On étudie l'écoulement supposé parfait d'un liquide de masse volumique ρ. La hauteur du fluide au repos est notée h_0. On considère les champs Eulériens indépendant de la coordonnée z. On note $h(x,t)$ la hauteur de fluide à l'abscisse x.
On suppose d'autre part que l'évolution de h se fait sur des distances très grandes devant h_0, de sorte que l'on puisse considérer $\overrightarrow{v} \simeq v(x,t).\overrightarrow{e_x}$.
On négligera tous les termes quadratiques en écart à l'équilibre.

1. En raisonnant sur une tranche de fluide d'épaisseur dx, montrer que $\dfrac{\partial h}{\partial t} = -h_0.\dfrac{\partial v}{\partial x}$

2. On admettra que le champ des pressions $p(x,y,t)$ vérifie à tout instant l'équation de statique de fluides. Exprimer $p(x,y,t)$ en fonction de h, y, ρ,le champ de pesanteur g et p_0 la pression de l'air au dessus du fluide.

3. Trouver une relation entre $\dfrac{\partial v}{\partial t}$ et $\dfrac{\partial h}{\partial x}$

4. En déduire l'équation de propagation vérifiée par $h(x,t)$ ainsi que la relation de dispersion pour une une progressive harmonique de nombre d'onde k.

5. Dans un cadre moins étroit des hypothèses, la relation de dispersion prend la forme $\omega^2 = \left(g.k + \dfrac{\gamma}{\rho}.k^3\right).tanh(k.h_0)$.
γ est un coefficient traduisant les phénomènes de tension superficielle. Pour quelle condition sur k retrouve-t-on la relation de dispersion précédente ?