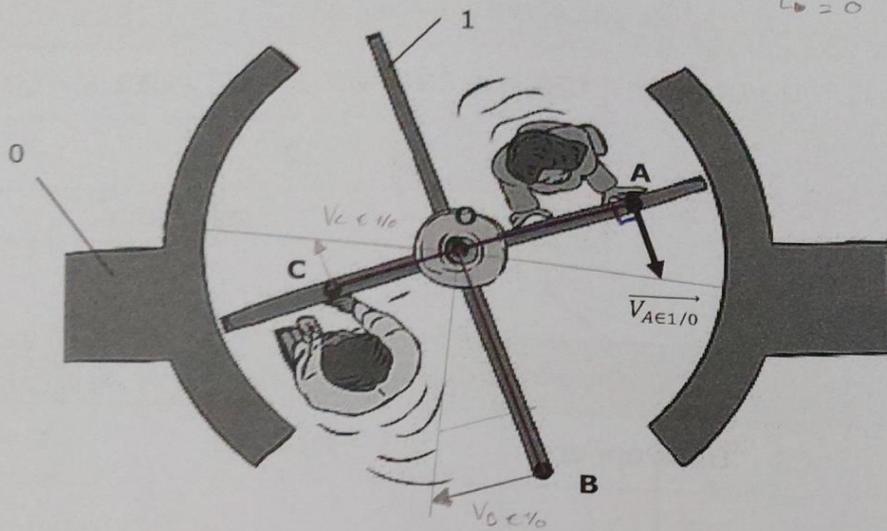


## ACTIVITE 1 – Mouvement de rotation

1. Sur le tourniquet ci-dessous, tracer les vitesses  $\vec{V}_{BE1/0}$ ,  $\vec{V}_{CE1/0}$ ,  $\vec{V}_{OE1/0}$ .



## ACTIVITE 2 – Equiprojectivité

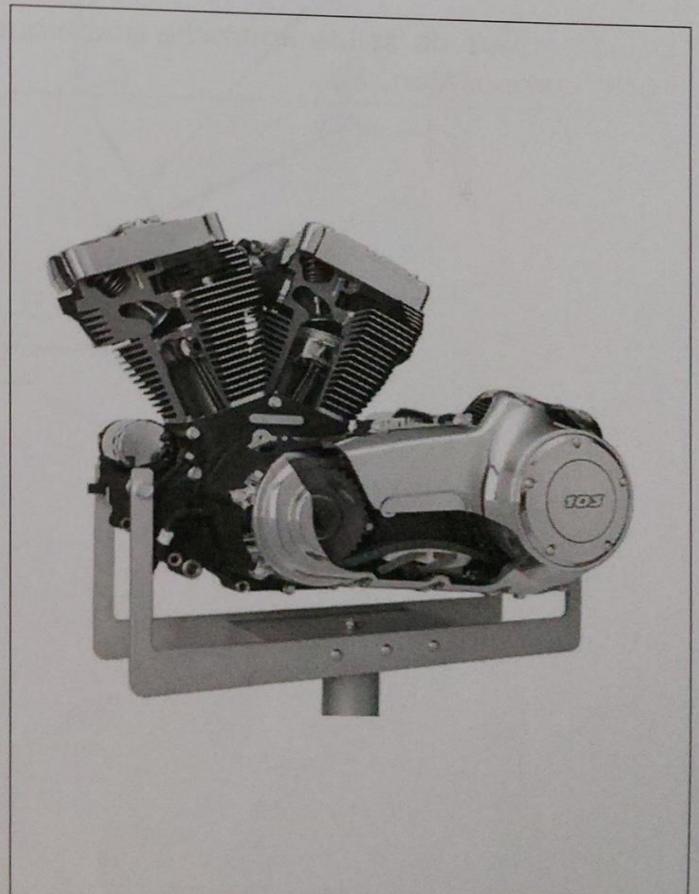
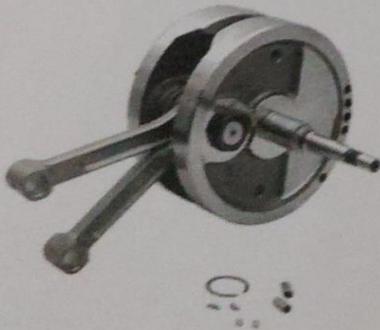
▷ devoir avec données à calculer en annexe

