

## Définition du projet

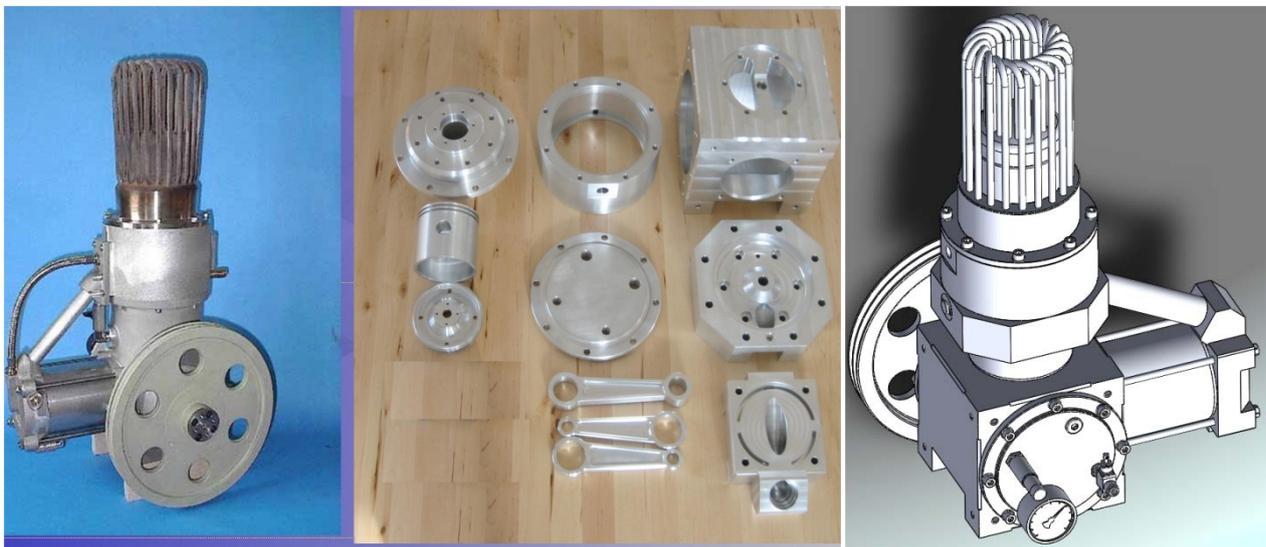
Intitulé du projet : 6- Moteur Stirling ST05G – **CHEMISE CYLINDRE FROID**

### Objectif :

Après avoir analysé et éventuellement corrigé la définition préliminaire de la pièce, il est demandé de concevoir et d'initialiser son processus de réalisation.

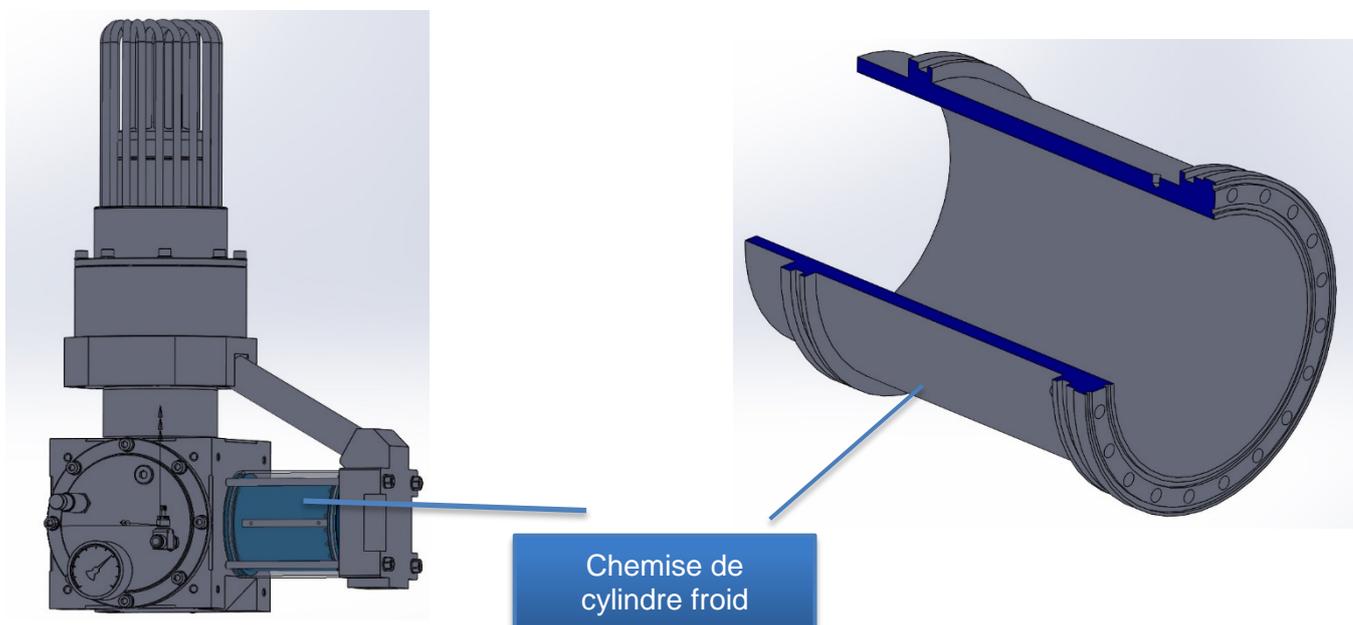
### Description :

