

Activité pratique

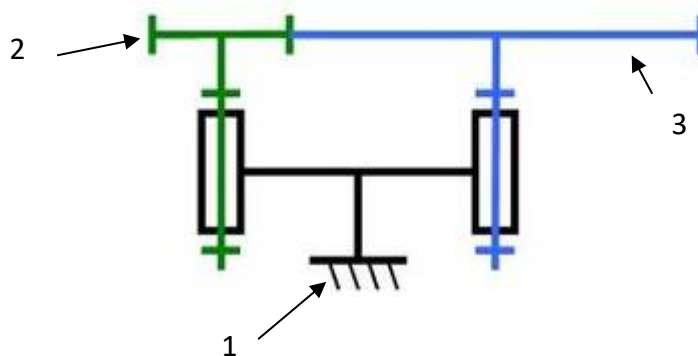
Simulation des mécanismes avec SolidWorks Motion

Découvrir et analyser un ensemble de transmissions mécanique à partir de modèles 3D. Apprendre à utiliser SolidWorks Motion

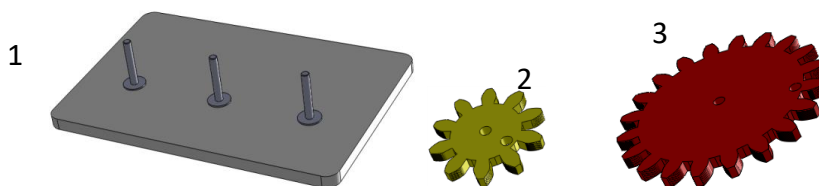
I – Construction du premier mécanisme.

Le premier mécanisme est une transmission par engrenage composée de trois classes d'équivalence, le **châssis 1**, la **roue motrice 2** et la **roue réceptrice 3**.

Schéma cinématique :

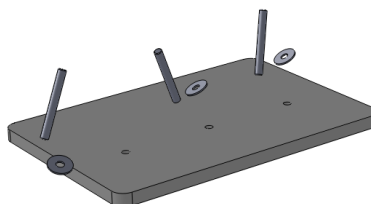


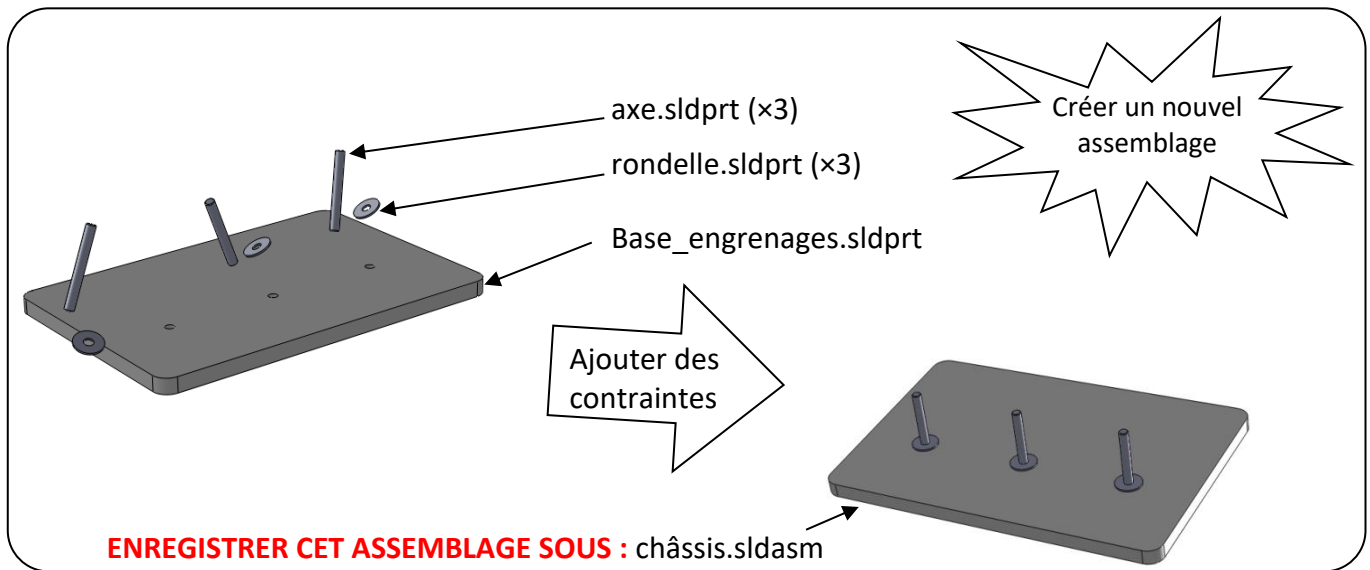
Pour simuler le fonctionnement de ce mécanisme, il est nécessaire de construire son modèle 3D. Ce modèle est obligatoirement constitué **de trois classes d'équivalence** représentée ci-dessous :



