

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBÉLIARD

Vélo porte-documents pliable

URBIKE

CP53 : CONCEPTION, ERGONOMIE ET DESIGN

ANDRES Christophe GMC 04

BILLMANN Franck GMC 04

ROLLET Matthieu GMC 04

SOAVE Thomas GMC 04

Printemps 2012

Titre : Vélo-porte-documents pliable

Objectif du projet

Innover en concevant un vélo de ville ergonomique et peu encombrant qui permet de se déplacer facilement tout en transportant des documents.

Caractéristiques du marché

Il existe d'ores et déjà certains vélos pliables sur le marché. Ces vélos sont plus ou moins complexes à démonter/remonter et pas toujours très ergonomiques.

Quant à l'idée de « porte-documents », elle a également été intégrée sur certains vélos pliables, mais les fonctions « vélo » et « valise » sont complètement indépendantes dans ce cas, ce qui pourrait être amélioré en combinant les deux fonctions.

Caractéristiques du produit

Notre idée serait d'innover en concevant un vélo qui serait facile à transporter et qui permette également de transporter des documents.

En effet, dans certaines grandes villes voire dans le milieu urbain en général, beaucoup de personnes sont amenées à emprunter les transports en commun pour se rendre au travail mais doivent également effectuer une partie du trajet en vélo.

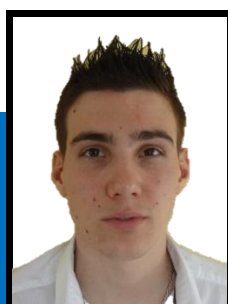
Une fois plié, notre vélo sera peu encombrant afin de pouvoir l'emmener où l'on veut (transports en commun par exemple). Le dépliage sera simple et rapide afin de ne pas perdre de temps.

Une innovation majeur en comparaison aux produits existants sera que notre vélo permettra à son utilisateur de transporter des documents (pochette, classeur, feuilles...) sans pour autant avoir à lâcher le guidon !



ANDRES

Christophe



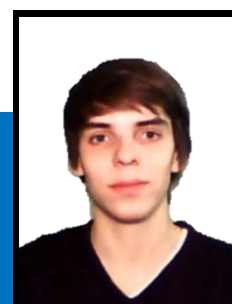
BILLMANN

Franck



ROLLET

Matthieu



SOAVE

Thomas

Introduction

Dans le cadre de l'UV CP 53 (outils de design et d'ergonomie pour la conception) il nous a été proposé de mener un projet sur le développement d'un produit. Nous avons donc été amenés à utiliser la démarche de conception vue en cours au long de l'avancement du projet.

Nous avons donc intégré les méthodes et concepts du cours en matière d'ergonomie et de design tout au long de notre processus de conception. Dans un premier temps nous avons étudié le marché existant en analysant les produits similaires puis nous avons suivi les principales étapes du processus de design : planche de tendance, axes créatifs, sketches et préconcept. Ce qui nous a permis d'aboutir sur notre concept final, que nous avons modélisé numériquement puis nous en avons réalisé une maquette physique.

Remerciements

Nous tenons à remercier Mr. Didier Klein, responsable de l'UV CP53, ainsi que Mr. Sébastien Chalme pour son encadrement et sa disponibilité tout au long du projet, tout comme ses interventions en cours et TD.

Nous tenons également à remercier Mme. Sora Lee Remond pour ses interventions en cours et en TD, qui nous ont apportées des notions concernant le design.

Nous souhaitons aussi remercier Mr. Thomas Bouxincademartory pour ses interventions en cours et en TD, qui nous ont permis notamment de voir des cas d'applications d'ergonomie industrielle.

Enfin, nous tenons à remercier Mr. Just van den Boogaard et Antonin Bazin pour l'enseignement du processus de design et leur encadrement durant les TD, plus particulièrement lors de la phase de sketching. Par ailleurs, nous tenons à les remercier pour leur suivi tout au long du projet, jusqu'à la réalisation de la maquette.

Sommaire

Introduction	3
Remerciements	3
I. Présentation du sujet	7
II. Analyse de l'existant et étude du marché	8
1. Produits concurrents	8
2. Analyse des produit concurrents	10
3. Enquête	12
1. Premier questionnaire	12
2. Résultat	15
3. Second questionnaire	23
III. Design le process	26
1. Ciblage	26
1. Cible de notre produit	26
2. Environnement et utilisation	28
3. Produits existants	30
2. Brainstorming	31
3. Axes créatifs : morphogenèse	33
4. Préconcept	36
1. Fourmi	36
2. Guépar	37
5. Comparaison des préconcepts	37
IV. Développement du concept de la fourmi	39
1. Dimensionnement du vélo	39
2. Maquette CAO	40
1. Maquette CATIA	40
2. Ergonomie et vérifications des dimensions	41
3. Maquette physique	44
4. Étapes de pliage du vélo	48
5. Mise en situation	60
V. Fiche technique du vélo	61
VI. Affiches publicitaires	63
VII. Conclusion	64

Tableau des figures

Figure 1 : Principaux concepts associés à notre sujet	7
Figure 2 - Comparaison "hommes - femmes" sur trois points essentiels du vélo	22
Figure 3 - Planche de tendance cible.....	27
Figure 4 : Planche de tendance environnement et utilisation	29
Figure 5 : Planche de tendance produits existants	30
Figure 6 : Planche de tendance brainstorming.....	32
Figure 7 - Inspiration formi (1/2)	33
Figure 8 - Inspiration formi (2/2)	34
Figure 9 - Inspiration guépard (1/2)	34
Figure 10 - Inspiration guépard (2/2)	35
Figure 11 - Sketch fourmi	36
Figure 12 - Sketch guépard	37
Figure 13 - Première idée de dimensionnement du vélo	39
Figure 14 - Rendus CAO du vélo (1/2)	40
Figure 15 - Rendus CAO du vélo (2/2)	40
Figure 16 - Mannequin CATIA.....	41
Figure 17 - Norme anthropomorphique X35-002	41
Figure 18 - Mannequin dans une phase d'arrêt	41
Figure 19 - Mannequin dans une phase d'utilisation	42
Figure 20 - Mannequin dans une phase de transport	42
Figure 21 - Dimension du vélo (1/2)	43
Figure 22 - Dimension du vélo (2/2)	43
Figure 23 - Ossature de la maquette réelle	44
Figure 24 - Maquette de la "tête" du vélo.....	44
Figure 25 - Prototype assemblé.....	45
Figure 26 - Maquette peinte (1/2).....	45
Figure 27 - Maquette peinte (2/2).....	46
Figure 28 - Maquette vélo terminée vue isométrique	46
Figure 29- Maquette vélo terminée vue de coté	47
Figure 30- Maquette vélo terminée vue de derrière	47
Figure 31 - Vélo dans sa phase déplié	48
Figure 32 - Déverrouillage des poignées (1/2)	49
Figure 33 - Déverrouillage des poignées (2/2)	50
Figure 34 - Pliage des poignées	50
Figure 35 - Poignées pliées	51
Figure 36 - Vélo avec les poignées repliées.....	51
Figure 37 - Déverrouillage du guidon	52
Figure 38 - Pliage du guidon	53
Figure 39 - Vélo avec le guidon plié.....	53

Figure 40 - Déverrouillage de l'attache rapide (1/2)	54
Figure 41 - Déverrouillage de l'attache rapide (2/2)	54
Figure 42 - Phase de pliage du vélo (1/4)	55
Figure 43 - Phase de pliage du vélo (2/4)	55
Figure 44 - Phase de pliage du vélo (3/4)	56
Figure 45 - Phase de pliage du vélo (4/4)	56
Figure 46 - Vélo en position plié	57
Figure 47 - Dépliage de la poignée de transport	58
Figure 48 - Poignée en phase déplié pour transporter le vélo	58
Figure 49 - Vélo en phase de transport	59
Figure 50 - Mise en situation du vélo (1/3)	60
Figure 51 - Mise en situation du vélo (2/3)	60
Figure 52 - Mise en situation du vélo (3/3)	61
Figure 53 - Affiche publicitaire (1/2).....	63
Figure 54 - Affiche publicitaire (2/2).....	63

I. Présentation du sujet

La première étape de notre projet à consister à trouver un produit sur lequel le développement de l'ergonomie et du design permettrait d'augmenter considérablement sa valeur ajoutée.

Nous avons donc recherché plusieurs sujets en fonctions de nos affinités :

- conception d'une cabine d'engin agricole
- appareil de recyclage ménager
- tableau de bord de moto
- vélo utilisable sur neige
- vélo pliable permettant le transport d'une valise

Après concertation nous avons décidé que notre sujet porterait sur le développement d'un vélo pliable. Ce vélo pliable sera destiné à un usage urbain pour une population active dont le principal besoin est de se déplacer rapidement jusqu'à son lieu de travail tout en transportant un porte document.

Ce produit devra également avoir un volume réduit lorsqu'il sera plié afin de pouvoir être transporté dans les moyens de transport en commun urbains qui sont principalement les bus, le métro, le tramway. Ce vélo présenterait la caractéristique d'être facilement pliable, transportable et à encombrement réduit sans pour autant négliger le confort de son utilisation et son design, deux aspects souvent négligés sur les produits similaires sur le marché actuel.

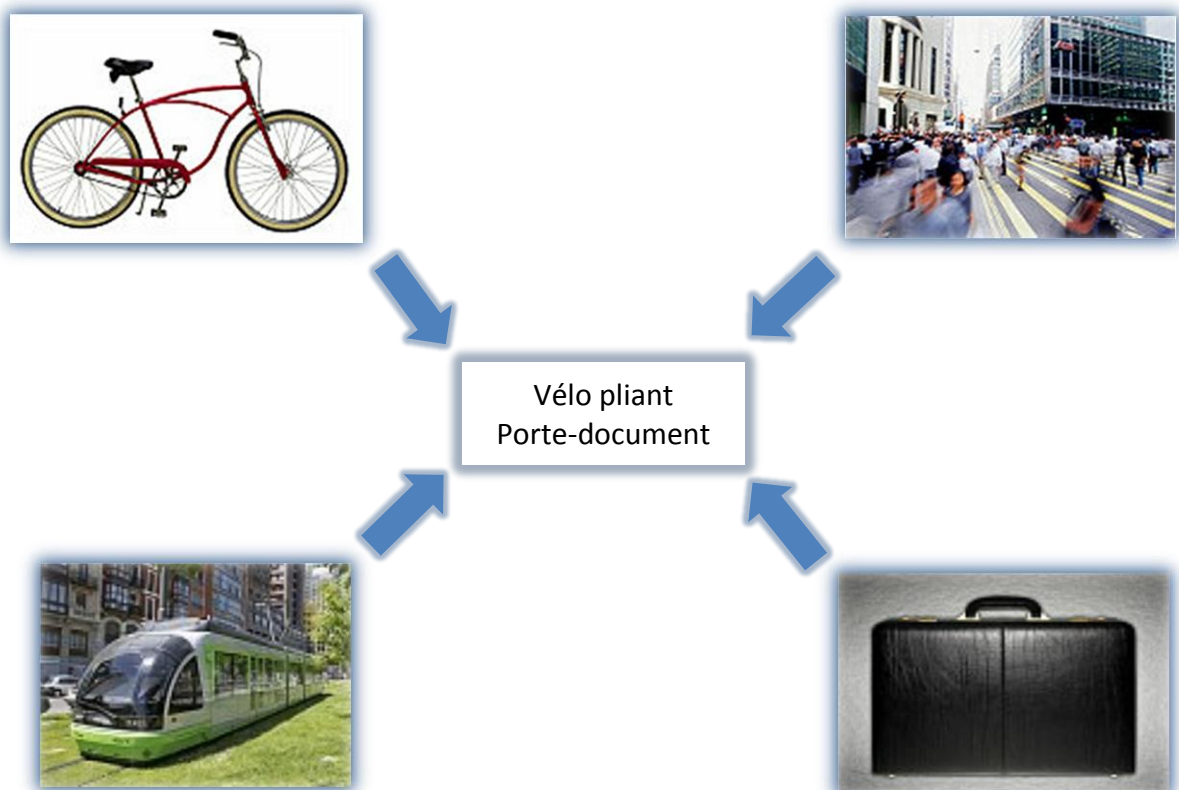


Figure 1 : Principaux concepts associés à notre sujet

II. Analyse de l'existant et étude du marché

1. Produits concurrents

Pour débiter notre projet, nous avons dans un premier temps étudié les vélos pouvant se rapprocher de notre produit existant sur le marché actuel. Pour réaliser cette étude nous avons effectué un benchmarking avec 7 modèles différents ayant un large succès. Nous avons tout d'abord comparé leurs principales caractéristiques techniques (Tableau 1 & Tableau 2 ci-dessous).