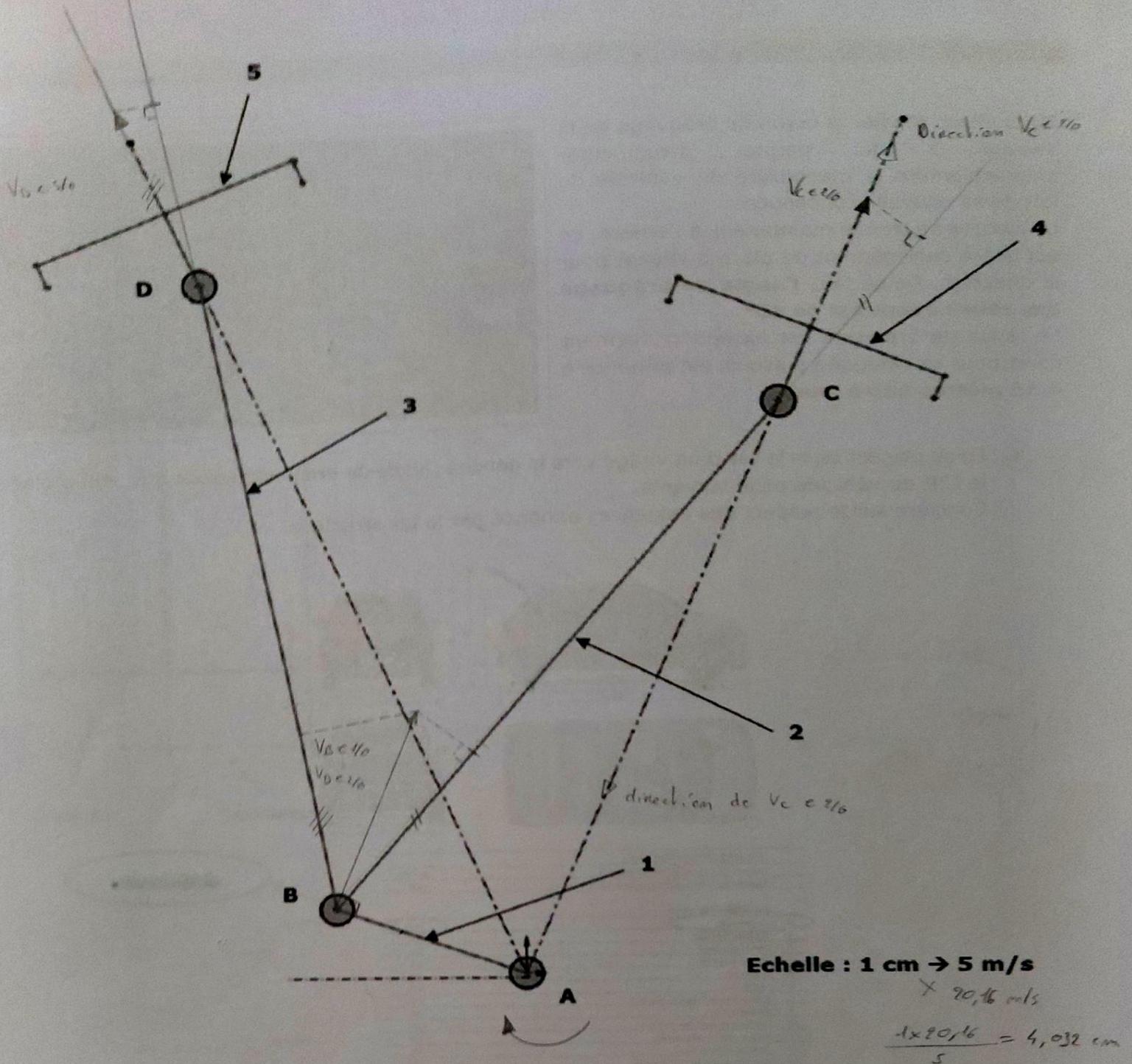
Born in the USA. Aux Etats unis on est fier de ses origines et on aime cultiver sa différence. Une particularité qui vaut aussi pour Harley Davidson, dont les motos, souvent copiées, ne sont pourtant pareilles à aucune autres. Identifiables entre toutes, elles sont construites autour de leur original bicylindre ouvert à 45°.

L'embellage est disposé en V à 45°. Il se compose d'un vilebrequin 1, de deux bielles 2 et 3 et de deux pistons 4 et 5.

### Données :

- 12 mkg à 3500 tr/min (dans le sens horaire)
- Excentrique :  $e = 5,5$  cm
- Position angulaire du vilebrequin :  $\alpha = 20^\circ$





Echelle : 1 cm  $\rightarrow$  5 m/s

$$\times 20,46 \text{ m/s}$$

$$\frac{1 \times 20,46}{5} = 4,092 \text{ cm}$$

1. Calculer et tracer la vitesse du point B appartenant à 1 par rapport au bâti. On la notera  $\vec{V}_{B \in 1/0}$ .

$$V = \omega \times R \quad V_B = \left( 3500 \times \frac{\pi}{30} \right) \times 0,055 = 20,46 \text{ m/s}$$

2. Ecrire la relation entre  $\vec{V}_{B \in 1/0}$  et  $\vec{V}_{B \in 2/0}$  ainsi qu'entre  $\vec{V}_{C \in 2/0}$  et  $\vec{V}_{C \in 4/0}$ .

$$V_{B \in 1/0} = V_{B \in 2/0} + V_{B \in 3/0} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{C \in 2/0} = V_{C \in 4/0} + V_{C \in 1/0} \\ \text{le } V_{C \in 1/0} \text{ est } 0 \end{array} \right.$$

