Le système proposé sur la figure jointe à l'échelle réduite est un essuie-glace utilisé sur les camion et les bus.

- ✓ *Les biellettes 1 et 2 (biellettes d'entraînement et biellette de maintien) sont articulées respectivement en C et D sur la carrosserie 0 du bus. Elles entraînent en B et A le balai 3 qui se déplace alors sur le pare-brise 0.*
- ✓ *La figure ABDC est un parallélogramme tel que :* *AC = BD = 600 mm, CD=AB, EF = 460 mm.*
- ✓ *Le pare-brise est supposé parfaitement plan et les liaisons A, B, C et D sont des liaisons pivots parfaites.*

1

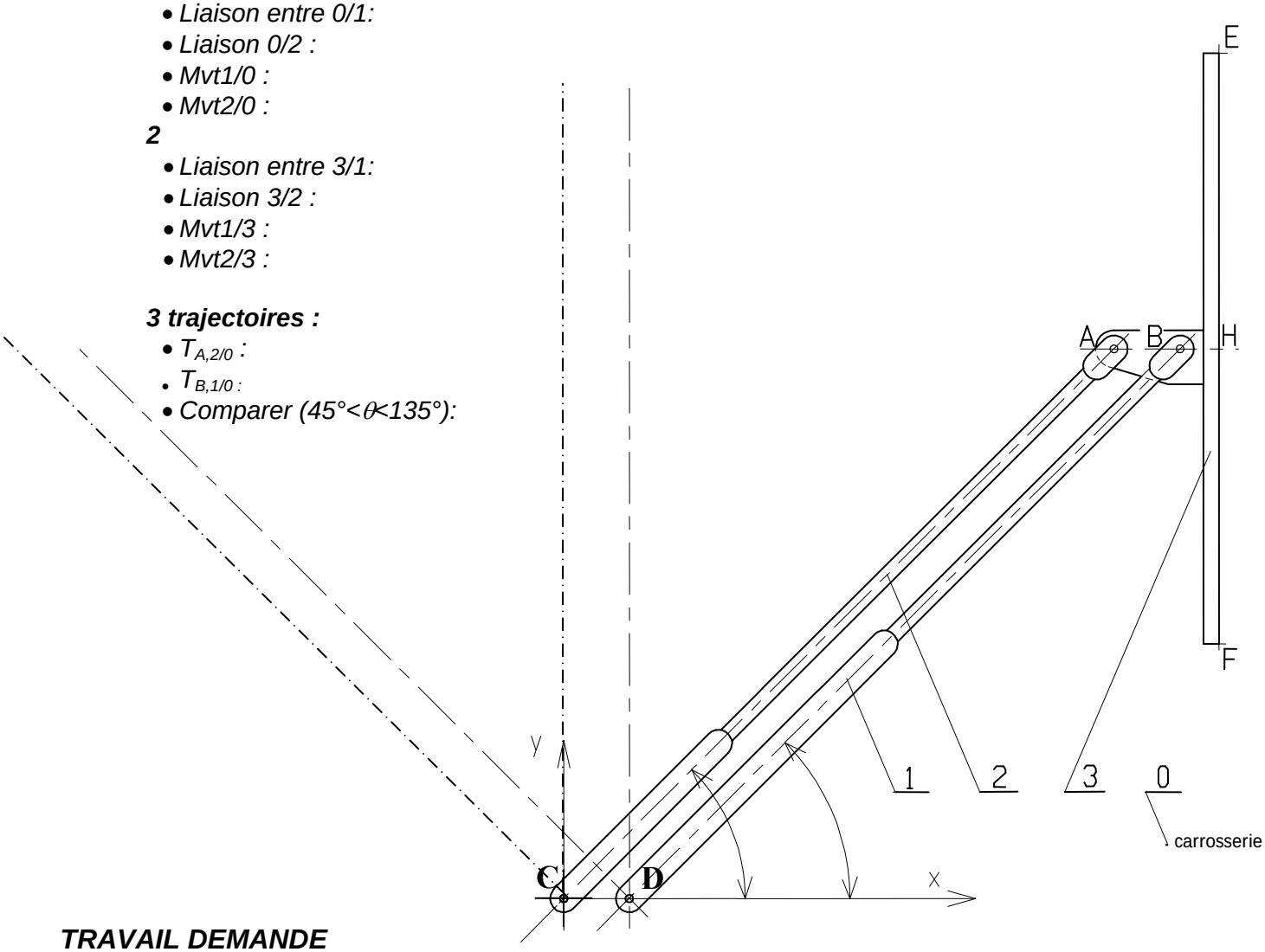
- *Liaison entre 0/1:*
- *Liaison 0/2 :*
- *Mvt1/0 :*
- *Mvt2/0 :*

