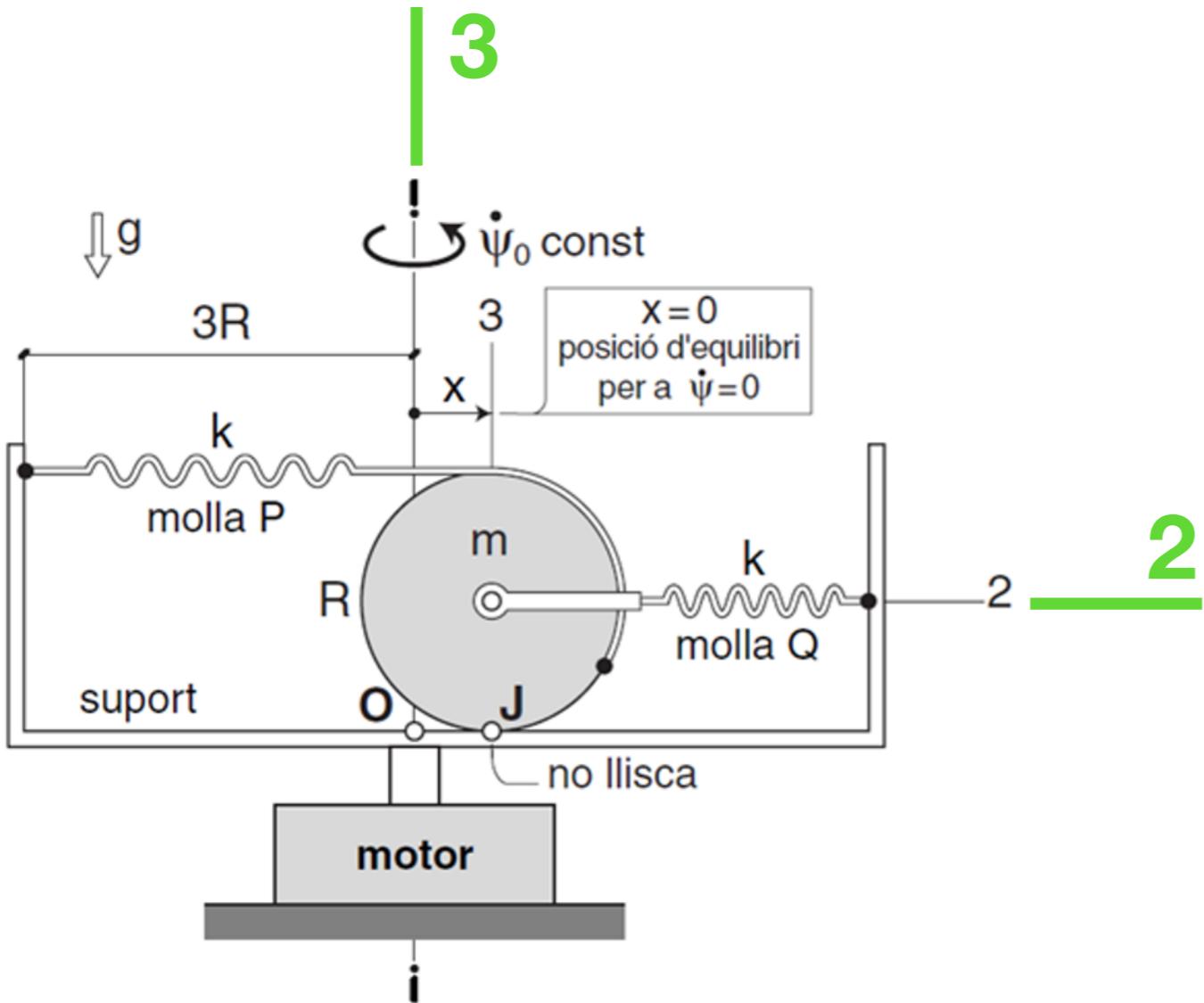


# 14P

## Teoremes vectorials IV

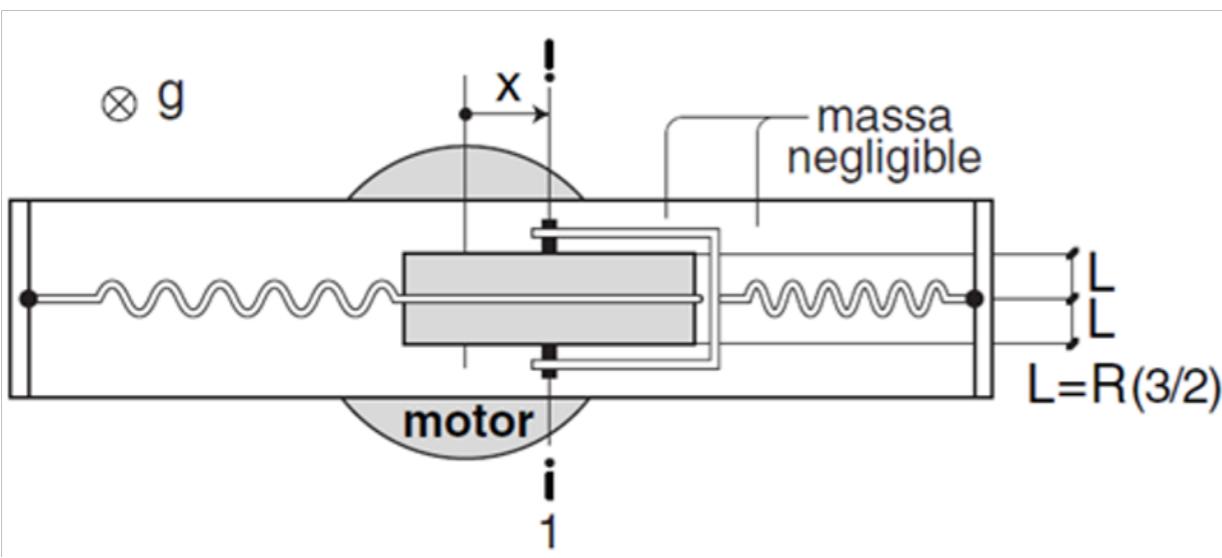
Exemples 3D



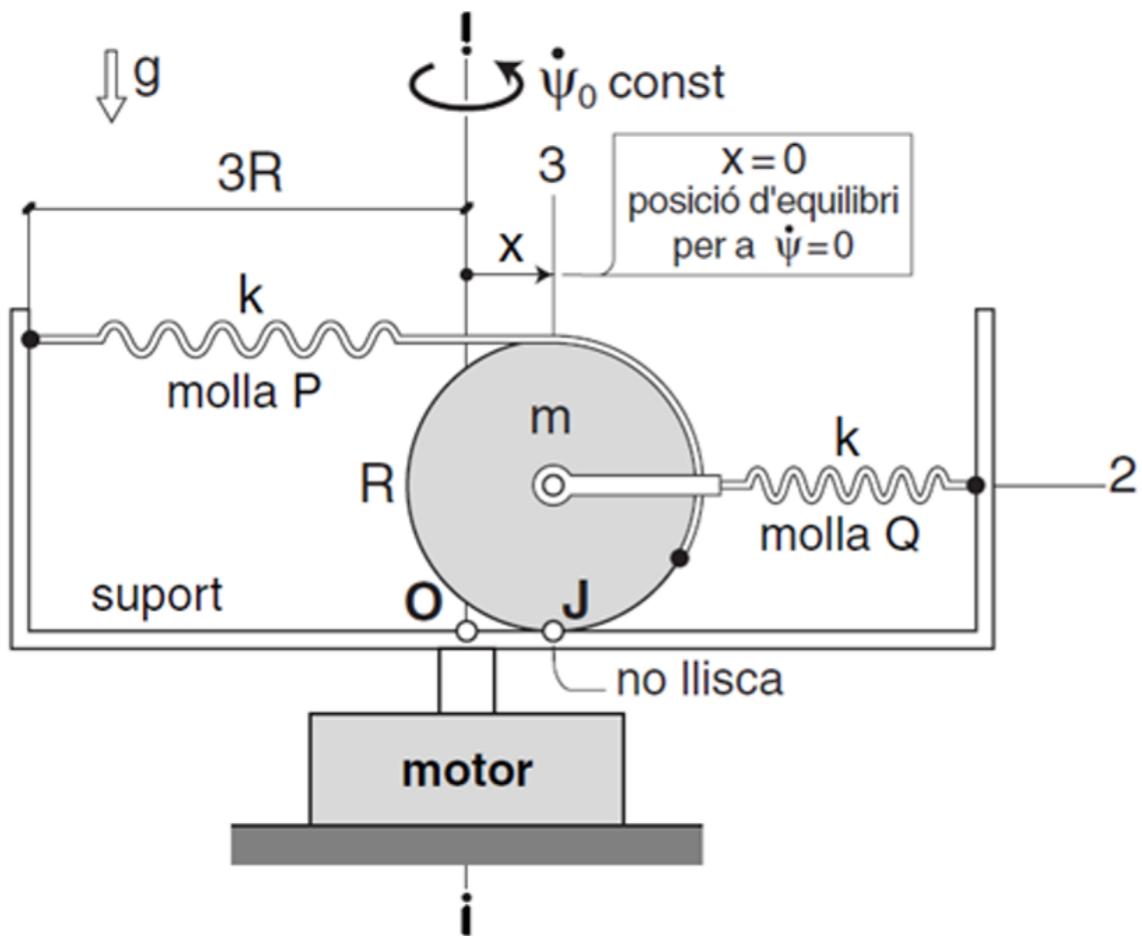
- DGI
- Eq. mov. per a  $x$
- Parell motor  $\Gamma$  per  $\dot{\psi}_0 = \text{ct}$
- Normal a  $J$

Quan  $\dot{\psi}_0 = 0$ :  
 $x = 0$  és d'equilibri  
En aquesta situació:  
tensió **molla P** és  $F_0$

Ja que la suggereixen:  
treballarem en  
 $B = \underbrace{(1,2,3)}$   
**Fixa al suport**  
( gira amb  $\dot{\psi}_0$  )

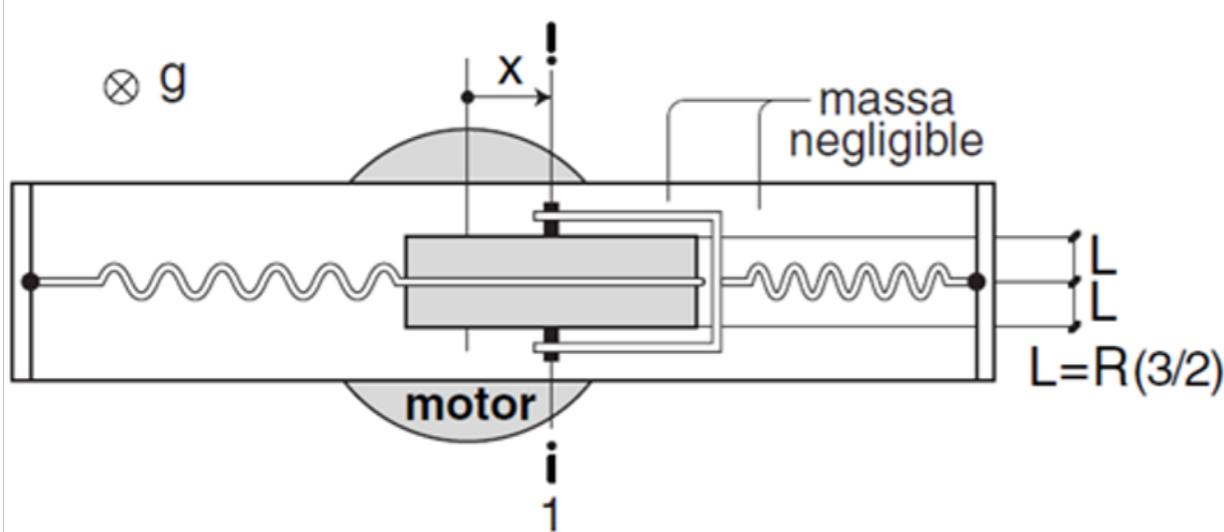


- DGI
- Eq. mov. per a  $x$
- Parell motor  $\Gamma$  per  $\dot{\psi}_0 = \text{ct}$
- Normal a  $J$

