

Projet Exosquelette à Airbus

Présentation
INRS

Claude Gimenez, Chef de projet
Novembre 2019

AIRBUS

Industrie Complexe (+ 20 Usines, +4 Pays)

Homme (+ 4 Cultures)

S'adapter au marché + Nouvelles Technologies + Innovations



Conditions spécifiques



AUTOMOBILE



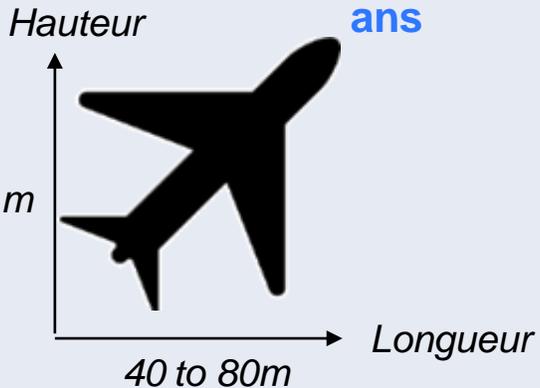
- Production: **1000** voitures par **jours**



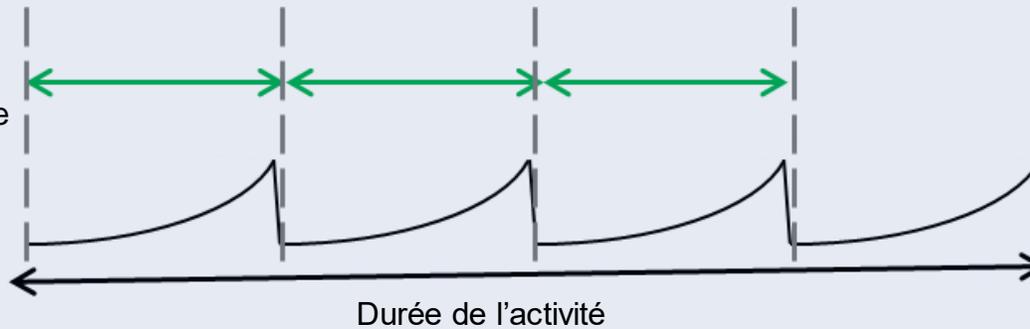
- + Standardisé
- + Robotisé
- + Opérateurs

AERONAUTIQUE

- Production: **800** avions par **ans**



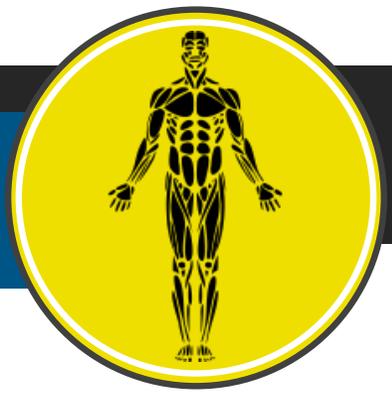
Fréquence de la tâche



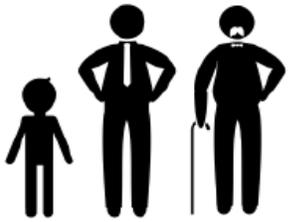
- Volumes important
- Cycle de production long
- Début de la robotisation

Chez Airbus, Les exosquelettes n'ont pas pour but de donner plus de force ; le but est de **diminuer les contraintes physiques**, pas d'augmenter les capacités physiques.

Un exosquelette c'est quoi ?



Les exosquelettes sont principalement **PREVENTIFS**
L'objectif étant de **reduire les TMS**



