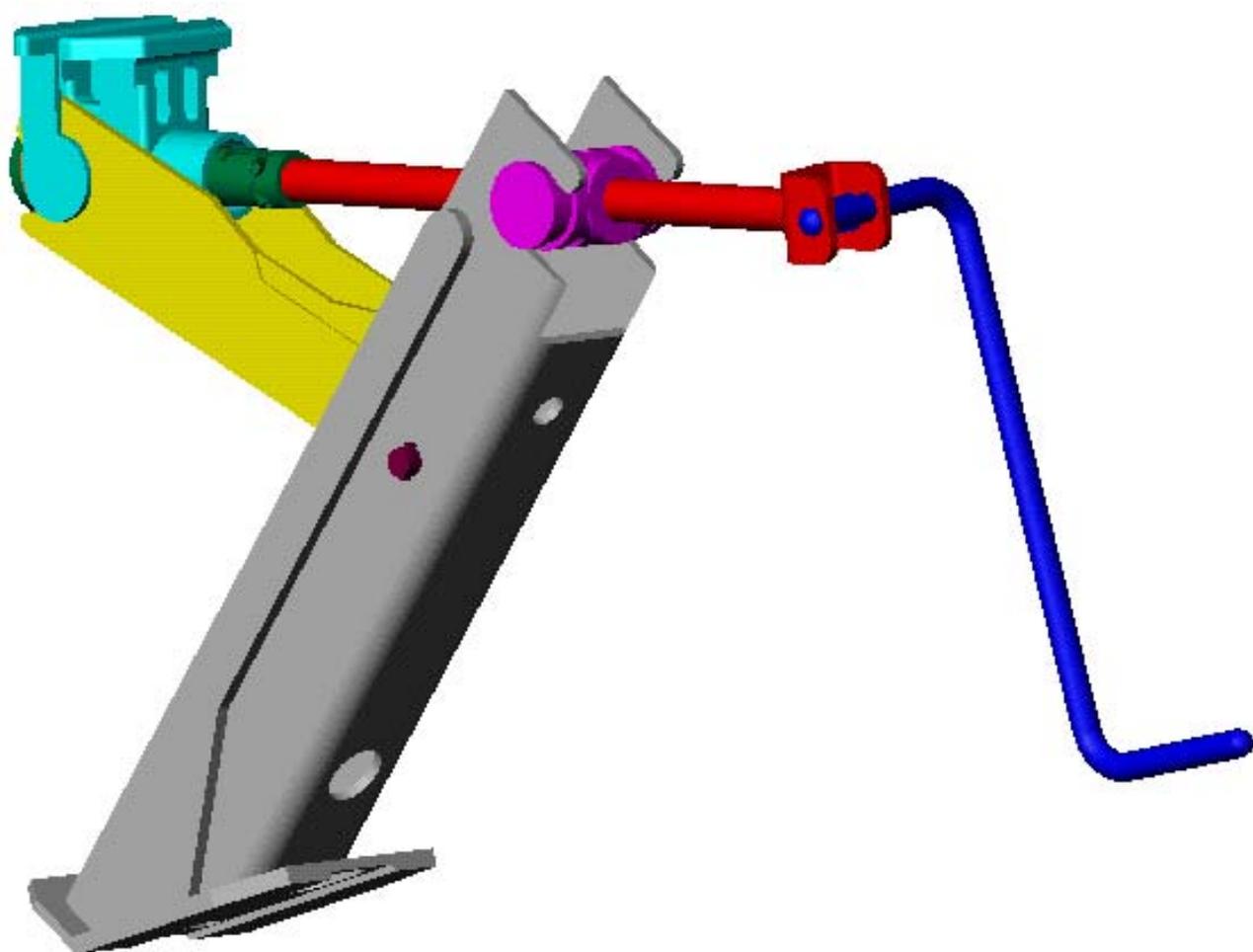


# DOSSIER ELEVE CRIC FORD





ELEVE :

Classe :

**Dossier : Travaux Pratiques  
de modélisation des  
liaisons**

**THEME SUPPORT : Cric FORD**

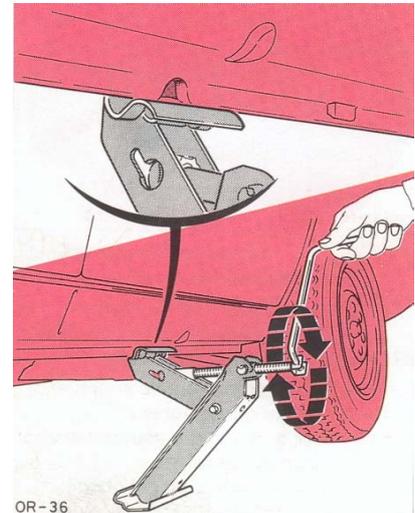
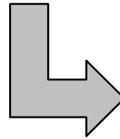
<p><b>BEP</b></p> <p><b>Maintenance de Véhicules Automobiles</b></p>	<p style="text-align: center;">Durée du TP : 2 heures</p>	
<p>Ce que je vais apprendre :</p> <p>Analyser un schéma cinématique en identifiant les liaisons entre solides présentes dans ce schéma.</p>		
<p>Ce que je dois connaître avant de commencer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inventorer les pièces constitutives d'un sous ensemble ou d'un ensemble technique</li> <li>- les principales liaisons mécaniques et les degrés de mobilité associés à ces liaisons</li> <li>- le graphe des liaisons</li> <li>- le paramétrage (repère orthonormé)</li> </ul>		
<p>Sur mon poste de travail, je dispose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un ordinateur</li> <li>- un dossier ressources SOLIDWORKS</li> <li>- une imprimante</li> <li>- un cric Ford complet</li> <li>- un cric Ford en pièces détachées</li> </ul>		
<p>Réalisation des activités : travail :</p> <p style="text-align: right; color: red;">/ 12</p>	<p>Qualité de l'exécution :</p> <p style="text-align: right; color: red;">/ 3</p>	<p>Comportement sur le poste de travail :</p> <p style="text-align: right; color: red;">/ 5</p>

## I – PRESENTATION DES SYSTEMES TECHNIQUES A ETUDIER

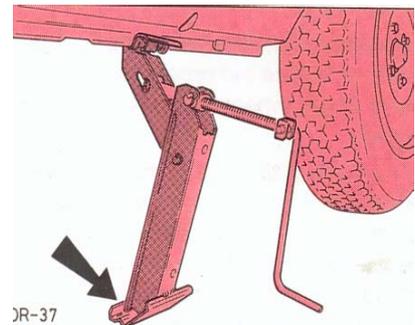
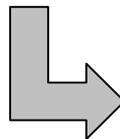
A travers ces deux TP, on vous propose d'étudier deux systèmes de crics automobiles :

- un cric à deux bras Ford
- un cric à parallélogramme déformable Renault

Chaque cric possède une tête qui vient s'engager dans l'épaulement sous le bas de caisse du véhicule permettant ainsi de positionner solidement la tête de cric. Lors de son utilisation en situation, il faut disposer correctement le cric et tourner la manivelle pour amener l'embase du cric au contact du sol de telle manière, pour le cric Ford, que l'embase de grande surface repose parfaitement au sol.



Soulever suffisamment le véhicule de manière à décoller du sol la roue à remplacer. A mesure de la montée du véhicule, le cric change automatiquement de position, c'est à dire qu'en position levée au maximum, le cric prendra appui sur la partie étroite de l'embase



## II – OBJECTIF DES DEUX TRAVAUX PRATIQUES

A travers ces deux TP, on vous propose d'étudier la modélisation de deux systèmes de crics automobiles, en vue d'identifier chaque composant et chaque liaison sur le schéma cinématique qui vous est donné dans ce dossier. Pour cela, il va falloir effectuer et réaliser pour chaque cric :

- l'identification des pièces constituant le système
- le recensement des classes d'équivalence
- l'étude des liaisons
- le graphe des liaisons
- 

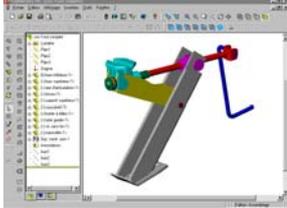
## III – DEROULEMENT DU TP SUR LE CRIC FORD

Le déroulement du 1<sup>er</sup> travail pratique vous est détaillé sur les feuilles ci-après. Il doit être scrupuleusement respecté.

