HYPERBOLE++

-

RAPPORT MORAL ET FINANCIER

-

SAISON 2023 – 2024

Table des matières

Les sponsors 2
La communication 2

La saison 2023-2024 3
Rappel du contexte et des objectifs 3
Le travail réalisé 3
Conception de la partie intérieure de la coque inférieure 3
Résumé de la course 2023-2024 8
Budget prévisionnel 2023-2024 13
Conclusion et objectifs 2024-2025 16

L'association

L'association hyperbole ++ est une association de l'IUT d'Orléans département Génie Mécanique et Productique. Elle a été fondée en septembre 2013 pour assurer la continuité de l'association Hyperbole, crée en 1998 et dissoute en 2012.

Son but, est de concevoir et réaliser des véhicules à moteur capables de concourir dans des compétitions basées sur les économies d'énergies comme le Shell Eco Marathon, organisée par la société pétrolière Shell.

Elle est composée majoritairement d'étudiants et d'enseignants du département GMP de l'IUT, mais elle reste ouverte à tous : anciens étudiants, étudiants extérieurs à l'IUT ou à l'université, bénévoles etc.

Les sponsors

Différents partenariats financiers ou matériels ont existé sur la saison 2023-2024 : l'Université d'Orléans via le FSDIE, l'IUT d'Orléans, la Mairie d'Orléans, la société John DEERE Saran, la société SKF Tours, et enfin la société Honda Power Equipment.

L'association tient à remercier chaleureusement l'ensemble de ses partenaires pour leur aide précieuse sans laquelle rien ne serait possible.

La communication

L'association dispose de plusieurs moyens de communication numériques (page Instagram, Facebook, X, LinkedIn, et YouTube). Sur ces supports, différents articles, vidéos et photos ont été publiés au cours de l'année afin de faire connaître le travail de l'association au public. La principale communication a lieu par le biais du site Web :

https://www.assohyperbole.fr/

Nous avons également communiqué à l'aide des polos aux couleurs de nos sponsors , qui ont été financé par notre partenaire HONDA . Ces vêtements sont systématiquement portés sur tous les événements auxquels nous participons. (Shell Eco Marathon, Journée Portes Ouvertes de l'Université d'Orléans, Sortie sur piste etc.)

La saison 2023-2024

Rappel du contexte et des objectifs

Cette saison s'inscrivait dans la continuité de la saison 2022-2023, où l'association avait concouru à l'Européen Shell Eco Marathon et enregistré une performance satisfaisante, en **augmentation de 69 % par rapport à l'année précédente** . Nous avions enregistré une performance de 313 km/kWh soit 2771 km/litre équivalent essence .

Figure 1 : Notre prototype en course

L'Edition 2023 nous avait également montré que notre prototype pouvait encore être amélioré. Les 3 axes de travail prioritairement retenus pour la saison 2023-2024 étaient :

- Réceptionner la nouvelle coque et engager des travaux de conception d'un châssis inférieur allégé, puis travailler à la conception de toute la mécanique dans ce nouveau châssis. L'objectif de gain de poids est de 15 Kg sur un poids de châssis de 50 Kg.
- Corriger le rapport de transmission erroné en réalisant une poulie réceptrice au moyeu arrière au bon diamètre.
- Engager une recherche active de sponsors généreux : notre fond de roulement de trésorerie s'était dégradé suite aux frais importants de réalisation de la coque inférieure

Le travail réalisé

Conception de la partie intérieure de la coque inférieure

Le travail a consisté à concevoir une structure en plaques de carbone-sandwich, équipée d'inserts métalliques pour accueillir des vis de fixation des différents éléments mécanique : train avant + direction, arceau de sécurité, ensemble moteur + transmission et enfin le train arrière. La (Figure 2 : La partie intérieure de la coque inférieure) donne la conception finale où les différents inserts sont représentés en vert.

La conception a été issue d'un processus itératif. La méthode était de calculer sur un logiciel de calcul de structure par élément finis (Creo simulate) le châssis candidat le plus léger possible , sans jamais dépasser les contraintes maximale autorisée par les matériaux. Les (Figure 3 : Modèle par éléments finis) et (Figure 4: Résultat des contraintes obtenues par calcul) donnent un idée du travail réalisé.