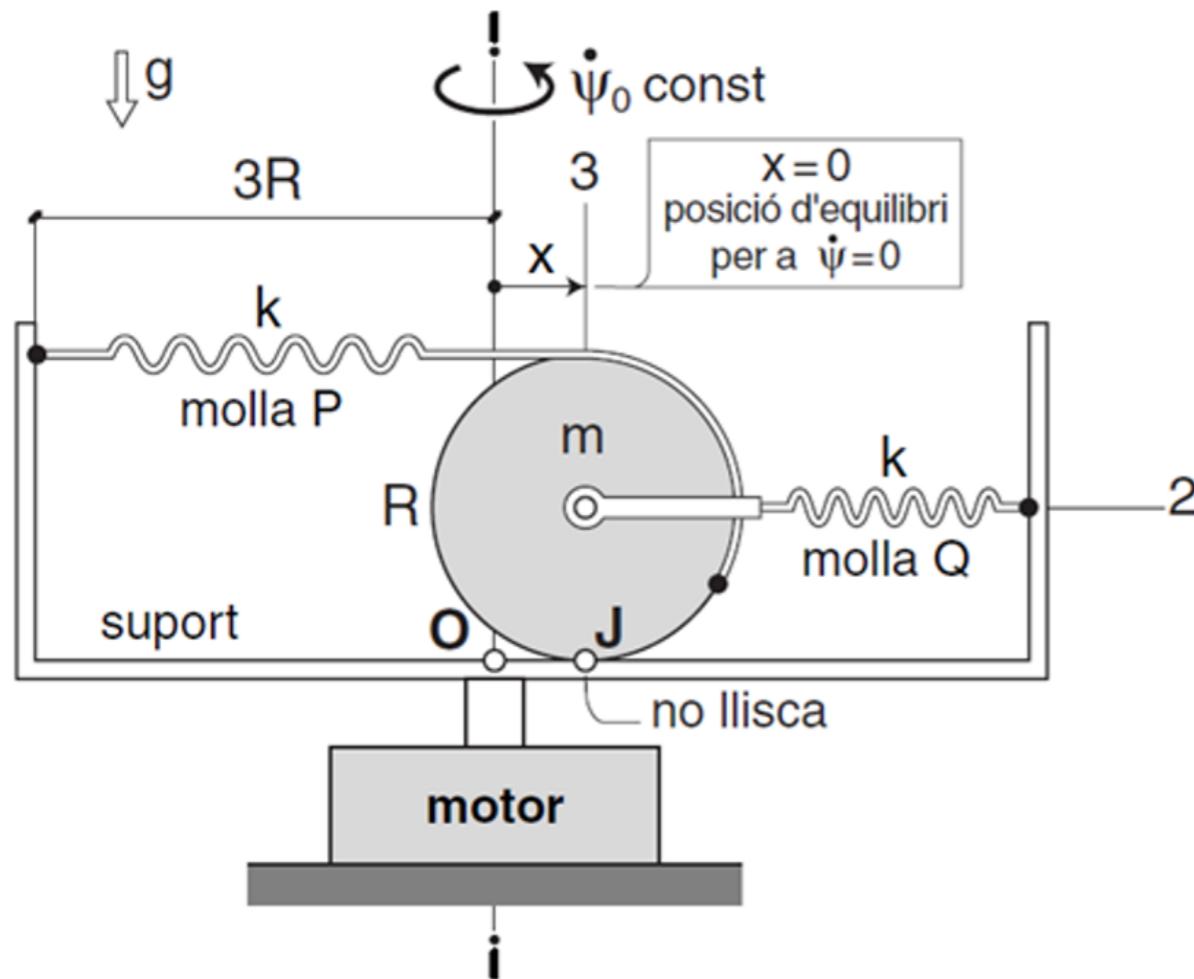


# GL?

# Incògnites associades?



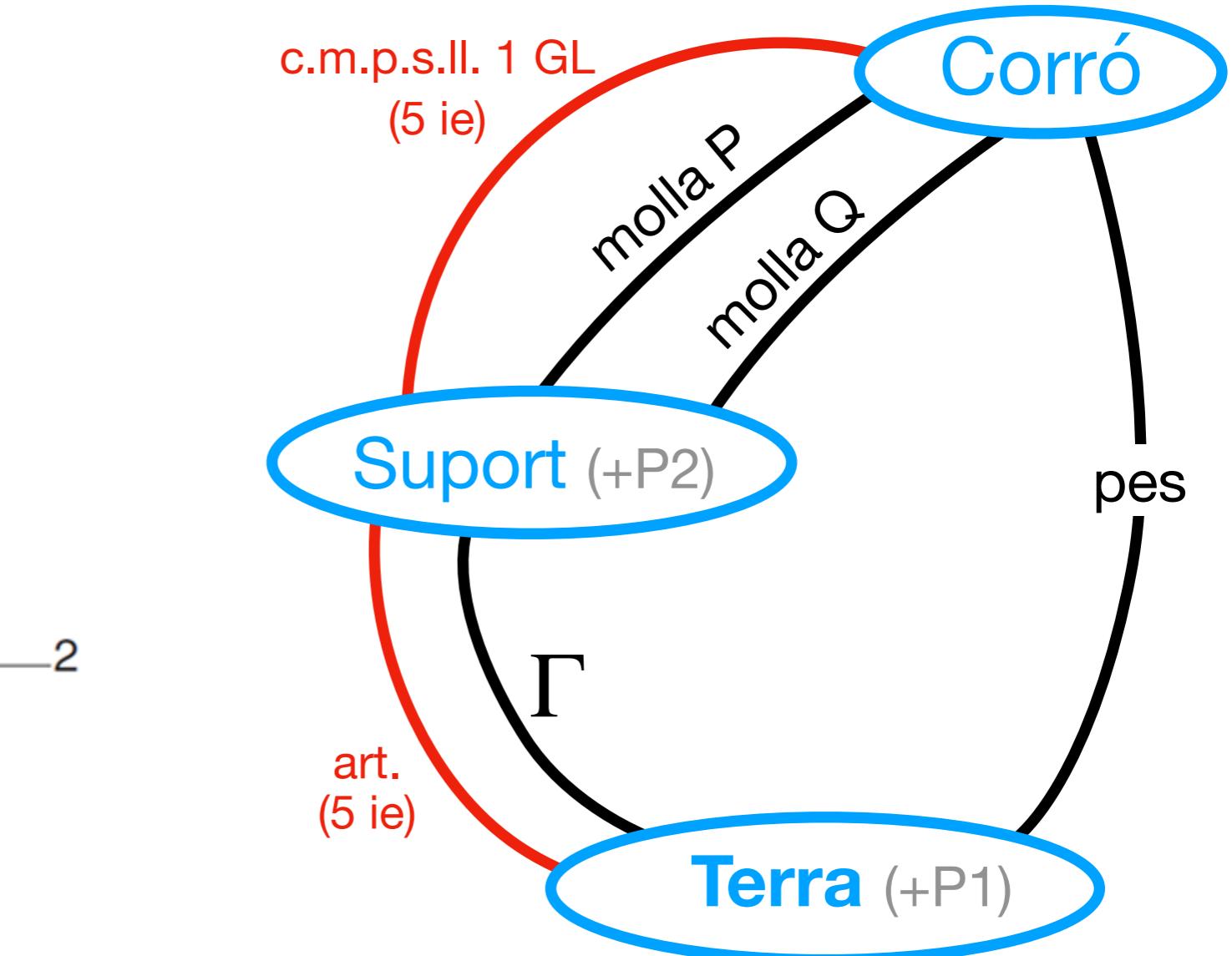
# DGI + anàlisi global



contacte multipuntual  
sense lliscament a **J**

corró té 1 GL resp suport

↓  
**5 ie**



**Recompte global incog/eqs:**

10 ie,  $\Gamma$ ,  $\ddot{x}$  ⇒ **12 incòg**  
 2 sòlids · 6  $\frac{\text{eqs}}{\text{sòlid}}$  ⇒ **12 eqs**