Tableau 1 : Caractéristiques des vélos concurrents








Concurrent	Strida	A-bike	BLANC MARINE	DAHON
Modèle	LT	City	16 PM3	MU P24 TUNDRA
Prix (€)	639	300	525	755
Poids (kg)	10	6,3	11,7	11,8
Matériau du cadre	Aluminium	Composite et aluminium	Aluminium 6080	Aluminium 7005
Matériau des roues	Plastique	Pneumatique	Pneu habituel	Pneu habituel
Diamètre des roues	16" (40 cm)	8" (20 cm)	16" (40 cm)	20" (50,80)
Freins	À disque	A ruban	V-brake (Avant) / Tambour (Arrière)	V-brakes Avid
Nombre de vitesses	1	2 (rapports 14/8 et 35/9)	7	24
Transmission	Courroie	Chaine	Chaine	Chaine
Suspension	non	non	oui (arrière)	non
Dimensions vélo déplié (cm)	-	108x78x44	-	-
Dimensions vélo plié (cm)	114x51x23	69x42x20	74x57x33	32x78x66
Limite de poids (kg)	100	85	160	-
Hauteur de selle	-	88-96	-	-
Taille maximale (cm)	145-193 en fonction du modèle	-	185	193
Temps de dépliage (s)	<10	<10	15	15
Coloris	15 (dont 9 en option)	-	Aluminium brillant	Blanc
Image				

Tableau 2 : Caractéristiques des vélos concurrents

Concurrent	Orbita	Jango	Brompton
Modèle	PRATIC 16	Flik EZ V9	M6R AVC
Prix (€)	130	699	775
Poids (kg)	12,9	11	11,2
Matériau du cadre	Acier	Aluminium 6061	Acier
Matériau des roues	Pneumatique habituel	Pneumatique habituel	Pneumatique habituel
Diamètre des roues	16" (40 cm)	18" (45cm)	16" (40 cm)
Freins	V-Brake (avant/arrière)	Jango V-Brake	V-Brake (avant/arrière)
Nombre de vitesses	1	9	6 vitesses à moyeux
Transmission	Chaine	Chaine	Chaine
Suspension	non	Liaison rigide en alu. (arrière)	non
Dimensions vélo déplié (cm)	-	-	-
Dimensions vélo plié (cm)	74(L) x39(l) x60 (H)	88 x 27 x 86.5	65 x 27 x 61
Limite de poids (kg)	-	95	-
Hauteur de selle	76 à 90 cm	72,5 à 93,5 (par rapport à pédale)	-
Taille maximale (cm)	175	190	-
Temps de dépliage (s)	-	4	15-20
Image			

2. Analyse des produit concurrents

La seconde étape de notre benchmarking a consisté à faire une étude comparative entre ces différents modèles de vélo pliable (Tableau 3 & Tableau 4 ci-dessous).

Tableau 3 : Analyse des produits existants

	Strida LT					A-bike City					Blanc marine 16 MP3				
	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--
Fonction réelle															
Nécessité - utilité		x					x					x			
Confort				x						x	x				
Pliage			x						x			x			
Sécurité	x								x			x			
Maintenance - entretien	x						x						x		
Poids		x				x							x		
Fonction esthétique															
Formes		x							x				x		
Matériaux		x							x			x			
Surface		x						x				x			
Couleurs	x					x								x	
Harmonie		x					x							x	
Fonction symbolique															
Société - classement															
Mode - tendance		x								x			x		
Sentiment				x					x			x			
Prix - Valeur d'échange															
Prix d'achat				x			x						x		
Prix de maintenance			x			x							x		
Points	6	7		3	0	3	8		5	4	2	6		2	0
Somme					10					2					6

Tableau 4 : Analyse des produits existants

	DAHON MU P24 TUNDRA					Orbita PRATIC 16					Jango Flik EZ V9					Brompton M6R AVC				
Fonction réelle	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--
Nécessité - utilité		x					x					x					x			
Confort		x						x				x					x			
Pliage		x					x					x					x			
Sécurité	x						x					x					x			
Maintenance - entretien			x					x					x					x		
Poids			x						x				x					x		
Fonction esthétique																				
Formes	x							x			x						x			
Matériaux		x						x				x						x		
Surface		x					x					x					x			
Couleurs			x						x		x					x				
Harmonie		x					x					x					x			
Fonction symbolique																				
Société - classement																				
Mode - tendance			x					x					x					x		
Sentiment		x					x					x					x			
Prix - Valeur d'échange																				
Prix d'achat					x	x									x					x
Prix de maintenance			x					x					x				x			
Prix à la revente																				
Points	4	7		0	-2	2	6		-2	0	4	8		0	-2	2	9		0	-2
Somme					9					6					10					9

3. Enquête

Afin de pouvoir sonder les futurs utilisateurs de notre produit nous avons réalisé deux questionnaires pour pouvoir mieux comprendre leurs besoins et leurs attentes sur notre produit.

La raison pour laquelle nous avons réalisé deux questionnaires est très simple. Nous avons mis en place notre premier questionnaire bien avant que le cours et le TD portant sur le thème du questionnaire n'aient eu lieu. Ce questionnaire était primordial pour nous permettre de cibler un marché. Nous avons réussi à faire transmettre ce questionnaire à l'ensemble des étudiants de l'UTBM ainsi qu'à une partie de nos connaissances, ce qui nous a permis d'obtenir 639 réponses. Nous nous sommes donc en partie basé sur ces réponses afin de considérer certains aspects de la conception de notre vélo.

Ensuite notre second questionnaire est une version adaptée du premier mais dans lequel nous avons tenté d'intégrer au mieux les principes dispensés en cours et TD. Malheureusement nous n'avons pas de réponse à ce questionnaire.

Tout d'abord nous décrirons notre premier questionnaire ainsi que le traitement des résultats. Dans un second point vous retrouverez la seconde version du questionnaire.

1. Premier questionnaire

(cf. <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dE9jdnM2LXdvajFoTONYYXhWVTFxOEE6MQ>)

Lors de la circulation en ville, on est souvent confronté à une circulation dense. Pour pallier à ceci, bon nombre de gens utilisent le vélo ou les transports en commun pour accéder à leur lieu de travail. Nous voulons donc lancer un nouveau produit qui serait un vélo « pliable-porte documents ». Ce test ne vous prendra que 3 minutes et nous aidera beaucoup, merci.

***Obligatoire**

Êtes-vous intéressés par ce produit ? *

- ☐ Oui
- ☐ Non

Êtes-vous? *

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

Pensez-vous que le vélo est une bonne alternative pour circuler en ville ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Emmèneriez-vous votre vélo dans les transports en commun ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Emportez-vous des documents avec vous lorsque vous allez au travail ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Quelle importance accordez-vous à la fonction "porte documents" du vélo ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Quel type d'objet pensez-vous transporter ?

- ☐ Un cahier d'écolier
- ☐ Un ordinateur portable
- ☐ Un classeur

Quelle importance attachez-vous au confort du vélo ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Doit-il être équipé d'une suspension avant ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Doit-il être équipé d'une suspension arrière ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Quelle importance accordez-vous au gabarit du vélo une fois plié ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Quelle importance accordez-vous à la facilité de son transport ?

1 2 3 4 5 6

Peu facile ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très facile

Quelle importance joue le poids du vélo pour vous ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Le design du vélo est-il important pour vous ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

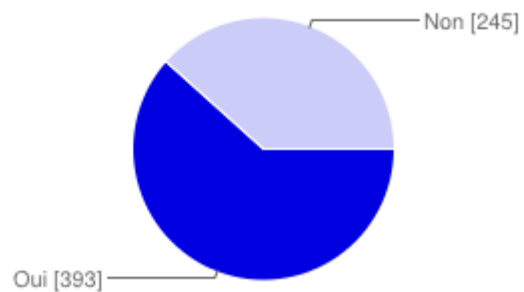
Combien seriez-vous prêts à investir dans un tel vélo ? *

Envoyer

2. Résultat

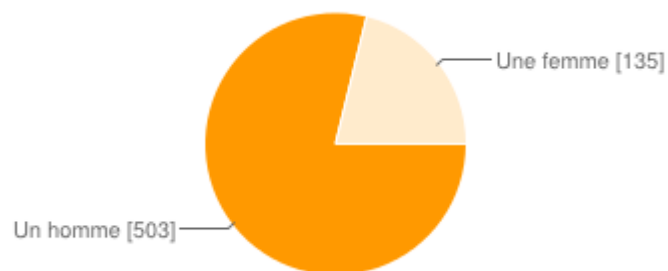
Voici les résultats que nous avons obtenus :

Êtes-vous intéressés par ce produit?



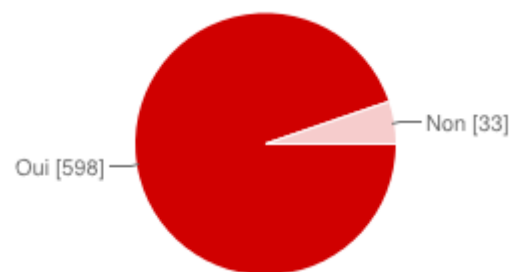
Oui	393	62%
Non	245	38%

Êtes-vous?



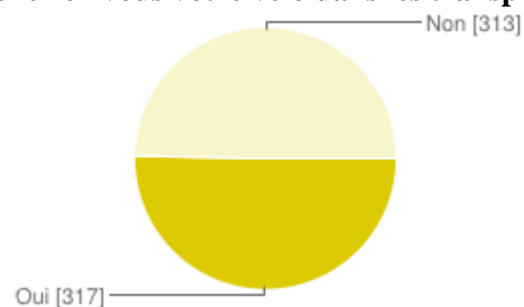
Un homme	503	79%
Une femme	135	21%

Pensez-vous que le vélo est une bonne alternative pour circuler en ville ?



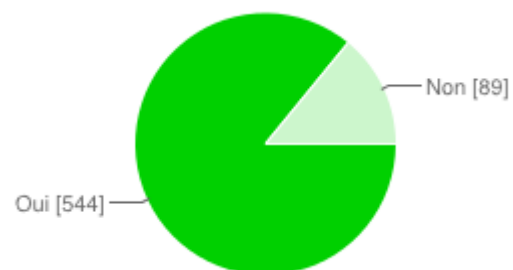
Oui	598	94%
Non	33	5%

Emmèneriez-vous votre vélo dans les transports en commun ?



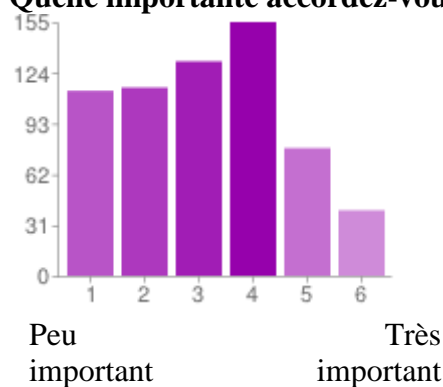
Oui	317	50%
Non	313	49%

Emportez-vous des documents avec vous lorsque vous allez au travail ?



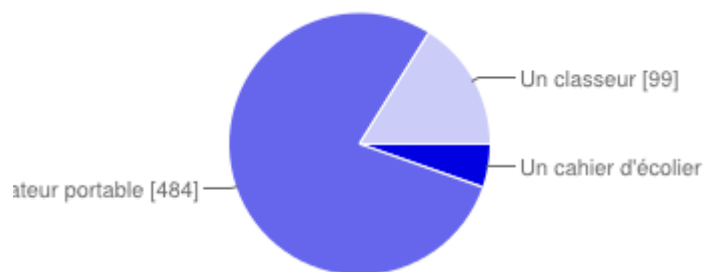
Oui	544	85%
Non	89	14%

Quelle importance accordez-vous à la fonction "porte documents" du vélo ?



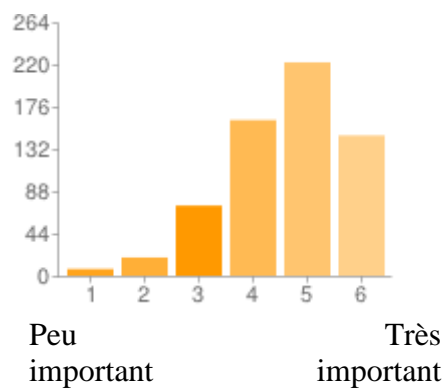
1 - Peu important	113	18%
2	115	18%
3	131	21%
4	155	24%
5	78	12%
6 - Très important	40	6%

Quel type d'objet pensez-vous transporter ?



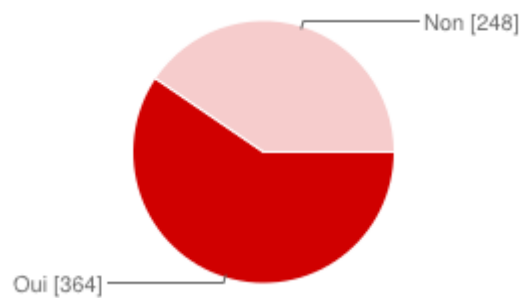
Un cahier d'écolier	33	5%
Un ordinateur portable	484	76%
Un classeur	99	16%

Quelle importance attachez-vous au confort du vélo ?



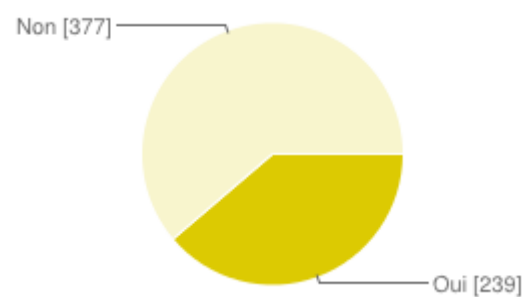
1 -	Peu important	7	1%
2		19	3%
3		73	11%
4		162	25%
5		222	35%
6 -	Très important	146	23%

Doit-il être équipé d'une suspension avant ?



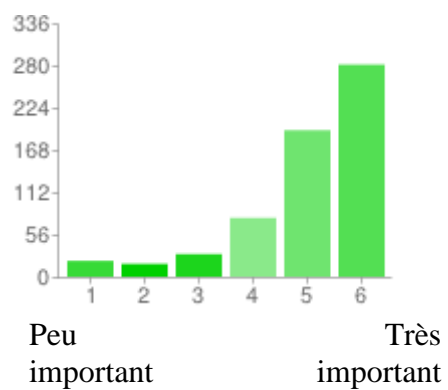
Oui	364	57%
Non	248	39%

Doit-il être équipé d'une suspension arrière ?



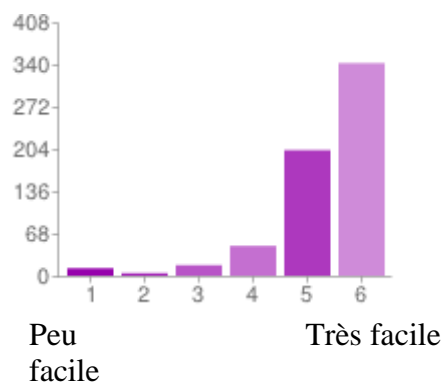
Oui	239	37%
Non	377	59%

Quelle importance accordez-vous au gabarit du vélo une fois plié ?



