République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Dr. Yahia Farés de Médéa
Faculté de technologie
Département du génie mécanique



MEMOIRE

Présente en vue de l'obtention du

Diplôme de Master en génie mécanique

Spécialité : Construction Mécanique

Encadreur :

**Dr. BOUGHEDAOUI Rachid**

Par

**ABBADI Abdenour**

**ZERDALI Ali**

Thème :

# ETUDE ET CONCEPTION D'UNE PRESSE HYDRAULIQUE 30T

2022/2023

# Remerciements

Tout d'abord, nous exprimons notre gratitude envers Dieu tout puissant pour nous avoir accordé la force, la volonté et le privilège d'étudier et de mener à bien ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre encadreur, le Dr. BOUGHEDAOUI Rachid, pour ses encouragements, ses conseils précieux et sa disponibilité tout au long de notre projet. Sa guidance éclairée a été essentielle à notre progression et à la réalisation de nos objectifs.

Nos remerciements vont également au Dr. AMOURA Nasreddine, qui a généreusement consacré son temps et ses efforts pour nous soutenir dans la réalisation de ce projet. Sa contribution précieuse a enrichi notre travail et nous lui en sommes profondément reconnaissants.

Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance envers nos enseignants qui ont contribué à notre formation académique. Leur savoir, leur expertise et leur dévouement nous ont permis d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour mener à bien ce travail de recherche.

Nos remerciements s'adressent également à tous les responsables de notre spécialité, qui ont créé un environnement propice à notre développement académique et professionnel.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont soutenus et encouragés tout au long de ce travail. Leur présence, leurs encouragements et leur soutien moral ont été une source d'inspiration et de motivation tout au long de notre parcours.

Merci à tous et à toutes pour votre soutien inestimable."

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents que je remercie infiniment pour

Leurs soutient et conseils tout au long de mes études.

A mes chers frères, avec tous mes souhaits

De succès dans leur vie. A toute la famille, ma grand-mère ( الله يرحمهم ), mes oncles, tantes, Cousins et cousines…

A tous mes respectueux collègues.

A tous ceux que j'aime,

Je dédie Ce travail.

ALI.

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

 Mes très chers parents pour leurs soutiens et encouragement durant

Toutes mes études

 Mes frères

 Mes sœurs

 Mes adorables neveux et nièces

 Tous mes amis

Abdenour

# Table des matières

1 Généralités sur les presses ..... 12

1.1 Introduction : ..... 12

1.2 Définition de la presse : ..... 12

1.3 Le principe de Pascal : ..... 13

1.4 Types de presse : ..... 14

1.4.2 Les presses pneumatiques : ..... 20

1.4.3 Les Presses hydrauliques : ..... 23

1.5 Le choix de presse : ..... 26

1.6 Diagramme des fonctions de la presse : ..... 26

1.7 Conclusion : ..... 28

2 Dimensionnement ..... 30

2.1 Introduction : ..... 30

2.2 les différents choix des poutres ..... 32

2.3 les modèles des poutres en acier ..... 33

2.3.1 Les différents Profils de la poutre ..... 33

2.4 Matériau des éléments de la structure de la presse : ..... 36

2.4.1 Caractéristiques des aciers S235 ..... 36

2.5 Les calculs de dimensionnement : ..... 37

2.5.1 Dimensionnement de la traverse : ..... 37

2.5.2 Les boulons : ..... 39

2.5.3 Les goupilles : ..... 40

2.6 Vérifications à l'aide des logiciels : ..... 42

3 Conception assister par ordinateur ..... 44

3.1 Structure : ..... 44

3.2 Poutre verticale : ..... 45

3.3 Les poutres horizontales : ..... 46

3.4 Les goupilles : ..... 47
3.5 Les boulons et les écrous : ..... 48
3.6 Les pieds : ..... 48
4 Assemblage ..... 51
4.1 Cric : ..... 51
4.2 Levier manuel : ..... 52
4.3 Système de retour : ..... 53
4.4 Comment fonctionne le système de retour : ..... 53
4.5 Assemblage : ..... 54
Conclusion Générale: ..... 56

# Table des figures


Figure 1-1 :Illustration du principe de pascale[4] 14

Figure 1-2: Presse à vis[1] 16

Figure 1.3 : la presse mécanique excentrique 18

Figure 1.4: la presse pneumatique.[3] 21

Figure 1.5: presse hydraulique.[7] 25

Figure 2.1 : Poutre métallique en double Té[10] 30

Figure 2.2 : Poteau métallique en double Té [10] 31

Figure 2.3 : Poutrelle en I [10] 34

Figure 2.4 : Poutrelle en U[10] 35

Figure 2.5 : les poutrelles en HE[11] 36

Figure 2.6: Schéma d'une poutre avec une force appliquée 37

Figure 2.7: Boulon 8.8 M14 (r=7 mm) 40

Figure 2.8: Goupille 41

Figure 2.9 : Simulation statique structurale on ANSYS. 42

Figure 3.1 : Structure. 44

Figure 3.2 : poutre vertical. 45

Figure 3.3: Poutre horizontale haut 45

Figure 3.4: Table de travaille 46

Figure 3.5: Les goupilles. 47

Figure 3.6 : boulons déférentes mesure. 48

Figure 3.7 : écrou. 48

Figure 3.8 : Barre de forme L . 49

Figure 3.9: La fixation des pieds. 49

Figure 4.1 : Circuit hydraulique du cric.[3] 51

Figure 4.2 : photos de cric avant et après la modification [7] 52

Figure 4.3 : levier manuel.[7] 51

Figure 4.4 : poulie. 52

Figure 4.5 : système de retour 52

Figure 4.6: La mise on position. 53

Figure 4.7: conception finale de la presse hydraulique. 55

# Résume :

Ce projet de PFE de master en construction mécanique est né d'un besoin identifié à l'atelier de fabrication mécanique de l'université Yahia Farés Médéa. L'objectif du projet est d'étudier, concevoir et éventuellement réaliser une presse hydraulique de 30 tonnes.

Une presse hydraulique fonctionne selon le principe de Pascal, démontrant que lorsqu'un liquide est soumis à une pression, il est capable d'écraser, de déformer ou de soulever une charge. Ce type de presse est extrêmement utile en mécanique pour le montage de roulements, le redressement d'arbres, l'emboutissage, le frettage, etc.


***Les mots-clés* :** Empilage, compression ,résistances des materiaux ,structure d’acier.


## ملخص

ينبع هذا مشروع التخرج لطلاب ماستر هندسة البناء الميكانيكي من حاجة ورشة تصنيع الماكينات في جامعة يحيى فارس مدينة. يهدف المشروع إلى دراسة وتصميم وإن أمكن تنفيذ مكبس هيدروليكي بقوة 30 طن.

المكابس الهيدروليكية تعمل وفقًا لمبدأ باسكال، الذي يثبت أنه عند تعرض السائل لضغط، يمكنه سحق أو تشويه أو رفع الأحمال. هذا النوع من المكابس مفيد جدًا في الهندسة الميكانيكية لتركيب المحامل، وتصحيح المحاور، والتشكيل بالقطع، والتثبيت، إلخ


**الكلمات المفتاحية:**.التكبيس، ضغط, مقاومة المواد, بنية فولاذية


# Summary

This master's thesis project in mechanical construction arose from a need identified in the mechanical fabrication workshop at Yahia Farés Médéa University. The project aims to study, design, and possibly realize a 30-ton hydraulic press.

A hydraulic press operates on Pascal's principle, demonstrating that when a liquid is subjected to pressure, it is capable of crushing, deforming, or lifting a load. This type of press is highly useful in mechanical engineering for tasks such as bearing assembly, shaft straightening, stamping, and interference fitting,ect.


***Keywords*** : Stacking, compression,material resistence, steel stucture

# Table des symboles

| | |
|---|---|
| $P$ : Pression | MPa (N/$mm^2$ ) |
| L : Longueur | $mm$ |
| $R_a$ : Réaction des appuis | N |
| $M_o$**:** Moment maximum | N. $mm$ |
| $f.$ : Flexion maximale | $mm$ |
| $I$ : Moment quadratique | $cm^4$ |
| $\sigma$ : Contrainte maximal | N. $mm$ |
| $F$ : Force | N |
| $S$ : Surface | $mm$ |
| $r$ : Rayon | $mm$ |
| $h$ *:* Hauteur | $mm$ |
| $R_e$ : Module d'élasticité | MPa |
| $S_e$: Facteur de sécurité | |
| $Mfz$ : Moment de flexion maximal | N. $mm$ |

# Introduction

Les presses sont des machines industrielles largement utilisées dans divers domaines de la fabrication mécanique tels que l'industrie automobile, l'avionique et la recherche scientifique. Une presse est une machine capable d'exercer une force ou une contrainte sur une surface donnée. Elle peut être de type mécanique, hydraulique ou pneumatique, et peut fonctionner en mode automatique, semi-automatique ou manuel.

La conception et la mise en œuvre des presses nécessitent une expertise multidisciplinaire couvrant la fabrication mécanique, l'automatique, l'électronique et l'électrotechnique.

Dans le cadre de ce projet de master, notre objectif est de concevoir et réaliser une presse de laboratoire d'une taille maximale de 1m x 2m, capable d'exercer une force pouvant atteindre 30Tonnes. Nous souhaitons réaliser cette presse en utilisant des composants disponibles sur le marché national à des prix abordables, tels que des crics de véhicules associés à d’autres composantes.

Pour expliquer notre démarche de conception, nous avons structuré notre travail en trois chapitres. Le premier chapitre sera consacré aux généralités sur les presses, qu'elles soient hydrauliques, pneumatiques ou mécaniques.

Le deuxième chapitre portera sur l'étude de la structure mécanique de la presse. Dans le troisième chapitre, nous présenterons en détail la presse que nous voulions atteindre. Nous décrirons sa forme ses dimensions ainsi que ses différentes composantes.

En conclusion, nous présenterons une synthèse générale de notre travail et quelques perspectives pour de futures améliorations et développements.

# Chapitre 1 : Généralités sur les presses

# 1 Généralités sur les presses

## 1.1 Introduction :

Les presses sont des machines essentielles dans le domaine de la mécanique, jouant un rôle crucial dans diverses applications industrielles. Elles sont largement utilisées dans la fabrication et la réparation d'automobiles, l'aéronautique, la métallurgie, la plasturgie, et de nombreux autres secteurs technologiques[1].

Ces machines polyvalentes sont utilisées pour diverses opérations telles que l'estampage, l'emboutissage, le cintrage, le formage, l'assemblage et le redressage de pièces. Elles permettent de travailler sur une grande variété de matériaux, tels que les métaux, les plastiques, les composites, et même certains matériaux plus fragiles.

La conception et l'utilisation des presses requièrent une expertise multidisciplinaire en mécanique, en automatique, en électronique et en électrotechnique. Elles doivent être conçues avec une attention particulière pour assurer la sécurité des opérateurs et la qualité des résultats.

Dans ce premier chapitre, nous explorerons en détail les différents types de presses, leurs principes de fonctionnement, leurs applications dans l'industrie, ainsi que les considérations clés pour leur conception et leur utilisation efficace.

## 1.2 Définition de la presse :

Une presse est une machine qui permet d'exercer une force ou une contrainte sur une surface donnée,

Les presses peuvent être classées en différentes catégories, notamment les presses hydrauliques, pneumatiques et mécaniques. Chaque type de presse présente des avantages spécifiques en termes de puissance, de précision et d'applications.

Les presses hydrauliques utilisent un fluide sous pression pour générer une force élevée et contrôlable. Elles sont appréciées pour leur capacité à exécuter des tâches nécessitant une grande force, comme le formage des métaux, le découpage,

l'emboutissage et l'assemblage de pièces. Les presses pneumatiques, quant à elles, utilisent de l'air comprimé pour générer une force. Elles sont souvent utilisées pour des opérations plus légères et rapides, telles que le rivetage, l'insertion d'agrafes et le sertissage.

Les presses mécaniques, également appelées presses à vis ou à levier, transmettent la force à travers un mécanisme mécanique. Elles sont couramment utilisées pour des tâches de pressage plus simples, telles que l'ajustement de pièces, le redressement d'éléments déformés et l'assemblage de petites pièces.

Les presses modernes intègrent souvent des systèmes de contrôle électronique et des automatisations avancées, ce qui accroît leur efficacité et leur polyvalence.

En résumé, les presses occupent une place centrale dans l'industrie mécanique.. Qu'il s'agisse de la production de pièces automobiles, de l'assemblage d'aéronefs ou de la réalisation de recherches scientifiques, les presses sont des outils incontournables pour la fabrication mécanique moderne.

