



maillon  
mobility

## Dossier Véhicule

# Le Maillon manquant



Le projet Maillon Mobility trouve ses racines dans la nécessité de repenser les solutions de mobilité actuelles et de répondre aux défis environnementaux, économiques et sociaux qui se posent. Face à une urbanisation croissante, à la congestion des villes, aux problèmes de pollutions et aux contraintes budgétaires, il est devenu impératif de proposer des alternatives de transport plus durables, pratiques et abordables.

En zone urbaine, le nombre de cyclistes est en pleine expansion, tout de même les embouteillages sont toujours plus nombreux.

Les véhicules traditionnels, bien qu'utiles pour les longs trajets, se révèlent souvent surdimensionnés et peu adaptés aux déplacements quotidiens en milieu urbain.

Les autres modes de transport tels que les transports en commun, les trottinettes ou les vélos ont leurs propres limites en termes d'efficacité ou de flexibilité.

De nombreux vélos cargos / longtails (vélos rallongés) ont fait leur apparition et ont récupéré une part de marché (anciens cyclistes ou conducteurs de voiture). Malheureusement, ils ne permettent pas encore de remplacer totalement une voiture (manque de sécurité, pas de protection aux intempéries, manque de capacité de transport).

Ainsi, la nécessité de développer un nouveau véhicule intermédiaire émerge, combinant les avantages des différents modes de transport existants. Maillon Mobility développe Maillon Capitole, qui offre une alternative polyvalente, modulaire et écologique, parfaitement adaptée aux besoins des déplacements urbains et péri urbains : c'est le maillon manquant dans l'offre des véhicules urbains.

# Description de Maillon Capitale



Maillon Mobility propose et invente un nouveau type de véhicule afin de révolutionner la mobilité urbaine du quotidien : Maillon Capitale.

Ce véhicule combine la sobriété et l'agilité du vélo à l'efficacité d'une voiture. Il est confortable et sécurisé pour toute la famille. Conçu de façon modulaire, il répond à différents besoins et est polyvalent pour aller travailler, déposer les enfants à l'école, faire les courses et se déplacer autour de chez soi le week-end. Sa carrosserie ultra légère et rétractable permet de se protéger des intempéries toute l'année mais aussi de profiter du grand air par beau temps. Sa motorisation électrique et active, combinaison d'une assistance électrique classique à une génératrice à pédales permet une pratique physique régulière tout en augmentant l'autonomie du véhicule.

Son très faible coût d'usage et son efficacité sur le plan énergétique en font un outil indispensable dans l'éco-système des mobilités de demain.



# Caractéristiques



Catégorie : Vélo - VAE

Compatible piste cyclable

Aide jusqu'à 25km/h

Conducteur : dès l'âge de 14 ans

Transport : 2 adultes + 2 enfants ou 1 adulte + 4 enfants

Pour trajets urbains / péri urbains

Charge utile : 250kg

Autonomie : 50km chargé / 100km seul (ou le double avec batteries en option)

Modulaire : répond aux besoins des trajets du quotidien, que ce soit pour une famille ou comme outil de travail



Maillon offre une sécurité accrue grâce à sa configuration à trois roues et à son système pendulaire à l'avant.

Contrairement aux véhicules à deux roues, qui peuvent être sujets à une instabilité latérale, notre conception offre une meilleure adhérence et une stabilité accrue lors des virages et des arrêts, même dans des conditions de conduite difficile, réduisant ainsi le risque de chutes et d'accidents liés à la perte d'équilibre.

Nous intégrons également des systèmes de sécurité tels que des freins puissants, une suspension adaptée aux conditions urbaines et des dispositifs d'éclairage et de signalisation efficaces. Ces éléments renforcent la visibilité du véhicule sur la route, réduisent les risques d'accidents et améliorent la sécurité globale de l'utilisateur et des autres usagers de la route.

