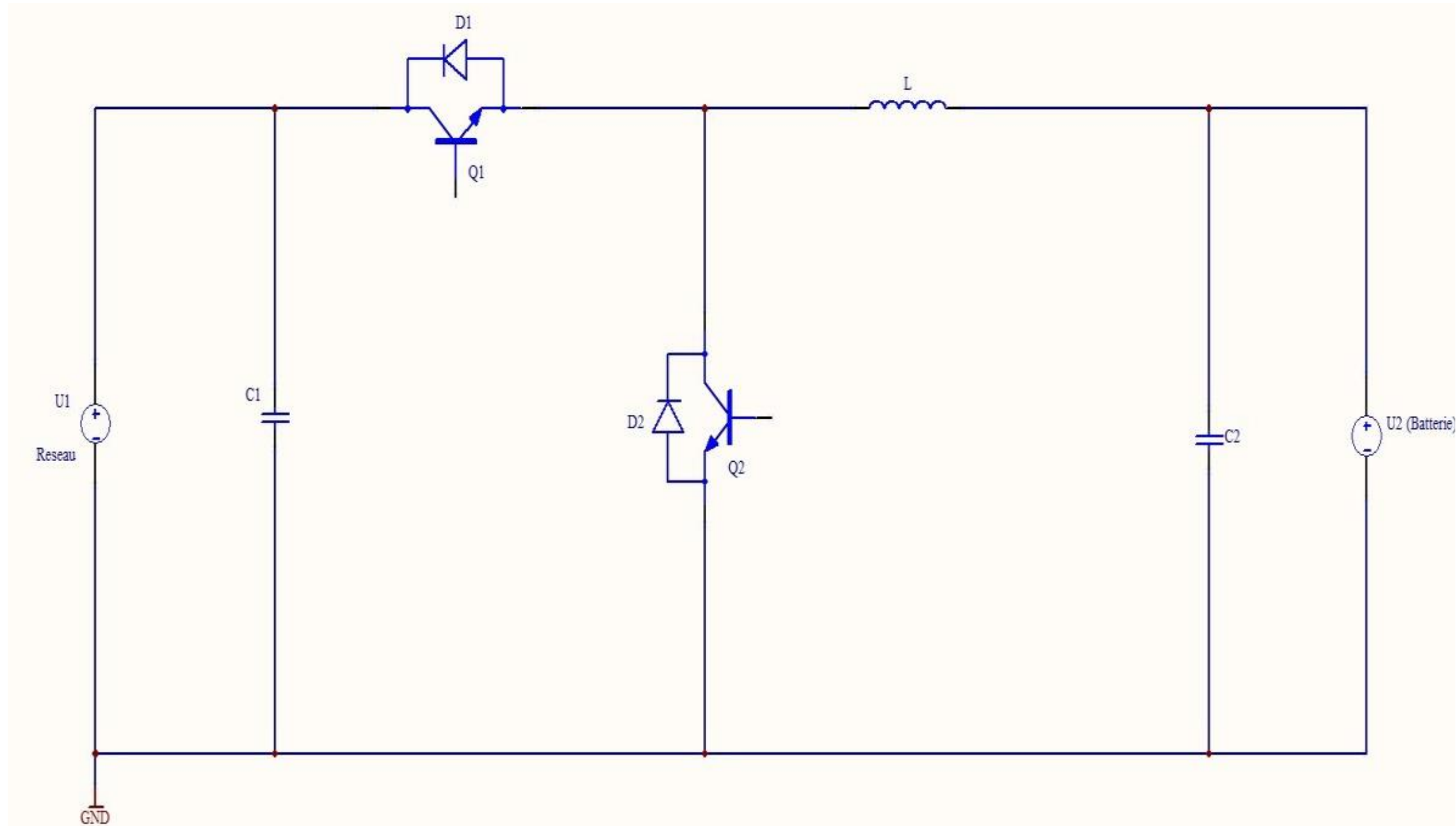


Carte interface de puissance

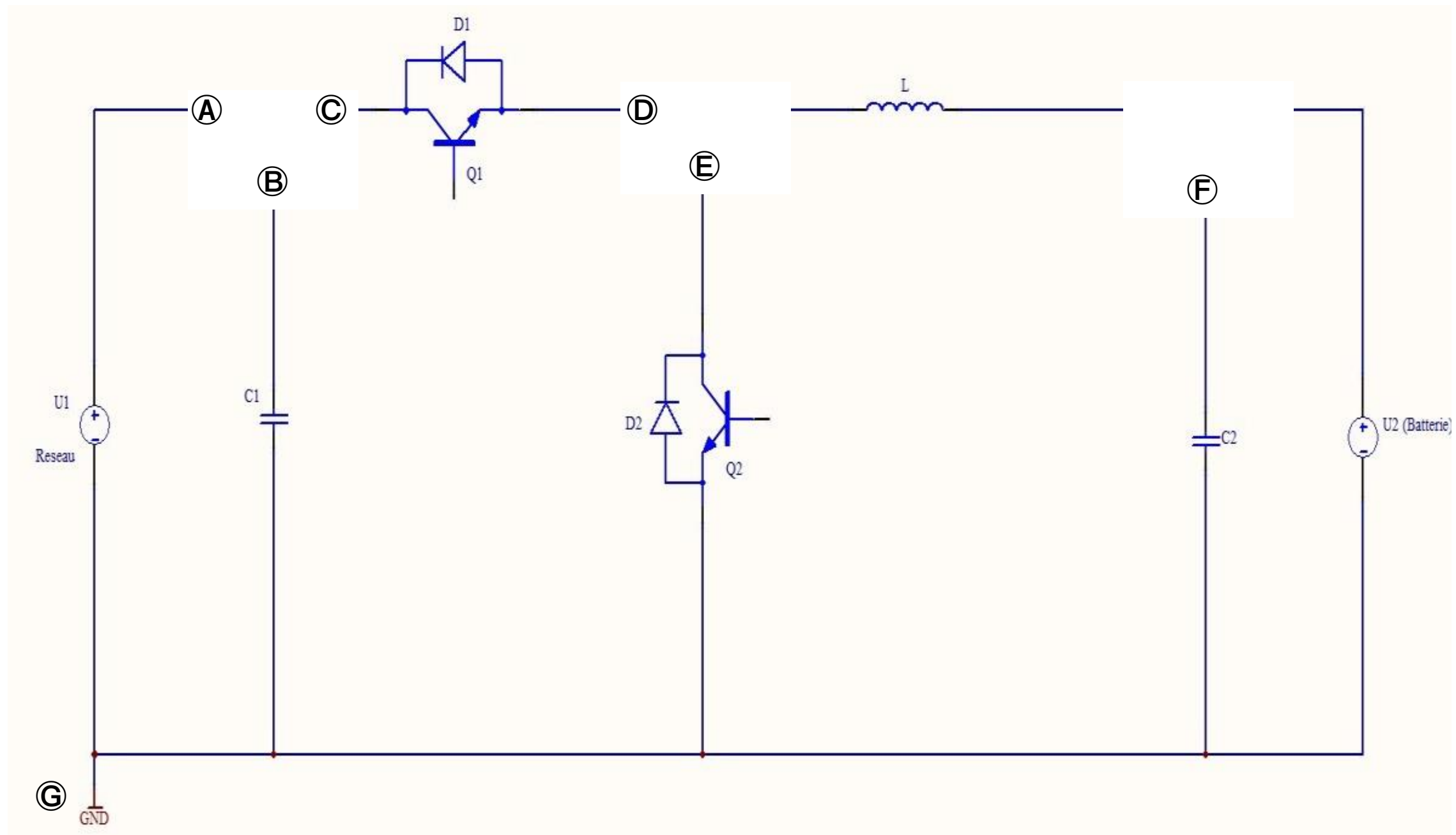