3. Déterminer graphiquement, par la méthode de l'équiprojectivité appliqué sur la pièce 2 la vitesse du piston 4. On la notera  $\vec{V}_{C \in 4/0}$ .

$$V_{C \in 4/0} = \frac{4 \times 5 \text{ m/s}}{1} = 20 \text{ m/s}$$

4. Faire de même pour trouver la vitesse du piston 5. On la notera  $\vec{V}_{D \in 5/0}$ .

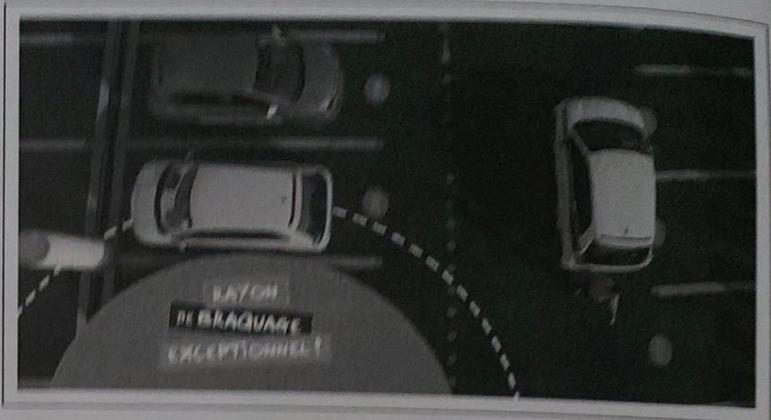
$$V_{D \in 5/0} = \frac{3,45 \times 5}{1} = 17,25$$

**ACTIVITE 3 - CIR**

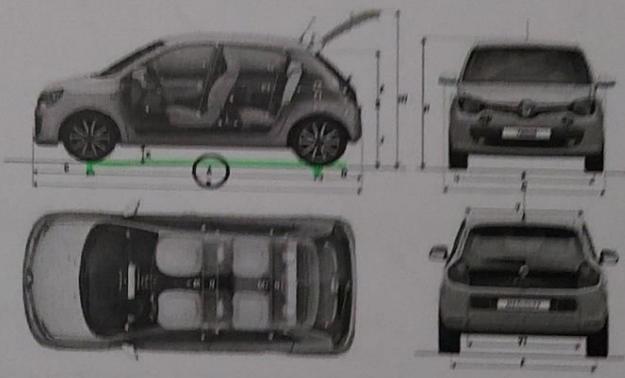
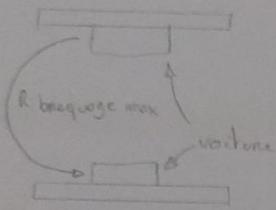
Nous allons étudier le rayon de braquage de la Twingo 3 qui permet d'augmenter indéniablement la maniabilité du véhicule du fait de sa nouvelle conception.

Le moteur se trouve maintenant à l'arrière, ce qui libère énormément de place à l'avant pour la direction. De ce fait, **l'angle de braquage des roues avant est de 45°**.

Le rayon de braquage est exceptionnellement court pour sa catégorie puisqu'il est annoncé à **4,55 mètres entre murs**.



