

## ETUDE SCOOTER HYBRIDE PIAGGIO MP3

*L'hybridation a-t-elle un intérêt sur un scooter ?*

### PRESENTATION DU SCOOTER



### CHAPITRE 1 : LE CONTEXTE

Le premier véhicule électrique, contrairement à ce que l'on pourrait croire, ne date pas d'aujourd'hui. Dès 1896, Ferdinand Porsche, fondateur du constructeur de véhicules sportifs Porsche, a développé ses premières automobiles. Le premier véhicule développé était une voiture électrique animée par des moteurs logés dans le moyeu des roues directrices. La «Lohner-Porsche» fut présentée à l'Exposition universelle de Paris en 1900.

La même année, Ferdinand Porsche combina l'entraînement par des moteurs électriques alimentés par batterie et logés dans les moyeux de roues avec un moteur à essence. Le principe de l'hybride en série était né.



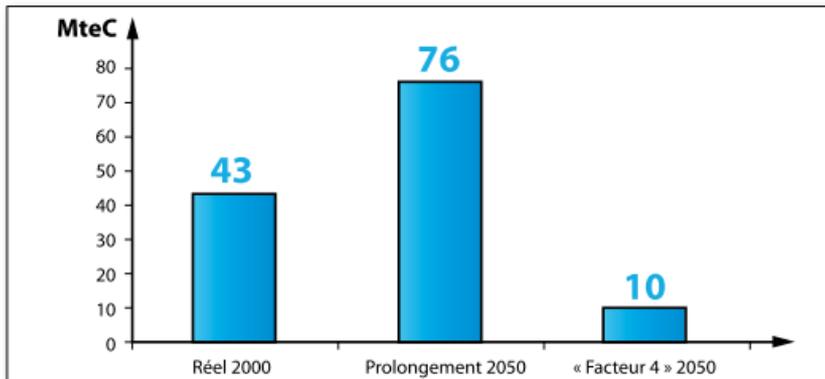
Cette Porsche hybride appelée «**Semper Vivus**», «**Toujours Contente**» en France, fut la première automobile hybride entièrement opérationnelle au monde. Elle était dotée de deux génératrices (20 ampères pour une tension de 90 volts chacune) couplées à des moteurs à essence (2500 Watt chacun). Elles formaient une unité de charge assurant l'alimentation électrique des moteurs logés dans les moyeux de roues et des batteries.

### Le contexte actuel :

#### **Contexte sociétal et économique**

Depuis plus d'un siècle, nous nous sommes contentés de brûler un combustible fossile pour faire avancer nos véhicules... Cependant, depuis une dizaine d'années est apparu un certain nombre de limites à la poursuite d'un tel développement. D'une part, face à l'augmentation de la température terrestre, des initiatives de plus en plus reconnues pour limiter les émissions de gaz se mettent en place à un niveau national ou international (protocole de Kyoto, normes EURO...).