Aider a mieux travailler sans se faire mal

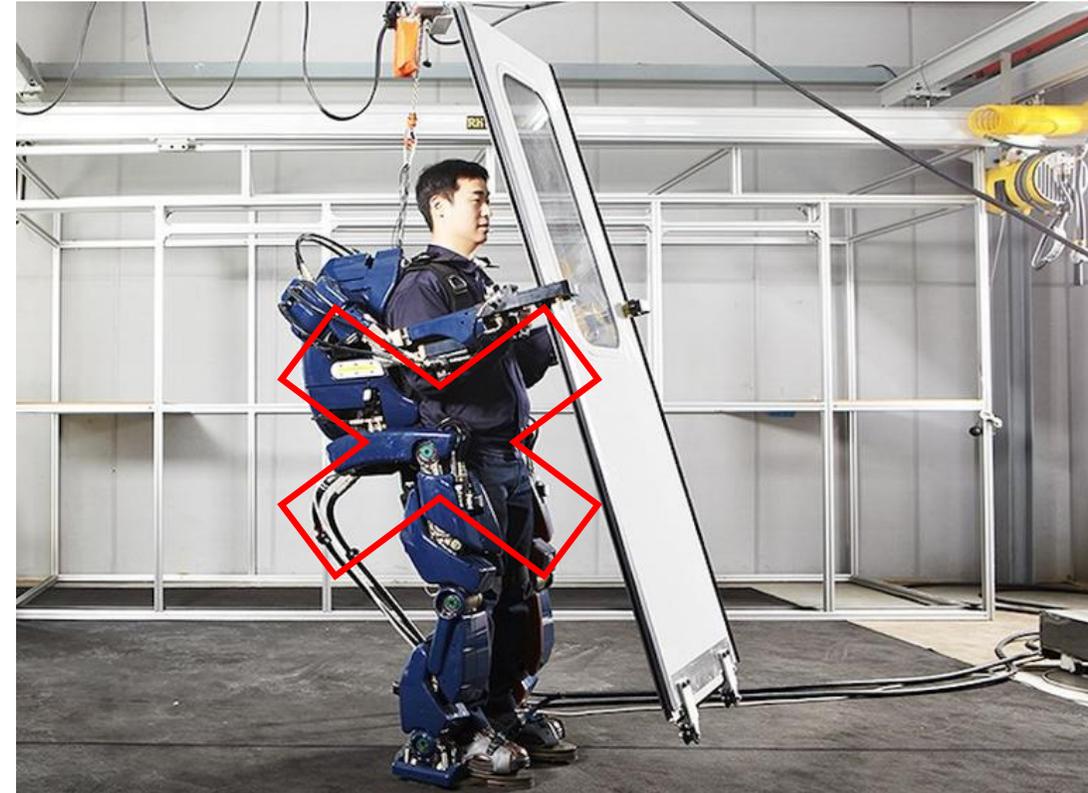


Maintenir la santé physique



Eliminer la fatigue

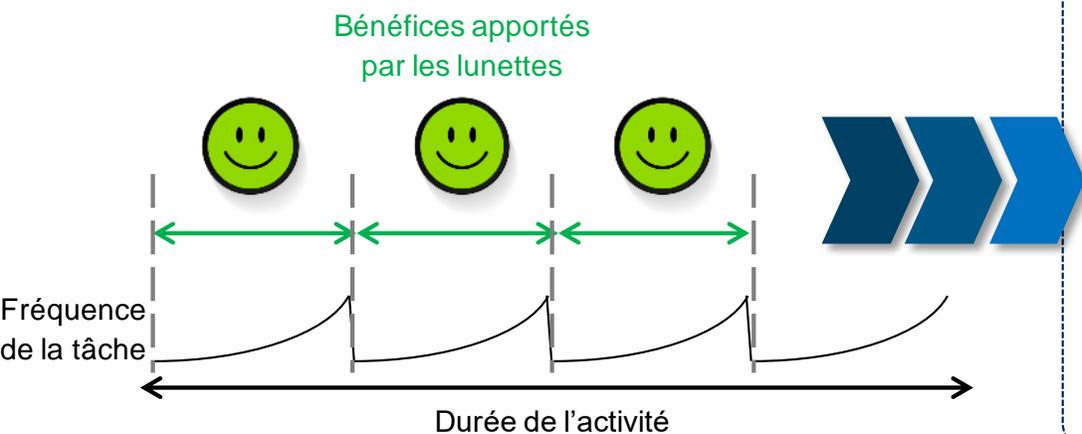
Les Exosquelettes doivent rester simple, confortables, et efficaces



Spécificités de notre industrie: porter un exosquelette

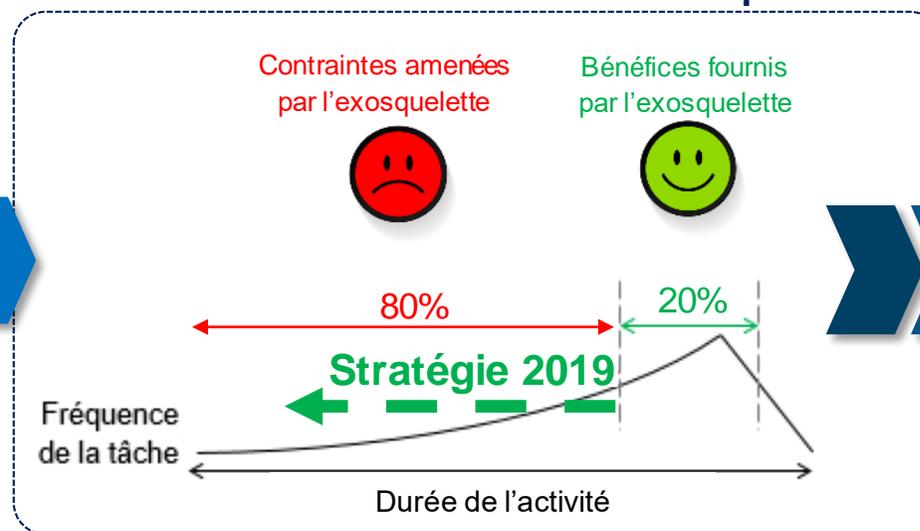


1- Usage de lunettes pour améliorer la vision



Les lunettes sont largement adoptés car la valeurs qu'elles apportent est plus importante que les contraintes pour les porter

2- Focus sur une tâche avec un exosquelette



Bien que l'exosquelette est efficace pour un mouvement spécifique, il devient une contrainte pour le reste du travail.