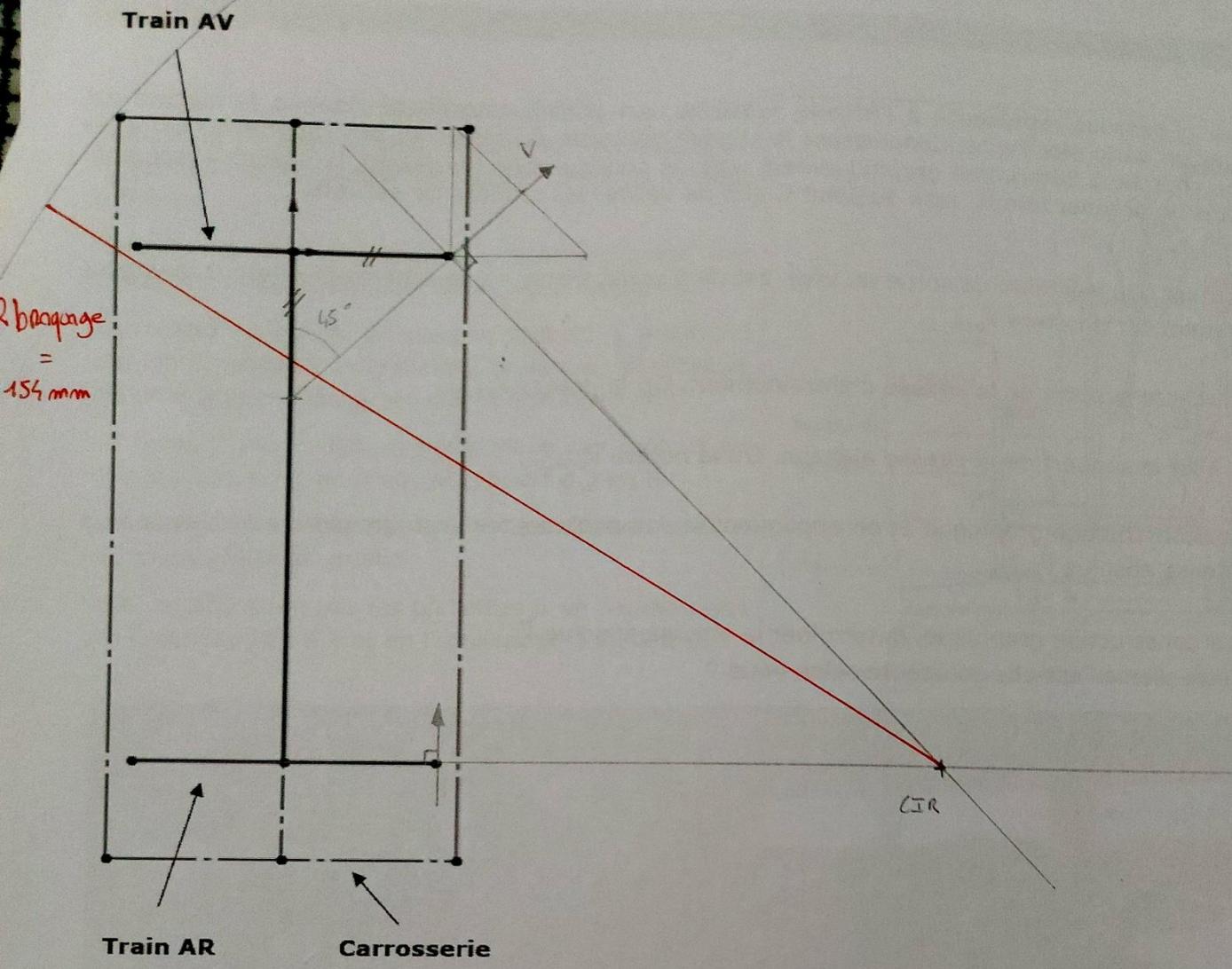
1. En se plaçant dans le cas d'un virage vers la gauche (angle de braquage maximum), déterminer le CIR du véhicule page suivante. Conclure sur le respect des exigences annoncé par le constructeur.



VOLUME DE COFFRE (dm <sup>3</sup> )		
Volume VDA (norme ISO 9632) (intérieur)		189 / 218
Volume maxi (sièges arrière rabattus (jusqu'au pavillon))		956
DIMENSIONS (mm)		
A Empattement		2492
B Longueur hors tout		3925
C Porte à faux avant		630
D Porte à faux arrière		473
E Voie avant		1452
F Voie arrière		1425
G Largeur hors tout sans rétroviseurs		1640
H Hauteur à vide		1554
HI Hauteur avec hayon ouvert à vide		1807
coffre		
K Hauteur seul de coffre à vide		785
L Gardé au sol en charge		170
M Rayon au genre de la 2 <sup>ème</sup> rangée		136
N Longueur aux boucles avant		1362
M1 Longueur aux boucles arrière		1320
N Longueur aux bandeaux avant		1321
N1 Longueur aux bandeaux arrière		1264
P Hauteur sous pavillon à 14° de la 1 <sup>ère</sup> rangée (places avant)		1208
P1 Hauteur sous pavillon à 14° de la 1 <sup>ère</sup> rangée (places arrière)		835
Y Largeur d'entrée supérieure de coffre		866
Largeur maximum de coffre		1095
Y1 Largeur d'entrée inférieure de coffre		832
Y2 Largeur inférieure entre passages de roues		1025
Z Hauteur entrée de coffre		580
Z1 Longueur de chargement maxi (de porte de coffre à sièges arrière rabattus)		1205
Z2 Longueur de chargement derrière les sièges		636
Z3 Longueur de chargement jusqu'à la planche de bord (siège passager en levé)		2316

**2492mm**

connaître la direction



76 mm → 2492 mm = Echelle

154 mm → ?

