



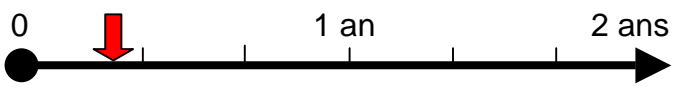


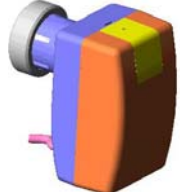

Déroulement du TP (Scénario)

TP N°1 : SERVOMOTEUR

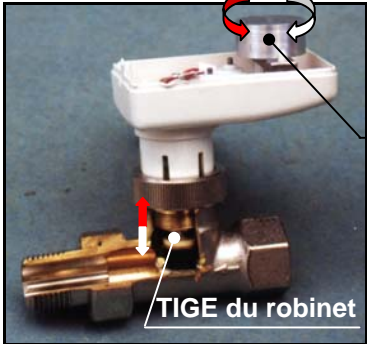
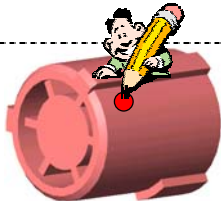
**MOUVEMENTS DE TRANSLATION ET
DE ROTATION**

	RECTORAT ACADEMIE D'AIX-MARSEILLE	Lycée Professionnel Pierre MENDES-FRANCE		TP N° 1
	PREPARATION TP de CONSTRUCTION SERVOMOTEUR Mouvements de Translation et de Rotation			Professeur : LAPARRE Jérôme
B.E.P. : ELECTROTECHNIQUE Tronc commun		 2 H		
Centres d'intérêts : Etude des comportements : Cinématique. Compétences visées : 1. Identifier le mouvement d'un solide en rotation, translation dans un repère imposé 2. Définir dans un repère imposé, la trajectoire d'un point d'un solide en mouvement de rotation ou de translation.				
Ressources : - Un poste informatique : Logiciel SOLIDWORKS 99 installé - Les répertoires « <i>TP Construction</i> » / « <i>Servomoteur</i> » créés sur le disque dur - Un système support : SERVOMOTEUR OVENTROP (Référence : 101 27 00) - Un robinet OVENTROP (Référence : 118 01 04) - Un coffret contenant : - Les pièces détachées du servomoteur repérées par des lettres - Une maquette du SERVOMOTEUR entraînée manuellement - Un ¾ de robinet OVENTROP - Un feutre rouge - Un CD contenant : - Un document guide de l'élève (vert) - Un document guide du professeur : Préparation du scénario (vert) - Un dossier ressources du logiciel SOLIDWORKS 99 (beige) - Un dossier de compte rendu des travaux (blanc) - Un fichier assemblage du servomoteur « <i>Servomoteur.sldasm</i> » - 23 fichiers des pièces constituant l'assemblage - Un dossier des productions attendues : Eléments du corrigé - Une fiche d'évaluation des élèves sur le poste de travail (jaune)				
- 2 élèves/équipe		Savoirs et savoirs-faire prérequis : - Inventorier les pièces constitutives d'un sous-ensemble ou d'un ouvrage - Identifier l'unité centrale et les périphériques d'un poste informatique - Définir un vecteur et les coordonnées d'un point dans un repère orthonormé.		
Articulation du TP ou centre d'intérêt avec les autres TP, cours, TD : - 1 ^{er} TP du SERVOMOTEUR - Apport de connaissances sur : Le mouvement de translation Le mouvement de rotation La notion de trajectoire et de mouvement relatif				
Relation aux autres enseignements : Objectifs partagés et actions concertées avec les mathématiques / sciences				

Préparation du scénario (document professeur)