Pierre Molinaro

Janvier 2022

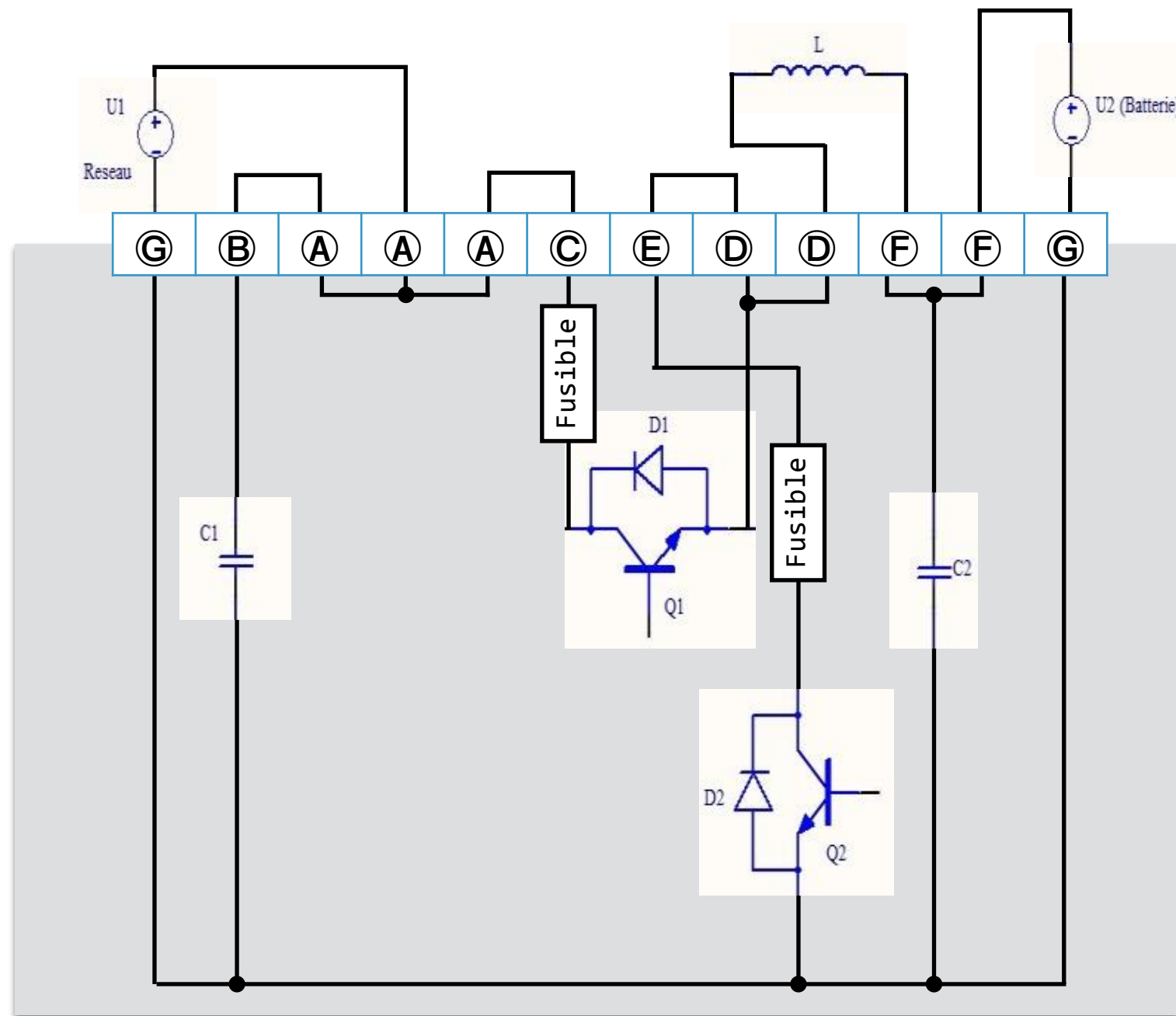
Connexions de puissance (1/2)

