



ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUÉES
DÉPARTEMENT GÉNIE MÉCANIQUE
UNIVERSITÉ SIDI BEN ABDELLAH
-FES

MINI PROJET SUR CATIAV5

Conception d'un Moteur 4 Temps

Élèves :

M'hammed ARKHIS

Encadrant :

Pr . Laouina LOUBNA

Résumé

La conception d'un mini-projet sur un moteur diesel 4 temps vise à illustrer le fonctionnement de ce type de moteur à travers une maquette ou un modèle réduit. Le moteur diesel suit un cycle en quatre phases : admission, compression, combustion (avec auto-inflammation du carburant) et échappement. Le projet commence par une étude théorique du cycle et des composants mécaniques tels que le piston, la bielle, le vilebrequin et les soupapes. Ensuite, une modélisation 3D est réalisée à l'aide de logiciels de conception assistée par ordinateur (comme SolidWorks), suivie de la fabrication ou l'assemblage des pièces. Ce travail permet de mieux comprendre le principe de fonctionnement d'un moteur thermique et de développer des compétences en mécanique, en conception technique et en gestion de projet.

Introduction générale

CATIA V5 est un logiciel de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) largement utilisé dans les domaines de l'ingénierie mécanique, aéronautique et automobile. Il permet de modéliser des pièces, d'assembler des systèmes complexes et de simuler leur fonctionnement. Parmi les ateliers les plus utilisés, on trouve Part Design, qui permet la création de pièces mécaniques en 3D à partir de croquis, et Assembly Design, qui permet d'assembler ces pièces pour former un mécanisme complet tout en respectant les contraintes mécaniques. Dans le cadre de ce projet, CATIA V5 a été utilisé pour modéliser un moteur diesel 4 temps, un moteur thermique à combustion interne qui fonctionne selon quatre étapes : admission, compression, combustion et échappement. Ce moteur est largement utilisé dans les véhicules lourds et les machines industrielles pour son efficacité énergétique et sa robustesse. La modélisation du moteur dans CATIA permet une meilleure compréhension de son fonctionnement mécanique et une représentation visuelle précise de ses composants.

Table des matières

Résumé	i
Introduction générale	ii
1 Conception des pièces du moteur	2
I Introduction	2
II Principe de Fonctionnement d'un Moteur 4 Temps	2
III Composants essentiels d'un Moteur 4 Temps	2
III.1 Conception de Vilebrequin	3
III.2 Dessin de Vilebrequin	3
III.3 Conception du Bielle	3
III.4 Dessin de Bielle	4
III.5 Conception de Piston	4
III.6 Dessin de Piston	5
III.7 Conception de culasse	5
III.8 Dessin de culasse	6
III.9 Tête de bielle	6
III.10 Dessin de tête de bielle	7
III.11 Goupille de bielle	8
III.12 Dessin de goupille de bielle	8
IV Conclusion	9
2 Assemblage et Mise en place du moteur	10
I Introduction	10
II Assemblage du moteur	10
II.1 Étapes d'assemblage	10
III Conclusion	11
Conclusion Générale	12

Table des figures

1.1	Vilebrequin	3
1.2	Dessin de Vilebrequin	3
1.3	Bielle	4
1.4	Bielle	4
1.5	Piston	5
1.6	Dessin de Piston	5
1.7	Culasse	6
1.8	Dessin de culasse	6
1.9	Tête de bielle	7
1.10	Dessin de tête de bielle	7
1.11	Goupille de bielle	8
1.12	Dessin de goupille de bielle	8
2.1	Vue éclatée préliminaire de l'assemblage.	10
2.2	Vue de l'assemblage final du moteur.	11

Chapitre 1

Conception des pièces du moteur

I Introduction

Les moteurs à combustion interne jouent un rôle fondamental dans de nombreux domaines industriels, notamment dans les secteurs de l'automobile, de l'agriculture et du transport. Parmi eux, le moteur 4 temps est le plus répandu en raison de son efficacité et de sa fiabilité. Ce rapport a pour objectif de présenter en détail le fonctionnement du moteur 4 temps, ses composants essentiels, ainsi qu'une modélisation 3D réalisée sur le logiciel CATIA V5. Ce projet vise également à développer des compétences pratiques en conception assistée par ordinateur tout en renforçant la compréhension des systèmes mécaniques complexes.