## 1.3 **Le principe de Pascal :**

Le principe de Pascale est un principe crée par Blaise Pascale, un mathématicien français, physicien et religieux philosophe, [2].

Le principe de Pascal ou le principe de transmission de pression de fluide (également la loi de Pascal) est un principe de mécanique des fluides qui indique que la pression exercée n'importe où dans un fluide incompressible enfermé est transmis dans toutes les directions à travers le fluide. Le principe de Pascal affirme que quand il ya une augmentation de la pression en un point dans un fluide contenu, il y a une augmentation de pression égale à tout autre point dans le contenant.[3]

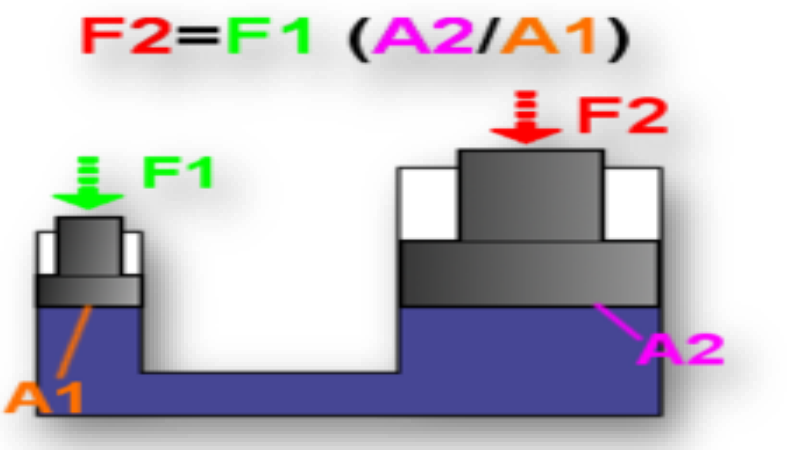



**Figure 1-1 :**Illustration du principe de pascale[4]

## 1.4 Types de presse :

### 1.4.1 Les presses mécaniques

La presse mécanique est le type de presse le plus largement utilisé dans l'industrie. Elle repose sur le principe du mouvement alternatif et utilise des composants principaux pour la transmission de puissance. Toutes les presses mécaniques tirent leur énergie d'un volant. Le système de guidage le plus couramment utilisé sur les presses mécaniques est basé sur un mécanisme de glissière qui transforme le mouvement de rotation en un mouvement de va-et-vient linéaire. Ce mouvement alternatif impose à un piston vertical une longueur de course constante.

La presse mécanique se divise en deux catégories principales : les presses à vis et les presses excentriques. Les presses à vis utilisent un mécanisme de vis pour transformer le mouvement rotatif en un mouvement linéaire. Elles sont appréciées pour leur simplicité de construction et leur facilité d'utilisation. Les presses excentriques, quant à elles, utilisent un excentrique pour générer le mouvement alternatif. Elles offrent une grande flexibilité et sont souvent utilisées dans des opérations nécessitant des vitesses et des forces variables.

La presse mécanique présente plusieurs avantages, notamment sa robustesse, sa fiabilité et sa capacité à fournir une force constante et précise. Elle est également relativement simple à mettre en œuvre et à entretenir. Cependant, elle peut être limitée en termes de vitesse de fonctionnement et de possibilités d'automatisation par rapport à d'autres types de presses, tels que les presses hydrauliques ou pneumatiques.

la presse mécanique est un choix populaire dans l'industrie, de sa fiabilité et de sa capacité à fournir une force constante. Qu'elle soit de type à vis ou excentrique, elle offre des solutions efficaces pour de nombreuses applications de fabrication.[3]

#### 1.4.1.1 Les presses à vis :

Les presses à vis sont principalement utilisées pour l'extrusion de tôles et les opérations de forgeage à chaud. Elles sont équipées d'un coulisseau porte-outil qui est déplacé par une vis insérée dans l'écrou fixe du cadre, comme illustré dans la Figure I.2 La course du coulisseau est obtenue en tournant la vis dans un sens ou dans l'autre de manière alternative.

Dans ces presses, un volant, entraîné en rotation, emmagasine l'énergie nécessaire au processus de forgeage. L'énergie de rotation ou d'inertie du volant est ensuite convertie en mouvement linéaire grâce à la vis sur laquelle est monté le marteau. Cela permet d'appliquer la force requise pour façonner les pièces et réaliser les opérations de forgeage[5].

Les presses à vis sont appréciées pour leur capacité à fournir une pression élevée et constante sur les matériaux à forger. Elles offrent également une grande précision et permettent de réaliser des opérations complexes avec un haut niveau de contrôle.

Cependant, les presses à vis peuvent avoir des limitations en termes de vitesse d'opération et de flexibilité par rapport à d'autres types de presses. Elles sont spécifiquement adaptées aux applications nécessitant des forces de forgeage élevées et une grande précision, comme la production de pièces en série et les opérations de forgeage nécessitant des formes complexes.

En résumé, les presses à vis sont spécialisées dans l'extrusion de tôles et les opérations de forgeage à chaud. Elles utilisent un mécanisme de vis pour générer la force requise, permettant ainsi un contrôle précis et une pression constante. Ces presses sont couramment utilisées dans l'industrie pour la fabrication de pièces complexes nécessitant des forces de forgeage élevées.




**Figure 1-2**: Presse à vis[1]

### 1.4.1.2 Les presses excentriques :

Les presses excentriques[6] sont principalement utilisées pour le travail à froid des tôles, notamment pour les opérations de cisaillage et de poinçonnage. Le moteur entraîne le volant à l'aide d'engrenages ou de courroies, et la puissance est transmise à un arbre excentrique ou un vilebrequin qui, par le biais d'une bielle, contrôle la course du piston.

Les presses excentriques modernes présentent plusieurs caractéristiques remarquables. Tout d'abord, elles sont conçues pour offrir une rigidité structurelle afin de garantir une précision et une stabilité élevées lors des opérations de travail. Elles sont également dotées d'une longue durée de vie et d'un entretien simplifié, ce qui en fait des machines fiables et économiques à entretenir.

Les presses excentriques sont équipées de commandes électromagnétiques, permettant ainsi un contrôle précis et rapide de la course du piston. La sécurité de l'opérateur au travail est une priorité, et ces presses sont dotées de dispositifs de protection maximale pour prévenir les accidents.

De plus, les presses excentriques offrent une hauteur et une longueur de travail réglables, ce qui les rend polyvalentes pour s'adapter à différents types de pièces et d'opérations. En cas de surcharge, des dispositifs de sécurité sont intégrés pour protéger les pièces mobiles des pistons contre les accidents, et une partie fusible est incluse dans le compresseur pour faciliter le remplacement en cas de panne.

En résumé, les presses excentriques sont spécialement conçues pour le travail à froid des tôles, offrant des fonctionnalités telles que la rigidité structurelle, une longue durée de vie, des commandes électromagnétiques et une protection maximale de l'opérateur. Elles sont polyvalentes et permettent d'effectuer des opérations de cisaillage et de poinçonnage avec précision et sécurité.



**Figure 1.3 : la presse mécanique excentrique**

### 1.4.1.3 Les avantages de la presse mécanique :

Les presses mécaniques présentent plusieurs avantages importants :

1. **Haute précision :**

Les presses mécaniques sont reconnues pour leur précision élevée. Elles sont capables de maintenir une répétabilité précise de la frappe dans le temps, ce qui est essentiel pour garantir des résultats de haute qualité de manière constante.

2. **Vitesse de production élevée :**

Les presses mécaniques permettent des vitesses de production élevées, ce qui en fait un choix idéal pour les opérations nécessitant une fabrication en grande série. Leur conception et leur mécanisme permettent des cycles de frappe rapides, contribuant ainsi à une augmentation significative de la productivité.

3. **Polyvalence :**

Les presses mécaniques sont polyvalentes et peuvent être utilisées pour une large gamme d'applications. Elles peuvent être configurées pour effectuer différentes opérations, telles que le formage, l'emboutissage, le découpage, le pliage, et bien d'autres encore. Leur adaptabilité les rend adaptées à différents secteurs industriels, tels que l'automobile, l'électronique, l'aérospatiale, etc.

4. **Fiabilité:**

Les presses mécaniques sont réputées pour leur fiabilité. Leur conception robuste et leur mécanisme éprouvé garantissent une performance stable et fiable sur une longue durée. Elles nécessitent également moins d'entretien par rapport à certains autres types de presses, ce qui réduit les coûts et les temps d'arrêt.

En conclusion, les presses mécaniques offrent des avantages significatifs, tels qu'une haute précision, des vitesses de production élevées, une polyvalence et une fiabilité. Leur capacité à garantir une répétabilité précise de la frappe et leur aptitude à répondre aux exigences de fabrication en grande série en fait un choix privilégié dans de nombreux secteurs industriels. [3]

### 1.4.1.4 Les inconvénients de la presse mécanique :

Les presses mécaniques, bien qu'elles offrent de nombreux avantages, présentent également certains inconvénients :

1. **Coût initial élevé :**

Le coût initial d'une presse mécanique est généralement plus élevé que celui d'un pilon de même capacité. En raison de leur mécanisme complexe et de leur conception précise, les presses mécaniques nécessitent des investissements plus importants, ce qui peut constituer un obstacle financier pour certaines entreprises.

2. **Limitation des opérations de mise en forme intermédiaires :**

En raison de la constance de la force de frappe des presses mécaniques, elles sont moins adaptées pour exécuter des opérations de mise en forme intermédiaires, contrairement au compacteur. Les pilons offrent une plus grande flexibilité en permettant des ajustements de force et de course pendant le processus, ce qui peut être nécessaire dans certaines applications spécifiques.

3. **Maintenance plus fréquente:**

Les presses mécaniques peuvent nécessiter une maintenance plus fréquente par rapport à d'autres types de presses. Leurs mécanismes complexes et leur utilisation intensive peuvent entraîner une usure plus rapide des composants, ce qui peut nécessiter des opérations de maintenance régulières pour garantir leur bon fonctionnement.

4. **Bruit et vibrations:**

Les presses mécaniques peuvent produire des niveaux élevés de bruit et de vibrations pendant leur fonctionnement. Cela peut nécessiter la mise en place de mesures supplémentaires pour réduire le bruit et les vibrations, afin de maintenir un environnement de travail sûr et confortable pour les opérateurs.

Il est important de prendre en compte ces inconvénients lors de la sélection d'une presse mécanique, en évaluant les coûts, les exigences spécifiques du processus de fabrication et les limitations potentielles. Malgré ces inconvénients, les presses mécaniques restent largement utilisées en raison de leurs performances précises et de leur capacité à gérer efficacement les opérations de fabrication en grande série. [7]

### 1.4.2 Les presses pneumatiques :

Une presse pneumatique est une machine utilisant un circuit pneumatique basé sur l'air comprimé pour la transmission de puissance vers un récepteur, généralement un vérin pneumatique. Son objectif est d'écraser ou de déformer une pièce ou un matériau, en utilisant l'énergie pneumatique qui utilise l'air comprimé comme fluide pour le transport de l'énergie et sa transformation en énergie mécanique.

La force d'une presse pneumatique provient de l'air comprimé ou du gaz. Lorsqu'une charge électrique met la machine en mouvement, de l'air comprimé ou du gaz est introduit dans des cylindres ou des tubes connectés au mécanisme de presse. Lorsque le gaz remplit les tubes, la pression qui en résulte force le mouvement du mécanisme de presse, généralement vers le bas.

L'air comprimé est obtenu à l'aide d'un compresseur d'air entraîné par un moteur électrique. L'air est aspiré puis comprimé dans un réservoir sous pression. À partir de ce réservoir, des canalisations se connectent pour la distribution de l'air comprimé.

La pression de l'air est généralement exprimée en bar et correspond à la pression exercée par une force de 1 daN (déca newton) sur une surface de 1 $cm^2$.

Pour réaliser une installation pneumatique, divers composants sont nécessaires. Les actionneurs, tels que les vérins et les moteurs, transforment l'énergie pneumatique en énergie mécanique. Les pré-actionneurs, tels que les distributeurs, assurent la commande du flux d'air. Les organes de commande, tels que les capteurs et les boutons-poussoirs, permettent de contrôler le fonctionnement de la presse. Enfin, les composants d'automatisme, tels que les fonctions logiques OU et ET, facilitent l'automatisation du processus. [7]



**Figure 1.4: la presse pneumatique.[3]**

### 1.4.2.1Avantages des presses pneumatiques :

Les presses pneumatiques présentent plusieurs avantages significatifs. Tout d'abord, leur utilisation est extrêmement pratique. Il suffit d'actionner un simple interrupteur marche/arrêt pour alimenter la presse et bénéficier de sa puissance. Grâce à une source d'énergie dédiée telle qu'un compresseur d'air, la presse offre une pression plus élevée par pouce carré (psi) que ce qui peut être généré manuellement. Cela rend la réalisation de la plupart des tâches plus facile et plus rapide.