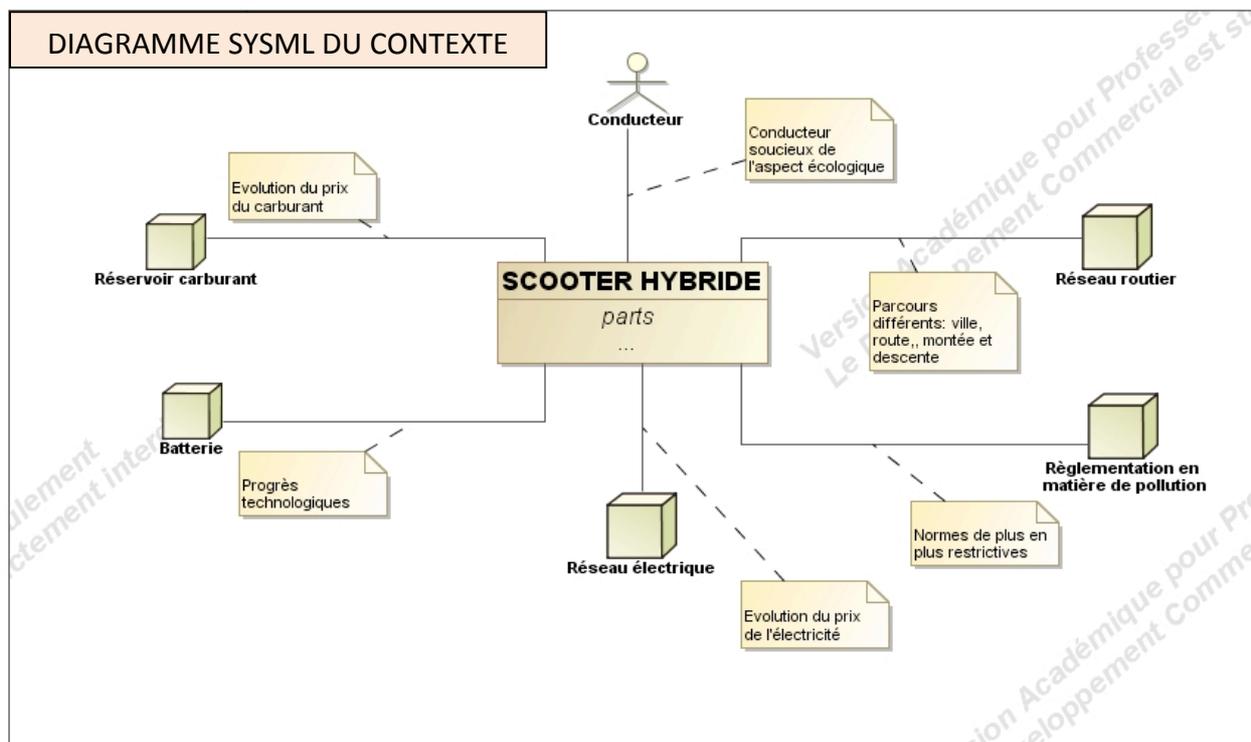
D'après le rapport de la MIES (Mission Interministérielle de l'Effet de Serre) il faudrait, en ce qui concerne les pays industrialisés, diviser par quatre les rejets de CO<sub>2</sub> d'ici à 2050 pour contenir le réchauffement climatique en-dessous de 2 degrés.



EMISSIONS DE GAZ EN MILLIONS DE TONNES EQUIVALENT CARBONE

D'autre part, l'approvisionnement en hydrocarbures souffre de deux problèmes majeurs : les réserves mondiales sont limitées dans le temps (estimées aujourd'hui à une quarantaine d'années de consommation), d'où un coût du carburant en constante augmentation, et elles sont localisées majoritairement dans des pays soumis à de fortes tensions géopolitiques.

Pour l'utilisateur les éventuelles mesures incitatives gouvernementales (fiscalité réduite ou rabais lors de l'achat d'un véhicule respectueux de l'environnement) et leur prix d'achat en baisse constante rendent les voitures hybrides ou électriques de plus en plus intéressantes financièrement. Le coût mensuel relativement élevé des batteries proposées aujourd'hui en location, peut être compensé par un tarif de l'électricité relativement faible par rapport au prix du carburant fossile.



Ainsi, pour répondre à cette double problématique, les constructeurs automobiles mondiaux s'intéressent de plus en plus activement à des véhicules tout électriques ou hybrides. Le récent succès technologique et commercial de la Toyota Prius conforte cette tendance. Les performances (autonomie, vitesse, durée de vie) de ces véhicules restent souvent encore relativement faibles, mais de plus en plus de constructeurs lancent leurs modèles sur le marché, notamment grâce à une évolution rapide des technologies de batteries et de la commande des moteurs électriques.



Aujourd'hui apparaissent de plus en plus de véhicules hybrides rechargeables ; un des intérêts majeurs est d'augmenter l'autonomie du véhicule, avec une plus grande quantité de batteries, qui pourront être rechargées sur une prise classique lorsque le véhicule n'est pas utilisé.



Exemple : la Prius hybride rechargeable est équipée d'un pack batterie de 4,4 kWh offrant une autonomie en tout électrique de 20km maximum. A comparer à l'autonomie de la Prius 1 en mode électrique, qui était seulement d'un à deux kilomètres...

Les voitures électriques et hybrides deviennent aussi pour certains constructeurs une vitrine technologique, et un moyen de se donner une image écologique... La Jaguar C75 hybride rechargeable en est l'exemple :



4 moteurs électriques, un pour chaque roue, de 145 kW chacun, et un couple de 1600 Nm. Performances exceptionnelles : accélération de 0 à 300 km/h en 15 secondes, et une vitesse de pointe de 330 km/h. A allure légale, un pack de batteries lithium-ion d'une capacité de 19,5 kWh assure une centaine de km d'autonomie.

## CHAPITRE 2 : LE SCOOTER MP3

C'est fin 2006 que PIAGGIO lance un scooter assez révolutionnaire : le MP3.



