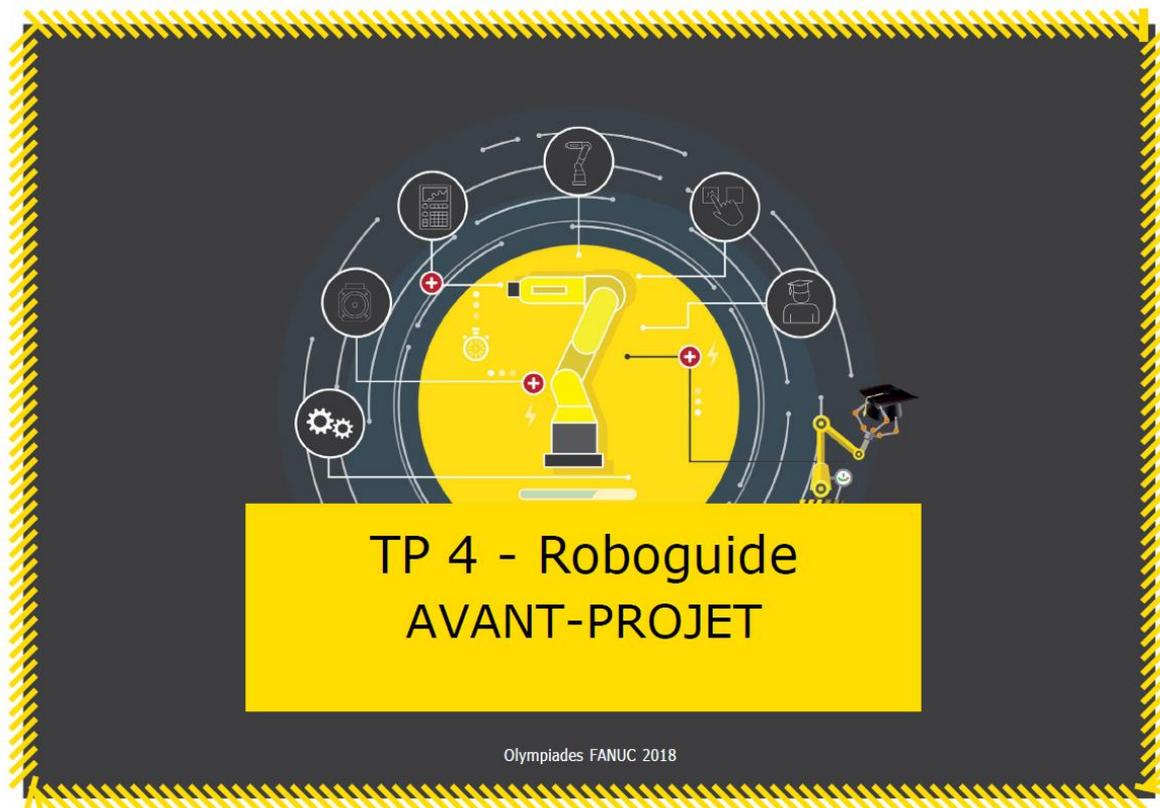


Dossier technique TP4



Contexte :.....	2
Objectif du projet :.....	2
Cahier des charges :	2
Attentes du client :.....	2
Données utiles :	3
Schéma d'implantation de l'îlot robotisé :	3
Choix des robots :.....	3

Contexte :

- Ayant emporté le marché de sous-traitance portant sur la fabrication de tartelettes d'une marque de renom, l'entreprise Biskuit France SA, société spécialisée dans l'agro-alimentaire doit augmenter sa capacité de production et se doter de nouveaux moyens automatisés.
- Notre entreprise est sollicitée pour concevoir cette nouvelle ligne de production. Nous avons la charge de la partie emballage de la ligne à concevoir.