En outre, les presses pneumatiques offrent une grande polyvalence. Elles peuvent être utilisées dans une variété d'applications, allant de l'écrasement et de la déformation de pièces à l'utilisation de poinçons et de matrices pour réaliser des opérations de découpe précises. Leur capacité à fournir une force constante et contrôlée les rend idéales pour des opérations de production en série ou répétitives.

Un autre avantage majeur des presses pneumatiques est leur sécurité. Elles sont conçues pour minimiser les risques d'accidents et de blessures pour l'opérateur. De plus, la pression d'air utilisée comme source d'énergie est relativement sûre par rapport à d'autres sources d'énergie, réduisant ainsi les risques potentiels pour les utilisateurs.

Enfin, les presses pneumatiques permettent d'améliorer l'efficacité et la productivité des processus de fabrication. Grâce à leur puissance et à leur vitesse, elles permettent de réaliser des tâches plus rapidement, ce qui se traduit par une augmentation de la production et une réduction des coûts.

En résumé, les avantages des presses pneumatiques résident dans leur facilité d'utilisation, leur puissance supérieure, leur polyvalence, leur sécurité accrue et leur capacité à améliorer l'efficacité des processus de fabrication.[7]

#### 1.4.2.2 Inconvénients des presses pneumatiques :

Les presses pneumatiques présentent également quelques inconvénients qu'il convient de prendre en compte. Tout d'abord, elles nécessitent une source d'air comprimé dédiée, telle qu'un compresseur, pour fonctionner. Cela peut limiter leur portabilité et les rendre moins adaptées à des situations où l'espace de travail est restreint ou nécessite une presse plus petite et plus flexible. De plus, le bruit généré par le compresseur et l'action de la presse peut être gênant pour certaines personnes. Lors de l'utilisation d'une presse pneumatique, il est recommandé de porter des bouchons d'oreilles et des lunettes de protection pour des raisons de sécurité.

Un autre inconvénient est lié à la vitesse et à la précision de fonctionnement de ces outils. Il est possible de dépasser la cible prévue en raison de leur rapidité et de leur précision. Par exemple, une fois que des clous ont été enfoncés à l'aide d'un cloueur pneumatique, il est presque impossible de les retirer car ils sont solidement fixés en place. De plus, l'utilisation de presses pneumatiques peut laisser des marques ou des bosses sur la surface de travail, ce qui peut nécessiter un travail supplémentaire pour les couvrir ou les réparer.

Malgré ces inconvénients, il convient de noter que les presses pneumatiques restent des outils polyvalents et efficaces dans de nombreuses applications. Lorsqu'ils sont utilisés correctement et avec les précautions nécessaires, ils offrent des performances fiables et une productivité accrue dans les processus de fabrication.

### 1.4.3 Les Presses hydrauliques :

Il est important de comprendre que les presses sont des mécanismes conçus pour exercer une pression sur un matériau afin de le façonner selon des formes utiles. Les premières presses étaient de nature mécanique, ce qui signifie que la pression appliquée dépendait de la force exercée et de la conception du levier, permettant ainsi de modifier les matériaux utilisés.

En revanche, la presse hydraulique diffère de la presse mécanique car elle fonctionne à l'aide de la pression exercée par des pistons, qui sont activés par la contraction d'un fluide interne. Ce système permet de modifier la forme du matériau soumis à la pression. En d'autres termes, la presse hydraulique est un mécanisme de pression qui fonctionne grâce à la contraction d'un fluide.

Cette évolution de la presse mécanique vers la presse hydraulique présente des avantages significatifs. La presse hydraulique offre une pression plus uniforme et contrôlée, ce qui permet des opérations de formage plus précises. De plus, elle offre une force de compression plus élevée, ce qui la rend adaptée à des tâches exigeantes nécessitant une pression importante.

En résumé, les presses hydrauliques sont des machines plus avancées qui utilisent la pression du fluide pour exercer une force contrôlée sur les matériaux. Elles offrent des performances supérieures en termes de précision et de puissance par rapport aux presses mécaniques traditionnelles. [3]

### 1.4.3.1 Avantages des presses hydrauliques :

Les presses hydrauliques offrent de nombreux avantages et permettent en particulier :

- La transmission de forces et de couples élevés.
- Une grande souplesse d'utilisation.
- Une très bonne régulation de la vitesse des actionneurs, du fait de L'incompressibilité du fluide.
- Une grande durée de vie des composants, du fait de la présence de l'huile.

Les avantages des presses hydrauliques par rapport aux presses mécaniques sont la simplicité de la conception et de la construction, la force de compression et vitesse de compression variables du cylindre de compression, ajustement rapide de la position du vérin et protection plus efficace contre les surcharges.[8]

### 1.4.3.2 Les inconvénients des presses hydrauliques :

Les systèmes hydrauliques engendrent aussi des inconvénients :

- ❖ Risques d'accident dus à la présence de pressions élevées (50 à 700 bars).
- ❖ Fuites entraînant une diminution du rendement.
- ❖ Pertes de charge dues à la circulation du fluide dans les tuyauteries.
- ❖ Risques d'incendie, l'huile est particulièrement inflammable.
- ❖ Technologie coûteuse (composants chers, maintenance préventive régulière).[9]



**Figure 1.5: presse hydraulique.[7]**

## 1.5 Le choix de presse :

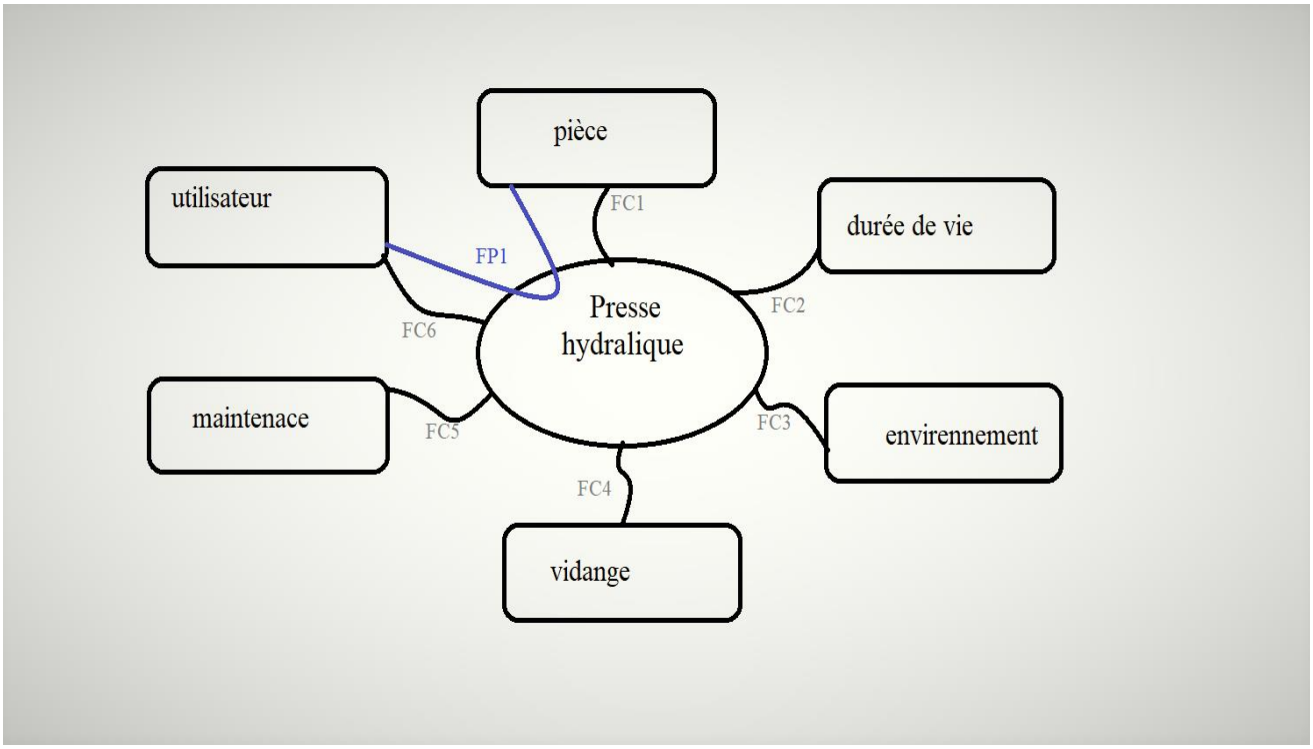
On a choisit ce type de presse « presse hydraulique », puisque elle a une certaine avantage qui ne sont pas présent dans les autres types de presse, et ces avantage sont donnée comme suit :

- ❖ Réduisez le nombre de pièces et de moules, réduisez les coûts de moulage
- ❖ Améliorez la résistance et la rigidité, en particulier la résistance à la fatigue.
- ❖ La transmission de forces et de couples élevés.
- ❖ Une grande souplesse d'utilisation.
- ❖ Une très bonne régulation de la vitesse des actionneurs, du fait de L'incompressibilité du fluide.
- ❖ Une grande durée de vie des composants, du fait de la présence de l'huile.

## 1.6 Diagramme des fonctions de la presse :

Avant de poursuivre le projet, nous devons d'abord étudier la relation entre le piston et son environnement afin de prouver que la machine s'intègre dans l'environnement de travail.

Le schéma suivant représente les éléments associés au piston et les détails de chaque connexion pour faciliter le processus de conception et de construction




**Graphe des interactions.**

| | |
|---|---|
| **FP1** | la presse doit permettre au technicien de presser une pièce avec une Force de 30 tonnes. |
| **FC1** | la presse doit s'adapter à la pièce et la maintenir en position. |
| **FC2** | la presse devra avoir une longue durée de vie. |
| **FC3** | la presse devra résister à la corrosion et respecté son environnement. |
| **FC4** | la vidange du vérin devra être accessible. |
| **FC5** | la presse devra être démontable pour la maintenance et le transport. |
| **FC6** | La presse doit être sécurisée pour l'utilisateur, en termes de dimension et en protection des mains. |

| Fonctions | Critère d'appréciation | Niveau |
|---|---|---|
| FP1 | - Force de pression<br>- Résistance du bâti | - 30 Tonnes<br>- Acier structural |
| FC1 | -Plateau de maintien ajustable horizontal | -longueur 1m<br>-largeur 36cm<br>-ajusté facilement sur 60cm de hauteur |
| FC2 | -Bâti résistant au temps | - Longue durée de vie |
| FC3 | -Revêtement | -Isolation contre l'humidité et prévention de la corrosion |
| FC4 | -Vérin à portée de main | -Facile à installer et à démonter<br>-Retour automatique du piston |
| FC5 | -Système de montage | -Boulons |
| FC6 | -Presse à hauteur d'utilisation | -Presse hydraulique à table coulissante |

## 1.7 Conclusion :

Dans ce premier chapitre, nous avons appris les concepts de base sur les différents types de La presse, mais la presse hydraulique a été choisie, "notre sujet de recherche", et cela est dû au besoin de l'atelier universitaire d'une presse aux normes requises. Ainsi, le choix de la pression dépend de plusieurs critères : pression, souplesse de travail.

# Chapitre 2: Dimensionnement

# 2 Dimensionnement

## 2.1 Introduction :

Dans ce deuxième chapitre, nous nous intéressons au choix des différents éléments composant la structure métallique de la presse. Et par la suite étudier les dimensionnement des éléments à choisir qui vont nous permettre d'appliquer une force maximale de $3 \times 10^5$ N.

La particularité des éléments de structures métalliques réside dans leur composition principalement constituée de parois. Le terme "paroi" fait référence à un élément dont l'épaisseur est relativement faible par rapport à ses autres dimensions telles que la largeur et la longueur. Par exemple, une poutre métallique horizontale, connue sous les noms d'IPE ou de HEA que nous aborderons plus en détail ultérieurement, est généralement constituée de telles parois.

Cependant, il convient de noter que ces parois minces offrent une résistance considérable en raison des propriétés mécaniques des matériaux utilisés, tels que l'acier. L'utilisation de parois minces permet de réduire le poids de la structure tout en maintenant sa résistance structurelle adéquate.

