

ملخص: في هذه الأطروحة نعتبر مسألة تدفق ذو سطح حر لسائل غير قابل للانضغاط وغير لزج منبعث عبر فتحة تصنع مع محور الفواصل زاوية $\beta = \pi/4$. يمكننا إيجاد شكل السطح الحر للتدفق بانعدام تأثير قوى التوتر السطحي و الجاذبية. وكذلك استعملنا تقنية السلاسل والتي تعتمد على التحويلات المتطابقة لإيجاد الحل وشكل السطح الحر للتدفق عدديا. وقد قمنا بعرض و مناقشة النتائج التي تحصلنا عليها بالنسبة للضغط و دالة التيار المحصل عليها بتطبيق طريقة الحجوم المنتهية و عرضنا كذلك أهمية هذا النوع من التدفق في بعض مجالات الصناعة مثل التقطيع بواسطة التدفق المائي (الكاشط أو النقي) مع الضغط العالي.

الكلمات المفاتيح: تدفق، سطح حر، تدفق كموني، توتر سطحي، عدد ويبير، التقطيع بالتدفق المائي.

Abstract: In this thesis, we consider a type of jet flow problem, an incompressible fluid and non-viscous from a 2D-curved nozzle (a nozzle that forms with the horizontal an angle $\beta = \pi/4$). The shape of the free surface of the fluid is determined when the effect of surface tension and gravitational forces are neglected, and also when the effect of the surface tension is considered. The shape of the free surface of the flow is found numerically by truncation of the series. A discussion of the results found for the dynamic pressure, the pressure and the statistical function of the current by applying the finite volume method using FLUENT code. We also introduced the importance of this type of flow in certain sectors of industry such as Water-jet cutting (abrasive or pure) with high pressure.

Key-Words: Jet, Free surface, Potential flow, Surface tension, Weber number, Water-jet cutting.

Résumé: Dans cette thèse, on considère un problème d'écoulement de type jet, d'un fluide incompressible et non visqueux issu d'un "curved nozzle" en 2D (une buse qui forme avec l'horizontale un angle $\beta = \pi/4$). La forme de la surface libre du fluide est déterminée quand l'effet de la tension de surface et les forces de la gravité sont négligées, et aussi lorsque l'effet de la tension de surface est pris en considération. La forme de la surface libre de l'écoulement est trouvée numériquement par troncation de la série. Une discussion sur les résultats trouvés concernant la pression dynamique, la pression statistique et la fonction du courant en appliquant la méthode des volumes finis à l'aide du code Fluent. On a présenté aussi l'importance de ce type d'écoulement dans certains secteurs de l'industrie tels que le découpage à jet d'eau (abrasif ou pure) à haute pression.

Mots-clés: Jet, Surface libre, Ecoulement potentiel, Tension de surface, Nombre de Weber, Découpage à jet d'eau.