

# 1 Intégrales premières

## Énoncé

Soient les deux équations différentielles ordinaires suivantes décrivant les variations de concentrations chimiques  $M(t)$  (m-RNA) et  $E(t)$  (enzyme) :

$$\begin{cases} \dot{M} = \frac{1}{1+E} - \alpha \\ \dot{E} = M - \beta \end{cases}$$

1. Rechercher les points d'équilibre. Étudier la stabilité locale.
2. Dessiner les isoclines (sens des flèches).
3. Rechercher s'il existe une intégrale première. La calculer si elle existe. Conclure quant à l'existence de centres.
4. Dessiner le portrait de phase.