

Q.1. Quelle est la nature du mouvement du solide 3 par rapport au repère lié au solide 1 ?

Le mouvement de 3/1 est une rotation de centre D car la liaison entre 3 et 1 est une pivot d'axe Dz

Q.2. Quelle est la nature du mouvement du solide 12 par rapport au repère lié au solide 1 ?

Le mouvement de 12/1 est une rotation de centre A car la liaison entre 12 et 1 est une pivot d'axe Az

Q.3. Quelle est la nature du mouvement du solide (4+2) par rapport au repère lié au solide 1 ?

Quelconque car il n'y a pas de liaison entre 12 et 1.

Q4. Tracé de trajectoire

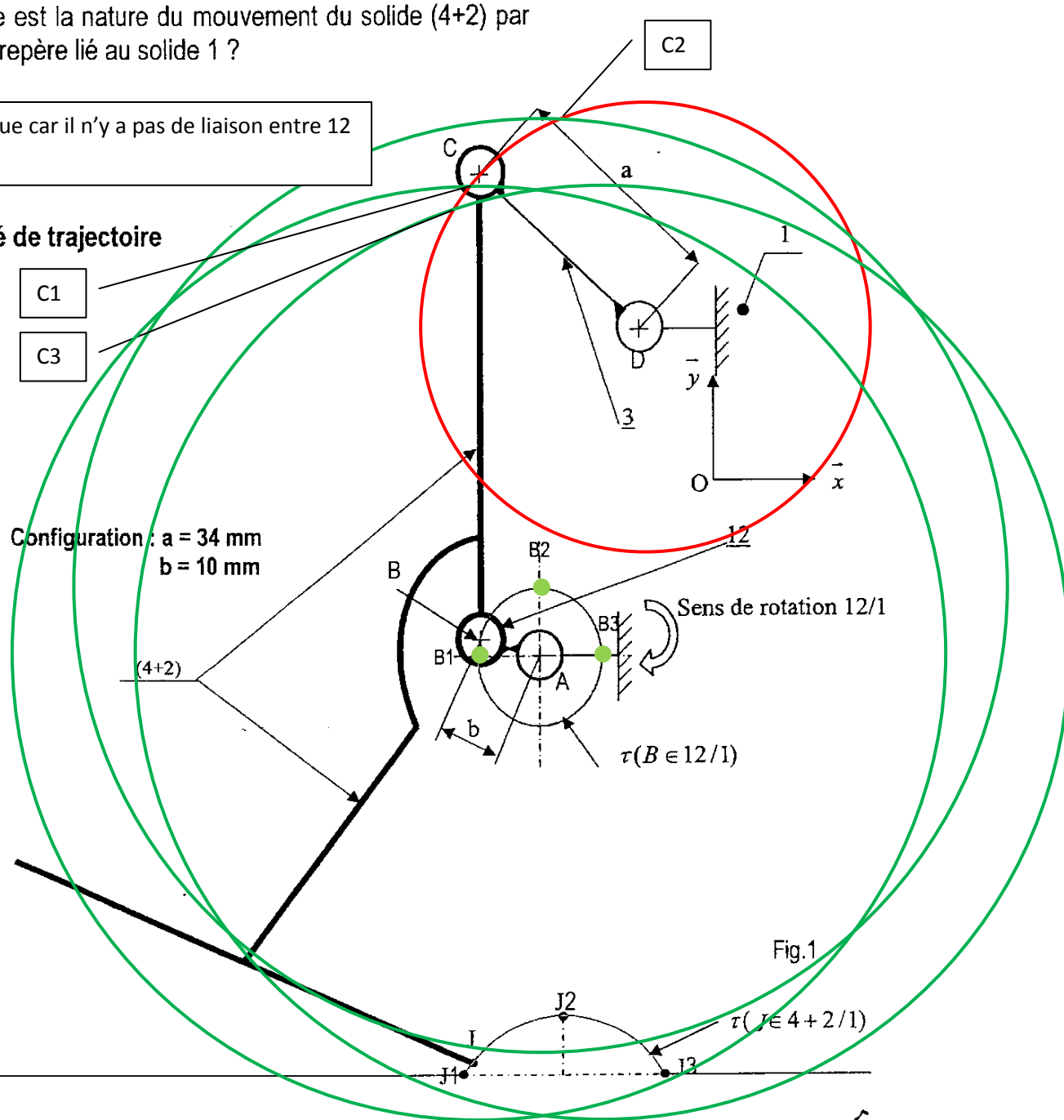


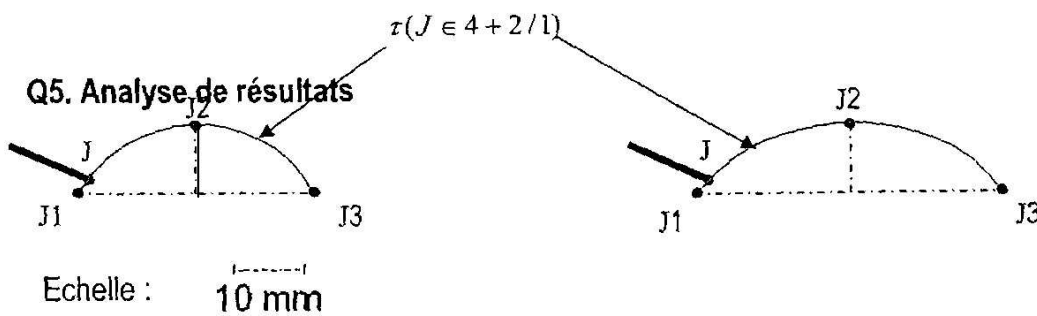
Fig.1

Dans le coffret du robot sont fournies deux biellettes 3 de différentes longueurs : « a_1 et a_2 ».
 Pour chaque longueur de biellette 3, on obtient une trajectoire du point J différente (voir ci-dessous.)

Relever sur les tracés de trajectoires les valeurs suivantes,

Pour $a_1 = 34$ mm
 $b = 10$ mm

Pour $a_2 = 44$ mm
 $b = 10$ mm



Hauteur du pas =	10mm
Amplitude du pas =	33mm

Hauteur du pas =	10mm
Amplitude du pas =	43mm

Q6. La fonction FC1 est-elle partiellement validée ? Si oui, justifier votre réponse.

La fonction FC1 est validée pour un couple de longueur $a_1=34$ et $b=10$. Avec la biellette N°2, le pas est trop grand et dépasse la valeur du cahier des charges.

