

Principe fondamental de la dynamique

Chapitre 3 : démarche de résolution

F. BLASCHECK

Chapitre 3 : démarche de résolution

1. Objectif
2. Méthode générale d'application du PFD
3. **TRD** : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation
4. **TMD** : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation
5. **TMD** : calcul d'une résultante

1. Objectif

Vous permettre de concevoir une démarche de résolution en dynamique, c'est mettre en place **une stratégie de calcul** afin de répondre aux problèmes posés :

- soit déterminer **une force, un couple** ;
- soit déterminer l'**équation différentielle d'un mouvement** de translation ou de rotation.



2. Méthode générale d'application du PFD

TRD à un ensemble de solides

$$\vec{R}_d(E/R_0) = \Sigma[m_i \cdot \vec{a}(G_i \in S_i/R_0)] = \Sigma[\vec{R}(\vec{E} \rightarrow E)]$$

- **Isoler un solide** (*un ensemble de solides*) ;
- **Faire le bilan des actions mécaniques extérieures** (*torseurs*) ;
- **Calculer la résultante dynamique** ;
- **Ecrire le TRD en projection sur base** (*ou un vecteur de base*) ;
- **Résoudre** :
 - déterminer la force souhaitée ;
 - écrire l'équation différentielle du mouvement de translation.

Les résultantes de dépendent pas du point d'écriture du torseur = rien à déplacer

2. Méthode générale d'application du PFD

TMD à un ensemble de solides

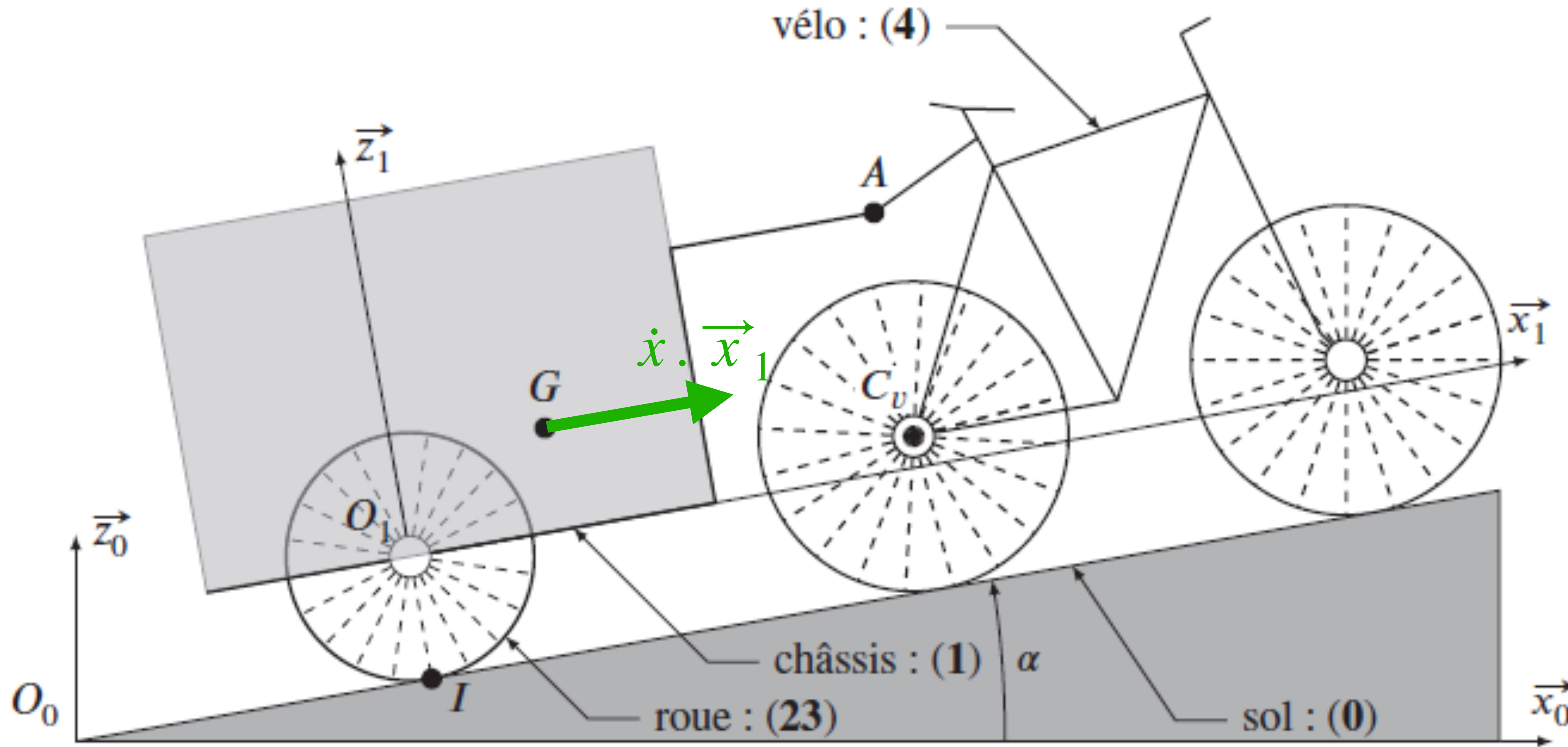
$$\vec{\delta}_d(A, E/R_0) = \Sigma[\vec{M}(A, \bar{E} \rightarrow E)]$$