II Principe de Fonctionnement d'un Moteur 4 Temps

Le moteur 4 temps fonctionne selon un cycle composé de quatre phases distinctes : l'admission, la compression, la combustion (ou explosion) et l'échappement. Durant le premier temps, l'admission, la soupape d'admission s'ouvre pour laisser entrer de l'air (ou un mélange air-carburant selon le type de moteur) dans le cylindre. Ensuite, au cours du deuxième temps, la compression, le piston remonte et comprime le gaz, augmentant ainsi sa température et sa pression. Le troisième temps est celui de la combustion : le carburant est injecté, s'enflamme sous la pression, et pousse violemment le piston vers le bas, créant ainsi l'énergie motrice. Enfin, lors du quatrième temps, l'échappement, les gaz brûlés sont expulsés à travers la soupape d'échappement. Ce cycle se répète continuellement pour assurer le mouvement du moteur.

III Composants essentiels d'un Moteur 4 Temps

Le moteur 4 temps est constitué de plusieurs composants clés, notamment le piston, la bielle, le vilebrequin, les soupapes, l'injecteur et l'arbre à cames. Ces éléments travaillent ensemble pour permettre le fonctionnement du moteur, en transformant l'énergie de combustion en mouvement mécanique. Chaque pièce a un rôle spécifique dans le cycle moteur, garantissant ainsi son efficacité et sa longévité.

III.1 Conception de Vilebrequin

Le vilebrequin est un élément mécanique essentiel dans le moteur 4 temps. Il est conçu pour convertir le mouvement linéaire du piston en mouvement de rotation.