La société **Viebach & Eckl Ingenieure** conçoit et réalise le moteur Stirling ST05G expérimental de 500 Watts. Cette machine a été développée par Dieter Viebach comme machine de démonstration de micro-cogénération (Production simultanée de deux formes d'énergie à usage domestique : électricité-chauffage/climatisation).



### Présentation de la pièce à étudier :

L'objet de l'étude est la chemise de cylindre froid :



## Cahier des charges :

Les formes et les contraintes dimensionnelles définies par les dessins de définition sont respecter. Cependant toutes suggestions qui permettraient de favoriser la réalisation des pièces, de réduire le coût de réalisation sont à proposer. Après une évaluation de leur pertinence elles peuvent être adoptées si accord des enseignants.

### Série :

La production est une fabrication par lots mensuels de 20 ensembles renouvelables pendant 1an.

### Matériau :

Alliage d'aluminium : Matière **EN-AW-7022**

## Définition du groupe de projet

### Equipe pédagogique :

Référent 1	Référent 2	Autres enseignants associés au projet			
JG Barreau	JC Iché	C Gilles	G Ignatio	C Nayral	B Vidal

### Nombre d'étudiants : 2

### Nom des étudiants

Candidat A	Candidat B	Candidat C
Nom prénom	Nom prénom	Nom prénom

## Contrat individuel

### Tâches demandées :

Activité	Responsable de l'activité		Revue de projet concernée	Evaluation
	Candidat A	Candidat B		
<b>ACTIVITE 1</b> : Analyser le dossier de conception préliminaire d'une affaire	Activité commune		1	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 2</b> : Concevoir et décrire un processus prévisionnel de réalisation	Activité commune		1	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 3</b> : Concevoir un porte-pièce spécifique (voir annexe)	Activité commune		2	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 4</b> : Valider une partie du processus par l'expérimentation	OUI	OUI	2	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 5</b> : Valider le processus par simulation	Profil extérieur	Profil intérieur	2	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 6</b> : Tester le processus	Profil extérieur	Profil intérieur	2	Equipe pédagogique
<b>ACTIVITE 7</b> : Proposer des améliorations du processus en termes de coûts, qualités et délai	Profil extérieur	Profil intérieur		Soutenance orale
<b>ACTIVITE 8</b> : Définir des indicateurs de suivi	Profil extérieur	Profil intérieur		Soutenance orale

**Remarque** : une répartition plus précise des tâche pourra être proposée à l'issue revue de projet n°1.

## Problématiques spécifiques à chaque candidat :

Candidat A	Candidat B
<b>Profil extérieur</b> : choix outils et stratégie usinage pour un profil exigeant	<b>Déformation pièce</b> : Déformation possible de la pièce lors du bridage.
<b>Gorges frontales</b> : choix des outils, essais	<b>Prise de pièce</b> : une éventuelle adaptation de porte pièce standard est à étudier
	<b>Alésage finition</b> : Obtention de caractéristiques dimensionnelles et géométriques sévères sur un cylindre de grande longueur
<b>Perçages</b> : ils seront éventuellement affectés à un candidat à l'issue de la revue de projet n°1	
<b>Contrôle</b> : Définir le plan de surveillance hors alésage	<b>Contrôle</b> : Définir le plan de surveillance de l'alésage