- **Isoler un solide** (ou un ensembles de solides) ;
- **Faire le bilan des actions mécaniques extérieures** (torseurs) ;
- **Choisir un point** ;
- **Déplacer tous les moments des torseurs en ce point** ;
- **Calculer le moment cinétique en ce point** ;
- **Calculer le moment dynamique en ce point** (ou une seule composante) ;
- **Ecrire le TMD en ce point et en projection sur base** (ou un vecteur de base) ;
- **Résoudre** :
 - déterminer l'effort souhaité ;
 - écrire l'équation différentielle du mouvement de rotation.

Les moments dépendent du point = tout à déplacer

3. TRD : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation

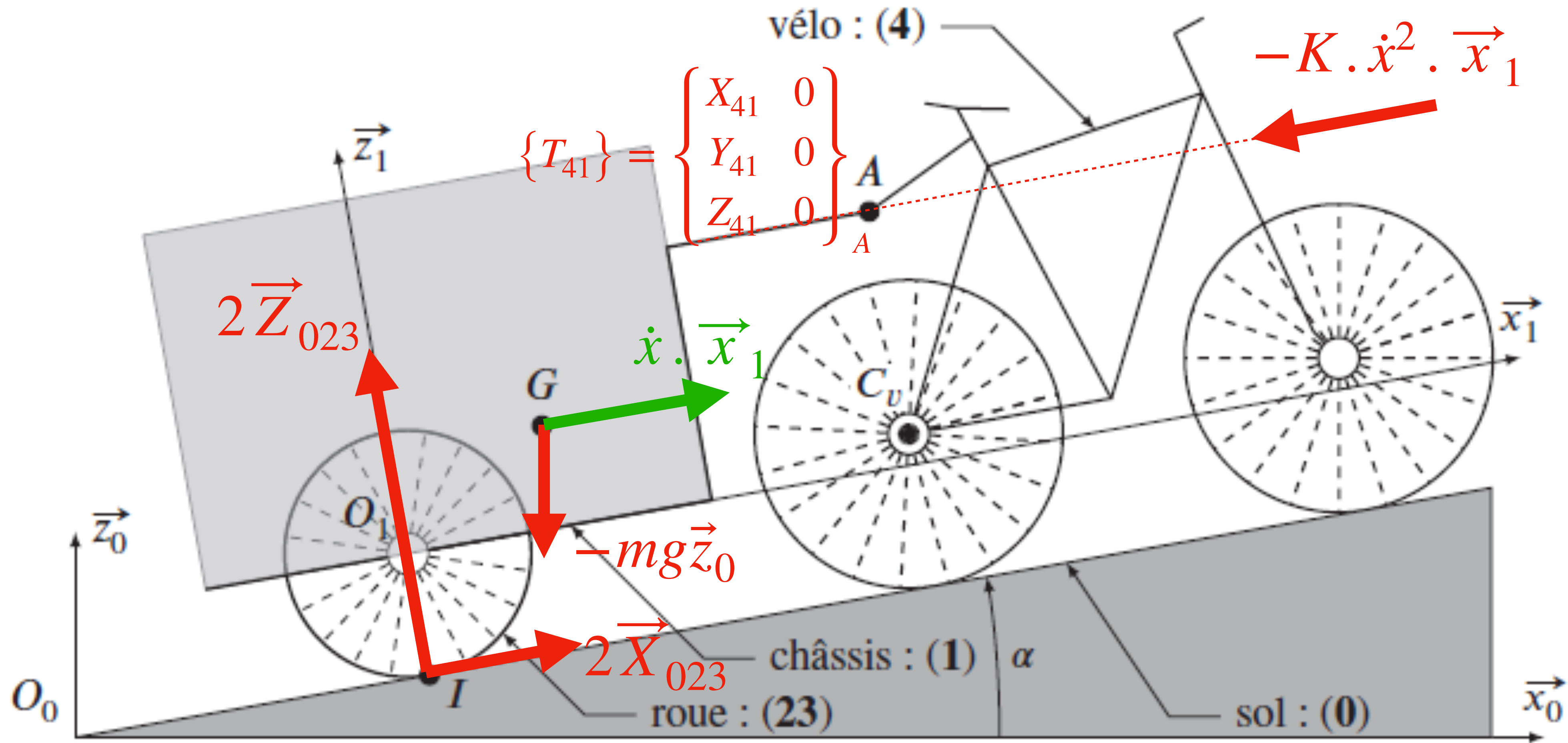
Vert : mouvement



3. TRD : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation

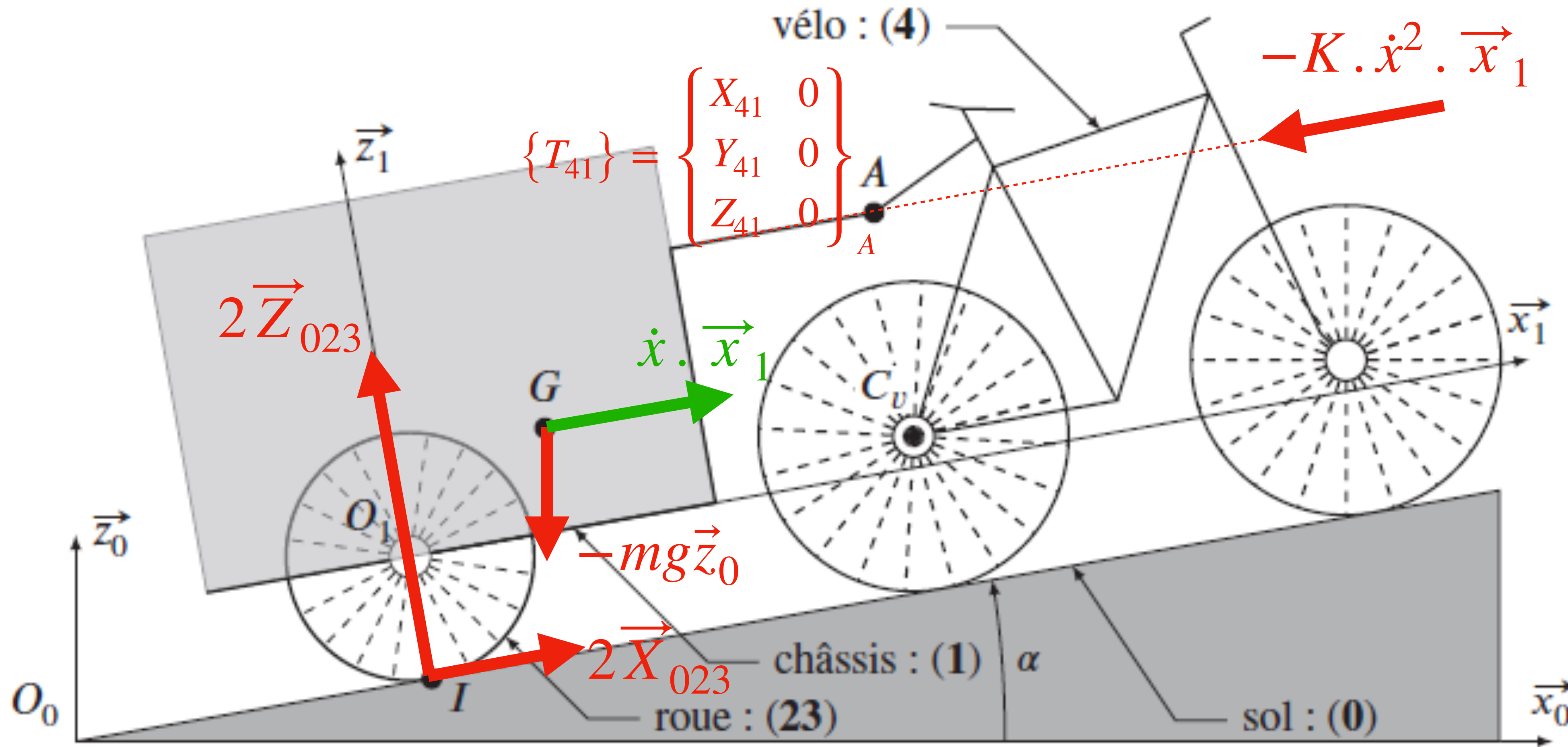
Rouge : effort

Vert : mouvement



3. TRD : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation

Quelle démarche pour déterminer l'effort tangentiel route / roue X_{023} ?



3. TRD : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation

Quelle démarche pour déterminer l'effort tangentiel route / roue

X_{023} ?