La grande originalité de ce véhicule est de posséder deux roues à l'avant, articulées par un parallélogramme ; il peut ainsi s'incliner dans les virages comme n'importe quel deux-roues.

L'angle d'inclinaison du MP3 peut aller jusqu'à 40 % (environ 22°).

De plus un système dénommé Roll-Lock permet de bloquer le parallélogramme à l'arrêt ou au ralenti. Ainsi le conducteur n'est pas obligé de mettre le pied au sol à l'arrêt ou de béquiller en stationnement.



La cinématique de suspension avant tolère un dénivelé entre roues de près de 30 cm, soit plus ou moins deux marches d'escalier !

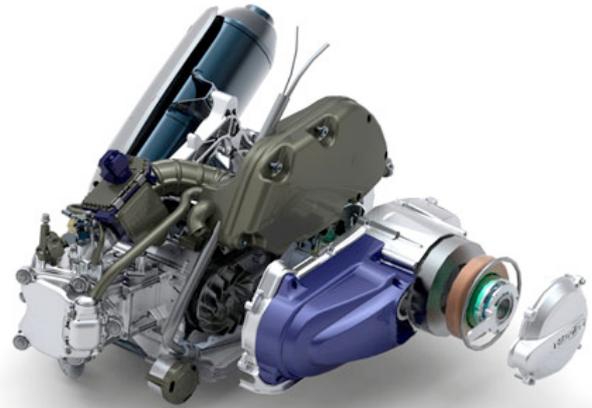
L'intérêt de ce système est d'apporter un surplus de sécurité non négligeable, grâce aux trois roues, avec moins de risques de chutes et un freinage plus puissant. Le secret de cette qualité de freinage et de sa tenue de route tient d'une part à son train avant qui supporte 51% du poids contre environ 40% pour un scooter conventionnel, d'autre part à un circuit de freinage à trois disques.



Piaggio revendique en effet une distance d'arrêt à 50 km/h ramenée de 37 m pour un scooter classique avec ABS à seulement 28 m pour le MP3.

