

TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES INDUSTRIELLES - I2.3 SI2

CLASSES PREPARATOIRES A L'ICAM Année 2014 – 2015

« Validation des moments d'inertie des solides par SW »

Objectifs :

- Valider le modèle de simulation d'un solide, en utilisant les résultats d'expérimentation.
- Identifier les paramètres influents.
- Déterminer avec SolidWorks la position du centre de gravité d'un solide,
- Déterminer avec Solid Works le moment d'inertie d'un solide.
- Réaliser des configurations de pièce et d'assemblage.

Pré-requis :

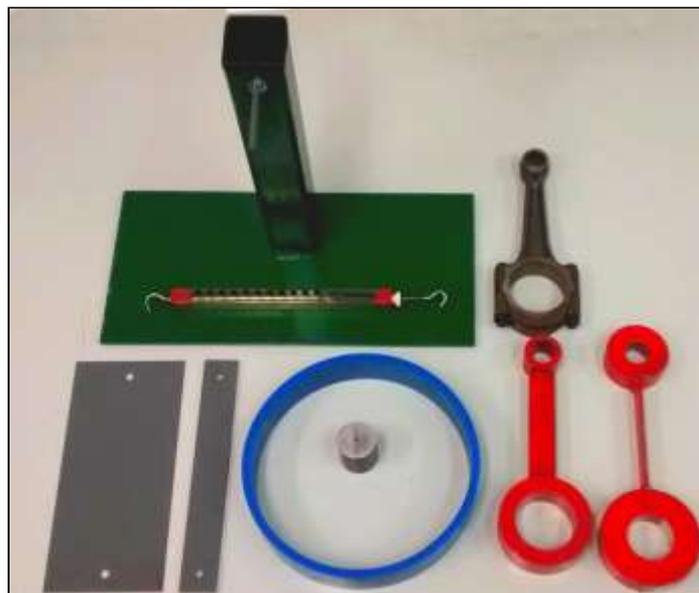
- Cours de dynamique des solides dans le cas d'un problème plan (rotation autour d'un axe fixe/Rg).

Conditions matérielles :

- par binôme ; durée : 2.5 heures,
- poste informatique équipé de SW et méca3D

Solides modélisés :

- une masse cylindrique, (modèle fourni)
- des masses parallélépipédiques,
- un cerceau
- un support, (modèle fourni)
- une bielle,
- une bielle « reconstituée »



TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES INDUSTRIELLES - I2.3 SI2

CLASSES PREPARATOIRES A L'ICAM Année 2014 – 2015

« Validation des moments d'inertie des solides par SW »

Travail demandé :

Masse cylindrique

Les fichiers pièces : support et masse cylindrique sont fournis.

Créer l'assemblage entre le support et la masse.

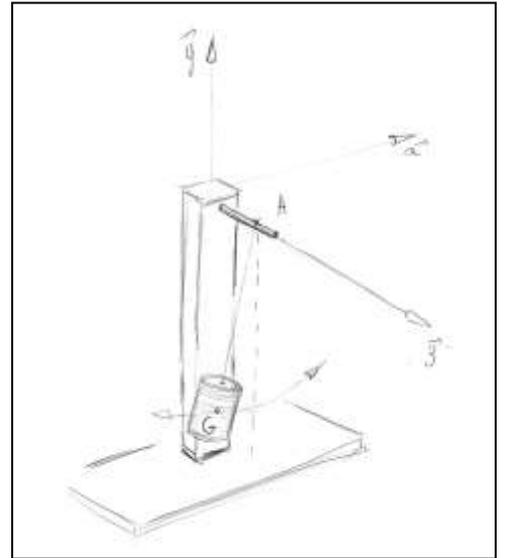
- Insérer le support en premier en le superposant au repère de l'assemblage.
- 3 contraintes d'assemblage : coïncident, distance et 1 angle de 10° pour la position initiale.

Propriétés de masse :

Dans le fichier pièce « cylindre »,

Menu SolidWorks ; **Outils ; Propriétés de masse**

Relever les caractéristiques de masse du cylindrique : m.



