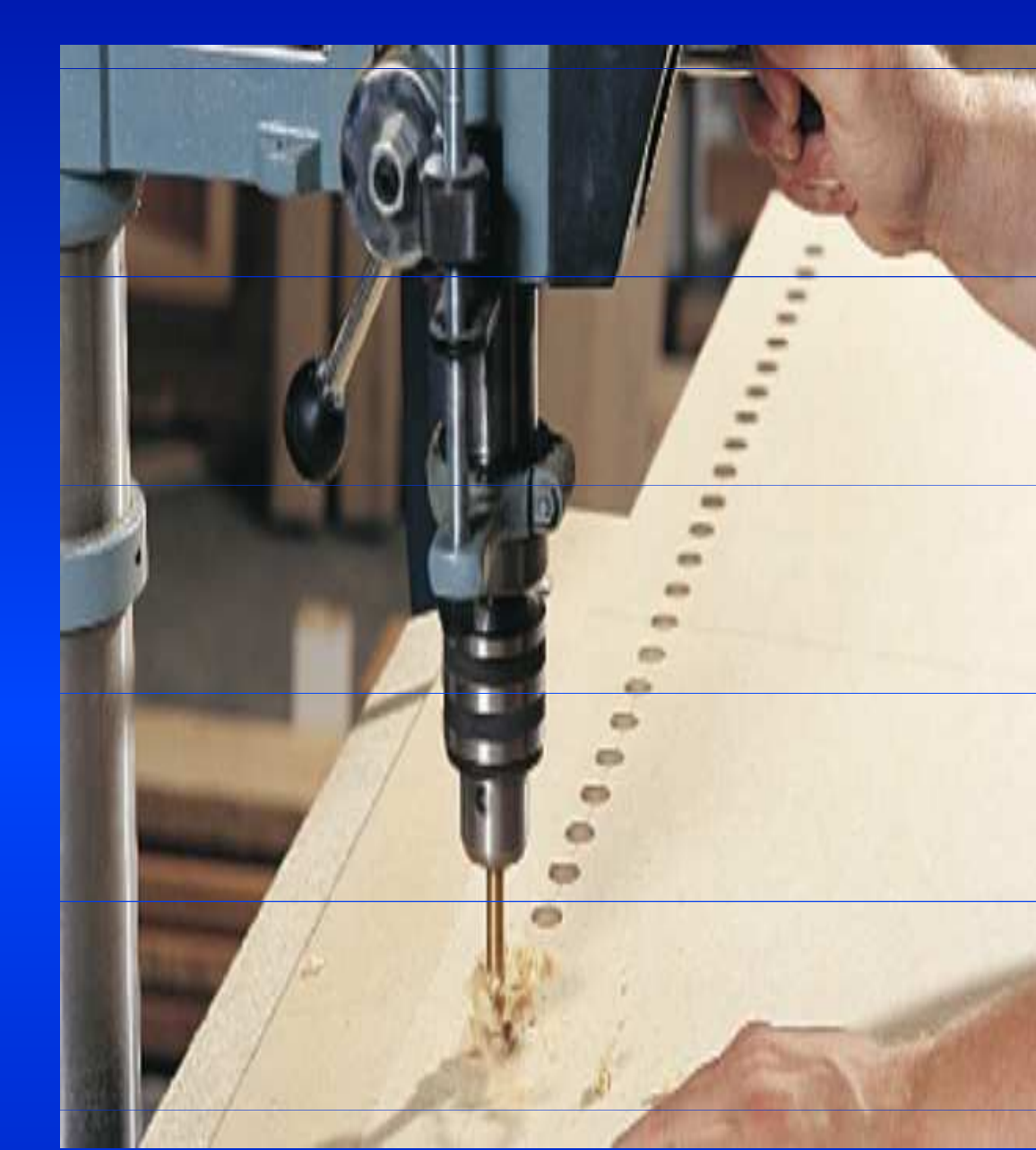
Usure de foret

Les parties du foret, en contact avec la pièce ou le copeau s'usent. On peut distinguer trois types d'usure :