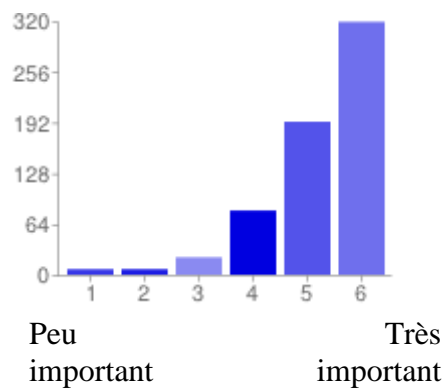
1 - Peu important	21	3%
2	17	3%
3	30	5%
4	78	12%
5	194	30%
6 - Très important	281	44%

Quelle importance accordez-vous à la facilité de son transport ?



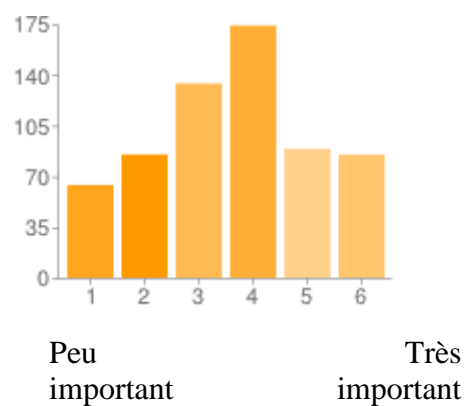
1 - Peu facile	12	2%
2	4	1%
3	17	3%
4	48	8%
5	202	32%
6 - Très facile	342	54%

Quelle importance joue le poids du vélo pour vous ?



1 - Peu important	7	1%
2	7	1%
3	22	3%
4	81	13%
5	193	30%
6 - Très important	319	50%

Le design du vélo est-il important pour vous ?



1 -	Peu important	64	10%
2		85	13%
3		134	21%
4		174	27%
5		89	14%
6 -	Très important	85	13%

De façon synthétique, nous avons choisi d'extraire certaines informations qui nous semblaient plus significatives pour notre conception.

Tout d'abord nous avons extrait les différents prix proposés par les personnes sondées afin de pouvoir estimer le prix moyen que les personnes seraient prêtes à investir dans un tel vélo. La moyenne de prix obtenue par le questionnaire est de 323,43€. Ceci est une indication importante car elle nous permet de déterminer la gamme de matériaux à utiliser ainsi que la complexité du concept à développer.

Nous avons décidé de comparer la moyenne obtenue par notre questionnaire à la moyenne de prix obtenue par veille concurrentielle qui est de 557,75€.

On remarque que la moyenne de prix des vélos présents sur le marché est environ 40% supérieure à la moyenne obtenue à l'aide de notre questionnaire.

Une autre série de données que nous avons décidé d'extraire de nos résultats est la comparaison des différents points de vue sur des aspects principaux de notre concept en fonction du sexe des participants. (*Rappel : « 1 » = « Peu important » et « 6 » = « Très important »*)

Différence homme-femme : importance facilité de transport

	1	2	3	4	5	6
Une femme	0	0	3	8	47	76
en %	0,0%	0,0%	2,2%	6,0%	35,1%	56,7%
Un homme	12	4	14	40	155	266
en %	2,4%	0,8%	2,9%	8,1%	31,6%	54,2%

Différence homme-femme : importance confort

	1	2	3	4	5	6
Une femme	0	2	10	31	48	42
en %	0,0%	1,5%	7,5%	23,3%	36,1%	31,6%
Un homme	7	17	63	131	174	104
en %	1,4%	3,4%	12,7%	26,4%	35,1%	21,0%

Différence homme-femme : importance design

	1	2	3	4	5	6
Une femme	8	17	27	37	19	27
en %	6,0%	12,8%	20,3%	27,8%	14,3%	20,3%
Un homme	56	68	107	137	70	58
en %	11,3%	13,7%	21,6%	27,6%	14,1%	11,7%

Figure 2 - Comparaison "hommes - femmes" sur trois points essentiels du vélo

Sur la Figure 2 ci-dessus on peut remarquer de manière générale que pour ces trois points importants que les hommes et les femmes ont les mêmes priorités pour chaque question. On remarque cependant que de manière générale un plus grand pourcentage d'homme ne prête que peu d'importances sur ces points alors que pour les femmes la notation ne commence vraiment qu'à « 2 » pour les deux premières questions.

Au travers de ce questionnaire nous avons cherché à connaître les aspects sur lesquels les futurs clients portent le plus d'importance. Nous avons donc, par rapport aux retours obtenus grâce à notre questionnaire, choisi de privilégier le confort des usagers sur le vélo, ainsi que les dimensions et le poids du vélo afin de pouvoir le transporter et le ranger plus simplement.

3. Second questionnaire

(cf. <https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dGg3NW5NWG5TQ2JiYmJCVFVpTkVEU3c6MQ>)

Le second questionnaire est celui réalisé après le cours et le TD traitant de la création d'un questionnaire.

Lors de la circulation en ville, on est souvent confronté à une circulation dense. Pour pallier à ceci, bon nombre de gens utilisent le vélo ou les transports en commun pour accéder à leur lieu de travail. Nous voulons donc lancer un nouveau produit sur le thème du vélo pliant. Ce test ne vous prendra que 3 minutes et nous aidera beaucoup, merci.

***Obligatoire**

Êtes-vous? *

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

Utilisez-vous le vélo pour vous rendre à votre lieu de travail/étude? En totalité ou partiellement

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, emmenez-vous votre vélo dans les transports en commun

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si vous emportez des documents avec vous pour aller au travail, de quel type sont-t-ils?

- ☐ Une clé USB
- ☐ Un cahier d'écolier
- ☐ Un ordinateur portable
- ☐ Un classeur
- ☐ Aucun document
- ☐ Autre :

Et toujours si vous emportez des documents, comment les transportez-vous?

- ☐ Dans une veste/manteau
- ☐ Dans sac à main
- ☐ Dans un sac à dos
- ☐ Dans un porte document
- ☐ Autre :

Seriez-vous intéressés par une fonction intégrée au vélo permettant d'emporter vos documents ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Si oui, quelles caractéristiques devraient posséder cette partie "porte documents"?

- ☐ Être détachable
- ☐ Être étanche
- ☐ Être rigide
- ☐ Être intégrée dans le design du vélo
- ☐ Autre :

Quelle importance attachez-vous à l'ergonomie du vélo

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Est-ce que vous souhaitez pouvoir régler précisément la hauteur du guidon?

1 2 3 4 5 6

Plutôt non ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Plutôt oui

Est-ce que vous souhaitez pouvoir régler précisément la hauteur de la selle ?

1 2 3 4 5 6

Plutôt non ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Plutôt oui

Procédez-vous un vélo équipé d'une suspension avant ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Doit-il être équipé d'une suspension avant ?

- ☐ Oui

- ☐ Non

Procédez-vous un vélo équipé d'une suspension arrière?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Doit-il être équipé d'une suspension arrière ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Quelle importance accordez-vous au gabarit du vélo une fois plié ?

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Quelle importance joue le poids du vélo pour vous ? Dans l'optique ou vous devrez peut-être, par exemple, monter votre vélo dans votre bureau

1 2 3 4 5 6

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Quelle importance accordez-vous à la facilité de son transport (une fois plié) ?

1 2 3 4 5 6

Peu facile ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Peu facile

L'esthétique du vélo est-il important pour vous ?

1 2 3 4 5

Peu important ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très important

Combien seriez-vous prêt à investir dans un tel vélo ? *

- ☐ < 200 €
- ☐ 200 - 399 €
- ☐ 400 - 599 €
- ☐ 600 - 799 €
- ☐ 800 - 999 €
- ☐ > 1000 €

III. Design le process

1. Ciblage

1. Cible de notre produit

Nous avons établi les principales caractéristiques de la cible de notre produit :

- homme et femme
- tranche d'âge : 25-55 ans
- citadins modernes et actifs (cadres moyens)
- personnes désireuses d'utiliser une alternative efficace (rapide) aux transports en commun (train, bus, tramway, métro, taxi...)
- personnes voulant un moyen de transport d'appoint pour se rendre à leur de travail (alternance déplacement en vélos et déplacement en transport en commun)
- personnes sportives ou avec la volonté de faire du sport quotidiennement
- personnes voulant transporter un ordinateur portable ou des documents sur leur lieu de travail.

Ces spécificités sont résumées dans la planche de tendance « cible » (Figure 3 ci-dessous).

Planche de tendance : Cible

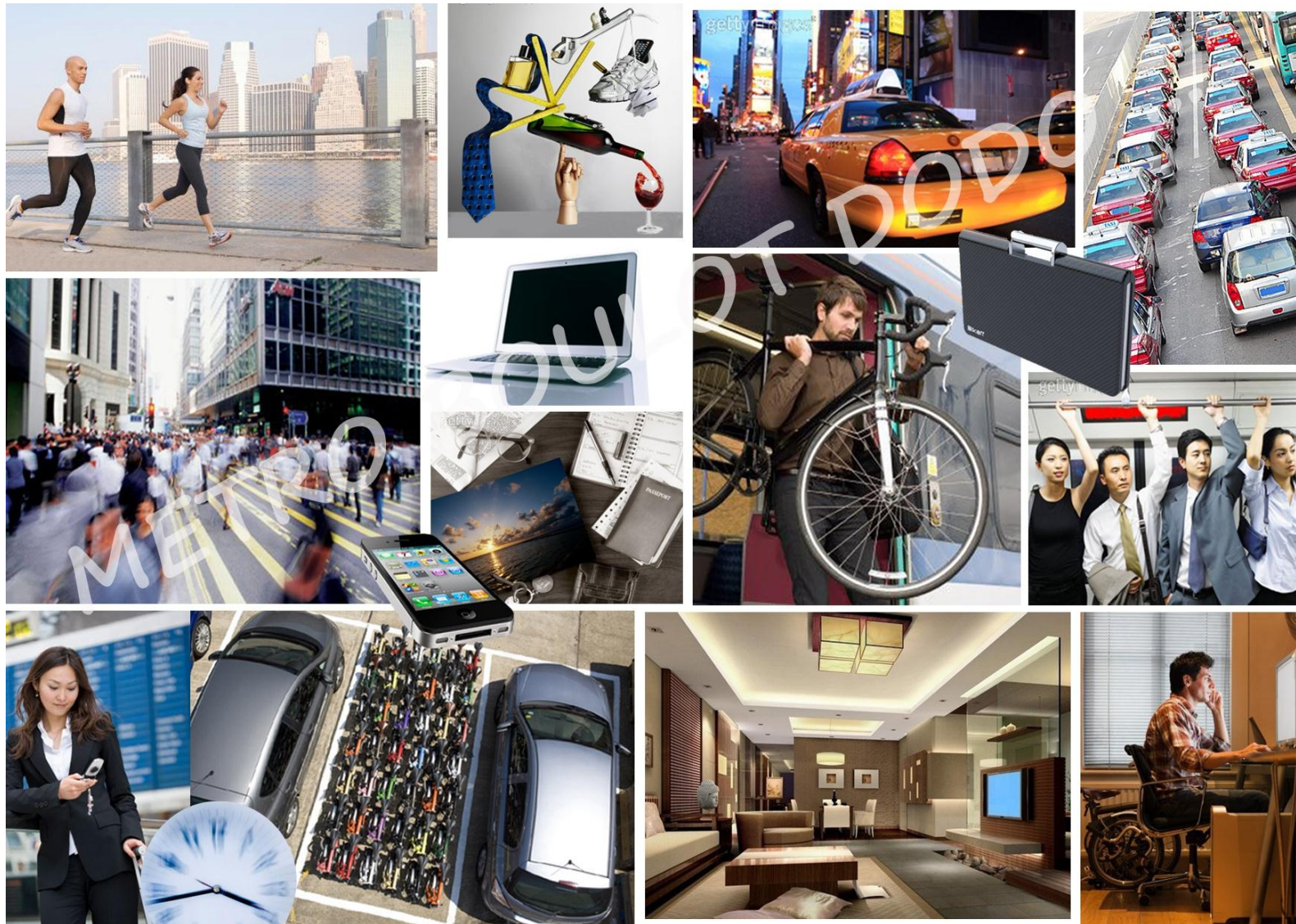


Figure 3 - Planche de tendance cible

2. Environnement et utilisation

Nous avons établi les principales caractéristiques de l'environnement d'utilisation de notre produit (Figure 4 ci-dessous):

- cadre urbain : rues, boulevards, trottoirs, pistes cyclables...
- transports en commun (métro, bus, tramway, train...)
- en mode plié, rangé au travail ou au domicile de l'utilisateur
- utilisation permettant d'éviter les désagréments de la circulation en voiture (embouteillage, feux tricolores...)

Planche de tendance : Environnement et utilisation



Figure 4 : Planche de tendance environnement et utilisation

3. Produits existants

Cette planche de tendance (Figure 5 ci-dessous) nous a permis de résumer les catégories de vélos pliants existantes, chaque catégorie est illustrée par différents modèles de vélo avec leurs points forts et points faibles.

Planche de tendance : Produits existants



Figure 5 : Planche de tendance produits existants

2. Brainstorming

Le brainstorming a consisté à une recherche de mots clefs pouvant se rapporter à l'univers de notre produit.

