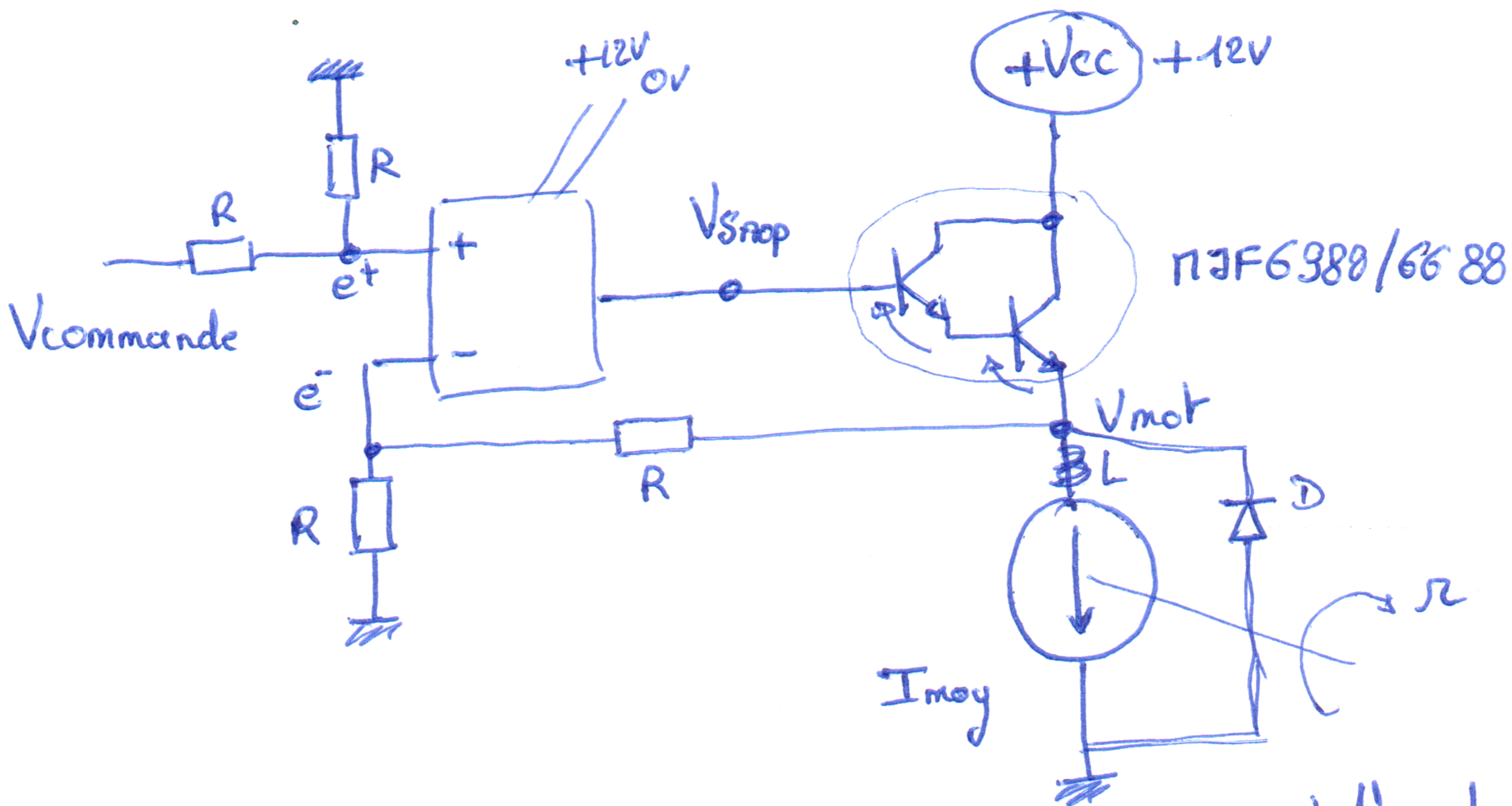


Q2 Régulation série

Q2.1 Montage unipolaire 1 quadrant



$$e^- = \frac{V_{mot}}{2} \quad e^+ = \frac{V_{com}}{2}$$

$$\begin{cases} \mathcal{N}_L = L \frac{dI_L}{dt} = 0 \\ I_L = I_{moy} = 0,82 \text{ A.} \end{cases}$$

rebouclage sur e^- de l'AOP
fct en linéaire $e^+ = e^-$

$$V_{mot} = V_{com}$$

$$V_{max} \text{ (vue par le moteur)} = V_{motmax} = \underbrace{V_{cc} - V_{déchét\ AOP} - V_{BE_{TR3}}}_{V_{SAOPmax}}$$

