RESUME. L'étude des modes résonnants de surface proche d'une interface est d'une importance fondamentale dans de large domaine de la science et de la technologie. Le premier potentiel expérimental offert par les modes résonnants de surface était à mesurer les propriétés optiques des couches minces dans une échelle nanométrique. Plusieurs applications ont été conduites pour sonder les effets de surface, la détection de la fluorescence des molécules, des senseurs de biomolécule et des guides d'ondes.

Dans le présent travail, nous avons étudié les modes résonnants excités sur l'interface silicium dopé-diélectrique. Pour ce matériau typique, il est inclus la contribution de la concentration des porteurs de charge, N dans l'intervalle $3x10^{19} – 5x10^{20}cm^{-3}$. De cette façon, l'interaction produite entre la matière et la lumière est contrôlée différemment que pour le cas de l'argent, et l'or qui sont les plus couramment utilisés dans le domaine plasmonique. A l'analyse des modes plasmons -polaritons de surface (SPPs) sur le silicium dopé, nous rapportons leur longueur de propagation en fonction de la longueur d'onde dans l'espace libre. Par exemple, la large longueur de propagation notée δ_{SPP} = 263μm à λ=20μm pour une forte concentration, se trouve liée à une permittivité complexe, $\varepsilon_m(\omega)= – 188 + i210$. Ainsi, les propriétés des modes plasmoniques se retrouvent influencées et modifiées par effet absorptif.

Mots clés : Modes résonnants, Couches minces, Interface silicium dopé-diélectrique, Domaine-plasmonique

Abstract. The study of resonant modes near material-dielectric interfaces is of fundamental importance to a wide range of science and technology. The first experimental potential offer by the surface resonant modes was the ability to measure the optical properties of thin layers in a nanometric scale. Several applications have been conducted to probe surface effects, detection of molecular fluorescence, bio-molecular sensors, and wave guides.

In the present work, we study resonant modes excited on doped silicon-dielectric interface. For this typical material, it is included the contribution of charge carriers concentration, N in the range $3x10^{19}$ -$5x10^{20}cm^{-3}$. In this way, the interaction produced between matter and light is controlled differently than silver, gold which are commonly used in plasmonic field.

To the analysis of surface plasmon-polariton modes (SPPs) on doped silicon, we report their propagation length versus the free space wavelength. For example, the large propagation length denoted δ_{SPP} = 263μm towards 20μm at high concentration is connected to the complex permittivity, $\varepsilon_m(\omega)= – 188 + i210$. Then, surface Plasmon modes properties are strongly affected by absorption effect.

Key Words: Resonant Modes, Thin film, Doped silicon-dielectric Interface, Plasmonic Field.

الملخص:

لدراسة النماذج المتجاوبة السطحية بالقرب من سطح التداخل بين وسطين أهمية بالغة في شتى المجالات العلمية والتكنولوجية . العمل التجريبـي الأول وظف قياس الخصائص البصرية للطبقات الرقيقة من رتبة النانومتر . شهدت عدة تطبيقات لفحص الظواهر عبر المساحات إبراز الانبعاث للجزئيات و استشعار الجزئيات و توجيه الأمواج . في هذا العمل درسنا النماذج المتجاوبة المسلطة عبرة السطح الفاصل بين السليسيوم المشوب ومادة عازلة باستعمال النمطين سالب و موجب بتركيز يتغير بين المجال $3x10^{19}$ - $5x10^{20}$ سم$^{-3}$ بهذه الكيفية يصبح التأثير الناتج بين المادة والضوء متحكما بشكل مماثل للمعادن كالفضة و الذهب المستعملين بكثرة في مجال البلازمون . من عملية تحليل النماذج المتجاوبة للموجة السطحية عبر السيلسيوم المشوب تقيس طول الانتشار بنسبة لطول الموجة على سبيل المثال إذا غيرنا طول الانتشار 263 مك متر الموافق لطول الموجة 20 مك متر من اجل تركيز أعظم للشوائب هو مرتبط بسمحية المادة ε_m = -188 + i210 وبهذه الوسيلة تصبح خصائص النماذج البلازمونية متأثرة ومتحكما بفعالية الامتصاص

الكلمات المفتاحية : النماذج المتجاوبة . طبقات رقيقة . السطح الفاصل بين السليسيوم وعازل . مجال البلازمون