Lexique issue de notre brainstorming :

Dynamique-Léger-Agréable-Pratique-Maniable-Utile-Passe-partout-Confortable-Transport-Ville-Business-Discret-Kangourou-Bureau-Écureuil-Déplacement-Vitesse-Mobilité-Portable-Taille de guêpe-Aluminium-Composite-Malette-Carbone-Moderne-Engagé-Ordinateur-Sans Limites-Plein Air-Poids Plume-Liberté-Inarrêtable-Multifonction-Urbain-Sport-Travail-Bureau-Vitesse-Rapidité-Avantage-Modulable-Portabilité-Petit-Compacte-Rangement-Utile-Transportable-Mixte-Agréable-Solide-Résistant...

Nous avons ensuite recherché des images pour illustrer ces termes, ce qui nous a permis de faire une planche de tendance « brainstorming » (Figure 6 ci-dessous). Cette planche de tendance nous a permis de définir des idées et inspirations que nous avons pu approfondir par des sketches.

CP53 Printemps 2012	Page 32
---------------------	---------



Figure 6 : Planche de tendance brainstorming

3. Axes créatifs : morphogenèse

Nous avons chacun ensuite choisit une « idée » issu du brainstorming afin de débiter les premiers dessins sur notre produit. Pour avoir une approche innovante et créative nous avons utilisé la technique de la morphogenèse appliquée aux animaux et à un objet.

Nous avons développé les idées suivantes :

- fourmi
- guépard
- kangourou
- couteau suisse

Le choix s'est ensuite porté sur la fourmi (Figure 7 & Figure 8 ci-dessous) et le guépard (Figure 9 & Figure 10 ci-dessous) qui ont été plus développé.

Fourmi

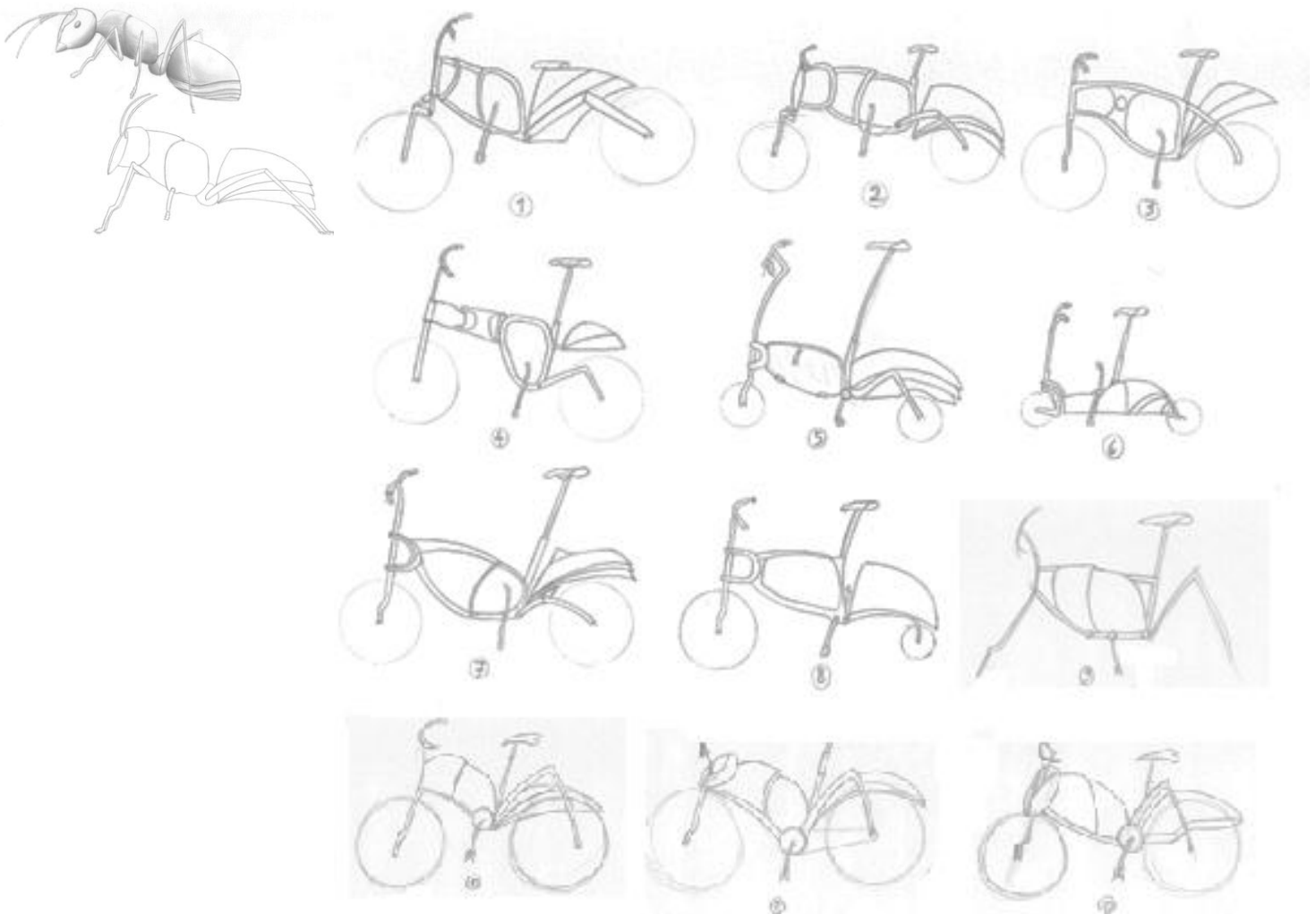


Figure 7 - Inspiration formi (1/2)

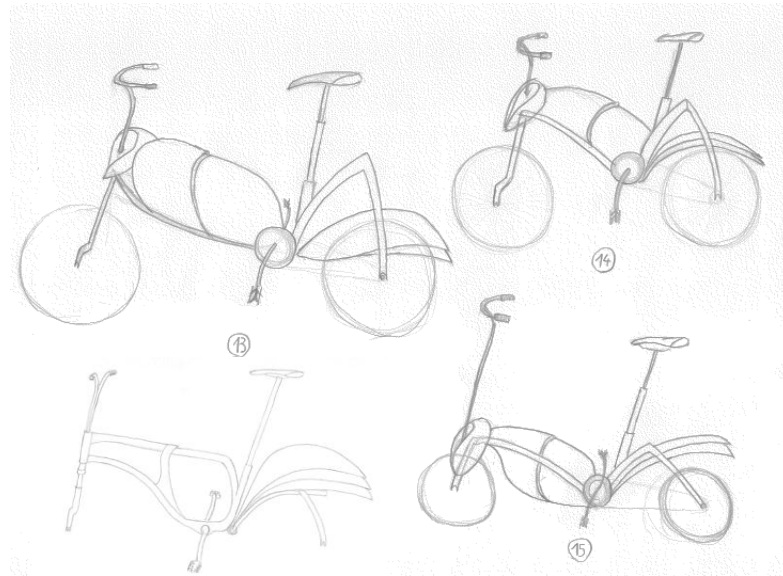


Figure 8 - Inspiration formi (2/2)

Guépard

Première inspiration

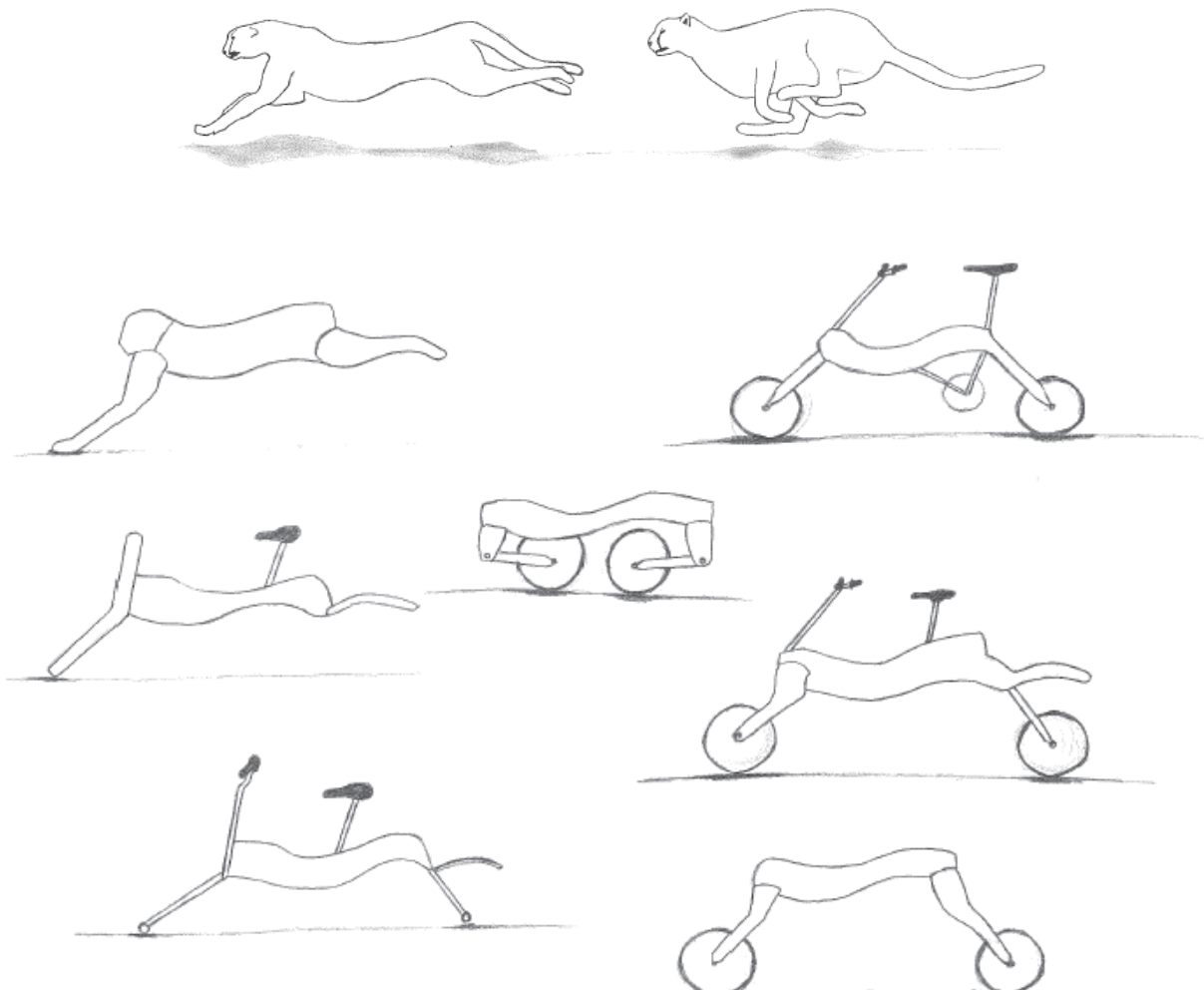


Figure 9 - Inspiration guépard (1/2)

Seconde inspiration

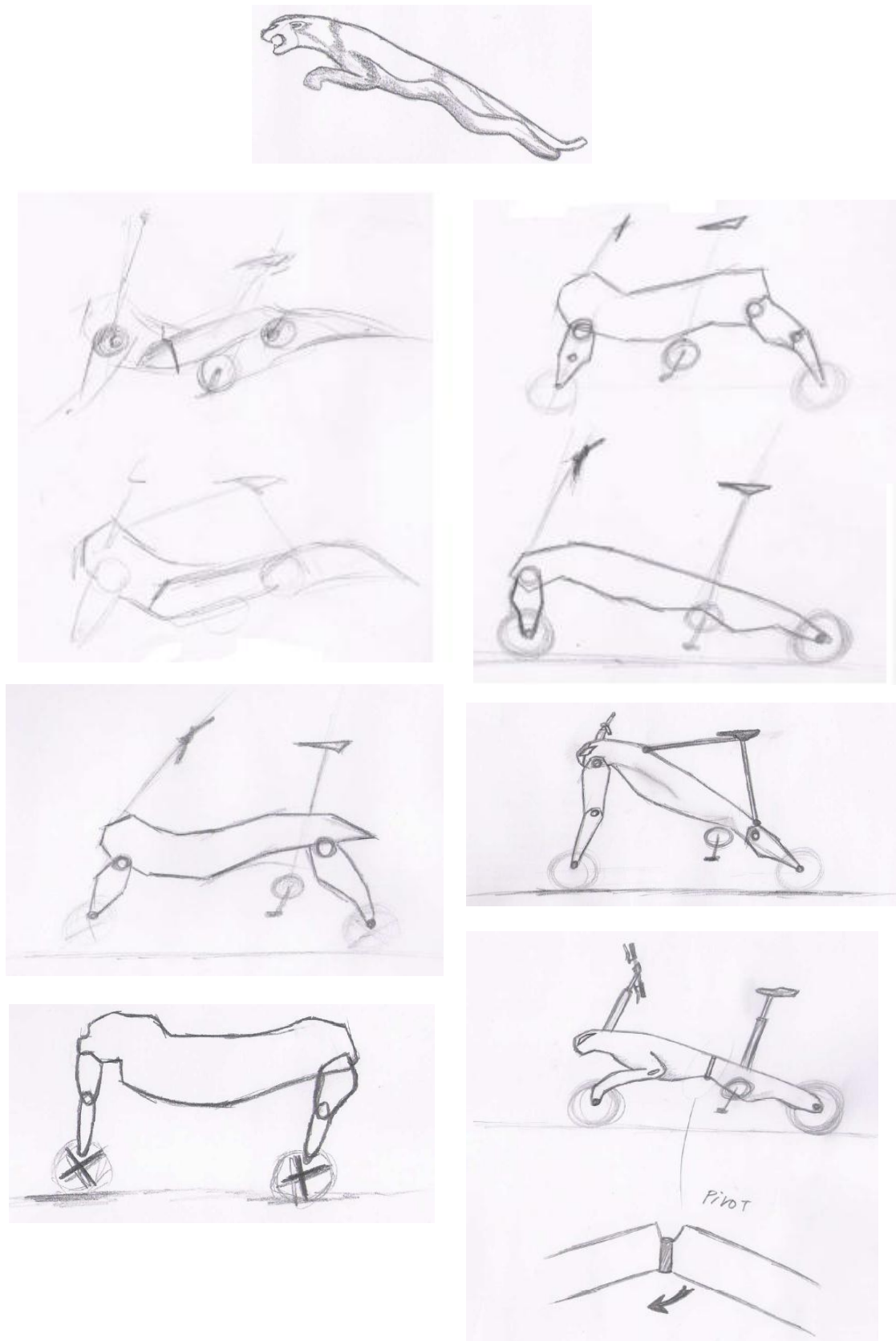


Figure 10 - Inspiration guépard (2/2)

4. Préconcept

Ensuite du fait du bon avancement des dessins de ces deux inspirations, mais aussi de par le fait de leurs grandes possibilités de répondre à nos critères, nous avons décidé de réaliser des sketchs plus poussés pour la fourmi (Figure 11 ci-dessous) ainsi que pour le guépard (Figure 12 ci-dessous).