Il est important de prendre en compte ces aspects lors de la conception et du dimensionnement des éléments de structures métalliques, car les contraintes et les forces auxquelles ils seront soumis doivent être soigneusement évaluées afin de garantir la sécurité et la durabilité de la structure.

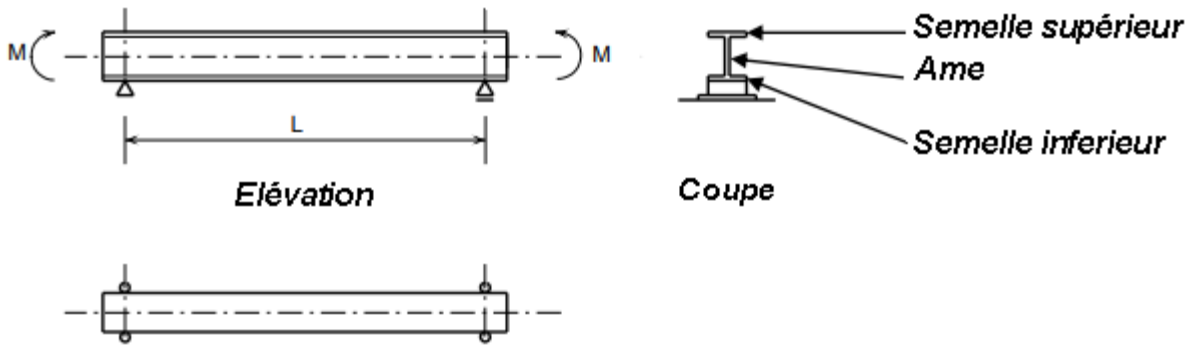



**Figure 2.1 : Poutre métallique en double Té[10]**

En ce qui concerne les poteaux métallique en double Té on présente un poteau verticale constitué de :

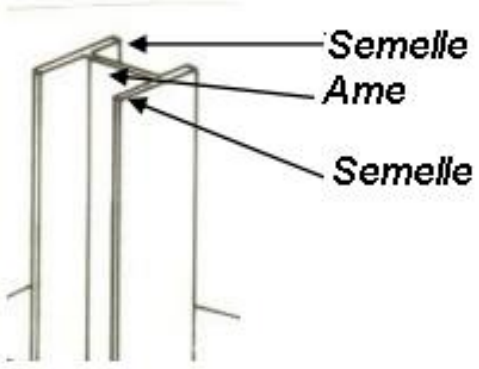



**Figure 2.2 : Poteau métallique en double Té [10]**

La forme "en parois" des sections métalliques est le résultat de deux principales caractéristiques de l'acier : sa densité élevée (une masse volumique d'environ 7850 kg/m³) et sa résistance élevée (généralement entre 230 et 500 MPa). Par conséquent, il serait inapproprié (voire aberrant) de concevoir des éléments de structure métallique avec des sections transversales rectangulaires ou circulaires pleines.

Dans ce contexte, il convient de considérer l'âme de la structure comme une paroi interne, étant liée par ses deux extrémités aux deux semelles. Les semelles, quant à elles, sont considérées comme des parois externes. Chaque semelle est constituée de deux ailes, qui sont considérées comme des parois externes en console. Il est crucial de comprendre ces concepts de parois internes, externes et en console, car nous les examinerons en détail plus tard dans la classification des sections transversales.

Il est important de souligner que cette conception en parois permet d'optimiser la résistance structurelle tout en minimisant le poids de la structure. Cela offre des avantages significatifs en termes de performances et d'efficacité dans de nombreuses applications.

## 2.2 les différents choix des poutres

Les poutres sont principalement des éléments horizontaux conçus pour résister principalement aux forces de flexion. Par conséquent, leur section doit être dimensionnée de manière à offrir une inertie suffisante dans le sens de la flexion, ce qui implique une certaine hauteur. La flexion génère à la fois une composante de traction et une composante de compression, présentes aux extrémités de chaque section de la poutre. Les efforts transmis dans les membrures supérieure et inférieure sont d'autant plus réduits que la hauteur de la poutre est plus grande. En d'autres termes, augmenter la hauteur de la poutre de manière significative réduit considérablement les efforts auxquels elle est soumise. A titre d'illustration, doubler la hauteur de la poutre divise les efforts par quatre. Il est donc essentiel de prendre en compte la section des membrures pour calculer la quantité d'acier nécessaire.

## 2.3 les modèles des poutres en acier

Que ce soit pour la construction d'une charpente, d'une ossature, les poutres en acier offrent de nombreuses qualités, telles que la rigidité, la résistance, la durabilité et la facilité de mise en œuvre. Que vous choisissiez de souder, boulonner ou riveter, l'acier reste un matériau facile à travailler. S'il est correctement traité dès sa mise en place, il peut résister pendant de nombreuses décennies sans nécessiter d'entretien, même lorsqu'il est inaccessible, noyé, intégré ou coffré dans la construction. Les poutres en acier se distinguent les unes des autres en fonction de leur profil.

De plus, les dimensions peuvent varier, notamment en termes d'épaisseur de l'acier utilisé pour former la poutre, des dimensions de son profil et de la longueur de chaque élément. Il est important de choisir le profil et les dimensions appropriés en fonction des exigences spécifiques de chaque application. Ces choix influencent les performances et la résistance de la poutre, ainsi que la quantité d'acier nécessaire.

### 2.3.1 Les différents Profils de la poutre

Le profil d'une poutre en acier est déterminé en fonction de son apparence, généralement en se référant à la lettre de l'alphabet qui représente la/les semelle(s) - les branches de chaque côté de l'âme de la poutre. On distingue ainsi les profils en U, en I, en H, en T, etc., ainsi que des profils carrés ou rectangulaires. Il existe des profils symétriques, où les semelles ont la même largeur, et des profils dissymétriques, où les semelles ont des largeurs différentes. Il existe également des poutres à semelle variable, où la largeur de la semelle varie progressivement. Presque toutes les combinaisons sont possibles, car ces profils sont fabriqués sur mesure par laminage de l'acier.

Il est important de choisir le profil de poutre approprié en fonction des besoins spécifiques de la structure et des charges auxquelles elle sera soumise. Chaque profil offre des caractéristiques de résistance et de rigidité particulières, ce qui influe sur les performances et la durabilité de la poutre.

1) **Les poutrelles en I :** Les poutrelles en I sont de deux sortes :

- **IPN** : poutrelles en I normales. Les ailes sont d'épaisseur variable, ce qui entraîne des petites difficultés pour les attaches ;
- **IPE** : poutrelles en I européennes. Les ailes présentent des bords parallèles, les extrémités sont à angles vifs (seuls les angles rentrants sont arrondis). Les IPE sont un peu plus onéreux, mais plus commodes et sont d'usage courant.



**Figure 2.3 : Poutrelle en I [10]**

**2) Les poutrelles en U :**

En plus des profils mentionnés précédemment, il existe également deux types de profilés couramment utilisés : les UPN, les UAP et les UPE. Les UPN sont des poutres à profilé en U, avec des ailes de largeur constante. Cependant, les UPE, qui présentent également des ailes à bords parallèles, tendent à remplacer les UPN en raison de leur facilité de mise en œuvre. Les hauteurs de ces profils peuvent varier de 80 à 400 mm, offrant ainsi une gamme de choix adaptée aux différentes exigences structurales.

Il est important de prendre en compte ces différentes options de profilés lors de la conception de la structure afin de choisir celui qui convient le mieux en termes de résistance, de rigidité et de facilité de mise en œuvre. Chaque type de profilé offre des avantages spécifiques qui peuvent influencer les performances et l'efficacité de la poutre dans son application.

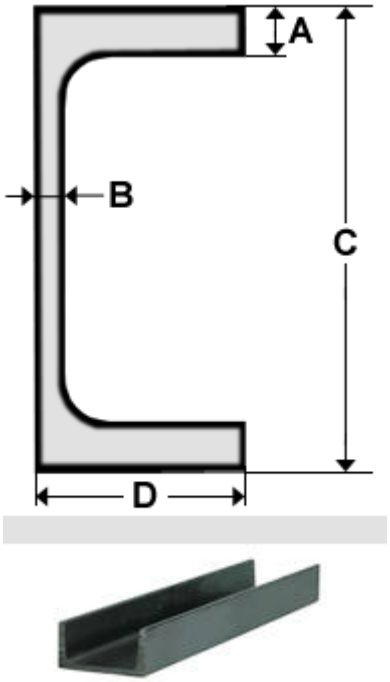



**Figure 2.4 : Poutrelle en U[10]**

3) **Les poutrelles HE (gamme européenne)**

Les poutrelles HE (de la gamme européenne) se divisent en trois séries : HEA, HEB et HEM, en fonction de l'épaisseur relative de leur âme et de leurs ailes. Leur section est approximativement carrée, avec la largeur de la semelle sensiblement égale à la hauteur du profil jusqu'à une hauteur de 300 mm. Les ailes des poutrelles HE ont toujours des bords parallèles. Les hauteurs de ces profils peuvent varier de 100 à 1100 mm. Parmi ces profils, les HEA sont les plus légers et offrent généralement le meilleur rapport performance/poids. Ils sont donc largement utilisés dans de nombreuses applications.

Il est important de choisir le type de poutrelle HE approprié en fonction des exigences de résistance, de rigidité et de poids de la structure. La sélection du profil adéquat permet d'optimiser les performances de la poutre en termes de capacité de charge et d'efficacité structurelle.

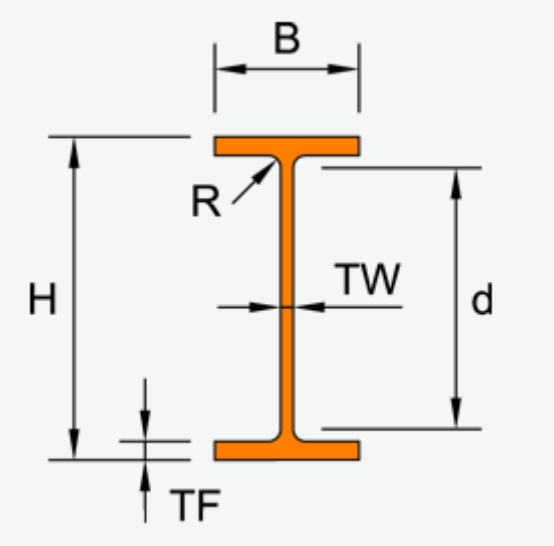



**Figure 2.5 : les poutrelles en HE[11]**

## 2.4 Matériau des éléments de la structure de la presse :

Les poutres et les cornières sont couramment fabriquées à partir d'acier S235, qui est une nuance d'acier de construction au carbone non allié conforme à la norme EN 10025-2. L'acier S235 présente de bonnes caractéristiques mécaniques, telles que la plasticité, la ténacité et la soudabilité. Il offre également une résistance adéquate et de bonnes propriétés de flexion à froid. Ces propriétés font de l'acier S235 un choix courant pour les applications de construction qui nécessitent une combinaison de résistance structurale et de formabilité.

### 2.4.1 Caractéristiques des aciers S235

Les propriétés physiques sont caractérisées par la couleur, le poids spécifique, la température de fusion, le coefficient de dilatation thermique, la chaleur massique, la conductibilité thermique et électriques.

- Le poids spécifique ou volumique de l'acier est ρacier = 7800 kg / m3[6]
- Le coefficient de dilatation thermique de l'acier $\alpha = 11.\ 10^{-06}$ (à 20°C)
- La température de fusion comprise entre 1300 et 1550 °C
- La conductibilité thermique de l'acier k = 40 à 45 Kcal / (m h °C)
- La conductibilité thermique des alliages légers k = 175 Kcal / (m h °C)

Ces propriétés font de l'acier S235 un choix courant pour les applications de construction où une combinaison de résistance et de formabilité est requise.

Il est important de sélectionner la nuance d'acier appropriée en fonction des besoins spécifiques de la structure et des exigences de résistance mécanique. Des considérations telles que la charge, l'environnement et les normes de conception doivent également être prises en compte lors du choix du matériau.

## 2.5 Les calculs de dimensionnement :

### 2.5.1 Dimensionnement de la traverse :

Dans cette partie, nous allons calculer la force appliquée à la partie supérieure (travail de surface), ainsi, nous déterminerons l'UPE nécessaire pour construire la structure.