Etude 2

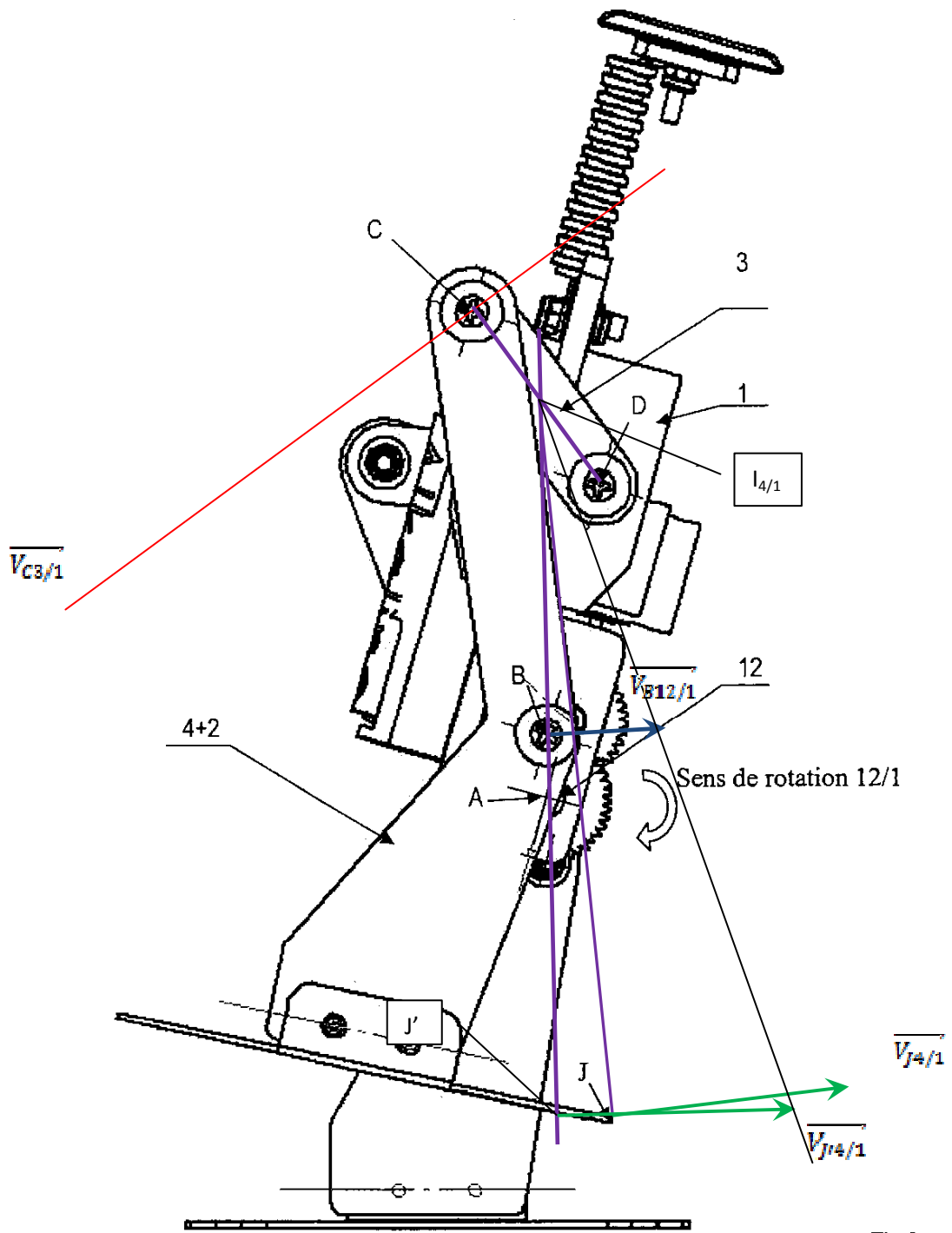


Fig.3

Ech : 3mm/s → à 1mm

7) $\overrightarrow{V_{C \in (3/1)}} \perp \overline{DC}$ (voir question 1)

$$8) \overrightarrow{V_{C \in (4+2/1)}} = \overrightarrow{V_{C \in (4+2/3)}} + \overrightarrow{V_{C \in (3/1)}}$$

Avec $\overrightarrow{V_{C \in (4+2/3)}} = \vec{0}$ car le mouvement de 4/3 est une rotation de centre C.

$$\overrightarrow{V_{C \in (4+2/1)}} = \vec{0} + \overrightarrow{V_{C \in (3/1)}}$$

donc

$$\overrightarrow{V_{C \in (4+2/1)}} = \overrightarrow{V_{C \in (3/1)}}$$

9) $\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}} \perp \overline{AB}$ (voir question 1)

$$\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}} = \overrightarrow{V_{B \in (12/4)}} + \overrightarrow{V_{B \in (4/1)}}$$

Avec $\overrightarrow{V_{B \in (12/4)}} = \vec{0}$ car le mouvement de 4/12 est une rotation de centre B.

donc

$$\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}} = \vec{0}$$

10) Le CIR de 12/1 est à l'intersection de AB et DC.

