

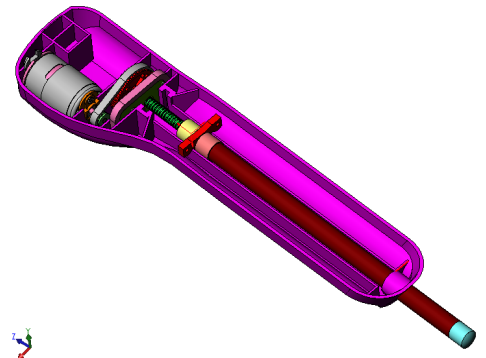
Compétences abordées :

A1 : Analyse fonctionnelle externe / Présenter à l'aide d'un diagramme des intérateurs une réponse technique à un besoin

A2 : Système, frontière d'étude, environnement / Décrire le fonctionnement d'un système

A2 : Architecture fonctionnelle et organique d'un système / Identifier les fonctions techniques

A2 : Architecture fonctionnelle et organique d'un système / Compléter diagramme FAST



Problématique

Le pilote automatique. A quoi sert-il exactement ? Comment fonctionne-t-il ?

Critères d'évaluation et barème

Autonomie et quantité de travail	/3
Maîtrise orale du sujet	/2

Analyse du besoin (Q1, Q2, Q3, Q4)	/3
Analyse du fonctionnement (Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10)	/3
Synthèse (Q11, Q12)	/5
Analyse de la simulation mécanique (Q13, Q14, Q15)	/4

Présentation du système

Pourquoi le produit existe-t-il (cause, origine,...) ?

Parce que barrer un bateau est contraignant (fatigue, mains occupées,...)

Pourquoi ce besoin existe-t-il (finalité, but,...) ?

Pour donner plus de liberté à l'équipage

Qu'est ce qui pourrait faire évoluer le produit ?

D'autres systèmes de guidage du bateau qu'une barre franche (barre à roue,...)

D'autres types d'actionneurs de la barre franche (suppression du vérin)

D'autres systèmes de navigation en mer

D'autres sources d'énergie

Evolution des solutions technologiques utilisées, en réponse à des problèmes rencontrés

Qu'est ce qui pourrait faire disparaître le produit ?

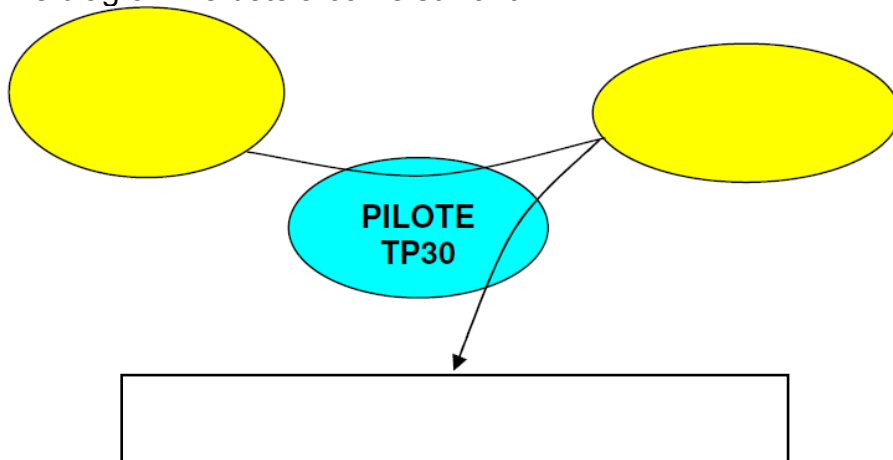
Autre mode de pilotage des voiliers

Disparition des bateaux à voile

Travail demandé

A quel besoin le pilote automatique répond-il ?