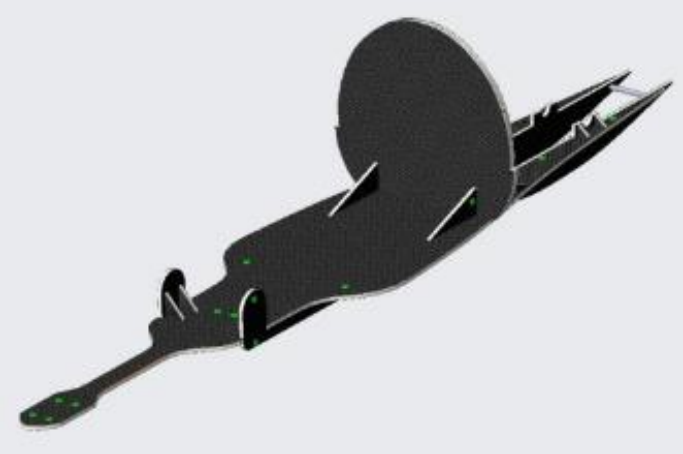

Figure 2 : La partie intérieure de la coque inférieure

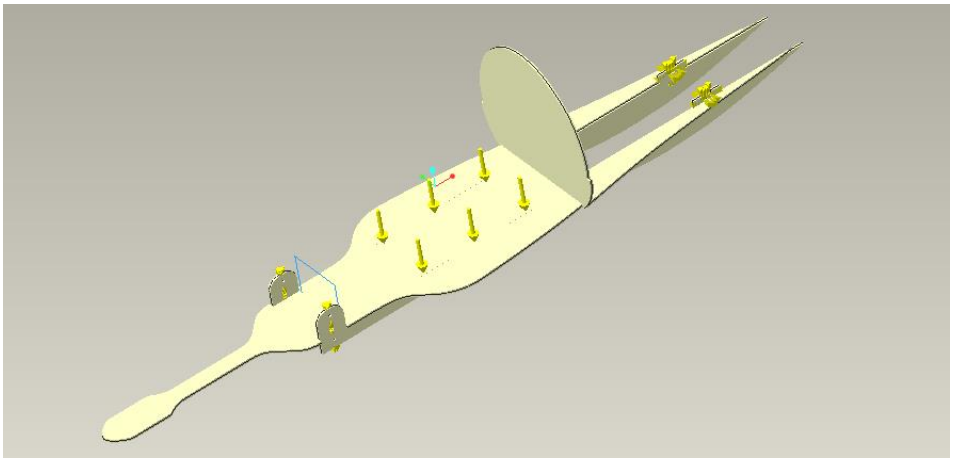

Figure 3 : Modèle par éléments finis

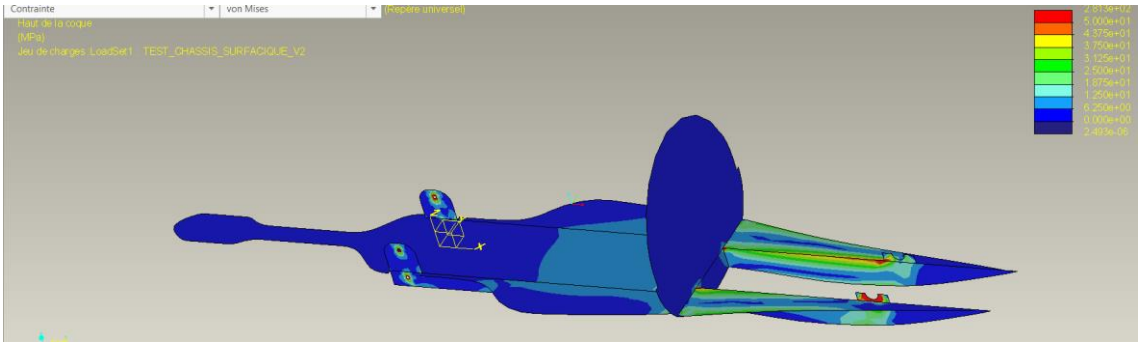

Figure 4: Résultat des contraintes obtenues par calcul

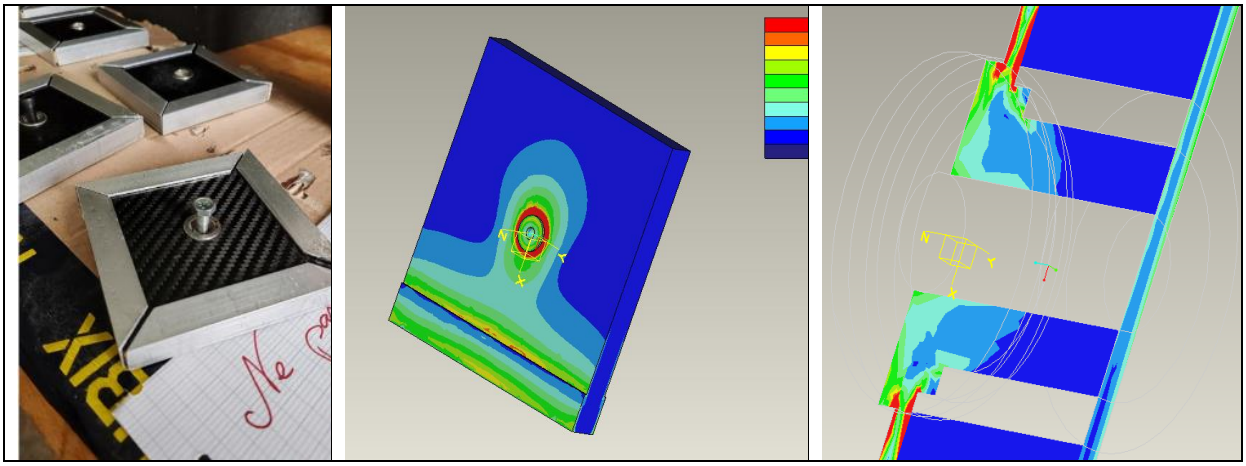

Figure 5 : Validation sur plaque d'essai

Pour connaitre les efforts maximums autorisés dans un insert, il a été nécessaire de réaliser des plaques d'essais, puis de les charger jusqu'à la rupture , puis de comparer au résultat du calcul par EF afin de connaitre la contrainte maxi admissible. La Figure 5 : Validation sur plaque d'essai illustre les étapes et les résultats obtenus.