**} DET**

# Torsor enllaç sup → corró

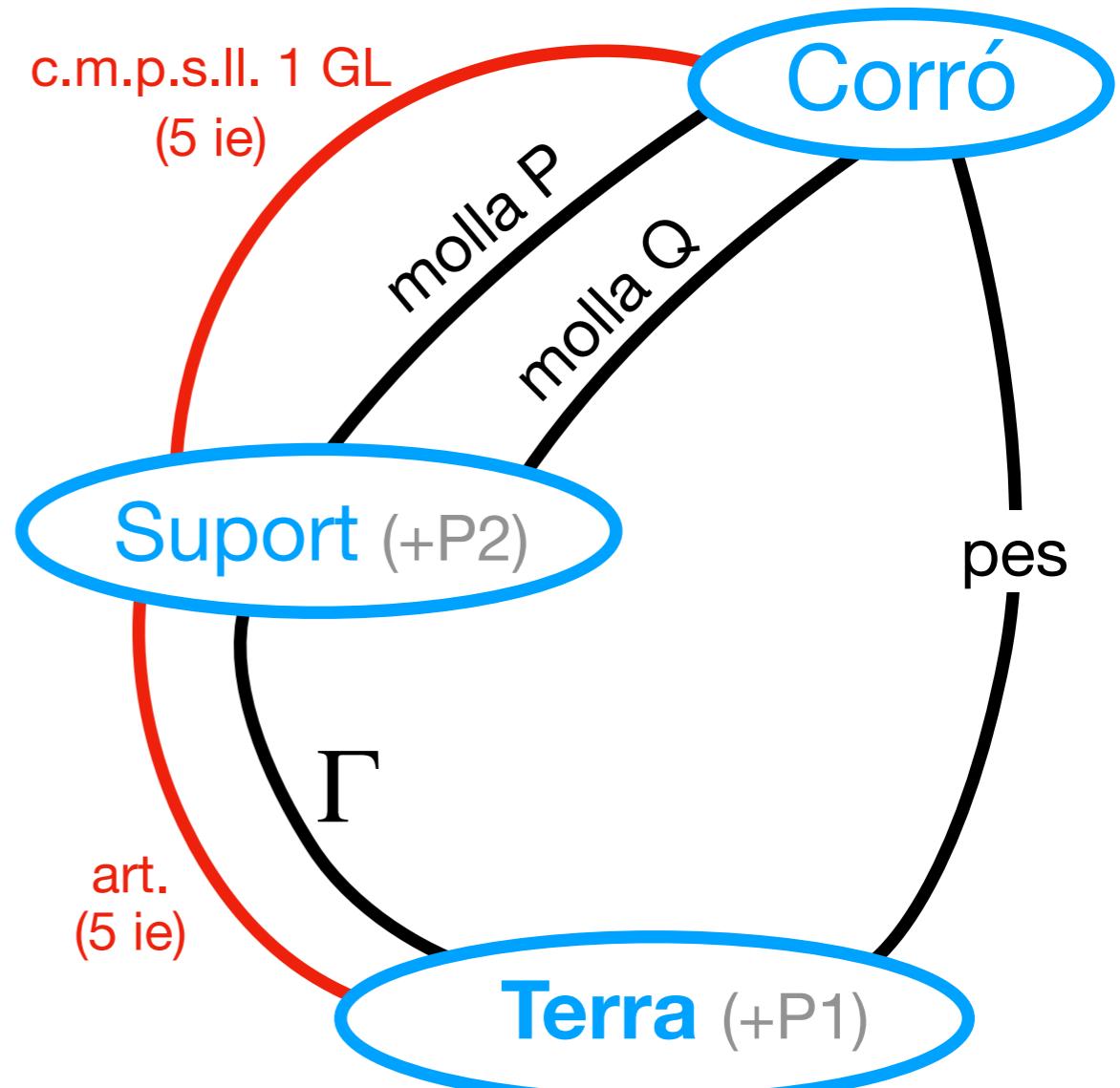
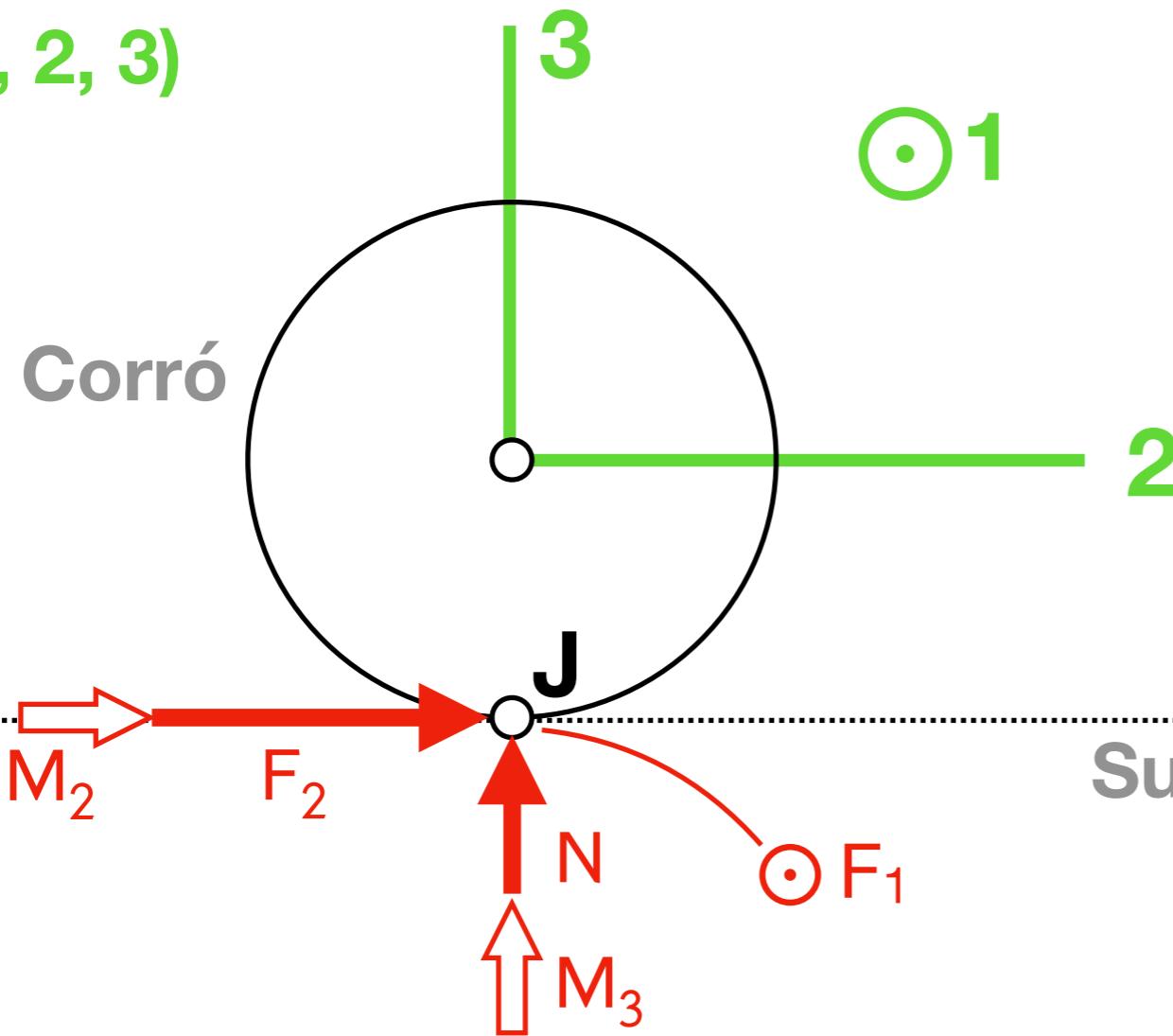
$J_{\text{corró}}$  no llisca  
resp suport

$$\left\{ \bar{F}_{\text{sup} \rightarrow \text{corro}} \right\}_B = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ N \end{Bmatrix}$$

Corró només pot girar  
en dir 1 resp suport

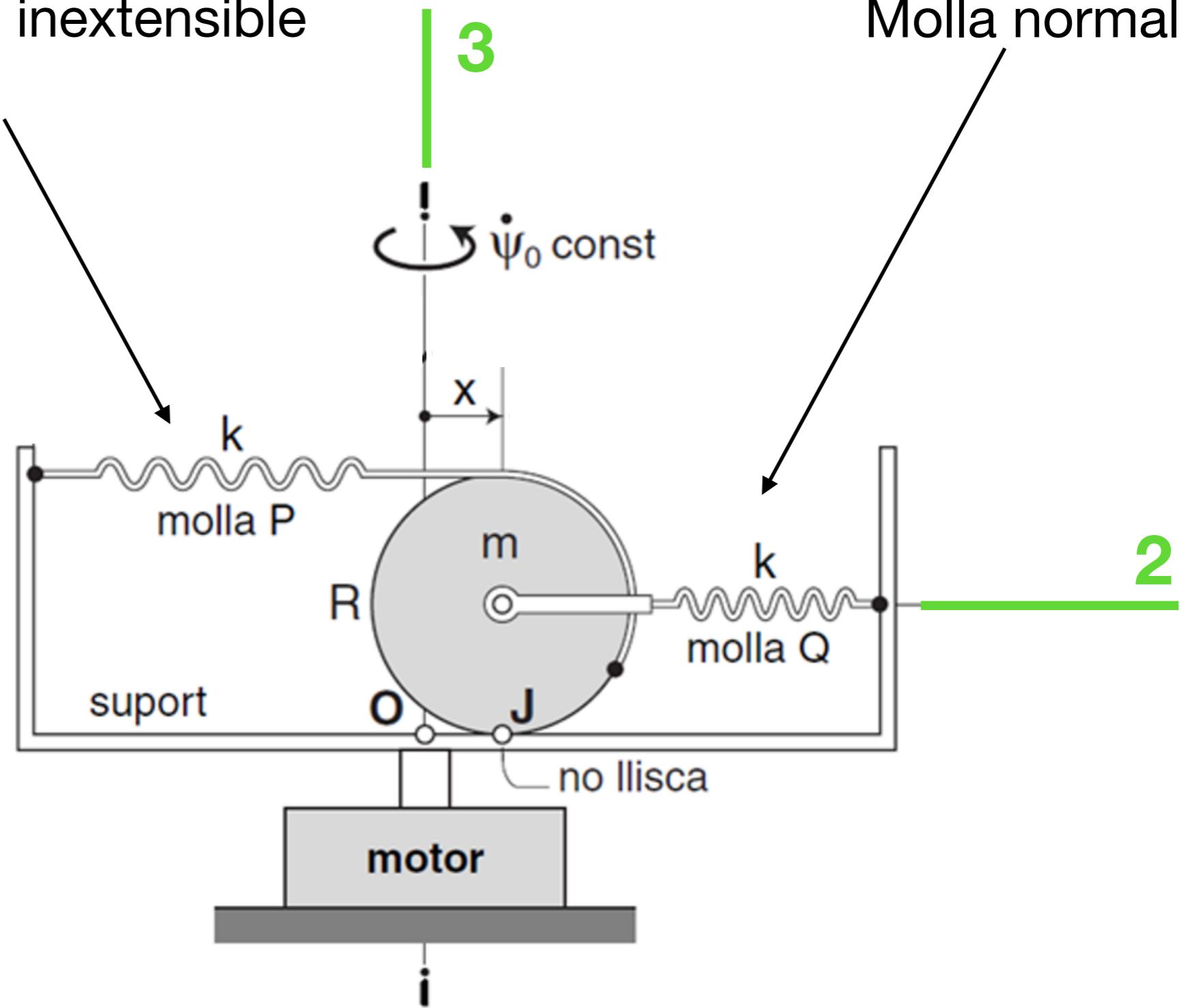
$$\left\{ \bar{M}_{\text{sup} \rightarrow \text{corro}} (J) \right\}_B = \begin{Bmatrix} 0 \\ M_2 \\ M_3 \end{Bmatrix}$$