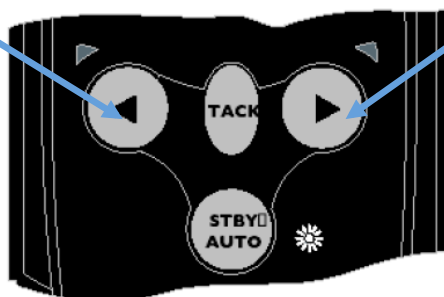
Q1. Compléter le diagramme bête à corne suivant.



- ❖ Cette pièce simule le gouvernail du bateau. Faire fonctionner le système pour le vérifier.
- ❖ Mettre sous tension en mettant le bouton ON / OFF de l'alimentation sur la position ON.



- ❖ Mettre la tige en position milieu, en agissant sur les boutons du pilote automatique.



- ❖ Il faut imaginer que la barre est dans la bonne position pour que le bateau suive le cap voulu (le cap est la direction dans laquelle va le bateau).
- ❖ Pour verrouiller le pilote sur le cap voulu, appuyer sur le bouton STBY / AUTO.

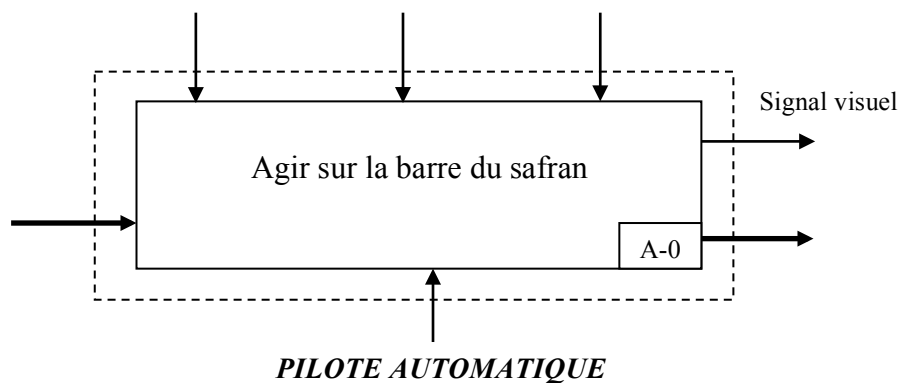
Quand le bateau change de direction il faut que le pilote automatique modifie la position du gouvernail pour que le bateau revienne dans la bonne position et suive le cap désiré.

- ❖ Pour simuler une erreur de trajectoire du bateau, prendre le corps du pilote et le tourner de quelques degrés.

Q2. Que se passe-t-il ?

Q3. Donner votre avis sur le produit. A quel besoin répond-il ?

Q4. Compléter les indications manquantes de l'actigramme A-O avec les éléments suivants : énergie électrique, barre en position finale, auto/stby, barre en position initiale, réglage du cap à suivre.



Comment fonctionne le pilote automatique ?

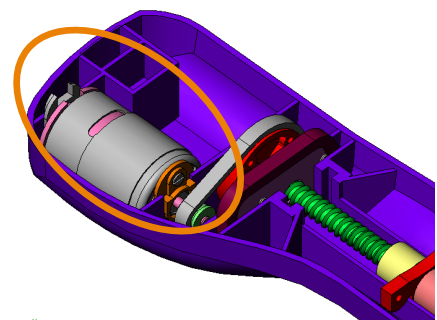
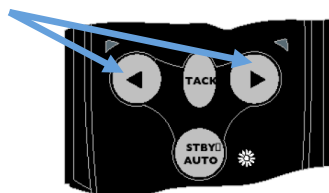
Q5. D'après vous, quel type d'énergie est fourni au pilote automatique pour qu'il bouge ?

Q6. Sur ce système quelle est donc la source d'énergie ? Pensez-vous que la source d'énergie soit la même sur le bateau ? Quel composant doit-on rajouter sur le bateau ?

Comment est-il possible d'obtenir un mouvement du gouvernail à partir de l'énergie électrique

L'énergie électrique arrive sur le composant entouré ci-contre

- ❖ Faire translater manuellement la tige en appuyant sur l'un des 2 boutons et observe le mouvement de cette pièce.