Remarque : ces problématiques seront affinées à l'issue de la revue de projet n°1

## Données fournies au candidat :

Candidat A	Candidat B
<b>Marériel / Logiciel</b> :	<b>Matériel / Logiciel</b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TCN (défini lors de la revue de projet 1)</li> <li>- CAO : SolidWorks</li> <li>- FAO : SolidCam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TCN (défini lors de la revue de projet 1)</li> <li>- CAO : SolidWorks</li> <li>- FAO : SolidCam</li> </ul>
<b>Dossier technique</b> :	<b>Dossier technique</b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dessin d'ensemble</li> <li>- Dessin de définition</li> <li>- Fichiers SolidWorks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dessin d'ensemble</li> <li>- Dessin de définition</li> <li>- Fichiers SolidWorks</li> </ul>

## Planning :

FÉVRIER 2018																																	
zone C																																	
semaine	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9					
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
			E61												7	14																	
MARS 2018																																	
zone C																																	
semaine	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13		
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
									21	28					35	42						49	56					63	70				
																														RP1			
AVRIL 2018																																	
zone C																																	
semaine	13	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	18			
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
					77	84						91	98																				
MAI 2018																																	
zone C																																	
semaine	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22
	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
					105	112						119																					
					RP2																												

## Annexe – Conception d'un porte pièce

Intitulé du projet : Moteur Stirling ST05G – **Porte Pièce**

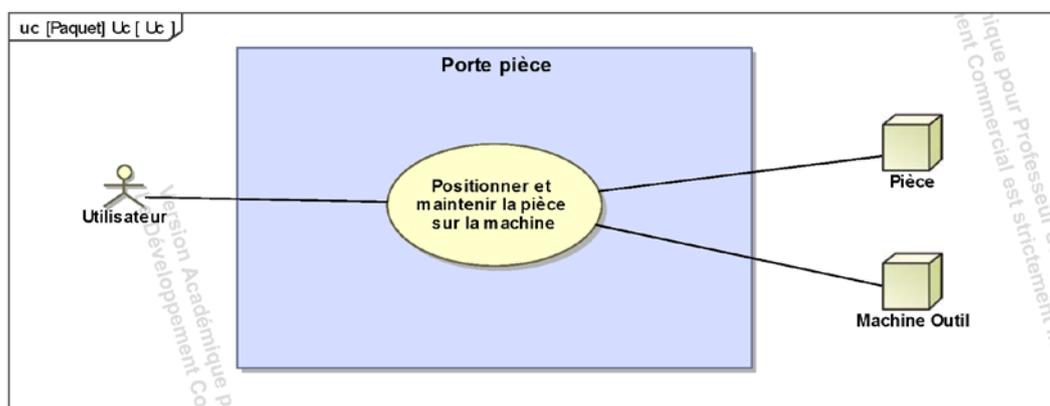
### Objectif :

Après avoir analysé, conçu et éventuellement corrigé la définition préliminaire du porte-pièce, il est demandé de concevoir et de réaliser tout ou partie d'un porte pièce (voir contrat individuel).

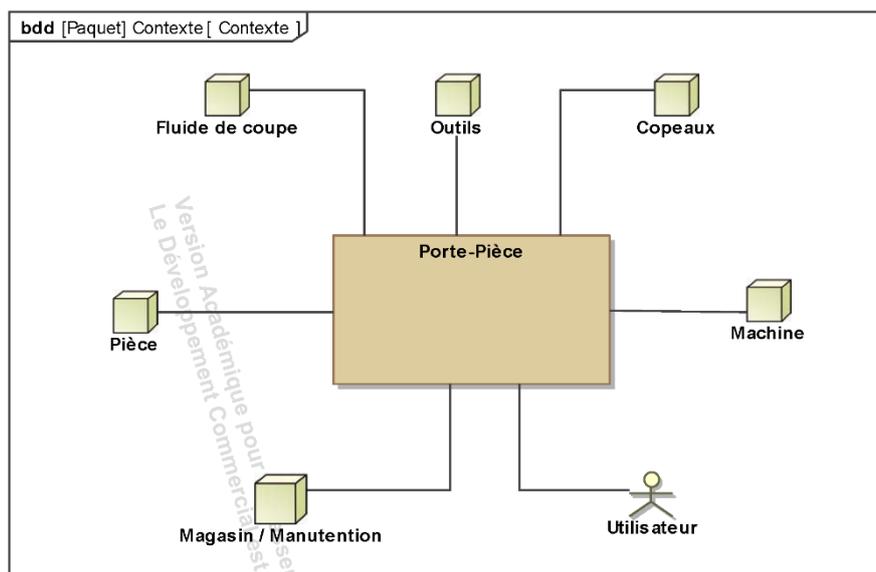
### Cahier des charges :