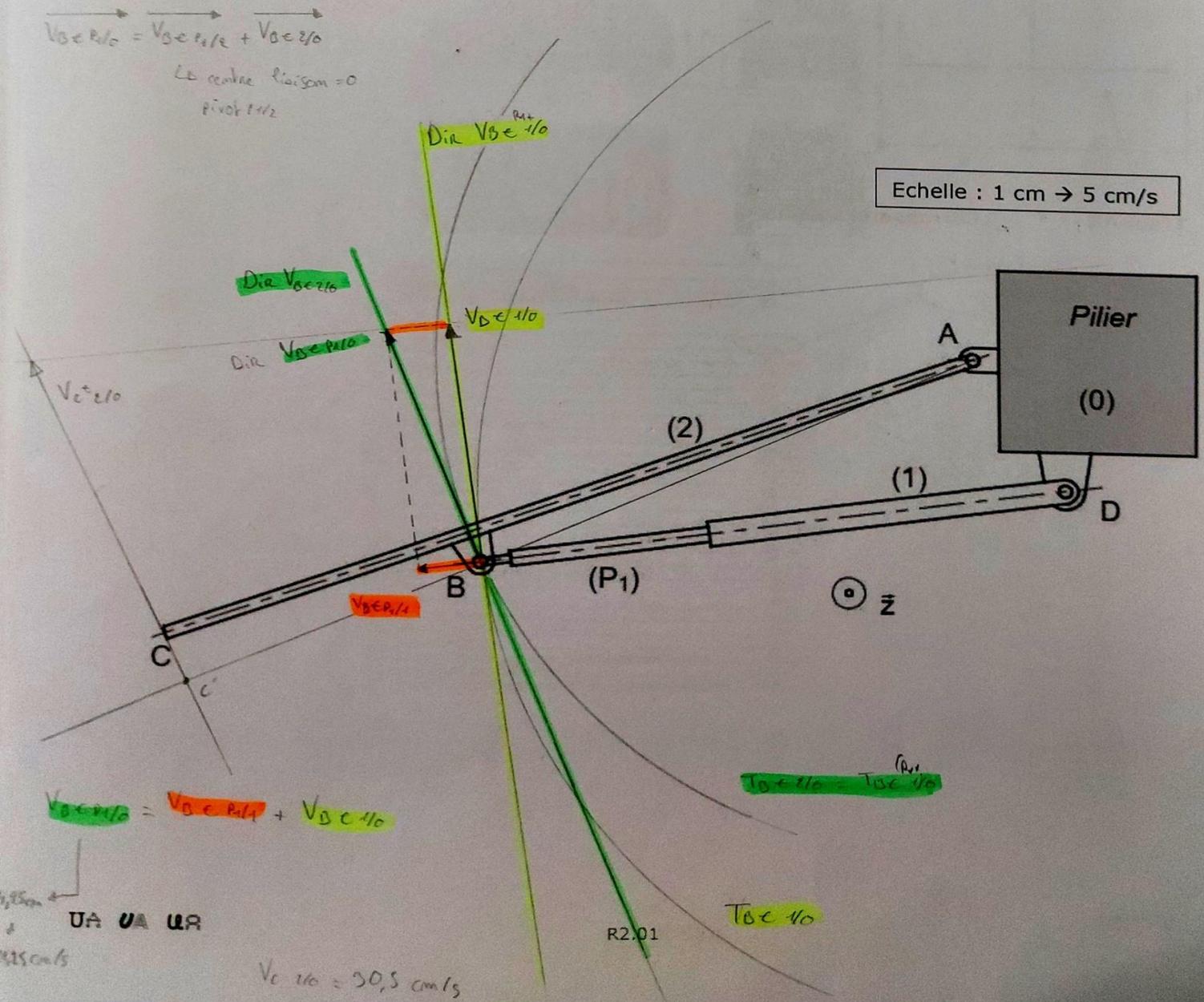
$\frac{154 \times 2492}{76} = 5049 \text{ mm} \rightarrow 5,05 \text{ m}$

au lieu de  
4,55 m donné  
par le constructeur

## ACTIVITE 4 – Composition des vitesses

Le schéma ci-dessous représente à l'échelle 1/10ème, un portail automatisé dont la fermeture est assurée par un vérin électrique. Connaissant la vitesse de sortie du piston  $P_1$  par rapport au corps de vérin  $\underline{1}$ , on cherche à déterminer graphiquement dans la configuration du dessin, la vitesse absolue du point B dans un premier temps, puis du point C afin de valider les critères de sécurité.

1. Sachant que la vitesse de sortie du vérin est de 5 cm/s, tracer sur le schéma ci-dessous la vitesse relative. On la notera  $\vec{v}_{B \in P_1 / 1}$ .
2. Tracer le support de la vitesse d'entraînement. On la notera  $\vec{v}_{B \in 1 / 0}$ .
3. Tracer le support de la vitesse absolue. On la notera  $\vec{v}_{B \in P_1 / 0}$ .
4. Par construction graphique et en appliquant la composition des vecteurs vitesse, déterminer la vitesse absolue  $\vec{v}_{B \in P_1 / 0}$ .
5. Par construction graphique, déterminer la vitesse absolue  $\vec{v}_{C \in 2 / 0}$ . Cette vitesse est-elle constante selon vous ?



## ACTIVITE 5 – Synthèse

Le bassin du laboratoire de recherche en génie océanique de Nantes peut simuler les conditions de navigation et reproduire les vagues grâce au batteur à houle.