Cette combinaison de sécurité garantit une expérience de conduite plus sûre et confiante en milieu urbain.

Notre véhicule intermédiaire offre aux utilisateurs une tranquillité d'esprit lors de leurs déplacements en milieu urbain. Il représente une solution fiable et sécurisée pour se déplacer en ville, contribuant ainsi à réduire les risques d'accidents et à promouvoir une mobilité plus sûre et sereine pour tous.



La modularité est l'un des piliers de Maillon Mobility. Conçu pour s'adapter à différents besoins et situations, notre véhicule offre une grande flexibilité. L'utilisateur peut configurer le véhicule en fonction de ses besoins du moment et peut le faire évoluer au cours de sa vie, les besoins évoluant. Cela permet d'éviter le changement de véhicule et donc le gaspillage.

La modularité permet de modifier la capacité d'emport, mais également la carrosserie ou l'autonomie du véhicule.

Cette modularité exceptionnelle offre une grande polyvalence, permettant à notre véhicule de s'adapter à diverses situations, que ce soit pour un usage personnel, professionnel ou de loisirs. Maillon Capitole est donc une solution de transport flexible et adaptable, capable de répondre à de nombreux besoins en matière de mobilité.



# Modularité : Protection aux intempéries



Maillon Capitole a été conçu pour offrir une protection aux intempéries plus ou moins intégrale suivant les besoins. En effet, selon les régions mais aussi suivant les clients, les attentes sont différentes.

Nous avons opté pour une protection minimale avec un pare-brise et un toit qui pourront être suffisants pour une majorité des personnes. Si besoin des portes légères en option pourront venir fermer intégralement l'habitacle.

Au contraire, aux beaux jours, le pare brise pourra s'ouvrir intégralement permettant de se retrouver en plein air comme sur un vélo.

Notre carrosserie permet aux utilisateurs de se déplacer en toute tranquillité, quelles que soient les conditions météorologiques, sans compromettre leur confort et leur sécurité.

# Modularité : Capacité d'export



Grâce à son concept modulaire, Maillon Capitoile peut être configuré pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs, que ce soit pour le transport de matériel, de courses ou de passagers supplémentaires. Son espace de chargement généreux et polyvalent permet d'adapter le véhicule à différentes situations, offrant une grande flexibilité dans l'utilisation quotidienne.

La modularité permet de transporter à l'avant un module de transport simple ou sécurisé ou un module passagers. A l'arrière, un coffre pourra être rajouté pour augmenter la capacité d'export.

Des options de rangement intelligentes permettent d'optimiser l'utilisation de l'espace disponible. La carrosserie perforée à certains endroits permet d'accrocher différents outils ou de transporter des charges longues.





## Modularité : Module avant passagers



Le module avant pour passagers permettra d'embarquer deux enfants. Ses assises et dossiers sont conçus pour recevoir des sièges bébés ou des ceintures de sécurité. Il a été conçu afin que les enfants, même les plus jeunes, soient autonomes. Ils sont capables d'ouvrir la porte et une marche a été créée afin qu'ils montent seuls dans le module.

Une protection (bâche) pourra être installée en cas de mauvais temps ou rétractée si besoin très rapidement.



# Modularité : Module matériel



Le module matériel a été décliné de deux façons :

- Le premier permettra d'embarquer du matériel à l'abri des intempéries
- Le second permettra d'embarquer du matériel de manière sécurisée à l'aide d'un couvercle en dur. Il pourra être utilisé par des artisans (coiffeurs, plombiers, électriciens, vélocistes... à domicile), des infirmiers à domicile, ... Ce module pourra être personnalisé au besoin du client.



## Modularité : Module coffre arrière



Le module coffre arrière permet d'accueillir 250l de marchandises. Avec celui-ci, le client pourra faire son marché, ses courses sans aucun problème. Dans le cas d'une utilisation professionnelle, on peut imaginer également de multiples utilisations.