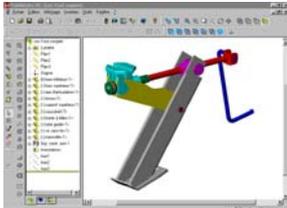
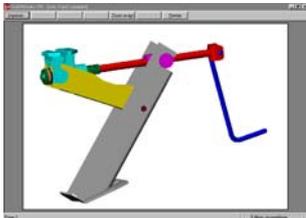
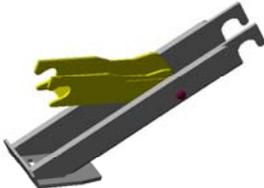
Chaque étape nécessitant la participation ou le contrôle de l'enseignant est signalée par un Vous veillerez à appeler le professeur dès que vous arriverez à une étape où figure ce symbole.



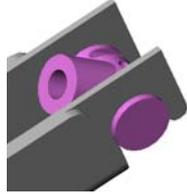
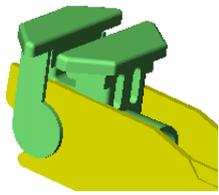
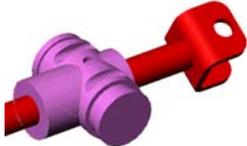
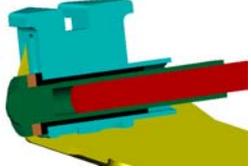
## DEROULEMENT DU TP CRIC FORD DOCUMENT GUIDE DE L'ELEVE(page 1/4)

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur																																	
<p>Lire la présentation du système mécanique à étudier, l'objectif du TP et son déroulement</p> <p>Réaliser l'inventaire du matériel mis à votre disposition</p> <p><b>Identification des pièces constituant le mécanisme</b></p> <p>Ouvrir le logiciel SOLIDWORKS 99 puis ouvrir le fichier assemblage nommé « cric Ford complet » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Et la barre d'outils de visualisation :</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Dossier élève cric FORD</p> <p>Dossier élève cric FORD</p> <p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 1, 2 et 3</p> <p>Maquettes</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p>	<p>Compléter le paragraphe <b><u>IV – 1°)</u></b></p> <p>Affichage écran</p> <p>A partir de l'aperçu présent à l'écran et de l'arbre de construction, déterminer le nombre de pièces utilisées dans ce mécanisme</p> <p>Vérifier votre résultat en déterminant ce nombre de pièces à partir de la maquette</p> <p>Compléter le tableau inventaire en associant à chaque nom de pièce sa couleur à l'écran et son numéro sur la maquette</p>	<p>Question <b><u>IV – 1°)</u></b> complétée</p> <p>Le dessin de l'assemblage du cric Ford est affiché</p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="font-size: small;">Nom de la pièce dans l'arbre de construction</th> <th style="font-size: small;">Couleur de la pièce dans l'assemblage à l'écran</th> <th style="font-size: small;">Numéro de la pièce sur la maquette</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Support régulateur</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Boue inférieure</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Boue supérieure</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vert foncé</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vert clair</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Bleu</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau complété</p> <p>Question <b><u>IV – 2°)</u></b> complétée</p>	Nom de la pièce dans l'arbre de construction	Couleur de la pièce dans l'assemblage à l'écran	Numéro de la pièce sur la maquette	Support régulateur			Boue inférieure			Boue supérieure				Vert foncé			Vert clair			Bleu				7			8			10			4
Nom de la pièce dans l'arbre de construction	Couleur de la pièce dans l'assemblage à l'écran	Numéro de la pièce sur la maquette																																		
Support régulateur																																				
Boue inférieure																																				
Boue supérieure																																				
	Vert foncé																																			
	Vert clair																																			
	Bleu																																			
		7																																		
		8																																		
		10																																		
		4																																		

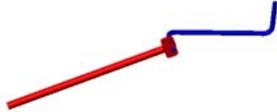
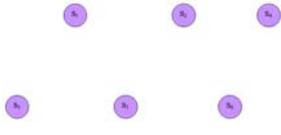
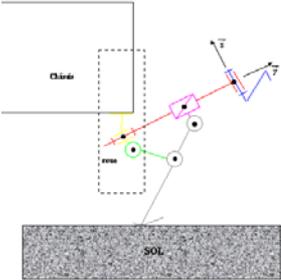
## DEROULEMENT DU TP CRIC FORD DOCUMENT GUIDE DE L'ELEVE(page 2/4)

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur														
<p><b><i>Recensement des classes d'équivalence</i></b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants :</p>  <p>Et la barre d'outils de visualisation :</p> 	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4, 5, 6 et 7</p> <p>Maquettes</p>	<p>Recenser les différentes classes d'équivalences du cric automobile Ford</p> <p>Colorier à l'écran les différentes classes d'équivalence en respectant le code de couleurs qui vous est indiqué</p> <p>Imprimer votre travail</p>	 <p>Classes d'équivalences coloriées</p>  <p>Travail imprimé</p> <p>Question <b>IV – 3°</b>) complétée</p>														
<p><b><i>Etude des liaisons</i></b></p> <p>❶ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS1-S2 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants :</p>  <p>Et la barre d'outils de visualisation :</p> 	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre <math>S_1</math> et <math>S_2</math></p>	 <p>Assemblage chargé</p> <table border="1" data-bbox="1142 1532 1442 1576"> <thead> <tr> <th><math>R_{S1}</math></th> <th><math>R_{S2}</math></th> <th><math>R_{S1}</math></th> <th><math>T_{S1}</math></th> <th><math>T_{S2}</math></th> <th><math>T_{S1}</math></th> <th>Noms de la liaison entre <math>S_1</math> et <math>S_2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre <math>S_1</math> et <math>S_2</math> complété</p>	$R_{S1}$	$R_{S2}$	$R_{S1}$	$T_{S1}$	$T_{S2}$	$T_{S1}$	Noms de la liaison entre $S_1$ et $S_2$							
$R_{S1}$	$R_{S2}$	$R_{S1}$	$T_{S1}$	$T_{S2}$	$T_{S1}$	Noms de la liaison entre $S_1$ et $S_2$											

## DEROULEMENT DU TP CRIC FORD DOCUMENT GUIDE DE L'ELEVE(page 3/4)

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur																												
<p>➊ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS1-S3 » présent dans le dossier <b>Cric Ford</b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants </p> <p>Et la barre d'outils de visualisation : </p> <p>➋ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS2-S4 » présent dans le dossier <b>Cric Ford</b></p>	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>3</sub></p>	 <p>Assemblage chargé</p> <table border="1" data-bbox="1145 645 1441 689"> <thead> <tr> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>2</sub></th> <th>S<sub>3</sub></th> <th>S<sub>4</sub></th> <th>S<sub>5</sub></th> <th>S<sub>6</sub></th> <th>Nom de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>3</sub> complété</p>  <table border="1" data-bbox="1145 1079 1441 1124"> <thead> <tr> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>2</sub></th> <th>S<sub>3</sub></th> <th>S<sub>4</sub></th> <th>S<sub>5</sub></th> <th>S<sub>6</sub></th> <th>Nom de la liaison entre S<sub>2</sub> et S<sub>4</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>1</sub> et S <sub>2</sub>								S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>2</sub> et S <sub>4</sub>							
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>1</sub> et S <sub>2</sub>																									
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>2</sub> et S <sub>4</sub>																									
<p>➌ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS3-S5 » présent dans le dossier <b>Cric Ford</b></p> <p>➍ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS4-S5 » présent dans le dossier <b>Cric Ford</b></p>	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub></p>	 <table border="1" data-bbox="1145 1456 1425 1500"> <thead> <tr> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>2</sub></th> <th>S<sub>3</sub></th> <th>S<sub>4</sub></th> <th>S<sub>5</sub></th> <th>S<sub>6</sub></th> <th>Nom de la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub> complété</p>  <p>Assemblage chargé</p> <table border="1" data-bbox="1141 1904 1441 1948"> <thead> <tr> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>2</sub></th> <th>S<sub>3</sub></th> <th>S<sub>4</sub></th> <th>S<sub>5</sub></th> <th>S<sub>6</sub></th> <th>Nom de la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub> complété</p>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>3</sub> et S <sub>5</sub>								S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>4</sub> et S <sub>5</sub>							
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>3</sub> et S <sub>5</sub>																									
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Nom de la liaison entre S <sub>4</sub> et S <sub>5</sub>																									