Je propose que les connexions soient réalisées par un bornier avec couvercle ([voir à cette page](#)), qui permettent d'isoler les différentes parties.



Connexions de puissance (2/2)

La carte pourrait contenir un fusible pour chaque interrupteur de puissance.



Commande d'un MOSFET

Chaque MOSFET est commandable par une entrée logique et une entrée analogique via des opto-coupleurs.

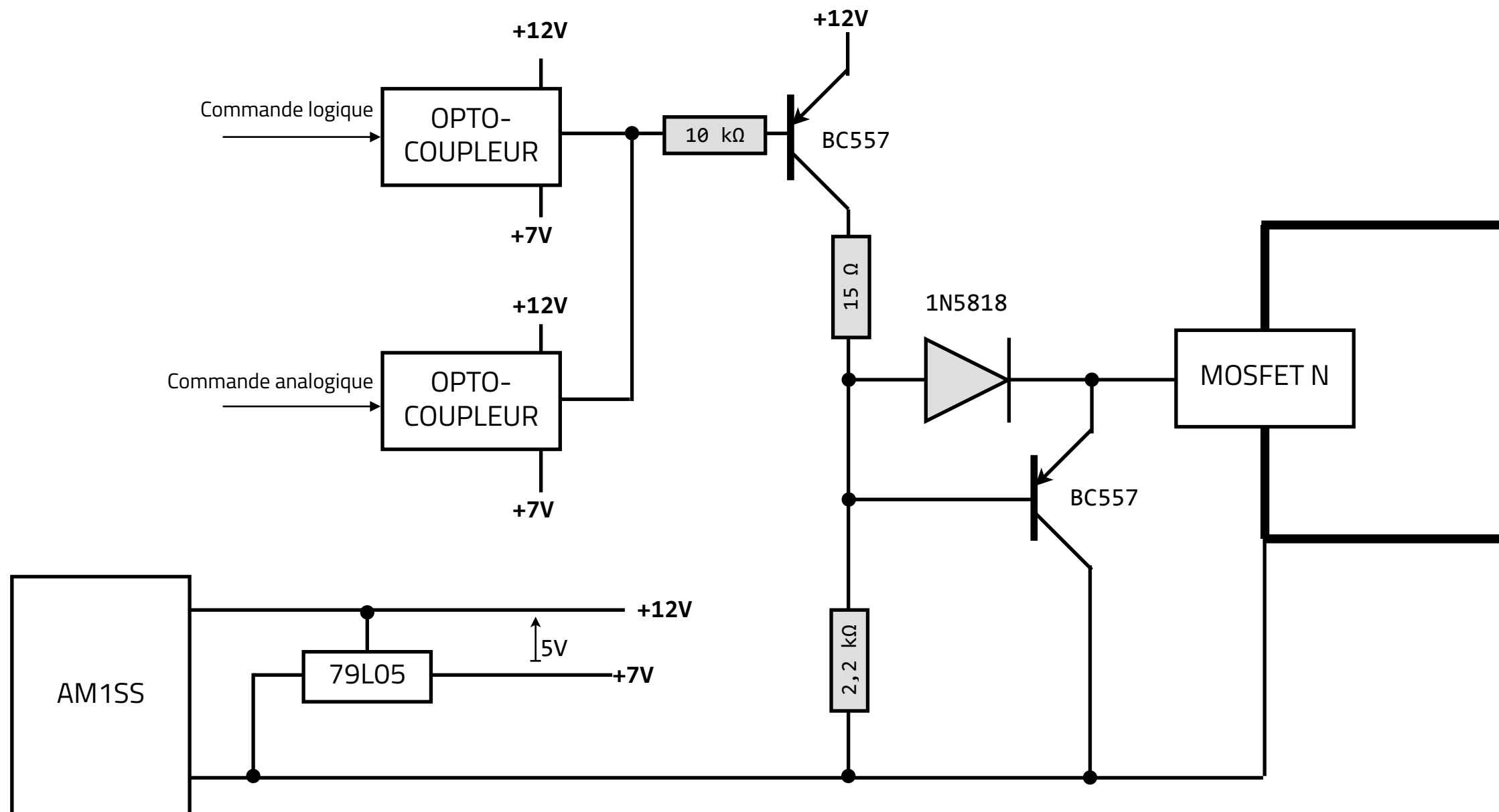
Par défaut : entrée non connectée, l'opto-coupleur correspondant est bloqué.