Dès lors, un travail de pré étude a pu commencer, c'est à dire d'étudier l'intégration des futurs éléments mécanique : train avant , frein , nouveau volant . On note que deux candidats de trains ont été conçus : d'une part un train innovant à pivot centrale (Figure 6 : Le train avant à pivot centrale et (Figure 7 : Détail du train avant à pivot centrale) , et d'autre part un train plus conventionnel (Figure 9 : Le train avant conventionnel) dans le cas où le premier soit impossible à intégrer ou finaliser.

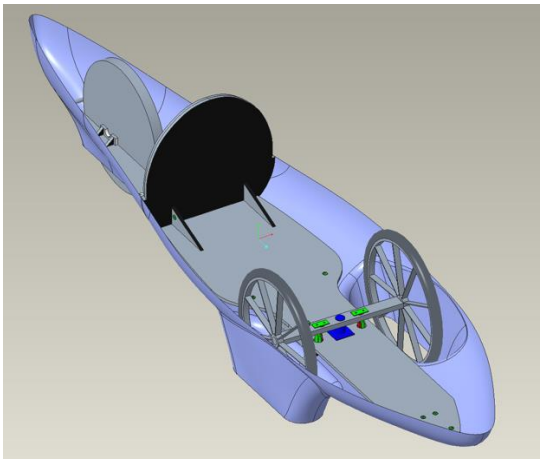

Figure 6 : Le train avant à pivot centrale

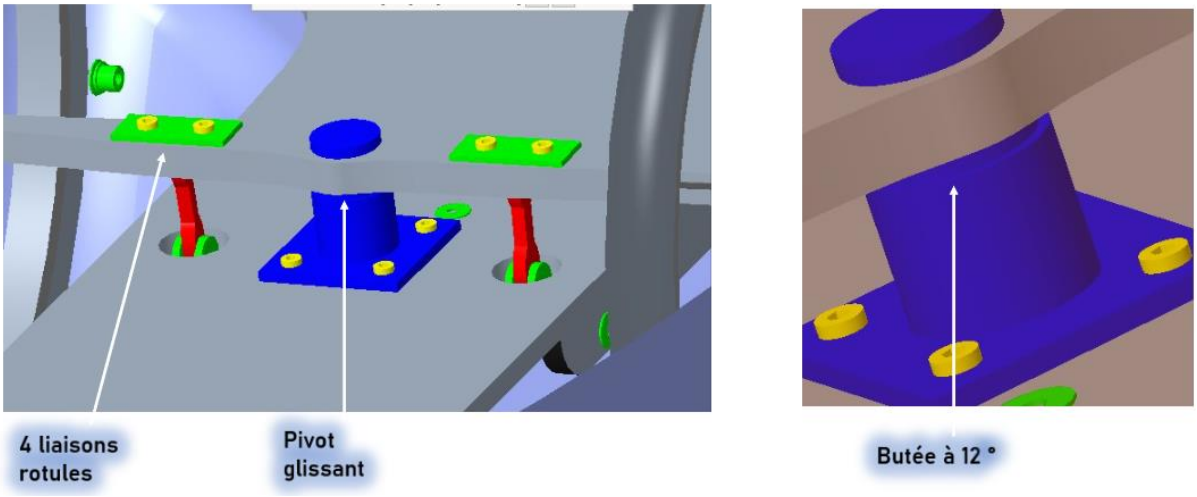

Figure 7 : Détail du train avant à pivot centrale

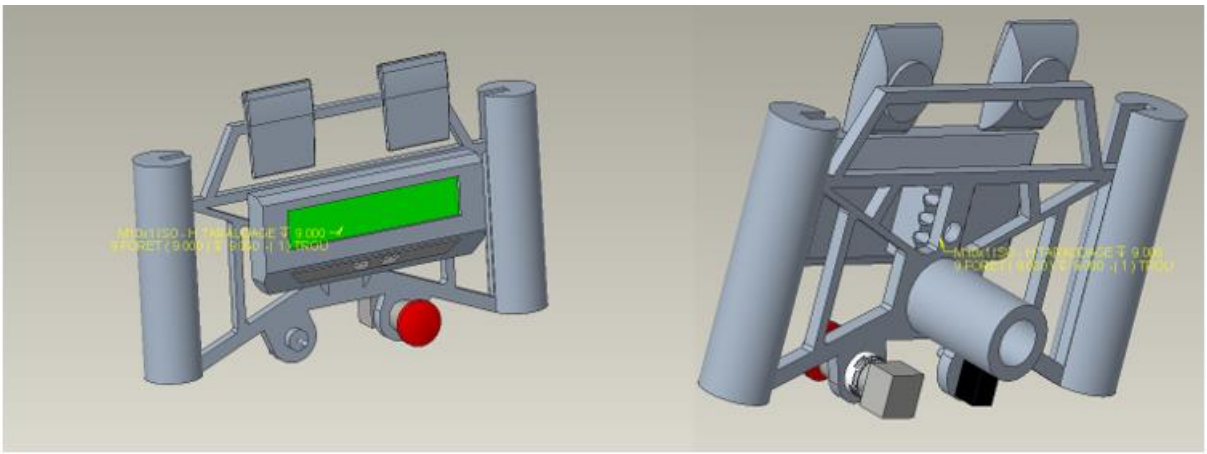

Figure 8: Nouveau volant à commandes centralisées

