



### **Science Arts & Métiers (SAM)**

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>  
Handle ID: <http://hdl.handle.net/10985/11627>

#### **To cite this version :**

S. MEDDAH, H. CHADLI, Alex MONTAGNE, Alain IOST, Isabel HERVAS, Mohamed LABAIZ -  
Influence de la teneur de nickel sur le comportement tribologique et électrochimique de l'alliage  
TiNi. - 2016

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

Administrator : [scienceouverte@ensam.eu](mailto:scienceouverte@ensam.eu)



## Influence de la teneur de nickel sur le comportement tribologique et électrochimique de l'alliage TiNi.

S. Meddah<sup>1</sup>, H.Chadli<sup>2</sup>, A. Montagne<sup>3</sup>, A. IOST<sup>3</sup>, I.Hervas<sup>3</sup> et M.Labaiz<sup>1</sup>

*1 : Laboratoire de Métallurgie et Génie des Matériaux (Annaba-Algérie)*

*2 : Ecole Nationale Supérieure des Mines et Métallurgie (Annaba-Algérie)*

*3 : Laboratoire de Mécanique, Surface, Matériaux et Procédés (Paris Tech-Lille)*

### Mots clé

Alliage TiNi, Teneur de Ni, Frottement.

### Résumé :

Parmi les matériaux métalliques, les alliages de TiNi sont employés principalement pour des applications biomédicales et/ou dentaires dues à leur meilleure compatibilité mécanique avec les tissus, leur module de Young proche de celui de l'os et une résistance élevée à la corrosion dans les fluides du corps et une bonne biocompatibilité. Pour cette raison, le comportement à la corrosion et à l'usure de l'alliage TiNi avec des teneurs en Ni varie de 40 à 60% en poids, ont été étudiés afin de vérifier l'effet du Ni sur la biocompatibilité de cet alliage pour des applications dentaires.

Des essais de nanoindentation et de dureté instrumentée ont été réalisés en utilisant la mesure continue de rigidité, pour déterminer les propriétés mécaniques des alliages de titane (Ti-40Ni, Ti-Ni, Ti-60Ni). Les résultats de module de Young obtenus montrent que l'alliage à 40% de Ni présente un bas module de l'ordre de 34 GPa, tandis que l'implant classique a un module de l'ordre de 72 GPa.

Des mesures du potentiel à circuit ouvert, la polarisation linéaire, cyclique et la spectroscopie d'impédance électrochimique ont été appliquées pour étudier le comportement à la corrosion, ainsi que le caractère du film formé sur la surface des alliages dans la solution de Hank's. Le caractère passif du film est observé avec une vitesse de corrosion liée à la teneur de Ni.

Le test de frottement à sec est réalisé avec un tribomètre CSM-Instrument de type Bille-Disque et Pion-Disque. La déformation plastique et le troisième corps sont observés à la fin des tests des couples d'alliages de titane/ $Al_2O_3$ . Le mécanisme de dégradation est le même pour tout les alliages étudiés ou les débris se sont avérés des particules issues du frottement du couple.

---

## Références

- [1] T.Kosec, P.Mocnik, *The tribocorrosion behavior of NiTi alloy*, Applied Surface Science 288, 727-735, 2014.
- [2] N.Figueira, T.M.Silva, *Corrosion behavior of NiTi alloy*, Electrochimica Acta 54, 921-926, 2009
- [3] D.Mareci, R.Chelariu, *Comparative corrosion study of Ti-Ta alloys for dental applications*, Acta Biomaterialia 5, 3625-3639, 2009