Opto-coupleurs bloqués -> MOSFET bloqué.

L'alimentation +12V est obtenue à partir d'un AM1SS, cette alimentation est isolé du reste du circuit

L'alimentation +7V est obtenue à partir du +12V par un 79L05.

Les sorties des opto-coupleurs sont des collecteurs ouverts dont la tension maximum de coupure est 5,5V.



Commande logique

C'est le plus simple : il suffit d'attaquer l'opto-coupleur à travers une résistance.

Pour que l'opto-coupleur soit bien polarisé, le courant d'entrée doit être d'environ 5 mA. La chute de tension de la diode est alors d'environ 1,35V.

Si la tension d'entrée est de 10V, le résistance en série doit valoir $\frac{10\text{ V} - 1.35\text{ V}}{5\text{ mA}} = 1730\ \Omega$

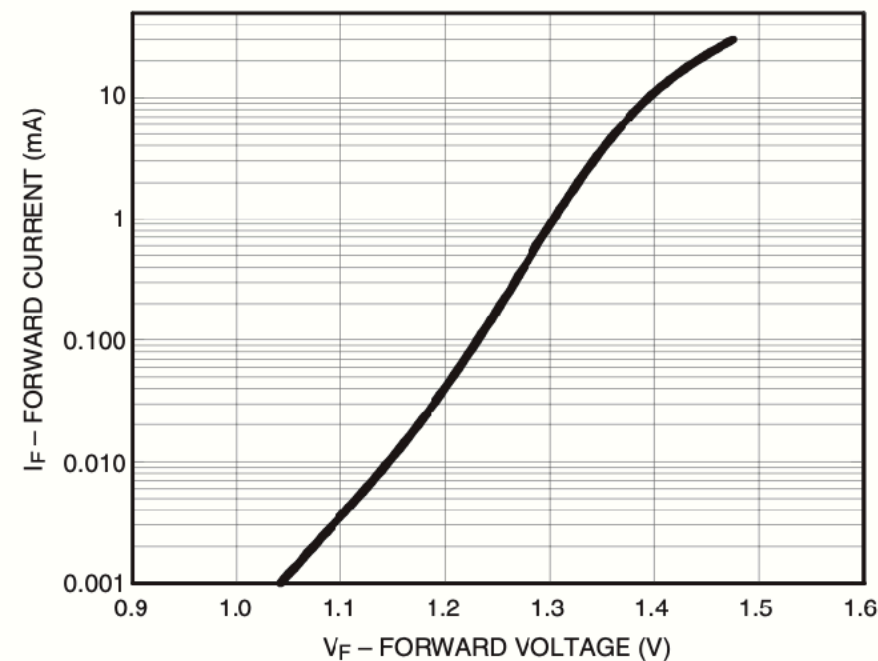
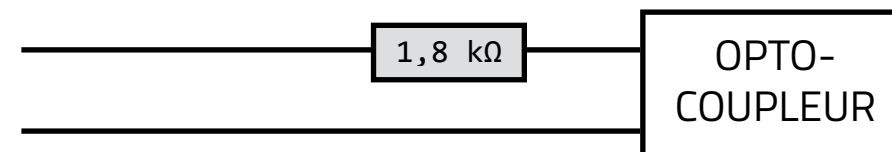
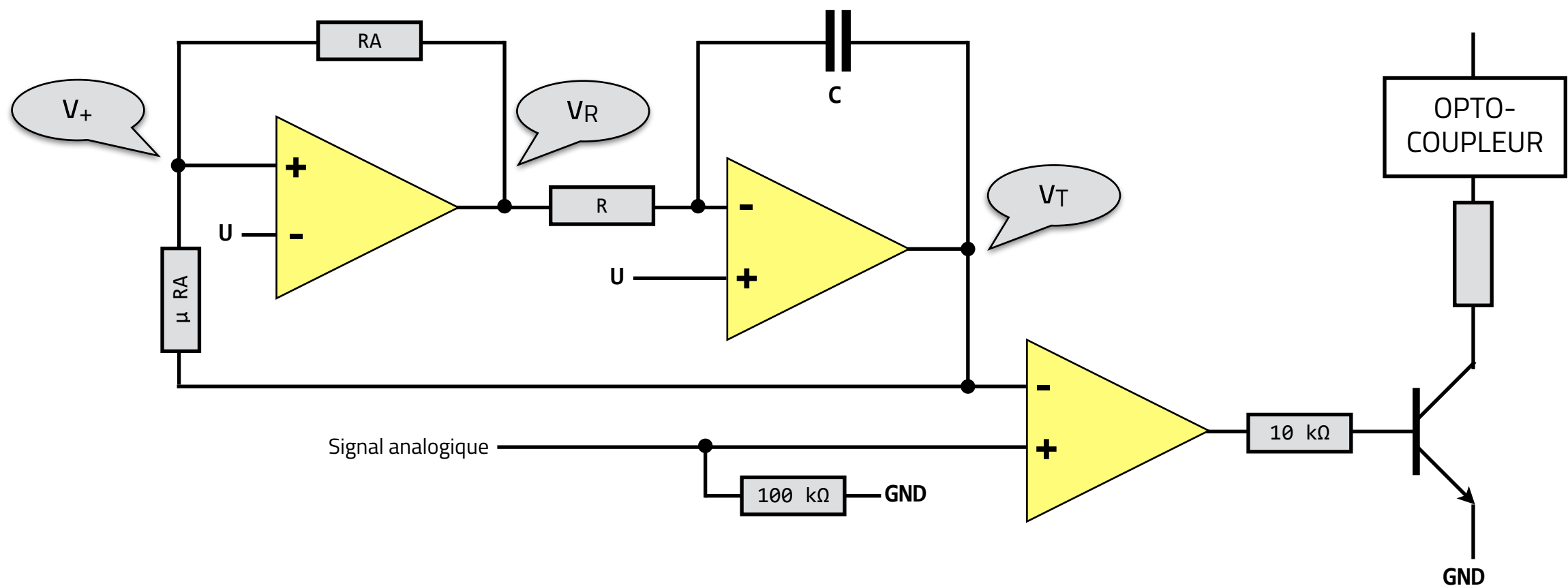


