

## Pràctica 3: Modelització d'un sistema pont-grua en l'espai d'estats

**Objectius:** Triar, a partir de les equacions diferencials que descriuen un sistema pont-grua, unes variables d'estat i trobar el model en l'espai d'estats.

1. El sistema pont-grua, descrit per la figura 1 de la fitxa d'ajuda 1.14, és lineal? Raoneu la resposta.
2. Doneu un conjunt mínim de 5 variables que podrien interessar-nos com a sortida del sistema.
3. Llisteu les possibles variables d'estat. Quin és el conjunt mínim d'aquestes variables per constituir l'estat del sistema? Quin és l'ordre del sistema?
4. Existeix algun altre vector d'estat possible? En cas afirmatiu doneu-ne un exemple.
5. Quins estats del sistema es poden considerar estat d'equilibri. De quin tipus són? (estable, inestable).
6. Linealitzeu les equacions diferencials al voltant del punt  $x_2=\pi$ .
7. Obteniu les expressions generals de les matrius A, B, C i D indicant clarament el vector d'estat considerat. Tingueu en compte quines variables es poden mesurar.
8. Determineu A, B, C i D pel cas concret especificat.
9. Estudieu l'estabilitat del sistema.
10. Implementeu el fitxer de simulink amb el model lineal, no lineal i afegiu-hi el del fitxer modelcomplet.mdl. Compareu les respostes a un graó de 0.13.

Nota: per dubtes podeu consultar les fitxes d'ajuda 1.14 2.14 i 2.15.