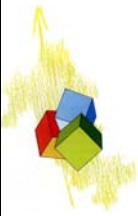
ACTIVITES de L'ELEVE		RESSOURCES	PRODUCTIONS de L'ELEVE	POINTS CLE ET INTERVENTIONS
0	Identifier par le nom, le groupe et la date les 3 formats A3 du dossier compte-rendu des travaux.	Dossier Compte-rendu des travaux.	Inscrit son nom, son groupe et la date sur chaque première feuille des 3 formats A3 du dossier de compte-rendu des travaux.	Rappeler oralement les objectifs du TP.
1	Lire la mise en situation.	Document CR1/8 du Compte-rendu des travaux.		
2	Contrôler le matériel disponible sur le poste de travail.	Document CR2/8 du Compte-rendu des travaux.	Contrôle le matériel et coche les cases valides de la seconde colonne du tableau du doc. CR2/8.	Compléter si matériel absent.
REVISION : Inventorier les pièces constitutives d'un sous-ensemble ou d'un ouvrage				
3	Charger à l'écran le fichier «SERVOMOTEUR» <ul style="list-style-type: none"> Nom des dossiers : TP Construction/Servomoteur Nom du fichier : SERVOMOTEUR Type de fichier : SLDASM (Assemblage) 	<ul style="list-style-type: none"> Dossier Ressources SW99 (§ 1,2 et 3). Poste informatique équipé de SolidWorks99 (SW99). Modèle virtuel : SERVOMOTEUR.SLDASM 	Chargement du fichier informatique 	Contrôler le chargement du modèle 3D du Servomoteur.
4	Manipuler rapidement le modèle virtuel à l'écran en utilisant des fonctions de la barre d'outils «AFFICHAGE».	<ul style="list-style-type: none"> Dossier Ressources SW99 (§ 4). Modèle virtuel et réel du Servomoteur. 	Manipulation du Servomoteur virtuel à l'écran et du Servomoteur réel. 	Surveiller l'utilisation de la barre d'outil «AFFICHAGE»
5	IDENTIFIER LES PIECES : <ul style="list-style-type: none"> 5-1) Mettre en relation les numéros repérant les pièces sur la vue éclatée et les lettres repérant les pièces détachées du servomoteur. Cacher le CORPS, le CAPOT et LE COUVERCLE sur le modèle virtuel à l'écran en employant les fonctions expliquées au §5 du dossier Ressources SW99 5-2) A partir de la vue éclatée, Rechercher le nom des pièces détachées dans l'arbre de création du modèle virtuel du servomoteur à l'écran 	<ul style="list-style-type: none"> Document CR3/8 du Compte-rendu des travaux. Modèle virtuel du Servomoteur. Pièces détachées du Servomoteur. Dossier Ressources SW99 (§ 5 et 6). 	<ul style="list-style-type: none"> Complète le tableau avec les lettres repérant les pièces détachées Cache le CORPS, le CAPOT et le COUVERCLE sur le modèle virtuel du Servomoteur à l'écran Complète le tableau avec le nom des pièces 	<ul style="list-style-type: none"> Assister le groupe pour le masquage des pièces car ce n'est pas un objectif de révision. POINT CLE : Valider l'activité en faisant la synthèse des réponses car l'élève a atteint la fin de l'activité de révision.

Préparation du scénario (document professeur)