Figure 4. Input Diode Forward Voltage vs. Forward Current

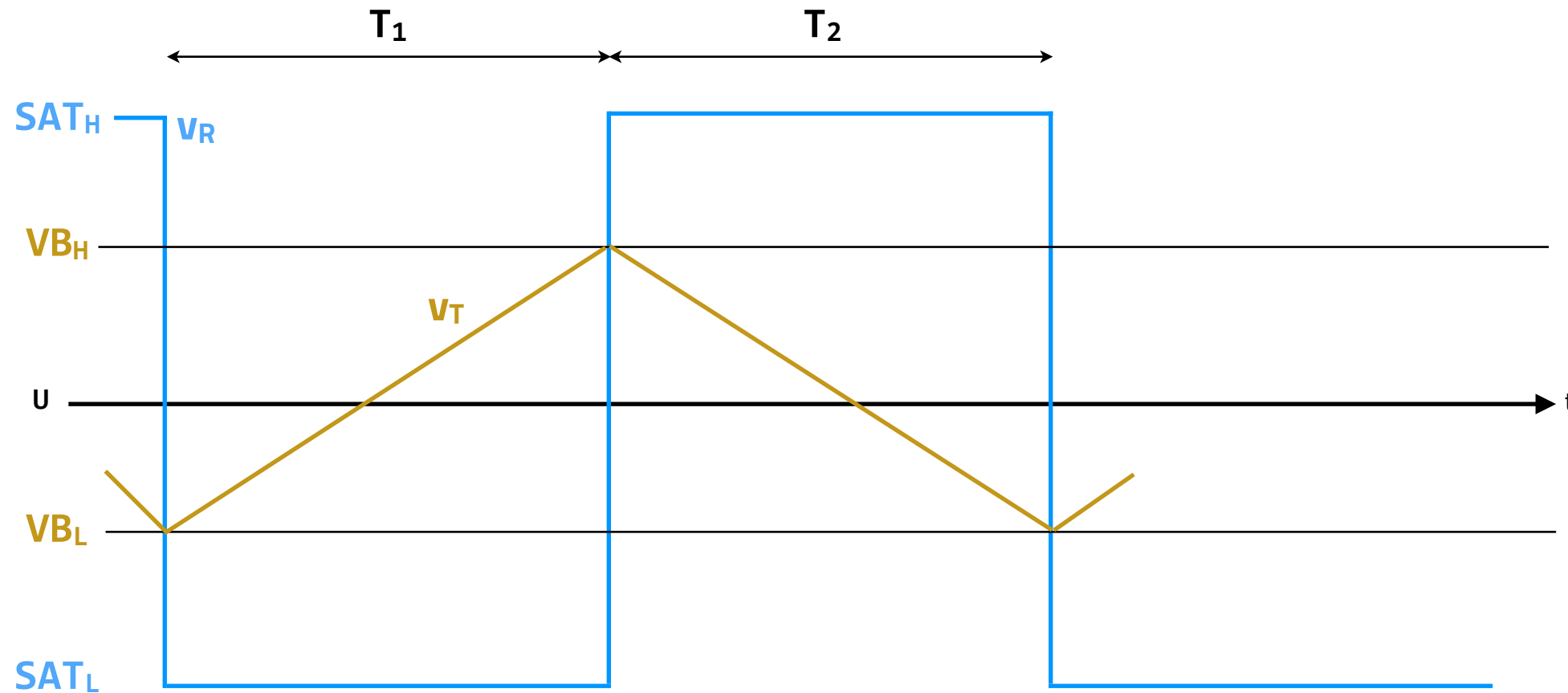
Commande analogique (1/3)

L'amplificateur opérationnel présente les deux tensions de saturation SAT_H et SAT_L .

