

**TRAVAUX PRATIQUES
CORRIGE
CINEMATIQUE**

T.P. CINEMATIQUE

**Mouvement, limite,
performances**

Secteur d'activité :

MOBILIER URBAIN

Support :

TETE DE BARRIERE SYMPACT

Sujet du TP

- **ETUDE GEOMETRIQUE ET CINEMATIQUE**
- **MOUVEMENT PLAN**
- **LIMITES ET AMPLITUDE DU MOUVEMENT**

Connaissances visées

- **IDENTIFICATION DES SOLIDES**
- **MODELISATION PLANE**
- **AMPLITUDE DU MOUVEMENT**
- **REGLAGES**

Pré requis :

- **Modélisation et paramétrage**
- **Solides et repères associés**

MATERIEL ET DOCUMENTS UTILES

Tête de barrière SYMPACT
EMP BS : Environnement Multimédia Pédagogique Barrière SYMPACT

But du TP : ce premier Tp sur la tête de barrière SYMPACT vise à :

- Modéliser cinématiquement la tête de barrière SYMPACT ;
- Mettre en place la loi entrée sortie ;
- Vérifier les performances cinématiques en amplitude, vitesse, etc.

1 –MODELISATION CINEMATIQUE

Activité 1 : Visionner dans « LES CONTITUANTS » - « Partie opérative » et identifier les constituants de la tête de barrière

Visionner dans « LE MECANISME » - « Modélisation du mécanisme complet » et analyser la représentation 3D du schéma cinématique

Documents à consulter (dans « LES CONTITUANTS » et dans « LE MECANISME »)

- Les Constituants : Partie Opérative
- Modélisation du mécanisme complet

Visionner « Partie Opérative » dans « Les Constituants » et « modélisation du mécanisme complet dans « Le Mécanisme »

1-1 : Lister les constituants de la tête de barrière et **repérer** leurs noms dans le CD.

Les constituants sont : le bâti, l'ensemble axe lisse, l'ensemble manivelle, le roulement rigide, le palier Y à semelle fonte et le palier Y applique.

1-2 : A partir de la liste précédente **compléter** le document de travail 1 fourni en annexe.

Repérer les solides, les axes et les paramètres variables mouvements en correspondance avec le modèle fourni sur le Cédérom

Voir document corrigé

1-3 : Justifier la représentation plane de ce document de travail.

Les mouvements des solides entre eux sont des mouvements plans de normale X. On peut donc représenter l'ensemble des mouvement dans un plan (Y,Z).

1-4 : Déterminer la trajectoire de C appartenant à la manivelle par rapport à l'axe lisse et **montrer** alors que l'on peut représenter le mécanisme suivant le schéma du document de travail 2 que vous complétez conformément au document de travail 1.

Le point C appartenant à la manivelle 2 se déplace sur une droite (A,Y₃) appartenant au solide 3. On peut donc « supprimer » le solide 4 et retenir le modèle simplifié du document de travail 2.

2- PERFORMANCES DE CE MECANISME

Activité 1 : **mettre en** place à partir du schéma cinématique plan établi au 1 la loi entrée sortie en position, analyser cette loi par rapport au cahier des charges fourni.

Activité 2 : **mettre en** place à partir du schéma cinématique plan établi au 1 la loi entrée sortie en vitesse, analyser cette loi par rapport au cahier des charges fourni..

Documents à consulter (dans « LES CONTITUANTS » et dans « LE MECANISME »)

- Les Constituants : Partie Opérative
- Modélisation du mécanisme complet

Activité 1

2-1 : A partir du document de travail élaboré à la question 1-4, **déterminer** graphiquement une position extrême de l'ensemble axe lisse par rapport au bâti si on considère que qui la manivelle peut occuper toute position angulaire (360°) dans son mouvement par rapport au bâti. **En déduire par symétrie l'expression l'amplitude** du mouvement de l'ensemble lisse par rapport au bâti en fonction des caractéristiques géométrique H et R (voir « analyse du système » puis « modélisation du mécanisme » puis « étude paramétrable du mécanisme »).

Une position extrême est obtenue lorsque Y_2 est orthogonal à Y_3 . Avec le paramétrage de la question

1.4, on peut écrire : $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_{31\min}\right) = \frac{R}{H}$ et donc que $\cos(\theta_{31\min}) = \frac{R}{H}$. L'amplitude est donc bien de $2 \cdot \theta_{31\min}$.

