DEMONSTRATION

Calcul du condensateur de sortie :

$$i_C = C\frac{dv_S}{dt} \Rightarrow v_S = \frac{1}{C}\int i_C\, dt$$

$I_C = I_L - I_S$

→ pour résoudre nous allons utiliser la méthode des surfaces.

le courant dans l'inductance varie quasi linéairement du point A au point B selon $\Delta I = \frac{V_E - V_S}{L} \cdot t_1$ (charge)

puis du point B au point C : $\Delta I = -\frac{V_S}{L} \cdot t_2$ (décharge)

avec $T = t_1 + t_2 = t_{on} + t_{off}$ et $n = \frac{t_{on}}{T}$

on peut donc écrire que $\begin{cases} \Delta I^{+} = \frac{V_E - V_S}{L} \cdot nT \\ \Delta I^{-} = -\frac{V_S}{L} \cdot (1-n)T \end{cases}$

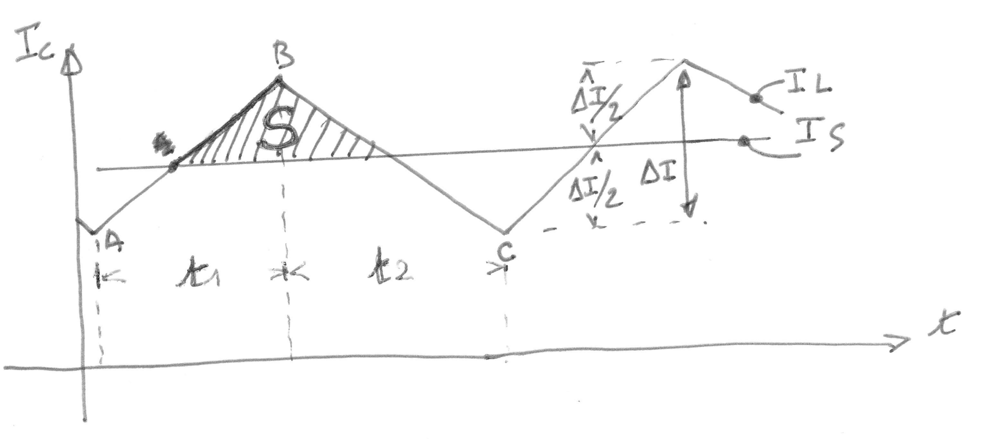
ΔI est donc la somme des valeurs absolues de $|\Delta I^{+}| + |\Delta I^{-}|$

ce qui donne $\Delta I = \frac{V_S}{V_E}(V_E - V_S) \times \frac{T}{L}$

On a vu que le courant dans l'inductance est triangulaire donc sa valeur moyenne se situe au milieu de ΔI ($I_S = \frac{\Delta I}{2}$)

L'amplitude d'ondulation ΔV_C correspond donc à la surface S décrite par $\frac{\Delta I}{2}$ sur le temps $\frac{T}{2}$.

La surface du triangle étant $S = \frac{b \times h}{2}$ on a $S = \frac{\frac{T}{2} \times \frac{\Delta I}{2}}{2} = \frac{T \times \Delta I}{8}$ (1)



(Suite →)

$$S = \frac{\Delta I}{8 \cdot f}$$

on a vu que $\Delta I = \frac{V_E - V_S}{L} \, n T + \frac{V_S (1-n)}{L} \cdot T$

$$\Rightarrow \frac{\Delta I}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{nT}{L} (V_E - V_S) + V_S (1-n) \frac{T}{L} = \frac{V_S}{2f \cdot L} \left[\frac{V_E - V_S}{V_E} + 1 - \frac{V_S}{V_E} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta I}{2} = \frac{V_S}{2f \cdot L} \left(\frac{V_E - V_S + V_E - V_S}{V_E} \right) = \frac{V_S}{2f \cdot L} \left(\frac{2V_E - 2V_S}{V_E} \right)$$

Soit $\Delta I = \frac{\cancel{2} V_S}{\cancel{2} V_E \times f \times L} (V_E - V_S) = \boxed{\frac{V_S (V_E - V_S)}{V_E \times f \times L}}$

On introduit dans l'équation (1)

$$S = \frac{1}{8 \cdot f} \times \frac{V_S (V_E - V_S)}{V_E \times L}$$

Soit $\frac{S}{C \times f} = \Delta V_S = \Delta V_C = \frac{V_S (V_E - V_S)}{8 \times f^2 \times L \times C}$

On déduit que $\boxed{C = \frac{V_S (V_E - V_S)}{\Delta V_C \cdot 8 \cdot f^2 \times L}}$

On voit que si C augmente ΔV_C diminue