Je propose un générateur de signal triangulaire (V_T). V_R est une tension rectangulaire à SAT_H ou SAT_L .



Commande analogique (2/3)



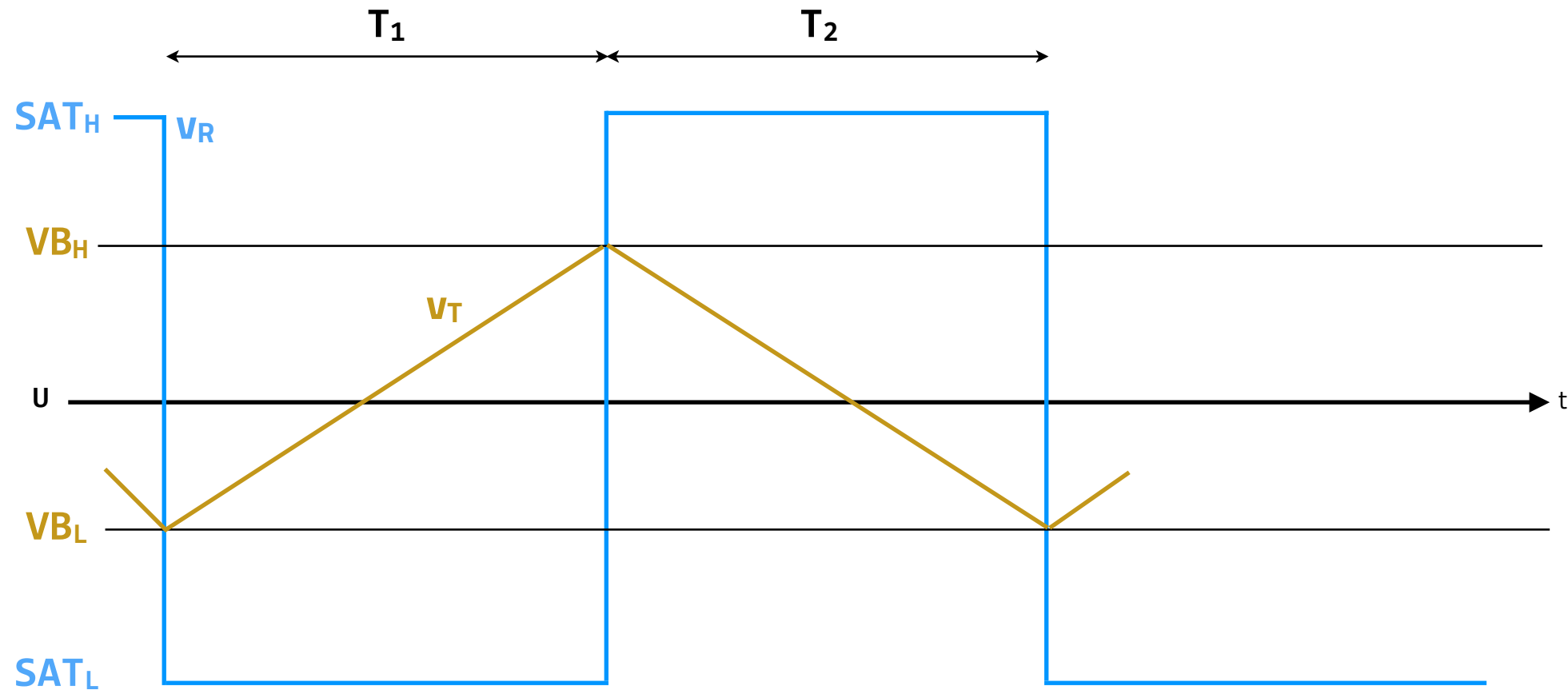
Dans tous les cas :
$$v_+ = \frac{\mu R_A v_R + R_A v_T}{\mu R_A + R_A} = \frac{\mu v_R + v_T}{1 + \mu}$$

Quand $v_R = SAT_L$, le basculement a lieu pour $v_+ = U$, à ce moment $v_T = VB_H$. D'où : $VB_H = (1 + \mu) U - \mu SAT_L$

Quand $v_R = SAT_H$, le basculement a lieu pour $v_+ = U$, à ce moment $v_T = VB_L$. D'où : $VB_L = (1 + \mu) U - \mu SAT_H$

Et :
$$VB_H - VB_L = \mu (SAT_H - SAT_L)$$

Commande analogique (3/3)



Quand $v_R = SAT_L$, le courant dans R est $\frac{SAT_L - U}{R}$; l'évolution de v_T est : $v_T = VT(0) - \frac{SAT_L - U}{R C} t$

T_1 est atteint quand $v_T = VB_H$. Donc $VB_H = VB_L - \frac{SAT_L - U}{R C} T_1$, d'où : $T_1 = \frac{R C (VB_H - VB_L)}{U - SAT_L} = \mu R C \frac{SAT_H - SAT_L}{U - SAT_L}$

T_2 est atteint quand $v_T = VB_L$. Donc $VB_L = VB_H - \frac{SAT_H - U}{R C} T_2$, d'où : $T_2 = \frac{R C (VB_H - VB_L)}{SAT_H - U} = \mu R C \frac{SAT_H - SAT_L}{SAT_H - U}$

Commande analogique : simulation (4/4)

À faire...

