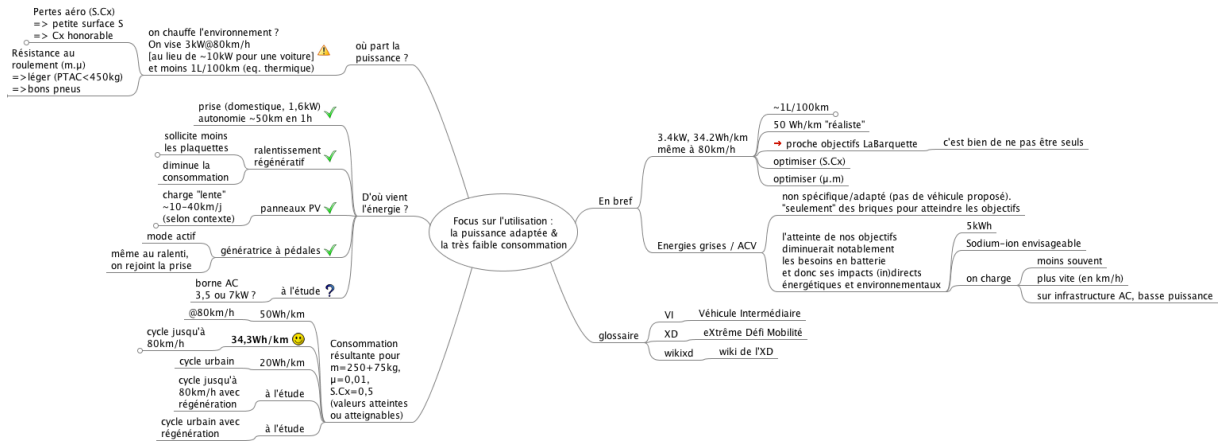




Dossier Energies-Puissance



Introduction

Nous nous concentrerons ici la partie de l'énergie requise pendant la phase utilisation. En effet, rappelons que nous ne proposons pas de véhicule spécifique dans ce projet pédagogique. L'objectif étant d'évaluer si le défi que nous nous sommes donné dans le défi peut être gagné (et à quel prix). A savoir répondre au cahier des charges des besoins de l'ADEME à très faible consommation et puissance en restant simple.

Le défi dans le défi en chiffres :

- Un véhicule pour tous (2+enfants+bagages), simple, facile d'accès.
- Jusqu'à 80km/h avec l'équivalent de moins d'1L/100km (s'il était thermique)
- Soit 34.2Wh/km. [NDLR autocritique: convenons que cette valeur cible, radicale, semble très optimiste. A peine 3 fois celle d'un vélo (qui ne roule pas à 80km/h). Quatre à cinq fois moindre que celle d'une petite voiture électrique (bien plus lourde, bien plus large) ! Mais si la perspective de démontrer à l'enseignant qu'il avait tort est un facteur de motivation supplémentaire et d'acharnement pour surmonter les difficultés rencontrées, alors c'est une cible bien choisie... ;-)]
 - Note : Il n'a pas été précisé, à l'origine, les conditions de tests pour ne consommer que ces 34Wh/km ;-)

La puissance qu'il faut :

Les pertes dissipatives pour maintenir à vitesse constante le véhicule sont celles de la résistance au roulement et celle dues à l'aérodynamisme. Elles se cumulent et il n'y a pas une combinaison unique des 4 paramètres (masse, coefficient de résistance au roulement, surface frontale et Cx) conduisant à la même puissance dissipative. Ainsi, pour se maintenir à 80km/h, une voiture de milieu de gamme (m=1300kg) nécessite environ 10kW. Notre véhicule devra n'en requérir que 3 fois moins (3kW) pour parvenir aux performances recherchées.

D'où vient l'énergie ?