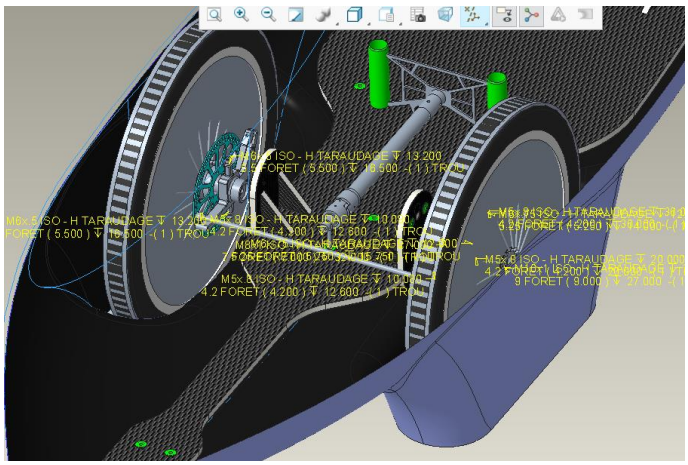

Figure 9 : Le train avant conventionnel

Enfin il a été nécessaire de repenser intégralement le pédalier de frein, afin que celui-ci puisse prendre place dans un environnement totalement nouveau par rapport au proto actuel .

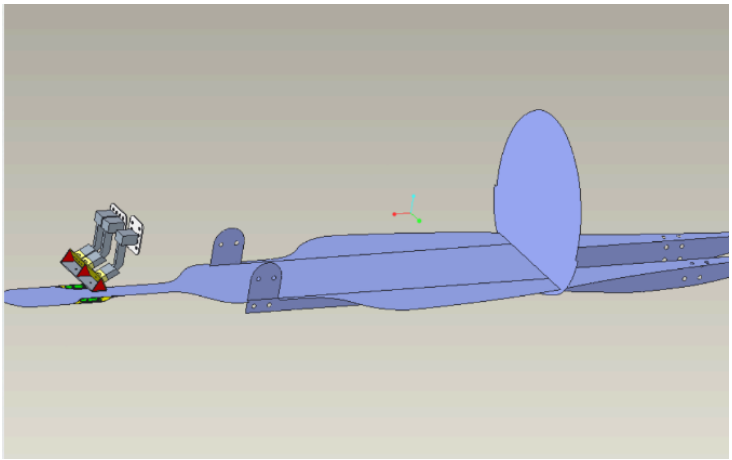

Figure 10 : Vue du pédalier en situation générale

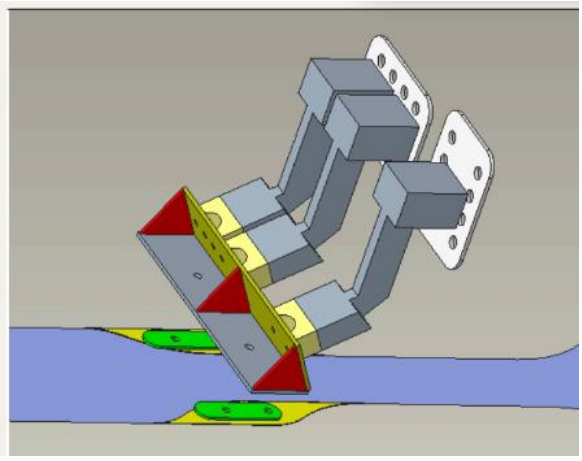

Figure 11 : Vue de détail du pédalier de frein

D'autre part, afin de corriger l'erreur de conception qui avait été commise en 2023 , il nous a fallu réétudier la conception de la transmission , afin d'obtenir un rapport plus approprié à une bonne performance. Voir (Figure 12 : La transmission modifiée) et (Figure 13: Réduction secondaire par courroie)