11) Donc $\overrightarrow{V_{J \in (12/1)}} \perp \overline{I_{12/1}J}$

Détermination de $\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}}$ par la proportionnalité des vitesses.

$$\|\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}}\| = 53 \text{ mm/s}$$

$$12) \omega_{12/1} = \frac{\|\overrightarrow{V_{B \in (12/1)}}\|}{AB} = \frac{53}{10} = 5.3/s$$

$$13) i = \frac{N_{48}}{N_8} = \frac{Z_7 \times Z_{28p} \times Z_{32p} \times Z_{30p}}{Z_{28r} \times Z_{32r} \times Z_{30r} \times Z_{51}} = \frac{8 \times 14 \times 10 \times 14}{36 \times 36 \times 36 \times 40} = 0.0084$$

$$14) i = \frac{N_{48}}{N_8} = \frac{\omega_{48}}{\omega_8} = 0.0084 \Leftrightarrow \omega_8 = \frac{\omega_{48}}{0.0084} = \frac{5}{0.0084} = 590 \text{ rad/s}$$

$$15) N_8 = \frac{30 \times \omega_8}{\pi} = 5683 \text{ tr/min}$$

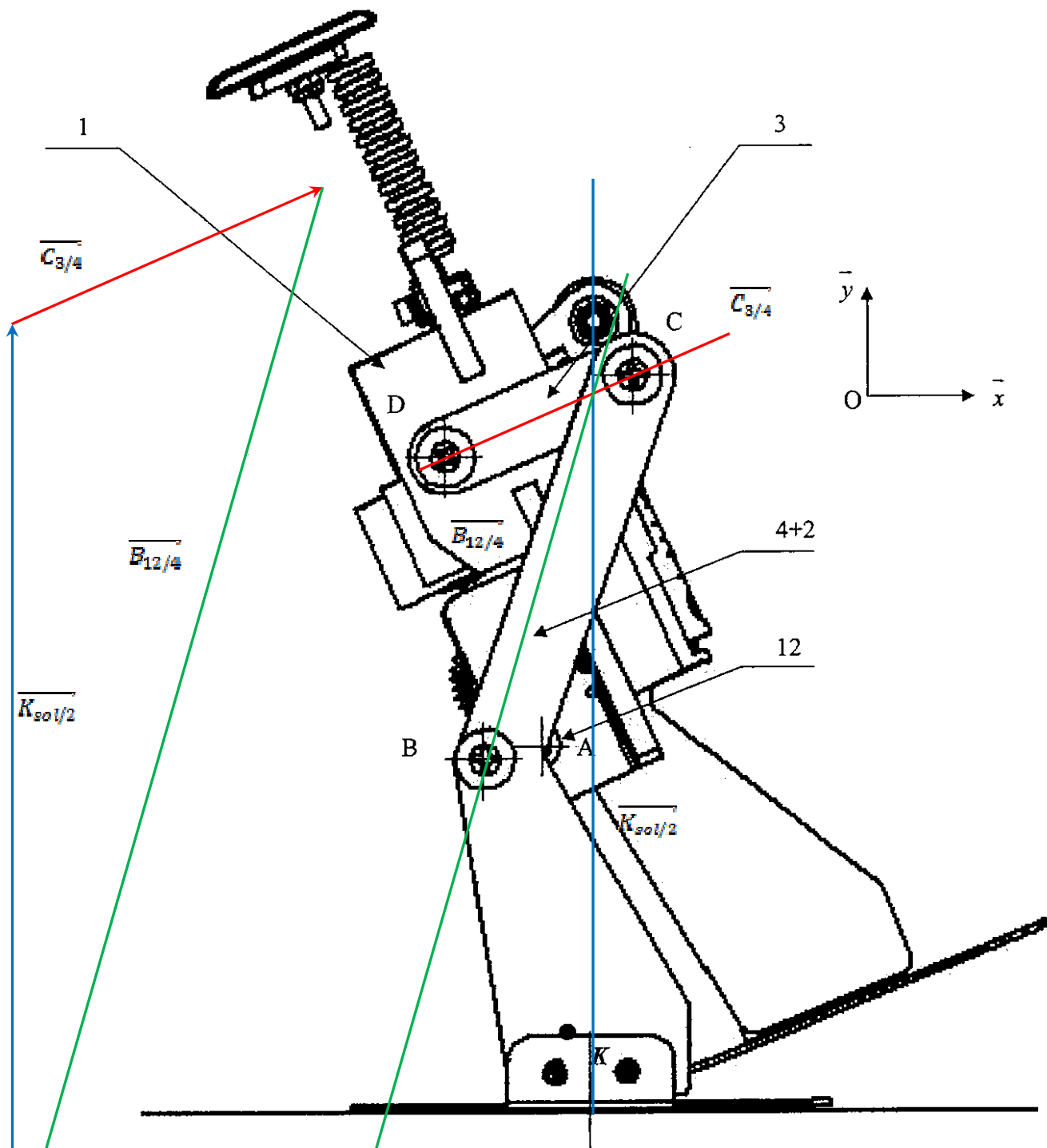
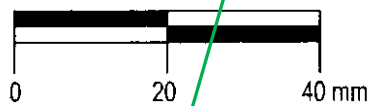