**Attention : ce cahier des charges générique sera affiné lors de la première revue de projet.**

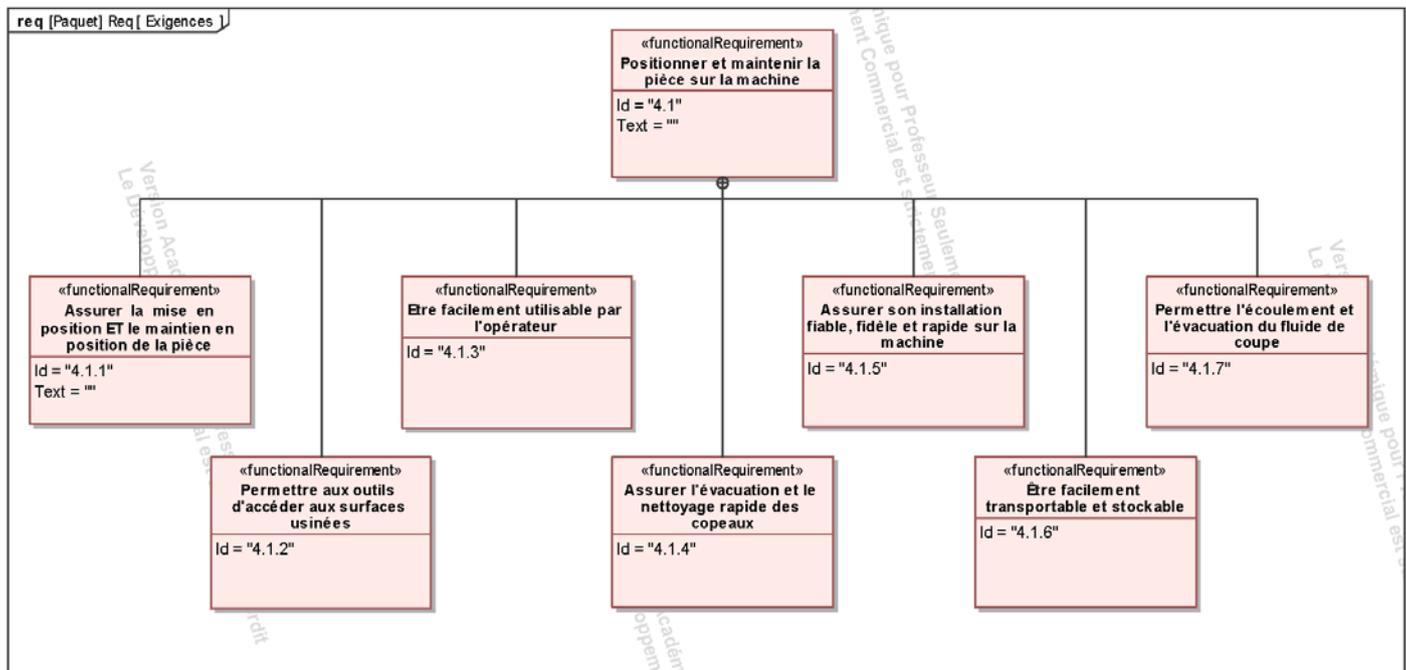
### Diagramme des cas d'utilisation



### Contexte d'utilisation



## Diagramme des exigences



## Conseils méthodologiques

### ACTIVITE 1: Analyser le dossier de conception préliminaire d'une affaire

#### Suggestion d'études à mener:

A partir du dessin des modèles numériques , du dessin d'ensemble et du dessin de définition de la pièce :

- Donner les tolérances chiffrées de chaque cote concernée par la tolérance générale
- Analyser les spécifications géométriques et dimensionnelles critiques ou fonctionnelles de la pièce.
- Relever les états de surfaces critiques et étudier leurs faisabilités à l'aide des moyens de production à disposition
- Relever les formes éventuellement difficiles à réaliser et, le cas échéant, proposer des modifications du dessin de définition.
- Déterminer les dimensions des barres de matières à livrer et chiffrer ou évaluer le coût matière pour 20 pièces.
- Etablir le devis en chiffrant le coût de production pour 20 pièces: justifier chaque étape du calcul, Calcul de temps d'usinage, taux horaire machines, criticités de formes à obtenir, précisions...