## DEROULEMENT DU TP CRIC FORD DOCUMENT GUIDE DE L'ELEVE(page 4/4)

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur																		
<p>⑥ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS5-S6 » présent dans le dossier <b>Cric Ford</b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants :</p>  <p>Et la barre d'outils de visualisation :</p>  <p><b>Réalisation du graphe des liaisons</b></p> <p><b>Analyse du schéma cinématique</b></p> <p><b>Rangement du poste de travail</b></p>	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Maquettes</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS</p> <p>Dossier élève Cric Ford</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre <math>S_5</math> et <math>S_6</math></p> <p>En utilisant l'étude des liaisons, compléter le graphe des liaisons</p> <p>Colorier aux crayons de couleur en utilisant le même code de couleurs qu'au IV – 2°) les différentes classes d'équivalence.</p> <p>Placer les centres de chacune des liaisons représentées sur le schéma</p> <p>Donner la désignation complète de chacune des liaisons, c'est à dire donner le nom de la liaison, son centre et son axe directeur</p> <p>Ranger les éléments du TP sur le poste de travail comme vous les avez trouvé</p>	<p> Assemblage chargé</p> <table border="1" data-bbox="1141 622 1444 667"> <thead> <tr> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>2</sub></th> <th>S<sub>3</sub></th> <th>S<sub>4</sub></th> <th>S<sub>5</sub></th> <th>S<sub>6</sub></th> <th>S<sub>7</sub></th> <th>S<sub>8</sub></th> <th>Noms de la liaison entre S<sub>i</sub> et S<sub>j</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre <math>S_5</math> et <math>S_6</math> complété</p> <p> Question <b>IV – 4°)</b> complétée</p>  <p> Graphe des liaisons complété</p> <p> Question <b>IV – 5°)</b> complétée</p>  <p>Schéma cinématique complété</p> <p> Question <b>IV – 6°)</b> complétée</p> <p>Poste de travail rangé</p>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	Noms de la liaison entre S <sub>i</sub> et S <sub>j</sub>									
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	Noms de la liaison entre S <sub>i</sub> et S <sub>j</sub>													

## IV – ETUDE DU CRIC FORD

### IV – 1°) Présentation du matériel

Sur votre plan de travail, vous disposez :

- Un micro-ordinateur
- Un cric à deux bras FORD complet
- Un cric à deux bras FORD en pièces détachées
- Un dossier Ressources SOLIDWORKS
- Une imprimante

Cocher les cases correspondantes au matériel présent.

### IV- 2°) Identification des pièces constituant le système

En vous aidant du dossier Ressources SOLIDWORKS et plus particulièrement des pages 1, 2 et 3, charger le logiciel SOLIDWORKS puis ouvrir le fichier assemblage « cric Ford complet » contenu dans le dossier appelé **cric Ford**.

Vous devez voir apparaître à l'écran le cric à deux bras Ford représenté en perspective accompagné de son arbre de construction.

- A partir de cet aperçu et de l'arbre de construction, déterminer le nombre de pièces utilisées dans ce mécanisme :

Réponse :

**Le nombre de pièces utilisées dans ce mécanisme est 10.**

- Vérifier votre réponse en déterminant à nouveau ce nombre de pièces mais en utilisant cette fois la maquette
- Compléter le tableau suivant en associant à chaque nom de pièce sa couleur sur l'assemblage à l'écran et son numéro sur la maquette :

Nom de la pièce dans l'arbre de construction	Couleur de la pièce dans l'assemblage à l'écran	Numéro de la pièce sur la maquette
Support supérieur	Bleu ciel	5
Bras inférieur	Gris	1
Bras supérieur	Jaune	2
Axe d'articulation	Violet foncé	3
Tube guide	Vert foncé	8
Coussinet	Noir	6
Butée à billes	Marron	7
Vis sans fin	Rouge	9
Manivelle	Bleu	10
Ecrou	Rose	4

#### IV – 3°) Recensement des classes d'équivalence

##### Rappel de cours :

L'analyse du dessin d'ensemble d'un système mécanique laisse apparaître pour une phase de fonctionnement donnée un certain nombre de classes d'équivalence. Ces classes d'équivalence sont mobiles les unes par rapport aux autres.

Ces mobilités appartiennent à la liste des liaisons que nous avons définie dans le cours comme liaisons mécaniques. La démarche à suivre pour établir le recensement des classes d'équivalence est la suivante :

Dans la nomenclature, on identifie la pièce repérée n°1 et on la colorie d'une couleur sur le plan.

On identifie la pièce n°2 et on détermine ses possibilités de mouvement avec 1.

Si 1 et 2 n'ont pas de mouvement relatif, on colorie 2 de la même couleur.

Si 1 et 2 ont un mouvement relatif, on colorie 2 d'une autre couleur.

On identifie dans la nomenclature la pièce 3 et on regarde sa liaison avec 1 puis avec 2.

Si 1 et 3 n'ont pas de mouvement relatif, on colorie 3 de la même couleur que 1.

Si 2 et 3 n'ont pas de mouvement relatif, on colorie 3 de la même couleur que 2.

Si 1 et 3 mais aussi 2 et 3 ont un mouvement relatif, on colorie 3 d'une 3<sup>ème</sup> couleur.

On procède ainsi pour toutes les pièces de la nomenclature.

- En considérant que la numérotation des pièces s'effectue ici à partir de la maquette et non pas d'une nomenclature, recenser les différentes classes d'équivalence du cric automobile FORD.

Réponse :

$$S_1 = \{1, 3\}$$

$$S_2 = \{2\}$$

$$S_3 = \{4\}$$

$$S_4 = \{5, 6\}$$

$$S_5 = \{7, 8, 9\}$$

$$S_6 = \{10\}$$

On attribue à :

→  $S_1$  la couleur grise

→  $S_2$  la couleur verte

→  $S_3$  la couleur violette

→  $S_4$  la couleur jaune

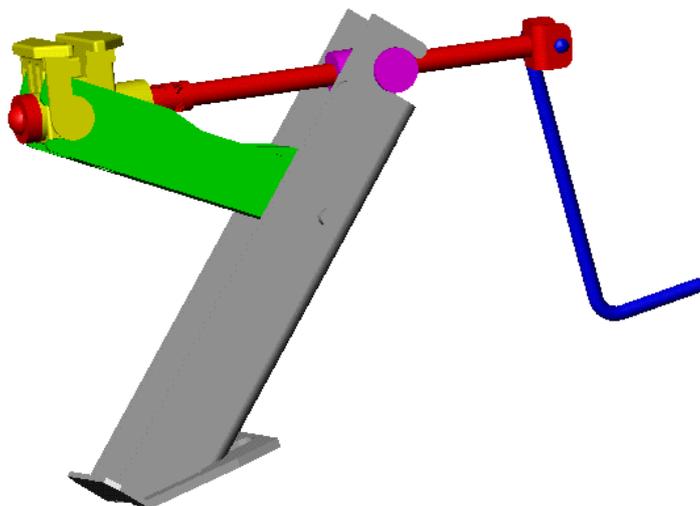
→  $S_5$  la couleur rouge

→  $S_6$  la couleur bleue

- En vous aidant du dossier Ressources Solidworks, et plus précisément des pages 6 et 7, colorier à l'écran chaque classe d'équivalence en respectant le code de couleurs établi ci-dessus.

Imprimer votre résultat et joignez la page imprimée à ce dossier élève.

