

Portfolio :

Ce portfolio rassemble mes projets de stage ainsi que des études personnelles que j'ai menées pour développer mes compétences.

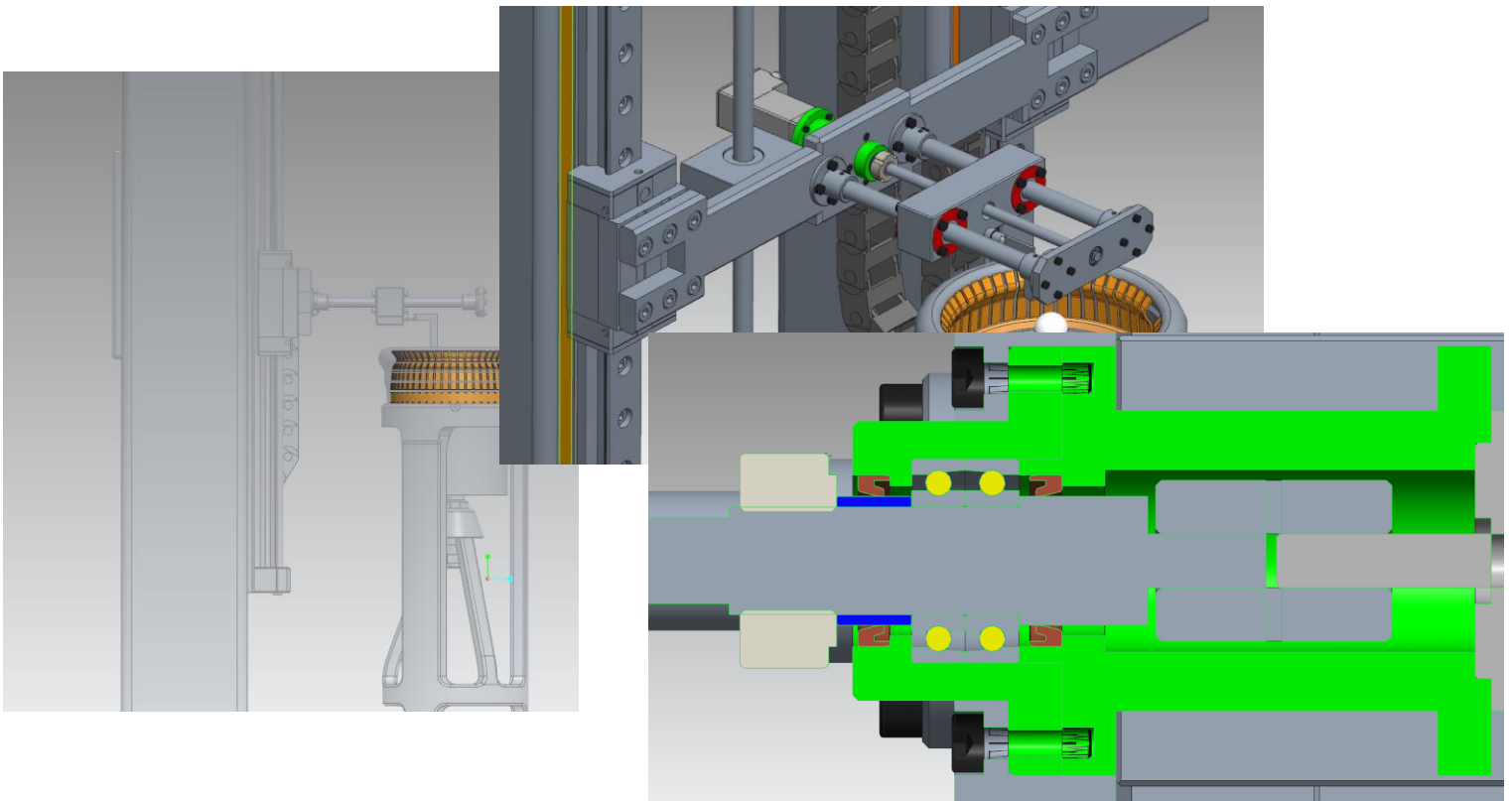
General Electric Vernova :