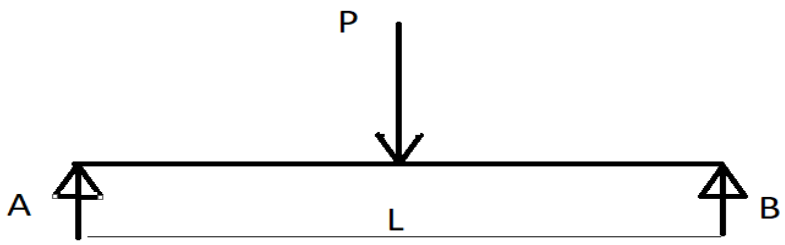



Figure 2.6: Schéma d'une poutre avec une force appliquée

Car la force est répartie sur deux poutres on a :

La longueur de la poutre horizontale

$$P = \frac{3\times10^5}{2} = 15 \times 10^4 \text{ N} \qquad (1)$$

$P$ = 150 000 N

L=1000 mm

$P$ : Pression

L : Longueur

Les résultats pour ce type de calcul sont connus. On a donc obtenu :

**Réaction des appuis** ($R_a$):

$$R_a = \frac{P}{2} = 7500N \qquad (2)$$

**Moment maximum** (au centre de la poutre) :

$$M_O = \frac{PL}{4} = 37\ 500\ 000\ \text{N.mm} \qquad (3)$$

**Flexion maximale** (au centre de la poutre) :

$$f = \frac{PL^3}{48EI} \qquad (4)$$

Nous allons maintenant chercher à déterminer I (le moment quadratique) pour en déduire les dimensions de notre UPE. Nous avons donc fixé une flèche maximale de 1mm. Nous avons donc l'expression suivante :

D'âpres (4) on a : $$I = \frac{PL^3}{48Ef} \qquad (5)$$

$$I = \frac{150000 \times 1000^3}{48 \times 210000 \times 1} = 1488cm^4$$

Nous allons donc chercher une poutre UPE avec un moment quadratique

Ix-x > 1 488 cm4.

Grâce à Tableau caractéristique des poutres selon le fournisseur acier, on se rend compte qu'il nous faut un UPE de minimum 200. Nous allons donc choisir cette taille.

## Nous allons commander :

Type de poutre : UPE

Dimension de l'UPE : 200

Longueur : 1000 mm

Quantité : 4

**Vérification par le calcul de contrainte maximal :**

$$\sigma = \frac{Mfz}{I/(h/2)} \quad (6)$$

$Mfz = 37500000$ N.mm

$$\frac{I}{(h/2)} = \frac{19090000}{100} = 190900$$

(6) : $$\sigma = \frac{37500000}{190900} = \quad 196.4\text{Mpa}$$

$R_e$= 210 MPa

On obtient $\sigma$<$Re$, ainsi notre poutre est bien dimensionnée.

Voir annexe 1.

Mfz : Moment de flexion maximal

I : moment quadratique

$h$ : Hauteur

Re : module d'élasticité

### 2.5.2 Les boulons :

Nous allons maintenant dimensionner les huit boulons qui relient les poutres verticales à la poutre horizontale supérieure. À partir du tableau des boulons, nous suggérons des boulons de classe 8.8. La limite d'élasticité est de 600 MPa, au cisaillement (notre condition de contrainte).

Nous supposons Re = 400 MPa. Le coefficient de sécurité est de 1,2.

Nous obtenons Re = 480 MPa.

Notre châssis a 8 boulons, dont la distribution est de 3,75T.

est : $$\sigma = \frac{F}{S} \quad (7)$$

$$S = \frac{F}{\sigma} \qquad (8)$$

Avec $S = \pi r^2$ (9)

Enfin (8)(9): $r^2 = \frac{F}{(\sigma \times \pi)} = \frac{37500}{(480 \times \pi)} = 25$

Donc $r = \sqrt{25} = 5mm$

Nous allons donc prendre des boulons M14 (r=7$mm$)

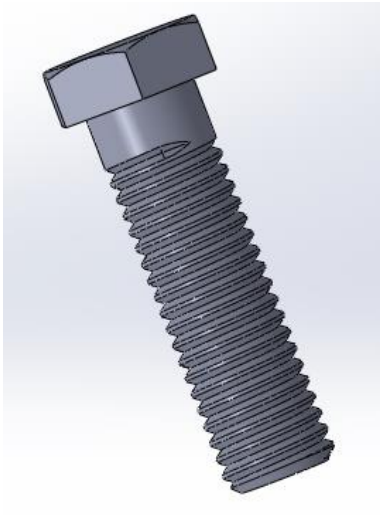


**Figure 2.7: Boulon 8.8 M14 (r=7 mm)**

### 2.5.3 Les goupilles :

Pour fixer la base avec la structure lors de l'exécution des opérations de pressage, nous utilisons des broches (une colonne cylindrique en acier découpé).

On calcule le diamètre minimum de cette colonne qui sera soumise à une force pouvant atteindre au maximum 15 tonnes soit 150 000 Newtons.

$$\sigma s = \frac{F}{S}$$

avec

$$\sigma s = \frac{R_e}{S_e}$$

Re : Limite d'élasticité = 235MPa

$S_e$: Facteur de sécurité = 1,2

S : Section d'arbre

F : Force maximale applicable (15T)

Soit $\sigma s$ = 210 $MP$A

Donc :

$$r^2 = \frac{F}{(\pi \text{ x } 210)} = \frac{150000}{(\pi \text{ x } 210)} = 227\ mm^2$$

$$r = \sqrt{227} \simeq 15$$

Sur la base de ces résultats, nous avons fait une sélection un arbre d'un diamètre de 30 $mm$ pour créer des goupilles.

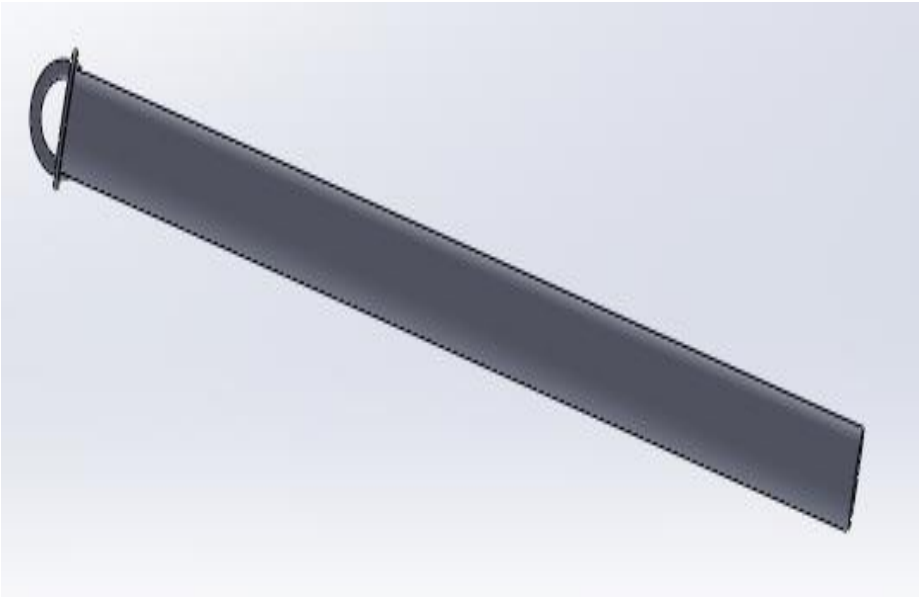


**Figure 2.8: Goupille**

## 2.6 Vérifications à l’aide des logiciels :

Pour vérifier les valeurs obtenues dans les calculs théoriques, nous utiliserons le programme ANSYS, qui nous permet d'inclure les valeurs théoriquement déterminées et de créer un modèle de la structure pour étudier ses réactions aux différentes contraintes et s'assurer que la structure supporte les contraintes qui l'affectent.

Lorsque nous avons obtenu les résultats, il est devenu clair que les valeurs sont attribuées à la structure pour résister aux pressions, et que la structure peut être invoquée pour résister à une force allant jusqu'à 30 tonnes.

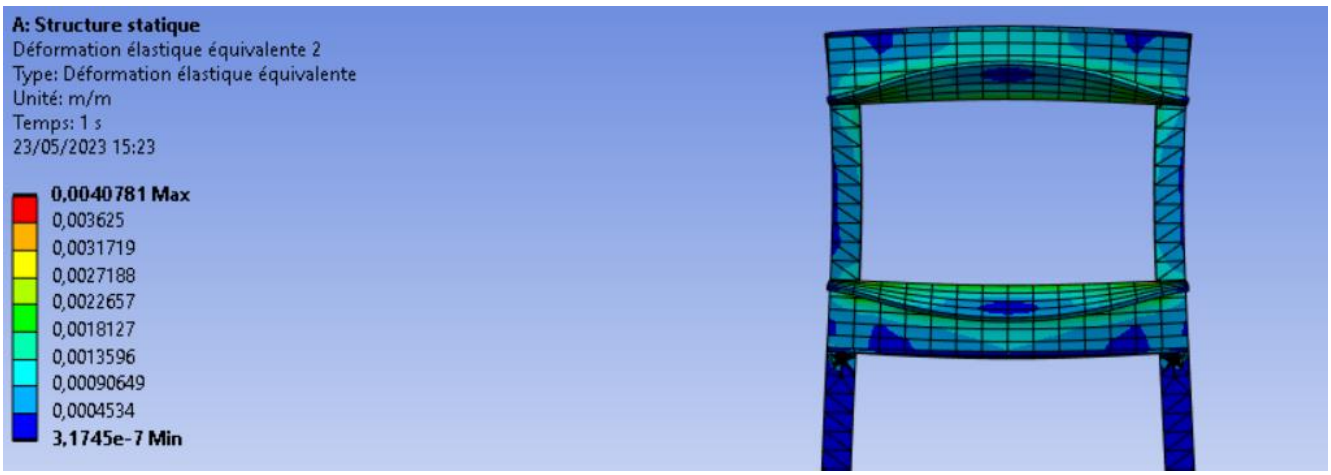



**Figure 2.9 : Simulation statique structurale on ANSYS.**

# Chapitre3 : conception assiste par ordinateur

# 3 Conception assister par ordinateur

## 3.1 Structure :

La structure est un élément essentiel du dispositif en cours de construction, et pour cela elle fait l'objet de diverses études afin de déterminer l'étendue de son endurance et de sa stabilité lors du travail.

Il est nécessaire pour le constructeur d'utiliser une structure aux caractéristiques appropriées et étudiées pour supporter la charge posée par la machine, tout comme les bâtiments et les ponts appliquent leur poids à des colonnes dont la taille est petite par rapport à cette structure.

En tant que concepteurs, nous sommes tenus de créer une structure capable de résister à des contraintes appliquées telles que la flexion, le cisaillement et d'autres phénomènes mécaniques tels que la résistance à la rupture (flexibilité) et la fatigue tout en générant une pression pouvant atteindre trente tonnes.

Toutes ces exigences peuvent être satisfaites par des poteaux en acier.

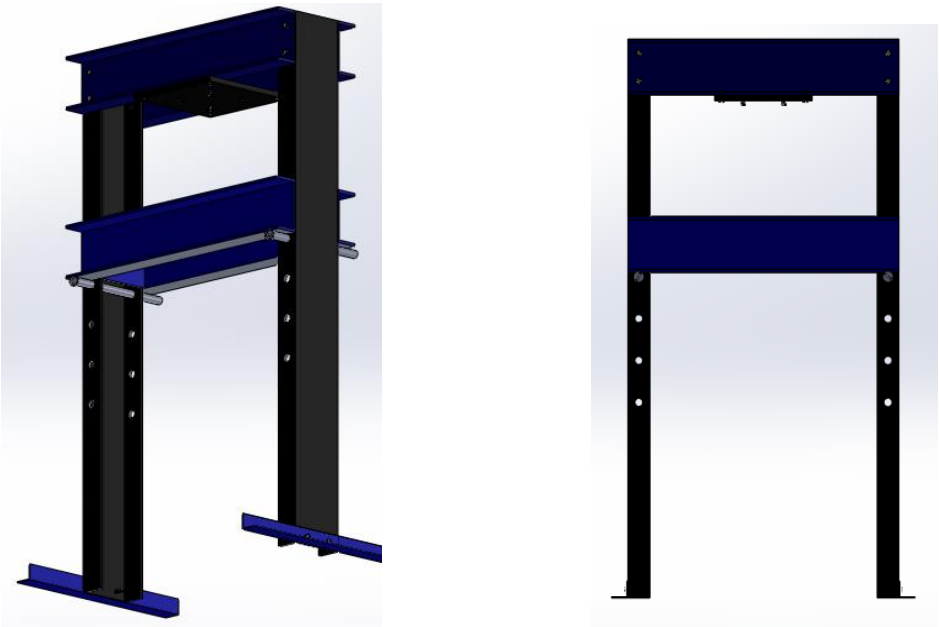


Figure 3.1 : Structure.

