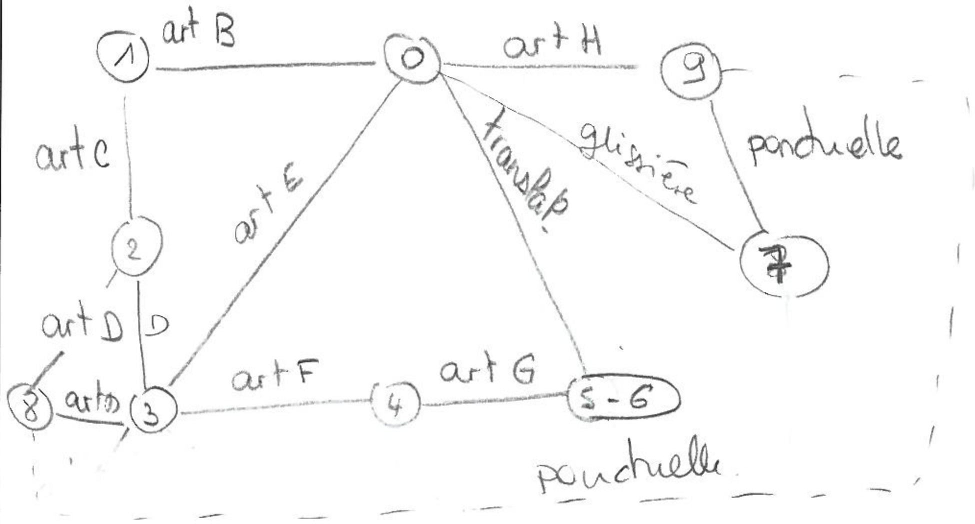
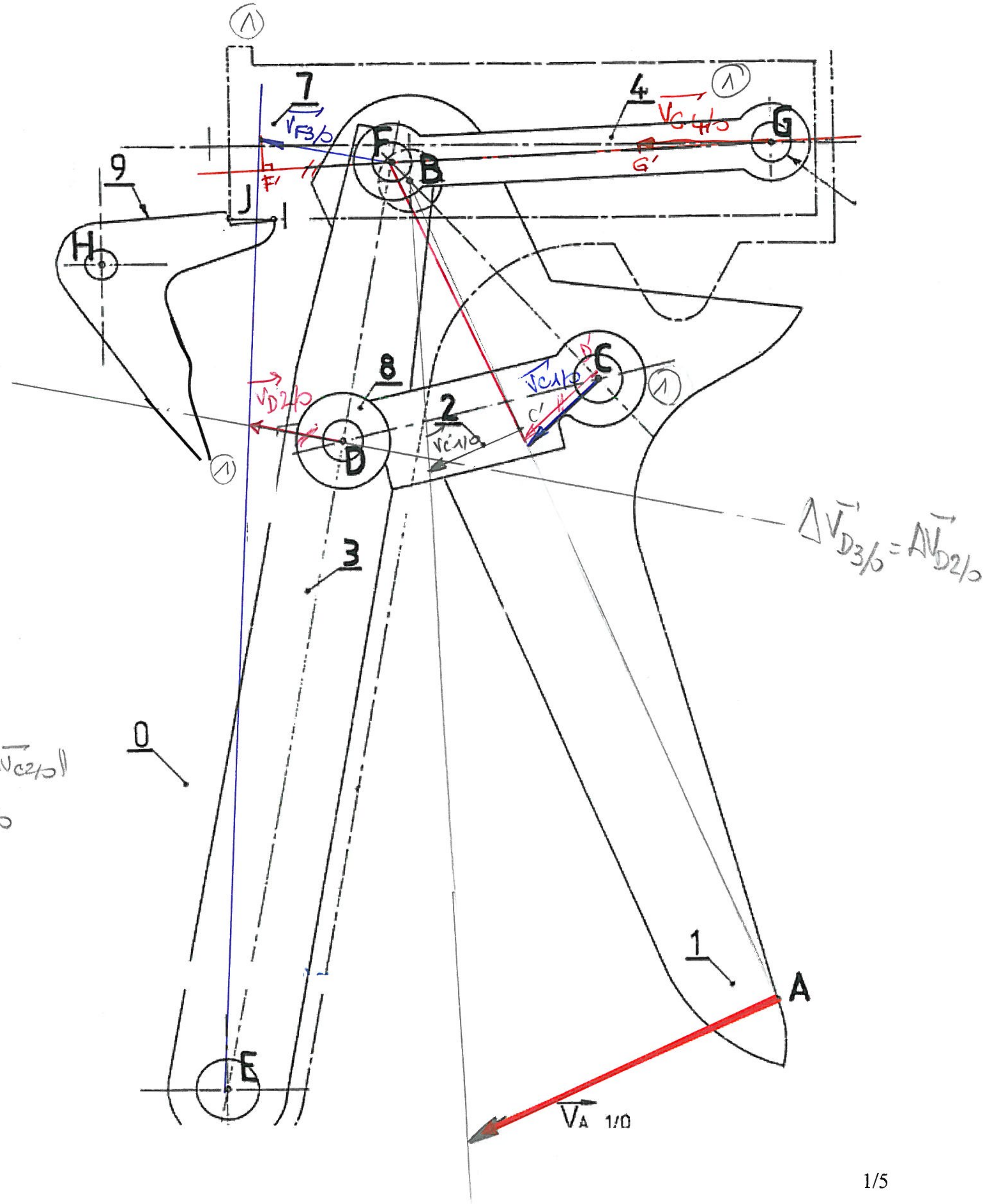
68mm → 40mm/s.

