1. incompressible donc $div\overrightarrow{v(x,y)} = 0$ c'est à dire $\dfrac{\partial v}{\partial x} = 0$ donc $\overrightarrow{v} = v(y).\overrightarrow{u_x}$.

2. $\overrightarrow{a} = \dfrac{D\overrightarrow{v}}{dt} = (\overrightarrow{v} \bullet \overrightarrow{grad})\overrightarrow{v} + \dfrac{\partial v}{\partial t} = \dfrac{1}{2}.\overrightarrow{grad}\left(v^2\right) - \overrightarrow{v} \wedge \overrightarrow{rot}\,\overrightarrow{v} + \dfrac{\partial v}{\partial t} = v(y).\dfrac{\partial}{\partial x}.v(y).\overrightarrow{u_x} + \dfrac{\partial v}{\partial t} = 0$

Navier-Stokes donne $\overrightarrow{grad}\,(p) = \rho.\overrightarrow{g} + \eta.\overrightarrow{\Delta}\,\overrightarrow{v} = \rho.\begin{cases}0\\-g\\0\end{cases} + \eta.\begin{cases}\dfrac{\partial^2 v}{\partial y^2}\\0\\0\end{cases}$ soit $dp = \eta.\dfrac{d^2 v}{dy^2}.dx - \rho.g.dy$. En intégrant

$$p(x,y) = \eta.\frac{d^2 v}{dy^2}.x - \rho.g.y + p_0$$

3. On sait que $\dfrac{\partial p}{\partial x} = -G$, par conséquent $\eta.\dfrac{d^2 v}{dy^2} = -G$ ce qui donne

$$v(y) = -\frac{G}{2.\eta}.y^2 + b.y + c$$

Les conditions initiales donnent $\begin{cases}v(0) = c = 0\\ v(h) = -\dfrac{G}{2.\eta}.h^2 + b.h = V_0\end{cases}$ soit $v(y) = -\dfrac{G}{2.\eta}.y^2 + \left(\dfrac{V_0}{h} + \dfrac{G.h}{2.\eta}\right).y$

4. $f_s = \eta.\dfrac{dv}{dy}$