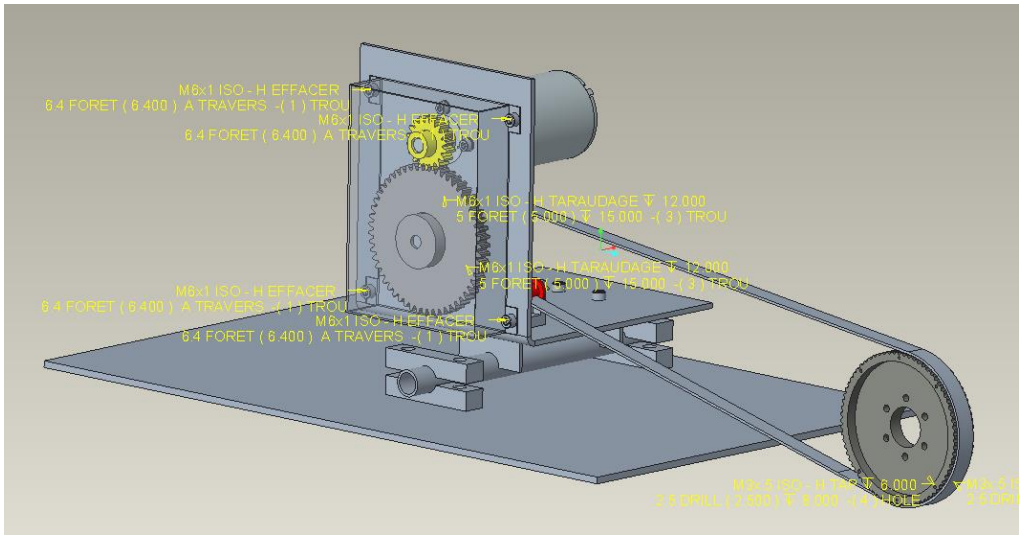

Figure 12 : La transmission modifiée

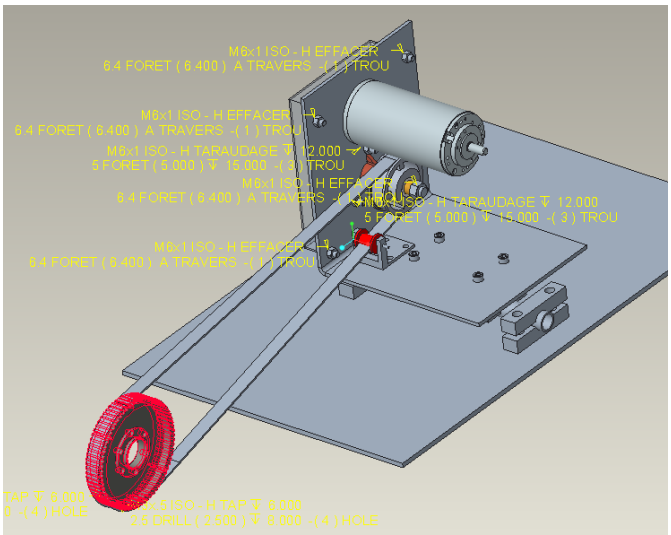

Figure 13: Réduction secondaire par courroie

L'équipe Hyperbole a donc mené un travail important sur cette saison. Tout ce travail, ne portera ses fruits que pour la course 2025. Seul le travail mené sur la transmission pourra amener une augmentation de la performance pour l'édition 2024.

Résumé de la course 2023-2024

L'Edition 2023 de l' « European Shell Eco Marathon » s'est tenue sur le circuit de Nogaro, Gers , du 19 au 24 Mai 2024 inclus. 108 équipes internationales étaient inscrites, réparties dans deux catégories de véhicules (Urban Concept ou Prototypes), pour chacune subdivisée en trois catégories d'énergies : Essence, Hydrogène (pile à combustible) et Électrique.

Hyperbole est engagé dans la catégorie Prototype Électrique, où 26 équipes étaient inscrites.

Notre prototype, par rapport à l'Edition précédente comportait une nouvelle transmission, qui intégrait un rapport de transmission optimisé. L'ensemble des roulements à billes avaient été changé pour des roulements à bille céramique , grâce au don de notre sponsor SKF. Enfin un important travail de réduction de poids a été mené dans les stands, en supprimant 2 Kg de carbone superflu sur le châssis inférieur.

L'événement s'est déroulé de la meilleure façon possible : pas d'accident, pas d'incident, contrôle technique réussi dès le premier jour suivi par des essais constructifs qui ont permis d'améliorer les réglages véhicules et la stratégie de pilotage. Enfin 3 tentatives officielles, fructueuses en progrès continu, ont été réalisées.

Nous terminons avec une performance de 363.84 km/KW.h , ce qui après conversion en "équivalent essence" donne une performance de 3223 km parcourus avec un litre de carburant . L'équipe hyperbole est donc en progression relative de + 16.9 % par rapport à l'édition précédente.