ACTIVITES de L'ELEVE	RESSOURCES	PRODUCTIONS de L'ELEVE	POINTS CLE ET INTERVENTIONS
<p>6</p> <p>MANIPULATION DE LA MAQUETTE du SERVOMOTEUR monté sur le $\frac{3}{4}$ de robinet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le robinet fixe. • Tourner la molette permettant de mettre en mouvement le mécanisme du Servomoteur (la molette remplace le moteur). • Observer le déplacement de la tige du robinet et l'état du robinet en fonction du sens de rotation de la molette (élément moteur) : - OUVERTURE ou FERMETURE du robinet. 	<ul style="list-style-type: none"> • La maquette du Servomoteur. • Un $\frac{3}{4}$ de robinet (pour visualiser le déplacement de la tige du robinet) 	<p>Mise en mouvement du mécanisme de la maquette du Servomoteur et observation de l'état du robinet.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Prévenir l'élève pour la manipulation du robinet à cause des arêtes de la partie découpée du robinet. • Valider les observations de mise en relation entre le sens de rotation de la molette et l'état du robinet (ouverture ou fermeture).
APPRENTISSAGE : Identifier le mouvement d'un solide en rotation, translation dans un repère imposé / Notion de trajectoire			
<p>7</p> <p>MANIPULATION DU CORPS (D) et du PISTON (I) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le CORPS immobile. • Monter le PISTON dans le CORPS. • Faire bouger le PISTON par rapport au CORPS. • Déplacer le PISTON dans le CORPS jusqu'à ce qu'il soit arrêté dans son mouvement. • Colorier un point rouge sur le PISTON à l'endroit indiqué. • Déplacer le PISTON dans le CORPS afin d'obtenir une trace rouge dans le CORPS. • Prendre connaissance des définitions simplifiées de TRAJECTOIRE et MOUVEMENTS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Document CR4/8 du Comptendu des travaux. • CORPS (D). • PISTON (I). • Document CR5/8 du Comptendu des travaux. • Feutre rouge. • Modèle virtuel du Servomoteur (pour aide). 	<ul style="list-style-type: none"> • Observation du mouvement du PISTON par rapport au CORPS. • Réponse aux questions : 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 et 7-5 • Marquage d'un point rouge sur le PISTON. • Déplace le PISTON dans le CORPS. • Réponse à la question 7-6. • Réponse aux questions : 7-7, 7-8. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller le positionnement du PISTON dans le CORPS • Valider que la trace obtenue sur le CORPS est une droite. • POINT CLE : Valider l'activité en faisant la synthèse des réponses car l'élève a atteint les objectifs suivants : - Notion de repère - Notion de trajectoire - Identification d'un solide en translation rectiligne par rapport à un repère imposé. • Informer l'élève des objectifs atteints.

Préparation du scénario (document professeur)

ACTIVITES de L'ELEVE		RESSOURCES	PRODUCTIONS de L'ELEVE	POINTS CLE ET INTERVENTIONS
8	MANIPULATION DU CORPS (D) et du PIGNON 2-3(J) <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le CORPS immobile. • Monter le PIGNON 2-3 SUR SON AXE (P) fixe. • Faire bouger le PIGNON 2-3 par rapport au CORPS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Document CR6/8 du Compte-rendu des travaux. • CORPS (D). • PIGNON 2-3 (J). 	<ul style="list-style-type: none"> • Observation du mouvement du PIGNON 2-3 par rapport au CORPS. • Réponse aux questions 8-1, 8-2, 8-3 et 8-4. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller le positionnement du PIGNON sur l'axe • Expliquer l'arrêt en translation du PIGNON par la CARTE • Valider la conclusion sur le mouvement restant du PIGNON par rapport au CORPS
	<ul style="list-style-type: none"> • Faire tourner manuellement le PIGNON 2-3 par rapport au CORPS. • Observer le point J appartenant au PIGNON 2-3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Document CR7/8 du Compte-rendu des travaux. • Modèle virtuel du Servomoteur (pour aide). 	<ul style="list-style-type: none"> • Fait tourner manuellement le PIGNON 2-3 par rapport au CORPS autour de l'axe fixe • Réponse aux questions 8-5, 8-6 et 8-7. 	<ul style="list-style-type: none"> • POINT CLE : Valider l'activité en faisant la synthèse des réponses car l'élève a atteint les objectifs suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Notion de repère - Notion de trajectoire - Identification d'un solide en rotation autour d'un axe fixe par rapport à un repère imposé. • Informer l'élève des objectifs atteints.
9	MANIPULATION DE LA MAQUETTE DU SERVOMOTEUR monté sur le ¾ de robinet : <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir fixe le robinet. • Tourner la molette permettant de mettre en mouvement le mécanisme du Servomoteur • Observer le mouvement des différentes pièces • Prendre connaissance de la définition d'un SOUS-ENSEMBLE RIGIDE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Document CR8/8 du Compte-rendu des travaux. • La maquette du Servomoteur. • Un ¾ de robinet. • Modèle virtuel du Servomoteur (pour aide). 	<ul style="list-style-type: none"> • Complète le tableau de la question 9-1 • Réponse à la question 9-2 	<ul style="list-style-type: none"> • POINT CLE : Valider l'activité en faisant la synthèse des réponses car l'élève a atteint les objectifs suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Identification d'un solide en translation rectiligne ou en rotation autour d'un axe fixe par rapport à un repère imposé. - Notion de sous-ensemble rigide • Informer l'élève des objectifs atteints.
RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL				
10	<ul style="list-style-type: none"> • Quitter le logiciel SOLIDWORKS 99 sans enregistrer les modifications apportées au fichier « SERVOMOTEUR.SLDASM » 	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier Ressources SW99 (§ 7). • Poste informatique 	Quitte SolidWorks par les commandes : FICHIER>QUITTER	
11	<ul style="list-style-type: none"> • Ranger le poste de travail du TP 	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les éléments du TP • Document CR8/8 du Compte-rendu des travaux. • Document CR2/8 du Compte-rendu des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Range le matériel et les documents du TP • Coche les cases valides de la troisième colonne du tableau du document CR 2/8 • Rend le dossier de compte-rendu des travaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Valider le rangement du poste de travail.