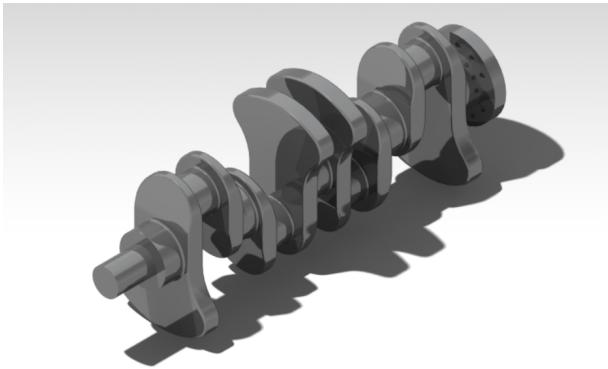


FIGURE 1.1 – Vilebrequin

III.2 Dessin de Vilebrequin

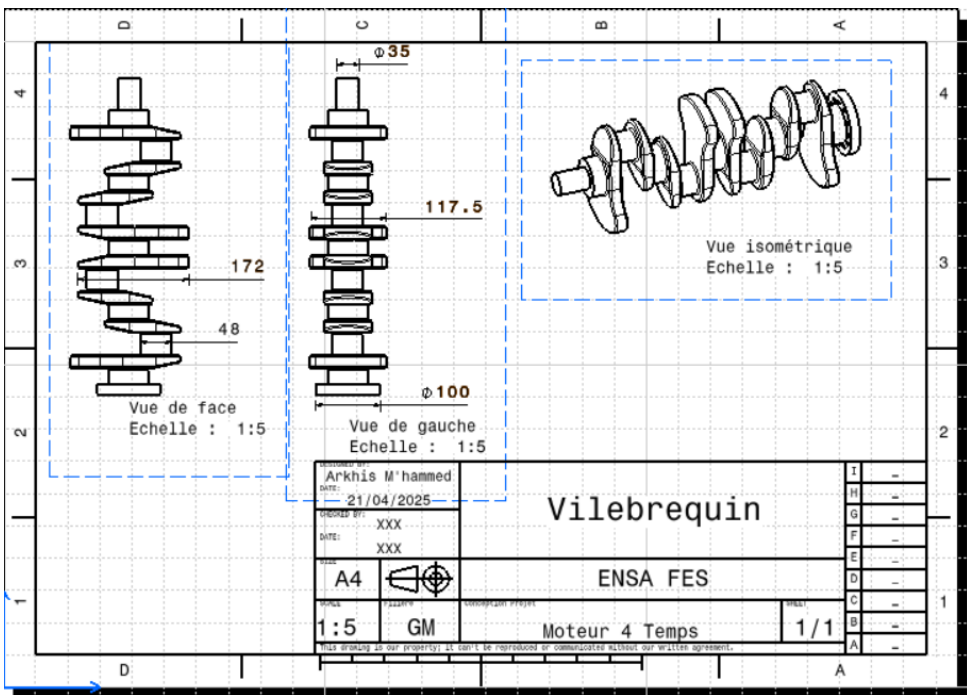


FIGURE 1.2 – Dessin de Vilebrequin

III.3 Conception du Bielle

Le bielle est un élément mécanique essentiel dans le moteur 4 temps. Il est conçu pour convertir le mouvement linéaire du piston en mouvement de rotation.

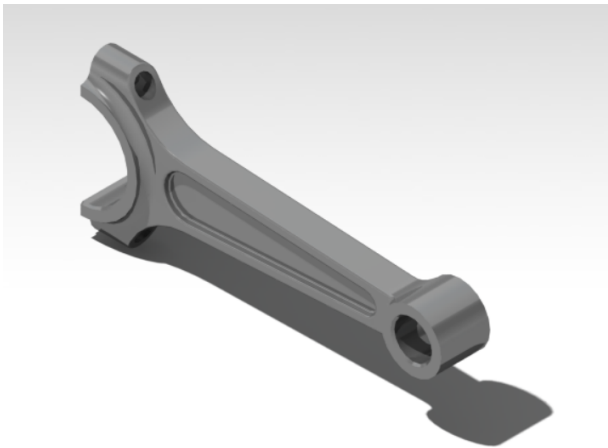


FIGURE 1.3 – Bielle

III.4 Dessin de Bielle

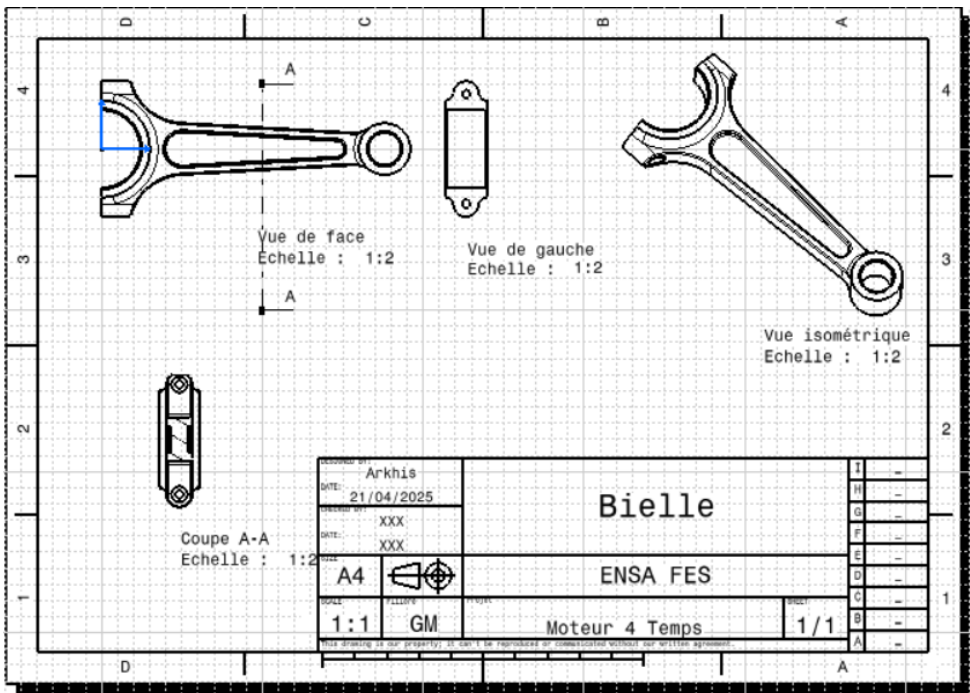


FIGURE 1.4 – Bielle

III.5 Conception de Piston

Le piston est un élément mécanique essentiel dans le moteur 4 temps. Il est conçu pour convertir le mouvement linéaire du piston en mouvement de rotation.