1°) Etablir le graphe des liaisons





2°) Déterminer $\|\overrightarrow{V_{C,1/0}}\|$

le solide 1 en mvt/à 0 a un mouvement de rotatº autour de B. → donc les vitesses $\vec{V}_{i\,1/0}$ sont proportionnelles au Rayon(Bi).

Par une repartition triangulaire on obtient.

$\|\vec{V}_{C\,1/0}\| = 11,76$ mm/s.

(1)

3°) Déterminer $\|\overrightarrow{V_{D,2/0}}\|$ en utilisant la méthode du CIR

C est un pt constamment coïncident entre 1 et 2 ⇒ $\|\vec{V}_{C1/0}\| = \|\vec{V}_{C2/0}\|$

D ———— 2 et 3 ⇒ $\vec{V}_{D2/0} = \vec{V}_{D3/0}$

F = $I_{2/0}$ se trouve à l'intersectº des ⊥ aux vitesses $\vec{V}_{C2/0}$ et $\vec{V}_{D2/0}$

$\vec{V}_{D3/0}$ ⊥ au rayon DE car 3 mvt de rotatº autour de E.

on applique la répartition triangulaire autour de F et on obtient $\|\vec{V}_{D\,2/0}\| = 11,17$ mm/s.

(2)

NOM Prénom

33mm → 11mm/s

4°) Déterminer $\|\overrightarrow{V_{F,3/0}}\|$. E CIR de 3/0, les vitesses sont proportionnelle au rayon.

$\|\overrightarrow{V_{F3/0}}\| = 15,88$ mm/s.

(0,5)

5°) Déterminer $\|\overrightarrow{V_{G,5/0}}\|$ en appliquant l'équiprojectivité

F point constament coïncidant entre 3 et 4 $\overrightarrow{V_{F3/0}} = \overrightarrow{V_{F4/0}}$.

G ———————— 4 et 5 $\overrightarrow{V_{G5/0}} = \overrightarrow{V_{G4/0}}$

le solide 5 a un mvt de translat. /0 donc on connait son support on peut donc appliquer l'équiprojectivité sur la droite FG.

(1,5)

$\Rightarrow \|\overrightarrow{V_{G4/0}}\| = \|\overrightarrow{V_{G5/0}}\| = 15,58$ mm/s.

On se place maintenant dans le cas où le galet 8 vient dans la position 8' (soit D en D'). On suppose $\|\overrightarrow{V_{D',8'/0}}\|$ =11mm/s.

6°) Déterminer $\|\overrightarrow{V_{K,9/0}}\|$ sachant qu'il y a roulement sans glissement en K

H pt constament coïncident entre 9 et 0. donc $\overrightarrow{V_{K9/0}} \perp (HK)$
↳ = CIR entre 9/0.