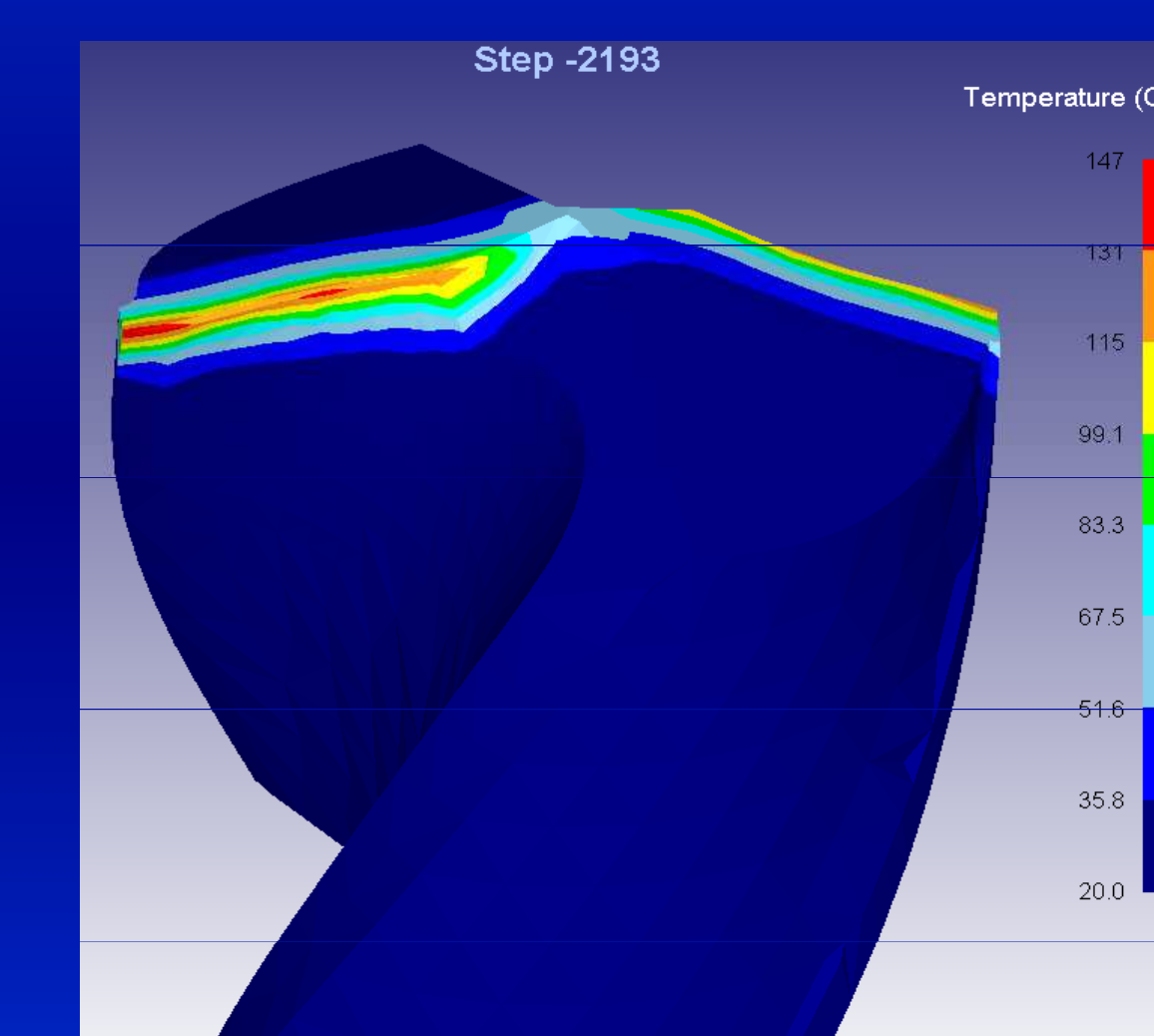
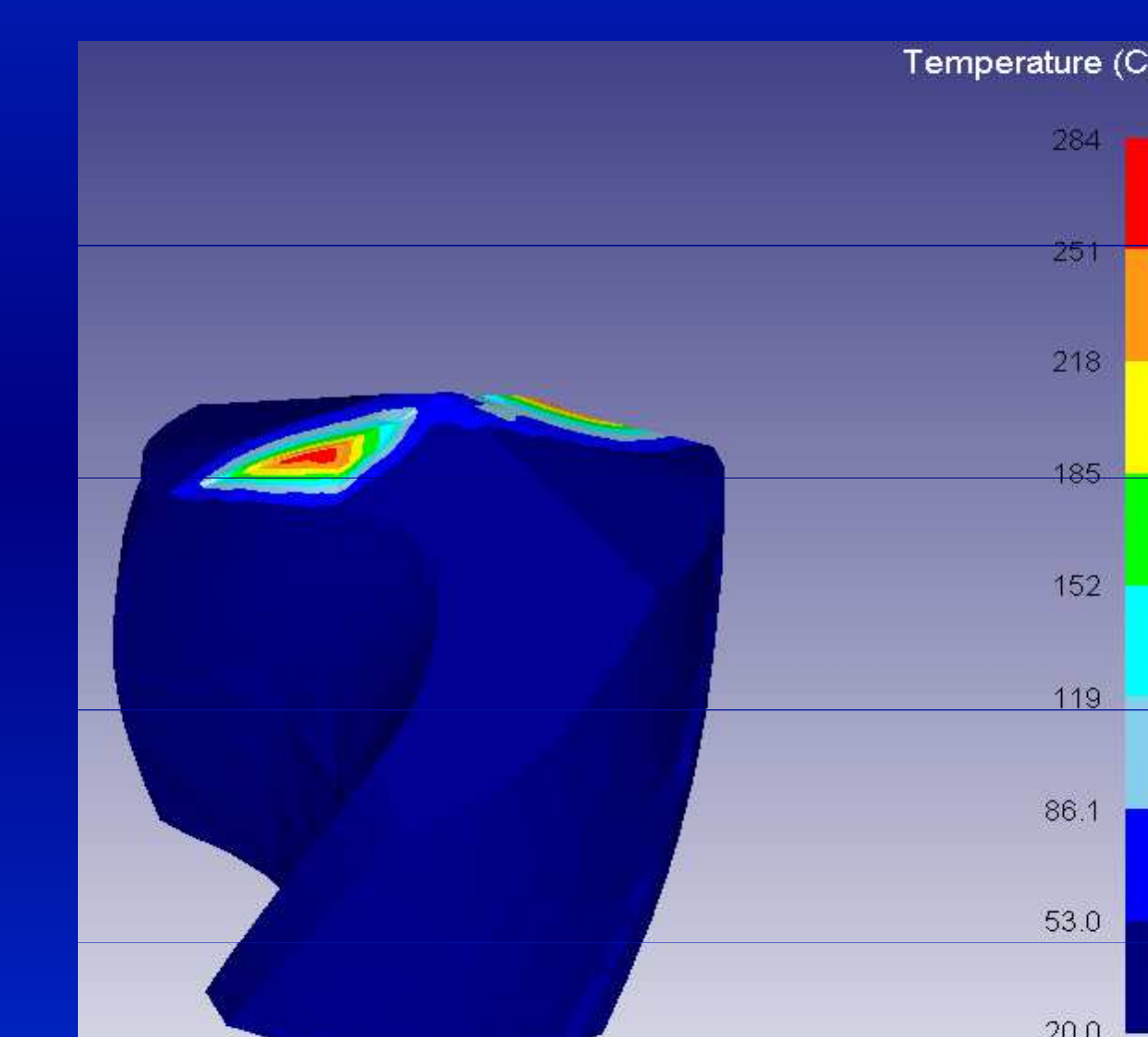
- 1-L'usure de la dépouille, est caractérisée par un marquage le long des arêtes principales et centrales dans la direction de l'écoulement du métal. Elle est maximum au niveau du bec à cause de la vitesse de coupe élevée en cette partie; du foret .
- 2-L'usure des listels, est parfois accompagnée par une entaille ; cette usure est gênante car elle oblige à enlever lors de réaffûtage une partie importante de matière. Ce type d'usure est important lorsque le matériau usiné est abrasif, écrouissable ou bien si l'affûtage n'est pas symétrique.
- 3-L'usure de la face de coupe, est constatée parfois sous forme d'une usure en cratère. Elle ne perturbe pas le fonctionnement du foret. il est rare de le faire disparaître par affûtage.



L'usure de foret



Le perçage



Simulation de la distribution de température dans le forêt