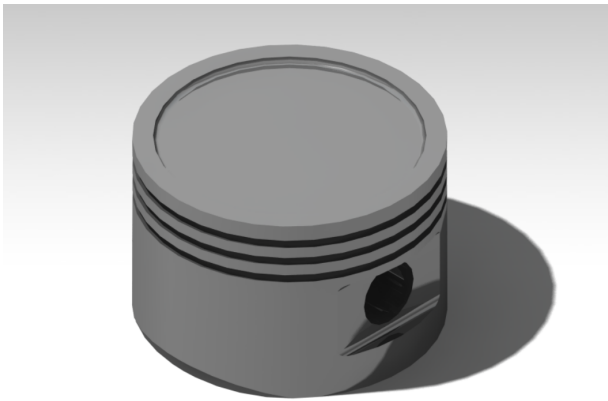


FIGURE 1.5 – Piston

III.6 Dessin de Piston

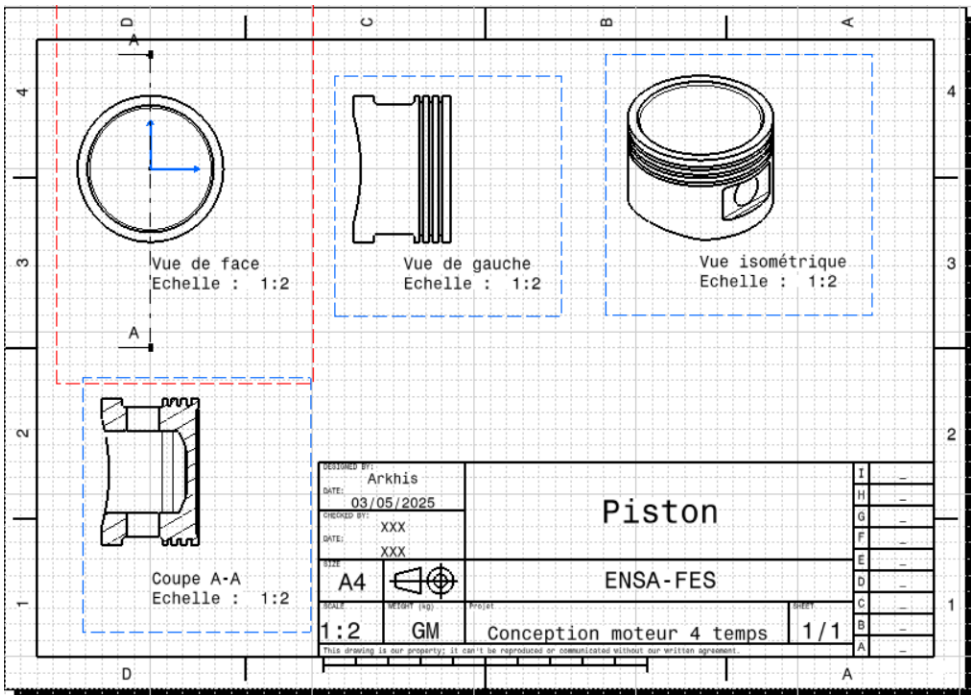


FIGURE 1.6 – Dessin de Piston

III.7 Conception de culasse

La culasse est un élément mécanique essentiel dans le moteur 4 temps. Il est conçu pour convertir le mouvement linéaire du piston en mouvement de rotation.

