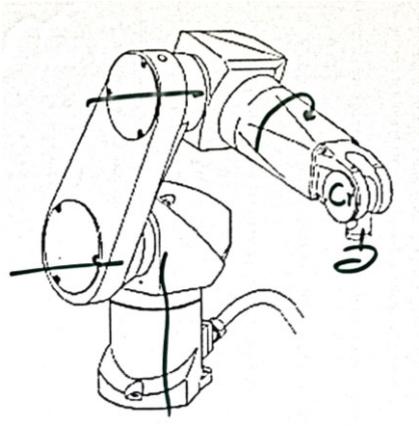
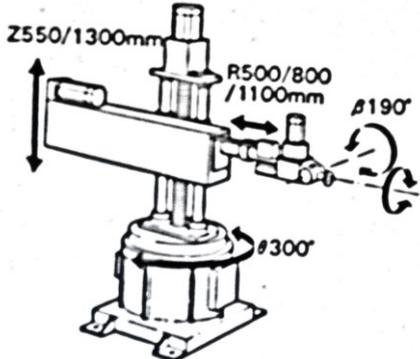


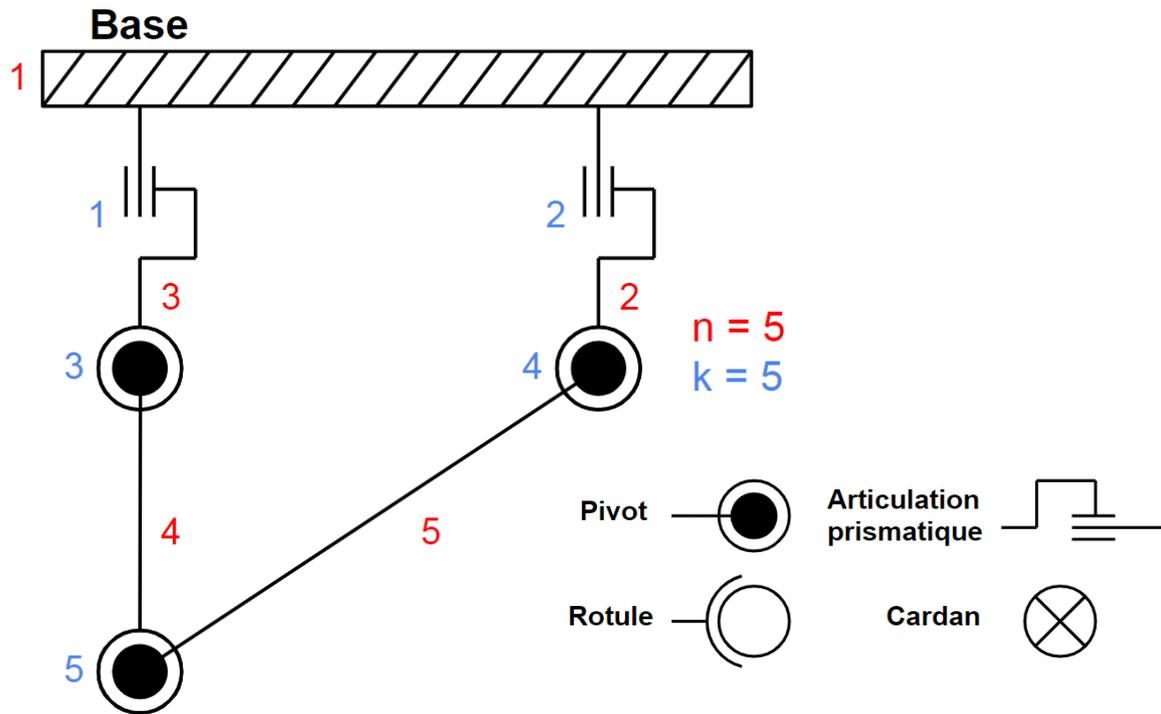
Corrigé 1 – Concepts généraux

28.09.2018

Solution 1.1 :

IRB 1200	
	
<p>Ce robot dispose de 6 articulations motorisées : RRR pour le porteur et RRR pour le poignet. Mobilité = 6 Nombre de moteurs = 6* DDL = 6 soit 3 translations de l'outil et les trois rotations dans l'espace de l'outil.</p> <p>* La mobilité d'un robot sériel est toujours égale au nombre d'articulations. Toutes les articulations d'un robot sériel sont actionnées (motorisées).</p>	<p>Ce robot dispose de 5 articulations motorisées : RTT pour le porteur et RR pour le poignet. Mobilité = 5 Nombre de moteurs = 5 DDL = 5 soit 3 translations de l'outil et les deux rotations dans l'espace de l'outil.</p>

Solution 1.2 :



