Mcot

Influence de la géométrie d'un treillis sur la rigidité d'une structure inspirée d'une grue

Le sujet choisi porte sur la rigidité des structures en treillis, en prenant comme exemple la flèche d'une grue.

Je compte aborder le comportement mécanique de ce type de structure et les différents éléments qui permettent d'assurer sa résistance aux efforts. Je m'intéresserais également aux propriétés des matériaux et à la manière dont une structure peut se déformer lorsqu'elle est soumise à des sollicitations mécaniques. Ce sujet permet ainsi d'étudier un système utilisé dans le domaine industriel en faisant le lien entre la mécanique, la modélisation et les sciences de l'ingénieur.

Positionnement thématique

SCIENCE INGENIEUR (Mécanique du solide et élasticité), SCIENCE INGENIEUR (Résistance des matériaux RDM), PHYSIQUE (Ondulatoire)

Mots-Clés

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (En anglais)
Structure en Treillis	Truss structure
Rigidité Mécanique	Mechanical stiffness
Couple	Moment
Déformation élastique	Elastic deformation
Simulation numérique	Numerical simulation

Bibliographie commentée

Les structures en treillis sont utilisées dans le génie civil et le génie mécanique, notamment pour les ponts, les charpentes et les grues. Elles sont composées de barres reliées entre elles pour former des triangles, ce qui permet de rendre la structure plus stable. Leur fonctionnement repose principalement sur les efforts de traction et de compression exercés dans les barres. La répartition de ces efforts dépend de la géométrie du treillis et de la manière dont les charges sont appliquées [1]. Le document Étude des treillis en génie civil présente notamment les différentes parties d'un treillis, les hypothèses utilisées pour simplifier son étude et les méthodes permettant de calculer les efforts dans les barres. Il explique également la méthode des nœuds, qui consiste à étudier l'équilibre des forces à chaque assemblage, ainsi que la méthode de

Ritter, qui permet de déterminer les efforts dans certaines barres sans devoir calculer toute la structure [1].

Le site StudySmarter présente également les principes de fonctionnement des structures en treillis et permet de mieux comprendre l'intérêt de leur géométrie. La forme et la disposition des barres influencent la stabilité et la capacité de la structure à supporter les charges. Ces notions sont importantes pour comprendre pourquoi deux treillis de formes différentes peuvent avoir des comportements mécaniques différents lorsqu'ils sont soumis aux mêmes efforts [2]. Dans le cadre de mon TIPE, ces références me permettent de relier la géométrie des barres à la rigidité d'une structure inspirée d'une grue. Je pourrai ainsi étudier différentes configurations et comparer leurs déformations sous un couple de flexion

Problématique retenue

Comment la géométrie d'un treillis influence-t-elle la rigidité d'une grue soumise à un couple de flexion, et quelle configuration permet de limiter aux mieux sa déformation pour une masse donnée ?

Objectifs du TIPE

L'objectif de mon TIPE est de comparer plusieurs géométries de treillis inspirées d'une grue afin d'étudier leur rigidité. Pour cela, je comparerais les expériences réalisées sur des maquettes, les résultats théoriques, et les simulations sur SolidWorks pour identifier la configuration la plus adaptée pour une masse comparable.

Référence bibliographique

[1] Etude des Treillis en Génie Civil : Étude des Treillis en Génie Civil | PDF | Treillis (assemblage) | Secteurs de l'économie

[2] StudySmarter :Structures en Treillis: Définitions & Comportements