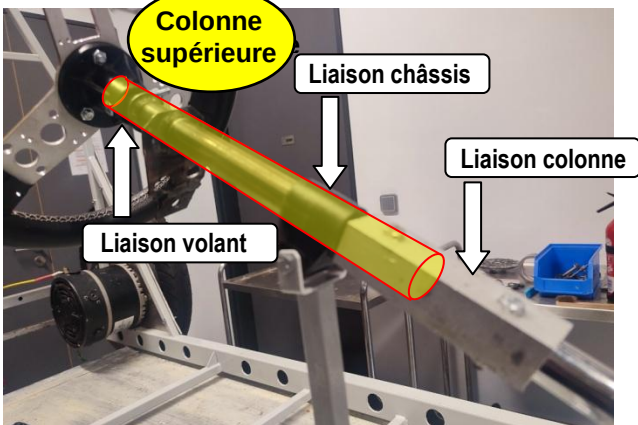
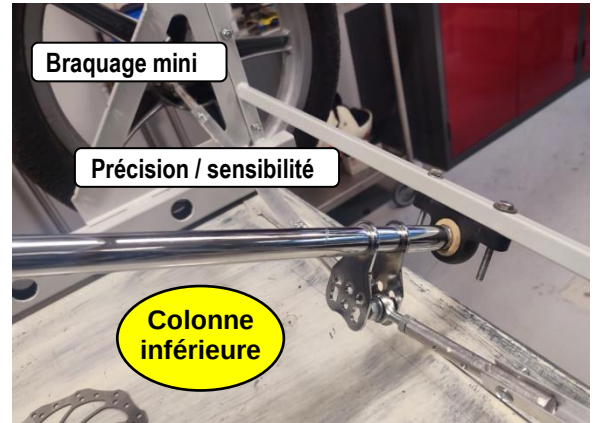


Étude de conception n°1 : Colonne de direction – partie supérieure



(Étude de conception n°2 : Optimisation de la direction)



L'étude de conception n°1 répond à un besoin réel; la colonne de direction d'origine n'étant plus disponible, nous avons opté pour une colonne plus courte (partie inférieure) que nous devons prolonger jusqu'au volant, avec un certain nombre de contraintes, rassemblées dans le cahier des charges simplifié ci-après :

Fp1 : transmettre couple et vitesse de façon homocinéétique

Fc1 : s'adapter aux dimensions et au matériau de la colonne basse

Fc2 : s'adapter aux dimensions et au matériau du moyeu du volant.

