



$$* R_{\text{current-limiting}} = \frac{V_s - V_{\text{forward}}}{I_{\text{forward}}} = \frac{3,3 - 1,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = \cancel{25} 164,9 \, \Omega$$

Valeurs normalisées E12:

-  $150 \, \Omega \rightarrow I_{\text{forward}} = 22 \, \text{mA}$

-  $180 \, \Omega \rightarrow I_{\text{forward}} = 18,3 \, \text{mA} \quad \checkmark$

$$* R_{\text{pull-up}} = \frac{V_{\text{CE}} - V_{\text{sat}}}{I_c} = \frac{3,3 - 0,4}{10^{-3}} = 2,9 \, \text{k}\Omega$$

Valeurs normalisées E12:

-  $2700 \, \Omega \rightarrow I_c = 1 \, \text{mA}$

-  $3300 \, \Omega \rightarrow I_c = 0,8 \, \text{mA} \quad \checkmark$