1. Fourmi

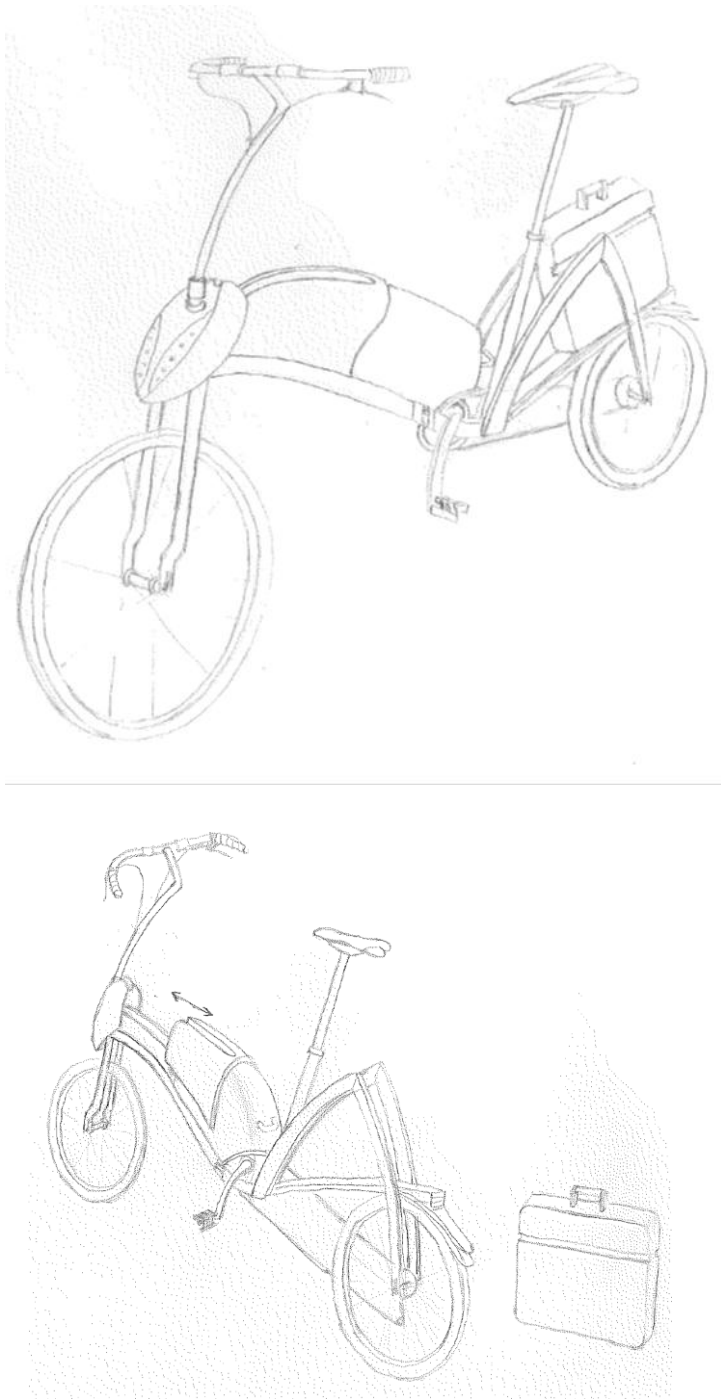
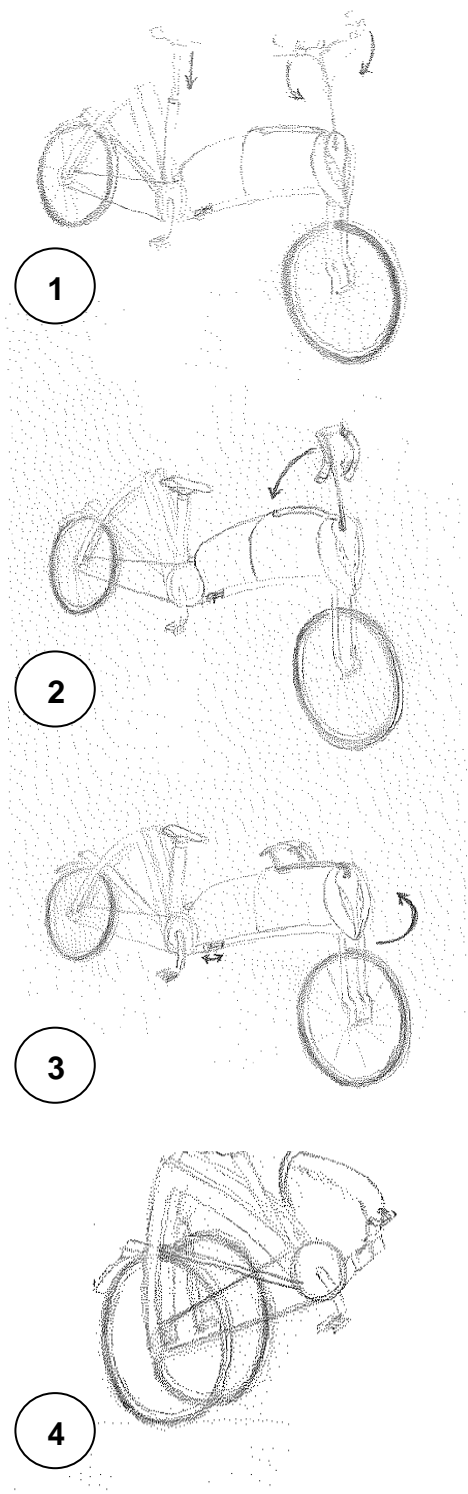


Figure 11 - Sketch fourmi

Étapes de pliage



2. Guépard

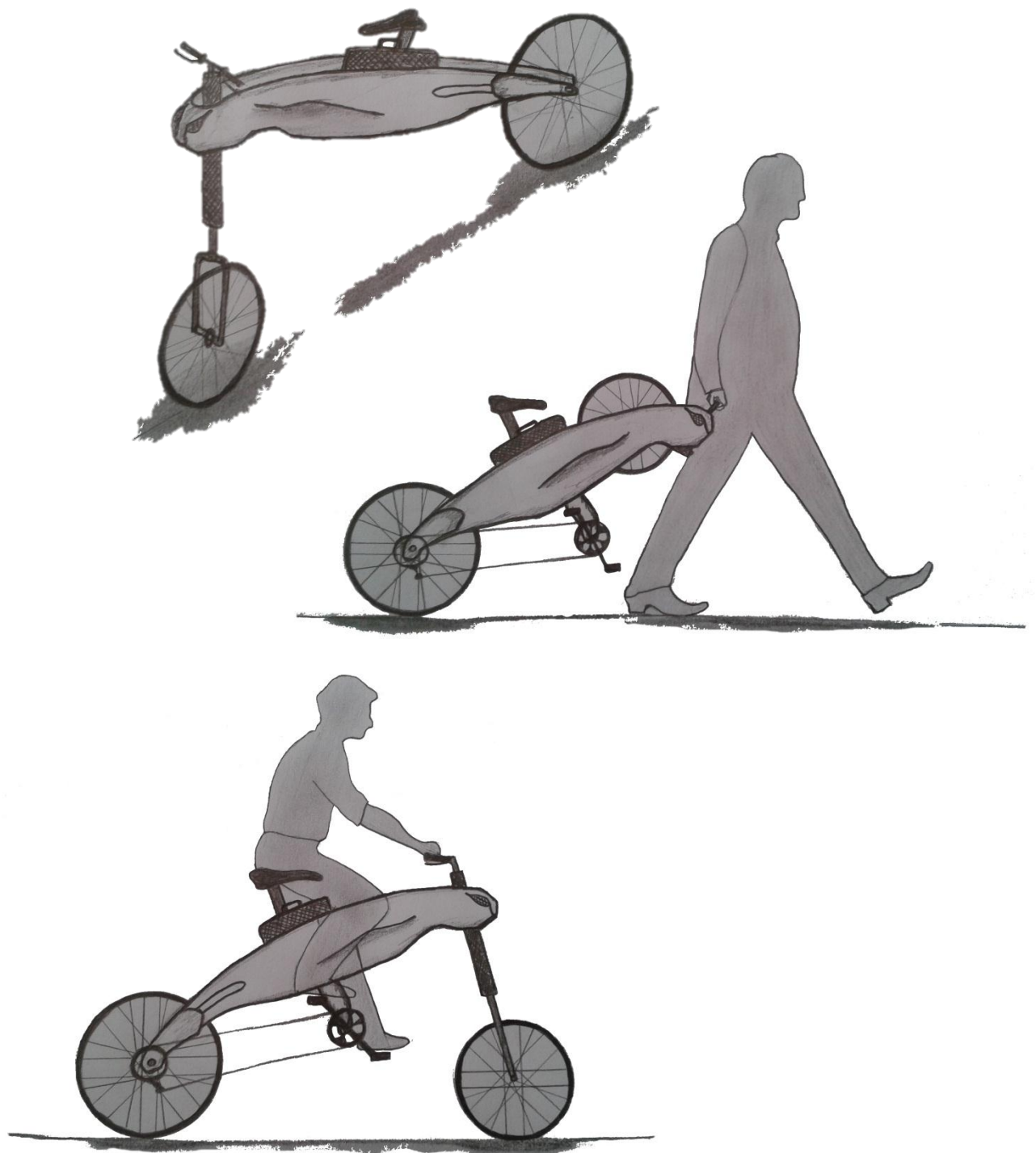


Figure 12 - Sketch guépard

5. Comparaison des préconcepts

Fourmi

Fonction réelle

Nécessité - utilité

Confort

Pliage

Sécurité

Maintenance -
entretien

Poids

++	+	0	-	--
	x			
	x			
x				
		x		
	x			
	x			

Fonction esthétique

Formes

Matériaux

Surface

Couleurs

Harmonie

	x			
	x			
	x			
	x			
x	x			

Fonction symbolique

Société - classement

Mode - tendance

Sentiment

	x			
x				

Prix - Valeur d'échange

Prix d'achat

Prix de maintenance

Prix à la revente

		x		
	x			
x				

Points

Somme

8	11		0	0
				19

Guépard

++	+	0	-	--
	x			
		x		
			x	
		x		
	x			
x				

x				
	x		x	
x				
		x		
	x			

	x			
	x			

		x		
	x			
	x			

3	16		-2	0
				17

Tableau 5 - Comparaison des préconcepts

Une fois que les deux préconcepts ont été exposés, il nous a fallu choisir quel préconcept nous allions développer. Pour cela nous avons réalisé le même type de tableau (Tableau 5 ci-dessus) que celui pour comparer les modèles concurrents. Il en ressort que d'après les critères que nous avons choisis, le préconcept basé sur la fourmi est le plus pertinent pour la réalisation de notre projet.

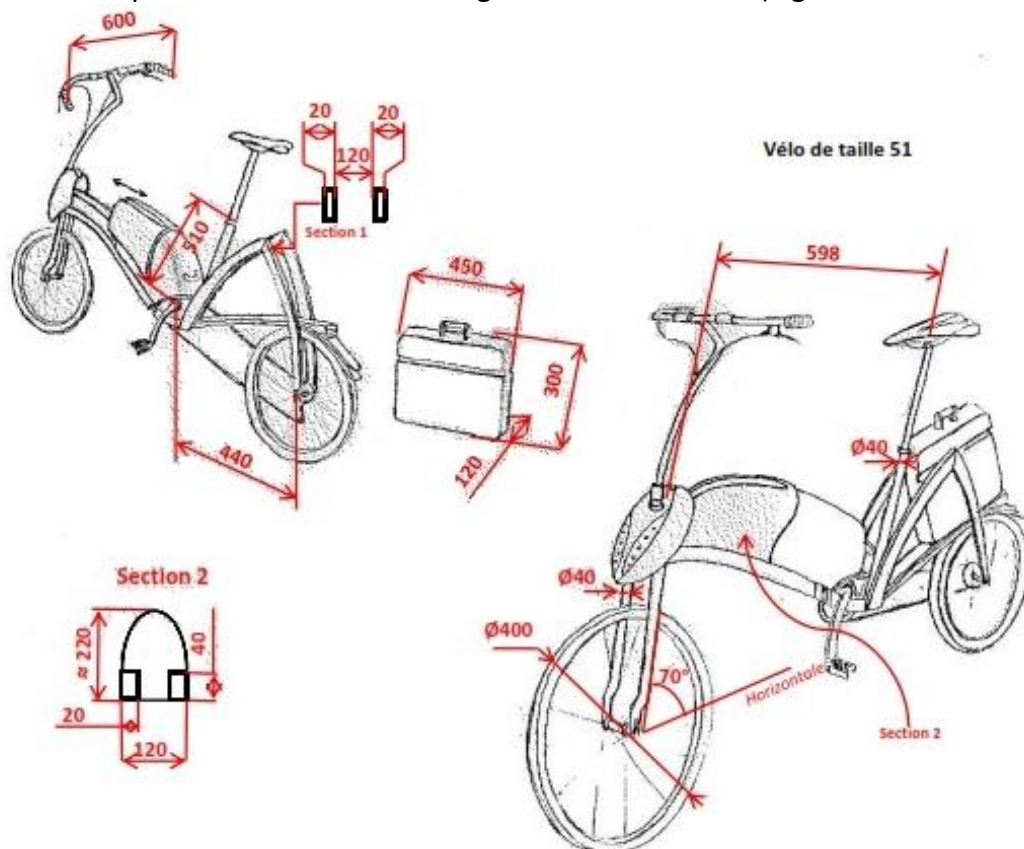
Nous avons donc décidé de poursuivre notre projet selon cet axe.