CORRIGE

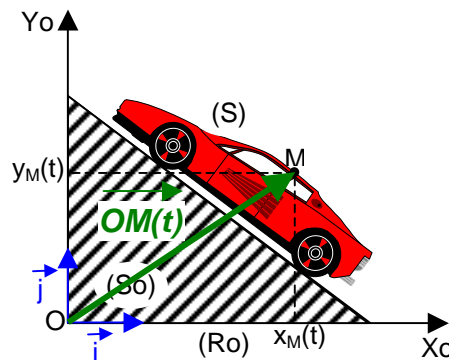
Documents de synthèse
POSITION ET MOUVEMENT
D'UN SOLIDE

I. MOUVEMENT D'UN SOLIDE :I.1 NOTION de MOUVEMENT :

- Exemple : Considérons un pilote assis dans son avion en vol.
 - Par rapport à l'avion : le pilote est **IMMOBILE**.
 - Par rapport à une habitation au sol : le pilote est **EN MOUVEMENT**
- Tout mouvement implique donc la présence d'au moins deux solides :
- Le solide (S) dont on étudie le mouvement
 - Le solide (So) par rapport auquel on définit le mouvement :
Solide de REFERENCE (So)

II. POSITION D'UN SOLIDE ET D'UN POINT D'UN SOLIDE :II.1 POSITION D'UN SOLIDE :II.2 POSITION D'UN POINT APPARTENANT A UN SOLIDE :

- Exemple :



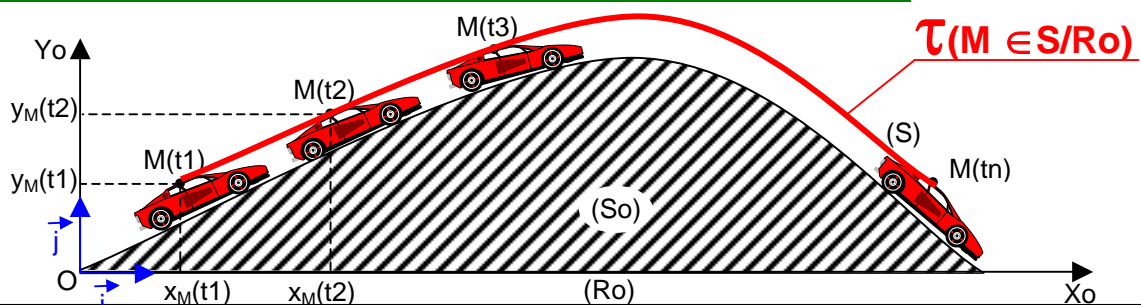
- A l'instant (t), les coordonnées du point M dans le repère Ro sont : $\begin{pmatrix} x_M(t) \\ y_M(t) \\ 0 \end{pmatrix}$

