$$\Delta t_m = \frac{(t_1' - t_2'') - (t_1'' - t_2')}{\ln \frac{t_1' - t_2''}{t_1'' - t_2'}}$$ (à contre courant)

$t_1' \xrightarrow{1} t_1''$ on privillégie le fluide chauffant.

$t_2' \xrightarrow{2} t_2''$

$t_1' \longrightarrow t_1''$

$t_2'' \longleftarrow t_2'$

Cmt évolue la T° dans l'échangeur ?

$$dt_1 = -\frac{\delta q}{W_1} = \frac{-K}{W_1} (t_1 - t_2)_x \, dS$$

$$= -\frac{k}{W_1} \Delta t_x \, . \, dS$$

$$= -\frac{k}{W_1} \Delta t' e^{-mkS_x} . \, dS$$

$S = 0 \longrightarrow S = S_x$

$x = 0 \longrightarrow x$ quelconque

$$t_{1x} - t_1' = +\frac{k}{W_1} \Delta t' \left(\frac{e^{-mkS_x} - 1}{+mk} \right)$$

$$t_{1x} = t_1' + \frac{\Delta t'}{mW_1} \left(e^{-mkS'_x} - 1 \right)$$

$$t_{2x} = t_2' - \frac{\Delta t'}{mW_2} \left(e^{-mkS'_x} - 1 \right)$$

$$\lim_{S \to \infty} t_1 = t_1' - \frac{\Delta t'}{mW_1}$$

$$= \frac{\left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) t_1' - (t_1' - t_2')}{\left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) w_1}$$

$$= \frac{t_1' + \frac{w_1}{w_2} t_1' - t_1' - t_2'}{\left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) w_1}$$

$$= \frac{t_1'/w_2 + t_2'/w_1}{\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}}$$

$$\lim_{S \to \infty} t_2 = t_2' + \frac{\Delta t'}{m W_2}$$

$$= \frac{w_2 \left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) t_2' + t_1' - t_2'}{\left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) w_2}$$

$$= \frac{\frac{w_2}{w_1} t_2' + \cancel{t_2'} + t_1' - \cancel{t_2'}}{\left(\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}\right) w_2}$$

$$= \frac{\frac{t_2'}{w_1} + \frac{t_1'}{w_2}}{\frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}}$$

[redacted]

au num : chaleur cédée par le fluide chauffant
au dén : chaleur que le fluide pourrait
céder s'il était refroidi jusqu'à la température

d'entrée du fluide chauffé.

$$r = \frac{t'_1 - t''_1}{t'_1 - t'_2}$$

$$t''_1 - t'_1 = \frac{\Delta t'}{m W_1}\left(e^{-mKS} - 1\right)$$

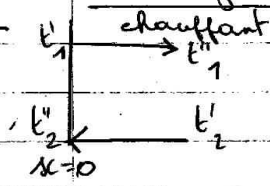
$$t''_1 - t'_1 = \frac{t'_1 - t'_2}{m W_1}\left(e^{-mKS} - 1\right)$$

$$r = \frac{1}{m W_1}\left(1 - e^{-mkS}\right)$$? algèbre

$$r = \frac{1}{\left(\frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2}\right) W_1} = \frac{W_2}{W_1 + W_2}$$

c'est la formule pour chauffer les spaghettis (plongé les spaghettis un à la fois).

16/12 Echangeur de chaleur à courant ∥ de sens contraire



$$t_1 = \frac{-\frac{t'_1}{W_2} + \frac{t''_2}{W_1} + \frac{1}{W_1}\left(t'_1 - t''_2\right) e^{-K\left(\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}\right) S}}{\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}}$$

$$t_2 = \frac{\frac{-t'_1}{W_2} + \frac{t''_2}{W_1} + \frac{1}{W_2}\left(t'_1 - t''_2\right)e^{-K\left(\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}\right)S'}}{\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}}$$

$$\text{efficacité } (r) = \frac{t'_1 - t''_1}{t'_1 - t_2^{(1)}} \quad \text{qd il entre}$$