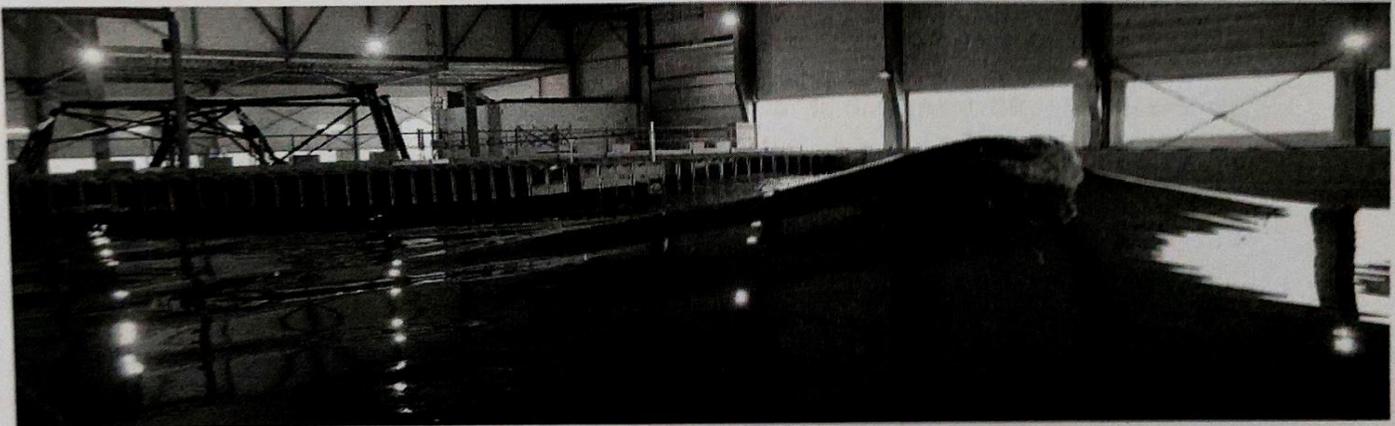
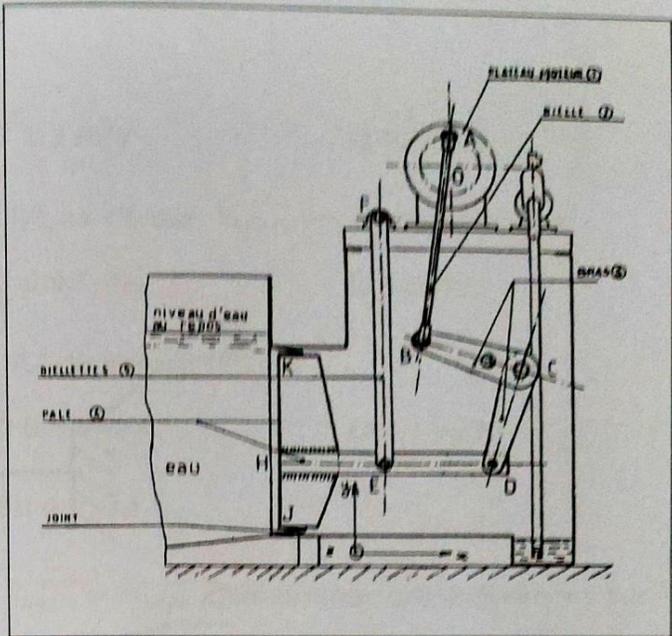
Certains centres aquatiques possèdent aussi des piscines à vagues simulant les houles maritimes.

La rotation continue du plateau moteur 1 provoque par l'intermédiaire de la bielle 2 la rotation alternative du bras 3 lié au bâti 0 par une liaison pivot en C.

La bielle 2 est en liaison pivot d'axe par rapport au plateau moteur 1 en A et par rapport à 3 en B.

La pale 4, liée au bras 3 par une liaison pivot en D, a un mouvement alternatif.

Elle est soutenue par les biellettes 5 en liaison pivot en E par rapport à 4 et en F par rapport au bâti 0.