Objectif du projet :

- L'objectif du projet est de définir une solution robotisée pour deux opérations différentes à base de matériel FANUC. Il s'agit donc d'étudier l'implantation de la cellule pour réaliser le remplissage des cartons de conditionnement des tartelettes.
- Les moyens mis en œuvre devront impérativement respecter le cahier des charges et être dimensionnés pour répondre aux cadences de production. Les process et moyens validés en amont par le bureau des méthodes devront impérativement être intégrés. Les bonnes pratiques en matière d'intégration des systèmes robotisés devront être respectées.

Cahier des charges :

Attentes du client :

- Les tartelettes devront arriver sur une ligne d'emballage sur deux rangées par un convoyeur fonctionnant en mode pas à pas. Un premier moyen, aura pour objectif de disposer les tartelettes deux par deux dans un blister thermoformé sur deux couches.



- Ces blisters, positionnés en long sur le convoyeur, seront ensuite acheminés vers une cartonneuse-filmeuse chargée de réaliser en automatique les deux opérations de filmage et de mise en paquet. L'approvisionnement des paquets vides se devra d'être assuré par la machine.

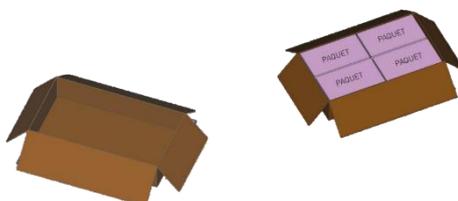


- Les paquets seront ensuite acheminés via le même convoyeur à accumulation munie de taquets à son extrémité pour une mise en référence au niveau du poste de mise en carton.

- Un second moyen, disposera les paquets un par un en carton sur 2 couches de 4 paquets, avant leur expédition.



- Les cartons devront être acheminés, depuis un poste de chargement manuel situé à l'extérieur de l'îlot, par un convoyeur fonctionnant également en pas à pas. Ils devront ensuite être évacués sur le même convoyeur pour être fermés sur le poste suivant avant d'être acheminés en zone d'expédition.



Données utiles :

Données utiles :

- Cadence de production :
 - 285 000 paquets/mois
 - Usine ouverte en 2x8h, 20 jours/mois
 - Taux de rendement synthétique : 84 %
- Surface allouée à l'îlot :
 - 4000 mm x 2000 mm
- Fonctionnement des convoyeurs :
 - Mode pas à pas, indexation compatible avec le process

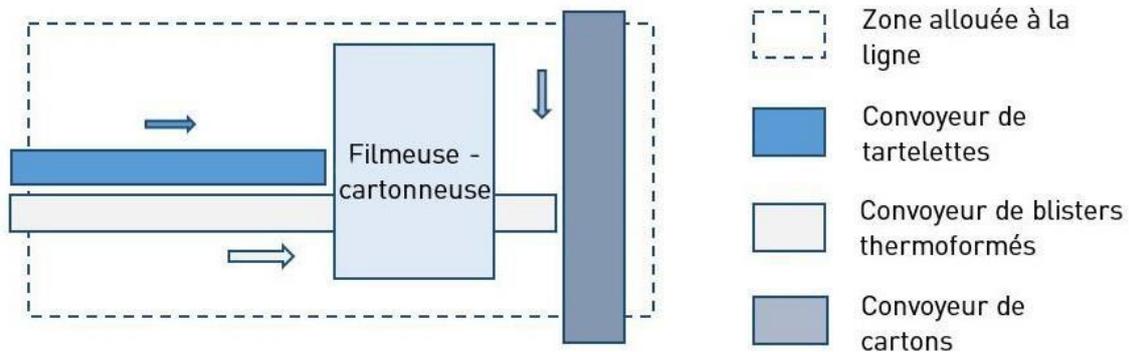
Données utiles :

- Tartelette :
 - Diamètre : 80 mm
 - Hauteur : 20 mm
- Blister :
 - Dimensions : 113 mm x 203 mm
 - Profondeur : 44 mm
- Paquet :
 - Dimensions : 115 mm x 205 mm
 - Profondeur : 45 mm
- Carton :
 - Dimensions : 240 mm x 430 mm
 - Profondeur : 95 mm