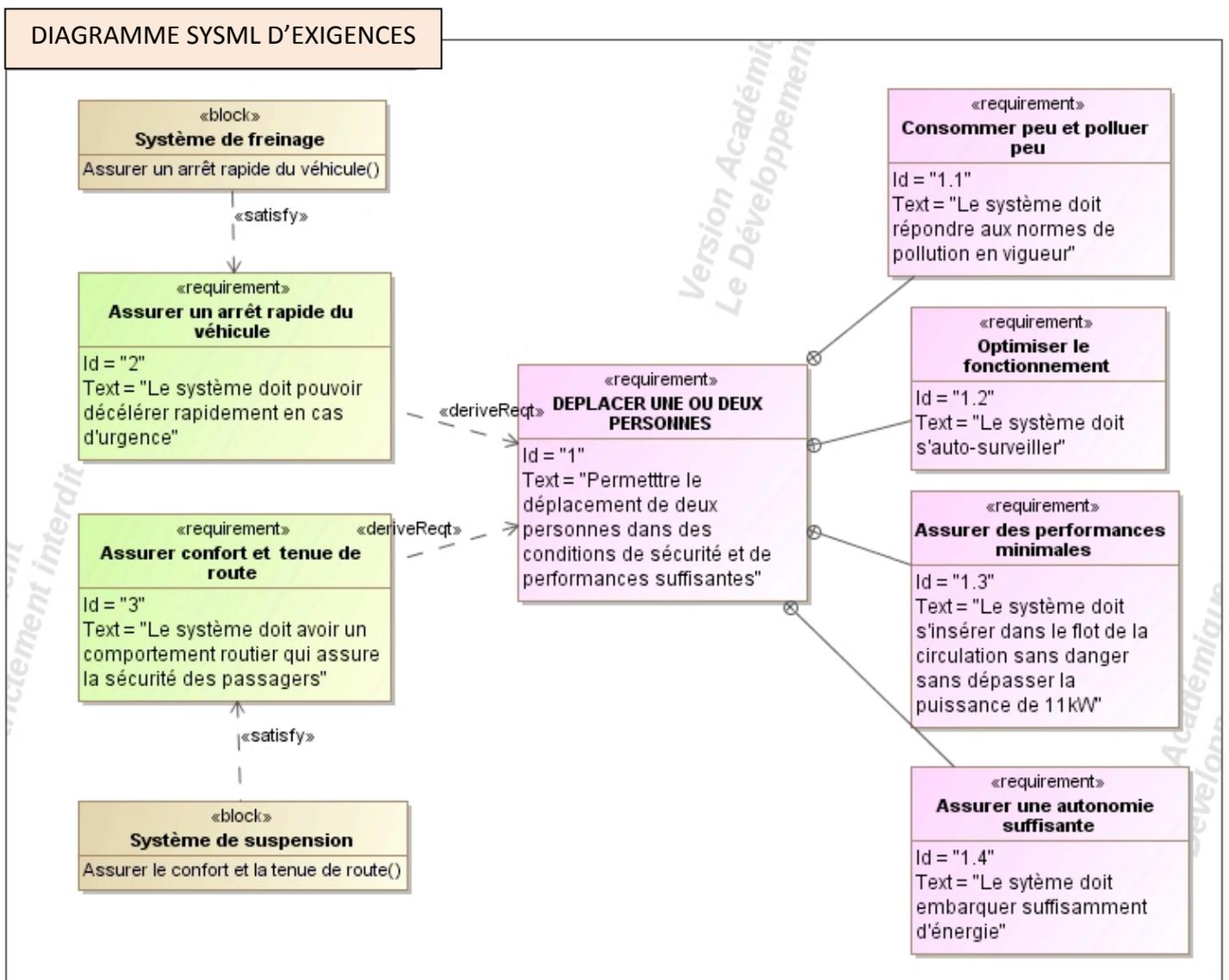
**MP3 HYBRIDE :**

Début juillet 2009, Piaggio présente à Rome son MP3 Hybride 125. Il associe un moteur électrique de 2500 Watt avec un moteur thermique de 125 cm<sup>3</sup> à injection développant 11 kW (15 chevaux) à 8500 tours/minute.