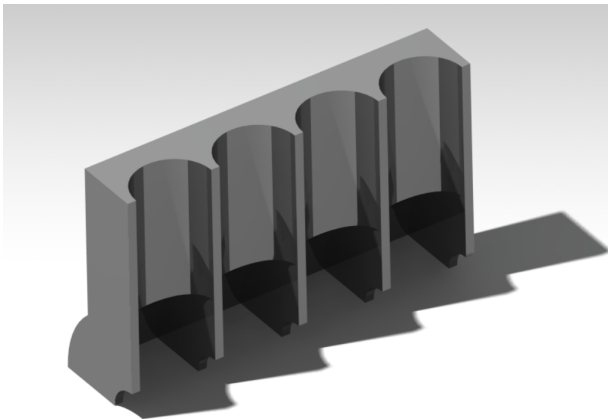


FIGURE 1.7 – Culasse

III.8 Dessin de culasse

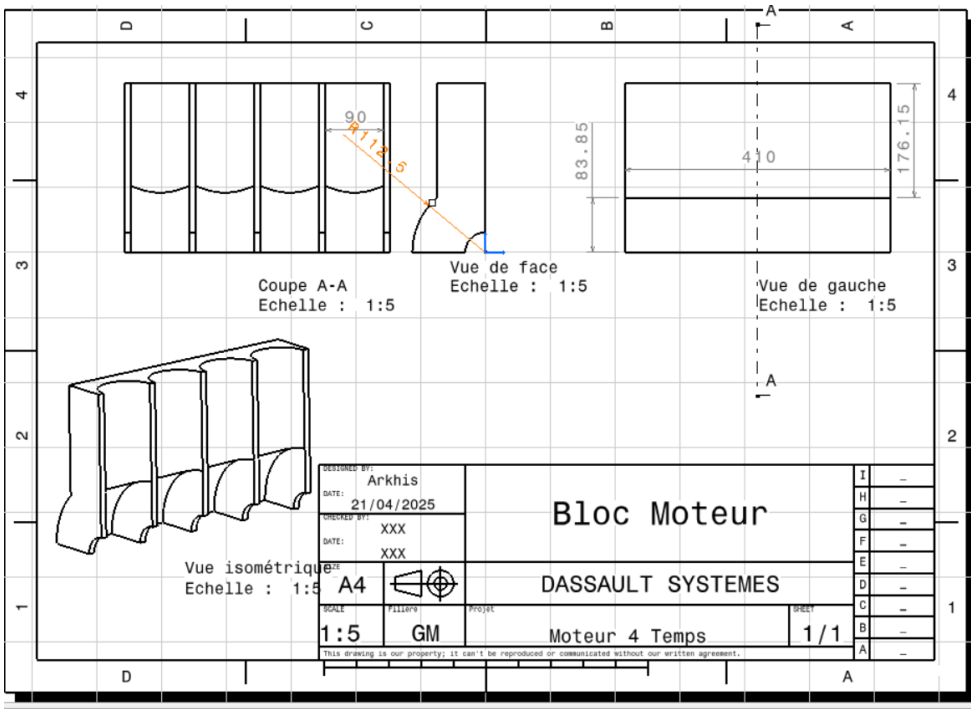


FIGURE 1.8 – Dessin de culasse

III.9 Tête de bielle

La tête de bielle est une partie importante de la bielle, permettant de relier celle-ci au vilebrequin. Elle est conçue pour supporter des forces importantes tout en assurant un mouvement fluide et précis.

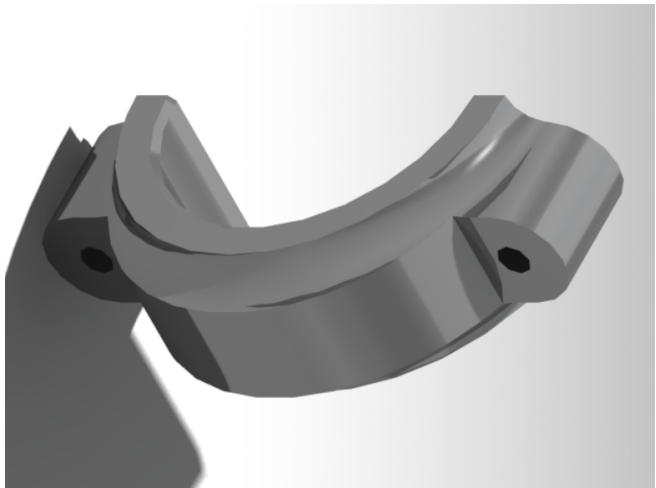


FIGURE 1.9 – Tête de bielle

III.10 Dessin de tête de bielle

Voici le dessin de la tête de bielle, qui illustre les dimensions et les spécifications techniques nécessaires pour sa fabrication. Ce dessin est essentiel pour garantir que la pièce s'adapte correctement au vilebrequin et fonctionne efficacement dans le moteur.