$B = (1, 2, 3)$



# Formulació forces molles

Molla inserida en fil inextensible  
i enrotllada a corró

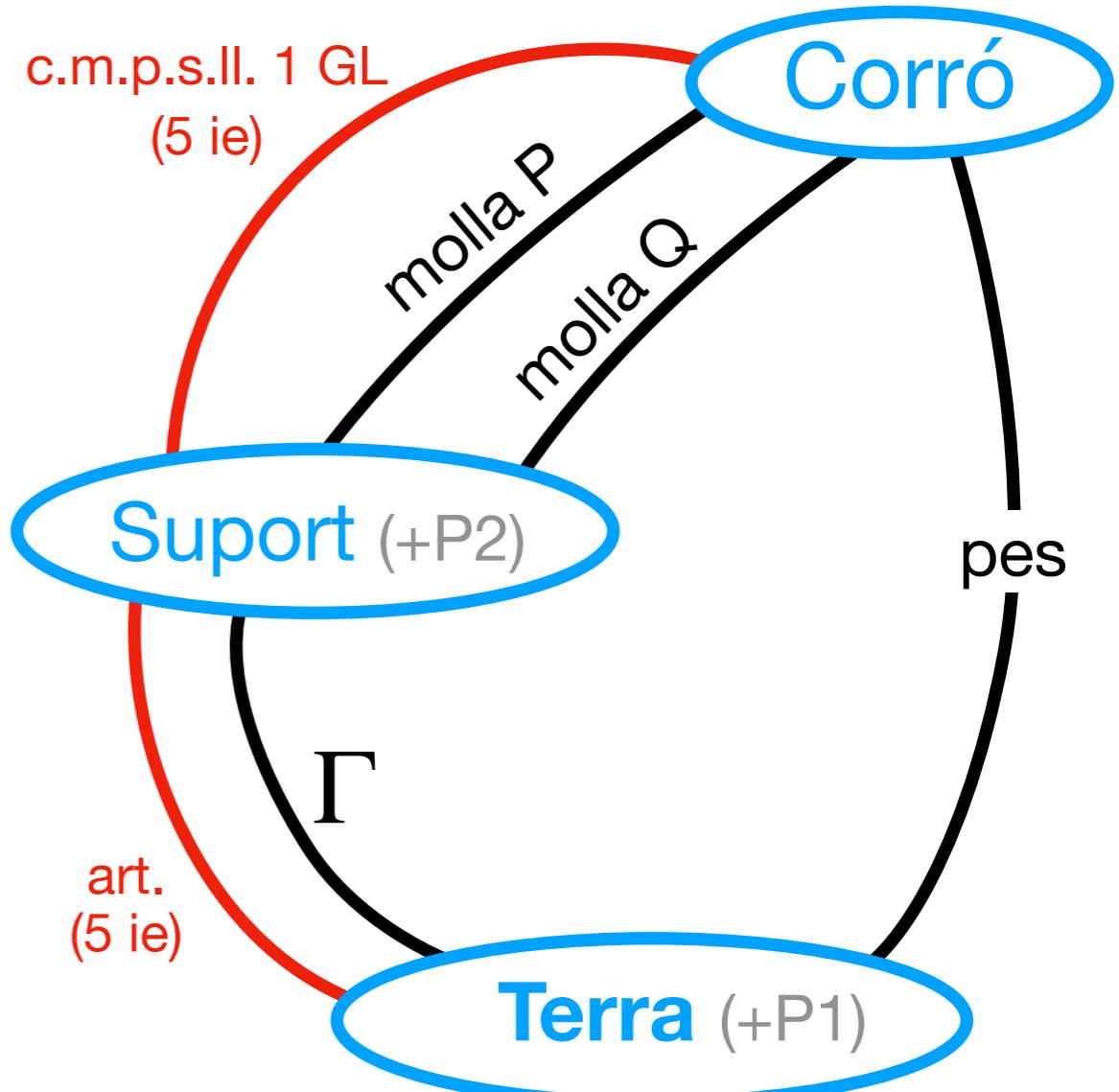
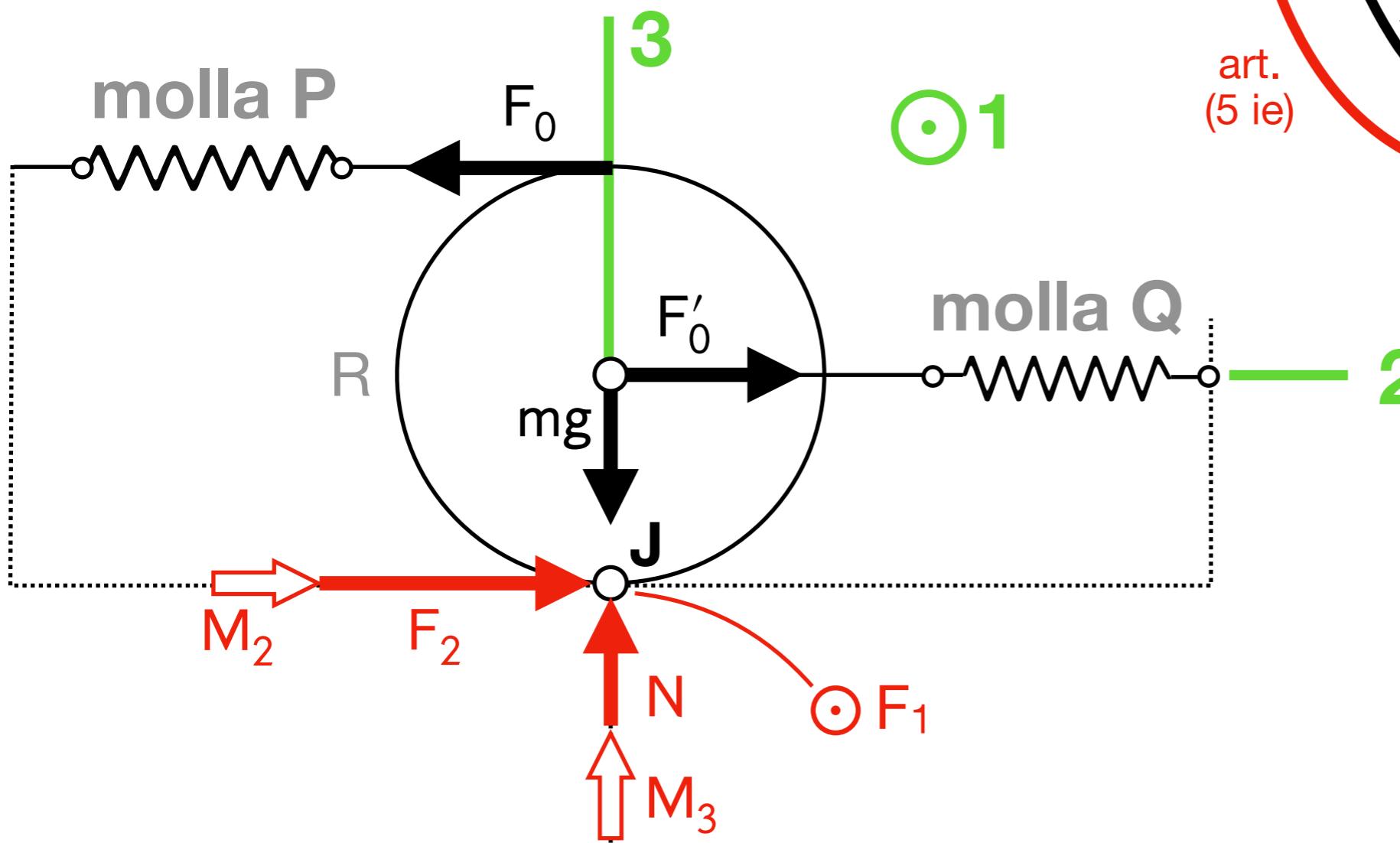


# Força molla Q

Config. de referència:  $x = 0$

$F_0$  és atractiva (**molla P en tensió**)

Imposem equilibri de  
SIST = Corró per trobar  $F'_0$



Quan  $\dot{\psi}_0 = 0$ :  
 $x = 0$  és d'equilibri

En aquesta situació:  
tensió **molla P** és  $F_0$

# Full ruta eq mov x

Sistema ha d'incloure el corró  
(x no afecta la cinemàtica del suport)