Une classe d'équivalence est constituée d'une ou de plusieurs pièces. Le **châssis 1** est constitué de sept pièces représentées ci-dessous :

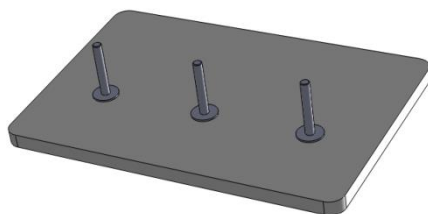
3 axes
3 rondelles
1 base



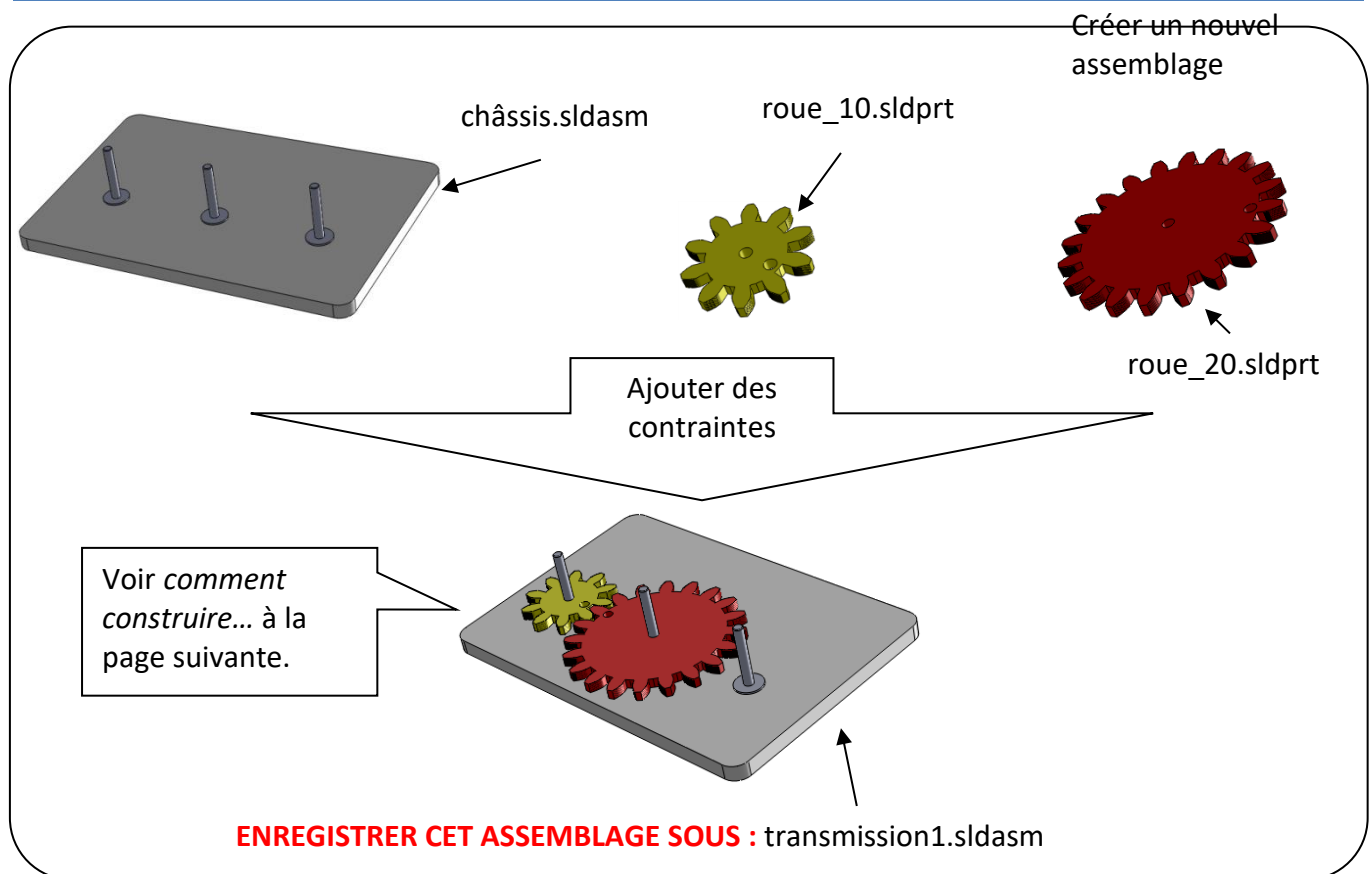


Comment construire la classe d'équivalence **châssis 1**.


- Démarrer le logiciel SolidWorks. Enregistrer une copie du dossier contenant toutes les pièces des mécanismes étudiés dans ce TP dans votre espace de travail.
- Créer un nouvel assemblage.
- Cliquer sur *Parcourir...* et sélectionner la pièce **Base_engrenages**. Cliquer dans la fenêtre graphique pour déposer la pièce. Cliquer sur *Insérer des composants / Parcourir...