## 3.2 Poutre verticale :

Après avoir sélectionné le type et la forme du fer (UPE 200) et connaître ses dimensions nécessaires pour construire la poutre verticale. Nous avons pu le dessiner à l'aide du programme Solidworks et montrer les lieux de sa connexion avec le reste des parties de la structure.



**Figure 3.2 : poutre vertical.**

### 3.3 **Les poutres horizontales :**

Ces deux pièces contrôlent la distance entre les deux poutres verticales, que nous fixons à 1 mètre.

La figure 3 est l'une des poutres qui maintient le cric, et la figure 4 représente la table de travail sur laquelle la pièce à appliquer la force.

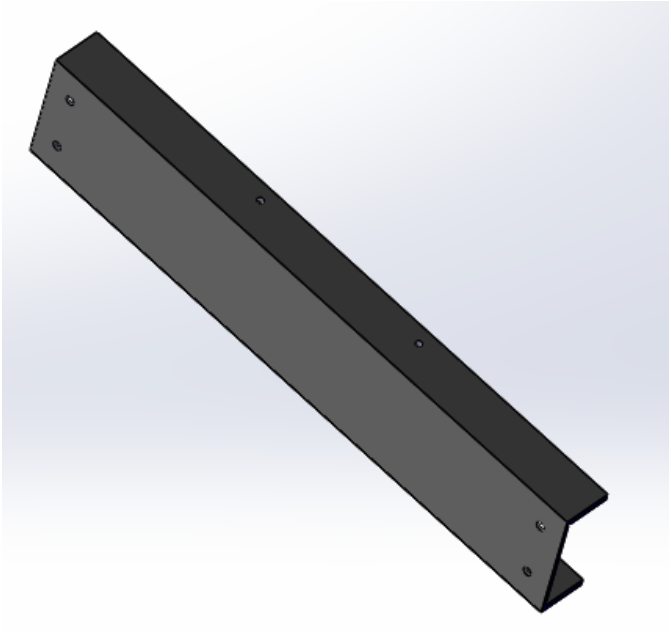


**Figure 3.3: Poutre horizontale haut**

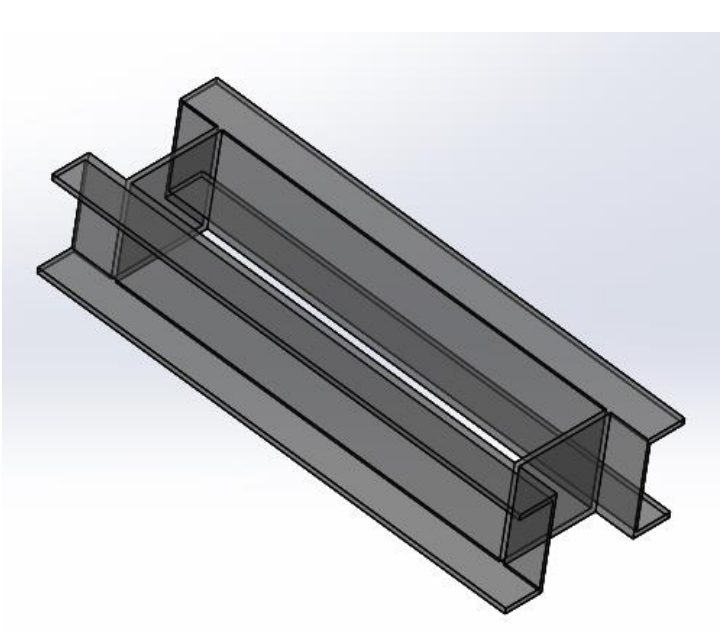


**Figure 3.4: Table de travaille**

## 3.4 **Les goupilles :**

La table de travail a besoin d'un fixateur facile à placer et à changer de position verticale, et elle fait parfaitement son travail, nous avons donc utilisé une tige de fer cylindrique au bout d'une poignée pour la tirer à la main.

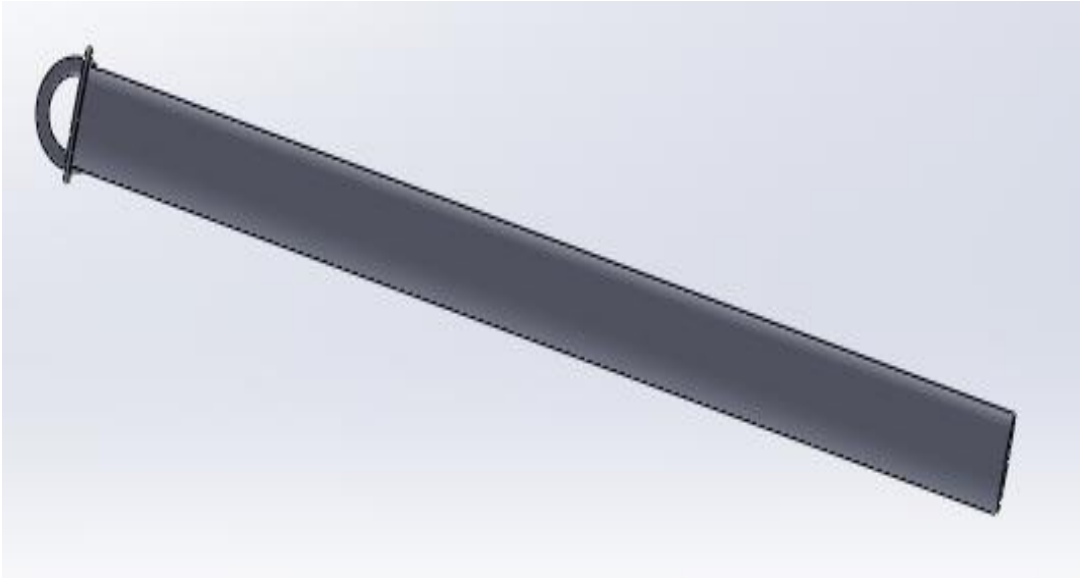


**Figure 3.5: Les goupilles.**

## 3.5 Les boulons et les écrous :

Nous avons utilisé des boulons et des écrous pour fixer la structure au lieu de souder, afin d'obtenir une structure démontable et transportable, car le boulon résiste bien sous différents contraints.

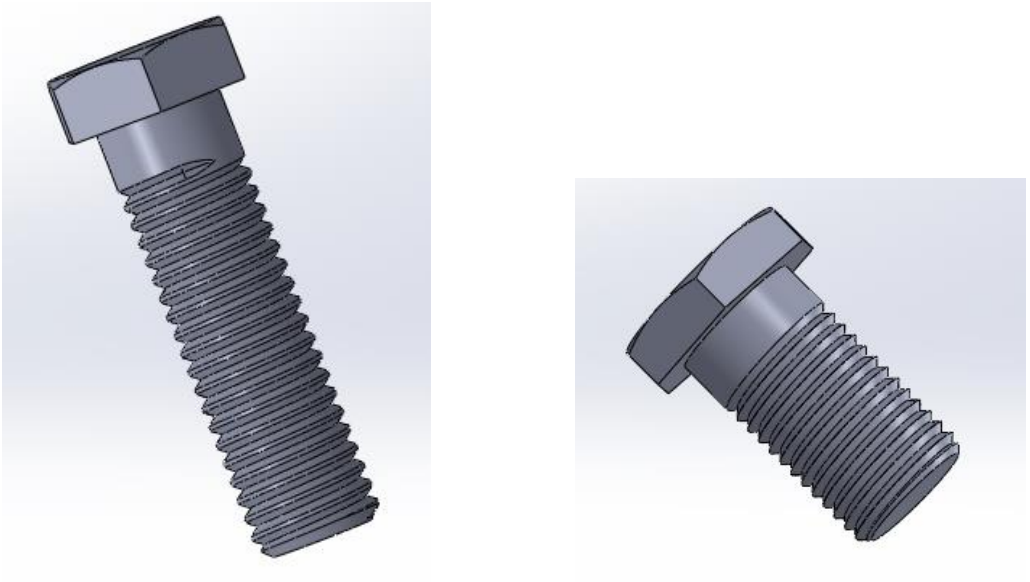


**Figure 3.6 : Vis déférentes mesure.**

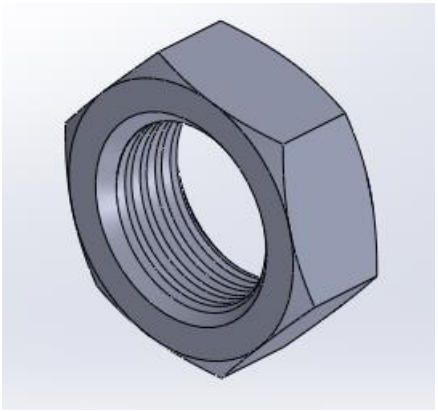


**Figure 3.7 : écrou.**

## 3.6 **Les pieds :**

Pour que la structure se tienne fermement verticalement, elle doit s'appuyer sur un article, et nous avons utilisé deux pièces de fer de forme L, parallèles l'une à l'autre et perpendiculaires à la structure, où elles sont fixées avec des boulons, et donc le centre de gravité devient dans une position sûre et empêche le mouvement et la chute du notre machine.

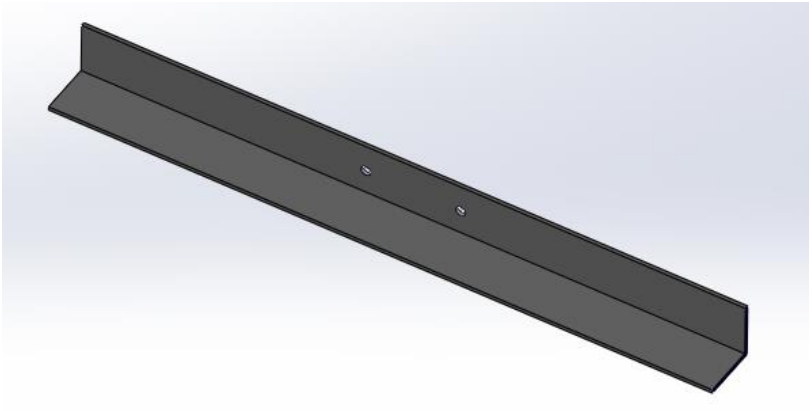


**Figure 3.8 : Barre de forme L .**

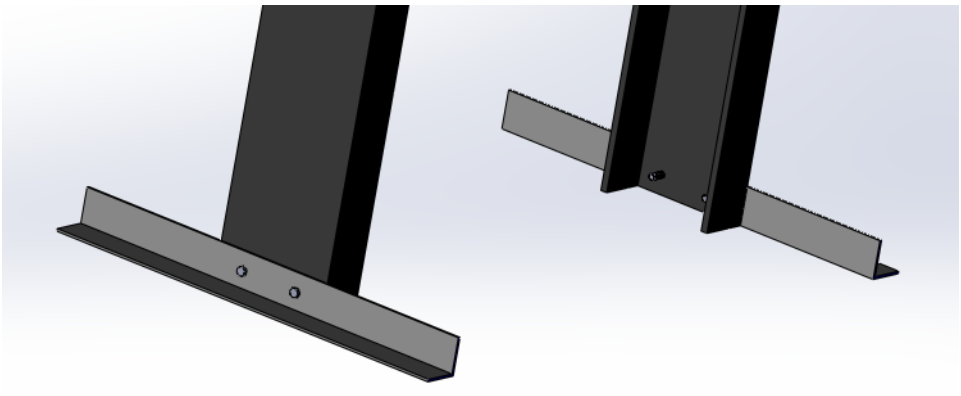


**Figure 3.9: La fixation des  pieds.**

# Chapitre 4: Assemblage

# 4 Assemblage

## 4.1 Cric :

Le piston est la pièce responsable de la génération de pression dans notre appareil, et ce cric de forme bouteille qui est généralement utilisé pour soulever des objets lourds, notamment pour soulever des voitures et des camions dans le but de soulever les roues du sol.

Le piston soulève tout ce poids important malgré sa petite taille, car son travail repose sur l'exploitation du fluide hydraulique qui est soutiré de la chambre de stockage et mis sous pression par le petit piston vers la chambre de génération de pression, et si l'on veut reporter la tige, on ouvre la vanne qui permet à l'huile de retourner directement dans le local de stockage.

Puisque nous allons retourner le piston, nous serons confrontés au problème que l'huile se déplace vers le bas, laissant de la place à l'air, et l'huile ne peut pas être aspirée de la chambre de stockage au piston. Pour cela, nous allons le modifier en installant un tube dans le trou d'admission pour atteindre l'huile, et on installera également un ressort qui relie la bielle à la base de la manivelle pour s'assurer que la tige du piston revient dans sa position Repos lors de l'ouverture du clapet de retour.