Fc3 : adapter la position du volant à la morphologie du pilote

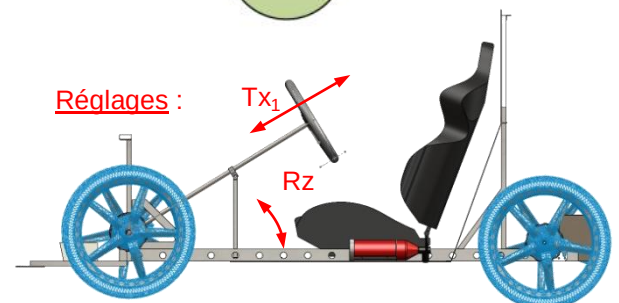
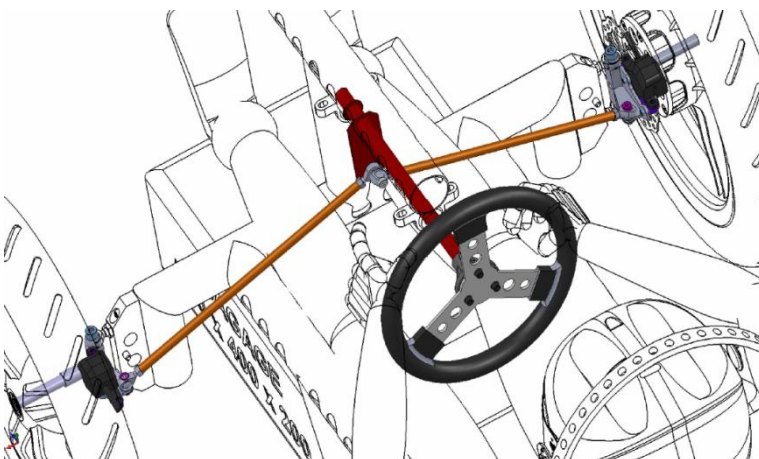
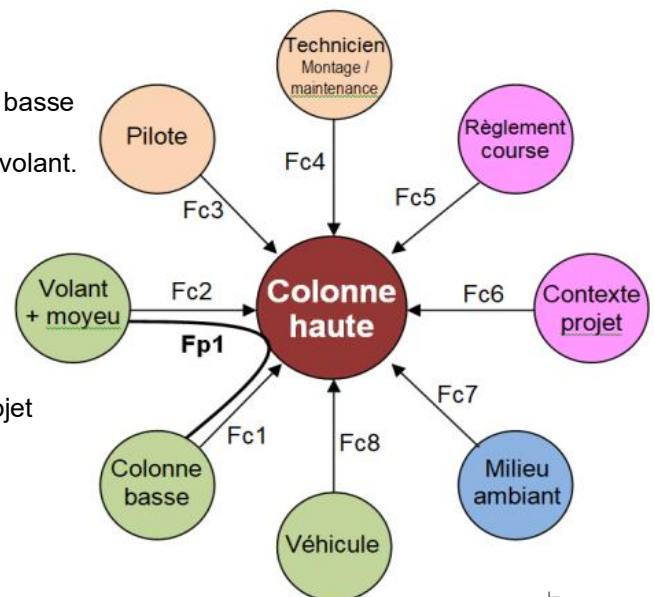
Fc4 : Faciliter l'assemblage, le réglage, la maintenance