a TLO71 + MJE6388

$$V_{déchét\ TLO71} \approx 1,4 \text{ V. (cf doc)}$$

$$V_{BE\ (TR3)} \approx 1,4 \text{ V. pour } \sim I_C = 0,82 \text{ A. (cf doc)}$$

$$V_{motmax} = 12 - 1,4 - 1,4 \approx 9,2 \text{ V.}$$

P_{max} que peut fournir ce montage au moteur est $V_{max} I$

$$P_{max} = 9,2 \text{ V} \times 0,82 = 7,5 \text{ W}$$

Puissance fournie par la batterie

2/4

$$P_{\text{alim}} = 12 \times 0,82 = 9,84 \text{ W}$$

$$\eta_{\text{montage}} = \frac{7,5}{9,84} = 76\% \text{ à Puiss max}$$

Pour une puissance fournie réduite de 4W.

$$\eta_{\text{montage}} = \frac{4}{9,84} \sim 40\% \text{ à Puiss. réduite}$$

→ Améliorations possibles :

sol 1 : On utilise un AOP « rail to rail »

sol 2 : On augmente la tension d'alimentation

sol 1 : AOP rail to rail THS4221

$V_{\text{déchet AOP}} \sim 100 \text{ mV}_{\text{max}}$

$$P_{\text{mot max}} = 10,5 \times 0,82 = 8,61 \text{ W}$$

$$V_{\text{mot max}} = 12 - 0,1 - 1,4 = 10,5 \text{ V}$$

$$\eta_{\text{à Puiss max}} = \frac{8,61}{9,84} \# 85\% \quad (\text{au lieu de } 76\% \text{ pour l'AOP TL071})$$

⚠ attention toutefois car beaucoup d'AOP (rail to rail) fournissent très peu de courant en sortie (1mA)!!

sol 2 : Si on alimente l'AOP en 15V. (inc 2alims)
la puissance max fournie est liée à la tension de saturation du Tr de puissance

$$V_{\text{CE, sat}} \sim 0,6 \text{ V pour } I = 0,82 \text{ A (doc)}$$

$$P_{\text{mot max}} = (12 - 0,6) \times 0,82 = 9,34 \text{ W}$$

$$P_{\text{alem max}} = 12 \times 0,82 = 9,84 \text{ w}$$

3/4

$$\eta_{\text{montage}} = \frac{9,34}{9,84} \sim 95\%$$

→ inconvenients du montage 1 Quadrant

- Pas de réversibilité de la rotation
- Pas d'effet de freinage

Q 2.2 Montage linéaire en pont (4 Quadrants)

ou permet la réversibilité et le freinage à partir d'une alimentation unipolaire de 12 Volts.

AOP (rail to rail) THS 4221 $V_{\text{déchét}} \approx 100 \text{ mV}$.

$$V_{\text{max mot}} = 12 - 2 V_{\text{déchét}} - 2 V_{\text{be}}$$

$$= 12 - 2(0,1) - 2(1,4) = 9 \text{ V}$$

$$P_{\text{mot max}} = U_{\text{max mot}} \times 0,82 = 9 \times 0,82 = 7,38 \text{ w}$$

$$P_{\text{alem max}} = 12 \times 0,82 = 9,84 \text{ w}$$

$$\eta_{\text{à Puiss max}} = \frac{7,38}{9,84} = 75\%$$

$$\eta_{\text{à 4 w}} = \frac{4}{9,84} = 40\%$$

Puiss réduite

↓
La différence est consommée par les transistors en régime linéaire

AOP TLO71 $V_{d\acute{e}chet} \approx 1,4V$ (doc)

4/4

$$\begin{aligned} V_{\text{max}} \\ \text{mot} &= 12 - 2(1,4) - 2(V_{be}) \\ &= 12 - 2(1,4) - 2(1,4) = 6,4V \end{aligned}$$

$$P_{\text{max}} \\ \text{mot} = 6,4 \times 0,82 = 5,23 \text{ W}$$

$$P_{\text{alim}} = 12 \times 0,82 = 9,84$$

$$\eta_{\text{Puis max}} = \frac{5,23}{9,84} = 53\%$$

$$\eta_{4W} = \frac{4}{9,84} = 40\%$$

Si AOP alimenté avec (15V ~~1~~) (cnc 2 alims)

$$\begin{aligned} V_{\text{mot}} \\ \text{max} &= 12 - 2 V_{CEsat} \\ &= 12 - 2(0,6) = 10,8V \end{aligned}$$

$$P_{\text{mot}} \\ \text{MAX} = 10,8 \times 0,82 = 8,85 \text{ W}$$

$$\eta_{\text{Puis max}} = \frac{8,85}{9,84} = 90\%$$

$$\eta_{4W} = 40\%$$