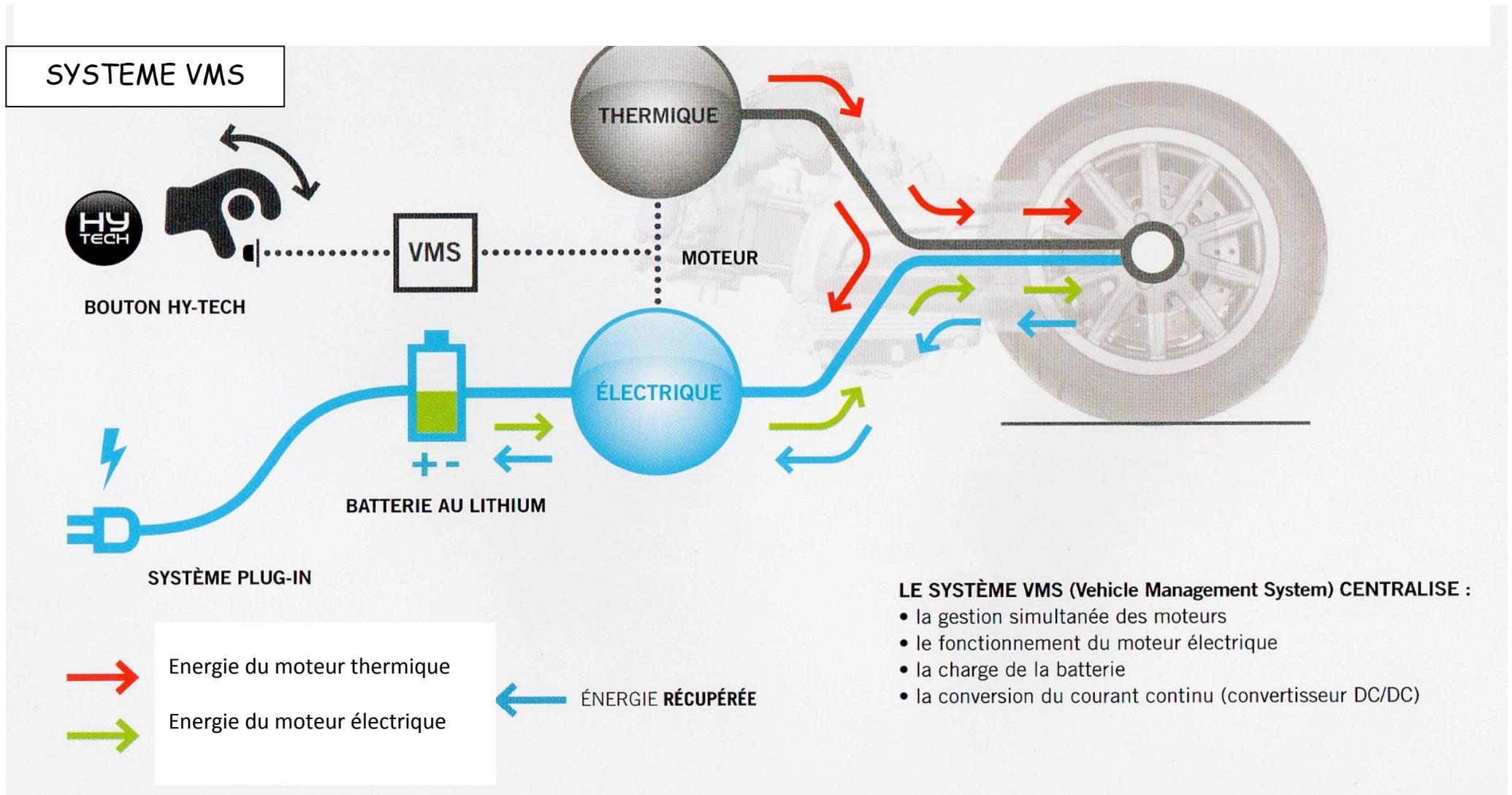


Prendre connaissance de la vidéo « Présentation MP3 hybride par PIAGGIO »

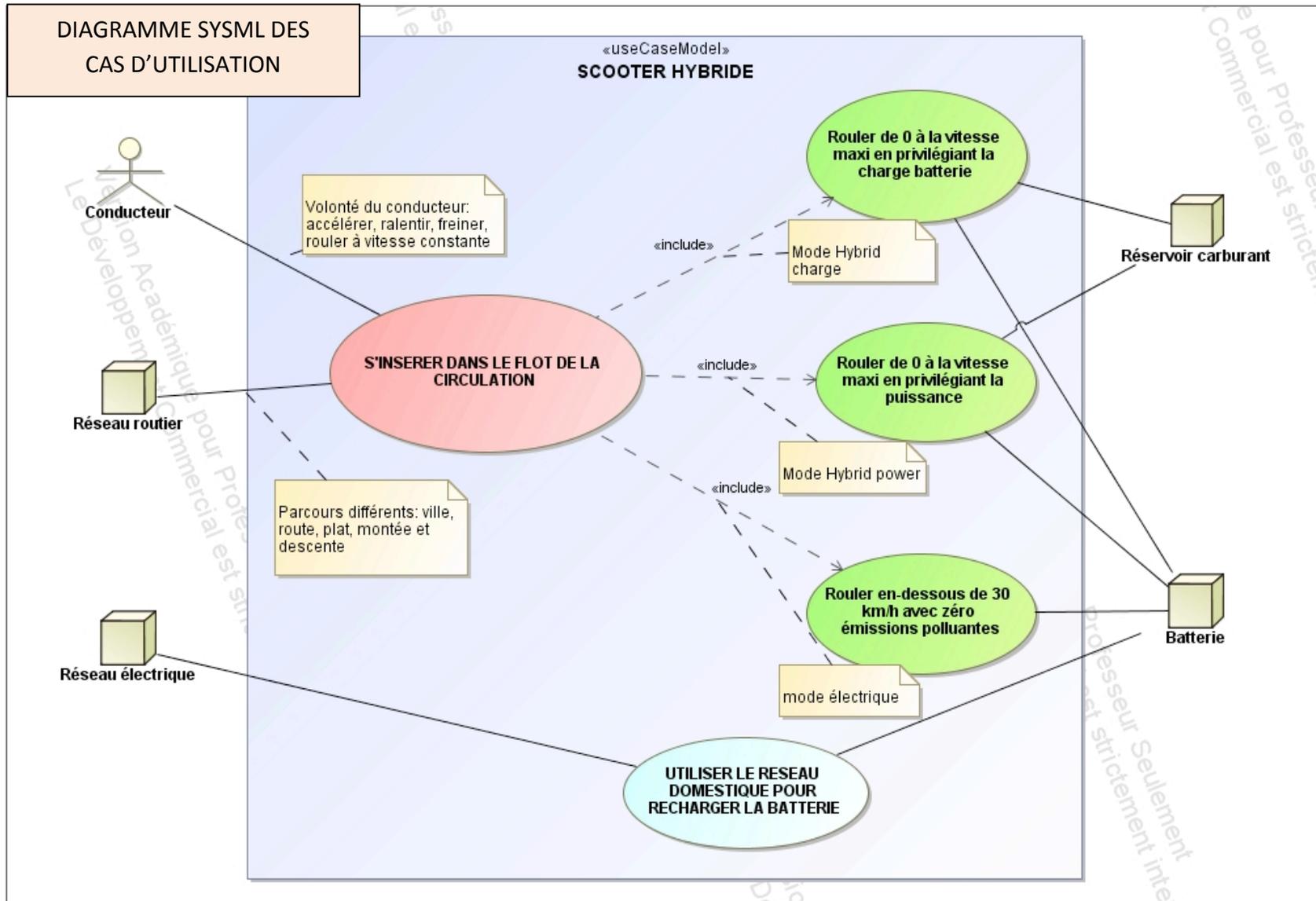
Comme son grand frère le MP3 thermique classique, la version hybride devra répondre à des exigences sévères pour satisfaire le conducteur :