3- Avant décision



Durée de l'activité
+ 1h



Exosquelette
parfaitement adapté à
l'opérateur

Le temps de l'activité ainsi que le temps de l'ajustement de l'exosquelette doivent être considéré.

2 APPROCHES CENTRÉES SUR L'OPÉRATEUR

Stratégie de déploiement



R&T

A la recherche de solutions spécifiques "antifatigue"

Solutions/ dispositifs développés en R&T

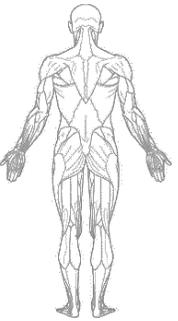
- + Troisième bras
- + Etudes biomécanique
- + INSERM

Solutions/ dispositifs développé en R&T

- + Ex: Stick



Projet robotique/ exosquelette



Benchmark

A la recherche de solution standard « antifatique »

Solutions/ dispositifs trouvé sur le marché:

- + Main
- + Bras
- + Cou
- + Epaulles
- + Dos
- + Jambes et genoux

Solutions/ dispositifs développé ou amélioré en R&T

- + Protocole de test
- + Etudes biomécaniques
- + Etudes sur le long terme



Santé et Sécurité

Docteurs



Recherche et développement de technologies:
Manufacturing. Engineering

Ergonomes

Sites de production

PROTOCOLE DE TEST AIRBUS ETABLI EN INTERNE:

1-Installation	Scale = -2 (very bad) -1 (bad) 0 (ok) +1 (good) +2 (very good)
Time to put it on - installation time, how long?	
Number of people required - to load the set up	
Easiness to wear	
Easy to adjust	
2-Health	
Operator's ability	
Short term V.I. perception - est-ce que le device l'assouplit dans la durée	
Personal variables (age, sex, Medical)	
Medical Monitoring (to inform them)	
Medical survey to operators (volunteers)	
- Medical Treatment	
- Handicap	
3-Safety	
Use = Risk of hurting yourself (e.g. falling)	
Operator's risk awareness	
Frequency of use of the device (e.g. incompatibility with stairs)	
Interference (guarding, blocking, tripping)	
4-Comfort	
Weight	
Friction (which part of the body)	
Heat	
Chafing, abrasion?	
5-Compatibility with the job	
Does it help to load, daily job?	
Respect of measures	
Efficiency	
Performance (efficiency)	
6-Compatibility with work environment	
Space/ device volume	
Risk of aircraft damage	
Compatibility with other wearable equipment	
Storage/ production (port, dust, ...)	
7-Anthropometry compatibility	
Morphology adjustment (Size / Gender)	
Height adjust	
Size adjustment	
Force adjustment	
8-Risk of social acceptance	
Group effect (impact on volunteers)	
Witness effect	
Money / Pay concern	
9-Device technical maturity	
Reliability	
Robustness	
Lightness	
Maintenance	
Storage	
Cleaning	

Etapes après l'identification d'une station difficile:

- 1 Solutions ergonomiques,
- 2 Réaménagement de la station de travail
- 3 Exosquelette

Dernière solution mise en place après tous les aménagements possibles



Biomécanique et validation des technologies sur le long terme

2019-2020: Prochain challenges



1 Préparation d'une industrialisation massive

- Processus d'achat
- Formation et service après vente



3 Test biomécanique, application du protocole pour les nouveaux dispositifs: amélioration continue

1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300

- Création de carte par dispositif
- Questionnaire pour le protocole de test
- Application d'études biomécaniques
- Amélioration technique des dispositifs

5 Veille technologique

- Prise en compte des nouveaux dispositifs existant sur le marché
- Test sur station Airbus
- Application du protocole de test
- Décision

4 Coopération internationale



2 Promotion interne

- Réunions et présentations
- Communauté sur le "Hub"
- Markets place dans les FALS, + D&S + Hélicoptère



Market Place in FALS/Plants + D&S + Hélicoptère

MERCI

Claude Gimenez, Chef de projet exosquelette Airbus, Novembre 2019

Confidential and proprietary document.

This document and all information contained herein is the sole property of Airbus. No intellectual property rights are granted by the delivery of this document or the disclosure of its content. This document shall not be reproduced or disclosed to a third party without the expressed written consent of Airbus. This document and its content shall not be used for any purpose other than that for which it is supplied. Airbus, its logo and product names are registered trademarks.