Connectique des entrées analogiques

Des prises BNC mâles :

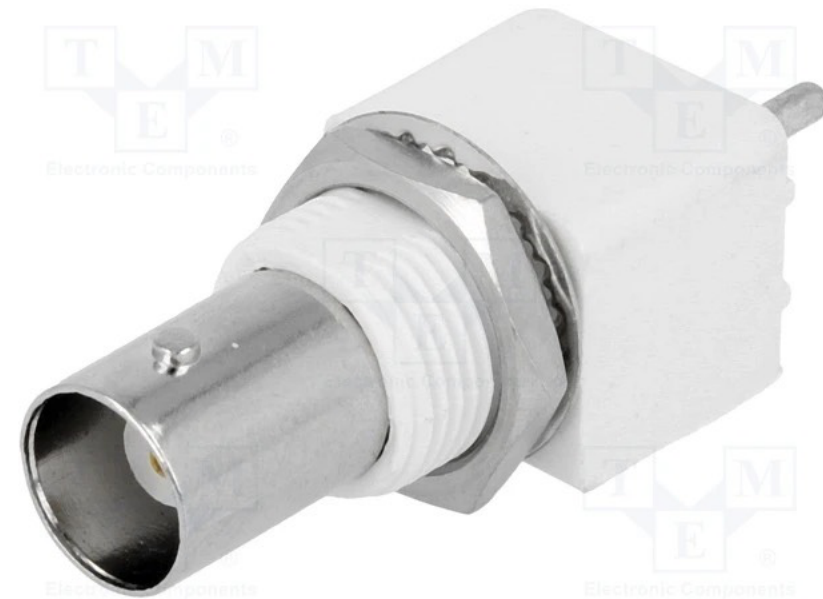
- connexion horizontale : <https://www.tme.eu/fr/details/rf1-01a-d-00-75/connecteurs-bnc/adam-tech/rf1-01b-d-00-75/>
- connexion verticale : <https://www.tme.eu/fr/details/bnc-208/connecteurs-bnc/>



Connectique des entrées logiques

Pareil, des prises BNC mâles :

- connexion horizontale : <https://www.tme.eu/fr/details/rf1-01a-d-00-75/connecteurs-bnc/adam-tech/rf1-01b-d-00-75/>
- connexion verticale : <https://www.tme.eu/fr/details/bnc-208/connecteurs-bnc/>



Connectique des sorties de puissance (10 mm)

Comme la tension peut atteindre 100V, je propose un bornier avec couvercle :

2 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-2p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-02p-13-00a-h/>

3 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-3p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-03p-13-00a-h/>

4 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-4p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-04p-13-00a-h/>

5 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-5p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-05p-13-00a-h/>

6 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-6p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-06p-13-00a-h/>

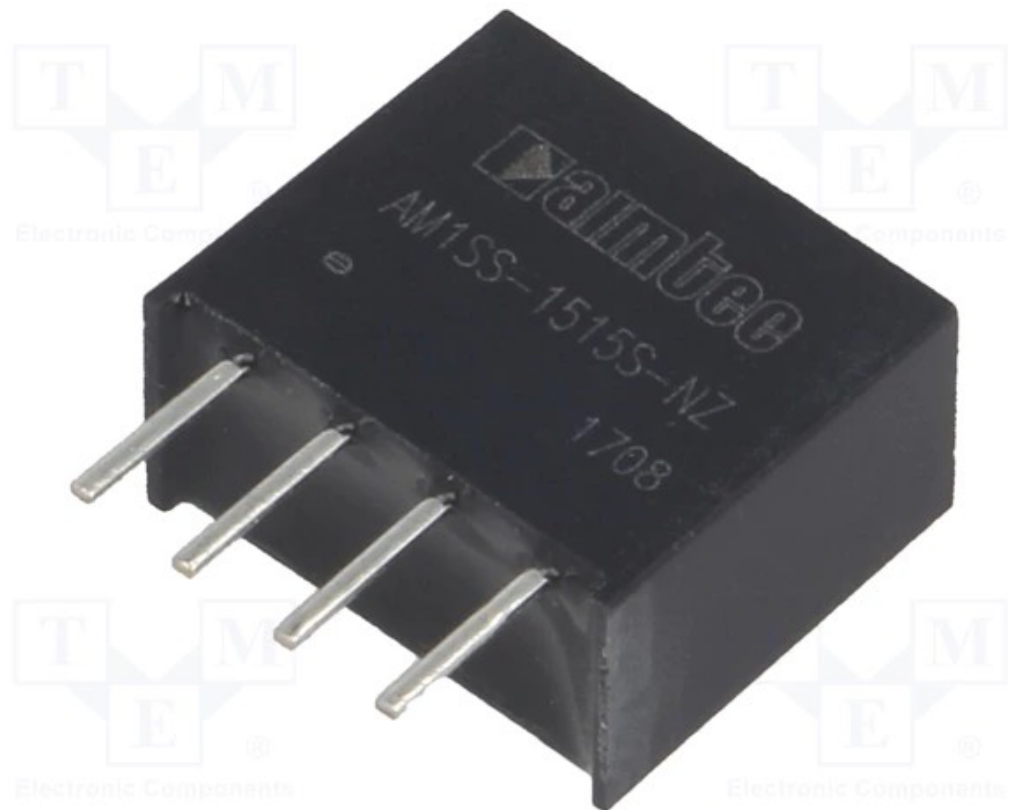
8 contacts : <https://www.tme.eu/fr/details/dg58c-b-8p13/borniers-de-serrage-pcb/degson-electronics/dg58c-b-08p-13-00a-h/>



