

$V_{Out} := 13.7 \text{ V}$  “tension de sortie”

$\Delta V_{Out} := 0.5 \text{ V}$  “ondulation max de la tension de sortie”

“courant max de sortie”

$f_s := 1000 \text{ Hz}$  “fréquence du signal PWM”

$V_{In_{Min}} := \frac{V_{Out}}{\sqrt{7} + \frac{1}{2}} = 4.355 \text{ V}$  “tension d’entrée minimum venant du panneau photovoltaïque”  
“cf justification ci-dessous”

$V_{In_{Max}} := V_{Out}$

$\eta := 85\%$  “rendement du convertisseur”

“Résistance de sortie équivalente”

$R_{Load} := 10 \cdot \text{ohm}$

“Approximation rapide du rapport cyclique nécessaire (cf. Dn pour une valeur plus précise)”

$D_{approx} := 1 - \eta \cdot \frac{V_{In_{Min}}}{V_{Out}} = 0.73$

“Approximation du courant de sortie”

$I_{Out} := \frac{V_{Out}}{R_{Load}} = 1.37 \text{ A}$

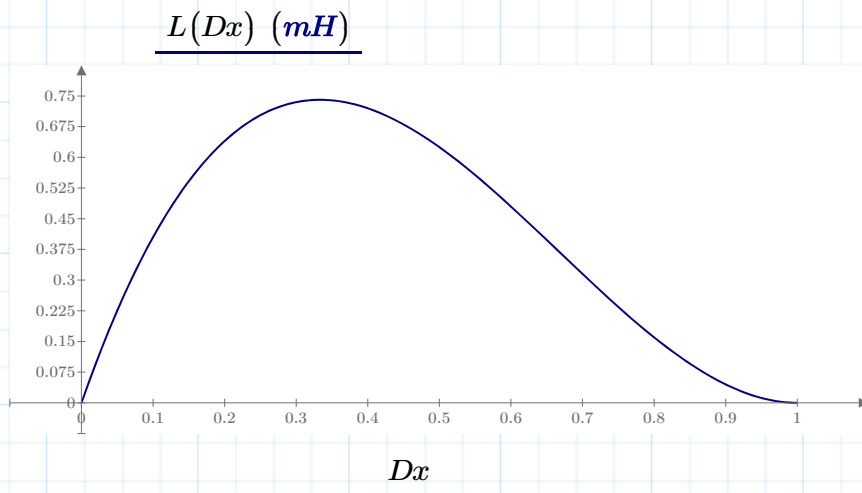
“Puissance”

$V_{Out} \cdot I_{Out} = 18.769 \text{ W}$

“Calcul de la self critique”

$$L(D) := \frac{R_{Load} \cdot D \cdot (1-D)^2}{2 \cdot fs}$$

$$Dx := 0, \frac{1}{100} \dots 1$$



$$Lb := L\left(\frac{1}{3}\right) = 0.741 \text{ mH}$$

“L doit être supérieure à cette valeur”

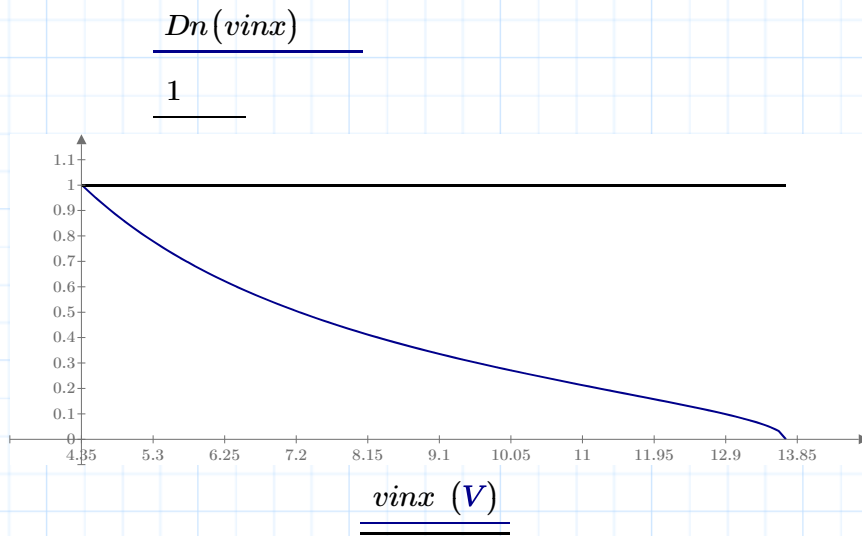
“Le courant maximum est atteint lorsque  $D=1/3$ ”

$$IO_{Out_{Max}} := \frac{2 \cdot V_{Out}}{27 \cdot Lb \cdot fs} = 1.37 \text{ A}$$