Réponse :

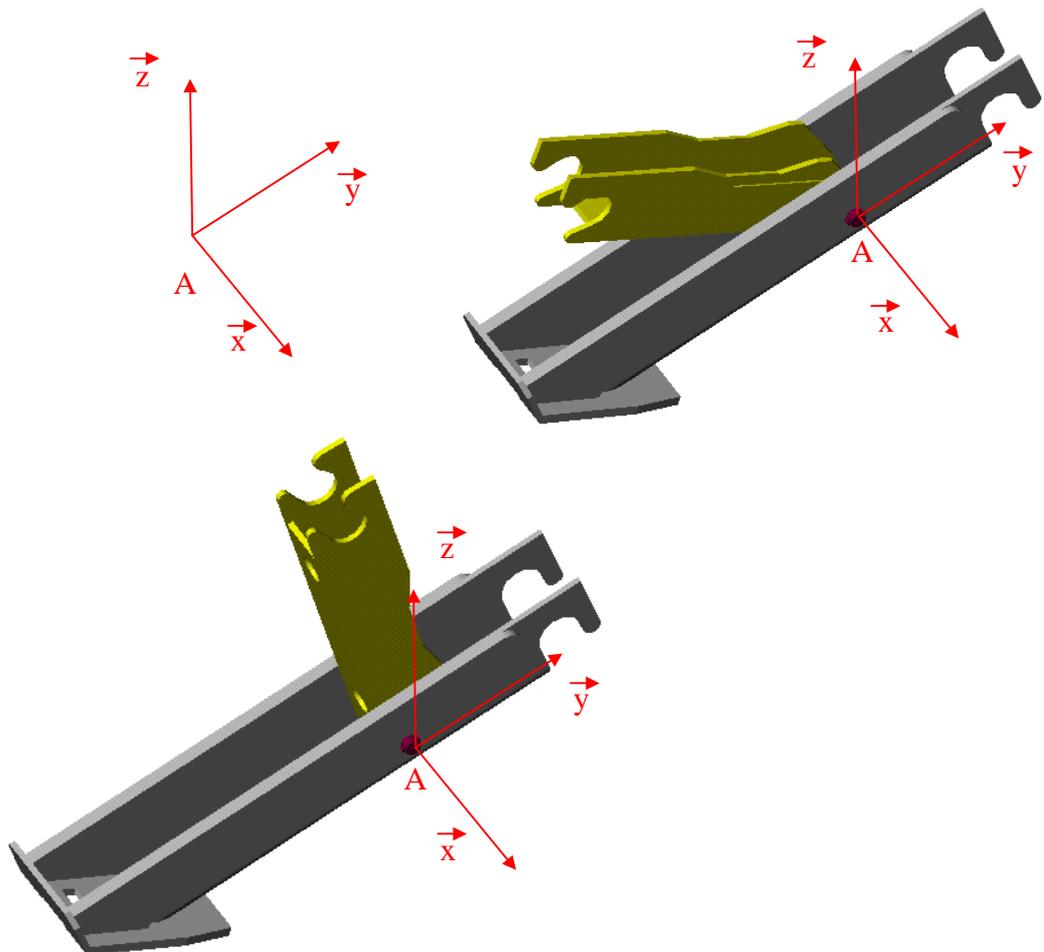


E  
p

du mécanisme, on étudie chacune des liaisons

E  
cl

.IDWORKS et plus précisément de la page 2, «  
onS1-S2 », contenu dans le dossier **cric Ford.**



En manipulant ce sous-assemblage à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre  $S_1$  et  $S_2$ .

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence  $S_2$  par rapport à la classe d'équivalence  $S_1$ .

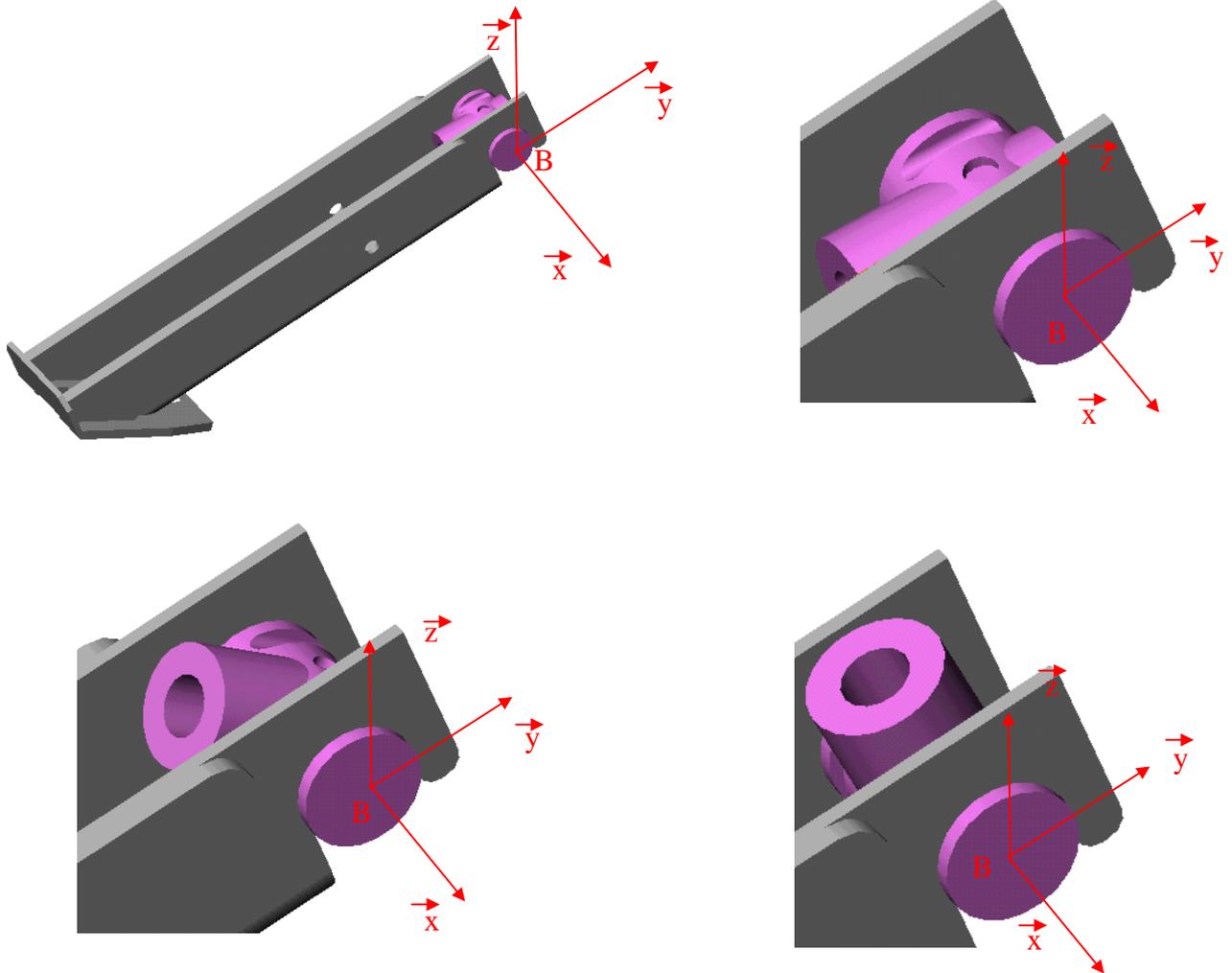
Afin de définir ce(ou ces) mouvements, compléter le tableau suivant :

Réponse :

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre $S_1$ et $S_2$
1	0	0	0	0	0	Liaison pivot d'axe $(A, \vec{x})$

- Liaison entre  $S_1$  et  $S_3$  :

En vous aidant du dossier ressources SOLIDWORKS et plus précisément de la page 2, charger le sous-assemblage nommé « liaisonS1-S3 », contenu dans le dossier cric Ford.



En manipulant ce sous-assemblage à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre  $S_1$  et  $S_3$ .

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence  $S_3$  par rapport à la classe d'équivalence  $S_1$ .