Alimentation des composants

Je propose :

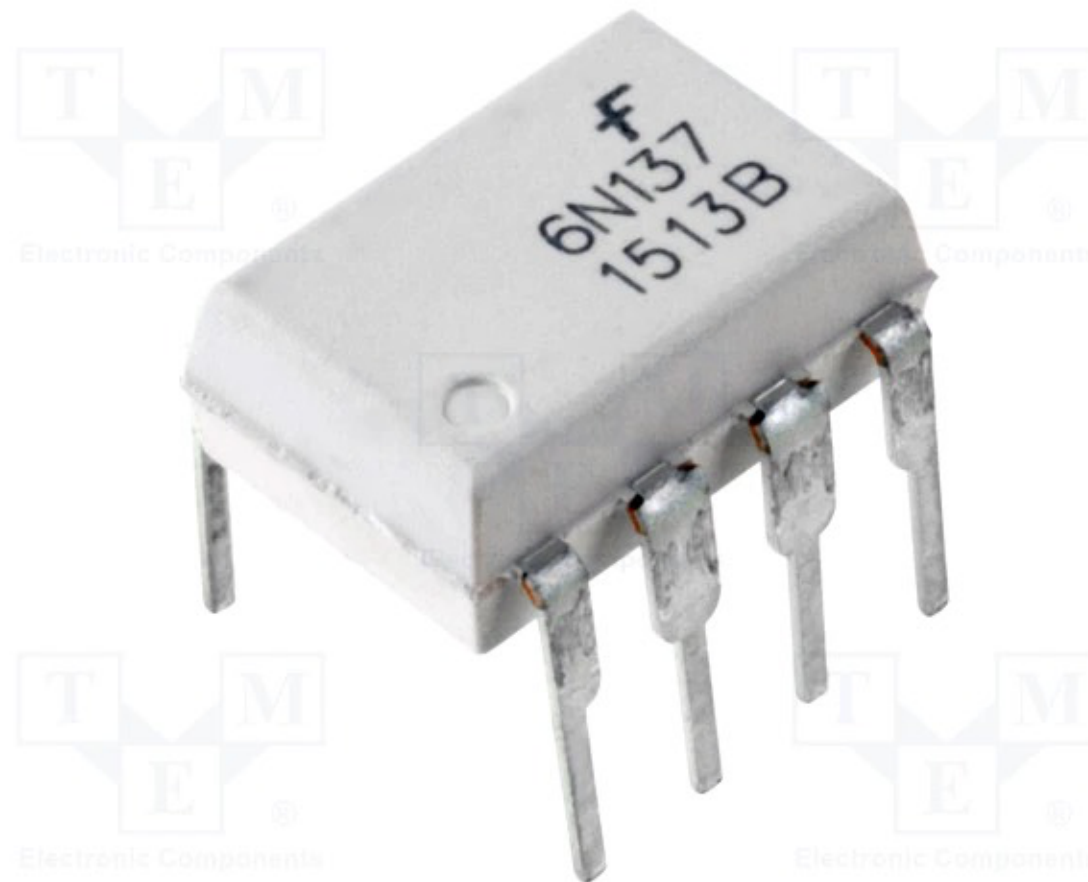
- alimentation 18V, sur connecteur <https://www.tme.eu/fr/details/fc68148/connecteurs-dc/cliff/dc-10a-fc68148/>
- protection par diode anti retour et régulateur 15V ;
- convertisseurs isolés du type
 - 15V -> 15V : <https://www.tme.eu/fr/details/am1ss-1515s-nz/convertisseurs-dc-dc/aimtec/>



Opto-coupleur

Le 6N137 est un opto-coupleur rapide.

<https://www.tme.eu/fr/details/6n137m/optocoupleurs-sortie-numerique/onsemi/>



Interrupteurs de puissance

Quelques MOSFET canal P (choix a priori : 150V, 15A) :

- 100V, 14 A : <https://www.tme.eu/fr/details/irf9530npbf/transistors-avec-canal-p-tht/infineon-technologies/>
- 150V, 10A : <https://www.tme.eu/fr/details/ixtp10p15t/transistors-avec-canal-p-tht/ixys/>
- 150V 15A : <https://www.tme.eu/fr/details/ixtp15p15t/transistors-avec-canal-p-tht/ixys/>
- 100V, 26 A : <https://www.tme.eu/fr/details/ixtp26p10t/transistors-avec-canal-p-tht/ixys/>
- 200V, 26 A : <https://www.tme.eu/fr/details/ixtp26p20p/transistors-avec-canal-p-tht/ixys/>

