

Ecole Centrale Paris  
Module thématique Optimisation de trajectoires  
TP Informatique 2

Nicolas Petit  
petit@cas.ensmp.fr

11 juin 2003

Pour Matlab: /v15/produits/matlab5.3/bin/matlab

## Utilisation de RIOTS

### Problème 1

Utiliser RIOTS pour résoudre le problème suivant

$$\min \int_0^2 (x^2 + \frac{1}{2}xu + u^2 + \sin x) dt$$

subject to

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -\frac{x}{2} + u \\ x(0) &= 2.\end{aligned}$$

### Problème 2

Considérons une modèle simplifié de sous-marin (2 dim). Une force gravitationnelle agit sur lui ainsi qu'une force de poussée de valeur constante tangente à sa trajectoire ( $T$ ) et une force de trainée. Les équations de sa dynamique sont donc (en unités normalisées)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= V \cos \gamma \\ \dot{y} &= V \sin \gamma \\ \dot{V} &= T - \sin \gamma - C_d V^2\end{aligned}$$

où  $\gamma$  est la commande. Considérons  $C_d = 1$ ,  $T = 0.05$ . Utilisez RIOTS pour optimiser la procédure d'évasion suivante : calculer la commande qui maximise  $x(t_f)$  depuis l'état initial nul en temps donné  $t_f - t_0 = 5$ . Ne pas oublier d'utiliser `math.h`. Tracer les courbes. Interpréter les résultats.

Utilisez RIOTS pour quantifier l'influence d'une variation de la valeur constante de la poussée ( $\pm 20\%$ ) ? Quelle est l'influence du coefficient de trainée  $C_d$  ( $\pm 20\%$ ) ? Les relations sont-elles linéaires ?