Objectif :

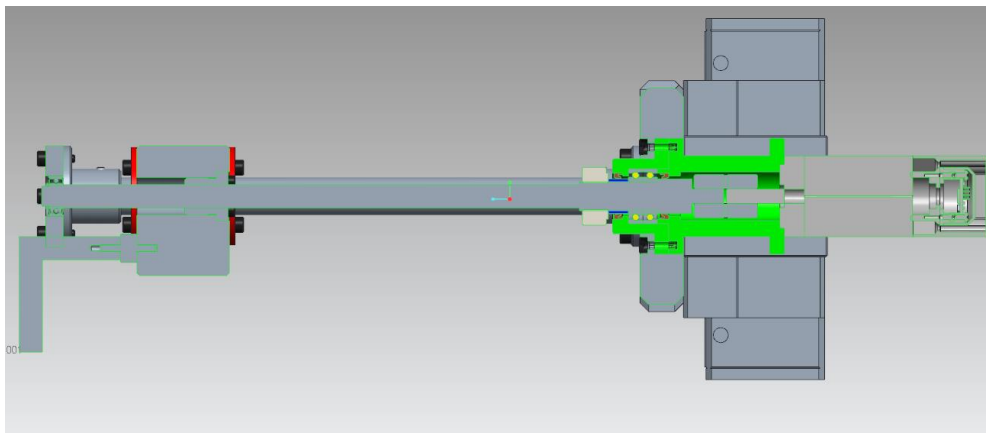
Concevoir (partie mécanique et software) une station de mesure de raideur des couronnes doigt des nouvelles séries de disjoncteurs live tank, cette station à pour objectif de s'assurer de la conformité des couronnes de doigt après leur montage dans le carter.

Exécution:

Ma responsabilité consiste à élaborer la station dans sa globalité, tant au niveau mécanique que logiciel. J'ai commencé par définir les besoins avec les différentes parties prenantes (service qualité, opérateurs, bureau d'études). Ces besoins ont été traduits en exigences au niveau système, puis décomposés en exigences au niveau des sous-systèmes jusqu'à arriver aux exigences des composants (conception descendante). Une fois les exigences au niveau des composants définies, j'ai entamé la phase de conception tout en travaillant parallèlement avec mon tuteur à l'identification des simulations nécessaires pour valider les exigences de précision des mesures. Après la validation des dimensions, j'ai réalisé la mise en plan, qui a ensuite été envoyée au service des achats. la partie logiciel a été faite en parallèle, j'ai développé une interface graphique pour la visualisation de données et le pilotage du détecteur d'effort et je l'ai synchronisé avec la base de données du site pour l'enregistrement des données.



vis: pas mm	vis: Tv: tolérance vis $\mu/300\text{mm}$	Moteur: couple nominal minimum mNm	Moteur: Nb incréments encodeurs minimum
1	5	15,92356688	1500
2	5	31,84713376	3000
3	5	47,77070064	4500
4	5	63,69426752	6000
5	5	79,61783439	7500
1	10	15,92356688	3000
2	10	31,84713376	6000
3	10	47,77070064	9000
4	10	63,69426752	12000
5	10	79,61783439	15000



File Edit View Help
Session: Session name
Plots/graphics
Data Stream

Time	Data Point
2024-03-09 17:48:12.13861	-8.515403
2024-03-09 17:48:12.13996	-8.737648
2024-03-09 17:48:12.23847	-8.936588
2024-03-09 17:48:12.24879	-8.943356
2024-03-09 17:48:12.24846	-8.943379
2024-03-09 17:48:12.251321	-8.951005
2024-03-09 17:48:12.25439	-8.955157
2024-03-09 17:48:12.272262	-8.964496
2024-03-09 17:48:12.288477	-8.979916
2024-03-09 17:48:12.297605	-8.984358
2024-03-09 17:48:12.313464	-8.991833
2024-03-09 17:48:12.318449	-8.994976
2024-03-09 17:48:12.348426	-8.999735
2024-03-09 17:48:12.356481	-8.999999
2024-03-09 17:48:12.363186	-8.998723
2024-03-09 17:48:12.372733	-8.998755