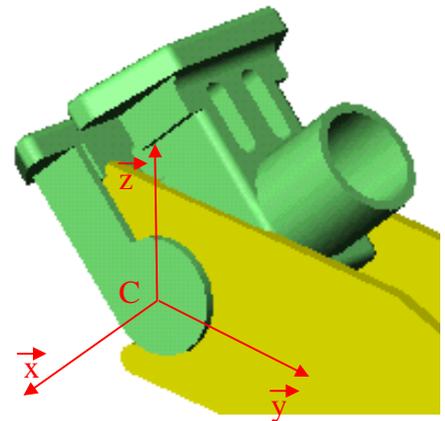
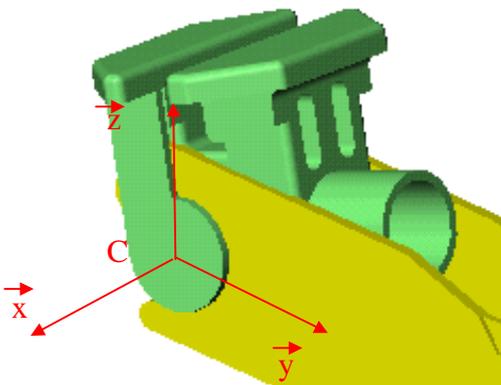
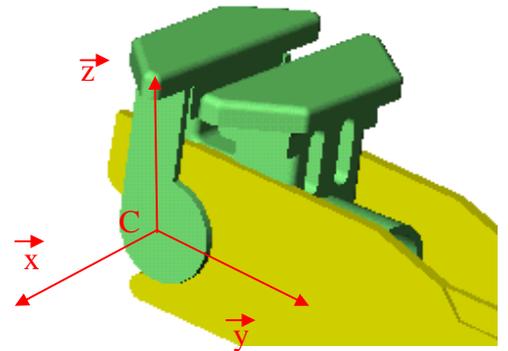
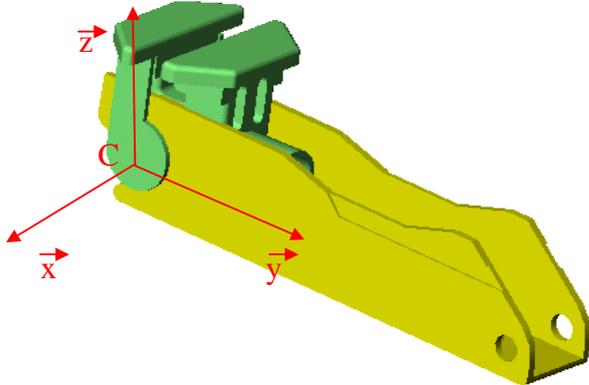
Afin de définir ce(ou ces) mouvements, compléter le tableau suivant :

Réponse :

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre $S_1$ et $S_3$
1	0	0	0	0	0	Liaison pivot d'axe $(B, \vec{x})$

- **Liaison entre  $S_2$  et  $S_4$  :**

En vous aidant du dossier ressources SOLIDWORKS et plus précisément de la page 2, charger le sous-assemblage nommé « liaisonS2-S4 », contenu dans le dossier **cric Ford**.



En manipulant ce sous-assemblage à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre  $S_2$  et  $S_4$ .

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence  $S_4$  par rapport à la classe d'équivalence  $S_2$ .

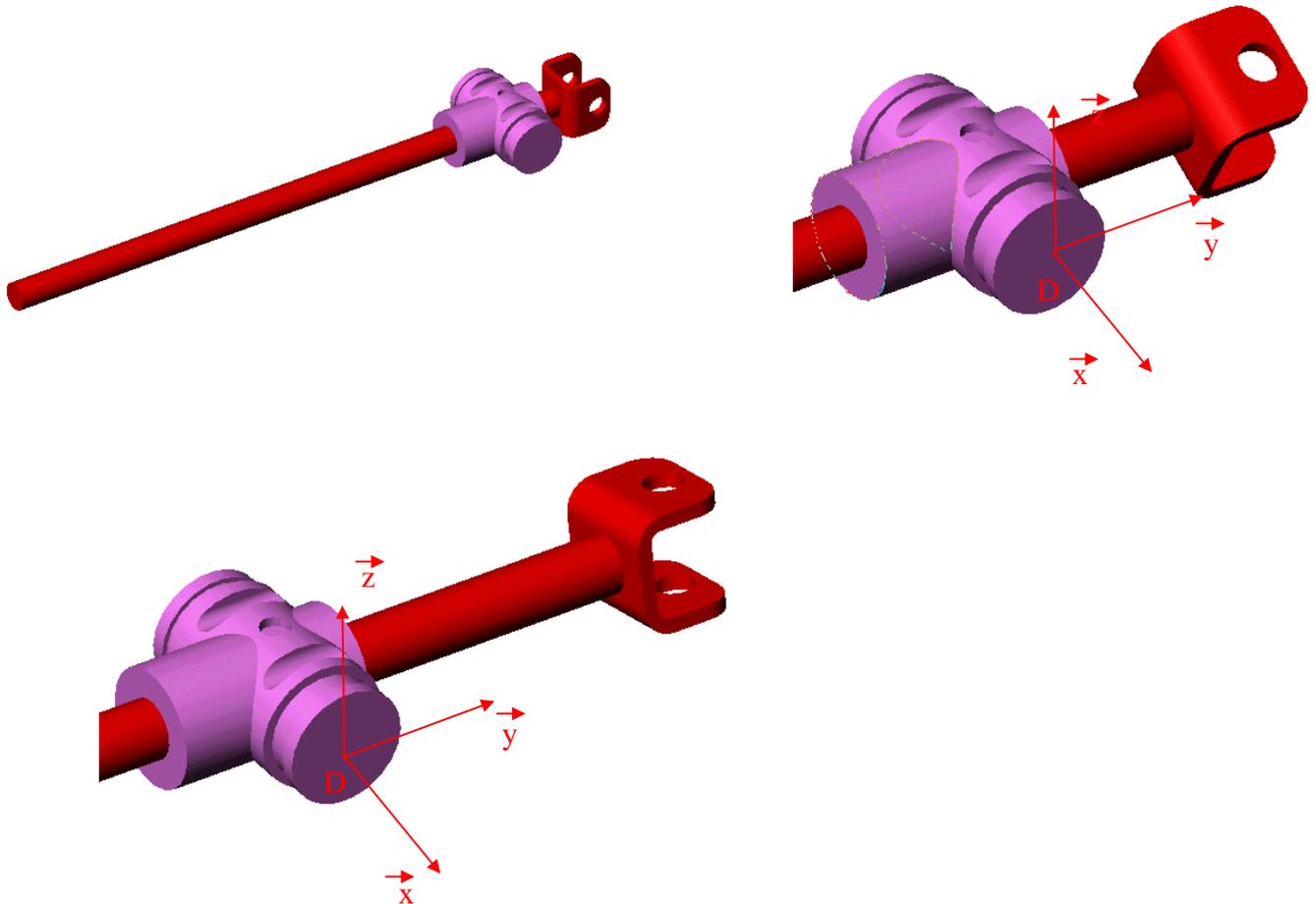
Afin de définir ce(ou ces) mouvement(s), compléter le tableau suivant :

Réponse :

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre $S_2$ et $S_4$
1	0	0	0	0	0	Liaison pivot d'axe (C, $\vec{x}$ )

- **Liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub> :**

En vous aidant du dossier ressources SOLIDWORKS et plus précisément de la page 2, charger le sous-ensemble nommé « liaisonS3-S5 », contenu dans le dossier **cric Ford**.



En manipulant ce sous-ensemble à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub>.

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence S<sub>3</sub> par rapport à la classe d'équivalence S<sub>5</sub>.

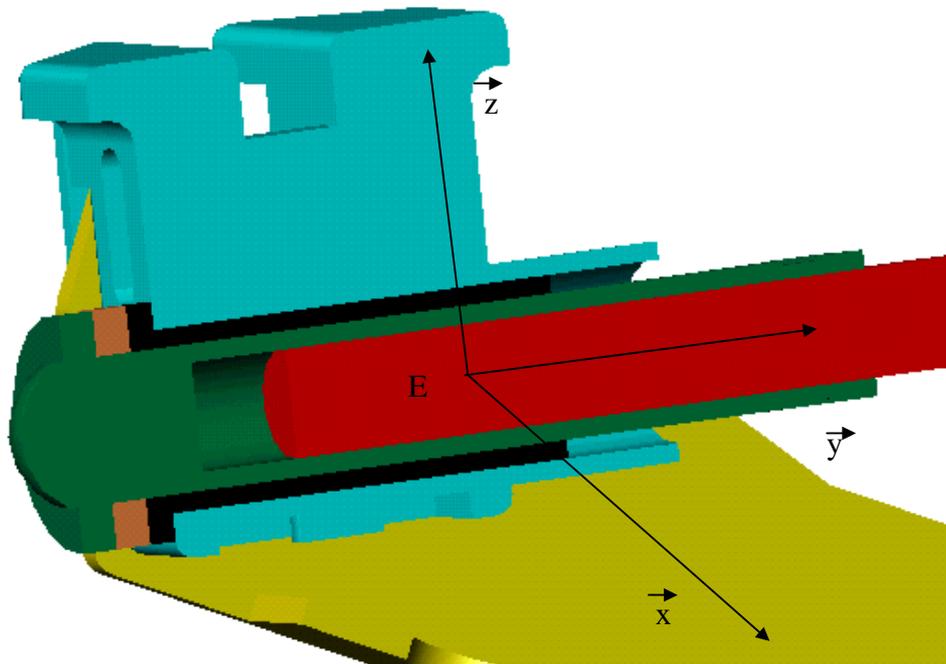
Afin de définir ce(ou ces) mouvement(s), compléter le tableau suivant :