- On définira la position du point M appartenant à (S) dans le repère Ro par : \longrightarrow
LE VECTEUR POSITION du point M appartenant à (S) dans le repère Ro : $\overrightarrow{OM}(t)$

On appelle **VECTEUR POSITION** du point M appartenant à (S) dans le repère Ro, le vecteur $\overrightarrow{OM}(t)$: $\overrightarrow{OM}(t) = x_M(t) \vec{i} + y_M(t) \vec{j} + z_M(t) \vec{k}$

- Tracer le vecteur position du point M : $\overrightarrow{OM}(t)$

- Donner les composantes du vecteur position du point M : $\overrightarrow{OM}(t) = 3 \cdot \vec{i} + 2 \cdot \vec{j} + 0 \cdot \vec{k}$

III. TRAJECTOIRE D'UN POINT APPARTENANT A UN SOLIDE :

La courbe définie dans le repère Ro par les points M appartenant à (S) pris dans l'ordre chronologique s'appelle la **TRAJECTOIRE** du point M appartenant à (S) dans le repère Ro. On la note : **$T(M \in S/Ro)$**

IV. MOUVEMENTS PARTICULIERS :IV.1 MOUVEMENT DE TRANSLATION :

Un solide (S) est animé d'un mouvement de **TRANSLATION** par rapport à R_o si à chaque instant, *les vecteurs \vec{AB} et \vec{AC} restent équipollents respectivement à \vec{AoBo} et \vec{AoCo} .*

- Cas particulier : **MOUVEMENT DE TRANSLATION RECTILIGNE**

Nature de la trajectoire du point M appartenant à (T) dans R_o :

Une DROITE parallèle à l'axe du vérin passant par M

Un solide est animé d'un mouvement de **TRANSLATION RECTILIGNE** si la trajectoire de tous ses points sont des **droites parallèles**.

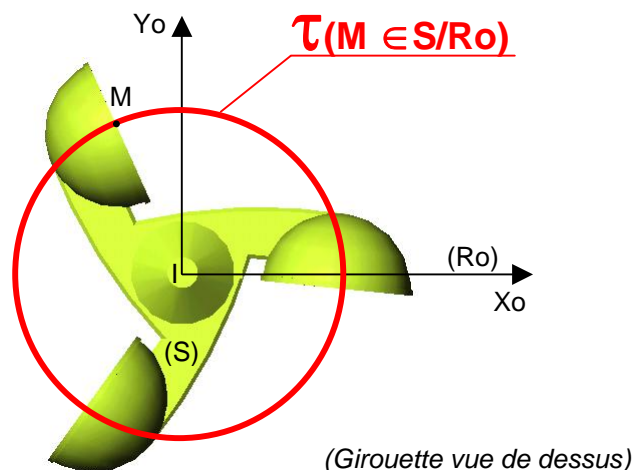
✎ La tige du vérin (T) est donc animée d'un mouvement *de translation rectiligne par rapport au corps du vérin (C).*

IV.2 MOUVEMENT DE ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE :

Un solide (S) est animé d'un mouvement de **ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE** si les points A et B distincts appartenant à (S) *coïncident en permanence avec deux points fixes Ao et Bo du repère fixe*

Tout point M appartenant à (S) et non situé sur l'axe de rotation (O, Z_o) a pour TRAJECTOIRE un **CERCLE** dans le repère R_o . Le centre (I) du cercle est la projection du point M sur l'axe de rotation.

- Exemple : Soit (S) une girouette d'anémomètre animée d'un mouvement de rotation autour de l'axe fixe lié au corps de l'anémomètre. Le point M appartient à (S). Le repère R_o est lié au corps de l'anémomètre fixe.