Úniques  
possibilitats

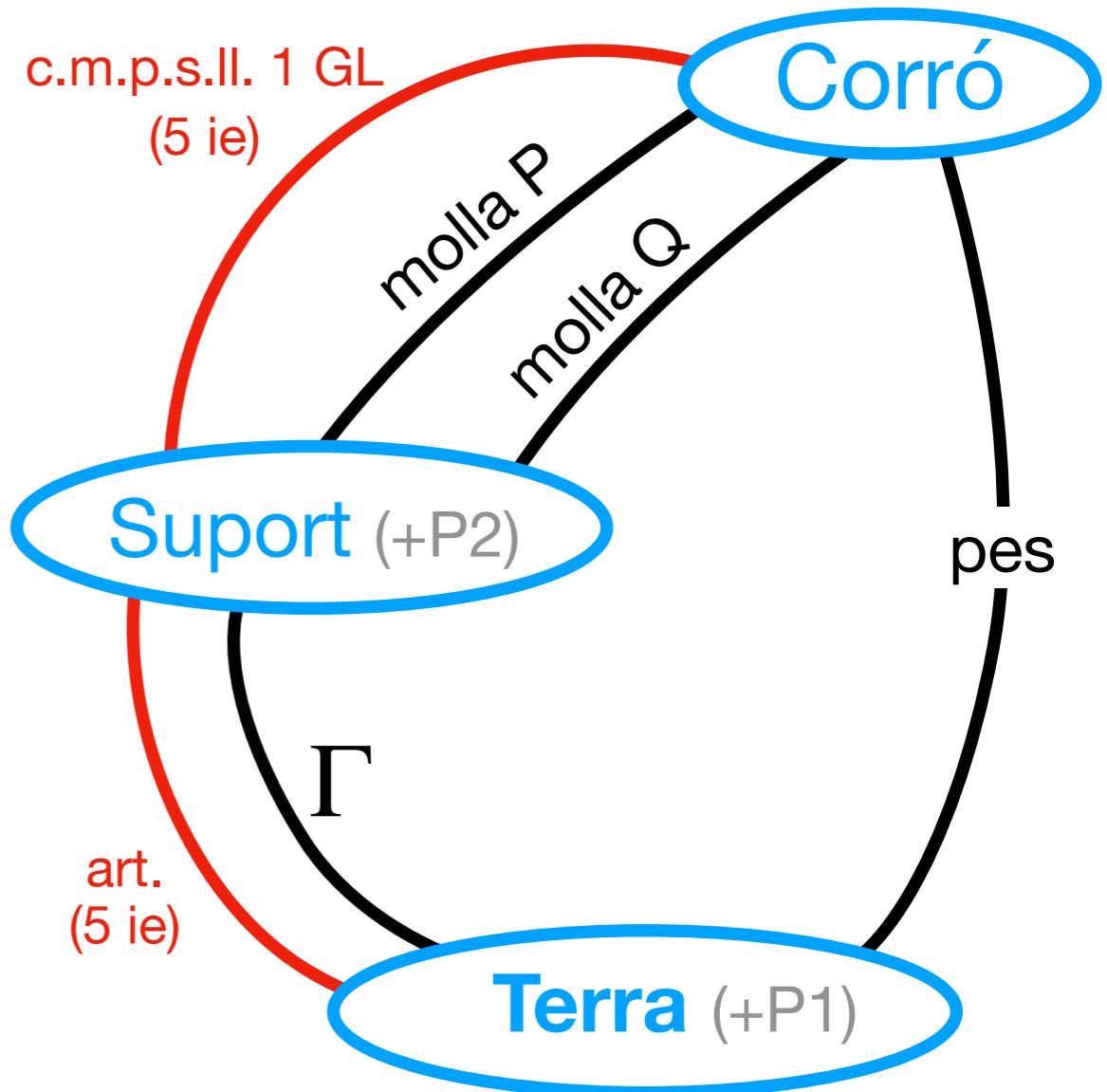
**Sistema**

**Incògn.**

**Problema**

Corró

Corró + sup



# Full ruta eq mov x

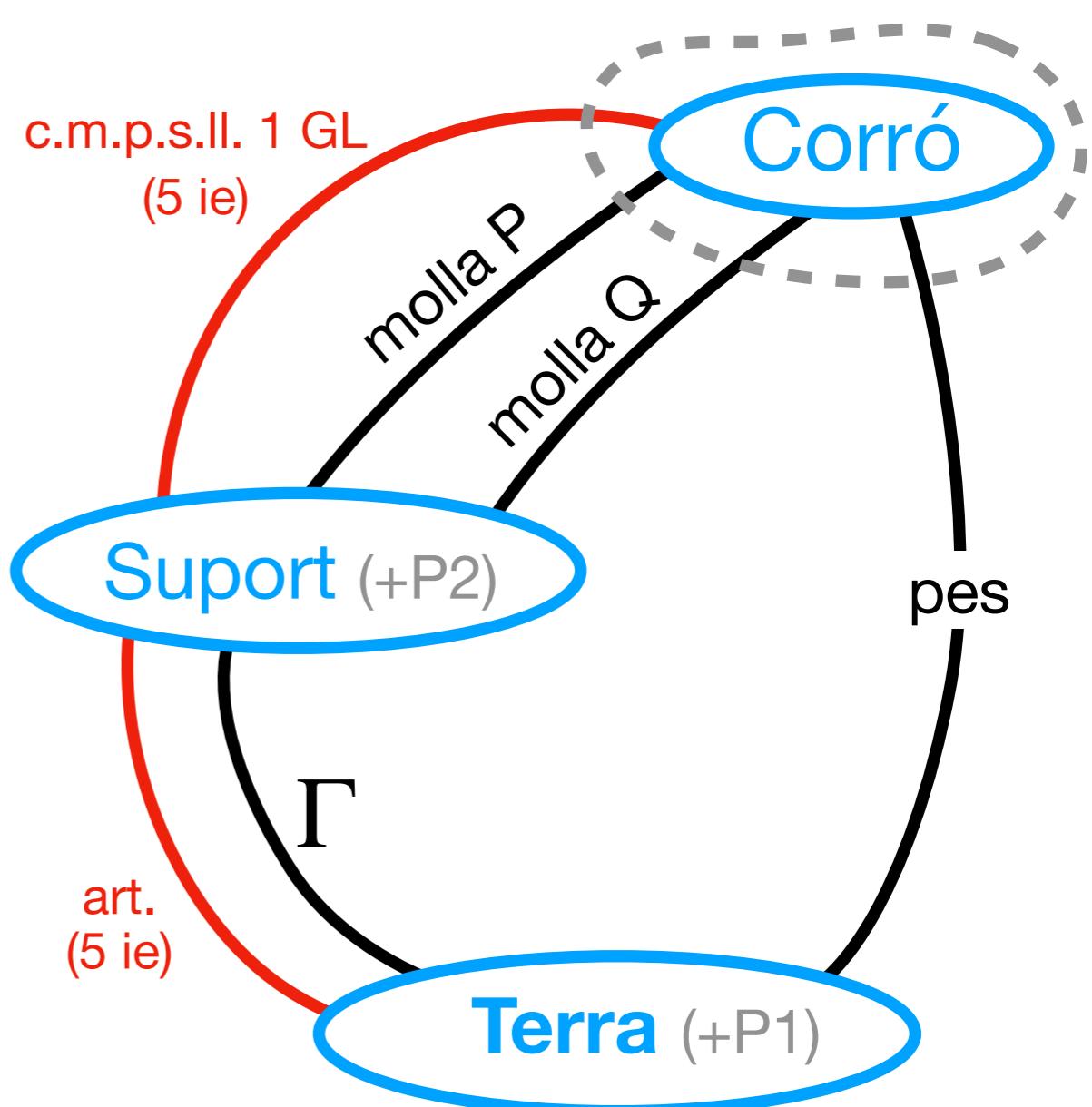
Sistema ha d'incloure el corró  
(x no afecta la cinemàtica del suport)

Úniques  
possibilitats

Sistema	Incògn.	Problema
---------	---------	----------

Corró	5 ie, $\ddot{x}$	DET
-------	------------------	-----

Corró + sup
-------------



# Full ruta eq mov x

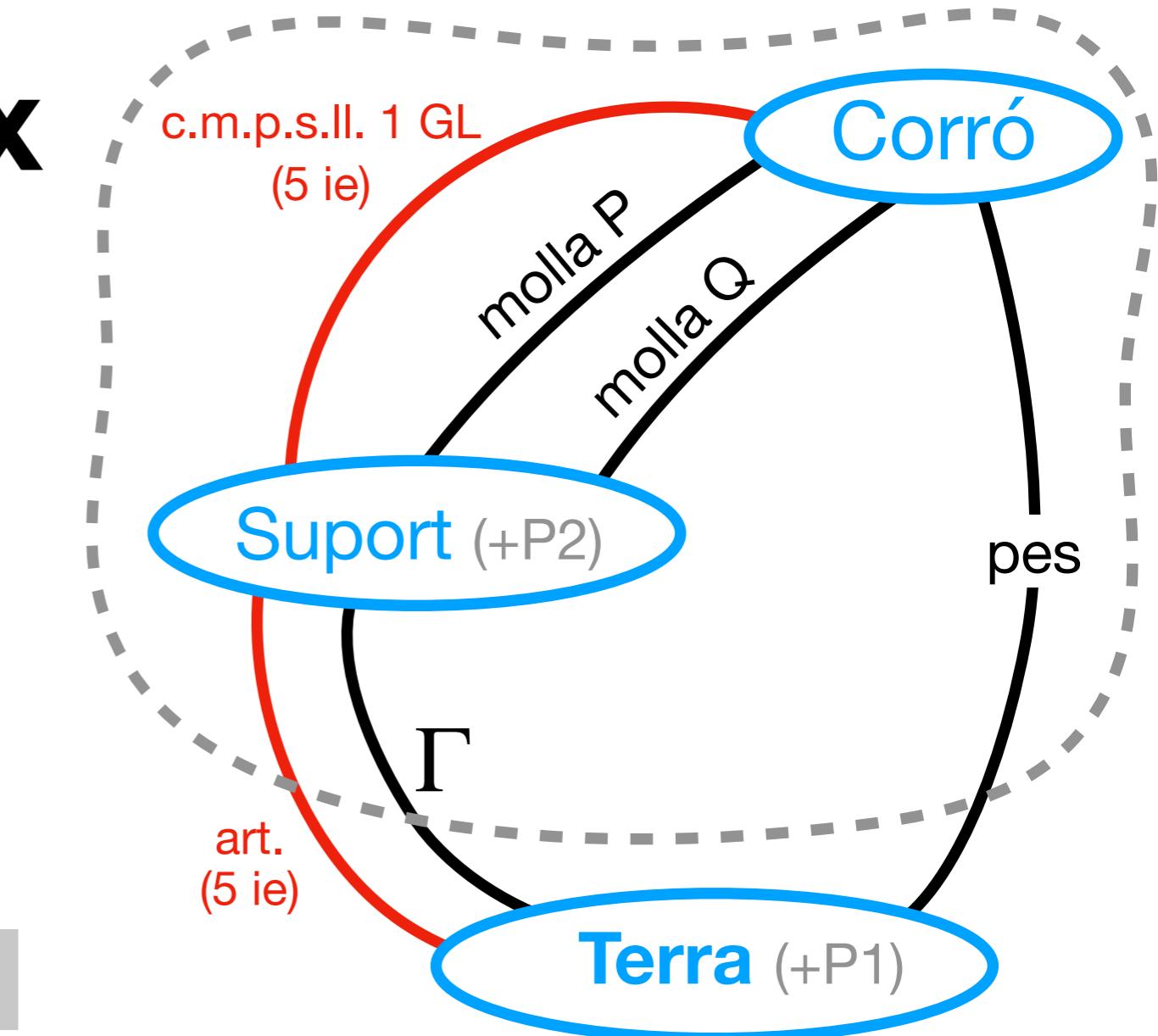
Sistema ha d'incloure el corró  
(x no afecta la cinemàtica del suport)

Úniques  
possibilitats

Sistema	Incògn.	Problema
---------	---------	----------

Corró            5 ie,  $\ddot{x}$             DET

Corró + sup    5 ie,  $\ddot{x}$ ,  $\Gamma$     INDET



# Full ruta eq mov x

Sistema ha d'incloure el corró  
(x no afecta la cinemàtica del suport)

Úniques  
possibilitats

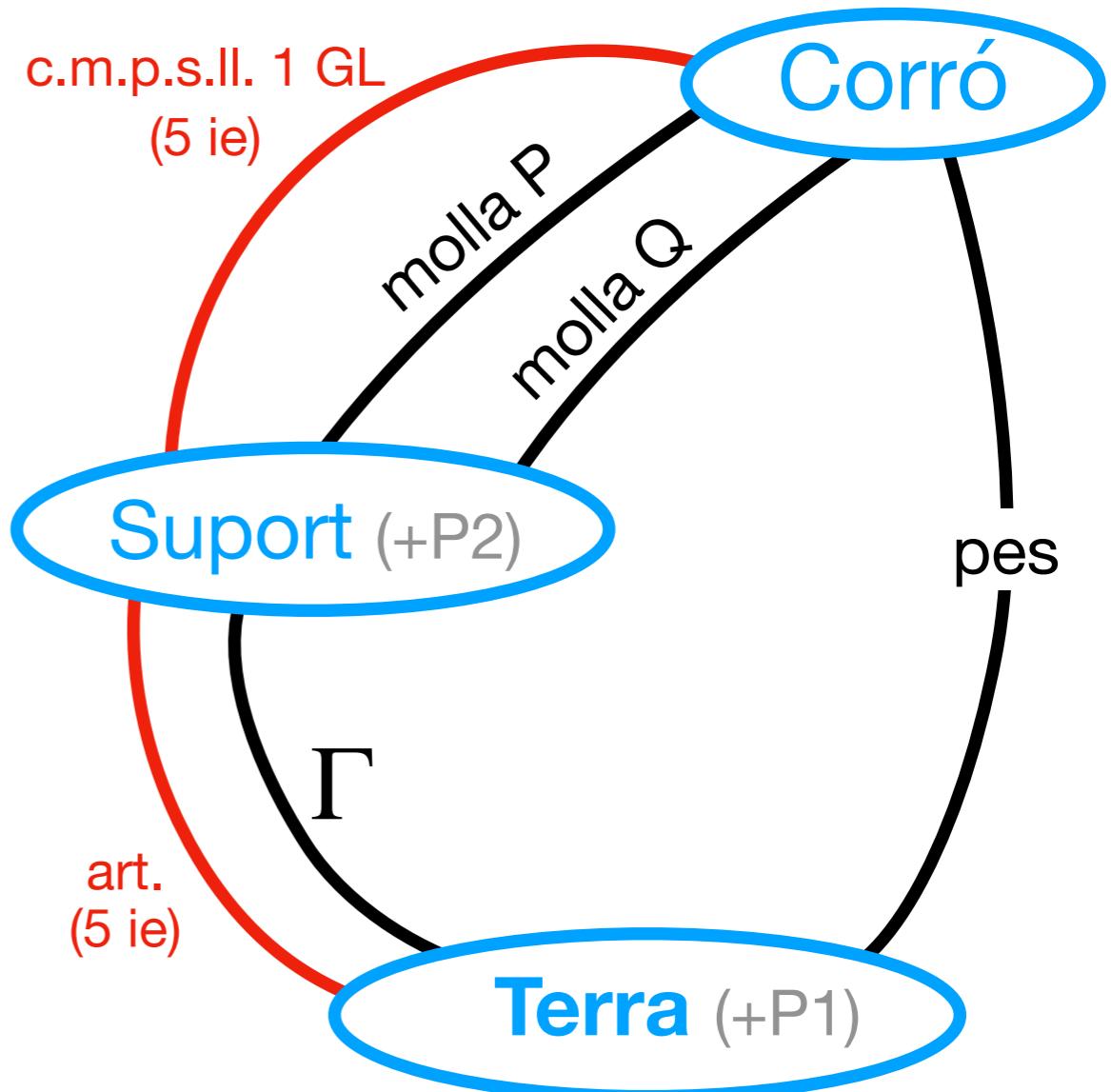
Sistema	Incògn.	Problema
---------	---------	----------