Fc5 : Etre conforme au règlement de course

Fc6 : S'adapter aux contraintes de délais et de budget du projet

Fc7 : Résister / Respecter le milieu ambiant

Fc8 : Limiter le poids et l'encombrement au sein du véhicule

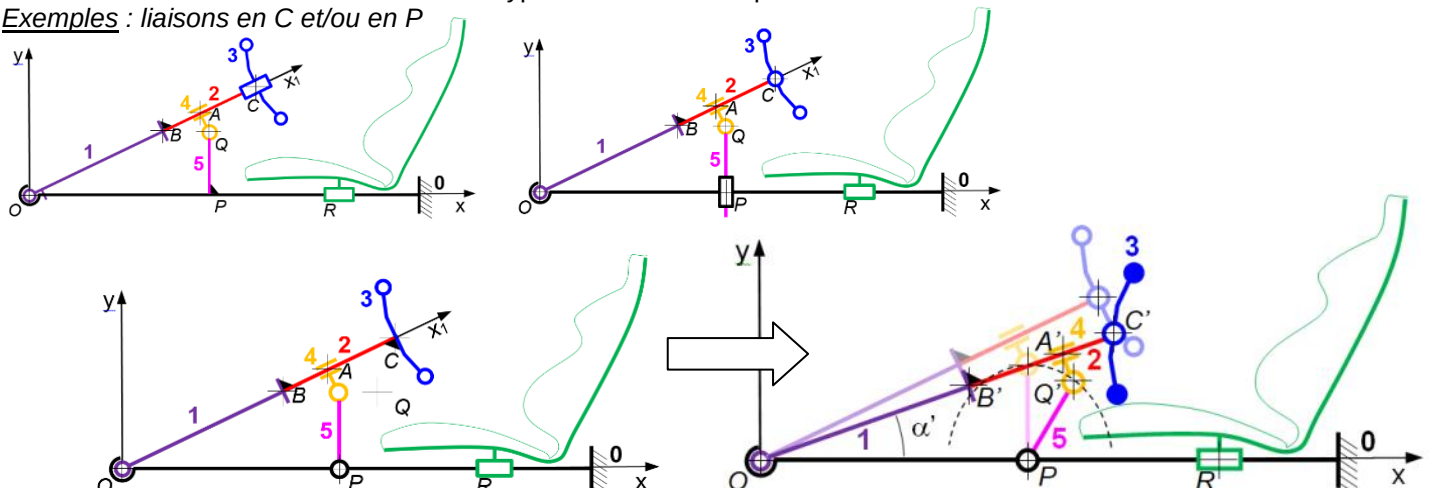


Fc3 : adapter la position du volant à la morphologie du pilote

La solution adoptée actuellement n'est qu'en partie fonctionnelle mais a pu être mise en œuvre de façon rapide et économique afin de procéder aux premiers essais.

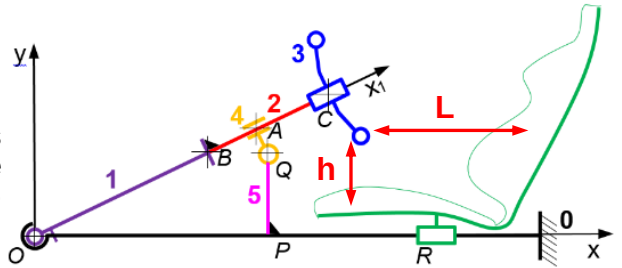
Une solution fonctionnelle et pérenne implique de définir le problème précisément (CdCF) et de procéder par étapes, celles de la démarche de projet en général et de l'étape de conception – préliminaire puis détaillée – en particulier.

L'existence ou non de la fonction Fc3 montre par exemple assez clairement l'impact du CdCF sur la conception.



Résultats du brainstorming pour la fonction Fc3 :
" Adapter la position du volant à la morphologie du pilote "

Il s'agit d'imaginer et de recenser toutes les architectures possibles de **liaisons** telle que proposée ci-contre ainsi que toute autre solution, même farfelue, permettant à la fois de régler les cotes h et L pour le pilote ainsi que de faciliter son extraction du véhicule.



	Liaisons					Solution					
	en A	en B	en C	en Q	en P	Réglage siège	Réglage hauteur volant	réglage prof. volant	dégagement pilote	Direction	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Proposition 1	Réglage par cran *	réglages goupille	pivot d'axe z	pivot	encastrement	par vis sans fin	Réglages par cran*		Baquet orientable	barre de douche	commande électrique
Proposition 2	roulements à aiguilles	rotule à doigt	moyeu escamotable			électrique			siège éjectable	Porte escamotable	Volant rectangle
Proposition 3		glissière axe x1				visseuse sur batterie			Colonne escamotable	baquet inclinable	joystick
Proposition 4									siège escamotable	volant chauffant	guidon de vélo
Proposition 5									chassis escamotable	siège chauffant	clavier souris
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K

* :exemple de trotinette

Après cette moisson d'idées nécessairement divergentes, il s'agit de trier les solutions en les regroupant par critère dans un état d'esprit convergent; vous disposez pour cela d'un fichier Excel sur l'atelier. La liste des groupes de solutions par critère proposée ci-après n'est pas figée, ni celle des solutions; si à ce stade, de nouvelles idées émergent, il faut les intégrer au tri (sans les rechercher).

- Groupe 1 : déplacer le siège !
- Groupe 2 : modifier la carrosserie (porte)
- Groupe 3 : modifier le volant
- Groupe 4 : déplacer uniquement le volant
- Groupe 5 : modifier une ou plusieurs liaisons de la colonne
- Groupe 6 : inclinable mais à évaluer
- Groupe 7 : trop fantaisiste

Le tri terminé, il faut évaluer les solutions restantes de façon critériée. Le fichier Excel propose des critères dont la liste n'est pas figée non plus...