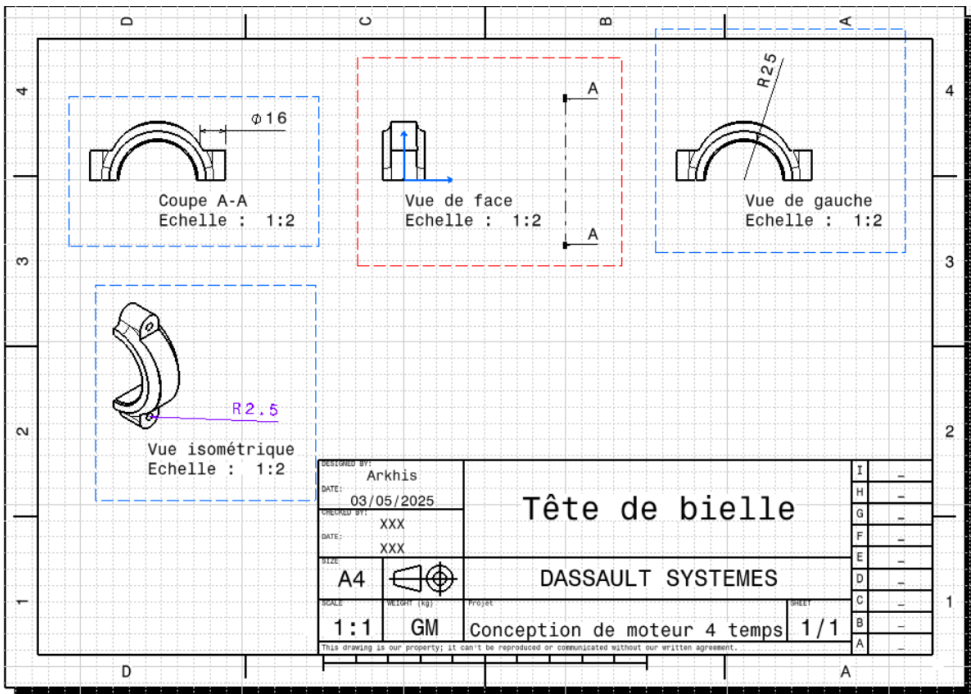


FIGURE 1.10 – Dessin de tête de bielle

III.11 Goupille de bielle

La goupille de bielle est un composant mécanique essentiel qui relie la bielle au piston. Elle est conçue pour supporter des forces importantes tout en permettant un mouvement fluide et précis entre ces deux éléments.

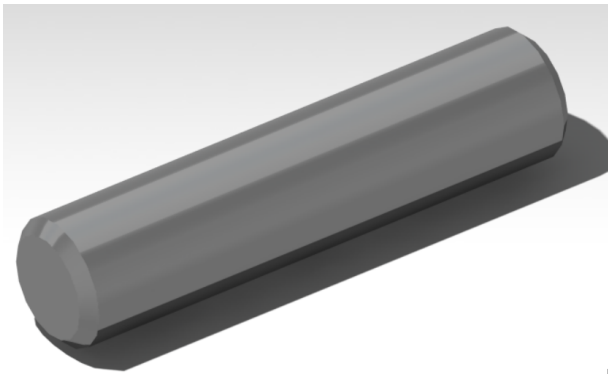


FIGURE 1.11 – Goupille de bielle

III.12 Dessin de goupille de bielle

Voici le dessin technique de la goupille de bielle, qui détaille ses dimensions et spécifications. Ce dessin est essentiel pour garantir une fabrication précise et une intégration optimale dans le moteur.