Fig.4





Ech : 1N → 100mm

16) Système isolé : biellette 3 :

Deux actions mécaniques extérieures : $\overline{C_{4/3}}$ et $\overline{D_{1/3}}$. Le système isolé est en équilibre sous l'action de deux forces qui ont donc même direction DC, même intensité et sens opposé.

17) Système isolé : pied + jambe (2+4) :

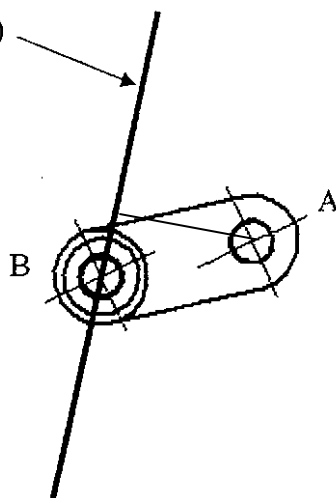
Trois actions mécaniques extérieures :

	$\overline{C_{3/4}}$	$\overline{B_{12/4}}$	$\overline{K_{501/2}}$
PA	C	B	K
D	CD	? BI	Verticale
S	? 	? 	Vers le haut
I (N)	? 0.56	? 1.86	1.56

Le système isolé est en équilibre sous l'action de trois forces qui sont concourantes en un même point I et dont le dynamique est fermé.

Q.18. $\|\overline{M_{A(\vec{B}(2+4) \rightarrow 12)}}\|$: norme du moment de $\vec{B}((2+4) \rightarrow 12)$ en sortie de réducteur

Droite d'action $\vec{B}((2+4) \rightarrow 12)$



$$\|\overline{M_{A(\vec{B}(2+4)/12)}}\| = d \times \|(B(2+4)/12)\| = 9 \times 1.86 = 16.74 \text{ mN.m}$$

Q.19.

$$\eta_g = \eta_1 \times \eta_2^3 = 0.3 \times 0.8^3 = 0.15 = 15\%$$

Q20.

$$C_m = \frac{C_r \times t}{\eta_g} = \frac{15 \times 0.0085}{0.15} = 0.85 \text{ mN.m}$$

Q21.

La fréquence de rotation du moteur (5800tr/min) est légèrement supérieure à la fréquence de rotation nécessaire (5690tr/min), le couple du moteur (3mN.m) est supérieur au couple nécessaire (0.85mN.m). Le moteur est donc adapté au déplacement du robot marcheur.

