

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
<b>1. INDUSTRIALISATION DES DENTURES</b>	<b>11</b>
1.1. Mise en situation historique et technique des engrenages	13
1.2. Eléments de géométrie des dentures	14
1.3. Conception des dentures	15
1.4. Stratégies d'industrialisation des dentures	16
1.5. Techniques d'ébauche des dentures	18
1.6. Techniques de finition des dentures	23
<b>2. ETAT DE L'ART DU TAILLAGE A LA FRAISE-MERE</b>	<b>27</b>
2.1. Comment décrire une opération de taillage ?	29
2.2. Comment évaluer une opération de taillage à la fraise-mère ?	51
2.3. Quelles sont les typologies d'application et leurs enjeux pour demain ?	57
<b>3. ETAT DE L'ART DU TAILLAGE A LA FRAISE-MERE</b>	<b>63</b>
3.1. Quelles sont les fonctions d'un revêtement en usinage ?	65
3.2. Quelles propriétés doit avoir un revêtement ?	70
3.3. Comment réaliser un revêtement ?	80
3.4. Quelles sont les évolutions techniques des revêtements ?	90
3.5. Comment caractériser un revêtement pour outil-coupant ?	99
3.6. Caractérisation des revêtements utilisés en vue de leurs applications en coupe discontinue à grande vitesse de coupe et à sec	113
3.7. Quels revêtements pour le taillage à grande vitesse de coupe et à sec ?	125
<b>4. CONDITIONS D'EVALUATION DES PERFORMANCES DES REVETEMENTS EN USINAGE</b>	<b>129</b>
4.1. Prise en compte du cycle de vie des fraises-mères	131
4.2. Influence du mode de préparation des outils en coupe discontinue	141
4.3. Synthèse sur les conditions nécessaires à l'évaluation des revêtements en usinage en coupe discontinue	159

---

<b>5. COMPORTEMENT THERMIQUE ET TRIBOLOGIQUE DES REVETEMENTS</b>	<b>161</b>
5.1. Mise en situation	163
5.2. Etat de l'art des connaissances	165
5.3. Description de la démarche d'investigation	172
5.4. Etude analytique de l'influence des revêtements sur les modes de transfert de chaleur dans les outils	174
5.5. Etude expérimentale de l'influence des revêtements sur les flux de chaleur transmis au substrat	178
5.6. Influence des revêtements sur les actions mécaniques	188
5.7. Influence des revêtements sur le champ de température aux interfaces pièce/outil/copeau	195
5.8. Analyse des zones de contact outil/copeau	201
5.9. Influence des revêtements sur la formation des copeaux	207
5.10. Synthèse des analyses thermiques et tribologiques	214
5.11. Extrapolation au cas des opérations à coupe discontinue	217
<b>6. PERFORMANCE DES REVETEMENTS EN FRAISAGE ET TAILLAGE A LA FRAISE-MERE</b>	<b>219</b>
6.1. Cahier des charges des essais	221
6.2. Performance des revêtements en fraisage à grande vitesse	223
6.3. Performance des revêtements en taillage à grande vitesse	235
6.4. Performance des revêtements en taillage conventionnel	240
6.5. Bilan économique	244
<b>7. CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b>	<b>247</b>
<b>8. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>253</b>
<b>9. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS</b>	<b>267</b>

---

<b>10. ANNEXES</b>	<b>269</b>
<b>10.1.</b> Annexe 1 : Description des modes de dépôts CVD et PVD	269
<b>10.2.</b> Annexe 2 : Fonction de transfert thermique d'un outil revêtu	280
<b>10.3.</b> Annexe 3 : Caractéristiques de la nuance de carbure SM30	284
<b>10.4.</b> Annexe 4 : Caractéristiques de l'acier 27 Mn Cr 5 – HB 200	210
<b>10.5.</b> Annexe 5 : Caractéristiques de l'acier 42 Cr Mo 4 – HB 290	286
<b>10.6.</b> Annexe 6 : Détermination des conditions de coupe des essais de fraisage avec différentes préparations d'arêtes	287