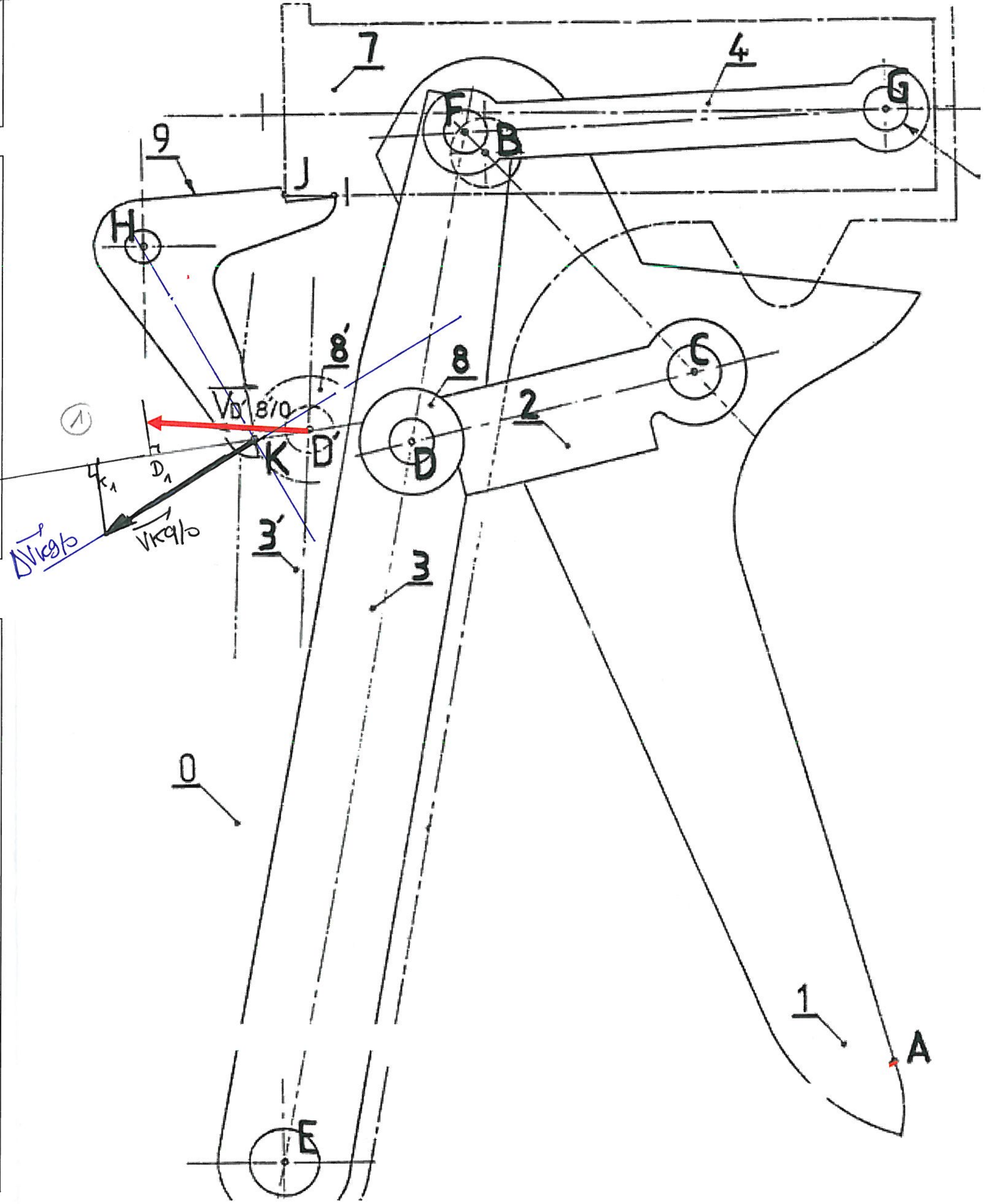
RSG en K $\Rightarrow \overrightarrow{V_{K9/8}} = \vec{0} = \overrightarrow{V_{K9/0}} + \overrightarrow{V_{K0/8}}$

$\Rightarrow \overrightarrow{V_{K9/0}} = \overrightarrow{V_{K8/0}}$

(1,5)

par équiprojectivité sur la droite (D'K) on en déduit $\overrightarrow{V_{K9/0}}$ $D'D_1 = KK_1$

$\|\overrightarrow{V_{K9/0}}\| = 12,33$ mm/s.



NOM Prénom : ……………………………………….

Exercice II : La poussette (5 points)

Cette poussette destinée aux randonneurs et aux sportifs possède de multiples fonctions d'adaptations : freinage, suspensions (non étudiés), positions et pliage.

Lors du pliage, le porte-guidon 6 se rabat sur le châssis 5 parallèlement à celui-ci.

Le bébé étant sorti de la poussette, on demande l'étude de cinématique qui a pour but de déterminer la condition de pliage et la vitesse en C : $\|\overrightarrow{V_{C,5/0}}\|$

Les liaisons A, B, C, D, E, F sont des articulations dans le plan.

La liaison en H est une ponctuelle avec roulement sans glissement sur le sol.

Règle des CIR :

Soit 3 solides i, j, k ; et les CIR $I_{j/i}$, $I_{k/j}$, le $3^{ième}$ CIR $I_{k/i}$ est aligné sur les deux autres.

1°) Exprimez la condition de pliage à l'aide d'une équation de longueur sur les segments BE, ED, DC

BE + ED = BC + CD. //

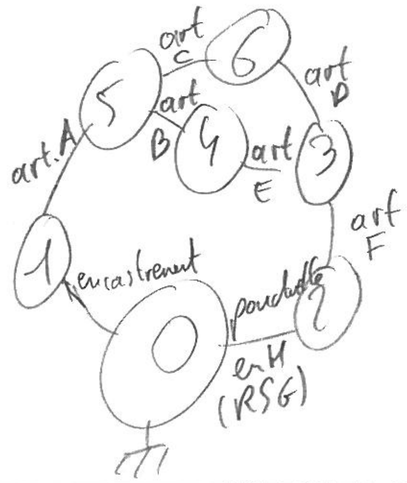
bonus

Etude cinématique :

Elle se déroule en deux étapes :

- 1ière étape : on considère le châssis 5 fixe et libre par rapport au sol. (5 correspond au bâti)

1°) Etablir ci-dessous le graphe des cycles (ou de liaison)



-1

1

2°) Représentez la vitesse du point J du solide 6 en mouvement par rapport au solide 5 par un vecteur $\overrightarrow{V_{J,6/5}}$ de norme 5 cm.