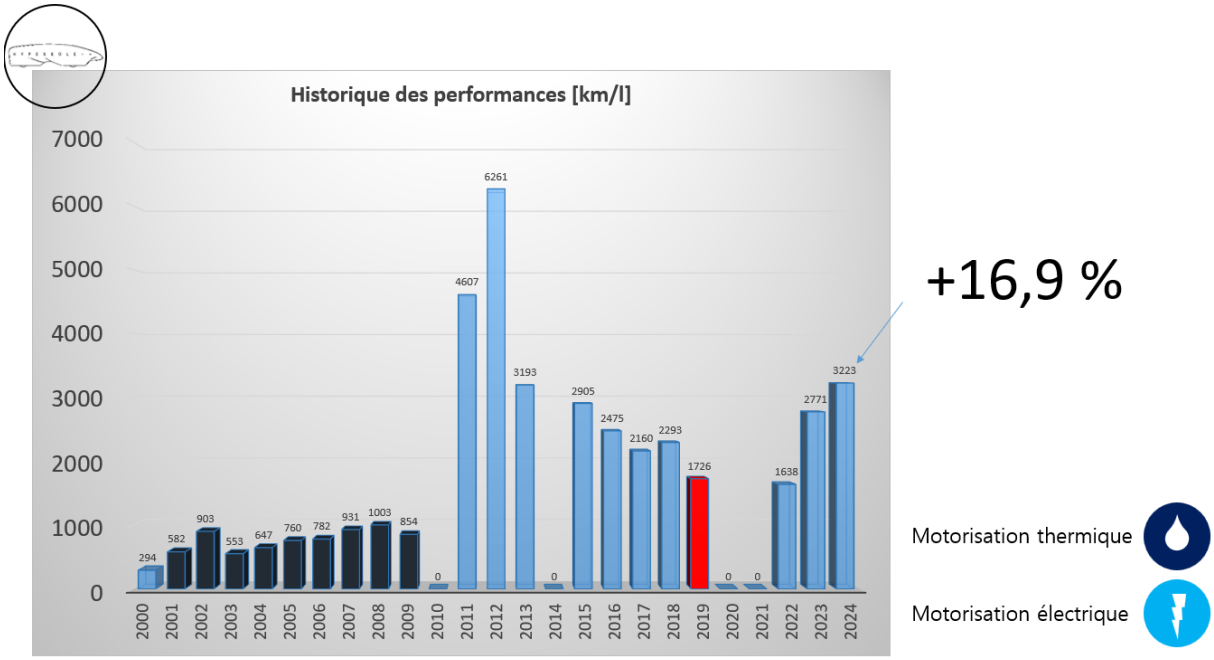

Figure 14 :Historique des performances Hyperbole en course

Cette édition 2024, nous a permis d'identifier une nouvelle fois que l'axe principal d'amélioration réside dans le poids. Les pesées réalisées par Shell ont confirmé que notre prototype actuel est beaucoup trop lourd : nous sommes l'équipe dont le prototype dispose de la masse la moins optimale parmi tous les classés. Nous arrivons à compenser ce handicap et nous réalisons une performance très honorable. L'arrivée du châssis allégé en 2025, devrait nous permettre d'atteindre le premier tiers du classement.

Nous notons également qu'un premier travail d'optimisation de la carte de contrôle moteur a été menée dans les stands : nous avons cherché à limiter le courant ainsi qu'à jouer sur la fréquence du Rapport Cycle Ouverture. Ces mesures ont été menées dans une ambiance de course, ce qui n'est pas l'idéal. Ce travail doit être repris posément, au calme, afin

d’investiguer rigoureusement les possibilités offertes ou non par une modification maitrisée des réglages.

Bilan Financier 2023-2024

Solde fin de saison 2022-2023	2870,36
Total Recettes	7480
Total Dépenses	7767,65
Solde au 03/09/2024	**2582,71**

Détail de l'activité :

Date	Détail des opérations	Débit	Crédit
13/09	VIR SEPA M SEBASTIEN GABRIE		15
13/09	VIR SEPA M JULES GUILLEN		15
14/09	VIR SEPA M LEFORT JULES ADHESION JULES LEFORT		15
14/09	VIR SEPA MR GESSET OU ME PIAT		15
14/09	VIR SEPA M GUILLAUME BARBOSA ADHESION HYPERBOLE		15
15/09	VIR SEPA M JUSTIN PEZZINI-P HYPERBOLE		15
18/09	VIR SEPA M. ROMAIN CHRETIEN		15
18/09	VIR SEPA FIDAN SAMI		15
18/09	VIR SEPA JACQUOT TIMOTE		15
19/09	VIR SEPA M PHUNG JOHN		15
19/09	VIR SEPA ROURE LOUKA		15
19/09	VIR INST MR MARIAGE MATEO		15
19/09	REMBOURSEMENT DEPLACEMENT TOURS SKF	22,48	
19/09	VIR INST MR EYNARD ALEX		15
19/09	VIR INST Julien MILLIAT		15
20/09	VIR SEPA M BOULAIS ANTOINE		15
20/09	VIR INST MR MARIAGE MATEO Adhesion BARBOT		15
21/09	VIR SEPA MR OU MME S CHATELAIN		15
21/09	VIR SEPA LAMBERT MARIELLE		15
21/09	VIR INST M HOVNANIAN ARISTAK		15
21/09	BALANCE AMAZON X3	89,97	
22/09	VIR SEPA M FOUCHER HUGO		15
22/09	VIR SEPA M TALAGRAND QUENTIN COTISATION		15
22/09	VIR SEPA M ELIOTT CHATOT		15
25/09	VIR SEPA MR FRANCOIS MORIN		15