Corró                  5 ie,  $\ddot{x}$

Corró + sup        5 ie,  $\ddot{x}, \Gamma$

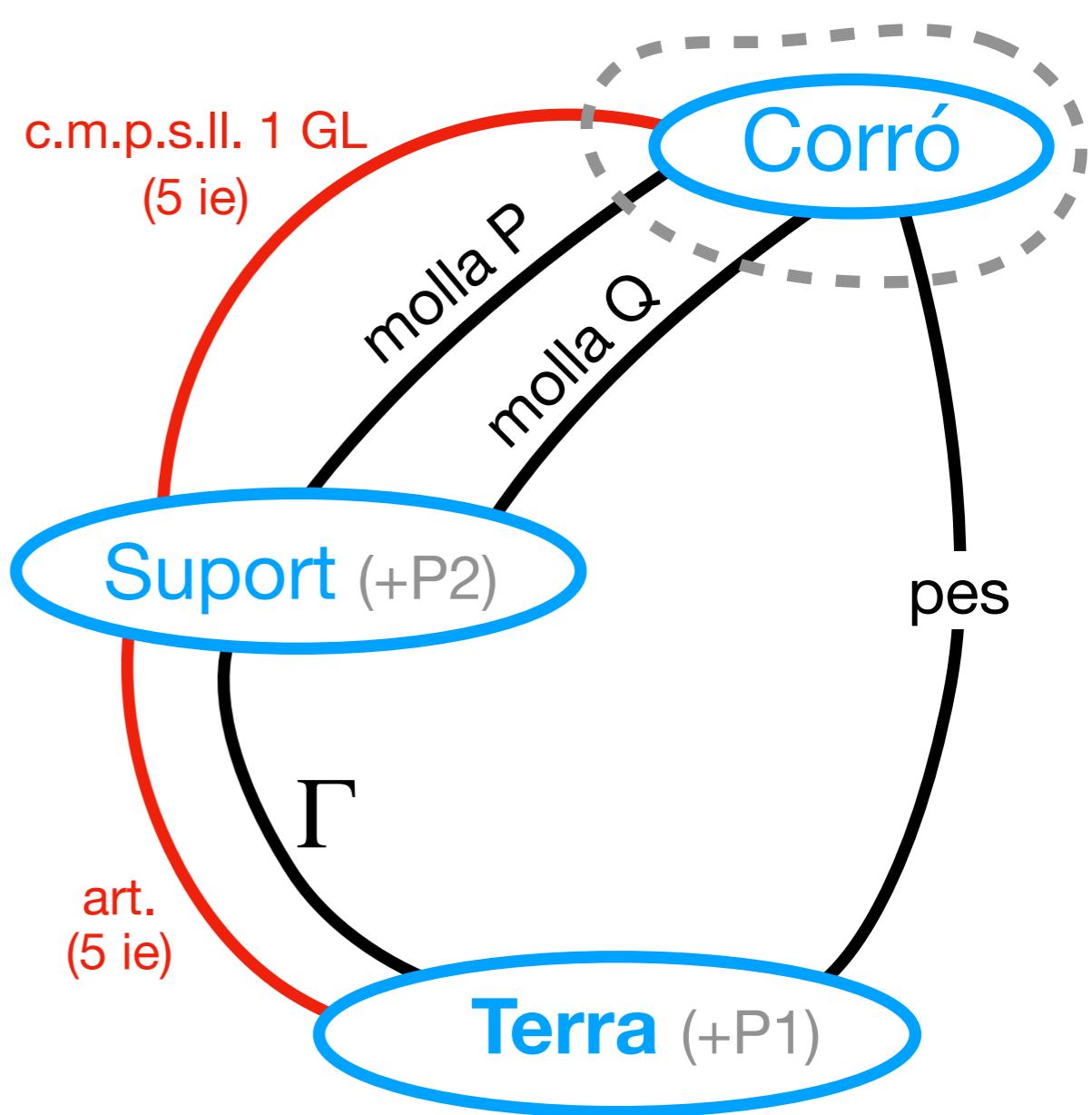
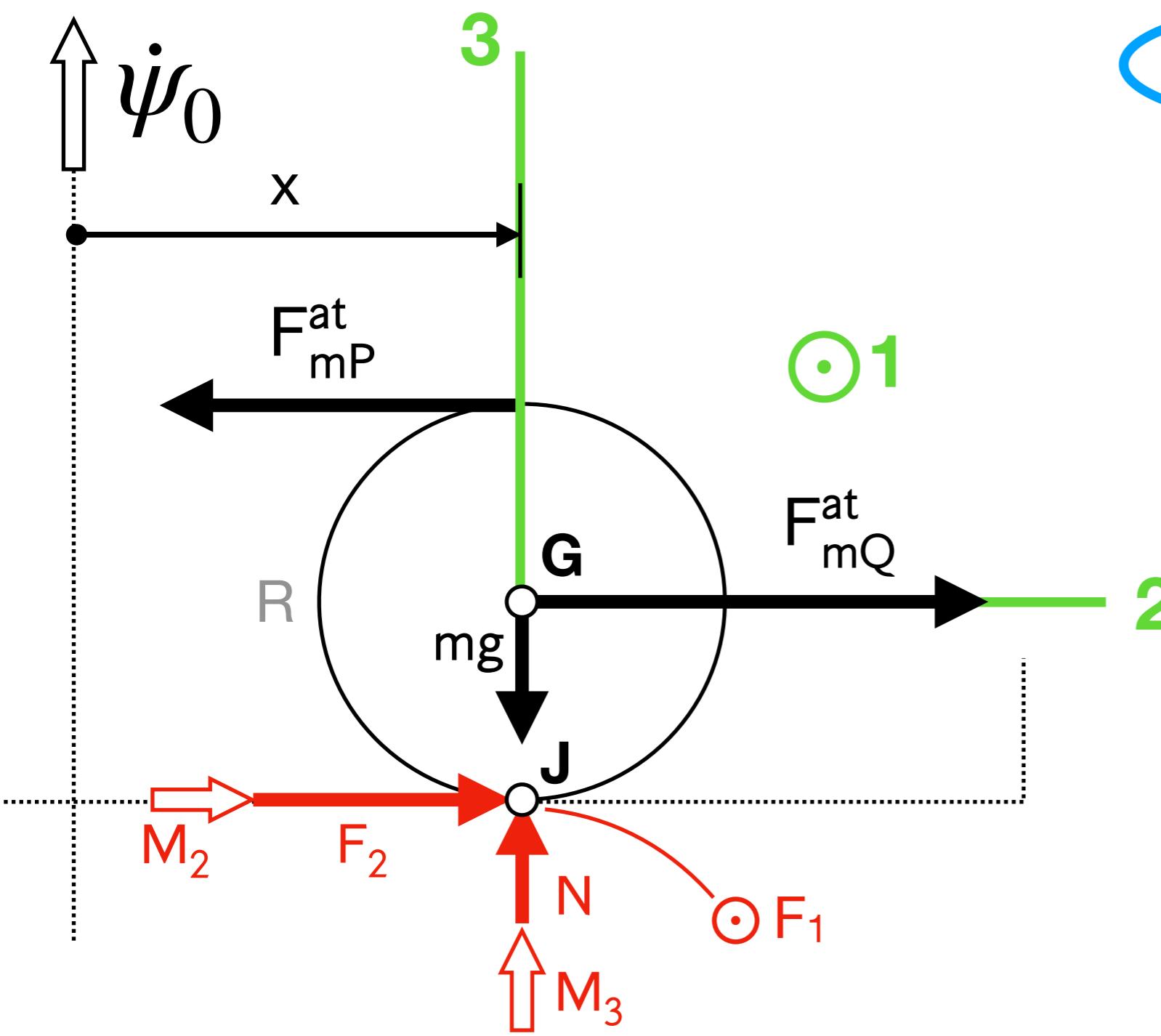
**DET**

**INDET**



Explorem SIST = Corró

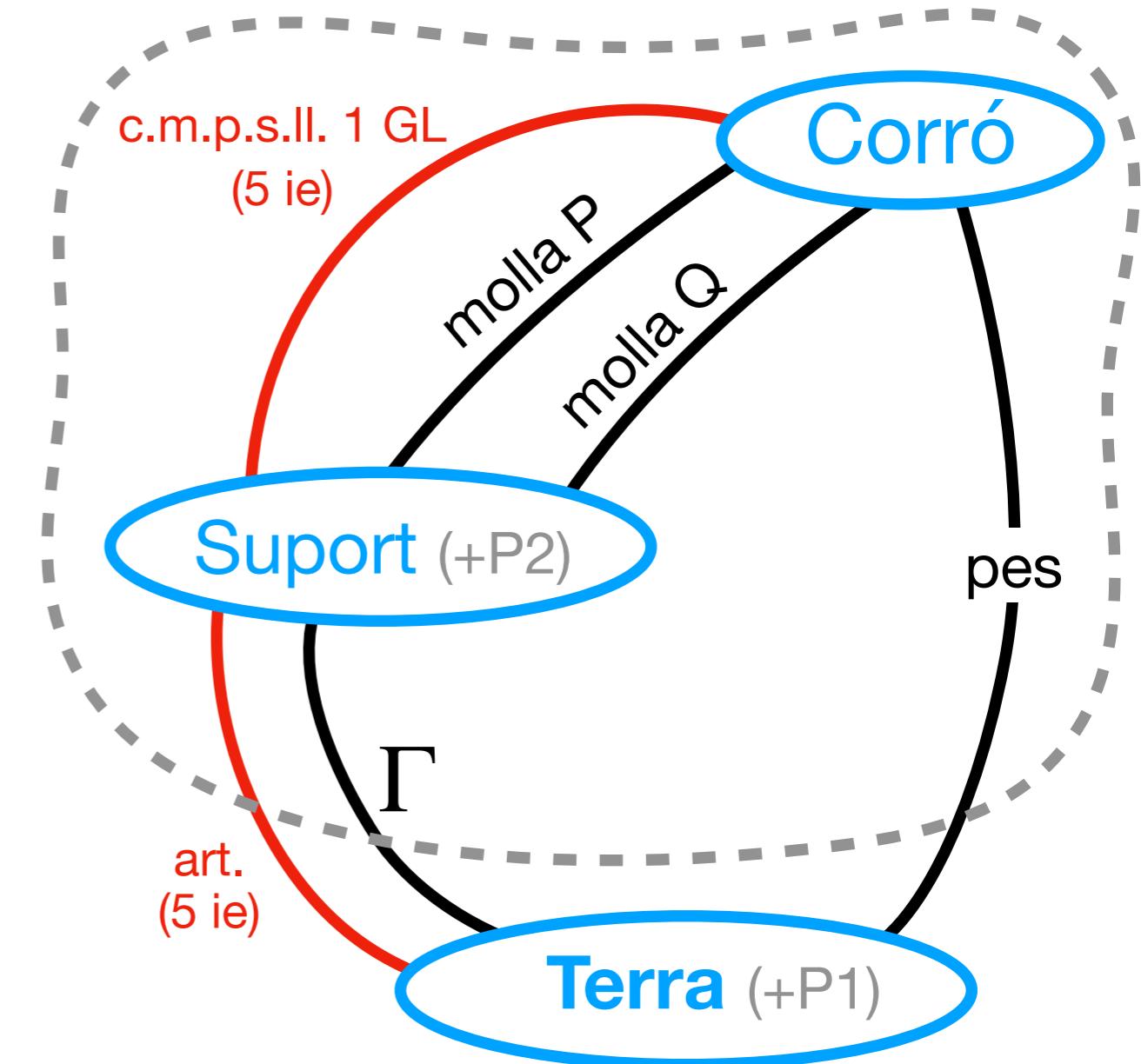
# Forces i moments sobre SIST = Corró



# Full ruta pel parell motor $\Gamma$

Sistema ha d'incloure el suport  
( $\Gamma$  aplicat sobre el suport)