* et sélectionner la pièce **axe**. Cliquer dans la fenêtre graphique pour déposer la pièce. Déposer ainsi les sept pièces de l'assemblage **châssis**.
- Cliquer sur *contrainte* et créer les contraintes standards suivantes entre les surfaces des pièces :
 - La surface cylindrique d'un axe est coaxiale avec la surface cylindrique d'un perçage dans la base.
 - L'extrémité plane d'un axe est coïncidente avec la surface plane du dessous de la base.
 - Le perçage cylindrique d'une rondelle est coaxial avec la surface cylindrique d'un axe.
 - La surface plane du dessous de la rondelle est coïncidente avec la surface plane du dessus de la base.

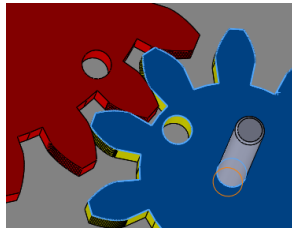
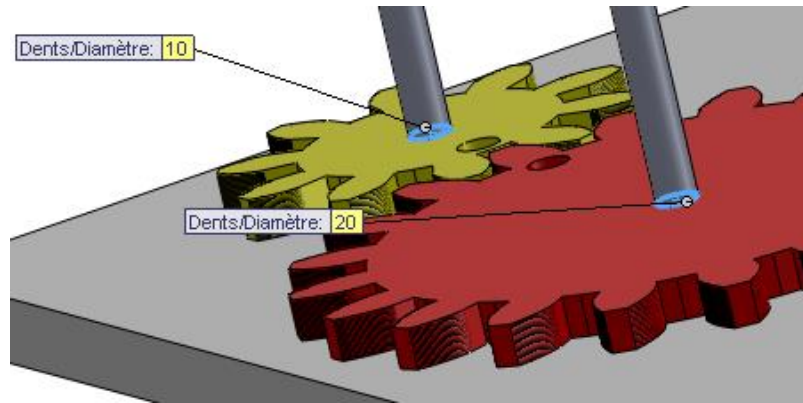