2

- *Liaison entre 3/1:*
- *Liaison 3/2 :*
- *Mvt1/3 :*
- *Mvt2/3 :*

3 trajectoires :

- $T_{A,2/0}$ *:*
- $T_{B,1/0}$ *:*
- *Comparer ($45° < \theta < 135°$):*



TRAVAIL DEMANDE

Le système occupe la position de la figure 2. Toutes les constructions graphiques sont à faire sur cette figure.

1 *Quelle est la liaison entre 0 et 1, entre 0 et 2 ?En déduire la nature des mouvements Mvt1/0 et Mvt2/0 ?*
2 *Quelle est la liaison entre 3 et 1, entre 3 et 2 ?En déduire la nature des mouvements Mvt1/3 et Mvt 2/3 ?*
3 *Déterminer la nature des trajectoires $T_{A,2/0}$ et $T_{B,1/0}$. Comparer les et tracer les sachant que $45° < \theta < 135°$.*
4 *Calculer le distance parcourue par le point A pour un aller-retour de l'essuie-glace. Si le balai effectue cet aller-retour en 3 secondes, et si sa durée de vie est de 500 heures, en déduire le chemin parcouru.*
5 *Quelle est la nature du mouvement Mvt 3/0? Justifier. En déduire la nature des trajectoires T(A 3/0), $T_{B,3/0}$, $T_{E,3/0}$ et $T_{F,3/0}$. Les tracer (on passe de $T_{B,3/0}$ à $T_{A,3/0}$ par translation de vecteur $\overrightarrow{DC}$).*
6 *Déterminer la surface balayée par le balai et calculer cette surface.*
7 *Comparer ce mécanisme avec celui des automobiles. Quels sont ses avantages ?*
8 *Quelle est la nature du mouvement Mvt 1/2? En déduire la nature de la trajectoire T(B 1/2).*

TD n°1 - ESSUIE-GLACE D'AUTOBUS

1°) Liaison entre 0 et 1 : liaison pivot d'axe $(C, \vec{z})$
⇒ Mvt 1/0 : mouvement de rotation d'axe $(C, \vec{z})$
Liaison entre 0 et 2 : liaison pivot d'axe $(D, \vec{z})$
⇒ Mvt 2/0 : mouvement de rotation d'axe $(D, \vec{z})$

2°) Liaison entre 3 et 1 : liaison pivot d'axe $(B, \vec{z})$
⇒ Mvt 1/3 : mouvement de rotation d'axe $(B, \vec{z})$
Liaison entre 3 et 2 : liaison pivot d'axe $(A, \vec{z})$
⇒ Mvt 2/3 : mouvement de rotation d'axe $(A, \vec{z})$

3°) $T_{A,2/0}$: cercle (centre D, rayon AD)
$T_{B1/0}$: cercle (centre C, rayon BC)

4°) Distance parcourue pour 1 aller retour :
elle correspond à 2 fois la longueur de l'arc $\overset{\frown}{AA'}$ soit : $L = 2\,\overset{\frown}{AA'} = 2 \times AD \times \Delta\theta_2$
avec $\Delta\theta_2$ en radian $= \theta_2 \text{ final} - \theta_2 \text{ initial}$
$= \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$
soit : $L = 2 \times 600 \times \frac{\pi}{2} \simeq \boxed{1884,9 \text{ mm} = L}$

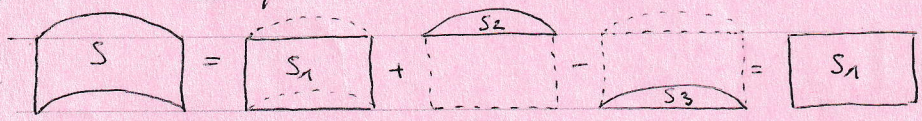
* Distance L_{500} parcourue en 500 heures :