Úniques  
possibilitats



Sistema	Incògn.	Problema
---------	---------	----------

Suport                    10 ie,  $\ddot{x}$ ,  $\Gamma$                     INDET

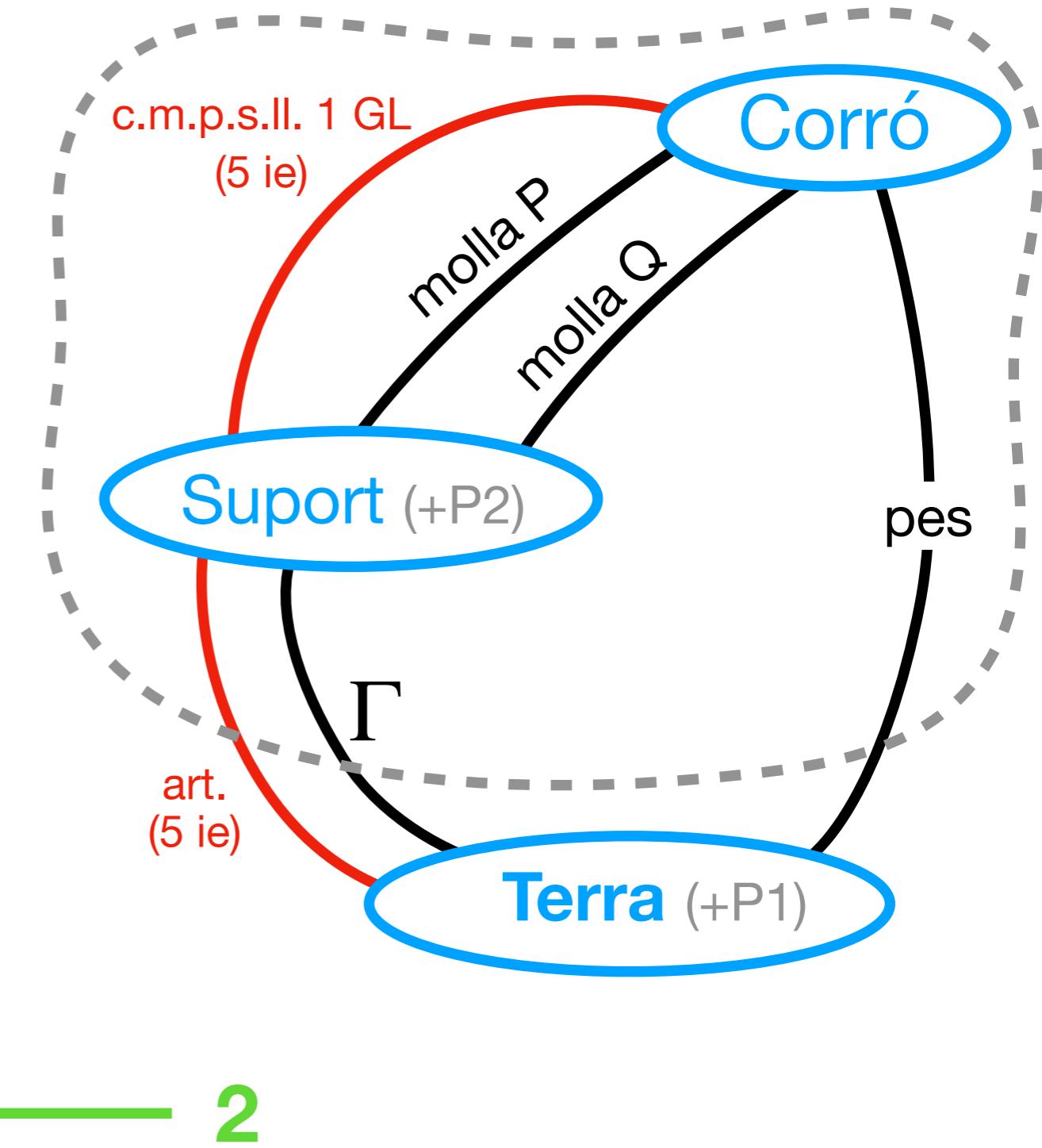
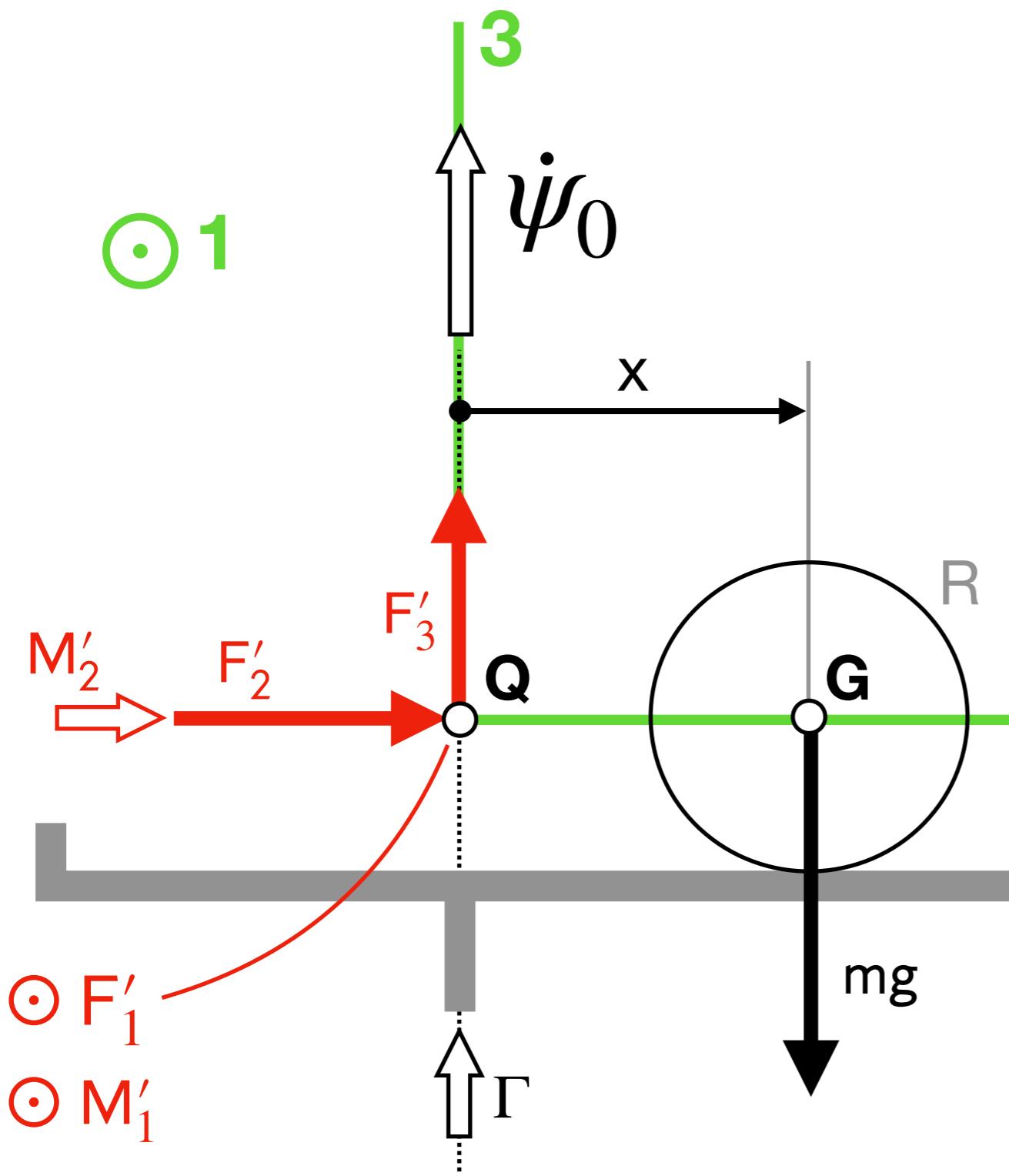
Suport + corró        5 ie,  $\ddot{x}$ ,  $\Gamma$                     DET