IV. Développement du concept de la fourmi

1. Dimensionnement du vélo

Une fois notre choix de concept effectué, nous nous sommes alors intéressés plus spécifiquement aux dimensions que nous voulions donner à notre vélo. Pour cela nous avons procédé de deux façons complémentaires menées en parallèle : d'un côté nous avons dimensionné le vélo en fonction des mesures que nous connaissions et que nous avons jugées cohérentes et à côté de cela nous avons comparé nos mesures avec celles que nous avons trouvées pour nos concurrents.

Nous avons donc pu ainsi dimensionner intégralement notre vélo (Figure 13 ci-dessous).



2. Maquette CAO

Une fois l'étape de dimensionnement et les côtes du vélo définies, nous avons toutes les clés en main afin de pouvoir réaliser les deux maquettes qui nous sont demandées, c'est-à-dire une maquette numérique (sous CATIA) et une maquette physique.

1. Maquette CATIA

L'objectif de cette maquette est de pouvoir voir en trois dimensions ce à quoi va ressembler notre vélo. C'est aussi l'occasion pour nous de pouvoir vérifier si les dimensions que nous avons définies dans la phase précédente nous permettent d'obtenir un vélo aux dimensions harmonieuses et « juste ». De plus grâce à différents rendus nous pouvons essayer différents coloris pour notre projet afin de définir celui qui correspondra le mieux à l'identité de notre vélo ainsi qu'à notre clientèle. (Figure 14 & Figure 15 ci-dessous)



Figure 14 - Rendus CAO du vélo (1/2)



Figure 15 - Rendus CAO du vélo (2/2)

2. Ergonomie et vérifications des dimensions

Notre maquette CAO une fois terminée, nous avons décidé de vérifier les dimensions utilisées pour le vélo d'un point de vue ergonomique. Par le mot « ergonomique » pour notre projet, nous entendons que l'utilisateur du vélo ait une position agréable, naturelle et confortable lors des différentes phases d'utilisations.

Nous avons tous d'abord cherché les valeurs de tailles moyennes données par la **norme AFNOR X35-002** (Figure 17 ci-dessous) et nous avons pu affecter ces valeurs à notre mannequin (Figure 16 ci-dessous) afin de respecter les normes anthropomorphiques.

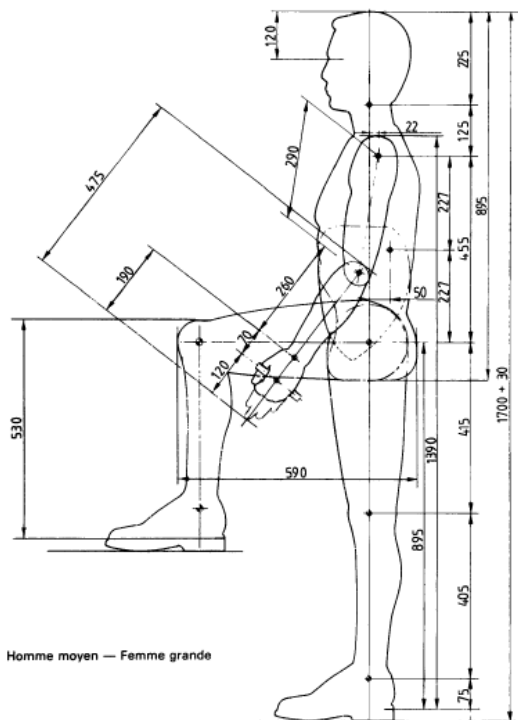


Figure 17 - Norme anthropomorphique X35-002

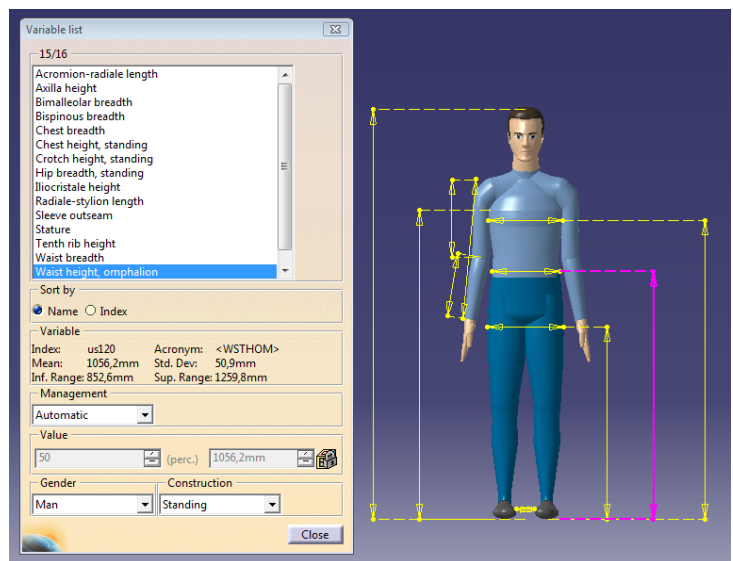


Figure 16 - Mannequin CATIA

Nous avons donc défini les trois étapes principales d'utilisation de notre vélo, qui sont : l'utilisateur à l'arrêt sur le vélo (Figure 18 ci-dessous), la phase d'utilisation à proprement dite (Figure 19 ci-dessous) et enfin la phase de transport du vélo plié (Figure 20 ci-dessous).



Figure 18 - Mannequin dans une phase d'arrêt

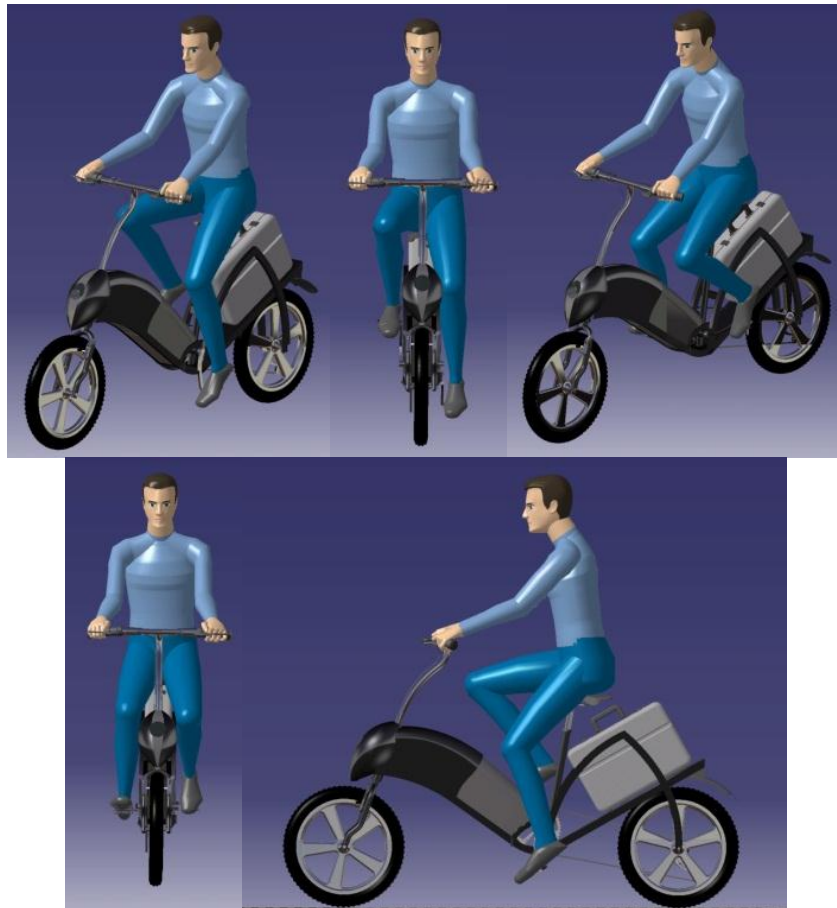


Figure 19 - Mannequin dans une phase d'utilisation



Figure 20 - Mannequin dans une phase de transport

Grâce aux diverses postures que nous avons pu modéliser avec notre mannequin, nous avons pu valider les dimensions que nous avons définies pour notre vélo. En effet on se rend bien compte grâce aux captures d'écran ci-dessus que la taille du vélo est adaptée à la morphologie d'un homme de taille moyenne (dimensions que nous avons pris comme référence pour un vélo de taille 51 ou taille M).

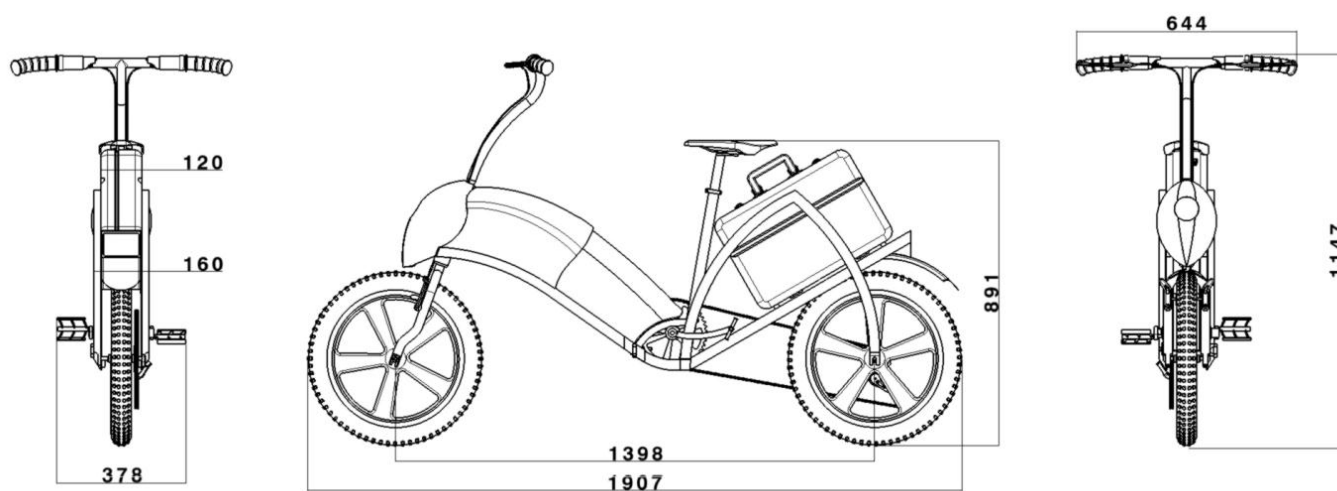


Figure 21 - Dimension du vélo (1/2)

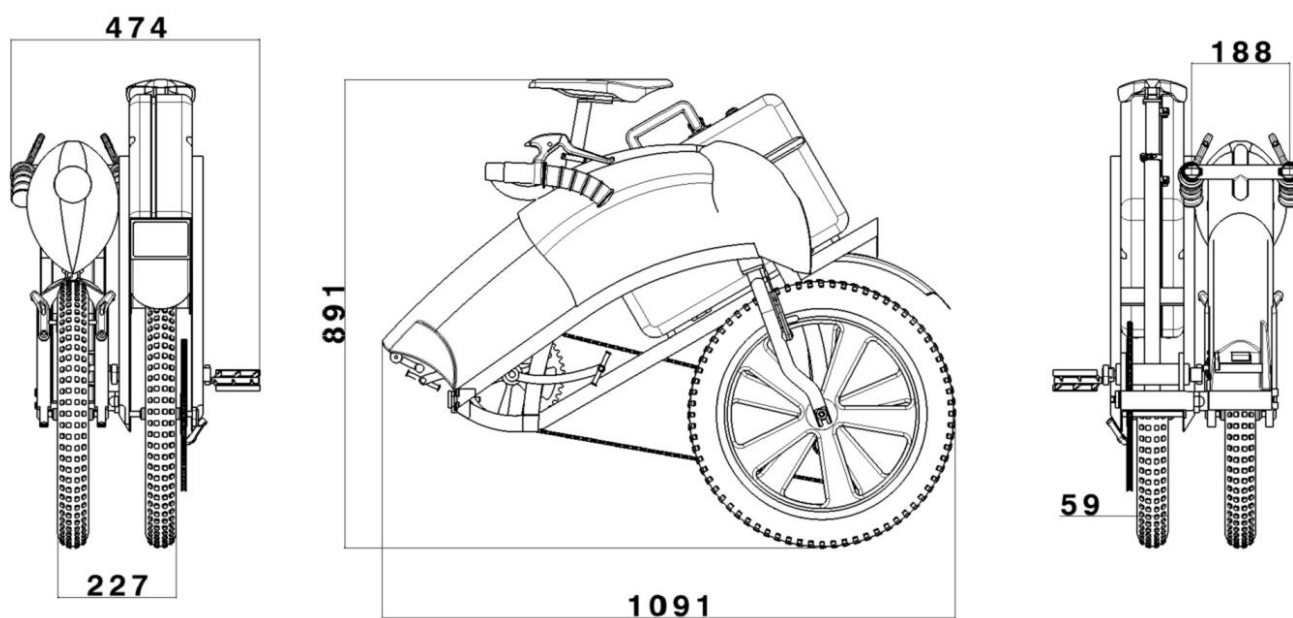


Figure 22 - Dimension du vélo (2/2)

Les Figure 21 & Figure 22, ci-dessus, nous présentent les dimensions finales du vélo en position ouvert et plié.