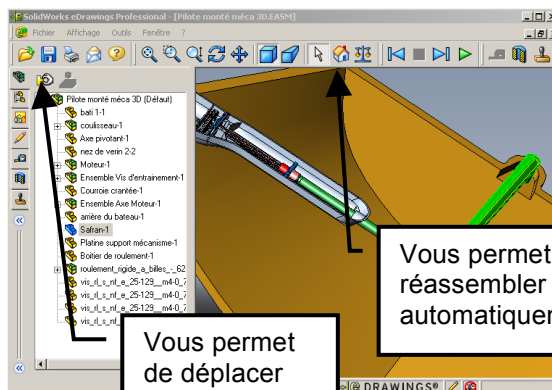


Q7. Quel est le mouvement de la pièce entourée en orange ?

Q8. Quel est le nom de ce composant, qui convertit l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation ?

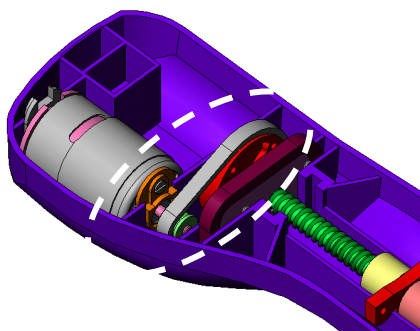
Comment obtient-on le mouvement de translation de la tige

Vous pouvez visualiser et démonter virtuellement le mécanisme en ouvrant le fichier eDrawing du pilote automatique « Pilote monté méca 3D.easm »