Sous Méca3D, étude du mouvement :

Pièces, clic droit, **Conversion automatique**

Liaison, clic droit, **Ajouter**, ..., pivot

Effort, clic droit, **Accélération de la pesanteur**, entrer la valeur (9.81)

Simuler le mouvement d'oscillation, en partant de $\Theta=10^\circ$. Etude dynamique,

Mouvement libre, nbr de position = 100 ; durée = 1s.

Déterminer la période de l'oscillation.

Comparer les résultats avec les résultats du TP pendulage.

Le modèle SW, peut-il être validé ?

Parallélépipèdes

Réaliser maintenant le fichier pièce d'un parallélépipède (plaque) de 5mm d'épaisseur. Suivant le plan fourni.

Remarque : Respecter bien les positions et dimensions des perçages pour que

- sa masse soit identique à celle du cylindre
- son centre de gravité G soit aussi à la même distance de A.

Créer l'assemblage entre le support et la plaque.

Propriétés de masse :

Dans le fichier pièce «Plaque», Menu SolidWorks ; **Outils ; Propriétés de masse**

Une fenêtre s'ouvre, **Options**,

Cocher **utiliser des paramètres personnalisés**,

Tapez la valeur de la masse volumique. Ici de l'acier, $\rho_{\text{acier}} = 7800 \text{ kg/m}^3$.

Valider OK. Vous avez accès aux valeurs recherchées.

Relever les caractéristiques de masse de la plaque : m et I_{Gz} . En déduire I_{Az} .

Sous Méca3D, simuler le mouvement d'oscillation, en partant de $\Theta=10^\circ$.

TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES INDUSTRIELLES - I2.3 SI2

CLASSES PREPARATOIRES A L'ICAM Année 2014 – 2015

« Validation des moments d'inertie des solides par SW »

Déterminer la période de l'oscillation.

Comparer les résultats avec les résultats du TP pendulage.
Le modèle SW, peut-il être validé ?

Créer une configuration différente correspondant aux dimensions de l'autre parallélépipède : Plaque2, voir plan. Nommer la configuration « Plaque2 »
Relever les caractéristiques de masse de la plaque2 : m et I_{Gz} . En déduire I_{Az} .

Créer une configuration d'assemblage avec cette Plaque2.
Sous Méca3D, simuler le mouvement d'oscillation, en partant de $\Theta=10^\circ$.
Déterminer la période de l'oscillation.
Comparer les résultats avec les résultats du TP pendulage.

Cerceau

Créer maintenant le fichier pièce d'un cerceau de plastique.
 $\varnothing_{int} = 168$; $\varnothing_{ext} = 180$; $l = 38$.
Réglage de sa masse volumique : $\rho_{plastique} = 1445 \text{ kg/m}^3$.

Relever les caractéristiques de masse du cerceau : m et I_{Gz} .
En déduire I_{Az} .
(Remarque : la masse est différente des autres solides.)

Créer l'assemblage entre le support et le cerceau.
Sous Méca3D, simuler le mouvement d'oscillation, en partant de $\Theta=10^\circ$.
Déterminer la période de l'oscillation.

Comparer les résultats avec les résultats du TP pendulage.
Le modèle SW, peut-il être validé ?

Pour pouvoir comparer avec les solides de même différentes, créer des configurations en faisant varier la longueur de cerceau :

Configuration : 180	Longueur : 38	Masse : 180 g
Configuration : 200	Longueur : 42.22	Masse : 200 g
Configuration : 400	Longueur : 84.44	Masse : 400 g

Pour chaque configuration :

Relever les caractéristiques de masse : m et I_{Gz} . En déduire I_{Az} .
Sous Méca3D, simuler le mouvement d'oscillation, en partant de $\Theta=10^\circ$.
Déterminer la période de l'oscillation.
Comparer les résultats avec les résultats du TP pendulage.

CONCLUSIONS :

En regroupant vos différents résultats, pouvez-vous déterminer quels sont les facteurs influents la période d'oscillation d'un solide.