	Ergonomie			extraction	Efforts	jeux	délai de	prix	Total
	efficacité	efficacité	rapidité	pilote	transmissibles	précision	mise en	budget	pondéré
	efficacité	efficacité	rapidité	facilité		direction	œuvre		
A1	?	?	?	?	?	?	?	?	??
A2									
B1									
B2									
F1									
F2									
F3									
G1									

Rappel de la définition de l'activité de conception selon A. Tricot (CNRS) :

Le principe de solution étant arrêté, il faudrait en examiner la faisabilité (technique, financière,...), étape que nous contournerons vu que le produit conçu :

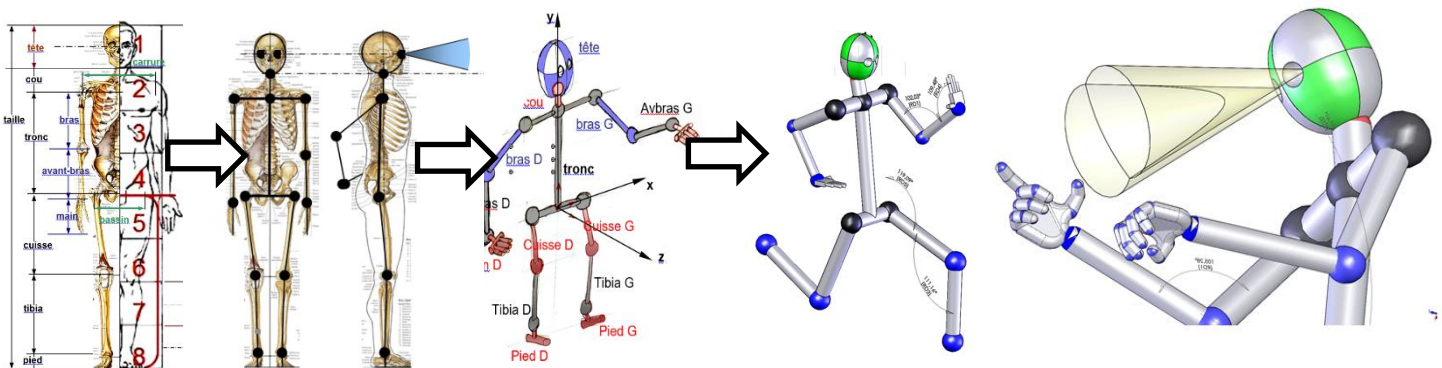
- Est un prototype
- Non commercialisé
- Dans des délais très contraints

A. Tricot

La conception est une tâche cognitive complexe. Elle consiste à atteindre un but au moyen d'actions physiques et d'opérations mentales, en fonction de ressources et de contraintes temporelles, financières et matérielles. C'est un problème mal défini !... Il admet plusieurs solutions possibles ... difficiles à se représenter au début du processus et dont les critères de satisfaction ou les contraintes ne sont pas forcément clairs. Ces derniers peuvent être découverts en cours de processus. La solution trouvée ne sera pas bonne ou mauvaise ... elle sera optimisée, dans le meilleur des cas.

Nous allons juste soigner l'étude de l'existant, à savoir l'ergonomie du poste de pilotage :

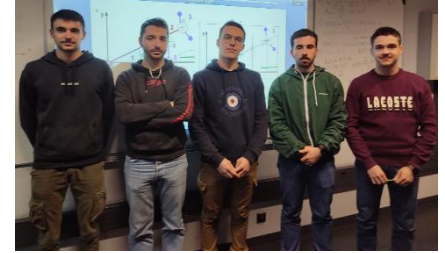
Mensurations plus précises des pilotes : entraxes d'articulation, qui sont aussi les paramètres du mannequin 3D ci-après qu'on appellera Anakine) :



Anakine est paramétrable et permettra de simuler l'ergonomie sans qu'on ait besoin du véhicule ou des pilotes, On peut piloter ses configurations via ce qu'on appelle une famille de pièces dont les paramètres sont stockés dans Excel.



