



Dimensionnement énergie batterie HV

Objectif de ce document :

Expliquer comment facilement déterminer l'énergie embarquée nécessaire à finir l'endurance.

Versionnement :

Date	Nature de la modification	Auteur
08/08	Rédaction initiale	MCZ






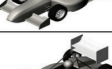

1ère étape : Télécharger OptimumLap [ici](#)

OptimumLap est un logiciel de simulation de temps au tour assez simple (que vous pouvez comprendre en lisant attentivement le premier chapitre de Race Car Design). A partir d'une trajectoire donnée, il optimise la vitesse sur un tracé donné.

2ème étape : Configurer une première simulation.

Pour cette partir, il faut connaître grossièrement les caractéristiques du véhicule.

- Masse : il faut bien inclure la masse du pilote ! (ex : 240+70 -> 310 kg)
- Aero : pour les valeurs de CL, CD, on peut prendre cette image comme référence :

Configuration	Description	C_D	C_L	C_D/C_L
	No aerodynamic devices	0.63	0.29	0.46
	Underbody channels (diffusers)	0.65	-0.79	-1.21
	Underbody channels, wings	0.66	-1.28	-1.94
	Underbody channels, wings with side fins	0.68	-1.56	-2.29
	Underbody channels, wings with side fins and flaps	0.90	-2.34	-2.60
	Underbody channels, revised multi-element wings	0.98	-2.58	-2.63
	Resized underbody, multi-element wings	1.30	-3.70	-2.85

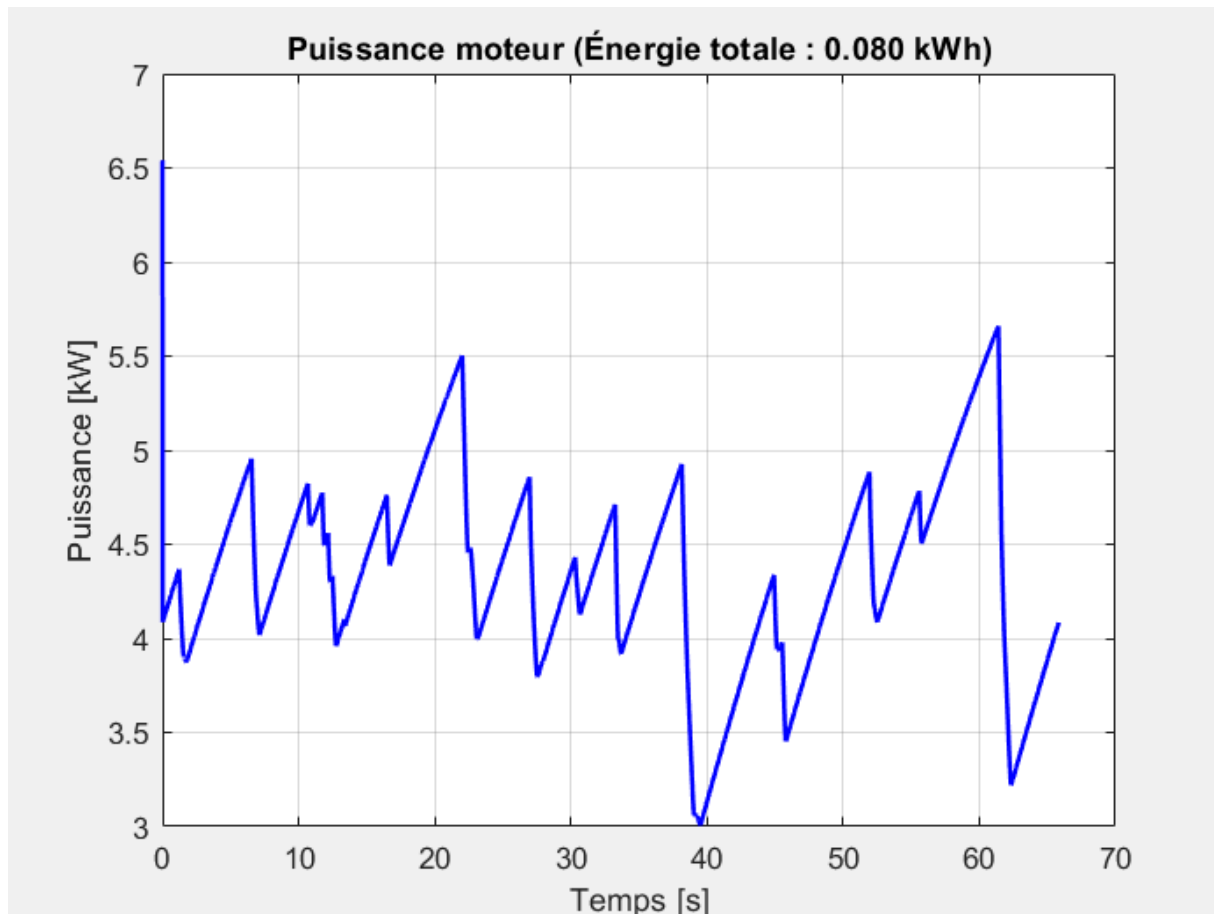
- Data moteur : il faut se baser la datasheet du moteur pour donner au logiciel la courbe RPM/Couple. Attention à ne pas dépasser les 80kW réglementaires, au besoin on peut réduire le couple max ou la vitesse max en fonction des capacités de la batterie (limiter la tension ou le courant). Par exemple pour la batterie d'Artemiz (220V, 50A), on rentre pour la courbe moteur un couple constant égal à 30Nm ($I_{max} \cdot K_t$), et une vitesse max de 2500RPM ($tension \text{ batterie} \cdot K_v$).
- Final drive ratio : réduction en sortie du moteur, normalement déterminée précédemment par la team powertrain. Pour Artémiz, $42/13=3,23$.

Notre véhicule est désormais configuré, il faut maintenant un circuit. Il existe des solutions pour créer des circuits soi-même, soit à la main soit avec de la data, mais le plus simple reste de prendre un tracé déjà existant [ici](#).

A ce stade, tout est prêt pour lancer la simulation : simulation->simulate. On peut regarder beaucoup de choses avec les track maps et avoir une idée générale du comportement du véhicule. Notamment, on a accès à la puissance moteur en fonction du temps au cours du tour : on veut donc récupérer la courbe puissance(t) et l'intégrer -> cliquer sur Export Results.

3ème étape : Ouvrir Matlab

Le moment est venu d'utiliser le script Matlab 'calcul_energie.m'. Il suffit d'enregistrer le .csv dans le même dossier, et de modifier le code en conséquence à la ligne 4, puis de lancer le code. On obtient quelque chose comme ça :



On a ainsi accès à l'énergie nécessaire pour effectuer un tour d'autocross. Reste alors à multiplier par 22 pour l'endurance, appliquer un coefficient de sécurité raisonnable, et vous savez quelle énergie embarquer dans votre batterie !

Pour une endurance lente, on est entre 2 et 4 kWh, pour une endurance rapide, autour de 6-7 kWh.