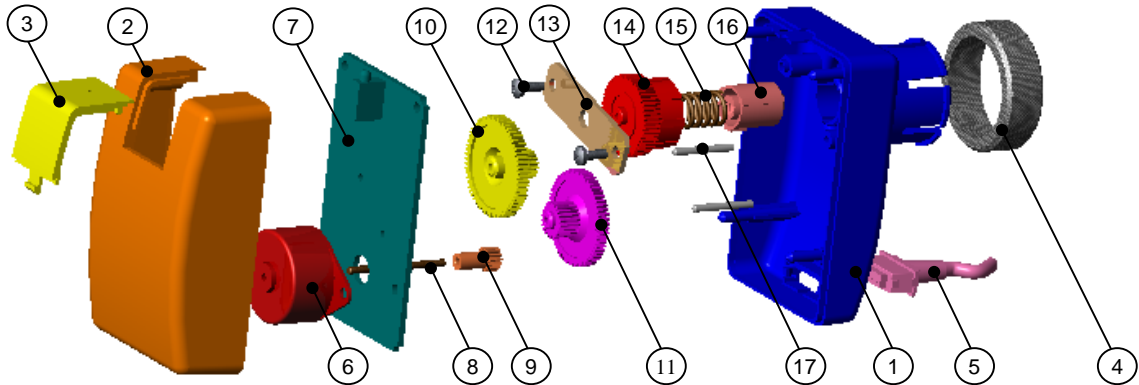
✎ Direction de l'axe de rotation : **(O, Z_o)**

✎ Tracer sur la figure, la trajectoire du point M appartenant à (S) dans le repère R_o .



CORRIGE

TP SERVOMOTEUR **Mouvements de Translation et de Rotation**

**ACTIVITE 5 : IDENTIFIER , ASSOCIER LES INFORMATIONS RELATIVES
AUX PIECES QUI CONSTITUENT LE SERVOMOTEUR****VUE ECLATEE DU SERVOMOTEUR**

☒ **5-1) Complètes dans la nomenclature, la lettre repérant chaque pièce réelle :**

☒ **5-2) Complètes dans la nomenclature le nom des pièces issues de l'arbre de création :**

Repère sur l'éclatée du servomoteur	Lettre sur les pièces réelles	Couleur à l'écran	Nom dans l'arbre de création
1	D	Bleu	Corps
2	H	Orange	Capot
3	M	Jaune	Couvercle
4	G	Gris	Ecrou
5	C	Violet	Prise
6	A	Rouge	Moteur
7	Q	Vert	Carte
8	O	Marron	Arbre moteur
9	K	Orange	Pignon 1
10	B	Jaune	Pignon 4-5
11	J	Violet	Pignon 2-3
12	N	Gris	Vis M2.5 x 7
13	F	Jaune	Barrette
14	L	Rouge	Pignon 6
15	E	Marron	Ressort_pf
16	I	Rose	Piston
17	P	Gris	Axe

**ACTIVITE 7 : MANIPULATION DU CORPS (D) ET DU PISTON (I)**

7-1) Que constates tu quand tu fais bouger le PISTON par rapport au CORPS ?

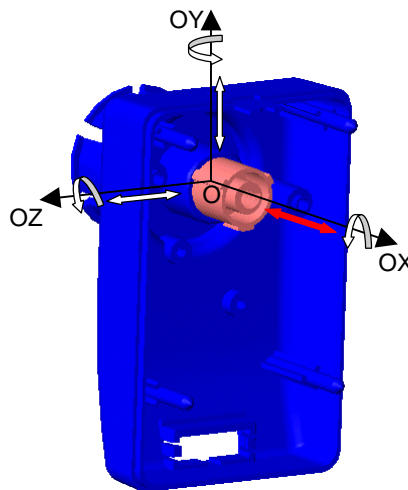
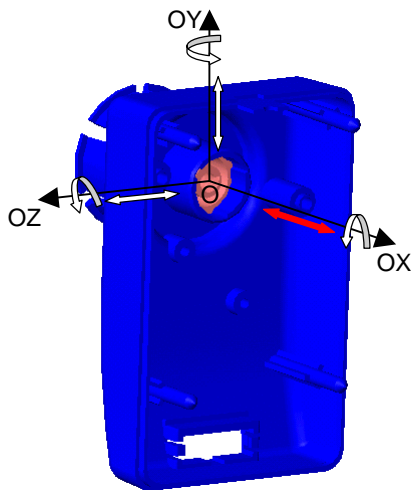
Le piston se déplace horizontalement dans le corps et ceci dans les 2 sens et ne peut tourner.