Nom	Envergure	Taille	Poids
Adrien	1845	1800	65
Alexis	1790	1780	72
Bixente	1690	1730	70
Léo.B	1735	1710	66
Léo.D	1830	1770	72
écart maxi	155 mm	90 mm = 5%	7 kg = 10%
écart L volant	78 mm		
écart L volant		à mesurer	

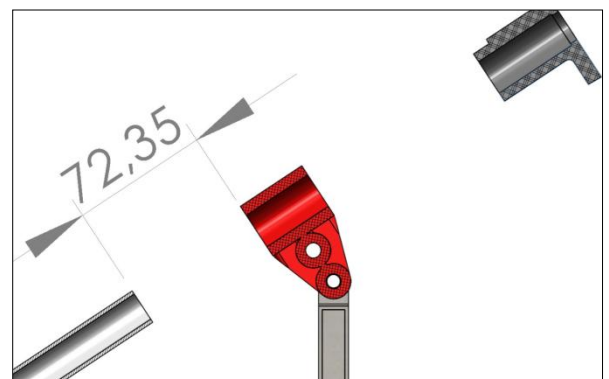
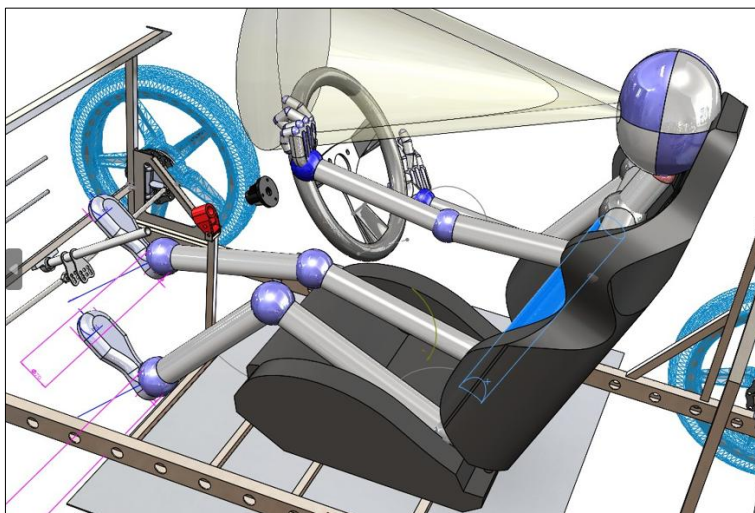
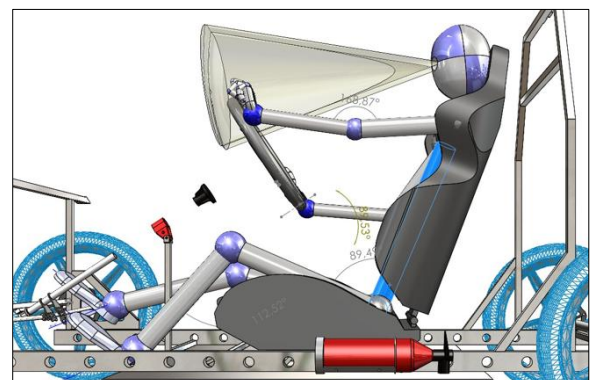


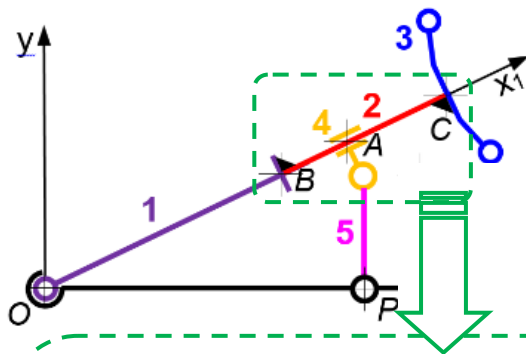
Il faut donc reporter dans excel les paramètres des pilotes pour vérifier/corriger les données anthropométriques d'Anakine ci-contre.