Deuxième étape : construction du mécanisme transmission 1

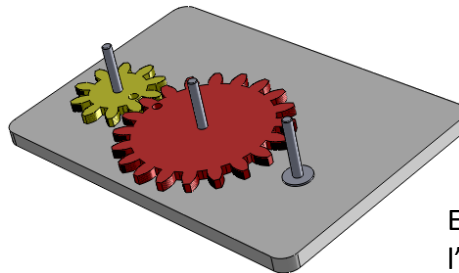


Comment construire le mécanisme **transmission 1**.

- Créer un nouvel assemblage.
- Cliquer sur *Parcourir...* et sélectionner l'assemblage **châssis**. Cliquer dans la fenêtre graphique pour déposer la pièce. Cliquer sur *Insérer des composants / Parcourir...* et sélectionner la pièce **roue_10**. Cliquer dans la fenêtre graphique pour déposer la pièce. Cliquer sur *Insérer des composants / Parcourir...* et sélectionner la pièce **roue_20**. Cliquer dans la fenêtre graphique pour déposer la pièce.
- Cliquer sur *contrainte* et créer les contraintes standards suivantes entre les surfaces des pièces :
 - La surface cylindrique d'un axe est coaxiale avec la surface cylindrique d'un perçage dans une roue.
 - La surface plane du dessous d'une roue est coïncidente avec la surface plane du dessus d'une rondelle.
- Cliquer sur *contrainte* et créer la contrainte mécanique suivante :  **Engrenage**
 - Il faudra sélectionner les arêtes circulaires des deux roues et indiquer le nombre de dents de la roue.
 - Tester ensuite cette nouvelle contrainte en tournant avec la souris une des roues.



Veillez à bien aligner les repères ainsi



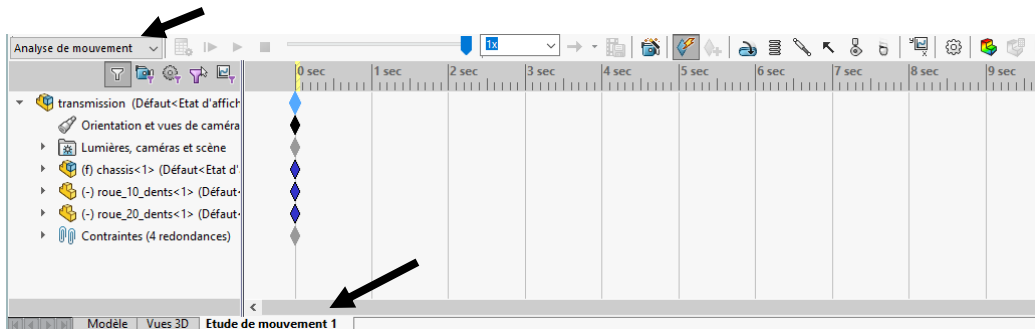
Enregistrer l'assemblage sous **transmission1**

II – Simulation mécanique du premier mécanisme.

Nous allons imposer un mouvement de rotation uniformément accéléré à la roue dentée de 10 dents. La vitesse de rotation devra varier de 0 à 144 °/s entre 0 et 10 s.

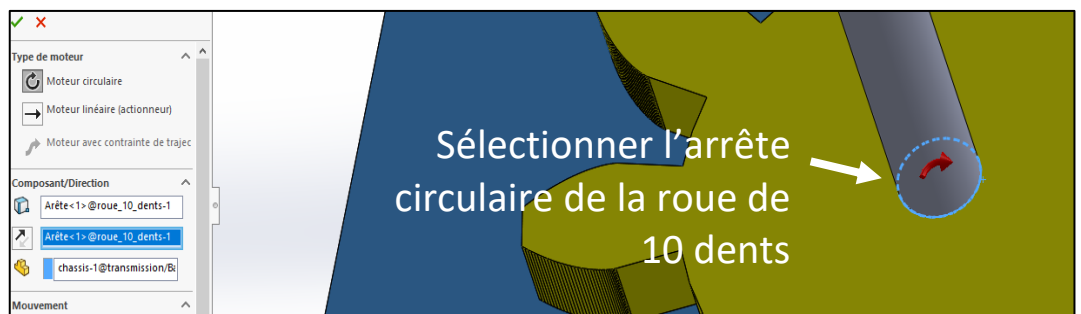
Cliquer sur l'onglet *Etude de mouvement 1*.