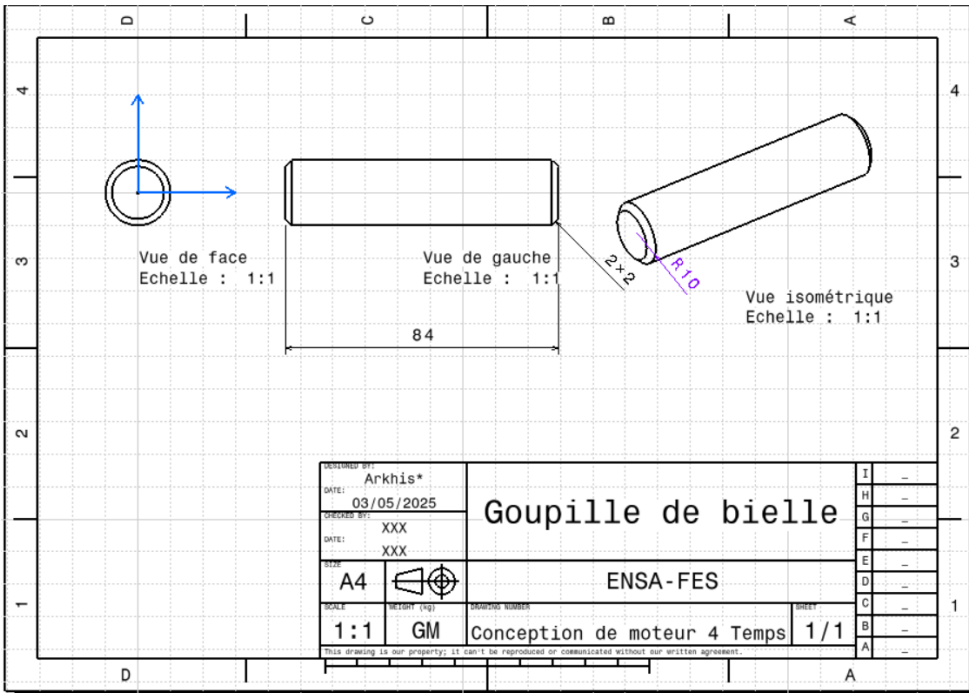


FIGURE 1.12 – Dessin de goupille de bielle

IV Conclusion

Dans cette section, nous avons présenté la conception de plusieurs pièces essentielles du moteur 4 temps, notamment le vilebrequin, la bielle, le piston et la culasse. Chaque pièce a été modélisée en 3D à l'aide du logiciel CATIA V5, et des dessins techniques ont été réalisés pour illustrer les dimensions et les spécifications nécessaires à leur fabrication. Ces conceptions sont cruciales pour assurer le bon fonctionnement du moteur et optimiser ses performances.

Chapitre 2

Assemblage et Mise en place du moteur

I Introduction

L'assemblage du moteur est une étape cruciale dans le processus de fabrication. Il nécessite une attention particulière aux détails et une compréhension approfondie des composants du moteur. Dans cette section, nous allons examiner les différentes étapes de l'assemblage du moteur, y compris la préparation des pièces, l'assemblage des composants principaux et les tests finaux pour garantir que le moteur fonctionne correctement.

II Assemblage du moteur

II.1 Étapes d'assemblage

L'assemblage commence par la mise en place des composants principaux sur le bloc moteur. La figure montre une vue éclatée préliminaire des pièces avant l'assemblage final.