	1/8	1/16	5/16	1/4	7/32	1/32	5/32	5/32	5/32	3/32	7/32	5/32
	Tête	Cou	Tronc	cuisse	tibia	Pied	pointure	bras	Avbras	main	carrure	bassin
1m40	175,00	87,50	437,50	350,00	306,25	43,75	218,75	218,75	218,75	131,25	306,25	218,75
1m45	181,25	90,63	453,13	362,50	317,19	45,31	226,56	226,56	226,56	135,94	317,19	226,56
1m50	187,50	93,75	468,75	375,00	328,13	46,88	234,38	234,38	234,38	140,63	328,13	234,38
1m55	193,75	96,88	484,38	387,50	339,06	48,44	242,19	242,19	242,19	145,31	339,06	242,19
1m60	200,00	100,00	500,00	400,00	350,00	50,00	250,00	250,00	250,00	150,00	350,00	250,00
1m65	206,25	103,13	515,63	412,50	360,94	51,56	257,81	257,81	257,81	154,69	360,94	257,81
Léo B.	1m70	212,50	106,25	531,25	425,00	53,13	265,63	265,63	265,63	159,38	371,88	265,63
1m75	218,75	109,38	546,88	437,50	382,81	54,69	273,44	273,44	273,44	164,06	382,81	273,44
1m80	225,00	112,50	562,50	450,00	393,75	56,25	281,25	281,25	281,25	168,75	393,75	281,25
Adrien	1m85	231,25	115,63	578,13	404,69	57,81	289,06	289,06	289,06	173,44	404,69	289,06
1m90	237,50	118,75	593,75	475,00	415,63	59,38	296,88	296,88	296,88	178,13	415,63	296,88

Pour l'heure, on utilisera "Anakine 1,80m" par défaut et on s'attachera dans SW 2022 à modéliser la solution de la colonne de direction retenue.

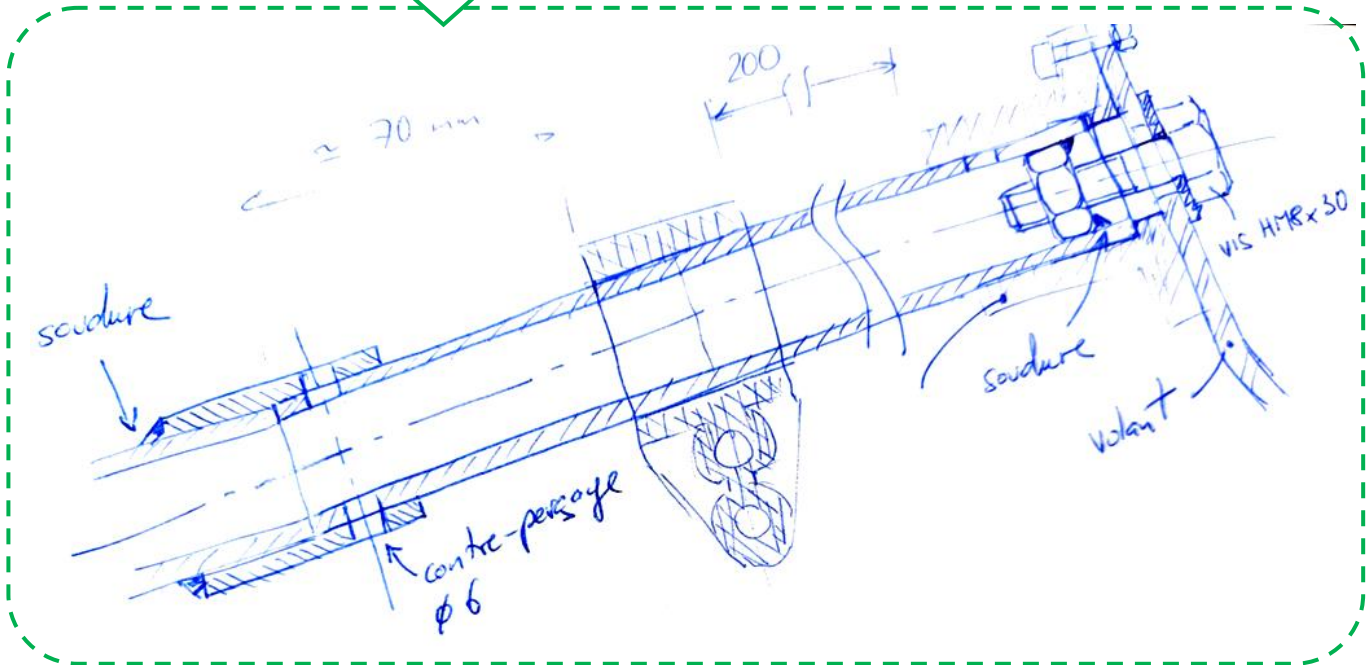
Deuxième recueil de données important : la position des pilotes dans le véhicule, liée à celles des pédales, du siège, et du volant. Prendre des mesures et des photos, à stocker dans Excel, et sur le Drive.