- Sélectionner *Analyse de mouvement*.



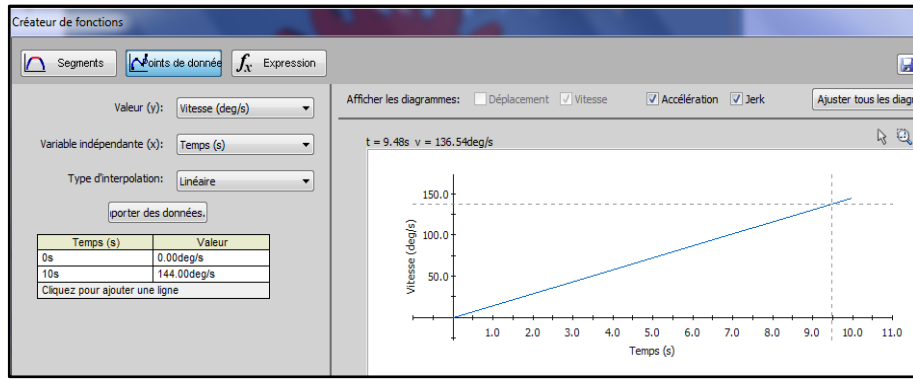
- Cliquer sur *Moteur* .

Cliquer sur une surface appartenant au châssis

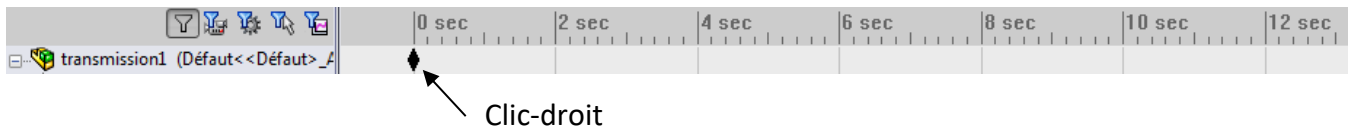


Sélectionner l'arrête circulaire de la roue de 10 dents

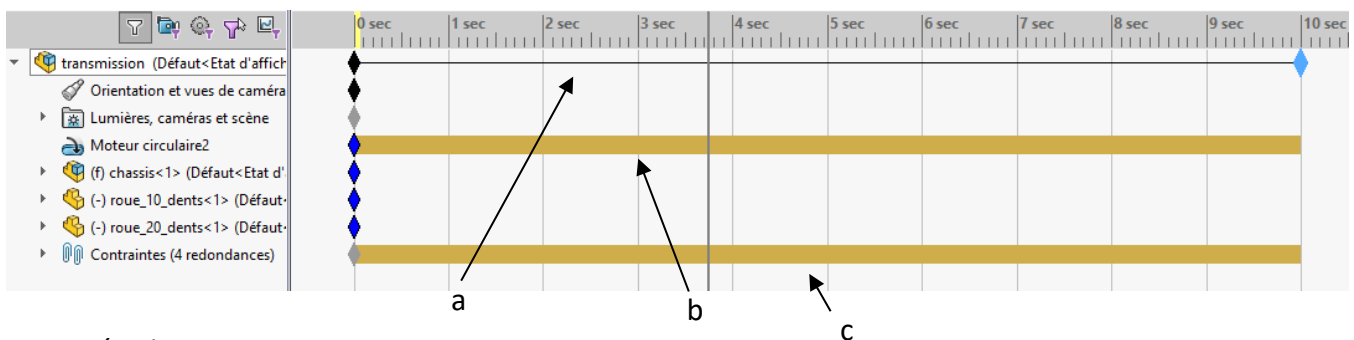
Définir le mouvement avec
« Points de données »



- Cliquer droit sur la clé à droite du nom du mécanisme pour définir la durée de la simulation. Régler cette durée sur 10 s.