Les portes sont optionnelles et peuvent être ajoutées au véhicule en fonction des besoins et envies du client. Ce sont des bâches qui se ferment à l'aide de fermetures éclair et s'ouvrent en s'enroulant sur l'arrière du véhicule.

## Modularité : Batterie



Nous avons fait le choix d'une batterie d'environ 2kW dans le véhicule (Capacité exacte à confirmer lors du design détaillé). Cette puissance devrait permettre de réaliser plus de 100km pour un client seul ou plus de 50km en pleine charge. En fonction des besoins du client, il pourra doubler cette capacité et donc l'autonomie grâce à deux batteries "modules" que l'on peut sortir et recharger chez soi.

Les batteries peuvent en plus être rechargées à l'aide du panneau solaire, du freinage régénératif ainsi qu'avec le pédalier alternateur. Si cela n'est pas suffisant, il suffira de brancher le véhicule sur une prise domestique ou de recharger les batteries modules chez soi.



La durabilité est une valeur fondamentale de Maillon Mobility. Nous avons conçu ce véhicule en mettant l'accent sur la durabilité, tant sur le plan environnemental que sur le plan de la qualité et de la longévité. En utilisant des matériaux durables et recyclables, nous souhaitons réduire notre empreinte écologique et contribuer à la préservation de l'environnement. De plus, nous souhaitons que notre véhicule soit doté de composants de haute qualité et de technologies avancées qui garantissent une longue durée de vie, réduisant ainsi la nécessité de remplacements fréquents. Nous contribuons ainsi à un avenir plus respectueux de l'environnement et à la préservation des ressources pour les générations futures.



La réparabilité est un aspect essentiel de Maillon Mobility. Nous avons conçu ce véhicule en tenant compte de la facilité d'assemblage, de réparation et de maintenance, afin de garantir une durée de vie prolongée et une utilisation économique. Le véhicule est designé avec des composants facilement accessibles, ce qui facilite les opérations d'assemblage, de réparation et de remplacement en cas de besoin. Nous souhaitons que les utilisateurs puissent réparer ou remplacer des pièces eux-mêmes en cas de besoin. Nous nous engageons à fournir des pièces de rechange, disponibles à des prix raisonnables, afin de garantir une réparabilité optimale. Nous souhaitons diminuer le gaspillage en gardant le véhicule en service plusieurs dizaines d'années.

# Faible consommation



Maillon Capitole est designé pour réduire au maximum sa consommation et son besoin de rechargement.

Tout d'abord la masse est un enjeu important. Nous travaillons pour réaliser un véhicule le plus léger possible afin de réduire au maximum la consommation.

Ensuite, nous ajoutons différentes fonctionnalités innovantes telles que le panneau solaire intégré et le freinage régénératif.

Le panneau solaire installé sur le toit du véhicule capte l'énergie solaire et la convertit en électricité, ce qui permet de recharger la batterie.

Le système de freinage régénératif exploite l'énergie cinétique générée lors du freinage pour recharger la batterie. Au lieu de dissiper cette énergie sous forme de chaleur, notre véhicule la récupère et la ré-utilise, ce qui augmente l'autonomie et réduit la consommation d'énergie.

Grâce à ces technologies avancées, notre véhicule intermédiaire offre une efficacité énergétique supérieure, permettant de réaliser des économies sur les coûts de carburant et de contribuer à la préservation de l'environnement.





Nous accordons une grande importance au choix des matériaux utilisés dans la fabrication de notre véhicule. Nous privilégions l'utilisation de matériaux durables, légers et respectueux de l'environnement. En optant pour des matériaux de haute qualité, nous nous assurons que notre véhicule soit à la fois solide et résistant, tout en étant économe en poids pour une meilleure efficacité énergétique. De plus, nous nous engageons à réduire notre empreinte écologique en utilisant au maximum des matériaux recyclables et en favorisant les procédés de production respectueux de l'environnement. Nous souhaitons aussi travailler avec des fournisseurs proches de chez nous afin de limiter l'impact carbone associé au transport.