Time

Free

InduTabLeFig_ScrollTV

Time

Data Point

Time

Free

InduTabLeFig_ScrollTV

Time

Data Point

```

#include <vector>
#include "backend.h"

//FRONT END
//functions
// rendering functions used in main
void RenderMainMenu(); // creates the main menu bar with all its components
void RenderBrowser(); // creates navigation tree to navigate all different items (plots graphs csv files, data files etc)
// Graphics (graphics are many each is defined as a class. Idea is i will have many types of displays to display data includ
class LinePlot { //line plot is a normal plot
private:
//general variables
//Associated DataStreamBacks (vector with pointers to the DatastreamBackObjects)
std::vector<DataStreamBack*> _AssociatedDataStreamBacks;
//Data buffer (data that is being displayed on the plot)
double _X_buffer[10000];
double _Y_buffer[10000];
//rendering
void RenderViewToggle(); // renders the toggle to switch between live locked view and free view
void RenderPlot(double _currentTime); //render plot

public:
const char* _Name;
//event handling variables
int _Item_current_idx = 1;
bool _Display = true;
//constructor
LinePlot(const char* _Name, std::vector<DataStreamBack*> _AssociatedDataStreamBacks);
//rendering
void RenderWindow(double _currentTime);
void RenderIntoBrowser();
};

// data stream class
class DataStreamFront { //to review : the name here should maybe be deduced from the backend
private:
//general variables
DataStreamBack* _PDataStreamBack;
public:
const char* _Name;
//event handling variables
bool _Display = true;
void RenderTable(double _currentTime);
DataStreamFront(DataStreamBack* _PDataStreamBack);
void RenderIntoBrowser();
}

```

Initier Mesure

evoluer Mesure

0.0

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

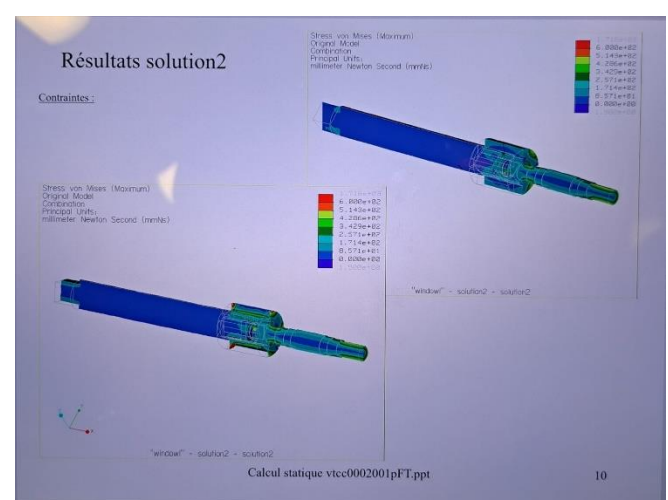
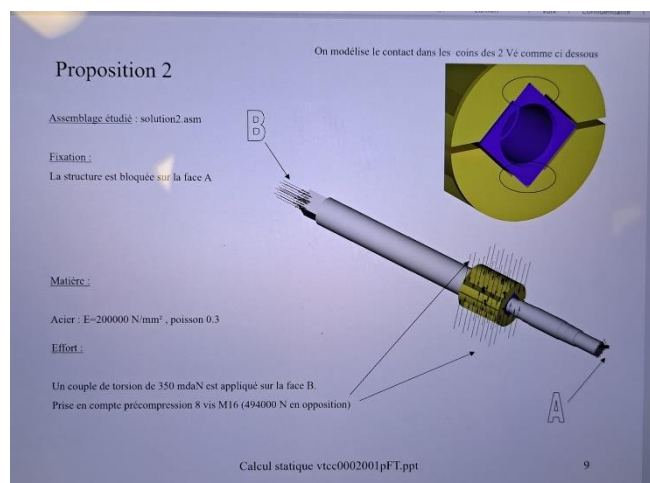
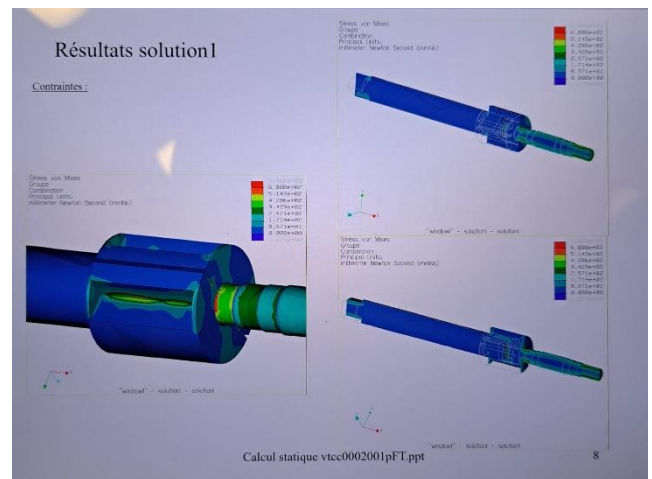
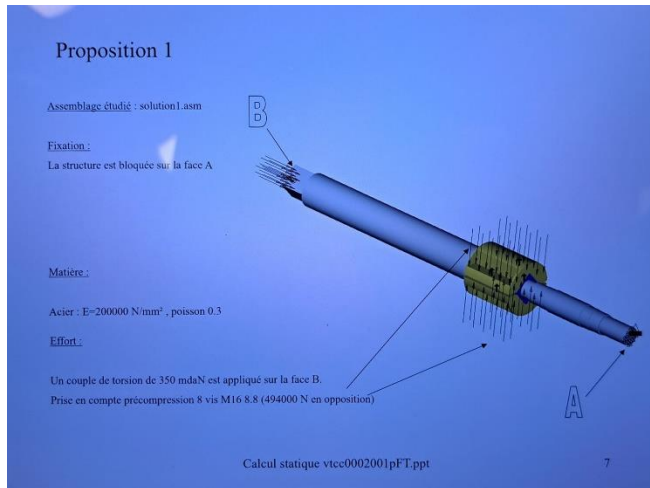
1.0