2.2 : **En déduire** une relation entre H et R pour que la course soit celle attendue de la barrière.

Comparer votre relation avec les valeurs de R et H retenue par ERO. Quelle est la valeur du rayon qui correspond à la relation théorique trouvée ?

La course attendue est évidemment de 90° donc $\theta_{31\min} = 45^\circ$ et donc $\frac{R}{H} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Les valeurs retenue par ERO sont : $R = 81$ mm et $H = 109$ mm ce qui donne : $81/109 = 0,743 > 0,707$. H est fixe » alors que R varie suivant la configuration réversible ou non de la barrière la valeur théorique est de $109 \cdot 0,707 = 77,07$ mm = R_{th} (Rayon théorique).

2.3 : En utilisant le logiciel d'étude paramétrable (voir « Le Mécanisme » puis « modélisation du mécanisme complet » puis « étude paramétrable du mécanisme ») **régler** le mécanisme sur la position R_{th} puis enregistrer cette configuration théorique. Puis en faisant varier θ_{21} **lire** les valeurs maximales de θ_{31} et **vérifier** la valeur de l'amplitude calculée au 2.2.

On remarque effectivement que les valeurs extrémales sont :

$$45^\circ \text{ pour } \theta_{21} = -46,7^\circ \text{ et } 135^\circ \text{ pour } \theta_{21} = 223,3^\circ$$

2.4 : Toujours pour la même configuration théorique **vérifier** que « le modèle virtuel » du mécanisme fonctionne, pour une position intermédiaire entre les valeurs extrêmes, avec θ_{21} comme paramètre pilote (action à l'écran sur les flèches montantes ou descendantes de θ_{21}) mais aussi avec θ_{31} comme paramètre pilote. **Puis tester** ce double pilotage à partir des positions extrêmes de θ_{31} . **Que constatez vous ? Ce comportement est-il toujours acceptable ? Justifier vos réponses** à partir de l'analyse fonctionnelle externe réalisée au TP Système1.

On constate que pour cette configuration, le modèle virtuel est évidemment irréversible, si Y_2 est perpendiculaire à Y_3 alors θ_{31} ne peut plus être moteur. Ce comportement n'est pas acceptable si on souhaite que la barrière soit réversible. Cette configuration correspond au cas irréversible.

Corrigé TP SYMPACT : CINEMATIQUE 1

2.4 : Revenir au modèle de base appelé modèle ERO ($R= 81\text{mm}$) **déterminer** les valeurs limites de θ_{31} dans ce cas sur le mécanisme virtuel. (Il est confortable de se placer en vue suivant X). L'amplitude du mouvement est-elle alors respectée ?

On remarque que les valeurs extrêmes sont maintenant :

$$\theta_{31} = 42^\circ \text{ pour } \theta_{21} = -47^\circ \text{ et } \theta_{31} = 138^\circ \text{ pour } \theta_{21} = 228^\circ$$

Ce qui donne une amplitude de 96° qui dépasse largement les 90° recherchés.

2.5 : En utilisant le modèle de base ERO déterminer la valeur Y23 qui correspond à une valeur 45° de θ_{31} .

La valeur relevée est $Y23 = 102 \text{ mm}$.

Activité 2

Contrôler que votre tête de barrière est en position réversible (voir pour cela dans « LE PRODUIT » « réversible / Irréversible » et « passage d'un mode à l'autre »)

2.6 : **Vérifier l'amplitude** de débattement de la lisse sur la tête de barrière. **Quels sont les éléments qui limitent** cette amplitude ? **Déterminer** par mesure directe sur la tête de barrière la position extrême du point C appartenant à la manivelle par rapport à l'ensemble lisse en position extrême. **Comparer** votre résultat avec la mesure effectuée au 2.5.

L'amplitude de débattement de la barrière est légèrement inférieure à 90° (les butées en caoutchouc ne sont pas de dimensions constantes, et en cours de fonctionnement un léger tassement se produit à la mise en service de la barrière). Les limites d'amplitude sont obtenues par les butées en caoutchouc. La mesure sur la tête de barrière montre donc une dimension de caoutchouc légèrement supérieure à celle correspondant à une amplitude de sortie de 90° .

