



RESUME DE MEMOIRE DE MAGISTER

Nom & Prénom(s)	BOUSNANE Toufik
E-mail (obligatoire)	Bousnanet@yahoo.fr
Spécialité	Génie mécanique
Titre	Etude de l'endommagement du ciment orthopédique dans une prothèse total de hanche
Date de soutenance	25.06.2013
Nom, prénom(s) et grade de l'encadreur	BENBAREK Smail_MCA

**Résumé :**

Dans le processus de substitution de l'articulation de la hanche naturelle par une autre artificielle (dite prothèse totale de hanche), l'adhérence se produit entre les parties naturelle et artificielle par du ciment chirurgical (PMMA). Le ciment orthopédique présente une structure poreuse, ce défaut détériore les propriétés mécaniques, du fait qu'autour de ces pores la contrainte augmente et ces pores sont le siège d'initiation de fissure. La principale raison de cette porosité est la formation des bulles d'air à l'intérieur de ciment chirurgical. Le but de cette étude est d'analyser par la méthode des éléments finis en 3D, la distribution des contraintes autour d'une microcavité pour différentes positions et formes, et de prédire les zones d'initiation de fissure. Les résultats montrent que la présence de microdéfaut dans le ciment orthopédique augmente significativement la contrainte autour de ce microdéfaut, si la cavité est positionnée sur l'axe de chargement, elle engendre les contraintes les plus élevées ; une cavité elliptique est plus dangereuse qu'une cavité circulaire ; la posture humaine n'influe sur la contrainte autour de la microcavité que si cette dernière est alignée avec l'axe de chargement.

**Mots-clés :** prothèse totale de hanche, ciment chirurgical (PMMA), pores, zones d'initiation de fissure, microcavité.

## Abstract

In the process of change of the natural hip joint with another artificial (called total hip prosthesis), the adherence occurs between the natural and artificial portion by the bone cement (PMMA). The bone cement has a porous structure, this defect deteriorates the mechanical properties, due around these pores the stress increases and these pores are the site of crack initiation. The main reason for this porosity is the formation of air bubbles inside the bone cement. The objective of this study is analyzed by the method of finite element (3D), stress distribution, around a microcavity for different positions and shapes; and predicts the crack initiation zones. The results shows that the presence of micro defect in the bone cement significantly augment the constrained around this micro defect, if the cavity is positioned on the axis of loading it generates the highest stress; an elliptical cavity is more dangerous than a circular cavity; human posture does not affect the stress around the microcavity only if it is aligned with the loading axis.

**Keywords:** total hip prosthesis, bone cement (PMMA), pores, crack initiation areas microcavity.

## ملخص

في عملية استبدال مفصل الورك الطبيعي بأخر اصطناعي (المعروفة باستبدال مجموع مفصل الورك)، يحدث الإصاق بين الجزء الطبيعي والاصطناعي بواسطة الإسمنت الجراحي (PMMA). إسمنت العظام له بنية مسامية، هذا العيب يعمل على تدمير الخواص الميكانيكية، نظرا لأن الضغط يزيد حول هذه المسامات وهذه المسام هي موقع بدء الشق (الصدع). السبب الرئيسي لهذه المسامية هو تشكيل فقاعات هواء داخل اسمنت العظام. الهدف من هذه الدراسة هو تحليل، من خلال طريقة العناصر المحدودة 3d، توزيع الإجهاد حول التجويف الصغير لمختلف أماكنه وأشكاله، وتوقع مناطق بدء التشقق. أظهرت النتائج أن وجود تجويف صغير في اسمنت العظام يزيد بكثرة الضغط حول هذا التجويف، إذا كان وضع التجويف على محور التحميل فإنه يولد الإجهادات العالية. تجويف بيضاوي الشكل أكثر خطورة من تجويف دائري. وضعية الإنسان لا تؤثر على الإجهاد حول التجويف الصغير إلا إذا كان هذا الأخير على محور التحميل.

**كلمات مفتاحية:** مفصل الورك الاصطناعي، اسمنت العظام (PMMA)، المسام، مناطق بدء التشقق، تجويف صغير.