Ara coneguda

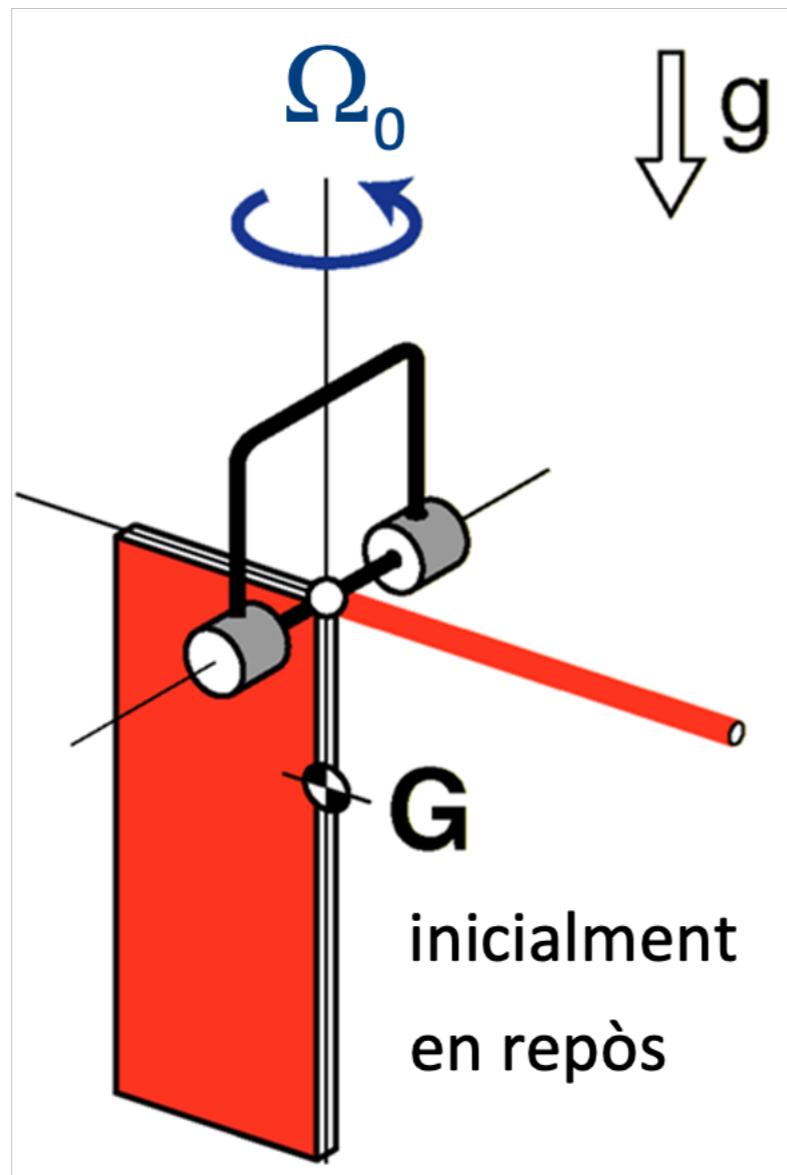
Triem

**SIST = Suport + corró**

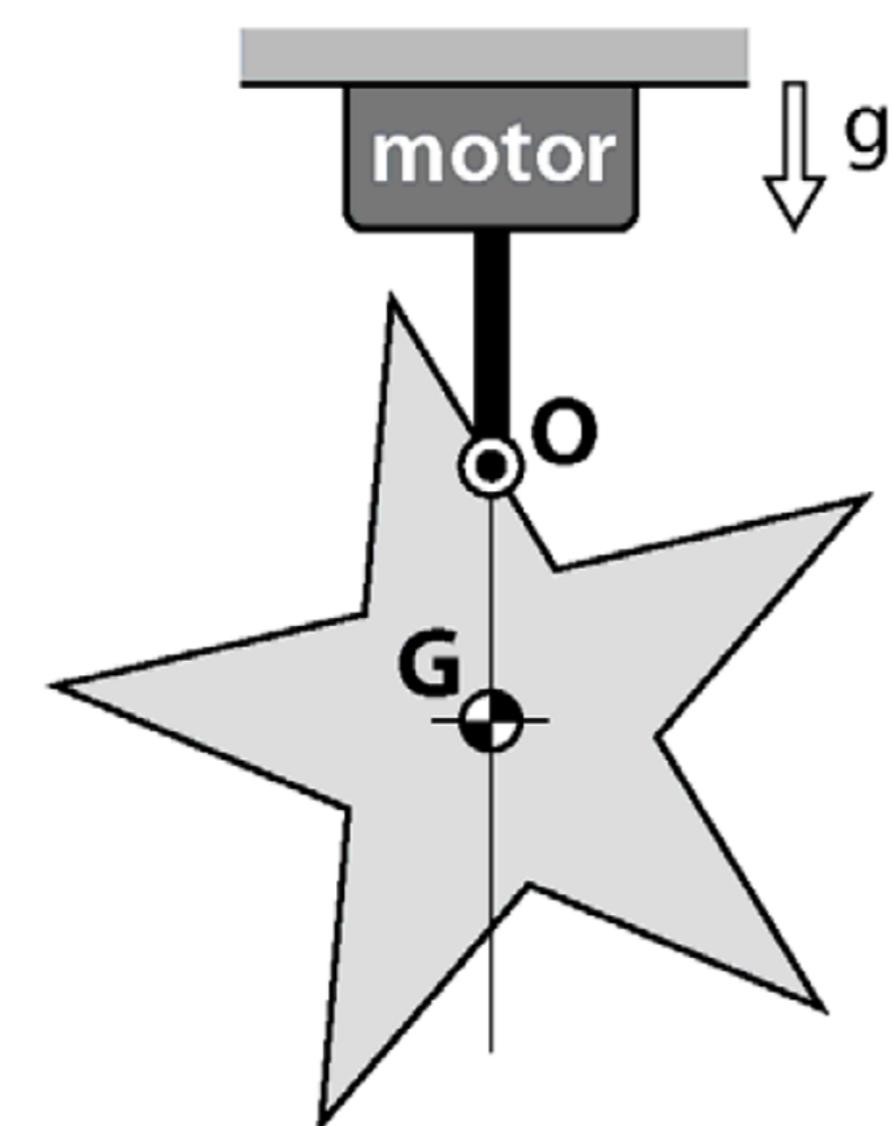
Forces i moments sobre  
**SIST = Suport + corró**



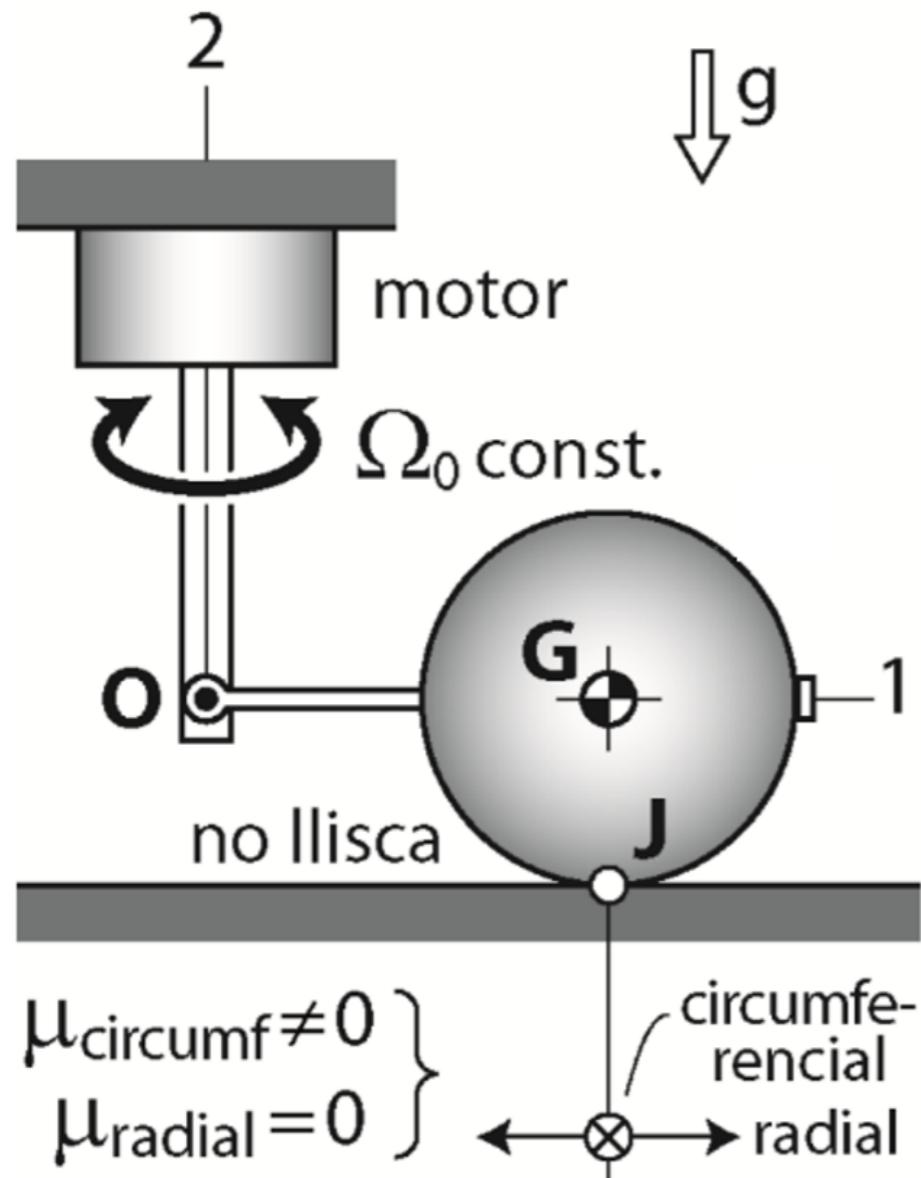
pot girar mantenint  
la barra horitzontal?

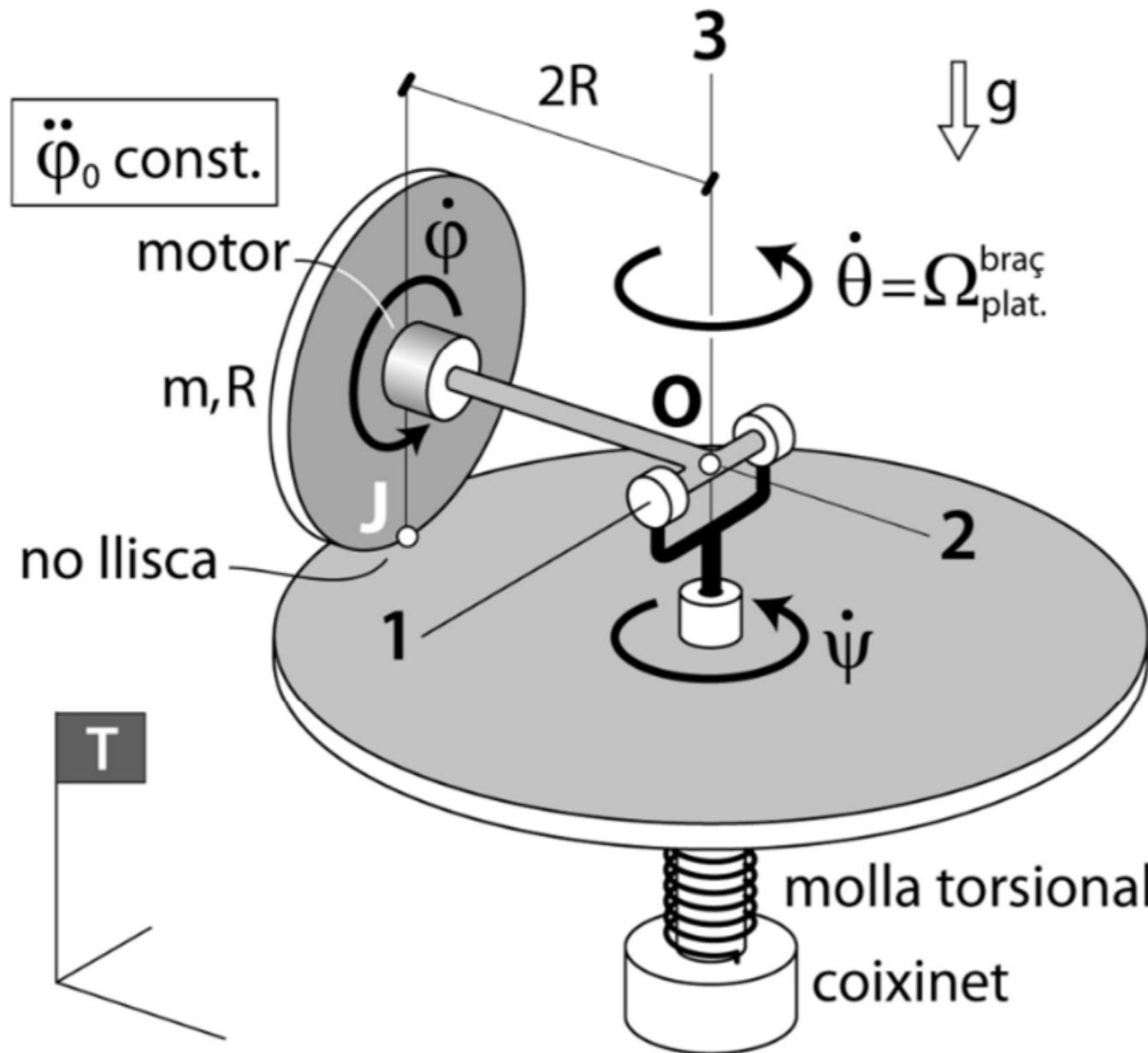


pot girar mantenint  
OG vertical?



quin efecte té la rotació  $\Omega_0$   
sobre la força normal a J?





- Diagrama General d'Interaccions?
- GL del sistema?
- caracterització de torsors?
- full de ruta per calcular:
  - ▷ equació del moviment?
  - ▷ parell motor?
  - ▷ força normal a J?