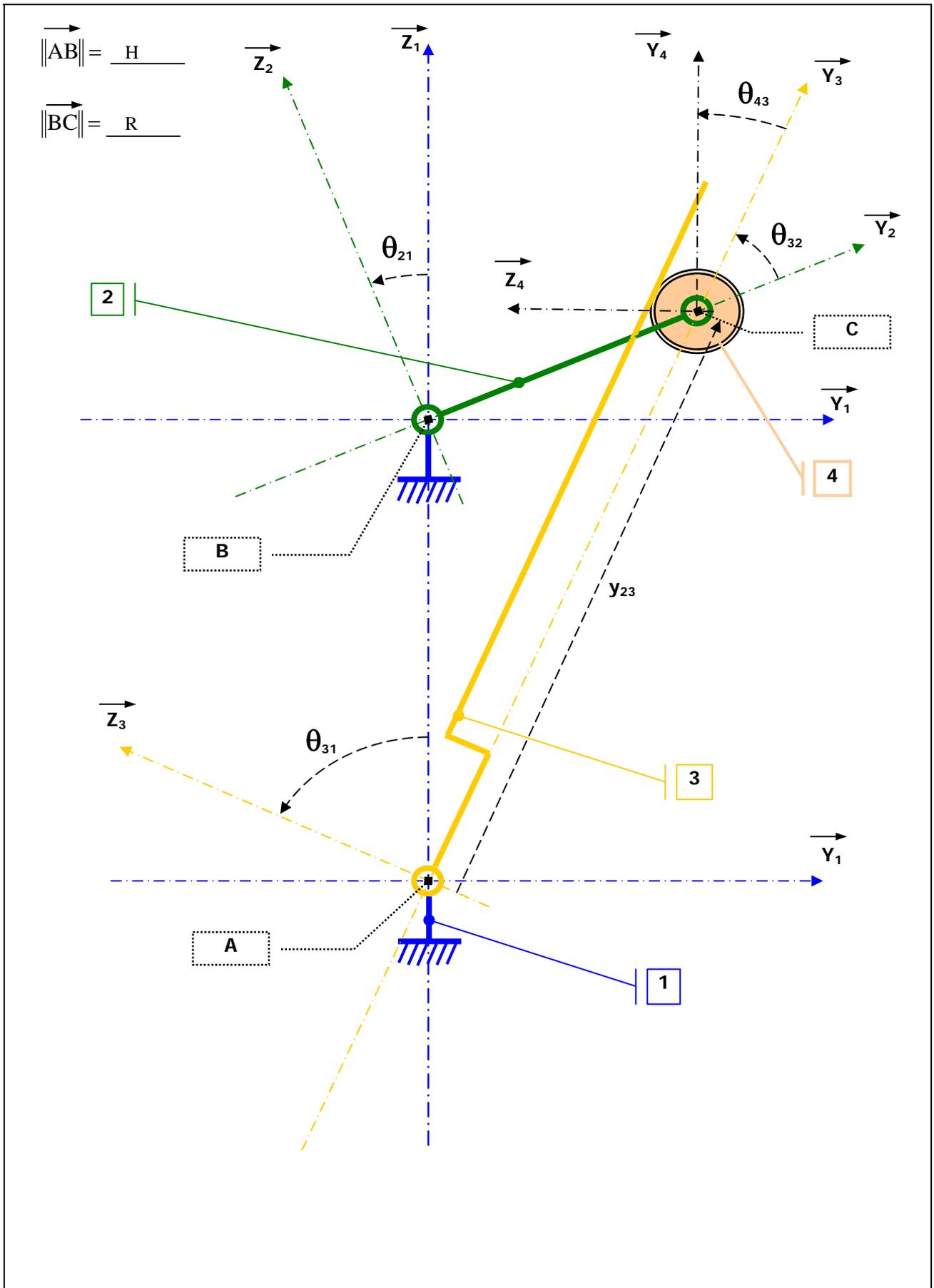
2.7 : **Déterminer** par calcul à partir du document de travail 1 et par mesure directe sur la tête de barrière l'angle — mesuré en projection suivant la direction x — entre Y3 et l'axe de la lisse. Comment **est réalisée** cette mise en position lors du montage de la lisse sur la tête de barrière ? **Quelle est l'importance** d'une bonne réalisation de cet angle ?

Il faut un angle de 45° afin de régler structurellement l'horizontalité et la verticalité des positions extrêmes de la barrière.

L'angle de 45° est obtenu par un assemblage par goupille.

Corrigé TP SYMPACT : CINEMATIQUE 1

DOCUMENT DE TRAVAIL 1 : Corrigé



Corrigé TP SYMPACT : CINEMATIQUE 1

DOCUMENT DE TRAVAIL 2 : Corrigé

