On considère une particule quantique non relativiste de masse m et d'énergie E arrivant de $x \to -\infty$. L'énergie potentielle pour cette particule est $V(x < 0) = 0$ et $V(x > 0) = V_0$ avec $V_0 < E$.

1. Déterminer l'expression de la fonction d'onde associée à l'état stationnaire quantique pour la particule dans les domaines $x < 0$ puis $x > 0$. On définit $k = \dfrac{\sqrt{2.m.E}}{\hbar}$ et $K = \dfrac{\sqrt{2.m.(E - V_0)}}{\hbar}$
2. On décrit la fonction d'onde $\Psi(x,t) = \Psi_i(x,t) + \Psi_r(x,t)$ dans le domaine $x < 0$ et $\Psi(x,t) = \Psi_t(x,t)$. A partir des solutions stationnaires obtenues, en déduire $\Psi_i(x,t)$, $\Psi_r(x,t)$ et $\Psi_t(x,t)$ en fonction d'une constante Ψ_0, k, K, E et des coefficients r et τ respectivement de réflexion et transmission.
3. Exprimer les coefficients r et τ de réflexion et transmission en amplitude.
4. Montrer que dans la zone $x < 0$ la densité de probabilité de présence fait apparaître des interférences quantiques et exprimer l'interfrange.
5. Traiter le cas où $E \to V_0$
6. Comparer ces résultats au cas de la mécanique classique.