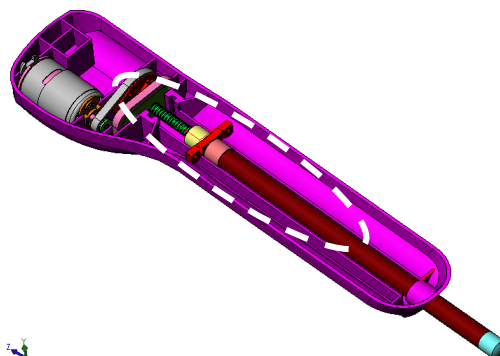


Vous permet de déplacer des pièces

Vous permet de réassembler automatiquement



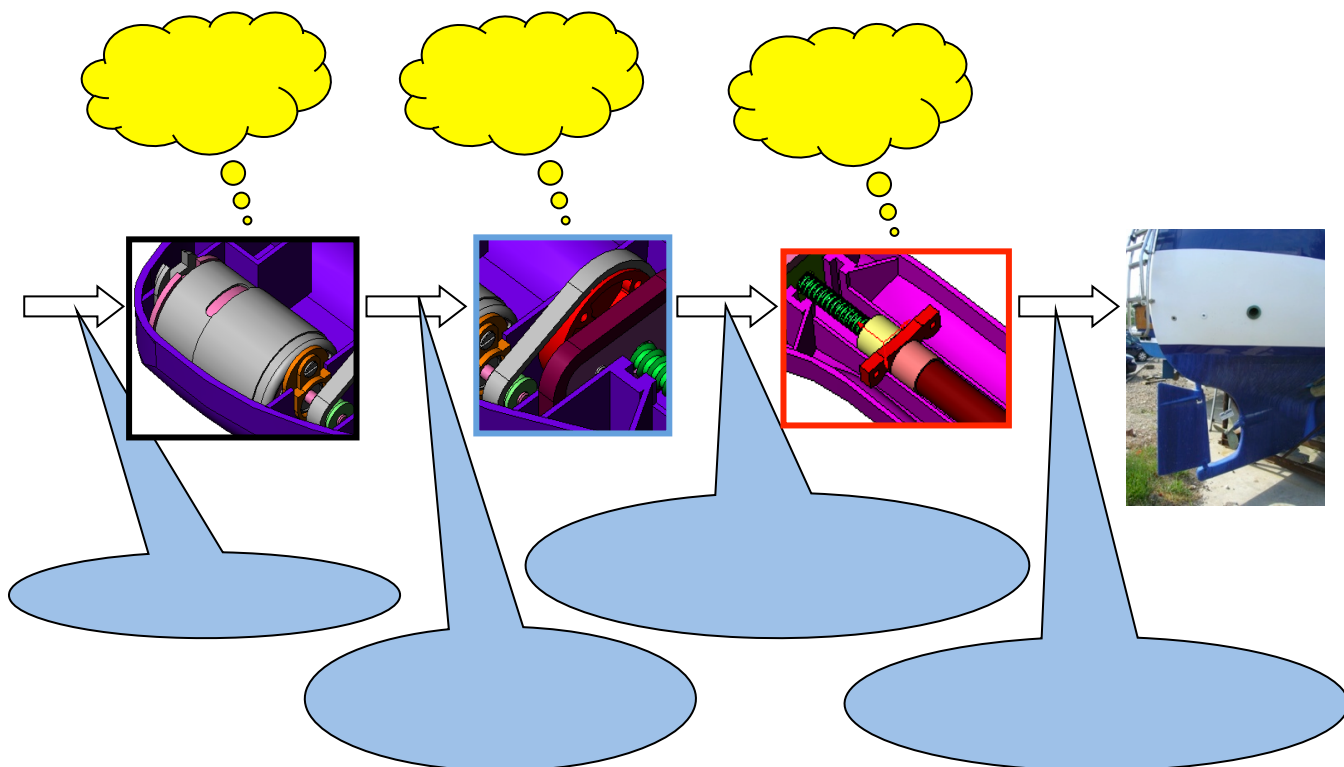
Q9. Indiquer le nom du système entouré ci-contre. Préciser son rôle.



