1. On distingue trois surfaces où les actions extérieures ont une composante non nulle selon Ox, On les détermine par le principe des actions réciproques :

- ✓ En entrée : $F_1 = +p_1.S_1$
- ✓ En sortie : $F_2 = -p_2.S_2$
- ✓ Au niveau de l'élargissement, le fluide est à la pression p_1, donc $F_3 = p_1.\left(S_2 - S_1\right)$

On obtient donc l'expression proposée.

2. Le système étudié est un système ouvert, on a alors $\dfrac{D\overrightarrow{p}}{dt} = D_m.\left(\overrightarrow{v_2} - \overrightarrow{v_1}\right)$.

Le théorème de la résultante cinétique, projeté sur Ox donne alors : $D_m.\left(v_2 - v_1\right) = p_1.S_1 - p_2.S_2 + p_1.\left(S_2 - S_1\right)$

On retrouve donc le résultat proposé.

3. On a $\dfrac{DE_c}{dt} = \dfrac{1}{2}.D_m.\left(v_2^2 - v_1^2\right) = \mathcal{P}_{pression} + \mathcal{P}_{int}$

Or la puissance des forces de pression a pour expression :

$\mathcal{P}_{pression} = p_1.S_1.v_1 - p_2.S_2.v_2 = \dfrac{D_m}{\rho}.\left(p_1 - p_2\right)$

On obtient alors : $\mathcal{P}_{int} = D_m.\left[\dfrac{1}{2}.\left(v_2^2 - v_1^2\right) - \dfrac{1}{\rho}.\left(p_1 - p_2\right)\right]$

4. Cette grandeur est égale à $-\dfrac{\mu.v_1^2}{2}\left(1 - \dfrac{S_1}{S_2}\right)^2$.