Le MotionManager se présente maintenant comme ceci :



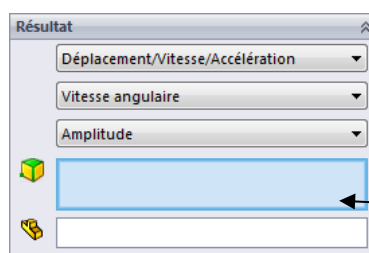
Interprétation :

- La durée de la simulation sera de 10 s.
- Le moteur sera actionné pendant toute la durée de la simulation.
- Les contraintes seront actives pendant toute la durée de la simulation.


- Cliquer sur *Calculer* .
- Cliquer sur *lecture* pour revoir la simulation.

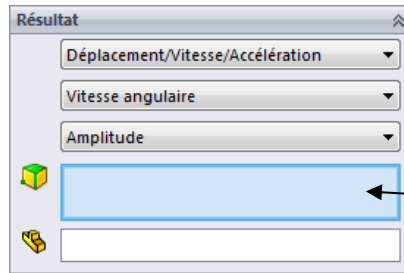
Comment obtenir un graphe des vitesses de rotation des roues ?

- Cliquer sur *Résultats et graphes* . Et sélectionner les grandeurs comme indiqué ci-dessous :



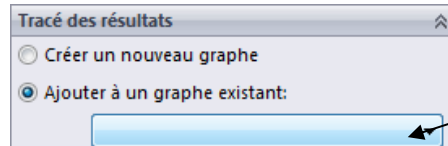
Cliquer une face de la roue de 10 dents

- Cliquer sur *Résultats et graphes*  et sélectionner encore les mêmes grandeurs mais cliquer cette fois sur une face de la roue de 20 dents :



Cliquer une face de la roue de 20 dents

Pour superposer les deux courbes de vitesse angulaires, cocher la case Ajouter à un graphe existant :



Sélectionner le premier graphe

- Changer les propriétés du nouvel axe des ordonnées en reprenant les valeurs du premier.
- Modifier le texte sur les axes des ordonnées en écrivant à la place du texte précédent :

N10 (°/s) et N20 (°/s)

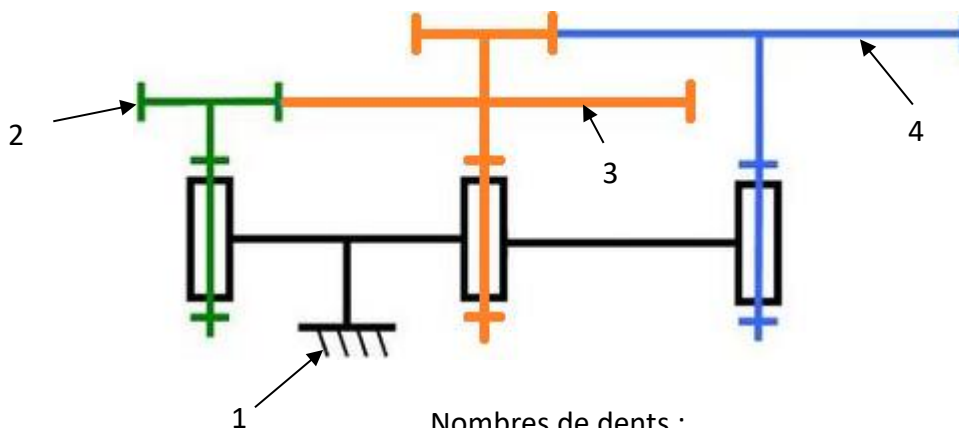
Travail demandé :

Rédiger un compte-rendu numérique sur lequel apparaîtra l'assemblage complet ainsi que le graphe de résultats de la simulation. Vous y exprimerez Le rapport de transmission obtenu en fonction des vitesses de rotation N_{10} et N_{20} des roues de 10 et 20 dents.