3. Maquette physique

Une fois nos dimensions validées et notre CAO fini, nous avons pu passer à notre maquette physique. Celle-ci est composée de tubes d'acier de section carrée qui ont été cintrés et soudés afin de former l'ossature de notre vélo comme l'on peut le voir sur la Figure 23 ci-dessous.



Figure 23 - Ossature de la maquette réelle

Ensuite les blocs de mousse Roofmat ont été taillés afin de reproduire les formes de notre vélo. Suite à un entretien avec les designers de Curve, ils nous ont conseillé de retailler la tête dans un bloc de mousse pour maquette afin d'obtenir lignes plus « marquées » (Figure 24 ci-dessous). Les différents éléments tels que le tube de selle, la fourche, le guidon, le garde boue, le porte-mallette (cf. Figure 25 ci-dessous) ont été soudés ensuite sur le cadre.



Figure 24 - Maquette de la "tête" du vélo



Figure 25 - Prototype assemblé

À partir du moment où les différentes pièces ont été assemblées, le vélo a été peint suivant les couleurs que nous avons définies plus tôt à l'aide de notre CAO. On peut voir le résultat de cette étape sur les Figure 26 et Figure 27 ci-dessous.



Figure 26 - Maquette peinte (1/2)



Figure 27 - Maquette peinte (2/2)

Les Figure 28, Figure 29 et Figure 30 ci-dessous présentent notre maquette terminée.



Figure 28 - Maquette vélo terminée vue isométrique



Figure 29- Maquette vélo terminée vue de coté



Figure 30- Maquette vélo terminée vue de derrière

4. Étapes de pliage du vélo

Dans les prochaines pages du rapport vous seront expliquées les différentes étapes à suivre afin de plier le vélo.

Ces phases de pliage ont pour but de réduire la taille du vélo afin de pouvoir le transporter et le ranger plus facilement, mais tout en gardant un enchainement des étapes simple, intuitif et rapide.

a. Vélo en position initiale



Figure 31 - Vélo dans sa phase déplié

b. Pliage des poignées

Cette étape se décompose en plusieurs parties.

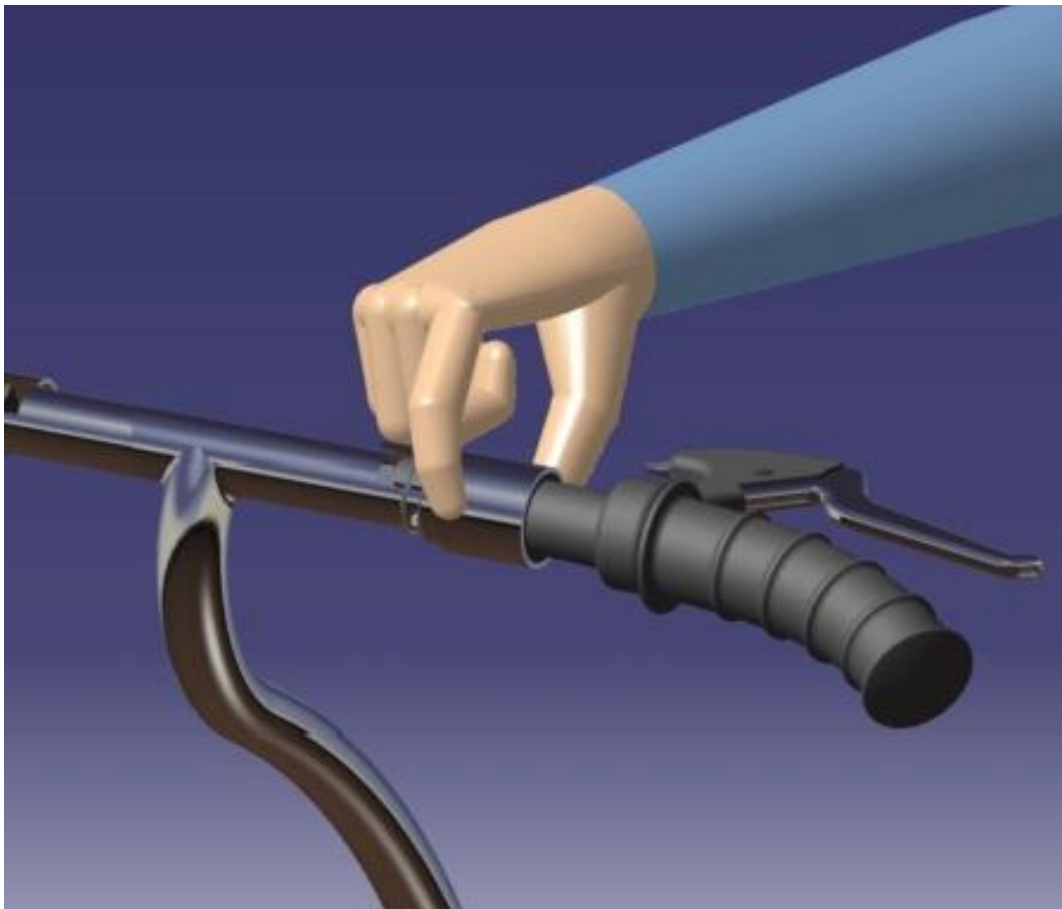


Figure 32 - Déverrouillage des poignées (1/2)



Figure 33 - Déverrouillage des poignées (2/2)

Tout d'abord il faut déverrouiller les deux poignées en déplaçant la douille vers la poignée.



Figure 34 - Pliage des poignées

Ensuite on rabat les poignées le long du guidon (Figure 34 ci-dessus, Figure 35 ci-dessous et Figure 36 ci-dessous).



Figure 35 - Poignées pliées



Figure 36 - Vélo avec les poignées repliées

Une fois les poignées placées à la verticale, les douilles remontent grâce à un ressort bloquant ainsi la poignée dans cette position. Ceci permet d'éviter de déplier les poignées sans le vouloir pendant le pliage du vélo.

c. Pliage du guidon

Ensuite il faut déverrouiller le guidon afin de rabattre le guidon sur le corps du vélo comme le montre les Figure 37, Figure 38 et Figure 39 ci-dessous.

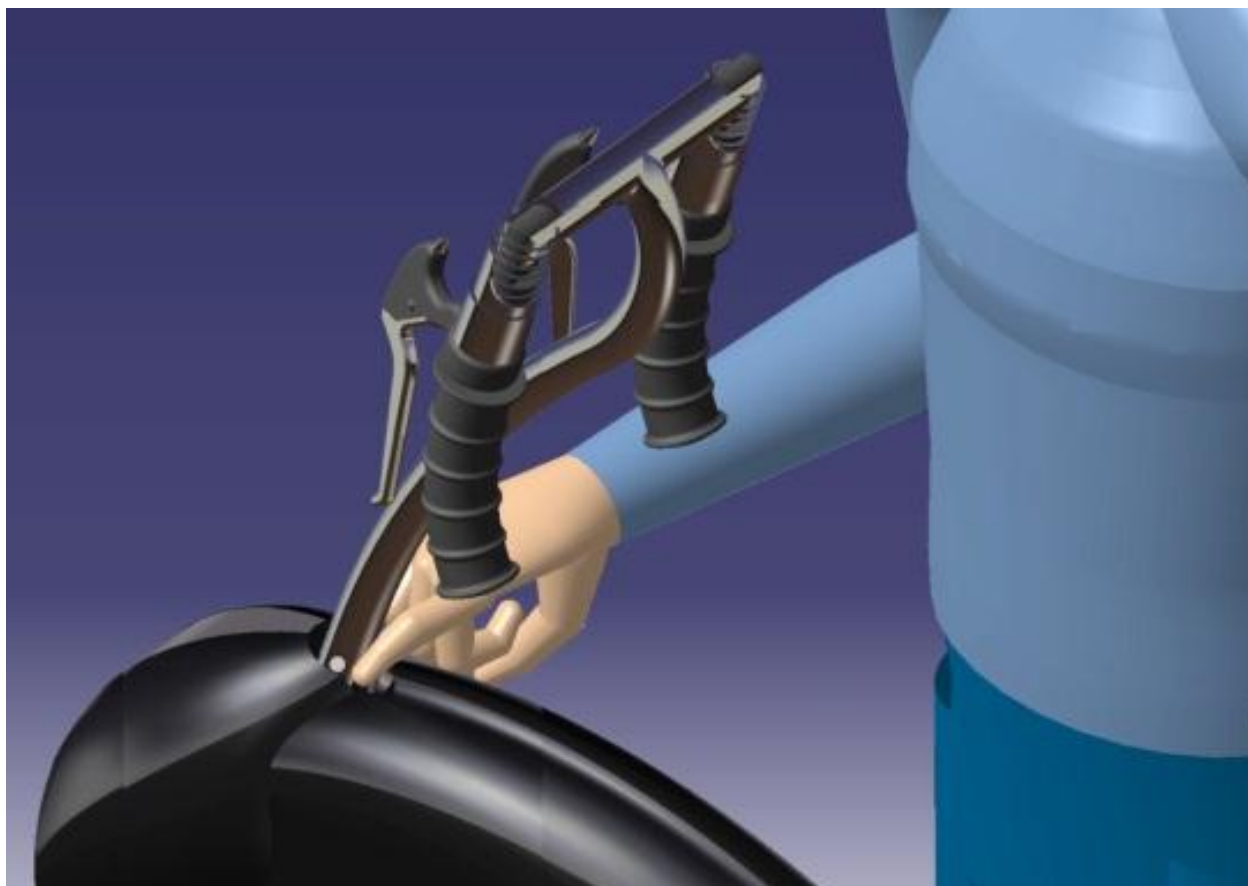


Figure 37 - Déverrouillage du guidon



Figure 38 - Pliage du guidon



Figure 39 - Vélo avec le guidon plié

d. Pliage du vélo

Puis en déverrouillant l'attache rapide située au milieu du vélo (cf. Figure 40 et Figure 41 ci-dessous) on rabat une extrémité du vélo sur l'autre.



Figure 40 - Déverrouillage de l'attache rapide (1/2)

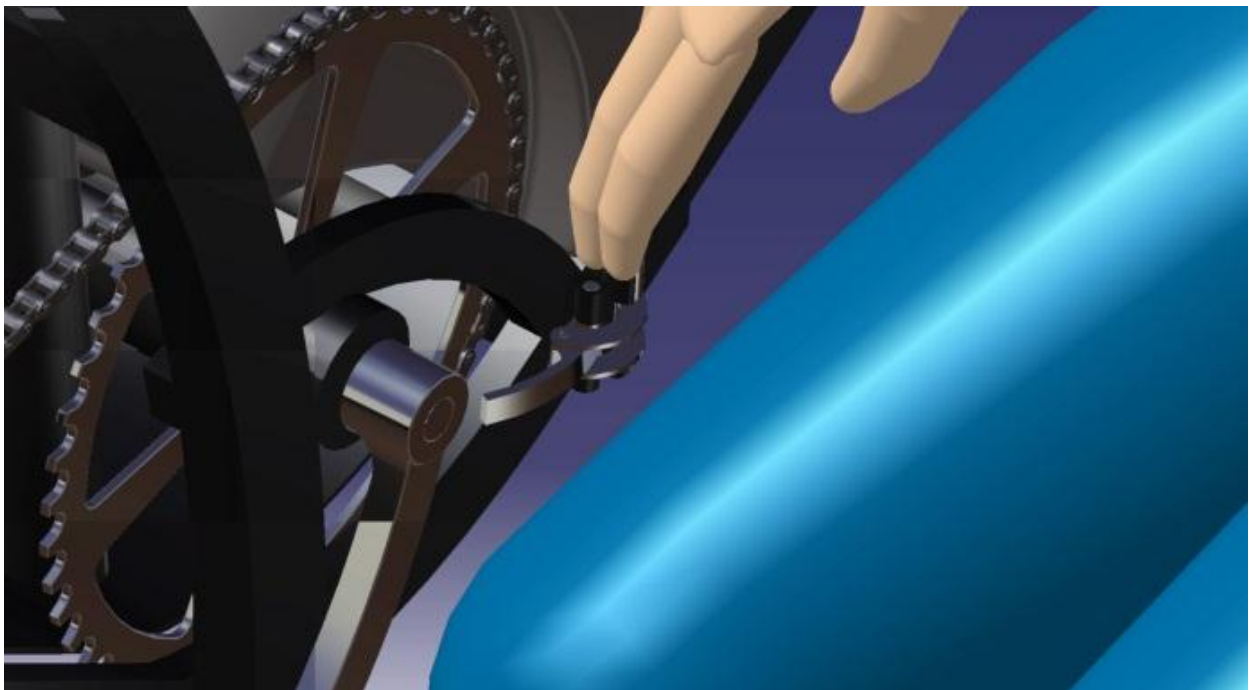


Figure 41 - Déverrouillage de l'attache rapide (2/2)

Au travers des quatre figures suivantes (Figure 42, Figure 43, Figure 44 et Figure 45 ci-dessous) on constate la manière dont on plie le vélo « en deux ».



