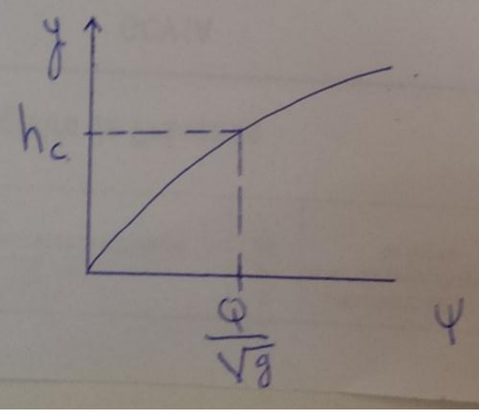
Le nombre de Froude est donné par la formule suivante :

$$F_r = \frac{Q^2 L}{g S^3}$$

En régime critique :

$$F_r = 1 \Rightarrow \frac{Q^2 L}{g S_c^3} = 1 \Rightarrow \cancel{\frac{Q}{\sqrt{g}}} = \frac{Q^2}{g} = \frac{S_c^3}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{Q}{\sqrt{g}} = S_c \sqrt{\frac{S_c}{L}} = \psi(y)$$



Exemples : 1) On donne un canal à section trapézoïdale dont les caractéristiques sont les suivantes : largeur du fond $l = 4$ m; pente des berges $m = 1/1$. Déterminer la profondeur critique pour $Q = 6\ m^3/s$.

On pourrait utiliser l'abaque 120 de la même façon que dans l'exemple qui y est traité. Ce serait le procédé le plus rapide. Toutefois, à titre d'exercice, on tracera la courbe $\psi(h) = S\sqrt{\frac{S}{L}} = S\sqrt{h_m}$ au moyen du tableau ci-après :

h m	$S = h(l+mh) = h(4+h)$ m^2	$L = l + 2mh = (4+2h)$ m	$h_m = \frac{S}{L}$ (1) m	$\sqrt{h_m}$ $m^{1/2}$	$S\sqrt{h_m}$ $m^{5/2}$
0,45	2,00	4,90	0,41	0,64	1,28
0,50	2,25	5,00	0,45	0,67	1,51
0,55	2,50	5,10	0,49	0,70	1,75
0,60	2,76	5,20	0,53	0,73	2,00
0,65	3,02	5,30	0,57	0,76	2,29

On obtient $\frac{Q}{\sqrt{g}} = \frac{6}{3,13} = 1,92\ m^{5/2}$. Par interpolation, on détermine la profondeur à laquelle correspond $S\sqrt{h_m} = 1,91\ m^{5/2}$, c'est-à-dire $h_c = 0,58$ m.

2) Déterminer la profondeur critique pour le cas de l'exemple 2) du nº 5.5.

Par application directe de la formule $h_c = \sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{Q}{L}\right)^2}$ (tableau 119),

on obtient : $h_c = 0,47\left(\frac{Q}{L}\right)^{2/3} = 0,47 \times \left(\frac{6}{4}\right)^{2/3} = 0,47 \times 1,31 = 0,62$ m.

On a déterminé la puissance 2/3 au moyen du tableau 30.