7-2) Le PISTON se déplace-t-il suivant l'axe OX ou OY ou OZ ?

Le piston se déplace suivant l'axe OX

7-3) Le PISTON tourne-t-il autour de l'axe OX ou OY ou OZ ?

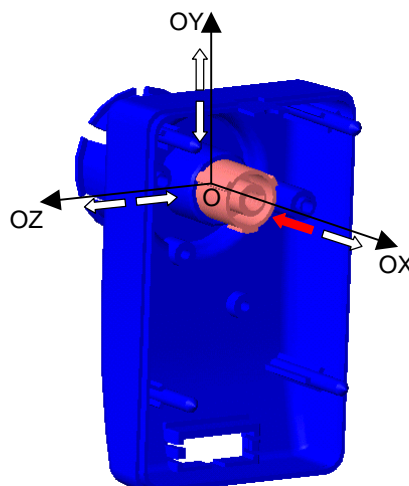
Le piston ne peut tourner autour d'aucun axe



***Ro : Repère lié au
CORPS***

7-4) Colories sur chaque figure ci-dessus la flèche correspondant au mouvement du PISTON par rapport au CORPS.

7-5) Colories la flèche correspondant au sens du mouvement du piston lorsqu'il arrive en butée.



✍ 7-6) Coches la case correspondant à la trace créée par le mouvement du PISTON par rapport au CORPS :

☒ Droite☐ Cercle

Centre :

Axe :

Rayon :

☐ Courbe quelconque

✍ 7-7) Indiques la nature de la trajectoire d'un point appartenant au PISTON dans le repère R_o :

La trajectoire d'un point appartenant au piston dans le repère R_o est une droite de direction OX .

✍ 7-8) Indiques la nature du mouvement du PISTON par rapport au CORPS :

Le piston est en translation rectiligne de direction OX par rapport au corps.



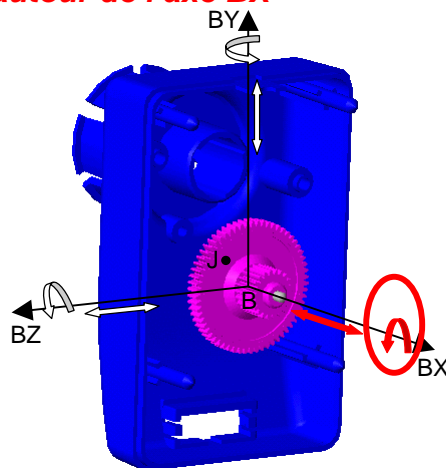
ACTIVITE 8 : MANIPULATION DU CORPS (D) ET DU PIGNON 2-3 (J)

✍ 8-1) Le PIGNON 2-3 se déplace-t-il suivant l'axe BX ou BY ou BZ ?

Le pignon 2-3 peut se déplacer suivant BX

✍ 8-2) Le PIGNON 2-3 tourne-t-il autour de l'axe BX ou BY ou BZ ?