Réponse :

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre S <sub>3</sub> et S <sub>5</sub>
0	1	0	0	1	0	Liaison hélicoïdale d'axe (D, $\vec{y}$ )

- Liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub> :

En vous aidant du dossier ressources SOLIDWORKS et plus précisément de la page 2, charger le sous-assemblage nommé « cric Ford coupé », contenu dans le dossier **cric Ford**.



En manipulant cet assemblage à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub>.

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence S<sub>4</sub> par rapport à la classe d'équivalence S<sub>5</sub>.

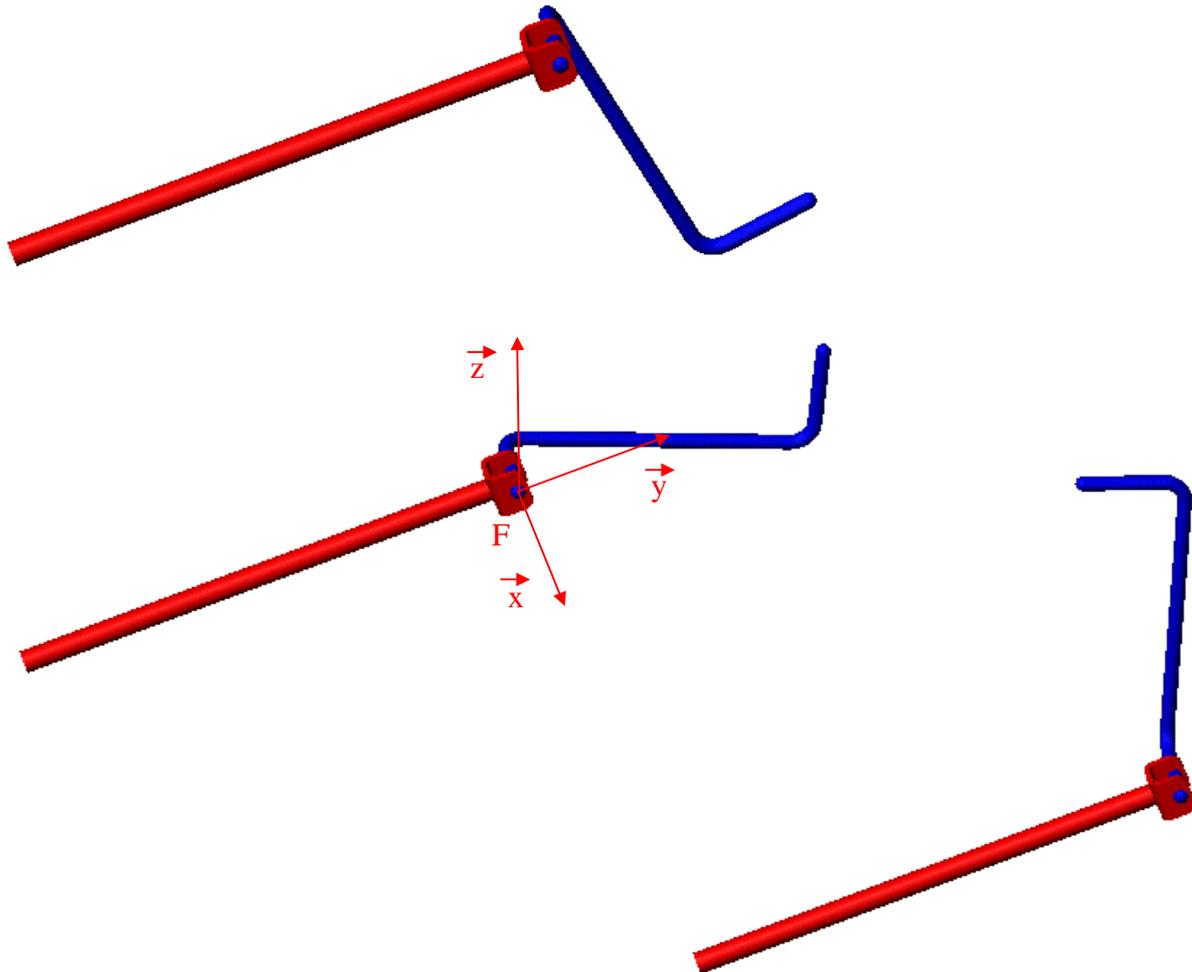
Afin de définir ce(ou ces) mouvements, compléter le tableau suivant :

Réponse :

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre S <sub>4</sub> et S <sub>5</sub>
0	1	0	0	0	0	Liaison pivot d'axe (E, $\vec{y}$ )

- **Liaison entre S<sub>5</sub> et S<sub>6</sub> :**

En vous aidant du dossier ressources SOLIDWORKS et plus précisément de la page 2, charger le sous-assemblage nommé « liaisonS5-S6 », contenu dans le dossier **cric Ford**.



En manipulant ce sous-assemblage à l'écran, vous pouvez constater la nature des surfaces en contact dans la liaison entre S<sub>5</sub> et S<sub>6</sub>.

En manipulant le cric réel, vous pouvez constater le (ou les) mouvement(s) de la classe d'équivalence S<sub>5</sub> par rapport à la classe d'équivalence S<sub>6</sub>.

Afin de définir ce(ou ces) mouvement(s), compléter le tableau suivant :

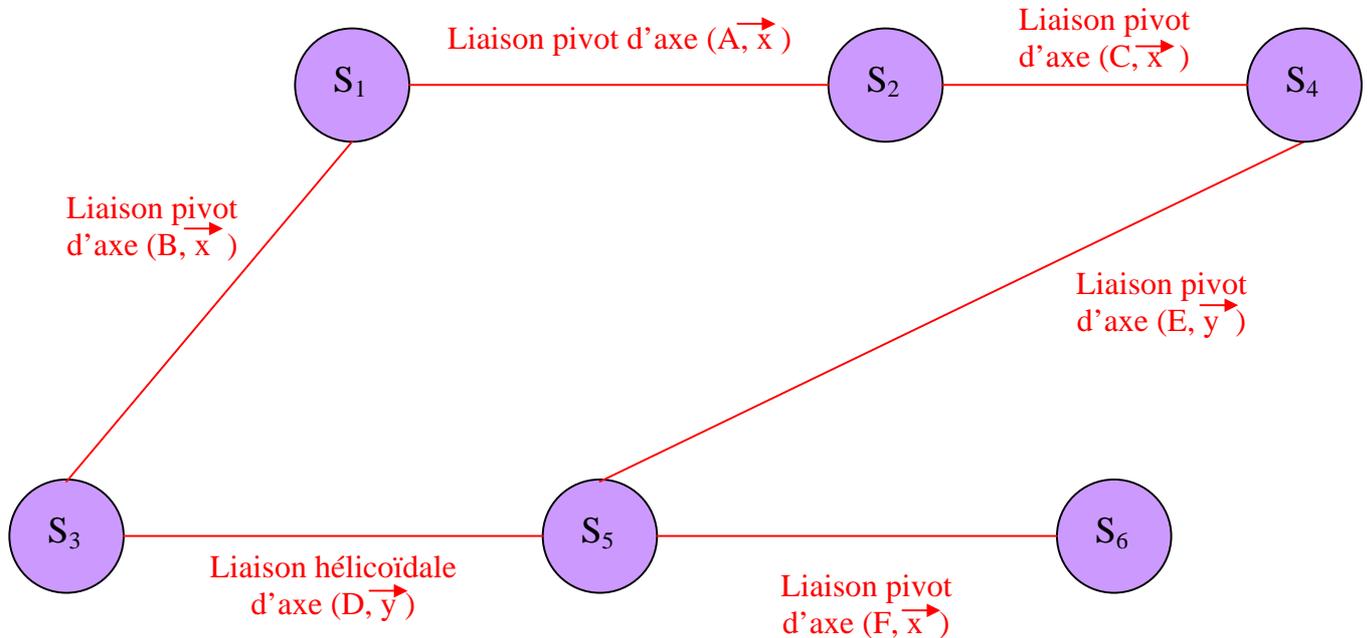
**Réponse :**

Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Nom de la liaison entre S <sub>5</sub> et S <sub>6</sub>
1	0	0	0	0	0	Liaison pivot d'axe (F, $\vec{x}$ )

#### IV – 5°) Graphe des liaisons

En utilisant l'étude des liaisons qui vient d'être réalisée, compléter le graphe des liaisons ci-dessous.