Pour la structure, l'aluminium sera utilisé pour sa légèreté, durabilité et recyclabilité. Nous utilisons des pièces en aluminium sans risque de corrosion, qui permettent des assemblages simples et fabricables par de nombreux fournisseurs. Conscients de l'impact carbone de la fabrication de l'aluminium nous rechercherons de l'aluminium recyclé.



Nous faisons le pari de concevoir dès aujourd'hui le véhicule du futur avec un pédalier alternateur. En plus d'être nécessaire pour que notre véhicule soit compatible piste cyclable, le fait de pédaler est bon pour la santé. Notre pédalier alternateur intelligent et innovant permettra de réaliser un effort adapté au souhait du client. La transpiration étant un frein pour de nombreuses personnes pour le passage au vélo, notre véhicule peut se conduire sans effort si on le souhaite. Au contraire, si on souhaite réaliser une activité physique, on pourra augmenter l'effort à réaliser.

Les avantages sont bien sûr une absence de chaîne (propreté) et la maintenance qui va avec, la facilité d'intégration sur le véhicule et la gestion de l'effort. Au contraire, le pédalier alternateur nous oblige à transporter un alternateur et le rendement total est légèrement inférieur aux VAE "habituels" (chaîne).

Un ou plusieurs moteurs roues seront donc associés à ce pédalier pour mouvoir Maillon Capitale.

A ce jour, il est prévu d'utiliser les logiciels des équipementiers, que ce soit pour les contrôleurs moteurs ou les pédaliers alternateurs.



Nous souhaitons travailler avec un fabricant de batteries réparables et recyclables. En effet, de nombreuses batteries ont les cellules soudées, ne permettant pas de les réparer facilement, de remplacer les cellules endommagées... Au contraire, quelques entreprises ont breveté des nouveaux moyens d'assemblage sans soudures permettant de remplacer individuellement les cellules et donner des nouvelles vies aux batteries. Au vu de l'enjeu des matières premières et de la multiplication des batteries, on se doit d'étudier ces nouvelles possibilités.

Pour les mêmes raisons, nous regardons de très près les nouvelles batteries qui utilisent des matériaux moins critiques, moins difficiles à trouver et recycler.



Un des enjeux majeurs du déplacement en milieu urbain est le stationnement. Nous sommes conscients qu'il sera plus compliqué de se garer avec Maillon Capitole qu'avec un vélo, mais contrairement aux voitures traditionnelles, notre véhicule est compact et agile, ce qui signifie qu'il peut se faufiler facilement dans les espaces de stationnement les plus restreints. Aussi, dans certaines configurations, Le véhicule pourra être garé à la perpendiculaire d'une place de stationnement de voiture.

A noter que Maillon Capitole n'est pas plus long que certains vélos cargos déjà en circulation.

Pour répondre à la question du vol, nous installons un système de blocage électronique, un blocage roue mécanique (possiblement en option) et un traceur GPS.

## Les couleurs



Nous mettons également de l'importance dans l'expression de soi et le désir de personnalisation. C'est pourquoi nous souhaitons offrir à nos clients la possibilité de personnaliser leur véhicule selon leurs goûts et leur style. Nous souhaitons proposer à terme différents matériaux et tissus de différentes couleurs. Notre objectif est d'offrir la liberté de personnaliser le véhicule, créant ainsi un lien spécial entre le client et celui-ci. Cela permettra de refléter la personnalité du client, rester sobre ou au contraire attirer les regards au passage du véhicule.



# Bill Of Material



Le véhicule Maillon Capitole est au stade de concept avec une réalisation CAO 3D réalisée sur ordinateur ainsi que des images avec un rendu réaliste.

Un premier prototype (bois, alu) a été réalisé pour valider les accès, les volumes, les dimensions...