$L = 1884,9$ mm ⟶ 3 s
$L_{500} = ?$ ⟶ 500 h $(1,8.10^6 \text{ s})$

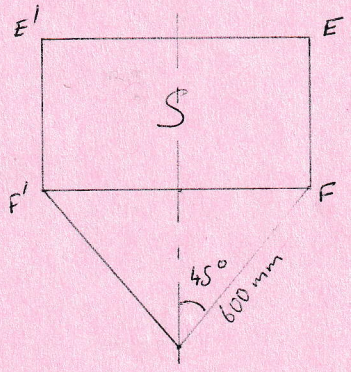
règle de Froyes : $L_{500} = \frac{1,8.10^6 \times 1884,9}{3}$
soit : $L_{500} \simeq 1,131.10^9$ mm
soit : $\boxed{L_{500} \simeq 1131 \text{ km}}$

5°) Mvt 3/0 : Translation circulaire car le balai 3 reste // à lui-même et la trajectoire de chacun de ses points est un cercle.
soit : $T_{A,3/0} = T_{B,3/0} = T_{E,3/0} = T_{F,3/0}$ = cercle (rayon 600 mm)

6°) Surface balayée :



$S = S_1 + S_2 - S_3$ or $S_2 = S_3$ donc $S = S_1$ soit :
$S = EF \times EE'$ avec $EF = 460$ mm et $EE' = 2 \times 600 \sin 45$
$= 600\sqrt{2}$
$S = 460 \times 600\sqrt{2} \simeq 390.322,9 \text{ mm}^2$
$\boxed{S \simeq 0,39 \text{ m}^2}$