Solide(s) à isoler		
Théorème à utiliser		
Base de projection		
Calculs à faire		

3. TRD : calcul d'une résultante et/ou équation de mouvement en translation

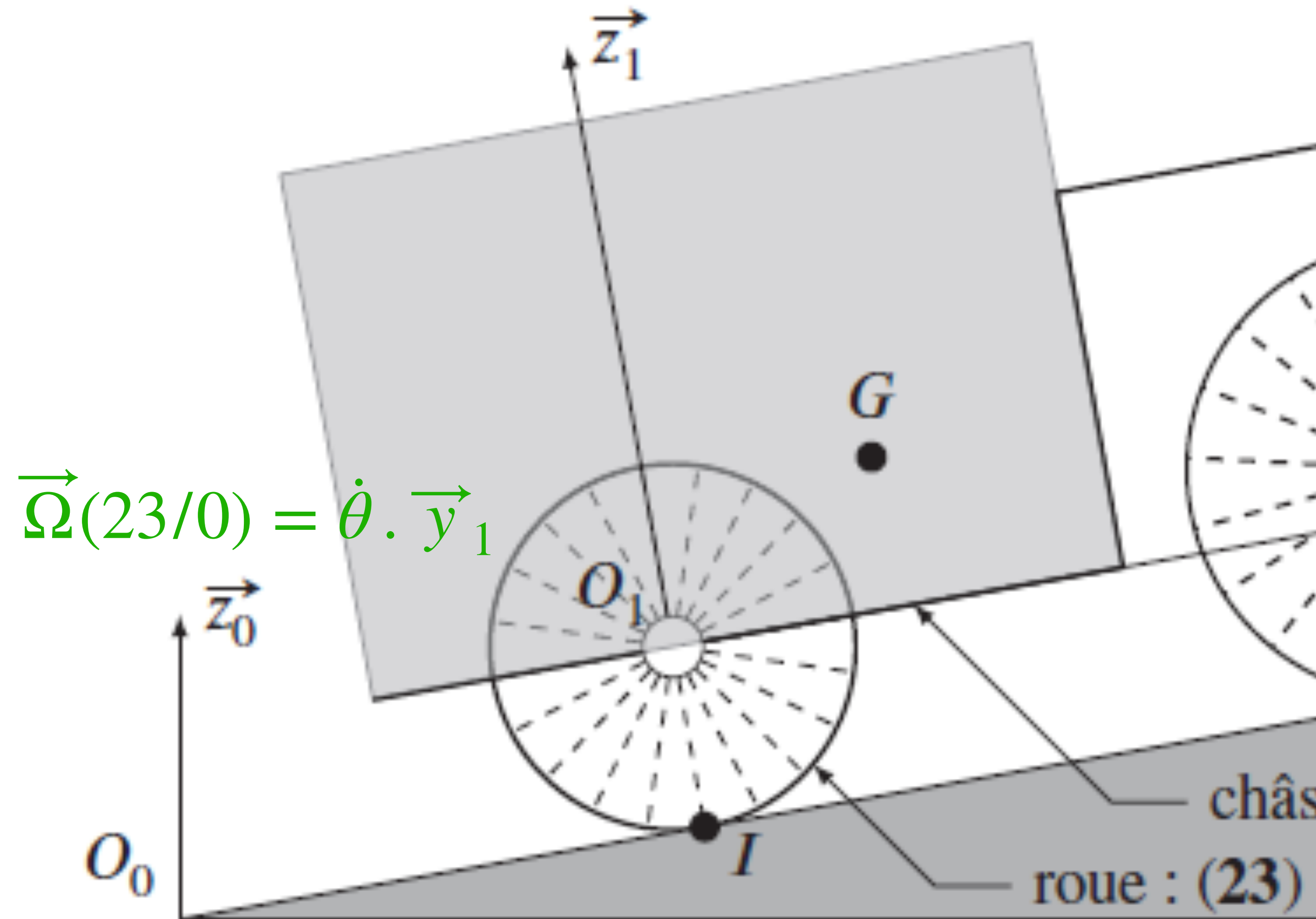
Quelle démarche pour déterminer l'effort tangentiel route / roue

X_{023} ?