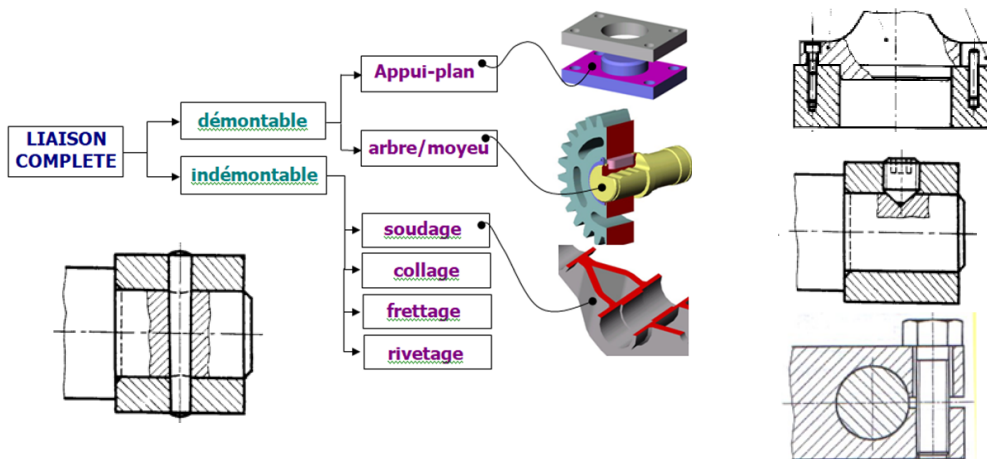


Enfin, avant la phase de modélisation 3D, plusieurs croquis 2D s'imposent (en perspective ou pas) afin d'agencer au mieux les composants, leurs liaisons et leurs dimensions.

Exemple de croquis en conception préliminaire :



Nous sommes typiquement sur des solutions de liaison complète de type arbre-moyeu... Rappels :



CRITERES DE CHOIX

Production :

Eléments standards
Moyens de production
Quantité, série
Montage
Contrôles, essais

Logistique :

Manutention
Conditionnement
Stockage
Transport

Vente :

Distribution
Concurrence
mise en service

Utilisation : Performances

Durée de vie - Fiabilité

Encombrement

Poids

Esthétique, design

Contraintes techniques

Précision - Positionnement

Efforts transmis

Sécurité

Ergonomie

Standardisation

Matériaux

Réglages

Lubrification

Étanchéité

Maintenance

Démontage

Fin de vie : Recyclage, destruction

Recyclage

Destruction

Politique

Ecologie, environnement

Arrêts en rotation : Rz