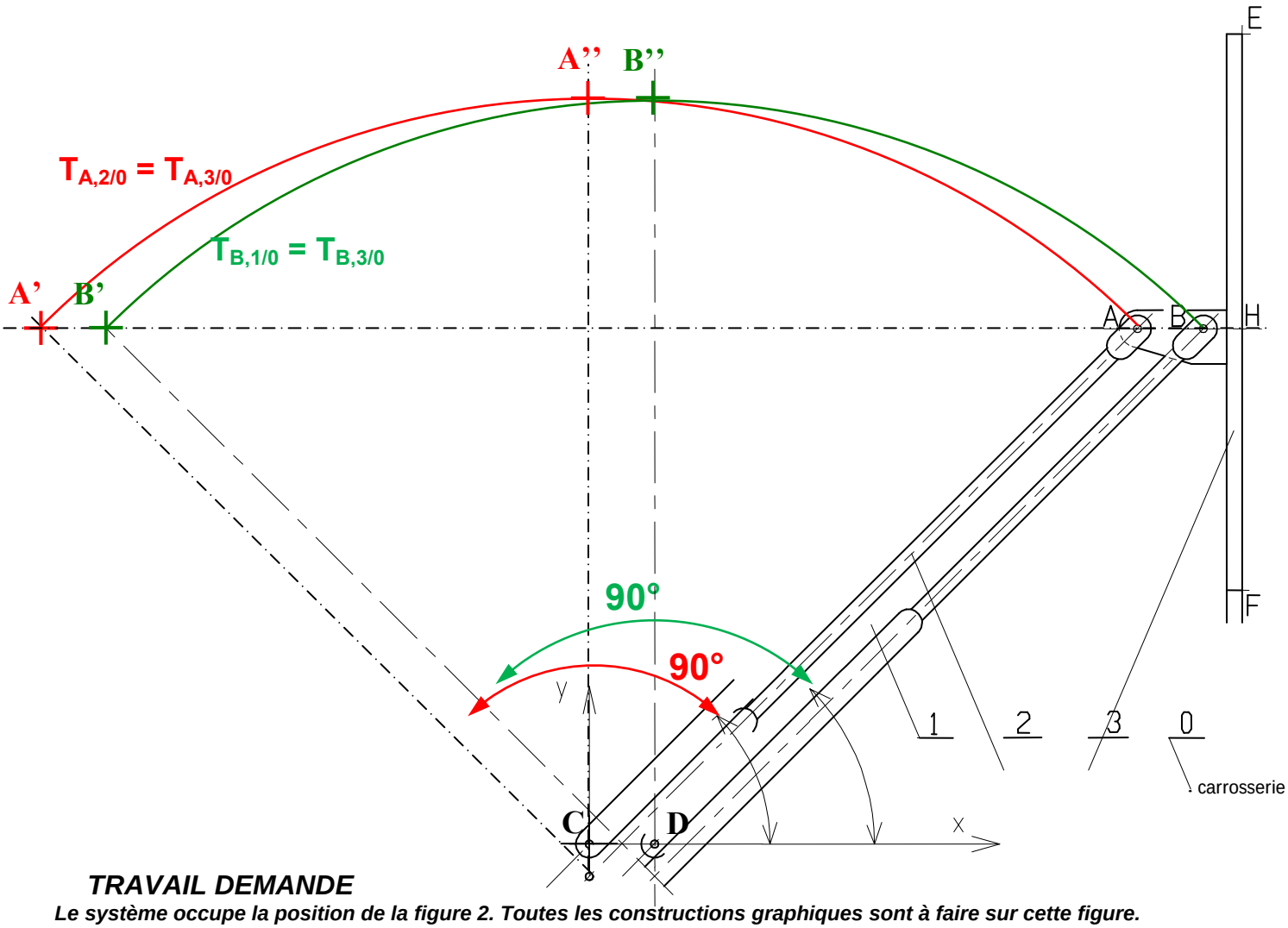


7°) Avantages : * plus grande surface balayée.
* Usure uniforme du balai.

8°) Mvt 1/2 : Translation circulaire.
$T_{B1/2}$: cercle (centre A, rayon AB).

Le système proposé sur la figure jointe à l'échelle réduite est un essuie-glace utilisé sur les camion et les bus.

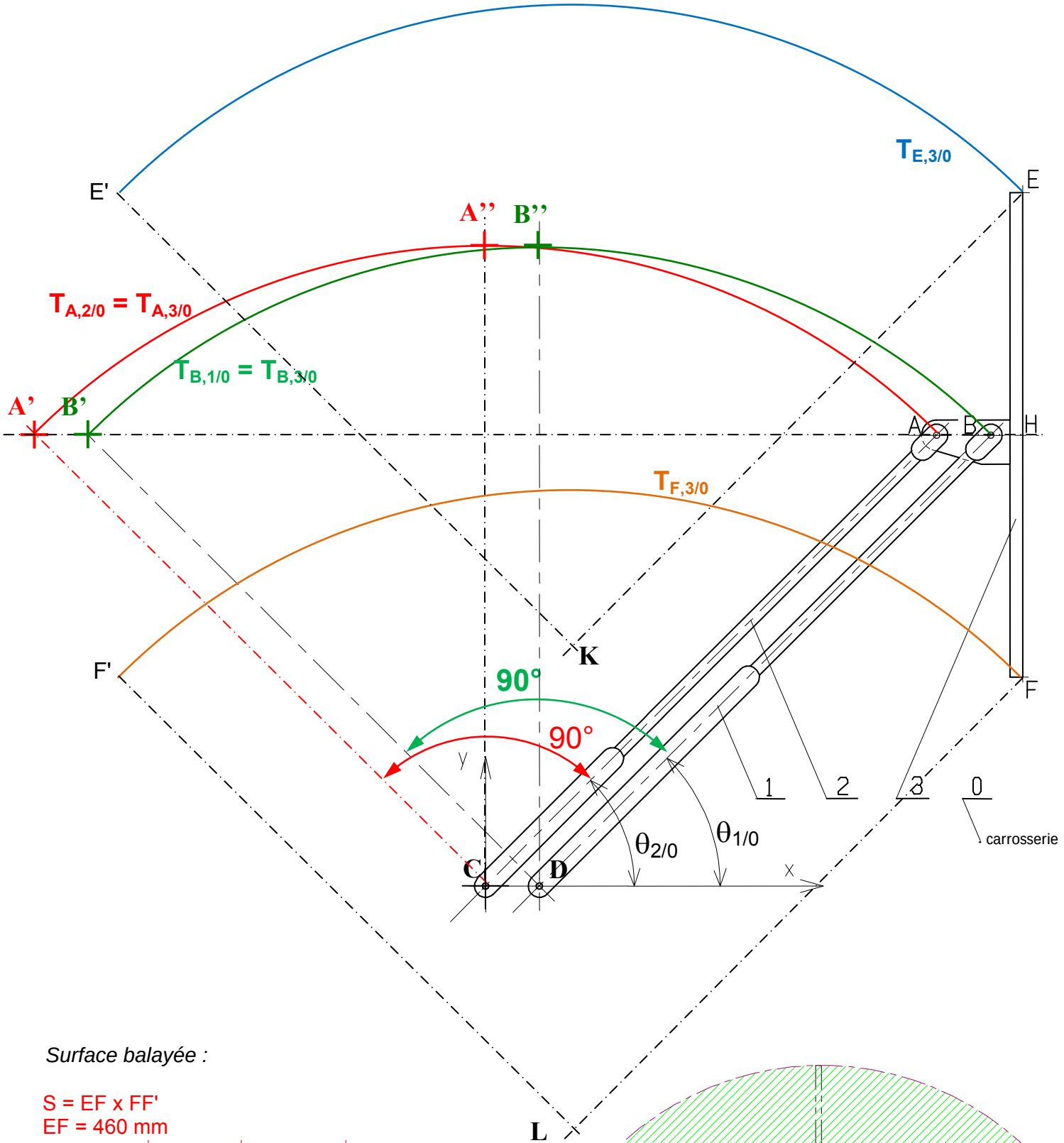
- ✓ *Les biellettes 1 et 2 (biellettes d'entraînement et biellette de maintien) sont articulées respectivement en C et D sur la carrosserie 0 du bus. Elles entraînent en B et A le balai 3 qui se déplace alors sur le pare-brise 0.*
- ✓ *La figure ABDC est un parallélogramme tel que :* *AC = BD = 600 mm, CD=AB, EF = 460 mm.*
- ✓ *Le pare-brise est supposé parfaitement plan et les liaisons A, B, C et D sont des liaisons pivots parfaites.*