Figure 42 - Phase de pliage du vélo (1/4)



Figure 43 - Phase de pliage du vélo (2/4)

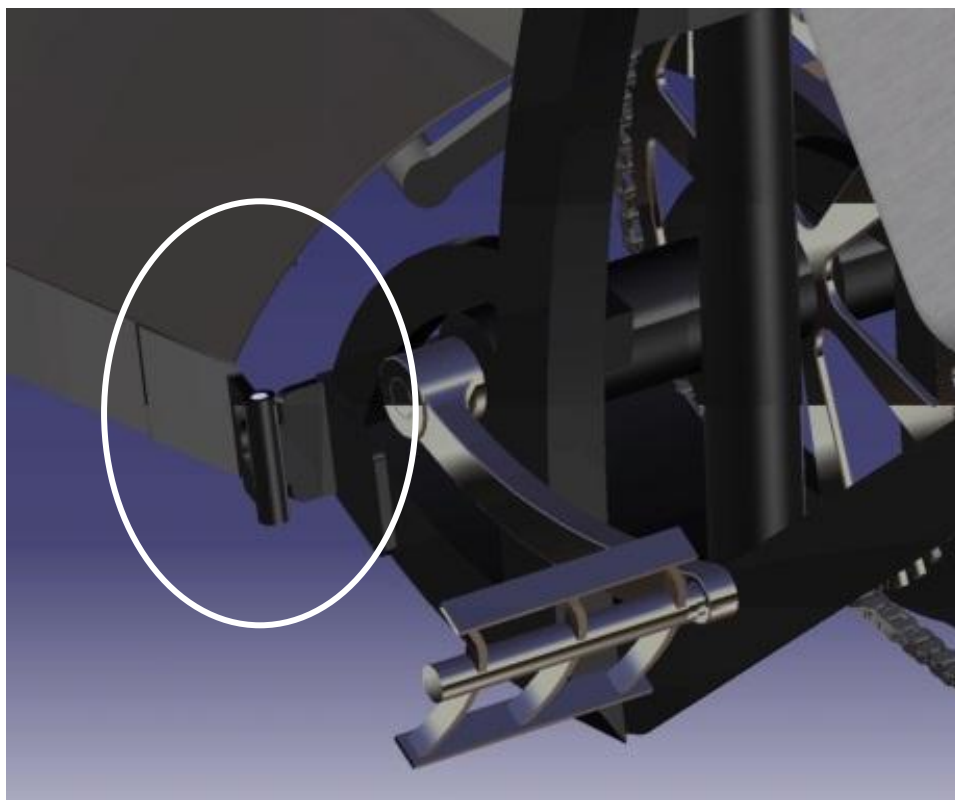


Figure 44 - Phase de pliage du vélo (3/4)



Figure 45 - Phase de pliage du vélo (4/4)

e. Vélo en position plié



Figure 46 - Vélo en position plié

f. Dépliage de la poignée de transport

Enfin, une fois le vélo plié, il suffit de saisir la poignée de transport pour tracter le vélo. (Figure 47 et Figure 48 ci-dessous).

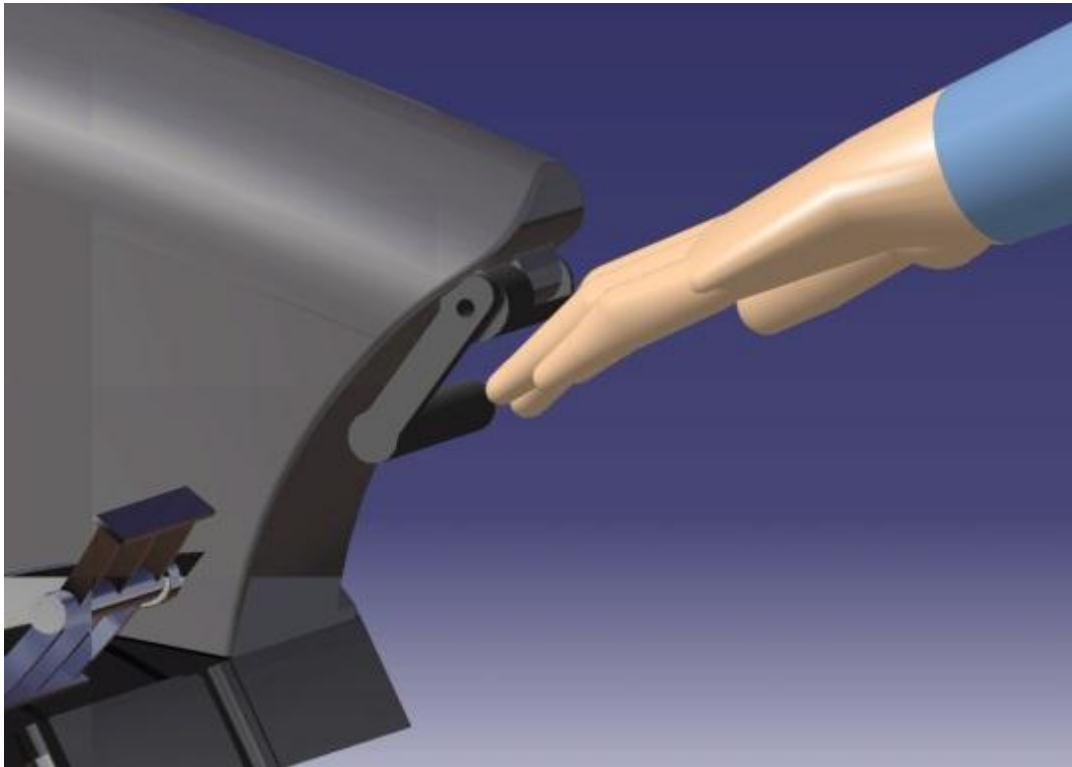


Figure 47 - Dépliage de la poignée de transport

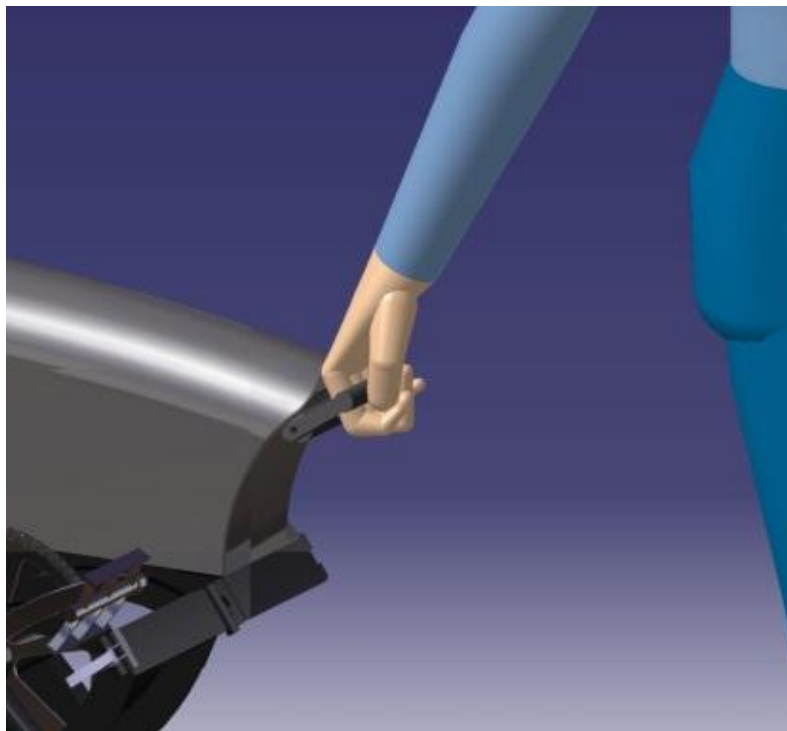


Figure 48 - Poignée en phase déplié pour transporter le vélo

g. Vélo en situation de transport



Figure 49 - Vélo en phase de transport

Sur la Figure 49 ci-dessus, nous voyons aisément la position du vélo une fois plié et en phase de transport.

5. Mise en situation



Figure 50 - Mise en situation du vélo (1/3)



Figure 51 - Mise en situation du vélo (2/3)



Figure 52 - Mise en situation du vélo (3/3)

Sur les Figure 50, Figure 51 et Figure 52 ci-dessus nous pouvons voir notre vélo dans une situation d'utilisation en ville.

V. Fiche technique du vélo

Dans l'optique de finaliser complètement notre projet, nous avons décidé de réaliser une fiche technique produit comprenant les caractéristiques prépondérantes de notre vélo.

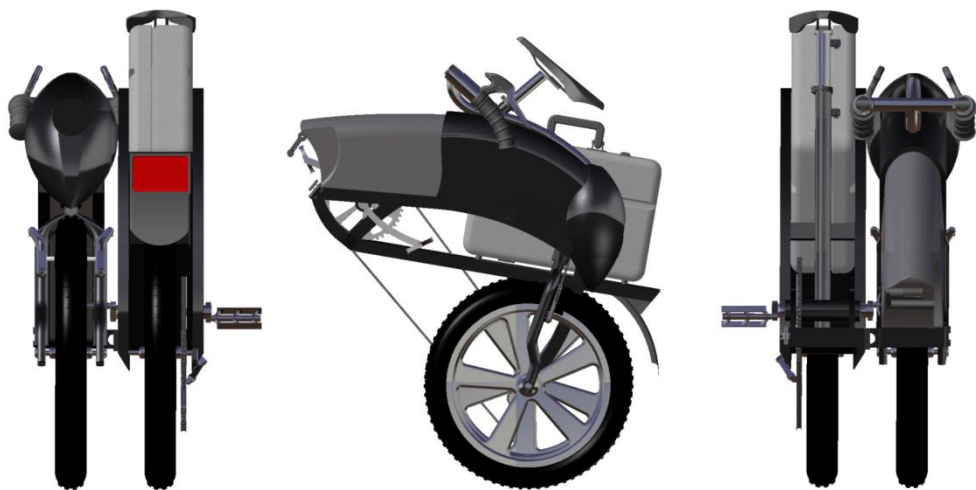
Fiche technique produit

URBIKE



Caractéristiques générales

Vélo plié



Nom du produit	URBIKE
Poids (kg)	12kg
Matériau du cadre	Aluminium
Matériau des roues	Pneumatique
Diamètre des roues	20"
Freins	V-brake
Nombre de vitesses	3
Transmission	Chaîne
Suspension	non
Dimensions vélo déplié (cm)	190x114x64
Dimensions vélo plié (cm)	109x89x47
Temps de dépliage (s)	<15
Coloris	Gamme de couleurs

Vélo déplié



VI. Affiches publicitaires

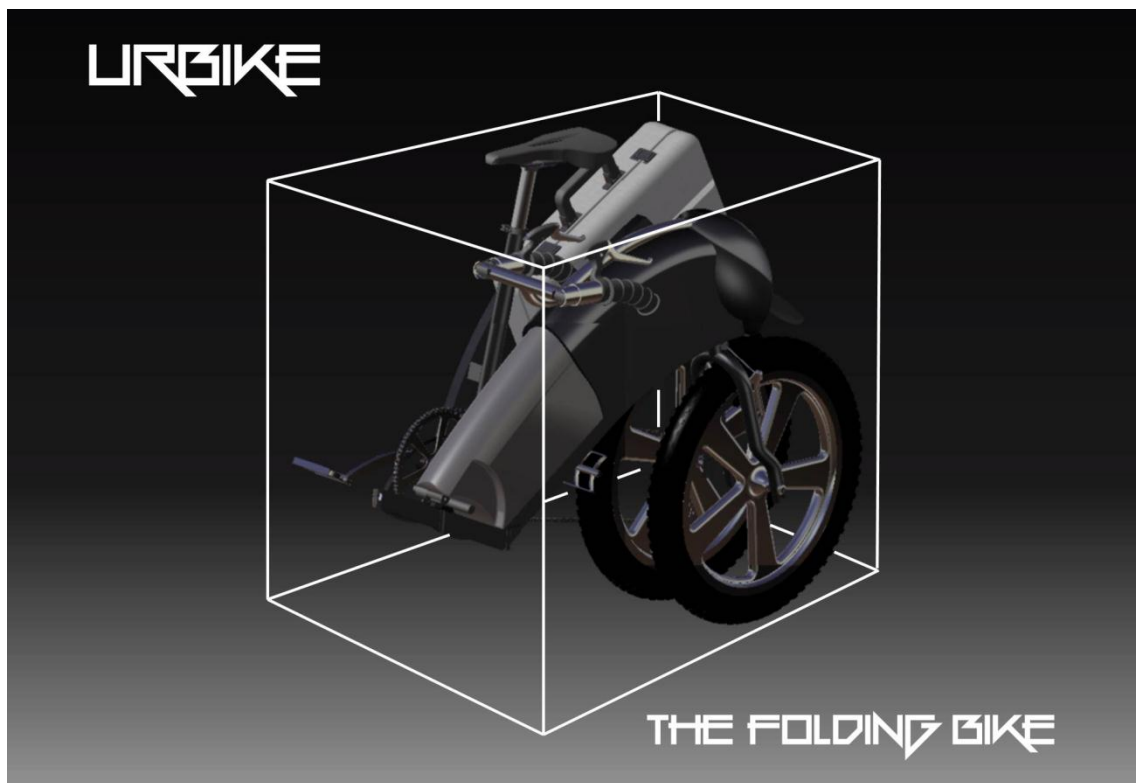


Figure 53 - Affiche publicitaire (1/2)



Figure 54 - Affiche publicitaire (2/2)

VII. Conclusion

Ce projet nous a permis d'aborder la conception de produit en intégrant des points de vue autres que celui du concepteur mécanique que nous connaissons déjà. En effet, le but de cette UV était d'intégrer des outils d'ergonomie et de design dans la conception, sans pour autant perdre de vue l'aspect technique lors du développement de notre produit.

La prise en compte des dits outils a débutée par la réalisation d'un questionnaire, qui nous a permis de cibler avec précision les attentes et besoins des clients afin de mieux les développer à travers les différentes étapes de la conception du produit.

Ensuite, le fait de nous intéresser aux normes anthropométriques nous a permis de considérer la position qu'aura l'utilisateur de notre vélo lors des différentes situations d'utilisation et d'intégrer ainsi le point de vue ergonomique.

D'autre part, la méthodologie orientée design nous a poussés à innover concernant la forme et le volume du produit. En effet, la technique de la morphogénèse, qui est un exemple parmi les outils existants, a été une source d'inspiration et de créativité qui nous a permis de concevoir un produit innovant aux formes modernes.

Enfin, nous avons pu concrétiser notre travail par la réalisation d'une maquette physique, qui symbolise l'aboutissement de notre projet.