Dès septembre 2023, nous commencerons le design détaillé de la partie cycle et la réalisation de deux prototypes permettant de valider la partie cycle, la chaîne de traction, les volumes et la modularité du véhicule.

Il est donc trop tôt pour donner des masses sur les différentes pièces de la BOM haut niveau ci-jointe. L'objectif est de passer sous les 100kg pour les véhicules de séries.

Les premiers prototypes seront réalisés en grande partie à base d'aluminium, de mousse, de bois, ...

Pour les véhicules de série, nous travaillons pour les réaliser avec des matériaux recyclables / recyclés, avec de faible impact carbone... (aluminium recyclé, injection plastique recyclé, fin de rouleaux de carbone de grandes entreprises aéronautiques...)

1	Partie cycle				
		1.1	Structure centrale		
				1.1.1	Poutre longitudinale
		1.2	Système pendulaire avant		
				1.2.1	Structure primaire
				1.2.2	Amortisseurs
				1.2.3	Bielles
				1.2.4	Axes
				1.2.5	Roues + Gardes boues
				1.2.6	Freins
		1.3	Pédalier		
				1.3.1	Pédalier alternateur
		1.4	Batterie		
				1.4.1	Batterie
		1.5	Roue arrière		
				1.5.1	Moteur
				1.5.2	Axe
				1.5.3	Roue + Garde boue
				1.5.4	Frein
				1.5.5	Phare arrière
		1.6	Guidon		
				1.6.1	Guidon réglable
				1.6.2	Fusibles
				1.6.3	Convertisseur 48V-12V
				1.6.4	Prises 12V allume cigare et USB
				1.6.5	Comodo
				1.6.6	Freins
				1.6.7	Display
				1.6.8	Tringles

# Bill Of Material (suite)



2	Habitacle				
		2.1	Structure		
				2.1.1	Structure tube avant
				2.1.2	Structure tube arrière
				2.1.3	Barres jonction avant / arrière
				2.1.4	Equerres
				2.1.5	Rétroviseurs / Clignotants
				2.1.6	Phares avant / Clignotants
		2.2	Toit		
				2.2.1	Toit
				2.2.2	Panneau photovoltaïque
				2.2.3	Régulateur de charge MPP
		2.3	Banquette arrière		
				2.3.1	Base banquette
				2.3.2	Contour banquette
				2.3.3	Fond banquette
				2.3.4	Assise banquette
				2.3.5	Dossier banquette
		2.4	Siège conducteur		
				2.4.1	Tube siège réglable
				2.4.2	Siège
		2.5	Fermeture		
				2.5.1	Fermeture module avant
				2.5.2	Fermeture plancher droite
				2.5.3	Fermeture plancher gauche
				2.5.4	Fermeture tableau de bord
				2.5.5	Fermeture sous banquette arrière
				2.5.6	Grille son/air
				2.5.7	Système verrouillage module
				2.5.8	Vide poche

		2.6	Pare-Brise		
				2.6.1	Pare-Brise
				2.6.2	Système verrouillage
3	Module avant				
		3.1	Module passager		
				3.1.1	Côtés
				3.1.2	Assise banquette
				3.1.3	Dossier banquette
				3.1.4	Plancher
				3.1.5	Porte
		3.2	Module matériel		
				3.2.1	Côtés
				3.2.2	Faces Avant / Arrière
				3.2.3	Fond
				3.2.4	Couvercle
4	Module arrière				
		4.1	Coffre		
				4.1.1	Contour
				4.1.2	Etagères
				4.1.3	Porte
5	Module porte				
		5.1	Porte		
				5.1.1	Portes plastiques
				5.1.2	Enrouleurs
6	Module batterie				
		6.1	Batteries		

# Configuration minimale





# Configuration avec module passagers avant



# Configuration avec module matériel sécurisé avant



# Configuration avec coffre arrière