Objectif :

Dimensionnement d'arbre de transmission de puissance qui a été redessiné, pour l'ouverture des disjoncteur GCB (Ground circuit breaker) l'ancien système étant couteux et sensible aux défauts de coaxialisé :

Exécution:

J'ai dimensionné un nouveau design d'arbre. J'ai commencé par simuler les différentes propositions qui ont été faites par un collègue. J'itérait les différents dimension et apportait des modification mineurs de dimension afin d'arriver sur le facteur de sécurité demandé sans le dépasser. Le re-design visait à simplifier des usinages et de surtout diminuer le matériau, ce qui coutait cher à l'entreprise

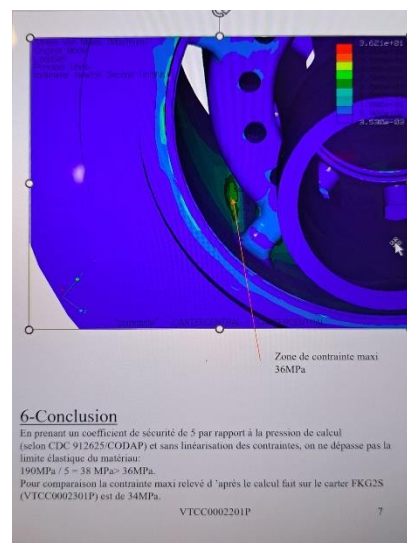
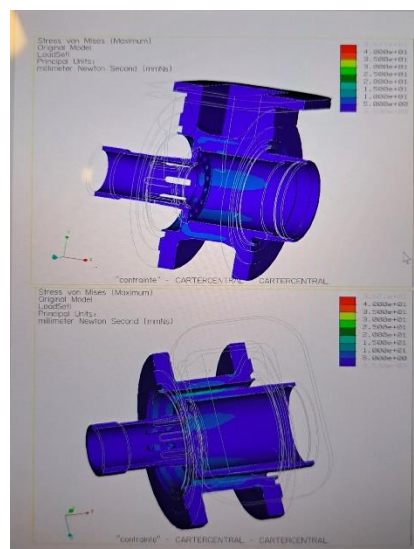
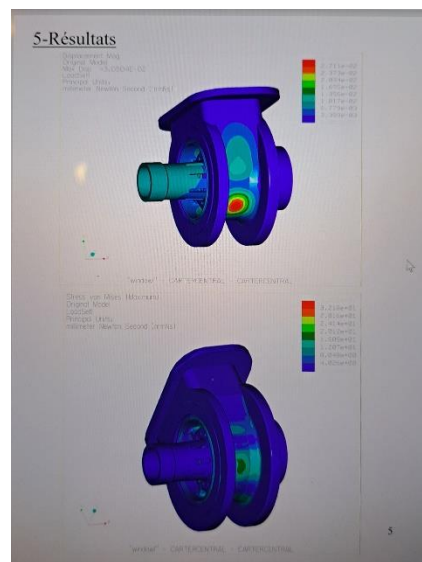
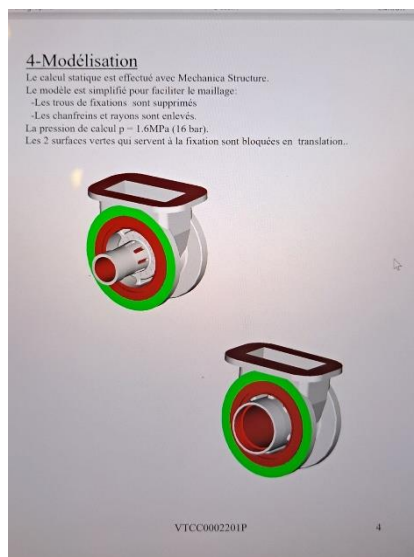


Objectif :

Déterminer la contrainte mécanique dans la chambre à gaz due à la pression de gaz sf6. Qui a été augmenté afin d'augmenter la durée de vie des tulipes. On cherche à s'assurer qu'on reste toujours au-dessus d'un facteur de sécurité de 5 selon (CDC 912625/CODAP)

exécution:

la contrainte à été appliqué au parois intérieurs afin de simuler une pression statique de $p=1.6\text{MPa}$, matériaux : A-S7G03.



Alstom (projet école) :

Le projet est bien décrit sur mon CV. Malheureusement, je ne peux pas afficher le travail en raison de la signature d'un engagement de confidentialité.

étude personnelle :

(Cette étude est personnelle est a pour but d'améliorer mes compétences en simulation)

Contexte:

Pendant leur fonctionnement, les moteurs à fusée en particulier la chambre de combustion du moteur subit des température très grande. Avec l'augmentation de la température, les propriétés mécaniques des métaux se dégradent, notamment leur limite d'élasticité. Pour remédier à ce problème, il existe deux méthodes qui permettent de contrôler la température de la chambre. La première : **refroidissement ablatif**, consiste en la désintégration des parois intérieures de la chambre, emportant avec elle une partie de la chaleur. Toutefois, cette méthode est destructrice et suppose que le moteur ne sera pas réutilisé. La deuxième méthode, et la plus couramment utilisée, est le **refroidissement régénératif**. Elle s'effectue par le passage d'un fluide cryogénique à travers des canaux gravés à l'intérieur de la chambre de combustion, permettant une dissipation efficace de la chaleur.

But de l'étude :

Evaluer l'effet de la variation de la largeur L et Hauteur H des canaux de refroidissement rectilignes sur la température maximale du mur intérieur de la chambre de combustion, on cherchera également à trouver un optimum , avec comme fonction objective la température maximale du mur intérieur de la chambre de combustion, et variable d'optimisation : L, H , avec L entre 0.8 et 3.0mm, H entre 1.5 à 5.0mm, l'épaisseur du mur est gardée constante à 10mm la distance entre le canal et la paroi intérieur est gardée constante à 3mm