Légende des comptages: Bleu (articulations) – Rouge (pièces)

Méthode de Grübler	Méthode des boucles
$n = 5$ (nombre de pièces) $k = 5$ (5 articulations simples) $\sum_{i=1}^5 Mo_i = 5$ $Mo = 6(n - k - 1) + \sum_{i=1}^5 Mo_i$ $Mo = 6(5 - 5 - 1) + 5 = -1$	1 boucle, $bo = 1$ $\sum_{i=1}^5 Mo_i = 5$ $Mo = \sum_{i=1}^5 Mo_i - 6bo$ $Mo = 5 - 6 * 1 = -1$

Cette structure possède 2 DDL qui correspondent aux déplacements du point C dans les directions X et Y. Elle est hyperguidée car $Mo < 2$ (2 est le nombre ddl de cette structure). La raison est qu'il y a 2 plans d'assemblage de la structure : Le premier plan est défini par la rotation du bras AC autour du pivot A et le deuxième plan est défini par la rotation du bras BC autour pivot B.

Pour enlever cet hyperguidage, il faudrait rajouter 3 mobilités pour arriver à $Mo = DDL = 2$. Nous pourrions par exemple mettre un cardan à chaque articulation de type pivot ou rajouter des faiblesses en torsion à chaque pivot (ie. Prendre des bras avec une faiblesse en torsion).

Solution 1.3 :

Delta-4 :

Le robot Delta-4 possède 4 degrés de liberté : 3 translations de la nacelle et une rotation du porte pièce (selon figure). Le porte pièce tourne autour d'un pivot (roulement) se trouvant sur la nacelle. Le moteur sur la base transmet la rotation de la pièce via un bras télescopique et deux cardans, un à chaque extrémité du bras télescopique pour permettre le mouvement de la nacelle dans l'espace.