4. TMD : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation

Rouge : effort

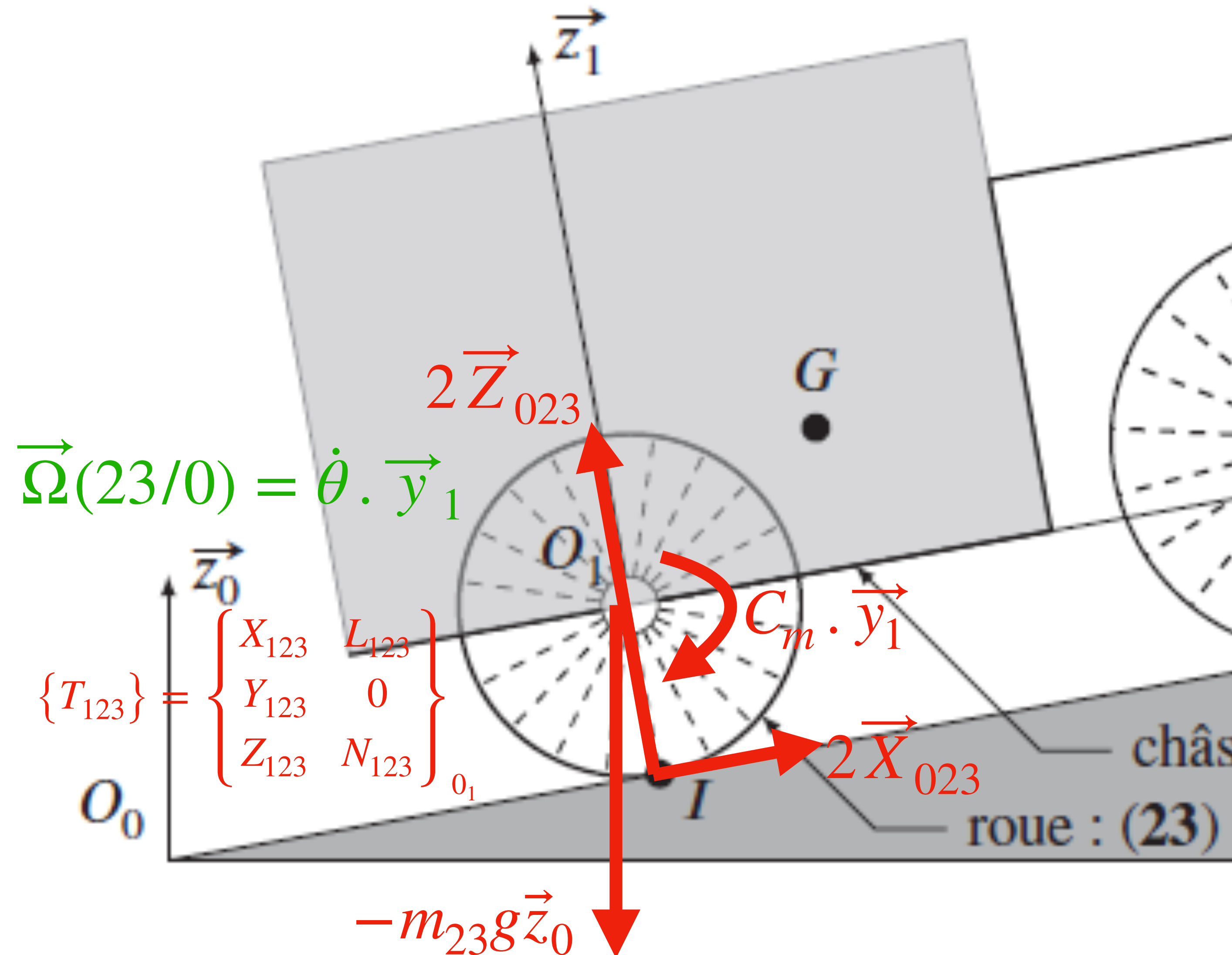
Vert : mouvement



4. TMD : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation

Rouge : effort

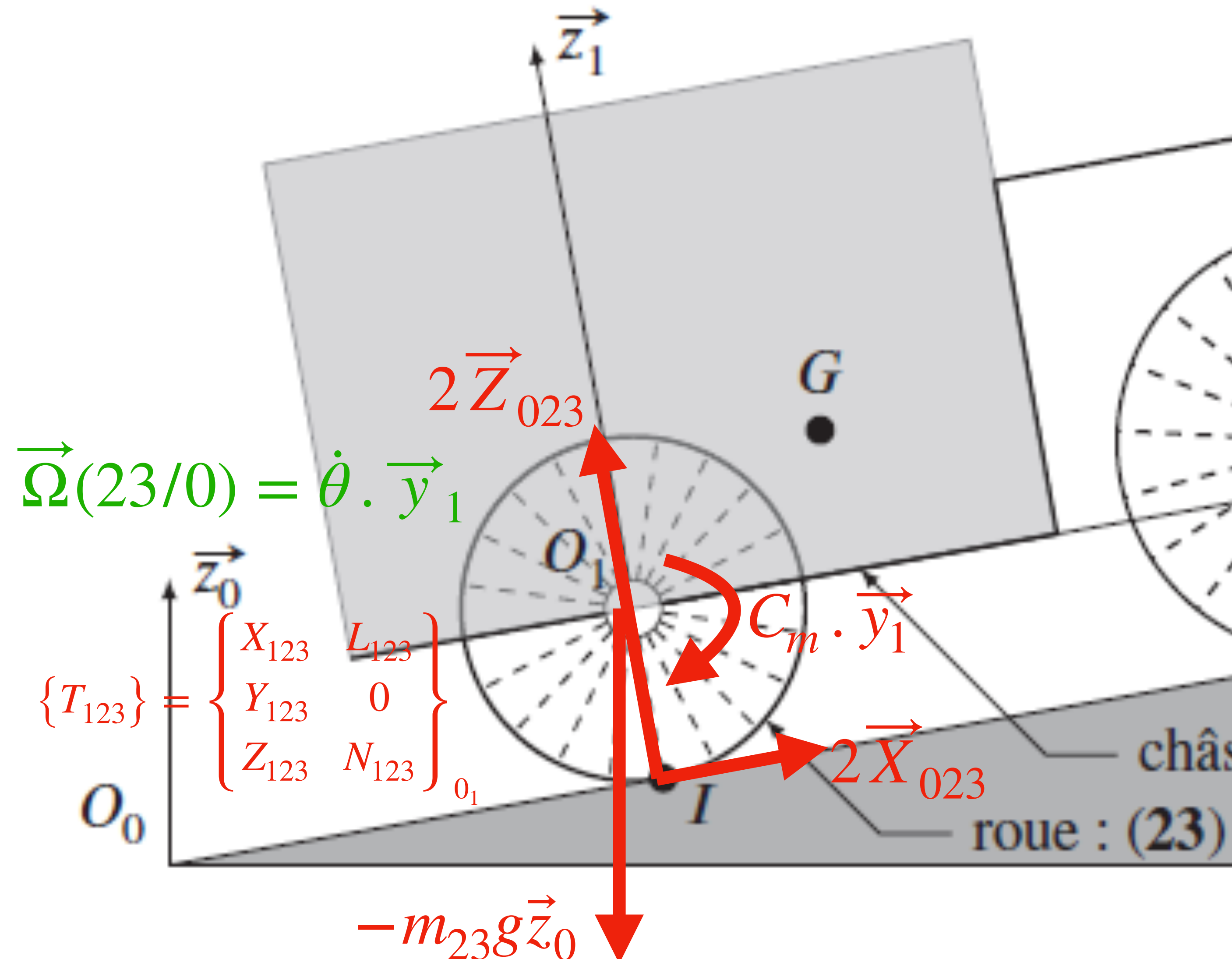
Vert : mouvement



4. TMD : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation

Quelle démarche pour déterminer le couple moteur

C_m ?



4. TMD : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation

Quelle démarche pour déterminer le couple moteur C_m ?

Solide(s) à isoler		
Théorème à utiliser		
Choix du point		
Base de projection		
Calculs à faire		

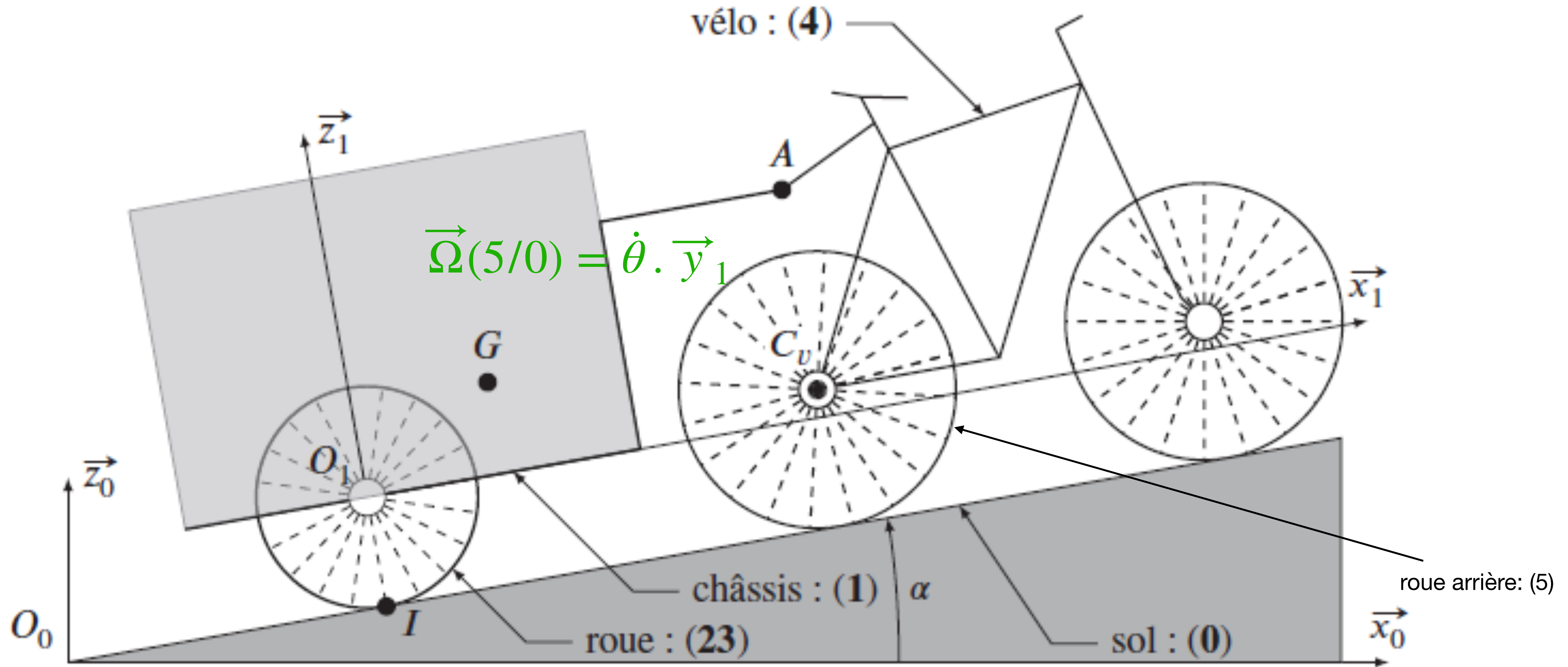
4. TMD : calcul d'un couple et/ou équation de mouvement en rotation