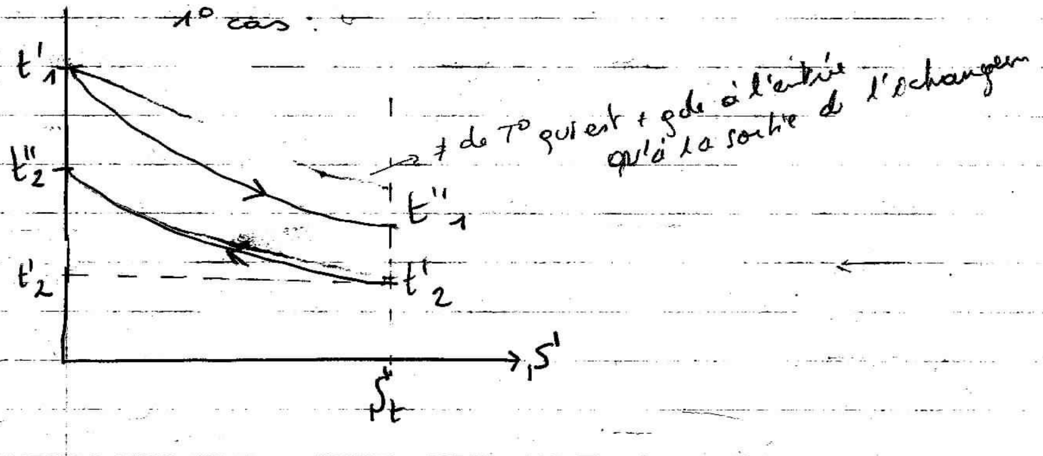
$$r = \frac{1 - e^{-K\left(\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}\right)S'}}{1 - \frac{W_1}{W_2}\, e^{-K\left(\frac{1}{W_1} - \frac{1}{W_2}\right)S'}}$$

$\boxed{W_1 < W_2}$ ou $\frac{1}{W_1} > \frac{1}{W_2}$

Si $S \to \infty$ $\quad r = 1$

On veut amener à la m. T° la T° du corps chauffant que la T° la + basse du corps chauffé.

1° cas :

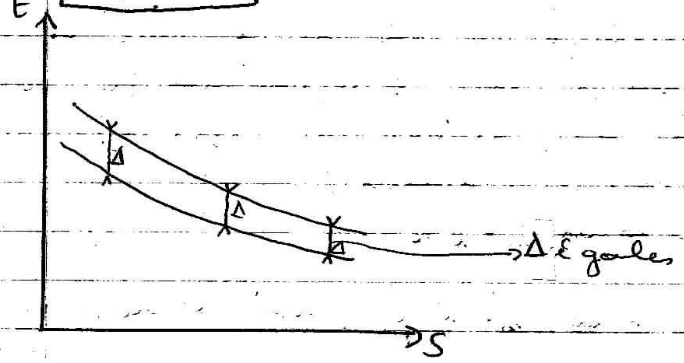


2° cas : $\boxed{W_1 > W_2}$ $\quad \frac{1}{W_1} < \frac{1}{W_2}$

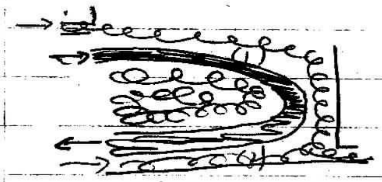
On a des exponentielles croissantes. On a l'infini sur infini → Théorème de l'Hospital pr lever l'interdit
On dérive le num. et le dénom., on dérive ?

Si $S \rightarrow \infty$ $\quad r \rightarrow \dfrac{W_2}{W_1}$

$\boxed{W_1 = W_2}$



Si $S_t \rightarrow \infty$, on arrive à des "bêtises" car on aura un Δ qui varie alors que les 2 fluides ont la m̂ température, ils échangent de la chaleur.



(échangeur de chaleur)

On divise en deux avec l'utilisation de nos formules à co-courant (1) puis (2) à courant contraire

Si le fluide encrasse les parois intérieures, on le met dans les tuyaux (+ facile à nettoyer à l'intérieur).

En agro-alim, les échangeurs à plaque sont utilisés. C'est du métal.