Le pignon 2-3 tourne autour de l'axe BX



**R_o : Repère lié au
CORPS**

Distance $(BJ) = r$

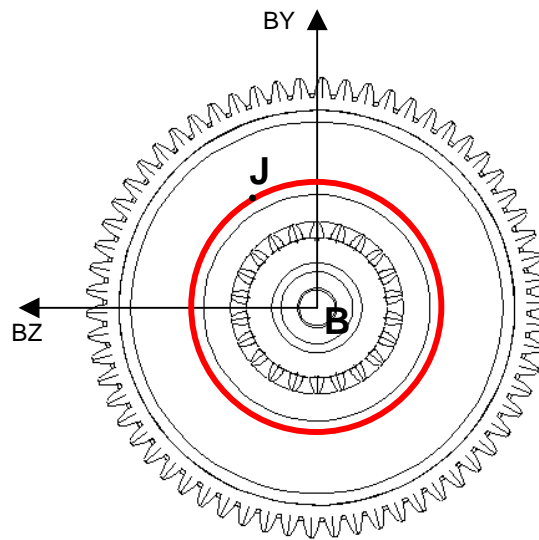
✍ 8-3) Colories sur la figure ci-dessus les flèches correspondant aux mouvements possibles du PISTON 2-3 par rapport au CORPS.

✍ 8-4) Entoures alors sur la figure ci-dessus la flèche correspondant au mouvement restant du PIGNON 2-3 par rapport au CORPS :

✍ 8-5) Coches la case correspondant à la nature de la trajectoire d'un point appartenant au PIGNON 2-3 dans le repère Ro. Complètes ta réponse :

☐ Droite☒ CercleCentre : **B**☐ Courbe quelconqueAxe : **BX**Rayon : **r**

✍ 8-6) Traces sur la figure ci-dessous la trajectoire du point J appartenant au PIGNON 2-3 dans le repère Ro :



PIGNON 2-3

✍ 8-7) Indiques la nature du mouvement du PIGNON 2-3 par rapport au CORPS :

Le pignon 2-3 est en rotation autour de l'axe fixe BX par rapport au corps



ACTIVITE 9 : MANIPULATION DE LA MAQUETTE DU SERVOMOTEUR

	CORPS (D)
CORPS (D)	
ECROU (G)	0
PRISE (C)	0
ARBRE MOTEUR (O)	R
PIGNON 1 (K)	R
PIGNON 2-3 (J)	R

	CORPS (D)
PIGNON 4-5 (B)	R
VIS (N)	0
BARRETTE (F)	0
PIGNON 6 (L)	R
PISTON (I)	T
AXES (P)	0

✍ 9-2) A l'aide des tableaux, Complètes le sous-ensemble rigide {S1} lié au CORPS (D) :

$\{S1\} = \{D, C, F, \mathbf{G}, \mathbf{N}, \mathbf{P}\}$

Classe : Date :	<p style="text-align: center;"><i>TP</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mouvements de Translation et de Rotation</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Fiche d'évaluation</i></p>
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

CRITERES D'EVALUATION		Groupe :		Groupe :	
		Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
RESULTAT DES ACTIVITES					
Activité N°3 Chargement du modèle virtuel	/0,5				
Activité N°5 Relation Papier / Réel Relation Papier / Virtuel	/1 /1				
Activité N°6 Pertinence des réponses orales	/0,5				
Activité N°7 Questions 7-1 à 7-6 Questions 7-7 à 7-8	/2,5 /1				
Activité N°8 Questions 8-1 à 8-4 Questions 8-5 à 8-7	/2 /1,5				
Activité N°9	/1				
RESULTAT DES ACTIVITES	/11				
AUTONOMIE					
Prise en main du poste de travail (Activités N°0, N°1 et N°2)	/0,5				
Maîtrise de l'outil informatique (N°3, 4, 5 et 10)	/0,5				
Autonomie lors des manipulations (N°5, 6, 7, 8, 9)	/2				
AUTONOMIE	/3				
QUALITE DES TRAVAUX					
Soins du compte-rendu des travaux	/1,5				
Etat du poste de travail en fin de TP (Activité N°11)	/1,5				
QUALITE DES TRAVAUX	/3				
COMPORTEMENT					
COMPORTEMENT (Ponctualité, bruit, motivation, apport à l'équipe)	/3				

NOTE du TP	/20				
-------------------	------------	--	--	--	--