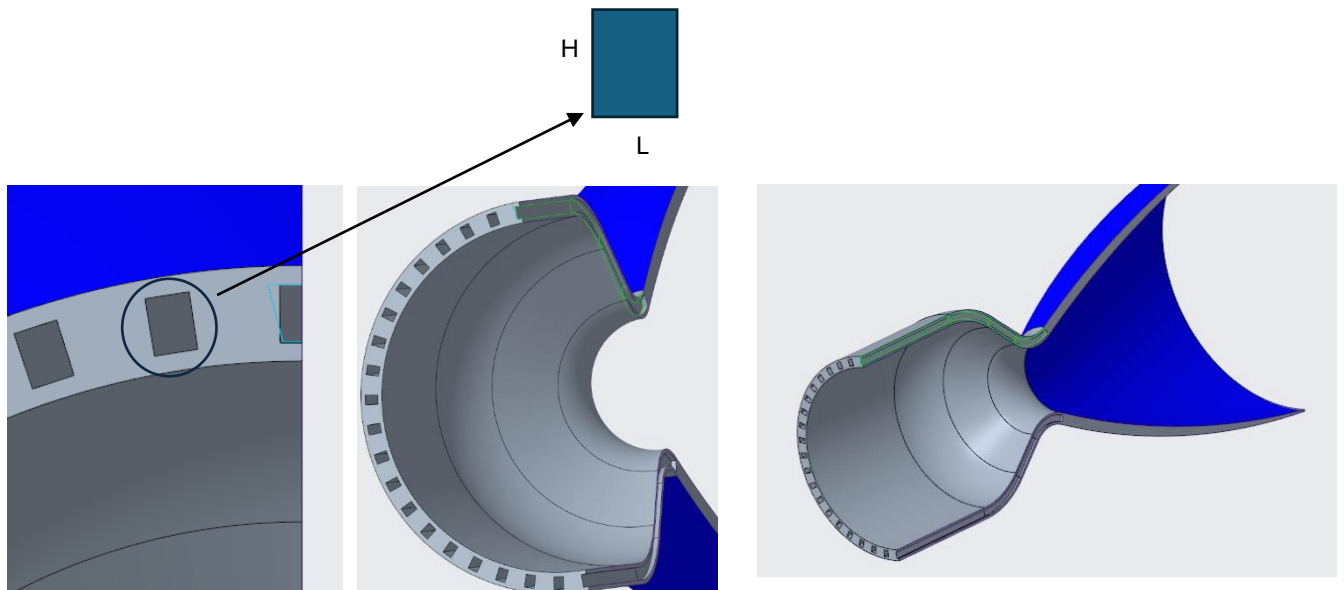


Figure 1: Conception des canaux de refroidissement (CAO assemblage chambre de combustion + tuyère)

Paramètre	Valeur
Combustible/oxydant	Liquid methane/oxygen
Matériaux mur intérieur	CuAgZr
Ratio de mixture Oxygène/combustible	3.6
Pression chambre (MPa)	3
Refroidissant	N2 (nitrogène liquide)
Flux massique du refroidissant (kg/s)	1.5
Température d'entrée du refroidissant (K)	70
Ratio de contraction/Ratio d'expansion	9/5.5
Epaisseur du mur (mm)	10
Epaisseur marge canal, mur (mm)	3
Diamètre du col (m)	0.0274

Figure 2: Paramètres de l'étude

Exécution :

Au début, on commence avec une épaisseur de mur intérieur ,une largeur de canaux de refroidissement et une hauteur de 1 mm, 1.8 mm, and 3.5 mm, respectivement.

On effectue le maillage avec une inflation au niveau de la couche limite de la chambre de combustion afin de capturer le gradient de température et de vitesse au niveau de la couche limite idem pour les canaux de refroidissement , un maillage de la partie solide à également été fait :