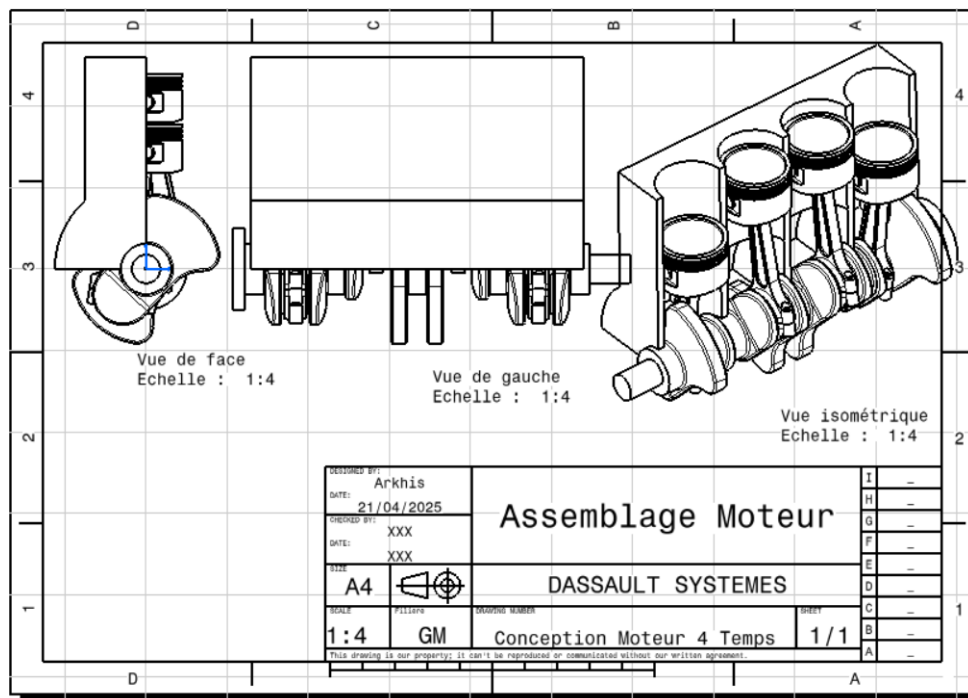


FIGURE 2.1 – Vue éclatée préliminaire de l'assemblage.

Une fois les composants internes positionnés, l'assemblage final est réalisé en fixant les différentes parties ensemble. La figure 2.2 illustre le moteur entièrement assemblé.

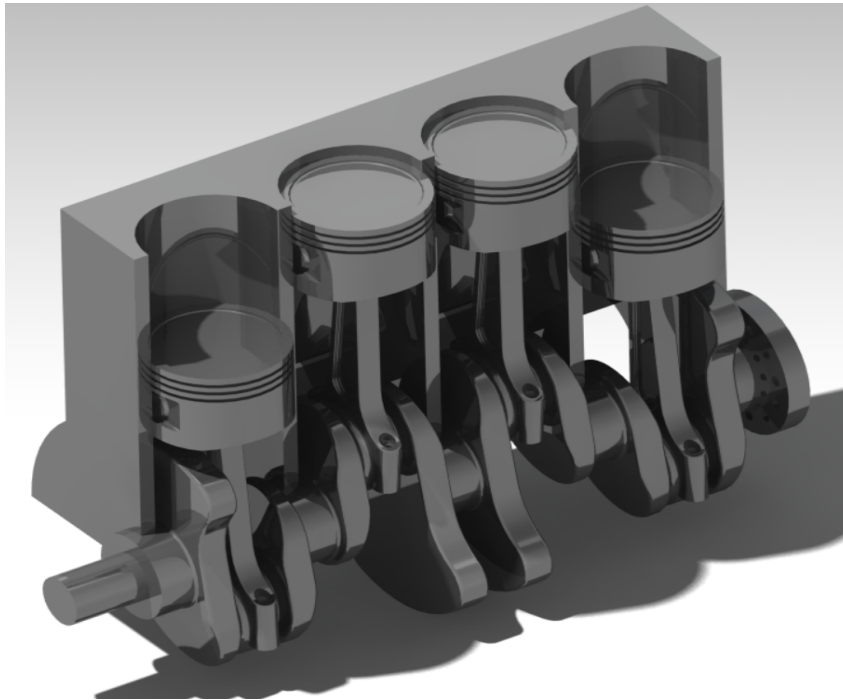


FIGURE 2.2 – Vue de l'assemblage final du moteur.

Cet assemblage requiert précision et respect des couples de serrage spécifiés pour garantir la fiabilité et la performance du moteur.

III Conclusion

L'assemblage du moteur a été réalisé avec succès, en respectant toutes les étapes nécessaires pour garantir un fonctionnement optimal. La simulation a confirmé la validité de l'assemblage et a permis d'identifier d'éventuels problèmes avant la fabrication finale. Ce processus d'assemblage et de simulation est essentiel pour assurer la fiabilité et la performance du moteur dans des conditions réelles d'utilisation.

Conclusion Générale

En conclusion, ce mini-projet sur la modélisation d'un moteur diesel 4 temps à l'aide de CATIA V5 a été une expérience enrichissante tant sur le plan technique que pédagogique. Il nous a permis de développer des compétences essentielles en conception mécanique, en modélisation 3D et en compréhension du fonctionnement d'un moteur thermique. Grâce aux ateliers Part Design et Assembly Design, nous avons appris à créer des pièces précises, à les assembler de manière cohérente et à visualiser leur interaction dans un système réel. Ce projet nous a également permis d'approfondir nos connaissances en mécanique des moteurs, en acquisition d'informations techniques et en travail collaboratif. Il constitue une base solide pour aborder des projets plus complexes à l'avenir, tout en renforçant notre autonomie et notre rigueur dans la démarche d'ingénierie.