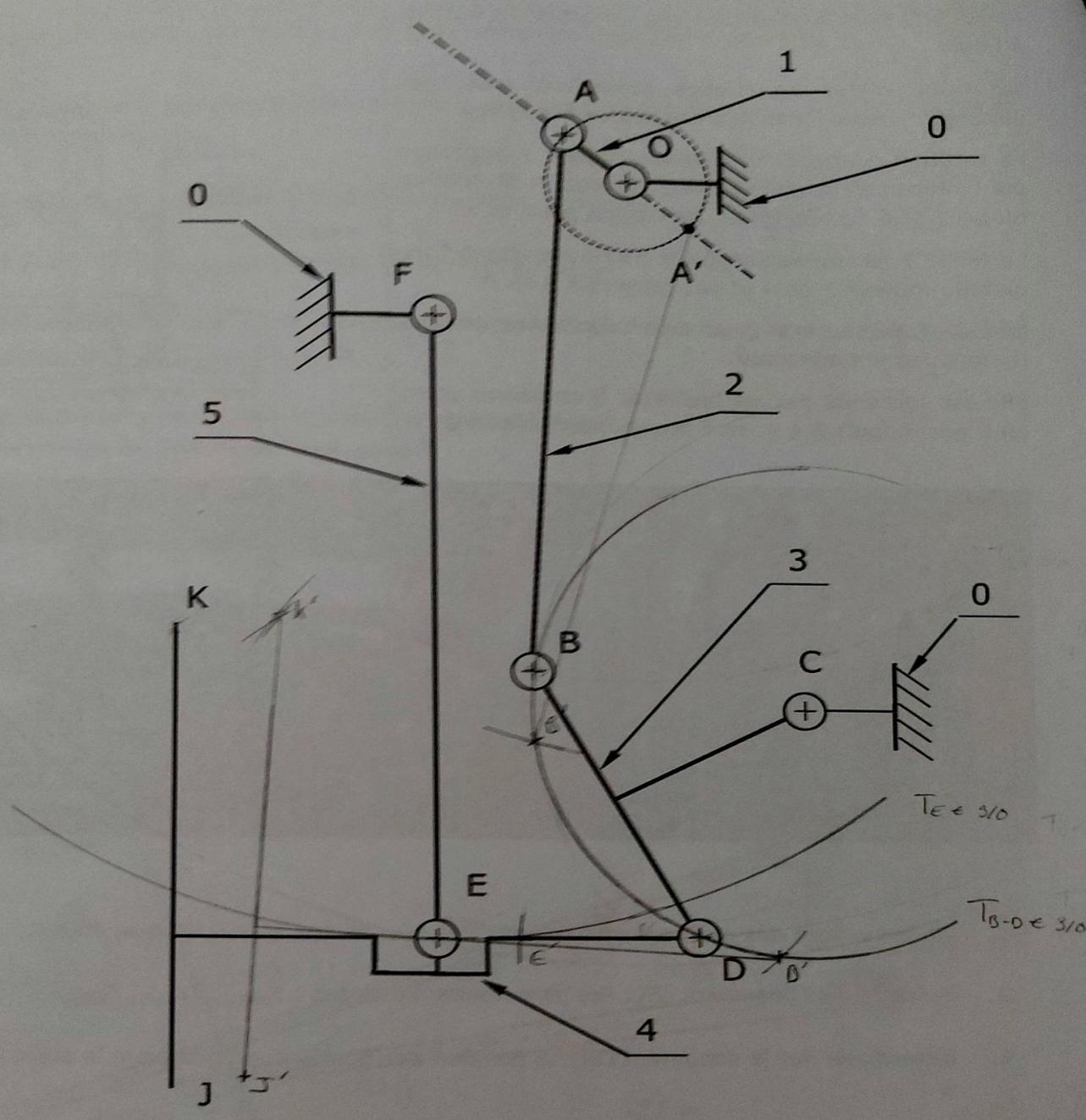


1. Donner le nom des mouvements suivant :  $Mvt_{1/0}$ ,  $Mvt_{2/0}$ ,  $Mvt_{3/0}$ ,  $Mvt_{4/0}$ ,  $Mvt_{5/0}$ .

*Mvt 1/0 : rotation / Mvt 2/0 : plan / Mvt 3/0 : rotation / Mvt 4/0 : plan / Mvt 5/0 : rotation*

2. Tracer sur le document DR1 les trajectoires suivantes :  $T_{B \in 3/0}$ ,  $T_{D \in 3/0}$ ,  $T_{E \in 5/0}$ .

3. Déterminer sur le document DR1 la position des points J' et K' lorsque le point A se retrouve en A'.



pour la suite, on donne  $N_{1/0} = 58 \text{ tr/min}$  et  $OA = 100 \text{ mm}$

4. Calculer et tracer  $\vec{V}_{A \in 1/0}$ .

0,3 m/s

0,6 m/s

1,2 m/s

5,8 m/s

5. Déterminer graphiquement sur le document DR2, la vitesse  $\vec{V}_{B \in 3/0}$  par équiprojectivité.

0,5 m/s

0,73 m/s

0,92 m/s

1,1 m/s

6. Déterminer graphiquement sur le document DR2, la vitesse  $\vec{V}_{D \in 3/0}$ .

0,5 m/s

0,73 m/s

0,92 m/s

1,1 m/s

7. Identifier le CIR de la pièce 4 par rapport au bâti 0, noté  $I_{4/0}$ .

8. En vous servant du CIR  $I_{4/0}$  et sachant que  $\vec{V}_{D \in 3/0} = \vec{V}_{D \in 4/0}$ , déterminer graphiquement sur le document DR2 la vitesse  $\vec{V}_{E \in 4/0}$ .

0,45 m/s

0,66 m/s

1 m/s

3,1 m/s

9. Connaissant  $\vec{V}_{E \in 4/0}$ , déterminer graphiquement sur le document DR2, la vitesse  $\vec{V}_{K \in 4/0}$ .