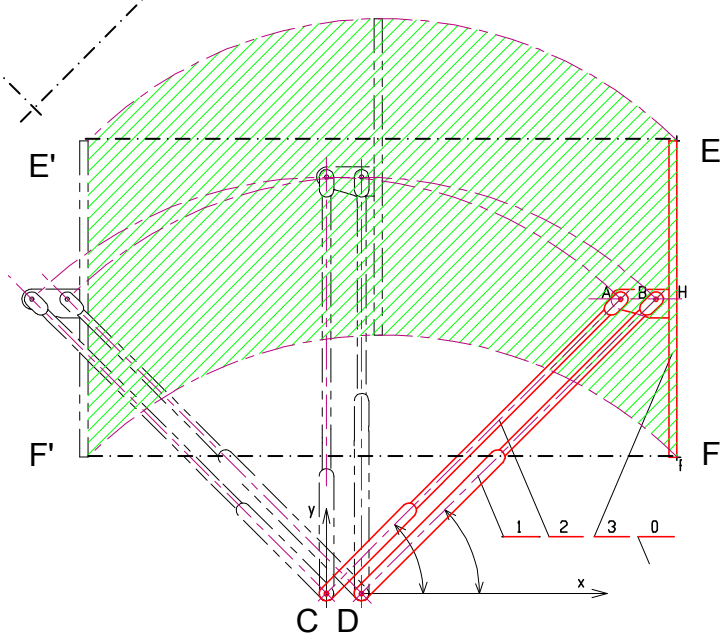
TRAVAIL DEMANDE

Le système occupe la position de la figure 2. Toutes les constructions graphiques sont à faire sur cette figure.

1 *Quelle est la liaison entre 0 et 1, entre 0 et 2 ?En déduire la nature des mouvements Mvt1/0 et Mvt2/0 ?*
2 *Quelle est la liaison entre 3 et 1, entre 3 et 2 ?En déduire la nature des mouvements Mvt1/3 et Mvt 2/3 ?*
3 *Déterminer la nature des trajectoires $T_{A,2/0}$ et $T_{B,1/0}$. Comparer les et tracer les sachant que $45° < \theta < 135°$.*
4 *Calculer le distance parcourue par le point A pour un aller-retour de l'essuie-glace. Si le balai effectue cet aller-retour en 3 secondes, et si sa durée de vie est de 500 heures, en déduire le chemin parcouru.*
5 *Quelle est la nature du mouvement Mvt 3/0? Justifier. En déduire la nature des trajectoires T(A 3/0), $T_{B,3/0}$, $T_{E,3/0}$ et $T_{F,3/0}$. Les tracer (on passe de $T_{B,3/0}$ à $T_{A,3/0}$ par translation de vecteur DC).* →
6 *Déterminer la surface balayée par le balai et calculer cette surface.*
7 *Comparer ce mécanisme avec celui des automobiles. Quels sont ses avantages ?*
8 *Quelle est la nature du mouvement Mvt 1/2? En déduire la nature de la trajectoire T(B 1/2).*



Surface balayée :

S = EF x FF'
EF = 460 mm
FF' = LF . √2 = BD . √2 = 600 . √2 = 848,52 mm

S = EF x FF'
= 460 x 848,52 = 390.323 mm^2
= 0,39 m^2