Réponse :



#### IV – 6°) Schéma cinématique

En utilisant l'étude des liaisons qui vient d'être réalisée et le graphe des liaisons ci-dessus on vous demande de compléter le schéma cinématique du cric Ford en page suivante :

- 1<sup>ère</sup> étape :

Colorier aux crayons de couleur en utilisant le même code de couleurs qu'au **IV – 2°)** les différentes classes d'équivalence.

- 2<sup>ème</sup> étape :

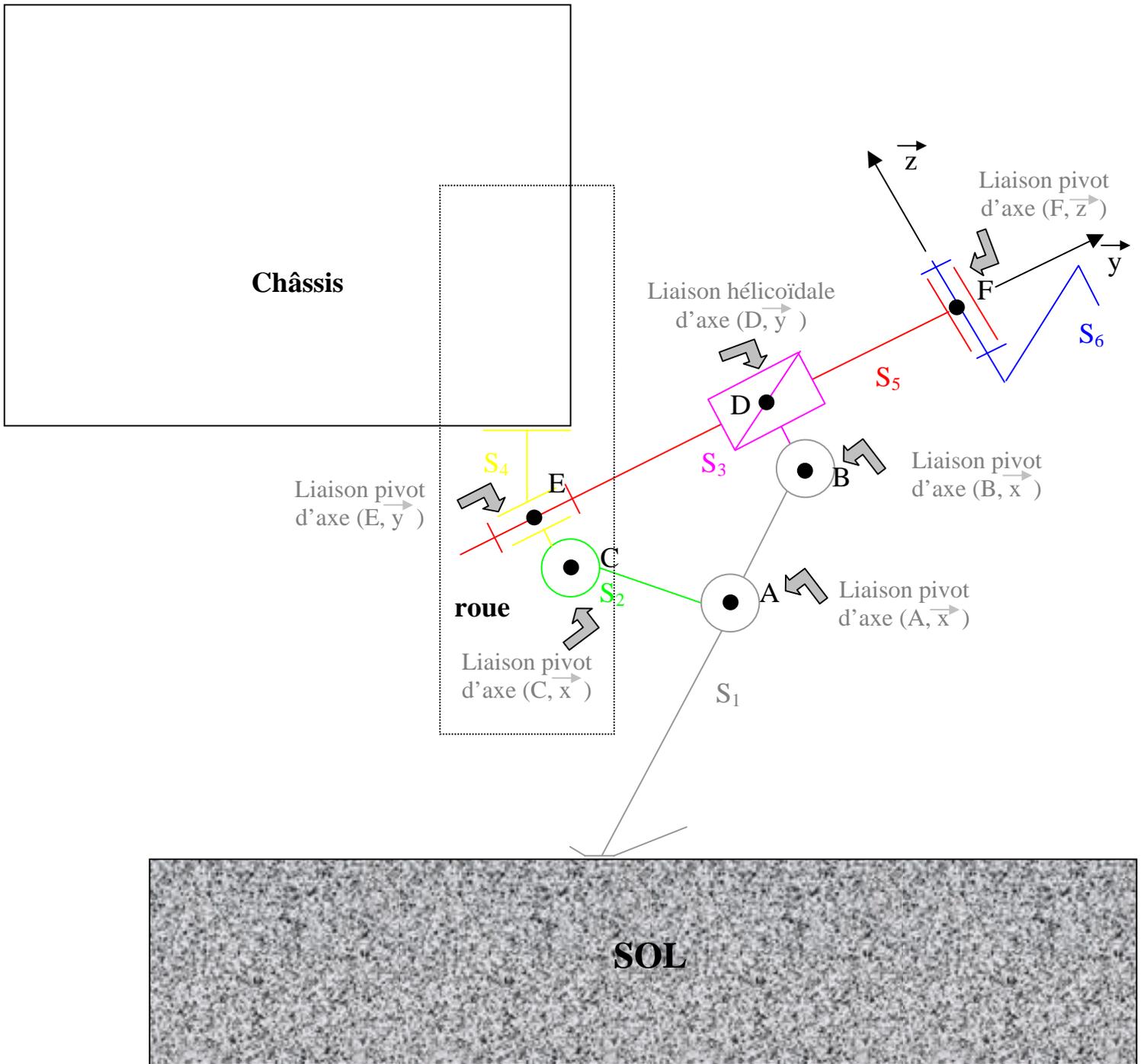
Placer les points centres de chacune des liaisons, c'est à dire les points A, B, C, D et E

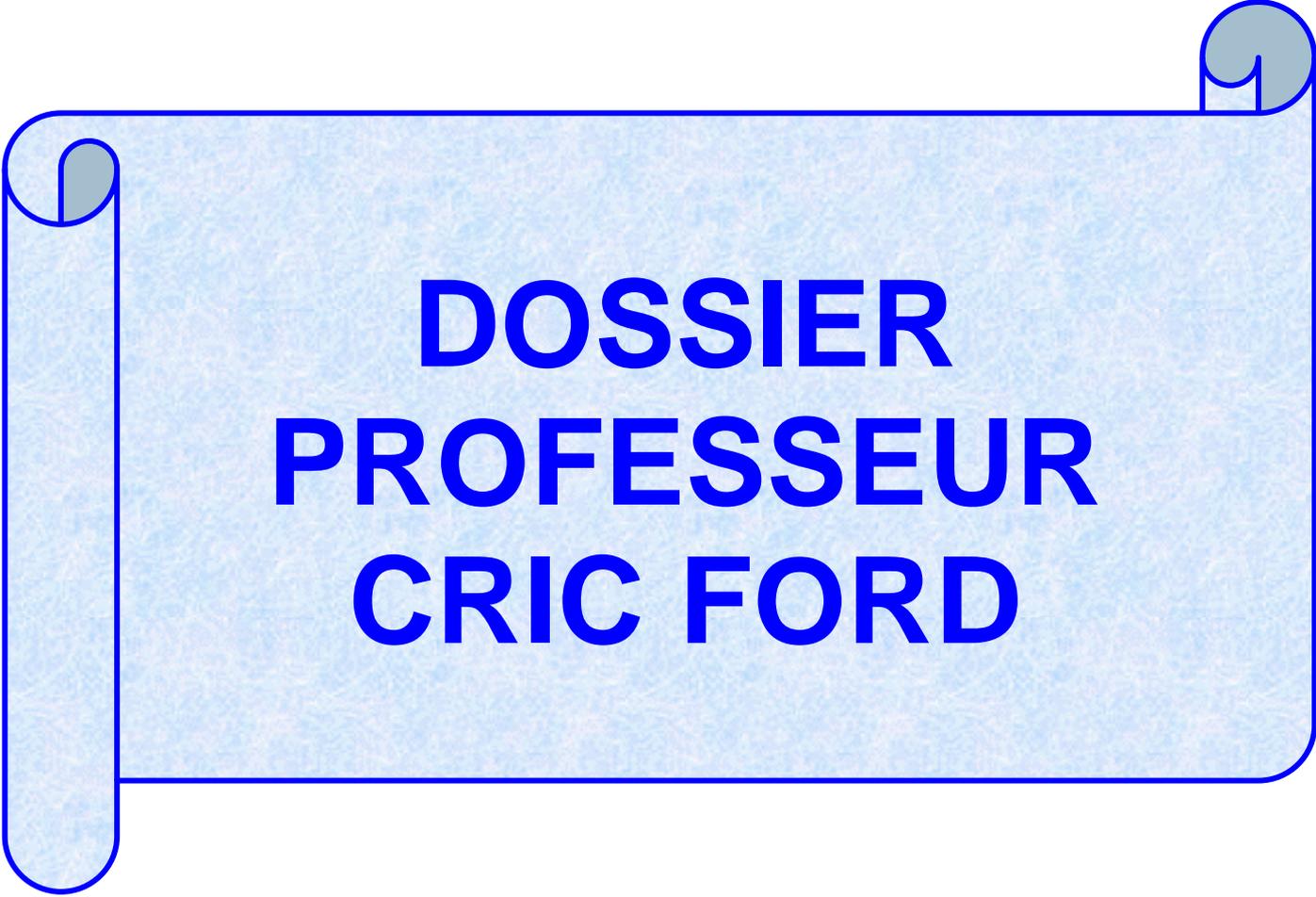
- 3<sup>ème</sup> étape :