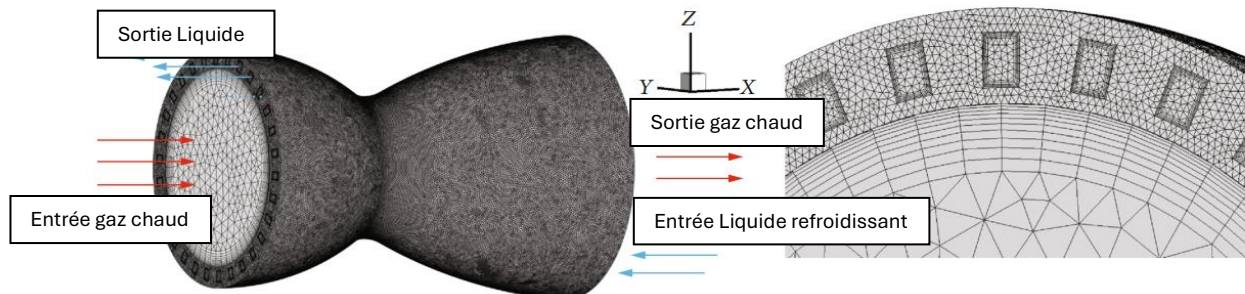


Figure3 : Maillage zone fluide + solide

Après simulation sur ansys fluent+ ansys thermal on obtient les résultats suivants :

Coordonés axials Axe X (mm)	Temperature du gaz (K)	Ratio chaleur specifique	Nbr mach	Viscosité ($10^4 pa.s$)	Capacité de chaleur spécifique (J/Mol.K)	Nombre de prandtl
0	3448.78	1.1251	0	1.1437	2278.4	0.5649
20.5	3442.70	1.1250	0.192	1.1422	2278.0	0.5651
47.3	3287.31	1.1213	1.000	1.1040	2267.5	0.5716
79.8	2783.91	1.1125	2.332	0.9785	2225.3	0.5940
111.64	2648.67	1.1122	2.635	0.9444	2210.7	0.6000

Figure4 : donnés thermiques du gaz dans la chambre de combustion sur quelques sections

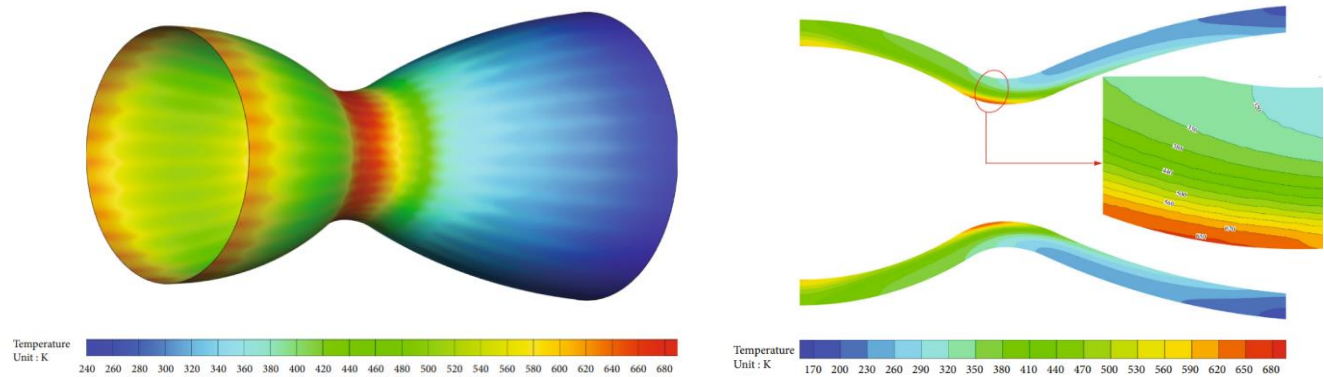


Figure 5 : Distribution de température dans le mur de la chambre de combustion, coupe effectuée entre 2 canaux

Le pic de température est atteint juste avant la section la plus étroite, à proximité de la zone de contraction du col de la chambre de combustion.