3°) A l'aide du triangle des vitesses déterminez $\overrightarrow{V_{D,6/5}}$

Voir figure à l'aide du pt D' rapporté sur (CJ)

1

4°) Déterminez le CIR de 3 dans son mouvement par rapport à 5 puis déterminez par équiprojectivité $\overrightarrow{V_{F,3/5}}$ en justifiant votre démarche.

$I_{5/6} = C$ et $I_{6/3} = D$ et $I_{3/5}$ sont alignés sur (CD)

$I_{4/5} = B$ et $I_{4/3} = E$ et $I_{3/5}$ sont alignés sur (BE)

d'où : $I_{3/5} = (CD) \cap (BE)$

$\vec{V}^{F}_{3/5}$ est $\perp (I_{3/5}F)$

1

- 2ième étape : on considère la roue 1 fixe au sol

1°) Enoncez la composition des vitesses en F pour déterminez $\overrightarrow{V_{F,2/0}}$ puis tracez $\overrightarrow{V_{F,2/0}}$.

$\vec{V}^{F}_{2/0} = \vec{V}^{F}_{3/0} = \vec{V}^{F}_{3/5} + \vec{V}^{F}_{5/0}$

$\vec{V}^{F}_{3/0}$: $\perp$ (HF) (RSG) ; $\vec{V}^{F}_{3/5}$: connue ; $\vec{V}^{F}_{5/0}$: $\perp$(AF) $\hookrightarrow$ 2,6cm

1

2°)En utilisant la propriété des CIR déterminez le CIR $I_{3/0}$.

$I_{3/0}$, $I_{2/0} = H$ (RSG) et $I_{3/2} = F$ sont alignés sur (HF)

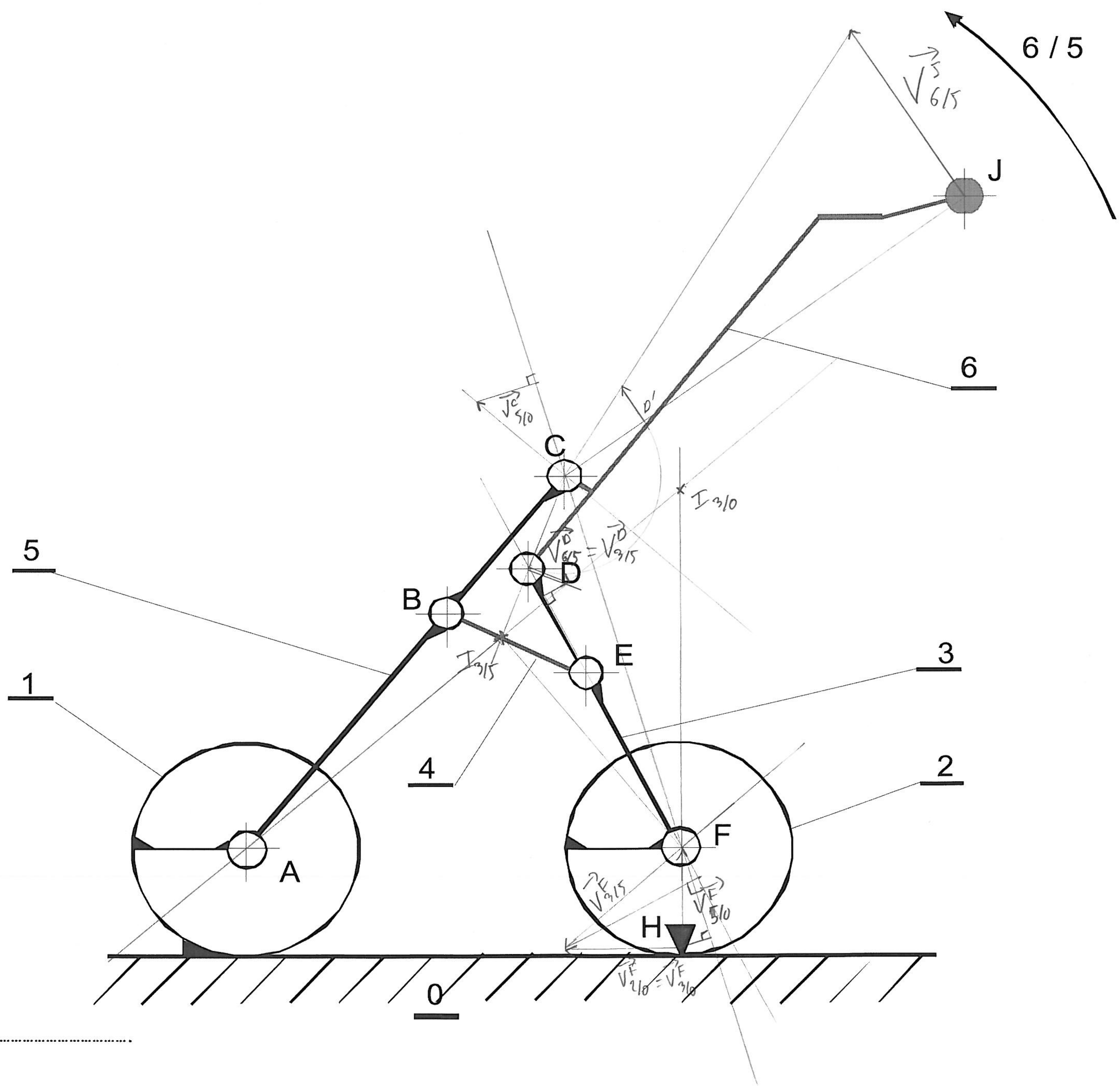
$I_{3/0}$, $I_{5/0} = A$ et $I_{3/5}$ sont alignés sur $(I_{3/5}A)$ $I_{3/0} = (I_{3/5}A) \cap (HF)$