Donner la désignation complète de chacune des liaisons représentées sur ce schéma cinématique, c'est à dire donner le nom de la liaison, son centre et son axe

**Remarque :** Ne pas prendre en considération la liaison entre le cric et le sol et entre le cric et le châssis du véhicule.

Réponse :





**DOSSIER  
PROFESSEUR  
CRIC FORD**

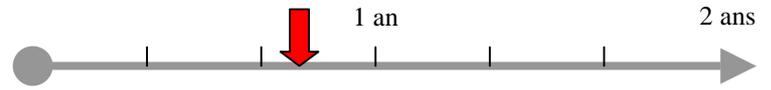


**Dossier : Travaux Pratiques  
de modélisation des liaisons**

THEME SUPPORT : **Cric FORD**

**BEP**

**Maintenance de Véhicules Automobiles**



**Durée du TP : 2 heures**

**Capacités :**

Analyser le fonctionnement d'un mécanisme :

Identifier les liaisons entre solides dans un schéma cinématique  
et en déduire les mouvements relatifs

**Compétences :**

Identifier : les principes mis en œuvre dans un système technique

Analyser : Repérer les pièces constituant des sous ensembles  
cinématiquement équivalents

**Savoirs : Modélisation des liaisons mécaniques élémentaires**

- Notion de mobilité d'un solide
- Degrés de mobilité des liaisons élémentaires
- Classes d'équivalence – Graphe des liaisons
- Schéma cinématique

**Pré-requis :**

- Fonctions mécaniques élémentaires
- Notions de paramétrages (repère orthonormé)

**Objectif de la séquence :**

Comprendre le fonctionnement d'un mécanisme en appréhendant sa structure  
fonctionnelle  
et sa représentation sous forme de schéma cinématique.

**Organisation :**

Par équipe de deux élèves

Réalisation des activités :  
travail :

/ 12

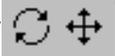
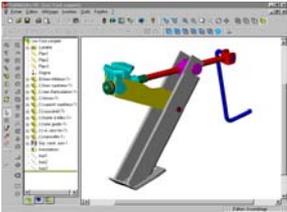
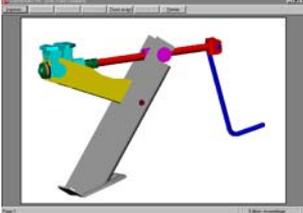
Qualité de l'exécution :

/ 3

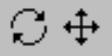
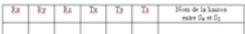
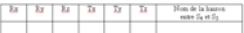
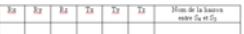
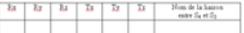
Comportement sur le poste de

/ 5

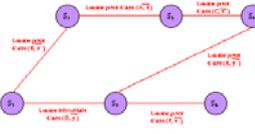
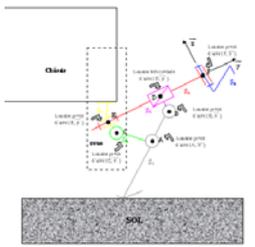
**DEROULEMENT DU TP CRIC FORD**  
**DOCUMENT PROFESSEUR (page 1/3)**

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION DE L'ELEVE	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur
<p>Lire la présentation du système mécanique à étudier, l'objectif du TP et son déroulement</p> <p>Réaliser l'inventaire du matériel</p> <p><i>Identification des pièces constituant le mécanisme</i></p> <p>Ouvrir le logiciel SOLIDWORKS 99 puis ouvrir le fichier assemblage nommé « cric Ford complet » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suiv </p> <p>Et la barre d'outils de visualisation </p> <p><i>Recensement des classes d'équivalence</i></p> <p>Manipulation du modèle 3D à l'écran</p>	<p>Dossier élève cric FORD</p> <p>Dossier élève cric FORD</p> <p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 1, 2 et 3</p> <p>Maquettes</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4, 5, 6 et 7</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le paragraphe <b><u>IV – 1°)</u></b></p> <p>Affichage écran</p> <p>Répondre à la question <b><u>IV – 2°)</u></b></p> <p>Répondre à la question <b><u>IV – 3°)</u></b></p>	<p>Question <b><u>IV – 1°)</u></b> complétée</p> <p>Surveillance des manipulations informatiques pour le chargement de SOLIDWORKS</p>  <p>Question <b><u>IV – 2°)</u></b> complétée</p>  <p>Contrôler l'impression du travail. Vérifier l'exactitude du recensement des classes d'équivalence. Apporter des corrections si nécessaires</p> <p>Question <b><u>IV – 3°)</u></b> complétée</p>

## DEROULEMENT DU TP CRIC FORD DOCUMENT PROFESSEUR (page 2/3)

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION DE L'ELEVE	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur
<p><b><i>Etude des liaisons</i></b></p> <p>❶ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS1-S2 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>Manipuler le modèle 3D à l'écran en utilisant les icônes suivants </p> <p>Et la barre d'outils de visualisation : </p> <p>❷ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS1-S3 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>❸ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS2-S4 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>❹ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS3-S5 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>❺ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS4-S5 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p> <p>❻ ouvrir le fichier assemblage nommé « liaisonS5-S6 » présent dans le dossier <b><u>Cric Ford</u></b></p>	<p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4, 5, 6 et 7</p> <p>Maquettes</p> <p>Ordinateur</p> <p>Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5</p> <p>Maquettes</p>	<p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>3</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>2</sub> et S<sub>4</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub></p> <p>Compléter le tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>5</sub> et S<sub>6</sub></p>	<p style="color: red;">Contrôler le chargement de ce premier sous-assemblage</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> complété</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>1</sub> et S<sub>3</sub> complété</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>2</sub> et S<sub>4</sub> complété</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>3</sub> et S<sub>5</sub> complété</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>4</sub> et S<sub>5</sub> complété</p> <p></p> <p>Tableau de caractérisation de la liaison entre S<sub>5</sub> et S<sub>6</sub> complété</p> <p>Question <b><u>IV – 4°</u></b> complétée</p> <p style="color: red;">Contrôler l'exactitude des résultats avant que l'élève commence la réalisation du graphe des liaisons</p>

**DEROULEMENT DU TP CRIC FORD**  
**DOCUMENT PROFESSEUR (page 3/3)**

ACTIVITES	RESSOURCES	PRODUCTION DE L'ELEVE	ETAT D'AVANCEMENT Intervention du professeur
<i>Réalisation du graphe des liaisons</i>	Dossier élève Cric Ford Maquettes	Répondre à la question <b><u>IV – 5°)</u></b>	 <p>Graphe des liaisons complété</p> <p>Question <b><u>IV – 5°)</u></b> complétée</p>
<i>Analyse du schéma cinématique</i>	Dossier élève Cric Ford Maquettes	Répondre à la question <b><u>IV – 6°)</u></b>	 <p>Schéma cinématique complété</p> <p>Question <b><u>IV – 6°)</u></b> complétée</p>
<i>Rangement du poste de travail</i>	Ordinateur Dossier Ressources SOLIDWORKS pages 4 et 5 Dossier élève Cric Ford Maquettes	Poste de travail rangé	<p>Vérifier que le poste de travail est correctement rangé</p>