- De la prise domestique (via la batterie). A 8 Ampères, on recharge pour 50km en une heure [autre option à l'étude (ce n'est pas possible avec toutes les batteries/tensions/chargeurs): D'une prise de 3,5 ou 7kW déjà largement répandues sur le réseau, notamment en milieu rural, dans les bornes triphasées 22kW].
- De la régénération au ralentissement ou au freinage, car en plus de contribuer à la batterie, on minimise par le freinage inductif, l'usage des plaquettes et la pollution qu'il engendre.
- De panneaux PV légers pour une charge 10 fois plus lente (même en stationnement) mais pouvant, selon les conditions, couvrir les besoins quotidiens.
- D'une génératrice à pédales (~100W) pour : Encourager le mode actif; Contribuer, tout de même, jusqu'à ~20% de la puissance nécessaire à 30km/h; Repousser la peur de la "panne". Même lentement, on rejoint une prise ordinaire.

Et la consommation ?

Un véhicule de 250kg (+200 de charge utile), équipé de pneumatiques basse consommation ($\mu_r=1\%$) et parvenant à un S.Cx de 0,5m² remplirait ce cahier des charges et atteindrait, sur le papier, 34,3Wh/km selon un cycle routier normalisé limité à 80km/h (et 50Wh/km à 80km/h stabilisés).

Des calculs de S.Cx de carènes simplifiées, conçues avec des formes développables (plaque courbée) susceptibles d'abriter des châssis conformes au cahier des charges sont actuellement en cours. Ils sont encourageants. En effet, un S.Cx de 0,5 m² ne semble pas hors de portée même s'il demande des efforts pour être atteint. Après tout, une Clio est à 0,67, une Tesla3 à 0,5. Elles sont aérodynamiquement très étudiées mais opposent une grande surface frontale. Il est bien entendu convenu, que, à terme, seule la mesure d'un prototype pourra valider le meilleur carénage possible et sa combinaison avec les autres paramètres.

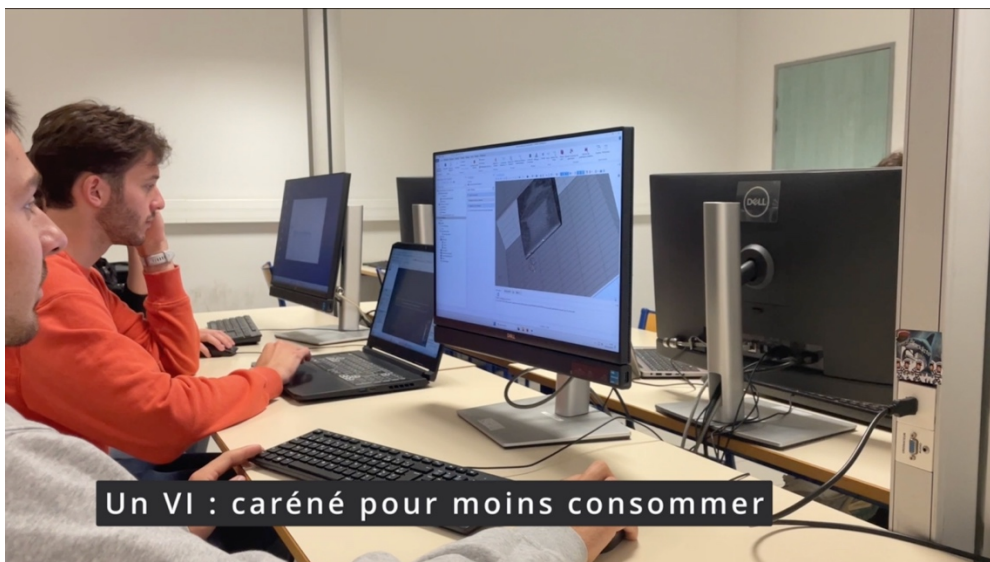


Figure: La simulation numérique (ici CFD, pratiquée sur logiciels open source ou propriétaire) permet de cibler plus rapidement les formes de carènes éligibles et de comprendre plus rapidement où la simplification de forme (donc de construction, réparation) garde un impact tolérable sur le S.Cx