1

3°) Déterminez en justifiant votre démarche $\overrightarrow{V_{C,5/0}}$

$\vec{V}^{C}_{5/0}$: $\perp$(AC) ou connait $\vec{V}^{F}_{5/0}$ par équi-projectivité

1


6 / 5
$\vec{V}^{J}_{6/5}$
J
6
$\vec{V}^{C}_{5/0}$
C
D'
$I_{3/0}$
$\vec{V}^{D}_{6/5} = \vec{V}^{D}_{3/5}$
D
5
B
E
3
$I_{3/5}$
1
4
2
F
A
$\vec{V}^{F}_{3/5}$
$\vec{V}^{F}_{5/0}$
H
$\vec{V}^{F}_{2/0} = \vec{V}^{F}_{3/0}$
0

NOM Prénom : …………………………………………….

Exercice III : Chargeur à chenilles (sur 10 points)

Le dessin ci contre représente un chargeur à chenilles. L'étude qui suit porte sur le système de levage du godet 4. Les points I, G et H sont respectivement les centres des articulations du bras 1, du vérin {5-6} et du vérin {7-8} sur le bâti 0.

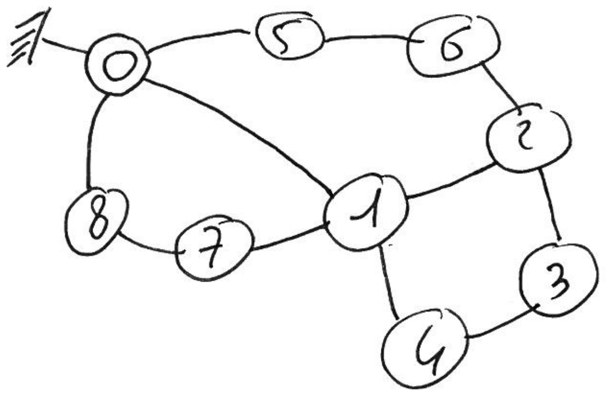
Données : diamètre des roues : 80 cm

Vitesse du chargeur par rapport au sol : 3km/h

Sachant que le bras 6 par rapport à 5 se déploie à la vitesse de 0,15m/s et que le bras 7 par rapport à 8 se déploie à la vitesse de 0,1m/s. On demande de

- Déterminer la vitesse $\|\overrightarrow{V_{C,3/0}}\|$. Vous expliciterez votre démarche dans le cadre ci-dessous.
- Déterminer la vitesse de rotation des roues par rapport au bati en tours par minutes

1pt



3 points pour méthode
3 points pour construction graphique

1pt: $N_{roue/0} = \frac{V}{R} \times \frac{60}{2\pi} = \frac{3.10^3}{3600} \times \frac{1}{0,4} \times \frac{60}{2\pi}$
$= 19,9$ tr/min

On remarque l'égalité : $\vec{V}^C_{3/0} = \vec{V}^C_{2/0}$ (C centre de l'articulation 3/2)

De plus on peut décomposer : $\vec{V}^C_{2/0} = \vec{V}^C_{2/1} + \vec{V}^C_{1/0}$

1er étape (Figure 1) : on détermine $\vec{V}^C_{1/0}$.