26/09	VIR SEPA M MAXENCE BRILLOUET		15
26/09	VIR SEPA MR OU MME FLAGEUL JULI ADHESION GURVAN HYPERBOLE		15
28/09	VIR SEPA M MARCHAIS MAXIME VIREMENT DE M MARCHAIS MAXIME		15
02/10	FRAIS DE TENUE DE COMPTE	4,50	
03/10	VIR SEPA MR OU MME GERVASONI DA adhesion Mathis GERVASONI		15,00
09/10	VIR INST MR IFARD MOHAMED		15,00
11/10	Cotasition assurance LIGAP	81,01	
13/10	VIR SEPA DE BEIR THEODORE		15,00
13/10	COMMANDE PLAQUE ID CARBONE	165,97	
26/10	VIR INST MR MARIAGE MATEO		15,00
23/11	VIR INST STOPP (inserts carbone)	159,19	
23/11	VIR INST M.OU MME BRILLANT REG		15,00
25/11	*FRAIS 1 VIR INST	1,00	
14/12	FRAIS DE DOUANES / TVA MOTEUR MAXON	188,00	
19/12	VIR SEPA DRFIP CENTRE ET LOIRET		1 000,00
22/12	REMB ANTOINE BOULAIS	4,13	
22/12	JULES GUILLEN 4 FACTURES	105,19	
02/01	FRAIS DE TENUE DE COMPTE	4,5	
24/01	VIR SEPA DRFIP CENTRE ET LOIRET		6 000,00
06/02	VIR SEPA M ALEXIS BORE		15
12/02	COMMANDE 123 COURROIES	71,76	
19/02	CONTROLEUR MOTEUR DC / Amazon	66,95	
27/02	REMBOURSEMENT BOIS	231,7	
28/02	EXPERTISE SUR CONTROLEUR MOTEUR SUPPOSE HS	30	
28/03	VIREMENT SEPA PAR INTERNET Roue libre	155,59	
03/04	FRAIS DE TENUE DE COMPTE	4,77	
12/04	RESERVATION CAMPING HYPERBOLE 12 PERS DU 19 AU 24 MA	546	
27/04	AIRBNB SHELL 2024	448,61	
27/04	123 COURROIES	129,9	
14/05	REMB. CARBURANT SKF GESSET PIA	92,29	
15/05	AUTOROUTE SKF GESSET PIAT	30	
15/05	REMB SHELL ANTOINE BOULAIS	225,1	
15/05	REMB SHELL MATEO MARIAGE BATTERIE	197,27	
23/05	REMBOUR. SHELL 2024	397,05	

23/05	REMB SHELL F.MORIN PNEU SHELL ECO	144
27/05	REMB. TONNELLE DECATHLON	190
27/05	REMB. CASTORAMA	86,3
04/06	REMB SHELL ROMAIN GESSET PIAT	421,78
04/06	REMB SHELL ARNAUD BRILLANT	603,21
10/06	REMB SHELL 2024 EGLANTINE BARBOT	180,32
21/06	POT DE FIN ANNEE	81,54
01/07	FRAIS DE TENUE DE COMPTE	4,77
23/07	ACOMPTE 50 % POUR COMMANDE DEVIS 1356 ID COMPOSITES	2 460,00
03/09	IONOS Site Web frais annuels	142,80

On remarque en premier lieu que nos sponsors privés ne versent pas de subventions (SKF , Honda, John Deere) , leur soutien est moral et matériel . Il devient de plus en plus difficile d'obtenir un soutien financier.

On note la facture de 2 460 € réglée à ID COMPOSITES : 50 % d' acompte à la réalisation du châssis inférieur allégé qui a été conçu cette saison, et qui sera livré en octobre 2024.

Notre budget est à l'équilibre pour cet exercice, mais il reste un solde de 50% régler sur la facture ID COMPOSITES (2460 €) en octobre 2024, donc sur le budget 2024-2025 . Si nous avions dû régler en septembre 2024 le solde restant dû, nous aurions terminé l'exercice en solde négatif.