Données utiles :

- Convoyeur de tartelettes :
 - Longueur : 2000 mm
 - Largeur de bande : 200 mm
 - Hauteur : 780 mm
 - Pas : 100 mm
- Convoyeur de blisters :
 - Longueur : 2800 mm
 - Largeur de bande : 120 mm
 - Hauteur : 780 mm
 - Pas : 220 mm
- Convoyeur de cartons :
 - Longueur : 1500 mm
 - Largeur de bande : 600 mm
 - Hauteur : 680 mm
 - Pas : 500 mm

Schéma d'implantation de l'îlot robotisé :



Choix des robots :

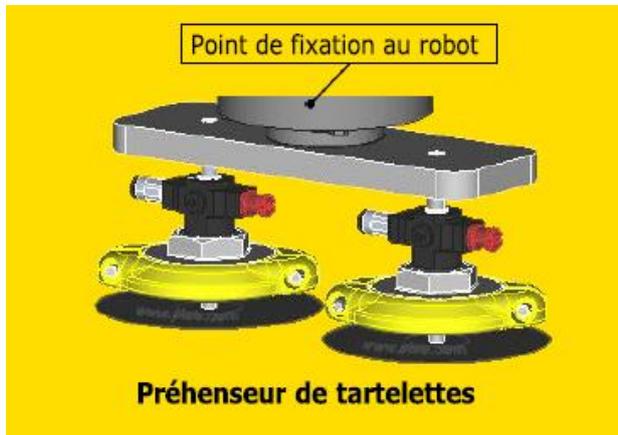
Dans le cadre de ce projet il nous faut choisir deux moyens de disposition dans le catalogue qui répondront aux critères attendus, un premier qui sera capable de disposer les tartelettes dans les blisters thermoformés et un second qui sera capable de disposer les paquets (tartelettes dans le blister) dans les cartons.

- Pour le premier moyen nous avons trouvé trois robots araignée répondant aux attentes du client :
 - Le premier était le série M-2
 - Le deuxième était le série M-3
 - Le troisième était le série DR-3

Sans prendre en compte le prix notre choix s'est porté vers le M-2 ou plus précisément le M-2iA/3SL (4 axes, bras long, poignet creux) qui répond à toutes nos attentes.



- À savoir que le robot série M-2 aura comme outil un préhenseur muni de 2 ventouses. Chaque ventouse saisira une tartelette.



Préhenseur de tartelettes	
Préhenseur à vide : Masse = 1.115 kg	
Ixx = 2.62 x 10 ⁻³ kgm ²	
Iyy = 9.87 x 10 ⁻⁴ kgm ²	
Izz = 2.83 x 10 ⁻³ kgm ²	
Préhenseur en charge : Masse = 1.44 kg	
Ixx = 4.73 x 10 ⁻³ kgm ²	
Iyy = 1.75 x 10 ⁻³ kgm ²	
Izz = 4.79 x 10 ⁻³ kgm ²	
Côte en Z du centre de gravité :	
• Préhenseur à vide : 50.1 mm	
• Préhenseur en charge : 54.8 mm	

- Pour le deuxième moyen notre choix se portait sur le robot Scara ou plus précisément le SR-3iA (4 axes, axe - Z creux) qui répondait à nos critères.