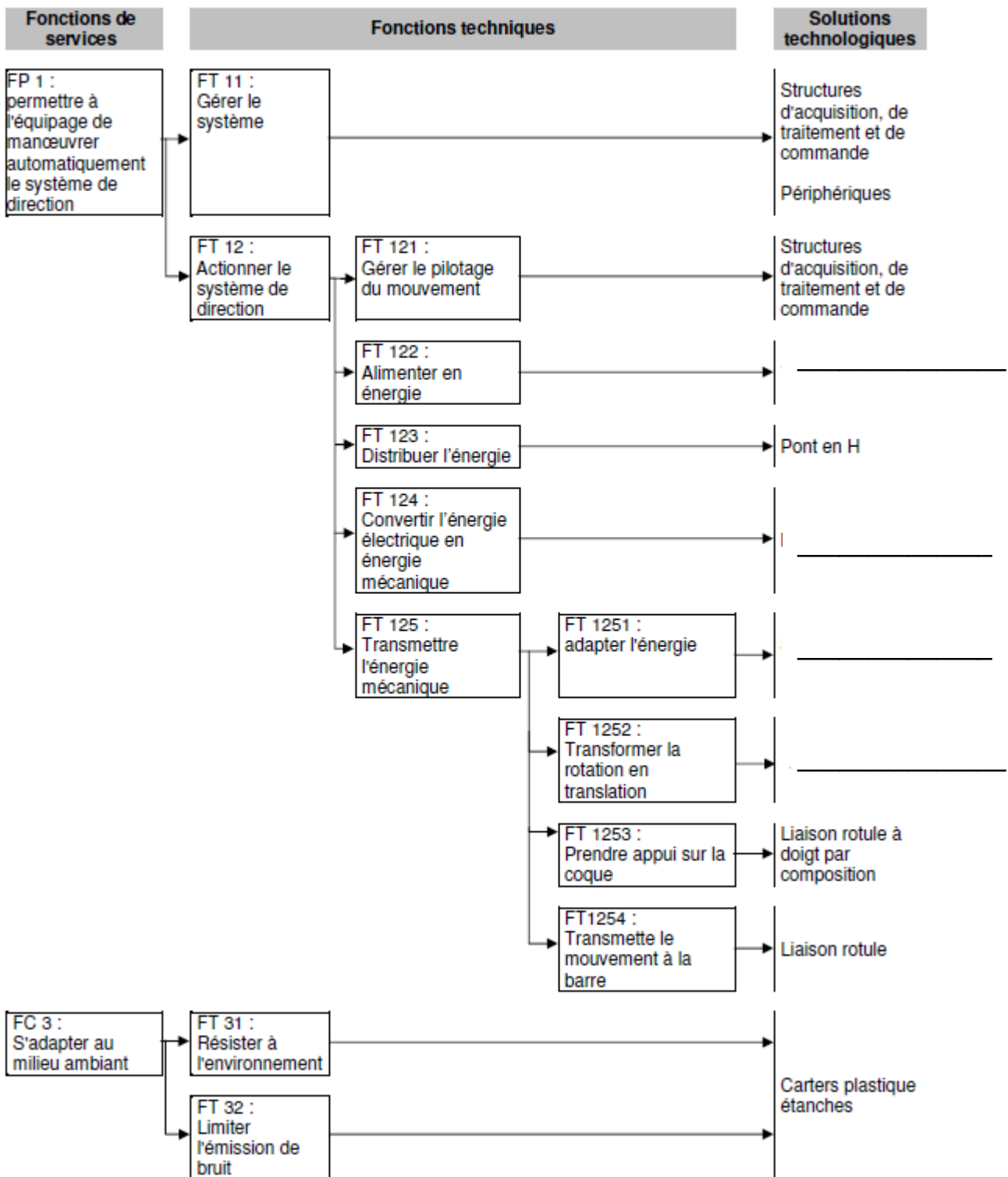
Q10. Indiquer le nom du système entouré ci-contre. Préciser son rôle dans le système (Vous pouvez faire fonctionner le pilote pour analyser le mouvement des pièces).

Synthèse

Q11. Compléter les bulles jaunes et bleues avec les éléments suivants : énergie mécanique de translation, système poulies-courroie, énergie électrique, énergie mécanique de rotation, moteur électrique, énergie mécanique de rotation adaptée, système vis-écrou.



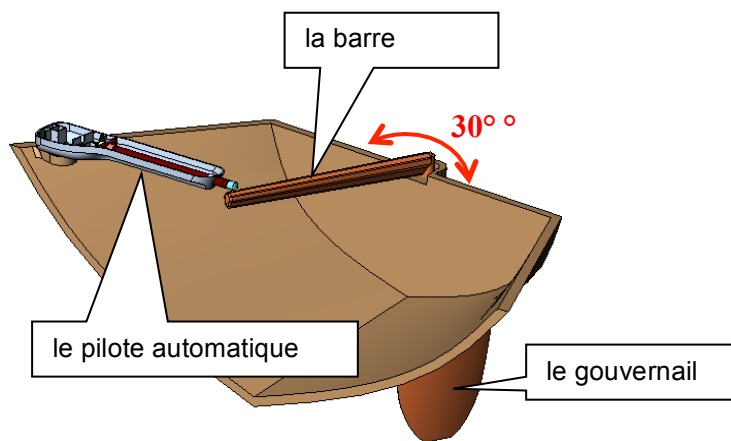
Q12.Compléter le diagramme FAST partiel du pilote



La tige du pilote est-elle assez longue pour faire tourner le gouvernail ?

Le cahier des charges impose que le pilote automatique puisse faire tourner la barre, et donc le gouvernail d'un angle de 30°.