0,45 m/s

0,74 m/s

1,2 m/s

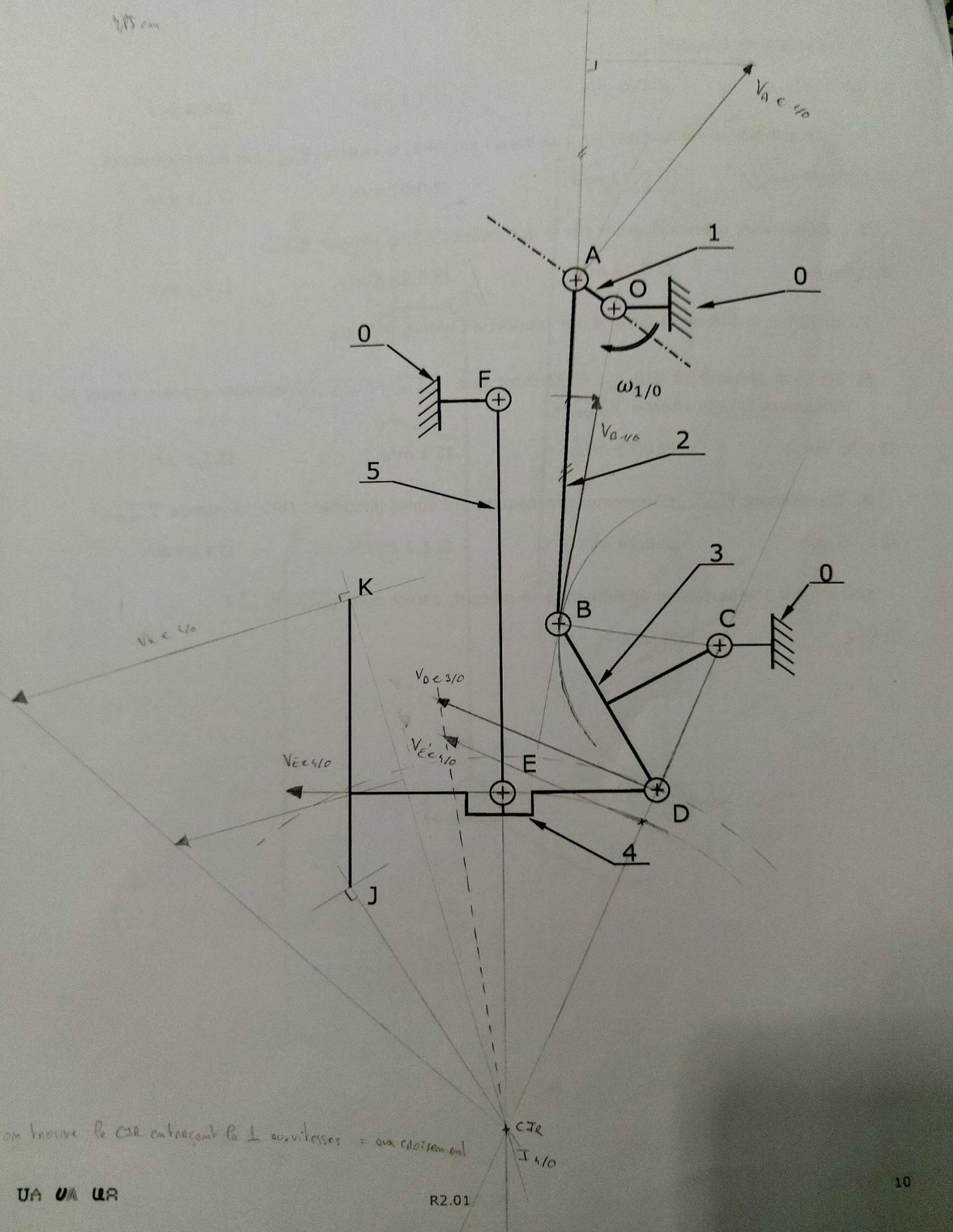
1,93 m/s

10. Le point J appartenant également à la pièce 4, est-ce que  $\vec{V}_{K \in 4/0} = \vec{V}_{J \in 4/0}$  ?

OUI

NON

2/15 cm



on trouve le CIR en traçant la  $\perp$  aux vitesses = aux croisements

UA UA UA

R2.01

## ACTIVITE 6 – Double Equiprojectivité

Le dispositif proposé sous forme schématique est une presse à deux excentriques utilisée en forgeage. Le système permet d'avoir un temps de pressage suffisamment long. L'énergie motrice est fournie par les excentriques AB et EF. Le mouvement se transmet en B et F à deux bielles 2 et 3 puis en C à la bielle 5 qui actionne en D le coulisseau porte matrice 6 de la presse. Les liaisons A, B, C, D, E et F sont des liaisons pivots.

Données :

- $\omega_{1/0} = \omega_{4/0} = 6 \text{ rad/s}$
- $AB = EF = 495 \text{ mm}$

1. Calculer et tracer  $\vec{V}_{B \in 1/0}$  et  $\vec{V}_{F \in 4/0}$ .
2. Comparer  $\vec{V}_{B \in 1/0}$  et  $\vec{V}_{B \in 2/0}$  puis  $\vec{V}_{F \in 4/0}$  et  $\vec{V}_{F \in 3/0}$ . Conclure.
3. Déterminer graphiquement par double Equiprojectivité  $\vec{V}_{C \in 5/0}$ .
4. Déterminer graphiquement par Equiprojectivité  $\vec{V}_{D \in 6/0}$ .