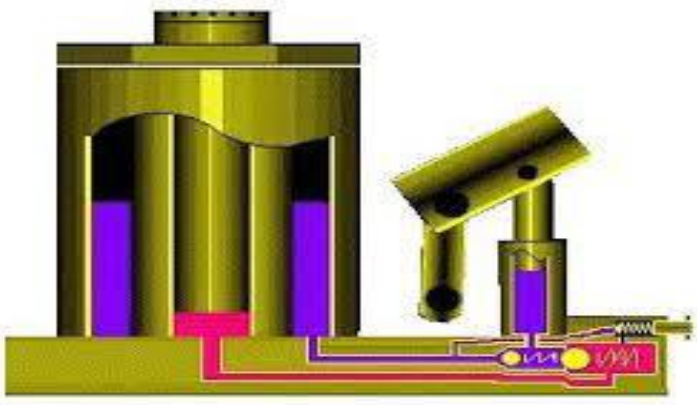


**Figure 4.1 : Circuit hydraulique du cric.[3]**




**Figure 4.2 : photos de cric  avant et après la modification [7]**

## 4.2 Levier manuel :

L'une des caractéristiques disponibles dans notre appareil est la présence d'un levier manuel qui facilite le levage et l'abaissement de la table de travail aux positions de goupilles.

Cette idée nous a été faite pour faciliter le travail de l'utilisateur car il nécessite un grand effort pour le déplacer à cause de son poids. Nous avons mis trois poulies dans la structure du dispositif pour le mouvement dynamique du câble.



**Figure 4.3 : levier manuel.[7]**

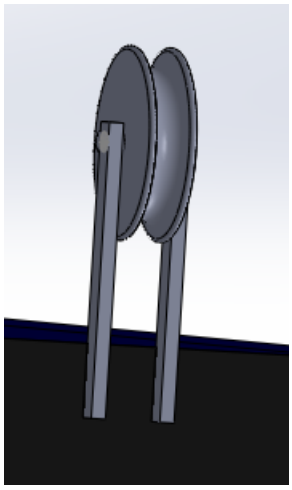


**Figure 4.4 : poulie.**

## 4.3 Système de retour :

Après avoir réglé le piston et résolu le problème de la rétraction de l'huile vers le bas, il nous reste un problème, à savoir comment ramener la tige du piston dans sa position initiale sans intervention de l'utilisateur, car cette dernière, si elle est utilisée, nécessite une force motrice pour faire revenir la tige, ce qui peut être dû au poids au-dessus de celle-ci ou à la main du travailleur.

## 4.4 Comment fonctionne le système de retour :

Afin d'éliminer le facteur de retour de la tige, nous avons conçu le système composé d'une plaque métallique et de deux ressorts, la plaque est reliée à la tige de piston, tandis que les deux ressorts génèrent une force qui rétracte la pièce métallique lors de l'ouverture de la vanne et remettre la tige dans sa position d'origine.



**Figure 4.5 : système de retour**

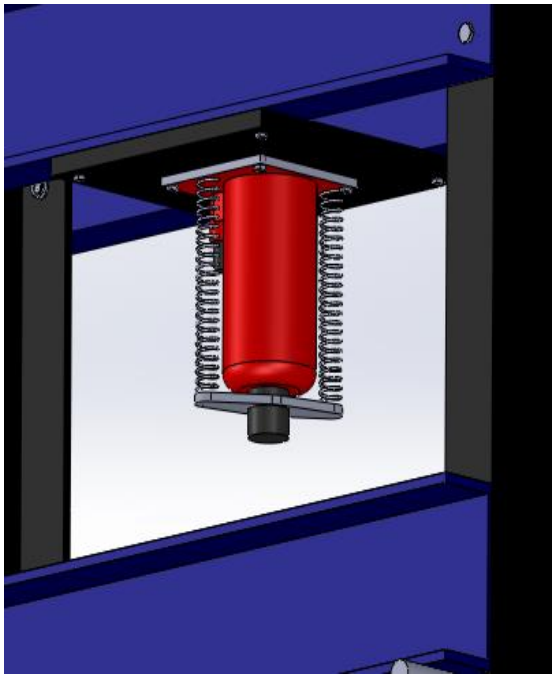


**Figure 4.6: La mise on position.**

## 4.5 **Assemblage :**

Dans cette partie, nous rassemblerons les pièces pour atteindre la forme finale de l'appareil. Nous installerons les composants de base de la structure, qui sont :

- 2 barres d'acier en forme de U de longueur identique et de dimensions de 1000 mm
- 2 barres d'acier en forme de U de longueur et dimensions identiques de 2000 mm
- Table de travail
- Presse hydraulique modifiée
- Les goupilles
- 2 Barres en L 70 CM
- Plaque métallique porte presse
- Écrous et boulons
- Les poulies
- Une grue
- Système de retour (2 ressorts; plaque métallique)

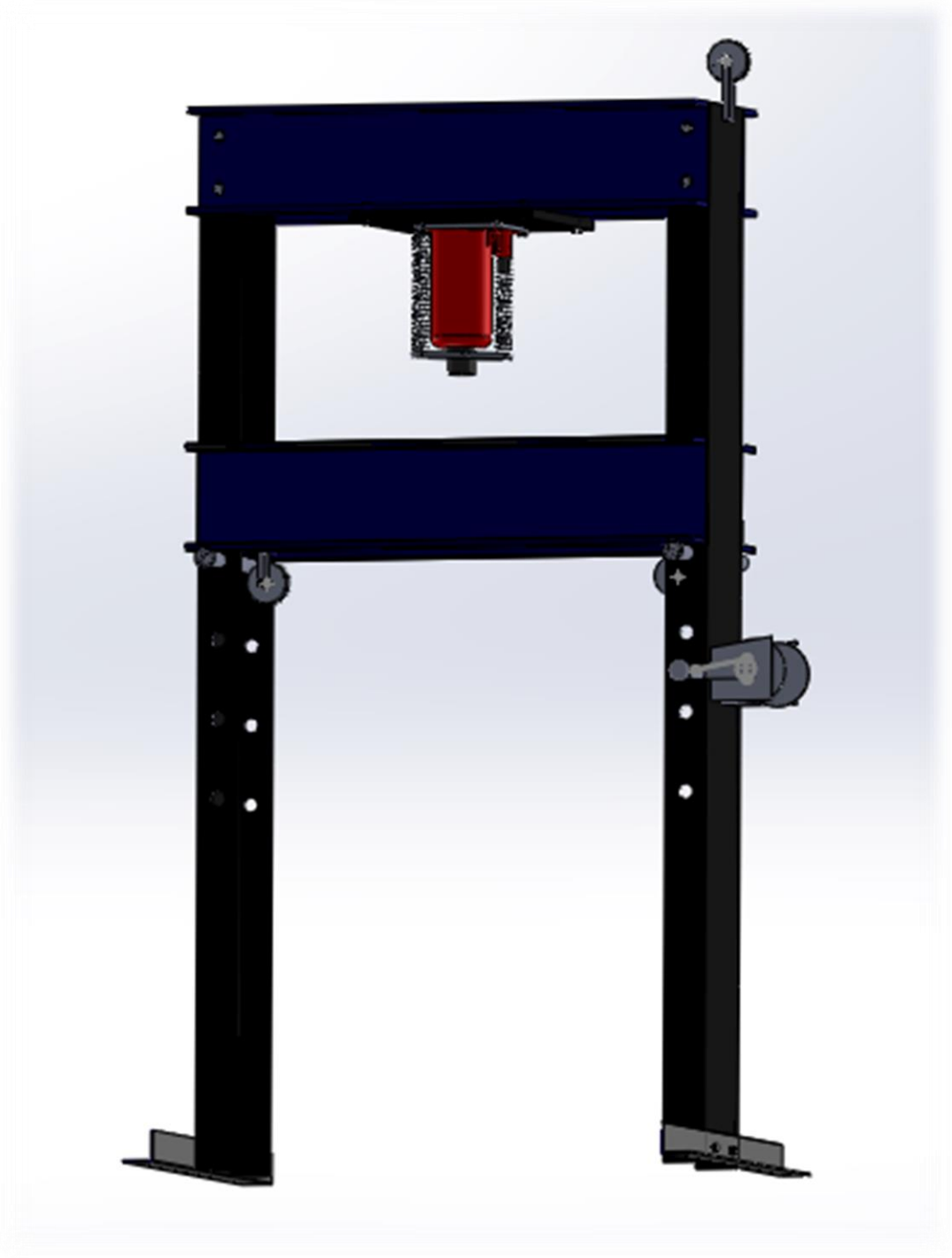


**Figure 4.7: conception finale de la presse hydraulique.**

## Conclusion Générale:

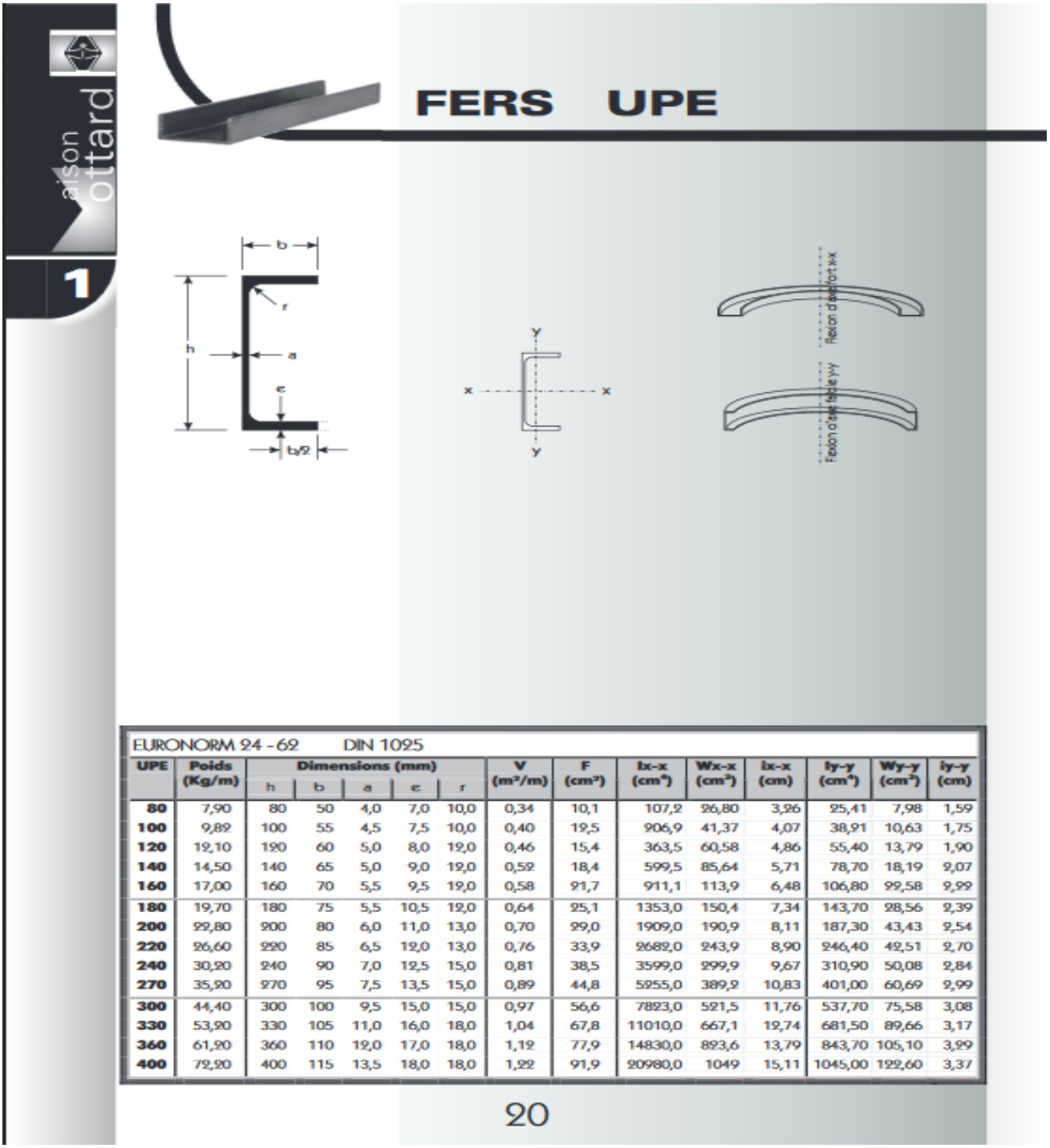
Il a nécessité la réalisation d'un projet de fin d'études de conception d'une presse hydraulique de 30 tonnes. Cette réalisation a été accomplie après avoir effectué mesures pour déterminer la pression appliquée à chaque secteur et calculer la résistance. Le programme Solidworks a été utilisé pour Planifier une conception en trois dimensions. et le programme Ansys pour calculer la réaction de la structure à la force appliquée, et après notre succès dans cette partie a présenté quelques problèmes, en cherchant une solution à eux et en installant des raccourcis pour faciliter l'utilisation, comme ajuster le piston au travail Par conséquent, un système a été installé qui permet à la tige de retourner dans la chambre du piston, et une grue manuelle a été conçue avec un câble pour soulever facilement la table de travail.