- ❖ Pour vérifier que le pilote automatique est bien dimensionné vous allez simuler, avec le logiciel méca3D, le déplacement maximal de la tige du pilote automatique et mesurer, sur la maquette numérique, l'angle de rotation du gouvernail par rapport à la coque au cours de ce mouvement.

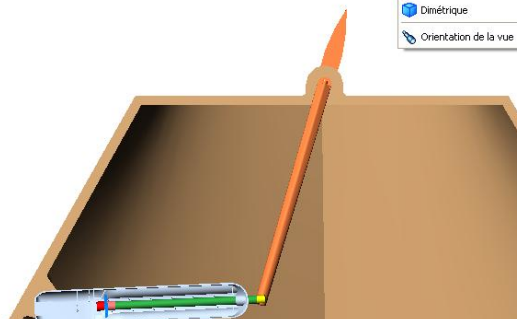
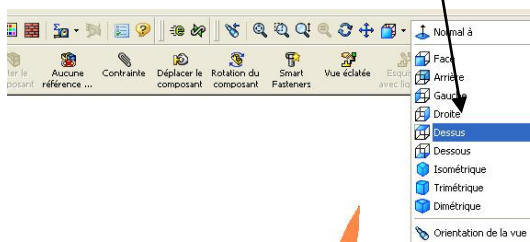
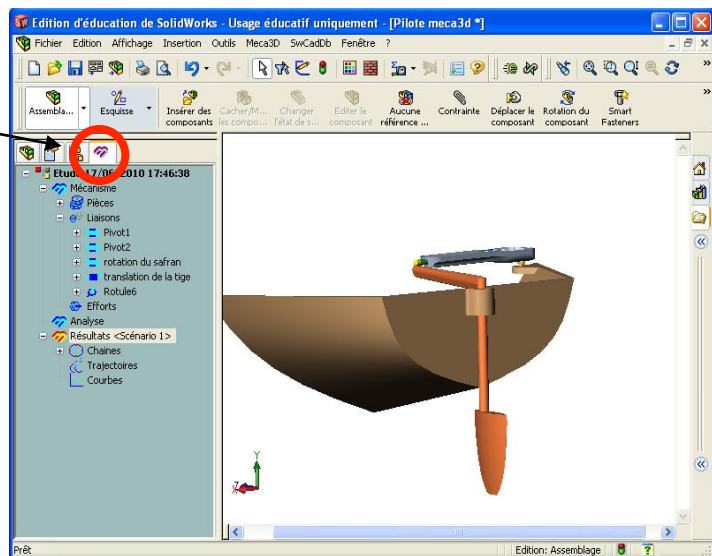



❖ Dans le dossier « pilote_auto_sw_meca3d », ouvrir le fichier « Pilote monté méca 3D.SLDASM »

❖ Cliquer sur l'onglet **M**.

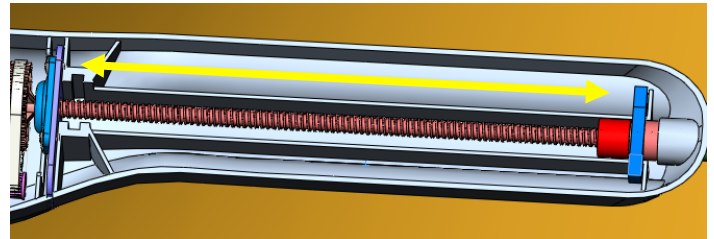
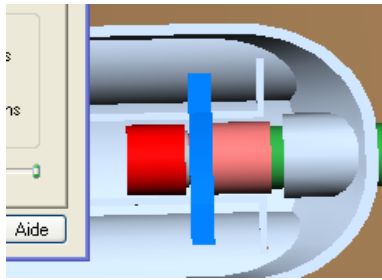
Le pilote est en position tige rentrée. Le gouvernail est dans une position extrême. Afficher le gouvernail en vue dessus. Pour cela :