Quelle démarche pour déterminer le couple moteur C_m ?

5. TMD : calcul d'une résultante

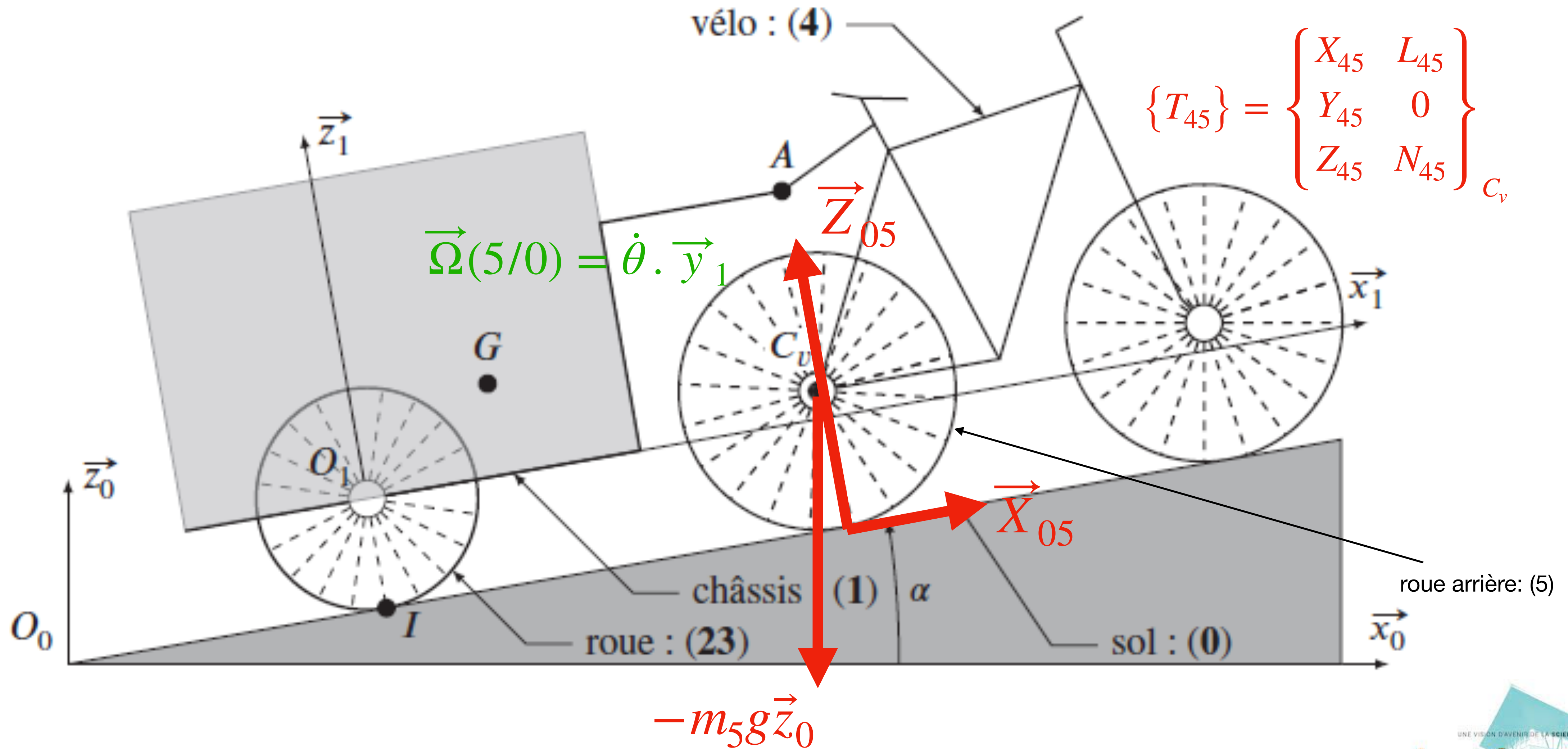
Vert : mouvement

Rouge : effort



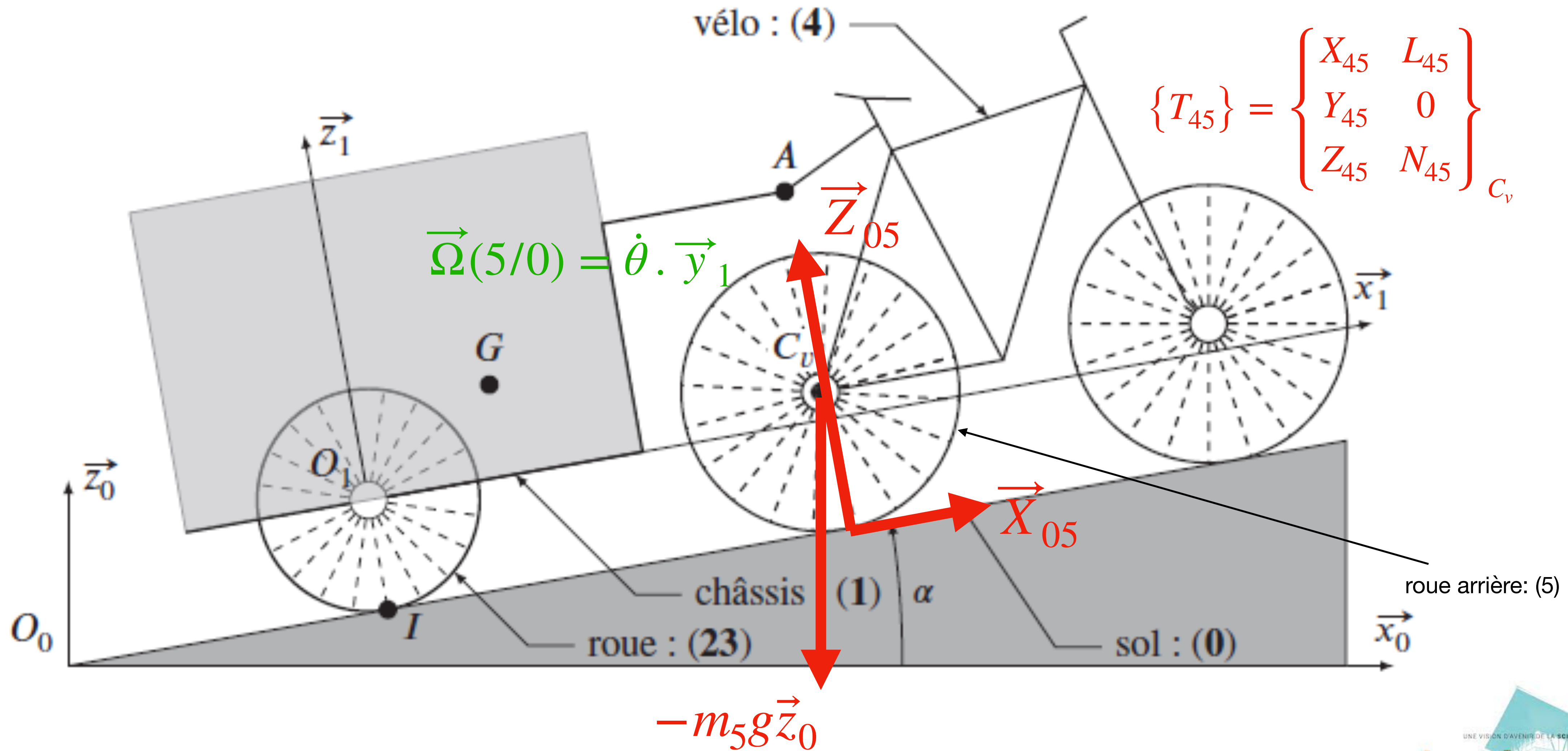
5. TMD : calcul d'une résultante

Vert : mouvement
Rouge : effort



5. TMD : calcul d'une résultante

Quelle démarche pour déterminer l'effort X_{05} ?



5. TMD : calcul d'une résultante

Quelle démarche pour déterminer l'effort X_{05} ?

Solide(s) à isoler		
Théorème à utiliser		
Choix du point		
Base de projection		
Calculs à faire		

5. TMD : calcul d'une résultante

Quelle démarche pour déterminer l'effort X_{05} ?