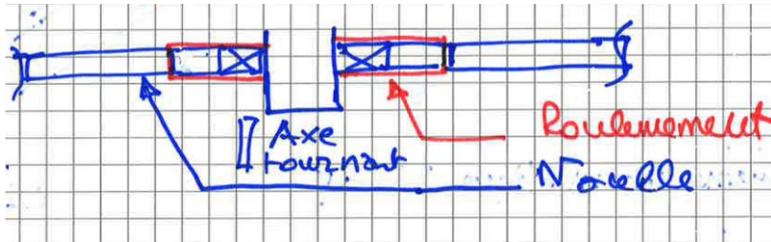


Figure. Axe tournant porte pièce. Roulement sur nacelle

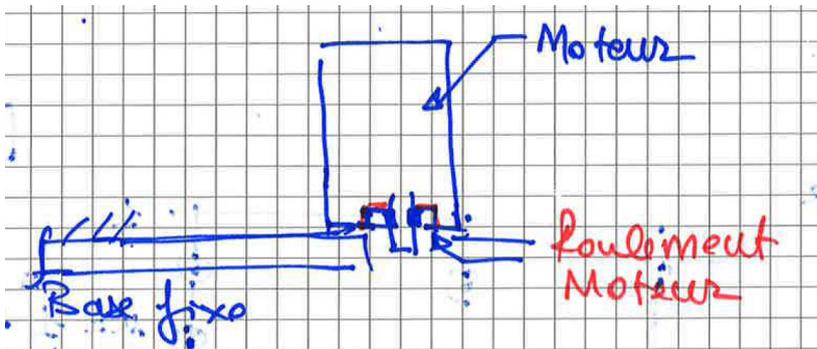


Figure. Moteur transmettant la rotation depuis la nacelle

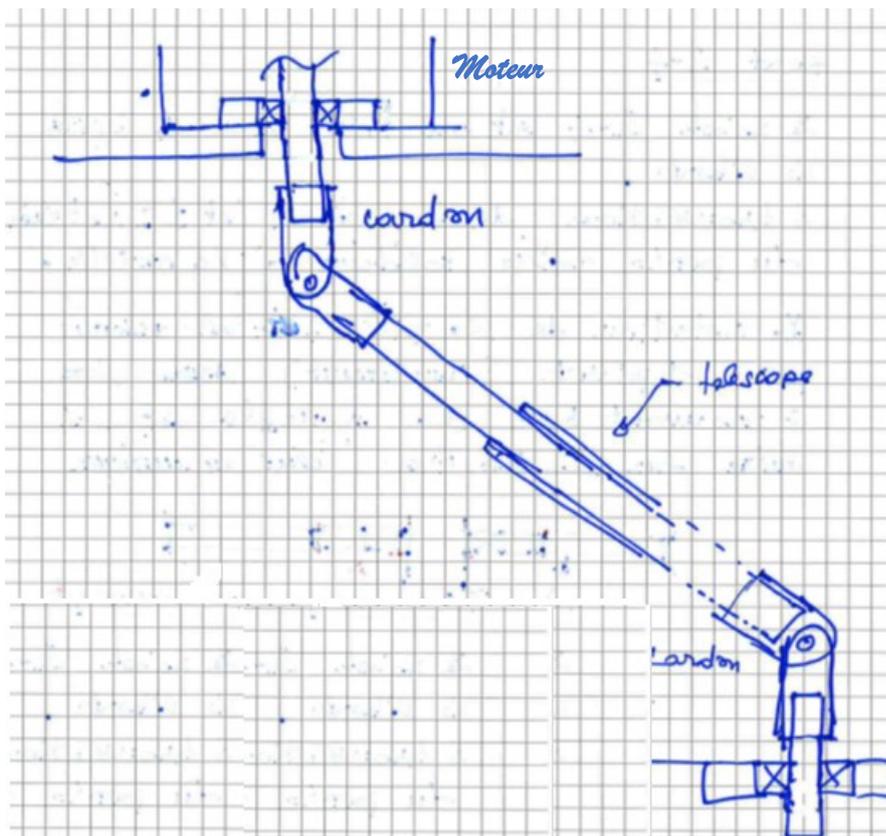
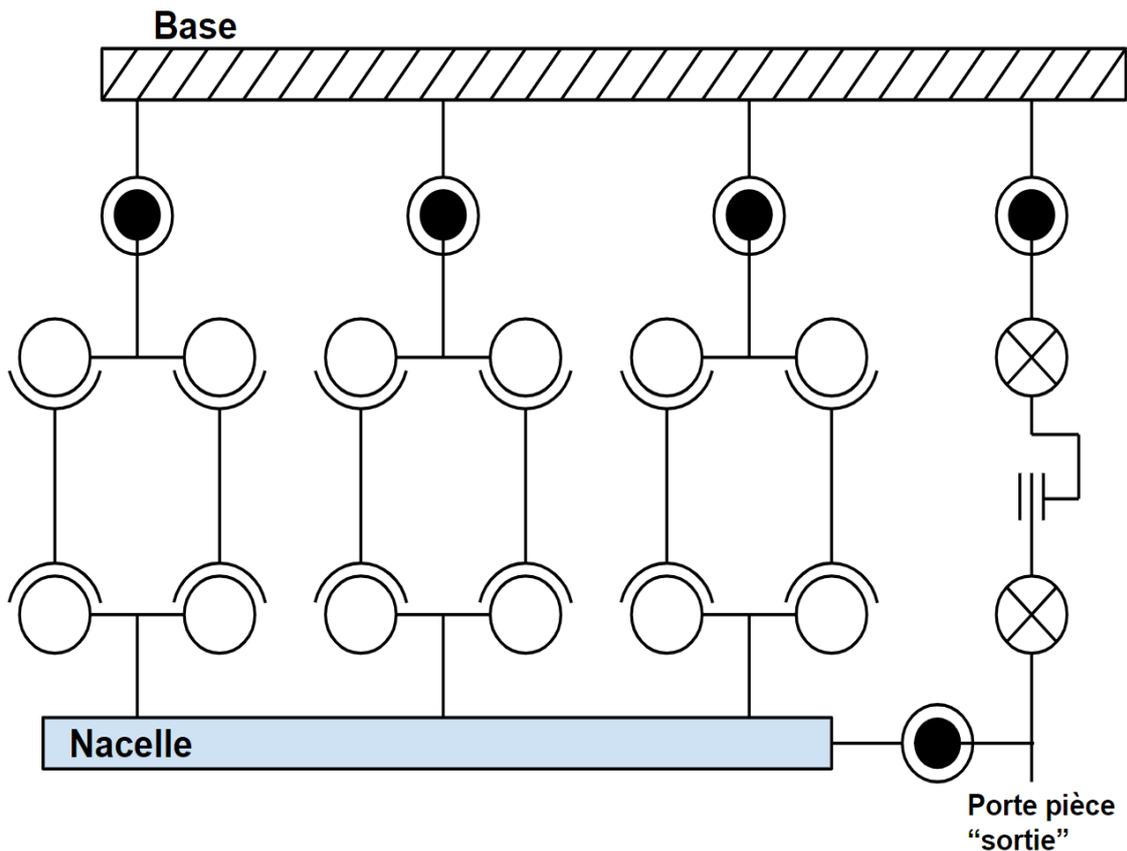


Figure. Transmission de rotation grâce au bras télescopique et des deux cardans

Représentation cinématique :