Le coût matière doit être chiffré en prenant contact avec le fournisseur suivant:

*Société CGMETAUX, 29 rue Aristide Berges. ZI du casque 31270 CUGNAUX  
05 34 57 21 80  
cgmtoulouse@cgmetaux.com*

## ACTIVITE 2 : Concevoir et décrire un processus prévisionnel de réalisation

### Suggestion d'études à mener :

- Proposer un (ou plusieurs) Avant-Projet d'Etude de Fabrication (APEF) prévisionnel pour une production de 20 pièces
  - Choisir, en accord avec les enseignants, l'APEF à retenir
  - Créer des pièces représentant chaque phase d'usinage et réaliser l'assemblage pour l'APEF retenu
  - Déterminer les dimensions de la matière à livrer et évaluer le coût matière pour 20 pièces.
- Rédiger tous les contrats de phases prévisionnels: Croquis de phases (surfaces usinées, mise en position, axes...)
- Etablir la cotation détaillée de la phase
- Préciser la désignation des opérations d'usinage
- Choisir les outils à employer
- Rechercher les conditions de coupe

## ACTIVITE 3 : Concevoir un porte-pièce spécifique

### Suggestion d'études à mener :

- Etablir, à partir du cahier des charge de la phase, une maquette numérique du montage (format Solidworks) concernant l'adaptation éventuelle d'un porte pièce standard (mandrin 3 mors)
- Etablir une « mise en plan » intégrant que la cotation d'aptitude à l'emploi du montage
- Etablir une « mise en plan » cotée des pièces à réaliser (format Solidworks)
- Réaliser le montage d'usinage (un recours à une sous-traitance par d'autres étudiants est possible)
- Contrôler le montage

## ACTIVITE 4 : Valider une partie du processus par l'expérimentation

### Suggestion d'études à mener :

- Réaliser des essais permettant de choisir et valider la stratégie, les outils, les conditions de coupe permettant la réalisation des usinages sensibles (alésages, gorges frontales, etc.)

## ACTIVITE 5 : Valider le processus par simulation

### Suggestion d'études à mener :

- Etablir sous SOLIDCAM la (ou les) phases qui vous ont été attribuées.
- Générer et vérifier les programmes CN pour chaque phase d'usinage.

## ACTIVITE 6 : Tester le processus et rechercher l'optimum des paramètres

### Suggestion d'études à mener :

- Mettre en œuvre un poste de tournage CN sur lequel les deux phases de fraisage seront réalisées.
- Produire deux pièces d'essai
- Etablir un tableau de relevés des cotes obtenues et des correctifs apportés
- Mettre au point les opération d'usinages en validant les conditions de coupes.

## ACTIVITE 7 : Proposer des améliorations du processus en termes de coûts, qualités et délai

### Suggestion d'études à mener :

#### Partie 1:

- Optimiser les trajectoires outils.
- Organiser le poste de production (Ergonomie, 5S, Sécurité sur le poste, EPI...)
- Elaborer le dossier de production définitif
- Organiser la documentation informatique

#### Partie 2:

- Etudier et représenter un brut obtenu par moulage ( matière, procédé...)
- Proposer une cotation détailler du nouveau brut.
- Proposer un APEF à partir de ce brut.
- Chiffrer le coût d'obtention de 240 bruts.
- Etablir sous SOLIDCAM les phases d'usinages à partir du nouveau brut.
- Réaliser une étude comparative entre la réalisation dans un lopin tiré d'une barre et du nouveau brut choisi en terme de temps et coût de production.

**ACTIVITE 8 : Définir des indicateurs de suivi**

**Suggestion d'études à mener :**

- Choisir et mettre en œuvre les moyens pour le contrôle et la surveillance de :
  - les diamètres des alésages
  - l'état de surface des alésages
  - l'entraxe des alésages
  - les diamètres extérieurs
  - les gorges