Robots SCARA

Charge admissible au poignet : **20 kg**

Rayon max. : **1100 mm**

Versions robot disponibles :

SR-3iA	4 axes, axe-Z creux
SR-3iA/H	3-axes, axe-Z creux
SR-6iA	4 axes, axe-Z creux
SR-6iA/H	3-axes, axe-Z creux
SR-12iA	4-axes, axe-Z creux/ type IP65 blanc en option
SR-20iA	4 axes, axe-Z creux

Série	Version	Type	Contrôleur				Capacité de charge max. admissible au poignet (kg)	Rayon (mm)	Axes	Répétabilité [mm]				Masse unité mécanique (kg)	Amplitude des mouvements [°]				Vitesse de mouvement [°/s]				J4 Moment/Inertie (Nm/ kgm ²)	Force maximale de poussée (N)	Consommation d'énergie (W)	Unité méca standard/ option	Poignet et bras J3 standard/ option	
			R-300B Plus	Compact	Open Air	Maté A				B	J1	J2	J3		J4	J1	J2	J3	J4									
SR-3	iA		•	•	-	-	-	3	400	4	±0.01	±0.01	±0.01	0.004*	19	284	290	200 mm *	1400	720	780	1800 mm/s	3000	-/0.06	150	0.25	IP20	IP20
SR-3	iA	H	•	•	-	-	-	3	400	3	±0.01	±0.01	±0.01		17	284	290	200 mm *	-	720	780	1800 mm/s	-	-	150	0.25	IP20	IP20
SR-6	iA		•	•	-	-	-	6	650	4	±0.01	±0.01	±0.01	±0.004*	30	296	300	210 mm *	1400	440	700	2000 mm/s	2500	-/0.12	200	0.35	IP20	IP20
SR-6	iA	H	•	•	-	-	-	6	650	3	±0.01	±0.01	±0.01		28	296	300	210 mm *	-	440	700	2000 mm/s	-	-	200	0.35	IP20	IP20
SR-12	iA		•	•	-	-	-	12	900	4	±0.015	±0.015	±0.01	±0.005*	53	290	290	400 mm optimal 300 mm	1400	440	510	2800 mm/s	2500	-/0.30	250	0.45	IP20 / IP45	IP20 / IP45
SR-20	iA		•	•	-	-	-	20	1100	4	±0.02	±0.02	±0.01	±0.005*	64	290	290	400 mm optimal 300 mm	1700	400	500	2800 mm/s	1700	-/0.45	250	0.45	IP20 / IP45	IP20 / IP45

Cependant nous nous sommes aperçus que le robot Scara n'était pas assez grand, c'est pourquoi notre choix s'est porté vers le robot de base par défaut R-2000iC/165F.

Série R-2000

Charge admissible au poignet : **270 kg**

Rayon max. : **3540 mm**



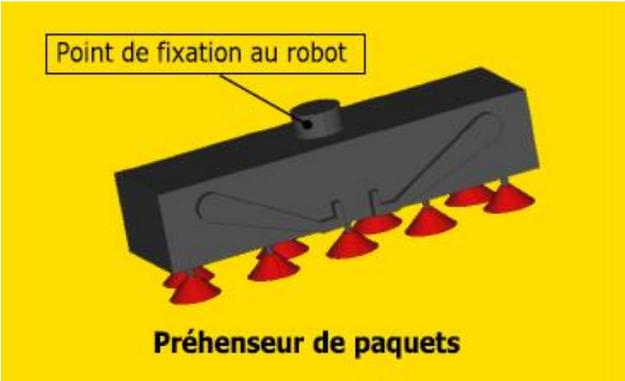
Versions robot disponibles :

R-2000iC/100P	Montage sur socle
R-2000iC/125L, /210L	Bras long
R-2000iD/165FH, /210FH	Poignet creux
R-2000iC/220U	Montage inversé
R-2000iC/165F, /210F, /240F, /270F	Modèle standard
R-2000iC/165R, /210R, /270R	Rack mount
R-2000iC/210WE	Lavable