Après variation des paramètres L-H en incréments de 0,01mm et entre 1.5 à 5.0mm pour la hauteur et 0.8 à 3.0mm pour la largeur On obtient:

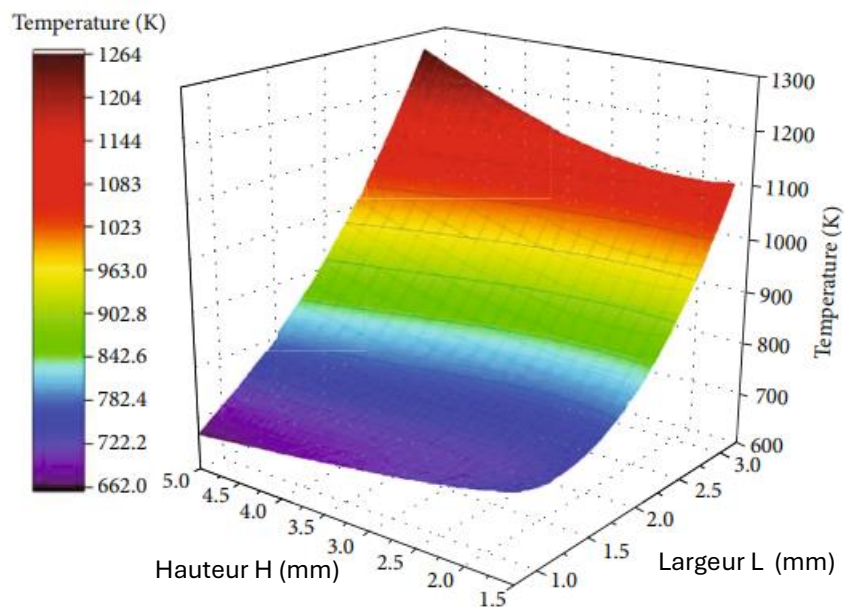


Figure6 : Température maximale de la chambre de combustion en fonction de L et H

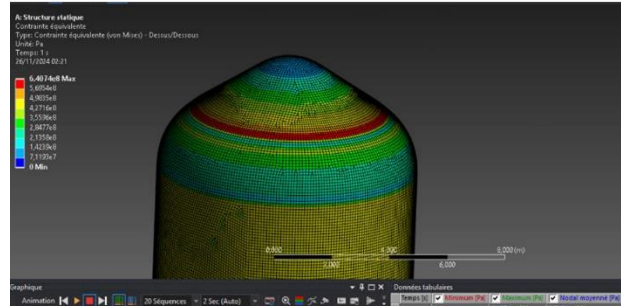
Conclusion :

L'optimum est à H=5mm et L=0.8mm, avec une température minimale de 586.6 K

Mon interprétation : Lorsque la largeur des canaux est augmentée, le fluide de refroidissement absorbe une grande quantité de chaleur à l'entrée de la chambre de combustion, en raison de la surface d'échange importante, là où son effet n'est pas pleinement nécessaire. En atteignant le col de la chambre de combustion, où la température est la plus élevée, le fluide de refroidissement a déjà une température importante, ce qui réduit son efficacité à absorber rapidement la chaleur. Réduire la largeur tout en augmentant la hauteur permet de conserver un flux massique constant et de retarder l'absorption de chaleur jusqu'au col, là où elle est la plus nécessaire.

Mini étude personnelle 2:

Étant un grand fan du projet de la fusée **Starship** mené par SpaceX, je suis de près, depuis 2019, le développement en détail. Une des grandes phases de ce développement est le test sous pression des réservoirs de LOX (oxygène liquide) et de méthane. Le but est de remplir le réservoir d'azote liquide cryogénique et d'augmenter la pression dans le réservoir jusqu'à rupture afin d'analyser le mode de défaillance. Anticipant ce test et ayant accès à un plan du réservoir publié par un employé sur internet, avec les cotes et l'épaisseur de la tôle, j'ai reconçu le réservoir et exécuté une simulation de pression hydrostatique pour tenter de prédire la zone de rupture ainsi que la pression critique en utilisant la méthode des éléments finis.



Rupture réelle du réservoir : 7.6bar, rupture prédite : 8.1 bar (probablement dû à la température qui était plus grande dans les vrais tests. La limite de rupture d'acier inoxydable augmente plus la température est basse)

-zone de rupture prédite par la zone rouge (plus grande contrainte). Dans le vrai test on a rupture exactement dans la zone prédite par la méthode en éléments finis, la fin de l'arc et début de zone linéaire (le fait de voir le test on live et de prédire exactement la zone de rupture était assez impressionnant)