- ❖ Cliquer sur l'icône des vues standard
- ❖ Cliquer sur **Dessus**



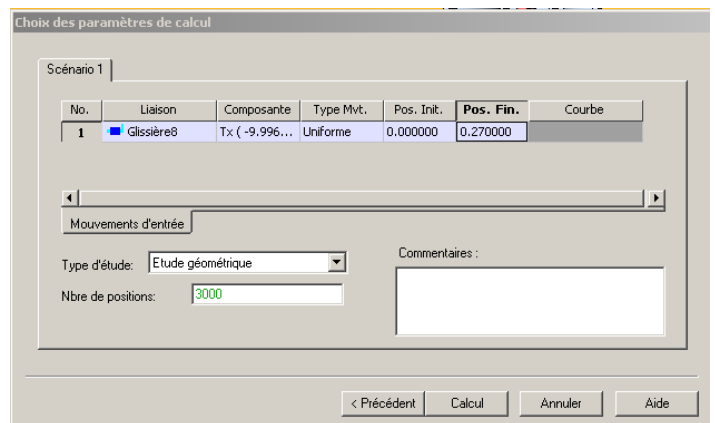
❖ Déplacer la tige en position maximale et cliquer sur **reconstruire** . Vous pouvez zoomer sur l'extrémité avec l'outil **Zoom fenêtre**.



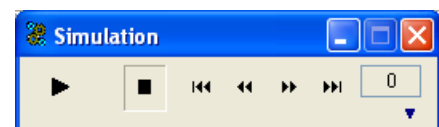


Q13. De quelle distance peut se déplacer l'écrou lors du déplacement du safran ? Mesurer la distance entre les deux surfaces (en jaune) en cliquant sur l'onglet [Evaluer](#), puis sur [mesurer](#).

- ❖ Paramétrer le mouvement de la tige du pilote automatique : faire un clic droit sur [Analyse](#) puis sur [Calcul mécanique](#). Nous allons faire une [étude géométrique](#). Le mouvement d'entrée est la translation de la tige du pilote automatique par rapport au bâti du pilote automatique, il faut donc cliquer sur la liaison [Glissière3](#). L'écrou peut se déplacer sur une longueur trouvée à la question précédente (S'assurer que position finale est bien conforme). On va effectuer un calcul pour [3000 positions](#). Cliquer sur [Calcul](#) puis sur [fin](#).



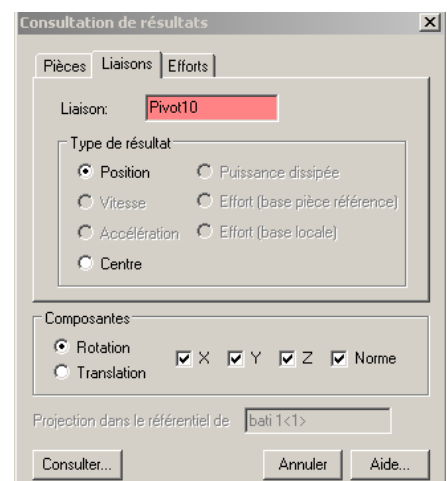
- ❖ Lancer la simulation en faisant un clic droit et en sélectionnant [Résultat](#) puis [Simulation](#).
- ❖ Visionner l'animation en cliquant sur l'icône [Lecture](#).



Q14. Quel est le mouvement du gouvernail ?

De combien de degrés le gouvernail a-t-il tourné ?

- ❖ Afficher la courbe permettant de visualiser l'angle de rotation du safran par rapport au bâti au cours du mouvement. Pour cela, cliquer sur [Résultats](#), [Courbes](#), [Simple](#). Vous souhaitez afficher le mouvement dans la liaison [pivot1](#) qui correspond à la liaison entre la coque du bateau et le safran.
- ❖ Cliquer sur [Consulter](#).



Q15. Indiquer l'angle en radians et convertissez cet angle en degrés. Conclure.