

## Résumé

---

### Résumé :

Ce travail présente une étude analytique de l'effet non-linéaire du milieu élastique sur la charge critique du flambement d'un nanotube de carbone monocouche (SWCNT) de type Armchair selon le modèle de la fondation de Winkler. Sur la base de la théorie non-locale nous avons développé un modèle élastique non-local de la poutre Euler-Bernoulli pour analyser la charge critique du flambement d'un nanotube monocouche entouré par une matrice en polymère, en utilisant le modèle de Winkler et on prend en compte non-linéarité de ce matériau (Polymère). Une comparaison est faite pour valider notre modèle analytique. Les résultats obtenus indiquent clairement la dépendance de la charge critique avec la variation linéaire et non-linéaire de la matrice en polymère et le paramètre ( $e_0a$ ) du modèle non-local Euler-Bernoulli.

**Mots clés :** Modèle de Winkler ; Polymères ; linéaire, non-linéaire ; Nano-poutre composite ; La théorie non-locale.

## Abstract

---

### **Abstract:**

This work presents an analytical study of the non-linear effect of the elastic medium on the critical buckling load of an Armchair type of single-walled carbon nanotube (SWCNT) according to the Winkler foundation model. Based on the non-local theory we developed a non-local elastic model of the Euler-Bernoulli beam to analysis the critical buckling load of a single-layer nanotube surrounded by a polymer matrix, using the Winkler model and we take into account the non-linearity of this material (Polymer). A comparison is made to validate our analytical model. The results obtained clearly indicate the dependence of the critical load on the linear and non-linear variation of the polymer matrix and the parameter ( $e_0a$ ) of the non-local Euler-Bernoulli model.

**Key words:** Winkler model; Polymer; Linear; Non-linear; Nano-composite beam; Nonlocal.

**ملخص:**

يقدم هذا العمل دراسة تحليلية للتأثير غير الخطي للوسيط المرن على حمل الإبزيم الحرج لنوع من الأنابيب النانوية الكربونية أحادية الجدار وفقاً لنموذج قاعدة وينكلر. بناءً على النظرية غير المحلية، قمنا بتطوير نموذج مرن غير محلي لشعاع اولر برنولي لتحليل الحمل الحاد لأنابيب البوليمرات النانوية المحاطة بمصفوفة بوليمر باستخدام نموذج وينكلر الخطي للبوليمر. تم إجراء مقارنة للتحقق من صحة نموذجنا التحليلي. تشير النتائج التي تم الحصول عليها بوضوح إلى الاعتماد الكبير على الحمل على التباين الخطي وغير الخطي لمصفوفة البوليمر والعامل صغير الحجم لنموذج اولر برنولي غير المحلي.

**الكلمات الرئيسية:** نموذج وينكلر؛ البوليمر؛

رات. خطي، غير خطي؛ شعاع نانو مركب؛ النظرية غير المحلية.