“Re-calcul du D”

$$Dn(VIn) := \sqrt{\frac{4 \cdot V_{Out}}{27 \cdot VIn} \cdot \left(\frac{V_{Out}}{VIn} - 1\right) \cdot \frac{IO_{Out}}{IO_{Out_{Max}}}}$$

$$vinx := VIn_{Min}, VIn_{Min} + \frac{VIn_{Max} - VIn_{Min}}{100} \dots VIn_{Max}$$



“On peut observer que le rapport cyclique doit être supérieur à 1 ce qui est impossible!”

“lorsque vin est petit”

$$\sqrt{\frac{4}{27} \cdot \frac{V_{Out}}{V_{In}} \cdot \left(\frac{V_{Out}}{V_{In}} - 1\right) \cdot \frac{I_{Out}}{I_{Out_{Max}}}} < 1$$

$$\frac{V_{Out}}{V_{In}} \cdot \left(\frac{V_{Out}}{V_{In}} - 1\right) \cdot \frac{I_{Out}}{I_{Out_{Max}}} < \frac{27}{4}$$

“En posant”  $\frac{I_{Out}}{I_{Out_{Max}}} = 1$  et  $\frac{V_{Out}}{V_{In}} = Av$  “=Av”

$$\alpha \cdot Av \cdot (Av - 1) < \frac{27}{4}$$

$$\alpha \cdot Av^2 - \alpha \cdot Av - \frac{27}{4} < 0$$

$$\alpha \cdot Av^2 - \alpha \cdot Av - \frac{27}{4} \xrightarrow{\text{solve, Av}}$$

$$\left[ \begin{array}{c} \frac{\alpha}{2} + \frac{\sqrt{\alpha \cdot (\alpha + 27)}}{2} \\ \frac{\alpha}{\sqrt{\alpha \cdot (\alpha + 27)} - \frac{\alpha}{2}} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} 30.918 \\ -29.918 \end{array} \right]$$

“Gain max en tension”

“D’où  $V_{InMin} = V_{outMax}/3.146$ ”

“Calcul du rapport cyclique pour une tension d’entrée spécifique”

$$Dn(5 V) = 0.84$$

$$Dn(8 V) = 0.425$$

$$Dn(11 V) = 0.213$$

$$Dn(6 V) = 0.659$$

$$Dn(9 V) = 0.343$$

$$Dn(12 V) = 0.155$$

$$Dn(7 V) = 0.527$$

$$Dn(10 V) = 0.274$$

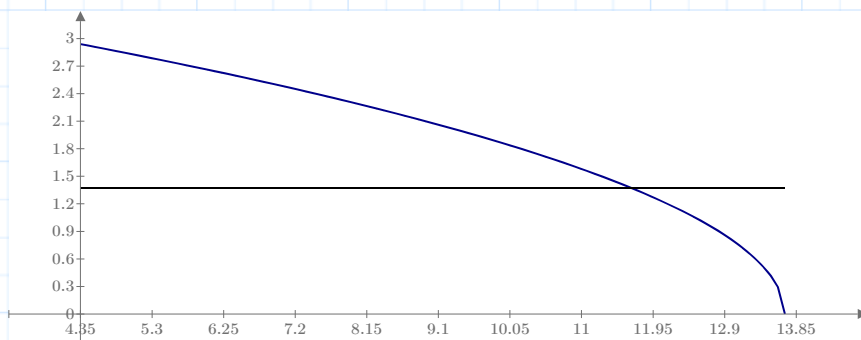
$$Dn(13 V) = 0.092$$

“Ondulation du courant”

$$\Delta I_L(VIn) := \frac{VIn}{fs \cdot Lb} \cdot Dn(VIn) \quad \text{“à comparer à”} \quad IOut_{Max} = 1.37 \text{ A}$$

$$\frac{\Delta I_L}{2} < IOut_{Max}$$

$$\frac{\Delta I_L(vinx) \cdot 0.5 \text{ (A)}}{IOut_{Max} \text{ (A)}}$$



$v_{inx} \text{ (V)}$

“Calcul condensateur”

$$COut_{Min} := \frac{IOut_{Max}}{fs \cdot \Delta VOut} = (2.74 \cdot 10^3) \mu F$$