A partir de $\vec{V}^F_{1/0} = \vec{V}^F_{1/7} + \vec{V}^F_{7/8} + \vec{V}^F_{8/0}$

$\perp (IF)$; $\vec{0}$; connu $// (FH)$; $\perp (FH)$

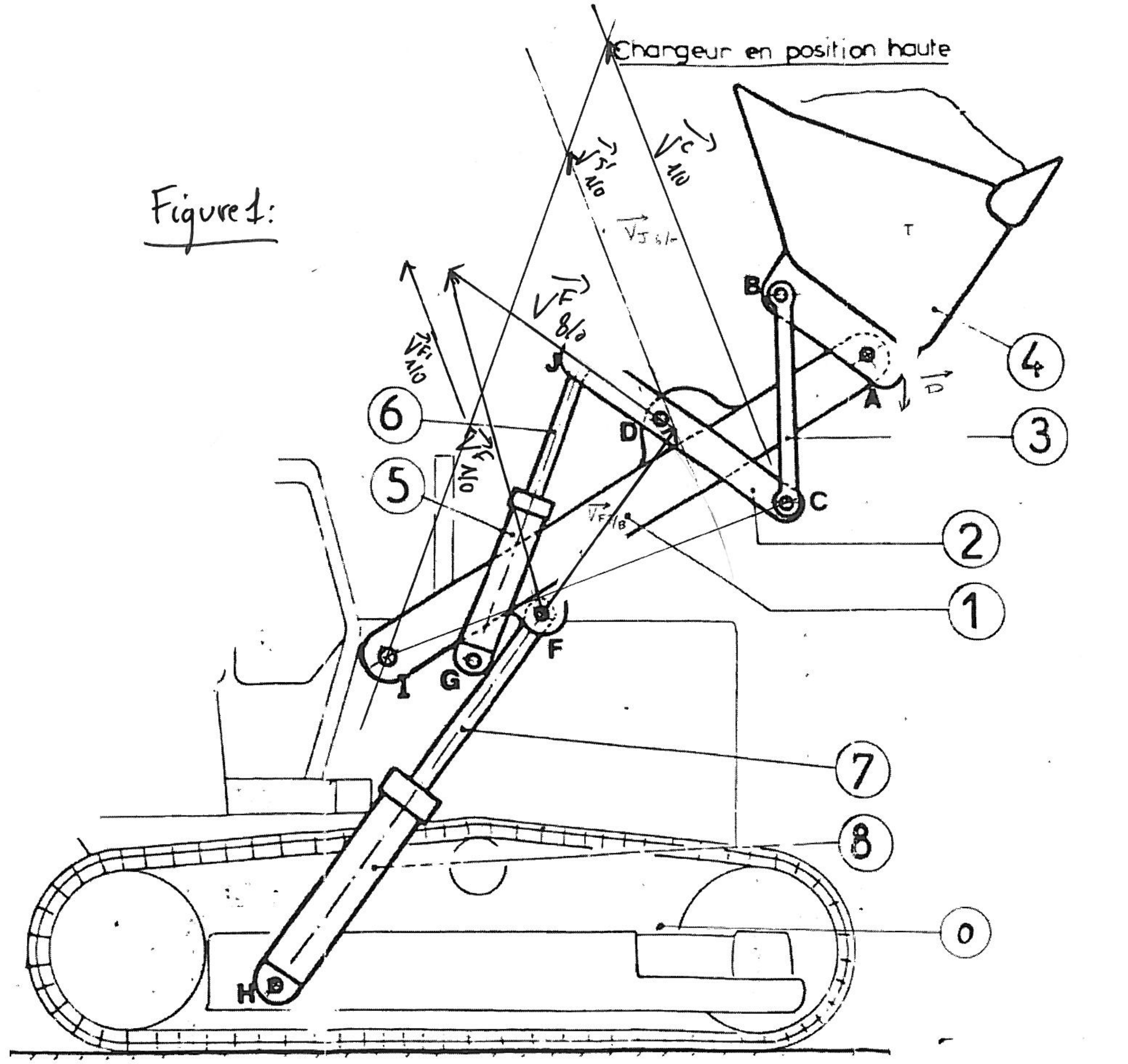
par triangle des vitesses.