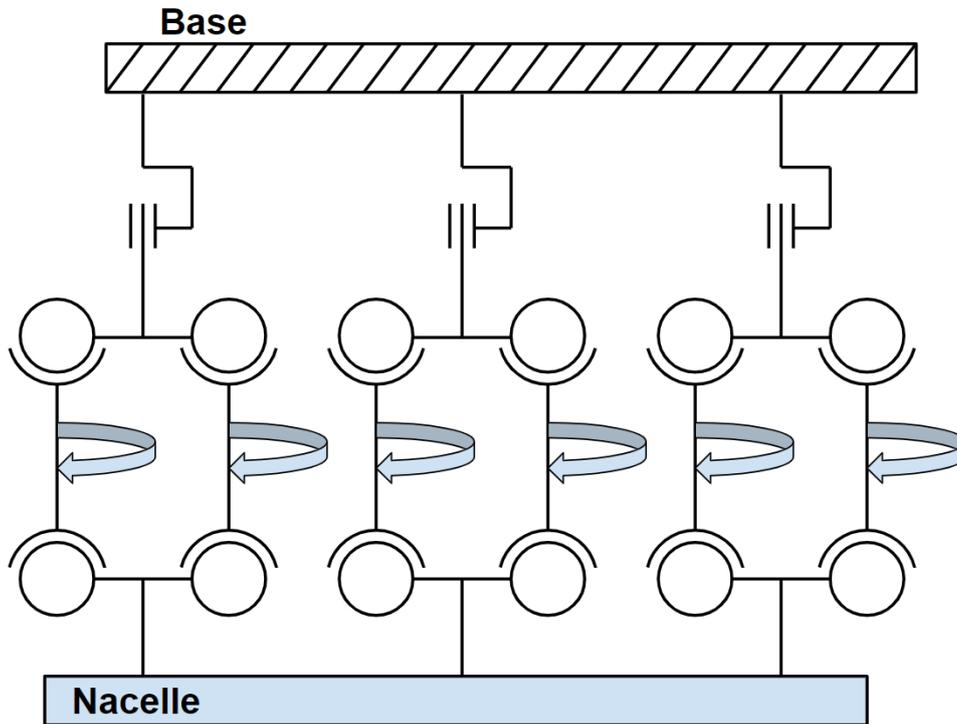


Méthode de Grübler	Méthode des boucles
$n = 1 (base) + 3 * 3 (bras \text{ et } avant \text{ bras}) + 1 (nacelle)$ $+ 4 (bras \text{ télescopique}) = 15$ $k = 15 + 5 = 20$ $\sum_1^k Mo_i = 39 + 7 = 46$ $Mo = \sum_1^k Mo_i + 6(n - k - 1)$ $Mo = 46 + 6(15 - 20 - 1) = 10$	$6 \text{ boucles, } bo = 6$ $\sum_1^k Mo_i = 46$ $Mo = \sum_1^k Mo_i - 6bo$ $Mo = 46 - 6 * 6 = 10$

Soit 4 DDL de l'outil (porte pièce) et 6 mobilités internes (rotations des barres parallèles autour d'elles-mêmes)

Delta Linéaire :

Représentation cinématique :



Méthode de Grübler	Méthode des boucles
$n = 1$ (base) + $3 * 3$ (chariot et barres parallèles) + 1 (nacelle) = 11 $k = 5 * 3 = 15$ $\sum_1^k Mo_i = (1 + 3 * 4) * 3 = 39$ $Mo = 39 + 6(11 - 15 - 1) = 9$	5 boucles, $b_0 = 5$ $\sum_1^k Mo_i = 39$ $Mo = 39 - 6 * 5 = 9$

Soit 3 DDL + 6 mobilités internes (rotation des barres parallèles autour d'elles-mêmes)

Solution 1.4 :

Méthode de Grübler	Méthode des boucles
$n = \text{bâti} + \text{gripper} + 4 \text{ barres} = 6$ $k = 6$ $\sum_1^k Mo_i = 6 * 1 = 6$ $Mo = 6(n - k - 1) + \sum_1^6 Mo_i$ <p style="text-align: center;">6 articulations à 1 DDL</p> $Mo = 6(6 - 6 - 1) + 6 = -6 + 6 = 0$	$1 \text{ boucle, } bo = 1$ $\sum_1^6 Mo_i = 6$ $Mo = \sum Mo_i - 6bo = 6 - 6 = 0$

Il y a hyperguidage: 4 moments imposés au gripper, soit un de trop

Pour éviter l'hyperguidage :

- 1- Mettre une faiblesse dans le gripper pour réaliser 1 mobilité supplémentaire entre les 2 segments du gripper ou mettre une faiblesse en torsion dans l'un des segments de liaison au gripper.
- 2- Gripper avec une articulation interne