III – Construction du deuxième mécanisme.

Le deuxième mécanisme est une transmission par engrenage composée de trois classes d'équivalence, le **corps 1**, la **roue motrice 2**, la **roue intermédiaire 3** et la **roue réceptrice 4**.

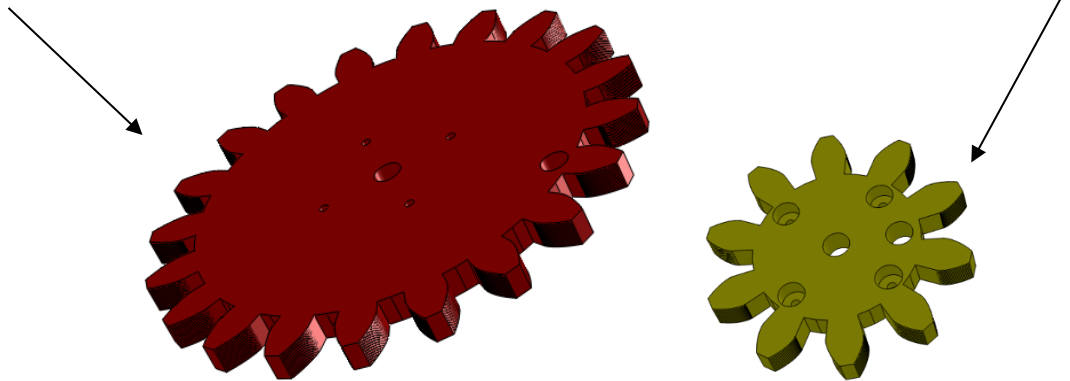
Schéma cinématique :



Nombres de dents :

roue motrice 2 : 10
roue intermédiaire 3 : 10 et 20
roue réceptrice 4 : 20

Construire la classe d'équivalence **roue intermédiaire 3** à partir des fichiers pièces **roue_J_10_dents** et **roue_J_20_dents**.

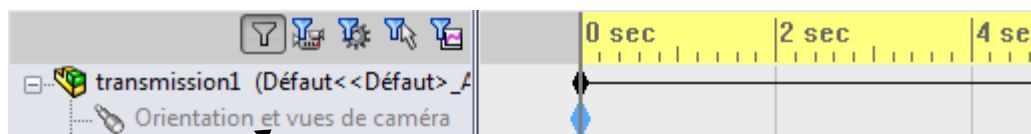


Enregistrer cet assemblage sous **roue_10_20_dents**.

Enregistrer l'assemblage du deuxième mécanisme sous **transmission2**.


Créer une vidéo d'animation montrant le mécanisme en fonctionnement ainsi que le graphe des vitesses des roues 1 et 4.

Avant de créer la vidéo, il peut être intéressant de mieux positionner le mécanisme pour qu'il soit « cadré » correctement. Lorsque la simulation démarre, la position du mécanisme est définie par la ou les clés de vue. Il est conseillé, avant de créer la première vidéo, de désactiver les clés de vue, ...



Clés de vues désactivées

...puis de positionner au mieux dans la fenêtre graphique de solidWorks, le mécanisme et le graphe.

- Gérer si vous le souhaitez plusieurs clés de vue sur la durée de la simulation.
- Cliquer sur *Enregistrer l'animation* .

Travail demandé :

Faire la même analyse que pour le précédent montage. Ajouter le résultat de ce travail sur votre compte-rendu.

Restituer votre compte-rendu au format PDF ainsi qu'une vidéo d'animation sur l'espace « restitution de devoir ».