La gestion du système hybride est confiée à un système électronique puissant appelé VMS, capable d'optimiser la gestion des énergies thermique et électrique, en fonction de la demande conducteur:

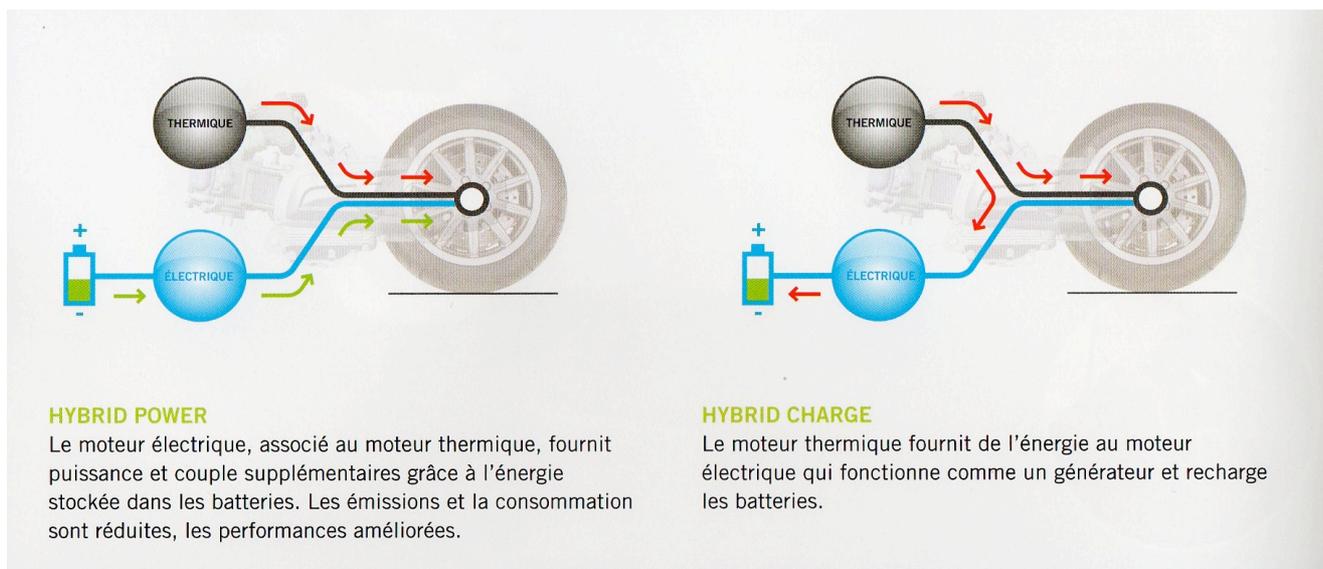


Le scooter hybride devra être adapté à tous les cas d'utilisation que l'on peut être amené à rencontrer :



Pour satisfaire le conducteur dans toutes les conditions le MP3 hybride propose de choisir au guidon trois modes de propulsion (essence, électricité ou les deux). Le MP3 Hybride peut ainsi être propulsé uniquement avec le moteur thermique (avec recharge batterie en entraînant le moteur-générateur électrique), ou fonctionner en mode hybride, utilisant de ce fait les deux moteurs pour optimiser les performances au démarrage et à l'accélération.

### Système hybride thermique-électrique



Le scooter peut également être propulsé uniquement avec le moteur électrique, en marche avant ou arrière. Il est à noter que pendant une décélération, dans ce mode comme dans les autres, le moteur électrique fonctionne aussi en générateur pour recharger la batterie.