Robot		Contrôleur						Capacité de charge max. admissible au poignet (kg)	Rayon (mm)	Axes	Répétabilité (mm)	Masse unité mécanique (kg)	Amplitude des mouvements (°)						Vitesse de mouvement (°/s)						J4 Moment/Inertie (Nm/kgm ²)	J5 Moment/Inertie (Nm/kgm ²)	J6 Moment/Inertie (Nm/kgm ²)	Consommation d'énergie moyenne (kW)	Protection		
Série	Version	Type	Version	Type d'armoire	R-2000 Plus	Compact	Open-Air						Mate	A	B	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J1	J2	J3					J4	J5	J6
R-2000	iC	100P	•	-	-	-	•	•	100	3540	6	± 0.05**	1470	370	200	375	720	250	720	120	100	115	140	140	210	1000/227	1000/227	706/196	2.5	IP54	IP67
R-2000	iD	100FH	•	-	-	-	•	•	100	2605	6	± 0.05**	1150	370	140	234	420	250	420	105	130	130	200	160	300	850/90	850/90	450/50	2.5	IP54	IP67
R-2000	iC	165F	•	-	-	-	•	•	165	2655	6	± 0.05**	1090	370	136	312	720	250	720	130	115	125	180	180	260	940/120	940/120	490/100	2.5	IP54 / IP56	IP67
R-2000	iD	165FH	•	-	-	-	•	•	165	2800	6	± 0.05**	1130	370	180	234	420	250	420	130	110	115	175	170	280	1000/122	1000/122	420/100	2.5	IP54	IP67
R-2000	iC	165R	•	-	-	-	•	•	165	3095	6	± 0.05**	1370	370	200	375	720	250	720	115	110	125	180	180	260	940/89	940/89	490/46	2.5	IP54 / IP56	IP67
R-2000	iC	210F	•	-	-	-	•	•	210	2655	6	± 0.05**	1090	370	136	312	720	250	720	120	105	110	140	140	220	1360/225.4	1360/225.4	735/196	2.5	IP54 / IP56	IP67
R-2000	iD	210FH	•	-	-	-	•	•	210	2605	6	± 0.05**	1130	370	140	234	420	250	420	120	90	100	140	130	220	1380/228	1380/228	735/196	2.5	IP54	IP67
R-2000	iC	210L	•	-	-	-	•	•	210	3100	6	± 0.05**	1350	370	136	301	720	250	720	105	90	85	120	120	200	1700/320	1700/320	900/230	2.5	IP54 / IP56	IP67
R-2000	iC	210WE	•	-	-	-	•	•	210	2450	6	± 0.1**	1180	330	141	318	720	250	720	95	85	95	120	120	190	1333/141.1	1333/141.1	706/78.4	3	IP67	IP67
R-2000	iC	210R	•	-	-	-	•	•	210	3095	6	± 0.05**	1370	370	200	375	720	250	720	105	100	110	140	140	220	1360/147	1360/147	735/82	2.5	IP54 / IP56	IP67
R-2000	iC	220U	•	-	-	-	•	•	220	2518	6	± 0.05**	1020	370	136	312	720	250	720	120	85	110	140	140	220	1360/147	1360/147	735/82	3	IP54	IP67

A savoir que le robot R-2000iC/165F aura comme outil un préhenseur munie de 10 ventouses. Il manipulera les paquets un par un.



Préhenseur de paquets

Préhenseur de paquets

Préhenseur à vide : Masse = 1.424 kg

$I_{xx} = 4.16 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$
 $I_{yy} = 8.33 \times 10^{-4} \text{ kgm}^2$
 $I_{zz} = 4.53 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$

Préhenseur en charge : Masse = 2.3 kg

$I_{xx} = 9.61 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$
 $I_{yy} = 4.08 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$
 $I_{zz} = 1.05 \times 10^{-2} \text{ kgm}^2$

Côte en Z du centre de gravité :

- Préhenseur à vide : 27.6 mm
- Préhenseur en charge : 45 mm

INFO :

Pour un aspect esthétique nous avons modifié les cotations géométriques des tartelettes, des boîtes, des paquets et cartons afin d'avoir un aspect visuelle convenable (plus réaliste). Le problème était que les tartelettes rentraient dans la matière de la boite qui elle rentrait dans la matière du paquet qui eux rentrais dans la matière du carton. Il s'agit d'un travail méticuleux.