Budget prévisionnel 2024-2025

DEPENSES			RECETTES	
Matériel et consommables divers	1 000 €		Fonds de roulement au 03/09/24	2582.71 €
assurance + hébergement Web + frais bancaires+ communication	400 €		Université d'Orléans - FSDIE	6 000 €
Déplacement Shell 2025 en pologne	5 000 €		IUT Orléans	1 500 €
Financement résiduel coque inférieure ID COmposites	2 960 €		Cotisations membres	300 €

Matériel pour intégration mécanique dans châssis allégé	2 000 €	John DEERE	500 €
Fonds de roulement	1 500 €	Nouveaux Sponsors	1 973.29 €
TOTAL	12 860 **€**	**TOTAL**	12 860 €

Ce budget est en forte hausse par rapport au budget prévisionnel 2023-2024 . En effet , le Shell Eco marathon 2025 se tiendra en Silésie (Pologne) et non plus dans le Gers , (France) . Cela veut dire que le financement du déplacement sera en forte haute à 5 000 € contre 2 500 €. En effet il y aura nécessité de louer un camion (impossibilité du prêt par l'université pour un déplacement hors métropole) ou de faire acheminer le matériel par un transporteur privé. D'autre part, le logement au camping ne vraisemblablement serait plus possible et un logement collectif de forte capacité serait à financer. Enfin, il s'ajoutera le transport de l'équipe (bus, avion, ou véhicules personnels ?). Tout ceci sera chiffré au plus juste, mais il est possible que 5 000 € ne soit pas suffisant. Un gros travail sera à fournir sur les recettes : si nous n'arrivons pas à augmenter les recettes issues de nos sponsors, alors il est à craindre que le déplacement en Pologne soit impossible à financer. Nous devrons alors nous rabattre sur une participation à un évènement de moindre renom : Le challenge eco green.

Figure 15 : Le circuit du Shell Eco Marathon 2025 - Silésie

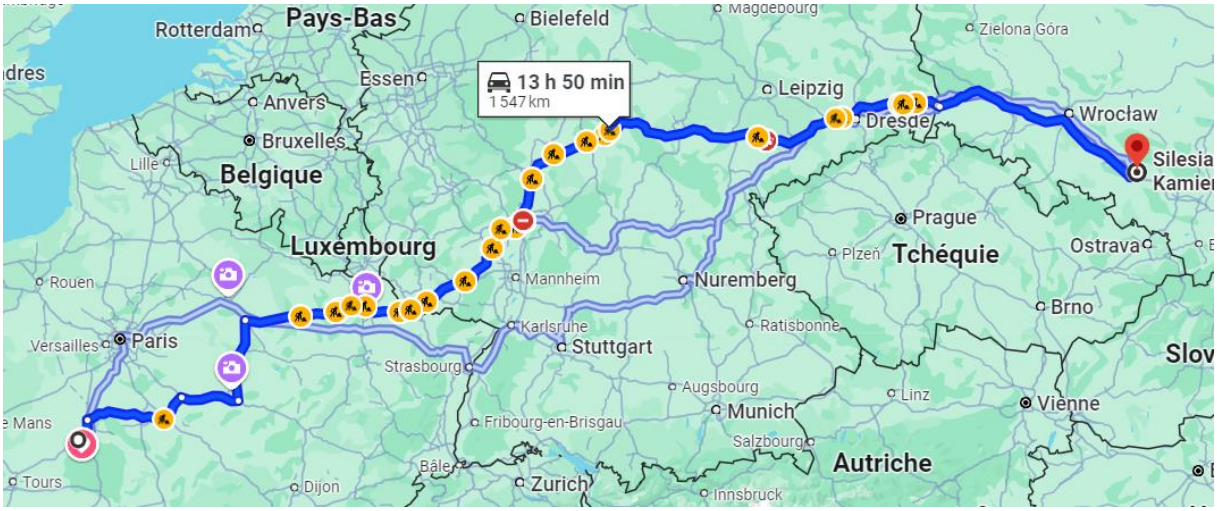

Figure 16 : Distance t temps de route pour rejoindre la Silésie

Conclusion et objectifs 2024-2025

Le travail mené lors de la saison 2023-2024 a été conséquent et le travail a été récompensé. par une hausse de nos performances de 19 % .L'équipe occupe aujourd'hui une place au classement général honorable (Voir annexe : classement officiel du shell 2024). De plus hyperbole a préparé l'avenir : un nouveau châssis allégé devrait voir le jour cette année !

Le cap à suivre pour la saison 2024-2025 est extrêmement clair et limpide :

- Réceptionner la partie inférieure du châssis, actuellement en réalisation chez ID composites, puis engager des travaux de réalisation, d'intégration de toute la mécanique dans ce nouveau châssis. L'objectif de gain de poids est de 15 Kg. La quantité de travail à fournir sera énorme.

- Etudier, préparer et financer le déplacement en Pologne pour l'Edition 2025. Il s'agit d'un défi financier, mais aussi humain. L'évènement aura lieu du 10 au 16 juin, soit 7 jours auquel il faudra ajouter 2 jours de trajet aller et 2 jours de trajet retour. Un total de 11 jours de disponibilité a trouver en période scolaire !

- Engager une recherche active de sponsors généreux : notre fonds de roulement de trésorerie reste très bas suite aux frais importants de réalisation de la coque inférieure. Sans nouveaux sponsors hyperbole ne pourra pas poursuivre ses ambitions.

Pour l'association Hyperbole
Le 18/09/2024

Pascal BREJAUD
(Trésorier de l'association)