2eme étape : (figure 2) : on détermine $\vec{V}^C_{2/1}$

à partir de $\vec{V}^J_{2/1} = \vec{V}^J_{2/6} + \vec{V}^J_{6/5} + \vec{V}^J_{5/0} + \vec{V}^J_{0/1}$

$\perp (DJ)$; $\vec{0}$; connu $// (GJ)$; $\perp (GJ)$; connu à partir de $\vec{V}^F_{1/0}$

Figure 1:



$\vec{V}^F_{7/8} \to 4$ cm $\to 0,1$ m/s

$\vec{V}^F_{1/0} \to 6,4$ cm $\to 0,16$ m/s $\to 3,2$ cm – changement d'échelle

Echelle : 0,1m/s = 2cm

$\vec{V}^C_{1/0} \to 8,6$ cm $\to 0,43$ m/s

$\vec{V}^J_{1/0} \to 7,1$ cm $\to 0,355$ m/s (pour étape 2)

NOM Prénom : ………………………………………

Figure 2:

On construit

$$\left(\vec{V}^{J}_{0/1} + \vec{V}^{J}_{6/5}\right) + \vec{V}^{J}_{5/0} = \vec{V}^{J}_{2/1}$$

$$\perp(IJ) \qquad /\!/(GJ) \qquad \perp(GJ) \qquad \perp(DJ)$$

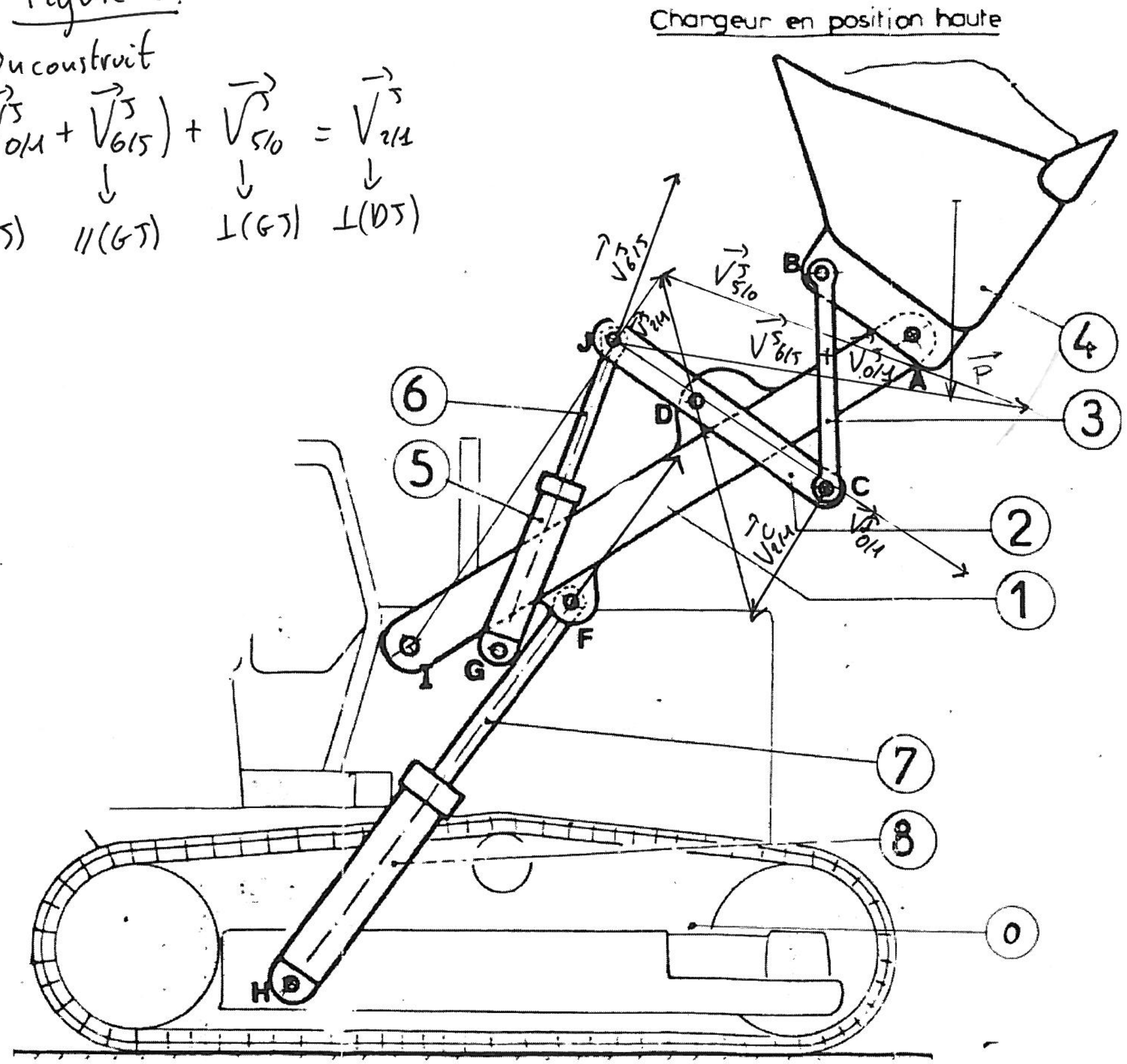
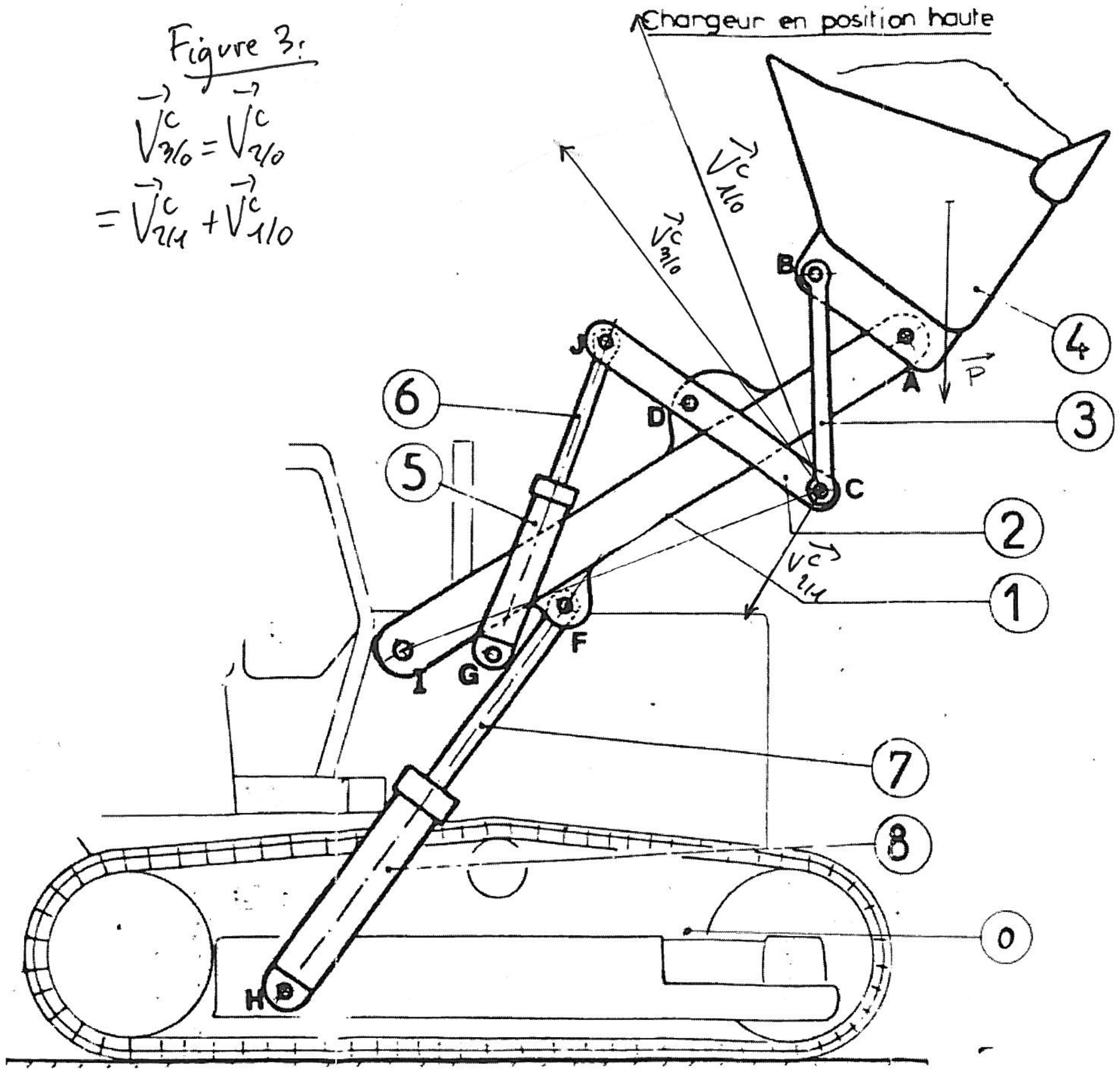


Figure 3:

$$\vec{V}^{C}_{3/0} = \vec{V}^{C}_{2/0} = \vec{V}^{C}_{2/1} + \vec{V}^{C}_{1/0}$$



$\vec{V}^{J}_{0/1} \rightarrow 7{,}1$ cm $\rightarrow 0{,}355$ m/s

$V^{J}_{6/5} \rightarrow 3$ cm $\rightarrow 0{,}15$ m/s

$\vec{V}^{J}_{2/1} \rightarrow 1{,}4$ cm $\rightarrow 0{,}07$ m/s et $\vec{V}^{C}_{2/1} \rightarrow 2{,}5$ cm $\rightarrow 0{,}125$ m/s

On obtient :

$\|\vec{V}^{C}_{3/0}\| = \underline{0{,}363 \text{ m/s}} \longleftrightarrow 7{,}25$ cm

NOM Prénom : ....