Il serait bon d'exploiter la presse hydraulique dans le hall de l'université afin de réaliser de nombreuses applications et expériences mécaniques pour les futurs étudiants et de les exploiter dans la recherche scientifique, et bien que nous n'ayons pas pu fabriquer cette machine sur le terrain, nous nous sommes concentrés dans notre conception sur le principe de la sécurité et de la solidité pour un design idéal.

# Références Bibliographiques


1. Wikipedia, *Wikipedia*2004: PediaPress.
2. Thual, O., *Hydraulique pour l'ingénieur généraliste*2022: Éditions Cépaduès.
3. https://www.schmedt.fr/presse-a-vis-type-i-en-acier-surface-de-pression-320-x-440-mm/6011-001.
4. Cotty, G.H., *Encyclopédie méthodique: Supplément au dictionnaire de l'artillerie*1832.
5. Djeffal, M., M.C. Taib, and M. Takdenti, *Conception d'une presse hydraulique d'emboutissage de pièces mécaniques.* 2020.
6. Gille, B., *L'Encyclopédie, dictionnaire technique.* Revue d'histoire des sciences et de leurs applications, 1952: p. 26-53.
7. Pint, B.A., *1.24 - High Temperature Corrosion of Alumina-forming Iron, Nickel and Cobalt-base Alloys A2 - Cottis, Bob*, in *Shreir's Corrosion*, M. Graham, et al., Editors. 2010, Elsevier: Oxford. p. 606-645.
8. Dixit, U.S. and R. Shufen, *2 - Finite element method modeling of hydraulic and thermal autofrettage processes*, in *Mechanics of Materials in Modern Manufacturing Methods and Processing Techniques*, V.V. Silberschmidt, Editor 2020, Elsevier. p. 31-69.
9. Yilbas, B.S., *2.5 Laser Beam Processing for Surface Modifications A2 - Hashmi, MSJ*, in *Comprehensive Materials Finishing*2017, Elsevier: Oxford. p. 137-153.
10. Samir, T., *Conception et réalisation d'une presse pour brique de terre comprimée.*
11. Brouk, M., M. Benarroudj, and K. Ourari, *Etude et conception d'une presse plieuse hydraulique*, 2021, université Abderahmane Mira Bejaia.

# Annexe 1




EURONORM 24 - 69 DIN 1025

| UPE | Poids (Kg/m) | Dimensions (mm) h | b | a | e | r | V (m²/m) | F (cm²) | Ix-x (cm⁴) | Wx-x (cm³) | ix-x (cm) | Iy-y (cm⁴) | Wy-y (cm³) | iy-y (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **80** | 7,90 | 80 | 50 | 4,0 | 7,0 | 10,0 | 0,34 | 10,1 | 107,2 | 26,80 | 3,26 | 25,41 | 7,98 | 1,59 |
| **100** | 9,89 | 100 | 55 | 4,5 | 7,5 | 10,0 | 0,40 | 12,5 | 906,9 | 41,37 | 4,07 | 38,91 | 10,63 | 1,75 |
| **120** | 12,10 | 120 | 60 | 5,0 | 8,0 | 12,0 | 0,46 | 15,4 | 363,5 | 60,58 | 4,86 | 55,40 | 13,79 | 1,90 |
| **140** | 14,50 | 140 | 65 | 5,0 | 9,0 | 12,0 | 0,52 | 18,4 | 599,5 | 85,64 | 5,71 | 78,70 | 18,19 | 2,07 |
| **160** | 17,00 | 160 | 70 | 5,5 | 9,5 | 12,0 | 0,58 | 91,7 | 911,1 | 113,9 | 6,48 | 106,80 | 99,58 | 9,99 |
| **180** | 19,70 | 180 | 75 | 5,5 | 10,5 | 12,0 | 0,64 | 25,1 | 1353,0 | 150,4 | 7,34 | 143,70 | 28,56 | 2,39 |
| **200** | 22,80 | 200 | 80 | 6,0 | 11,0 | 13,0 | 0,70 | 29,0 | 1909,0 | 190,9 | 8,11 | 187,30 | 43,43 | 2,54 |
| **220** | 26,60 | 220 | 85 | 6,5 | 12,0 | 13,0 | 0,76 | 33,9 | 2682,0 | 243,9 | 8,90 | 246,40 | 42,51 | 2,70 |
| **240** | 30,20 | 240 | 90 | 7,0 | 12,5 | 15,0 | 0,81 | 38,5 | 3599,0 | 299,9 | 9,67 | 310,90 | 50,08 | 2,84 |
| **270** | 35,90 | 270 | 95 | 7,5 | 13,5 | 15,0 | 0,89 | 44,8 | 5255,0 | 389,2 | 10,83 | 401,00 | 60,69 | 2,99 |
| **300** | 44,40 | 300 | 100 | 9,5 | 15,0 | 15,0 | 0,97 | 56,6 | 7823,0 | 521,5 | 11,76 | 537,70 | 75,58 | 3,08 |
| **330** | 53,90 | 330 | 105 | 11,0 | 16,0 | 18,0 | 1,04 | 67,8 | 11010,0 | 667,1 | 12,74 | 681,50 | 89,66 | 3,17 |
| **360** | 61,90 | 360 | 110 | 12,0 | 17,0 | 18,0 | 1,12 | 77,9 | 14830,0 | 823,6 | 13,79 | 843,70 | 105,10 | 3,29 |
| **400** | 72,20 | 400 | 115 | 13,5 | 18,0 | 18,0 | 1,22 | 91,9 | 20980,0 | 1049 | 15,11 | 1045,00 | 122,60 | 3,37 |

20

http://www.aciers-mottard.be/catalogue/Aciers-mottard-1-7.pdf

# Annexe 2

**https://fr.scribd.com/document/410440044/UPEBeamDimension**

| Identification | Nominal dimensions | | | | | | Dimensions for detailing | | | | Cross-section | Nominal weight 1m | Surface | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | h | b | s | t | R | h1 | d | Ø | emin | emax | A | G | AL | AG |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | mm | mm | cm2 | kg/m | m2/m | m2/m |
| UPE 80 | 80 | 50 | 4,0 | 7,0 | 10 | 66 | 46 | - | - | | 10,1 | 7,90 | 0,343 | 43,45 |
| UPE 100 | 100 | 55 | 4,5 | 7,5 | 10 | 85 | 65 | M12 | 35 | 36 | 12,5 | 9,82 | 0,402 | 41,00 |
| UPE 120 | 120 | 60 | 5,0 | 8,0 | 12 | 104 | 80 | M12 | 35 | 41 | 15,4 | 12,1 | 0,460 | 37,98 |
| UPE 140 | 140 | 65 | 5,0 | 9,0 | 12 | 122 | 98 | M16 | 35 | 38 | 18,4 | 14,5 | 0,520 | 35,95 |
| UPE 160 | 160 | 70 | 5,5 | 9,5 | 12 | 141 | 117 | M16 | 36 | 43 | 21,7 | 17,0 | 0,579 | 34,01 |
| UPE 180 | 180 | 75 | 5,5 | 10,5 | 12 | 159 | 135 | M16 | 36 | 48 | 25,1 | 19,7 | 0,639 | 32,40 |
| UPE 200 | 200 | 80 | 6,0 | 11,0 | 13 | 178 | 152 | M20 | 46 | 47 | 29,0 | 22,8 | 0,697 | 30,60 |
| UPE 220 | 220 | 85 | 6,5 | 12,0 | 13 | 196 | 170 | M22 | 47 | 49 | 33,9 | 26,6 | 0,756 | 28,43 |
| UPE 240 | 240 | 90 | 7,0 | 12,5 | 15 | 215 | 185 | M24 | 47 | 51 | 38,5 | 30,2 | 0,813 | 26,89 |
| UPE 270 | 270 | 95 | 7,5 | 13,5 | 15 | 243 | 213 | M27 | 48 | 50 | 44,8 | 35,2 | 0,892 | 25,34 |
| UPE 300 | 300 | 100 | 9,5 | 15,0 | 15 | 270 | 240 | M27 | 50 | 55 | 56,6 | 44,4 | 0,968 | 21,78 |
| UPE 330 | 330 | 105 | 11,0 | 16,0 | 18 | 298 | 262 | M27 | 54 | 60 | 67,8 | 53,2 | 1,043 | 19,60 |
| UPE 360 | 360 | 110 | 12,0 | 17,0 | 18 | 326 | 290 | M27 | 55 | 65 | 77,9 | 61,2 | 1,121 | 18,32 |
| UPE 400 | 400 | 115 | 13,5 | 18,0 | 18 | 364 | 328 | M27 | 57 | 70 | 91,9 | 72,2 | 1,218 | 16,87 |

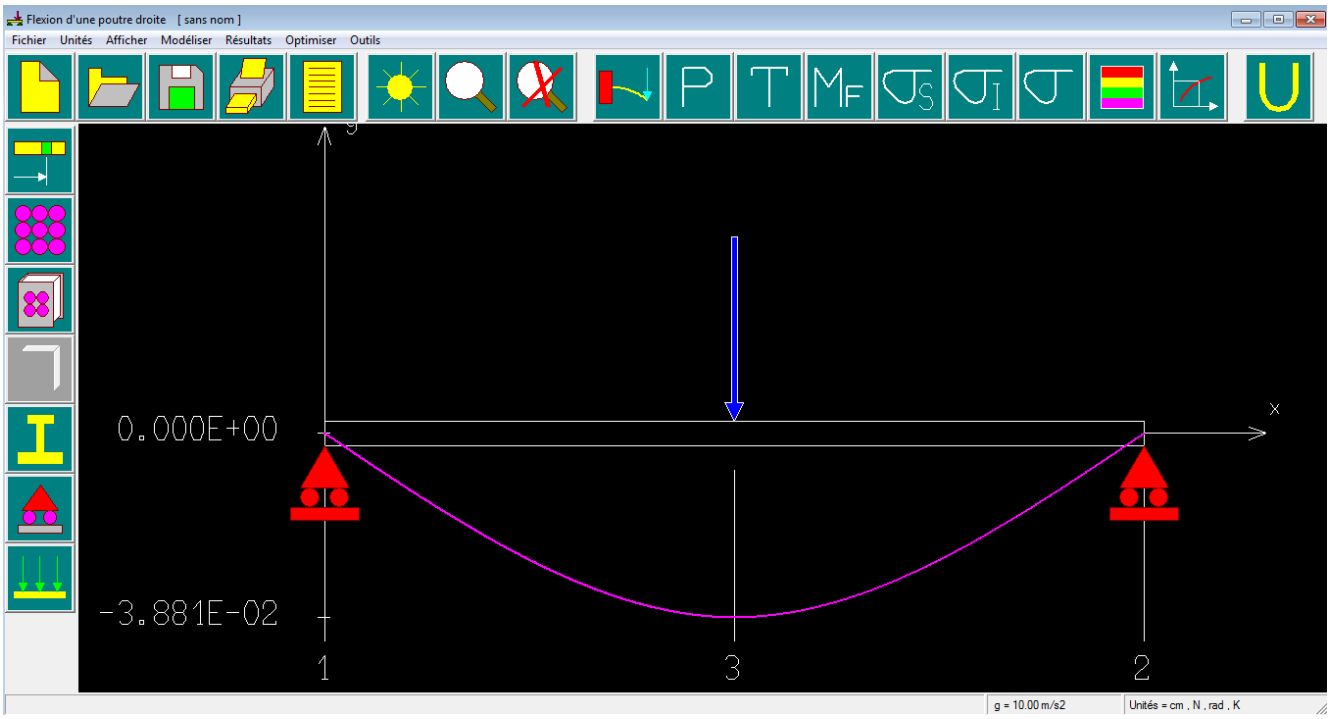


# Annexe 3

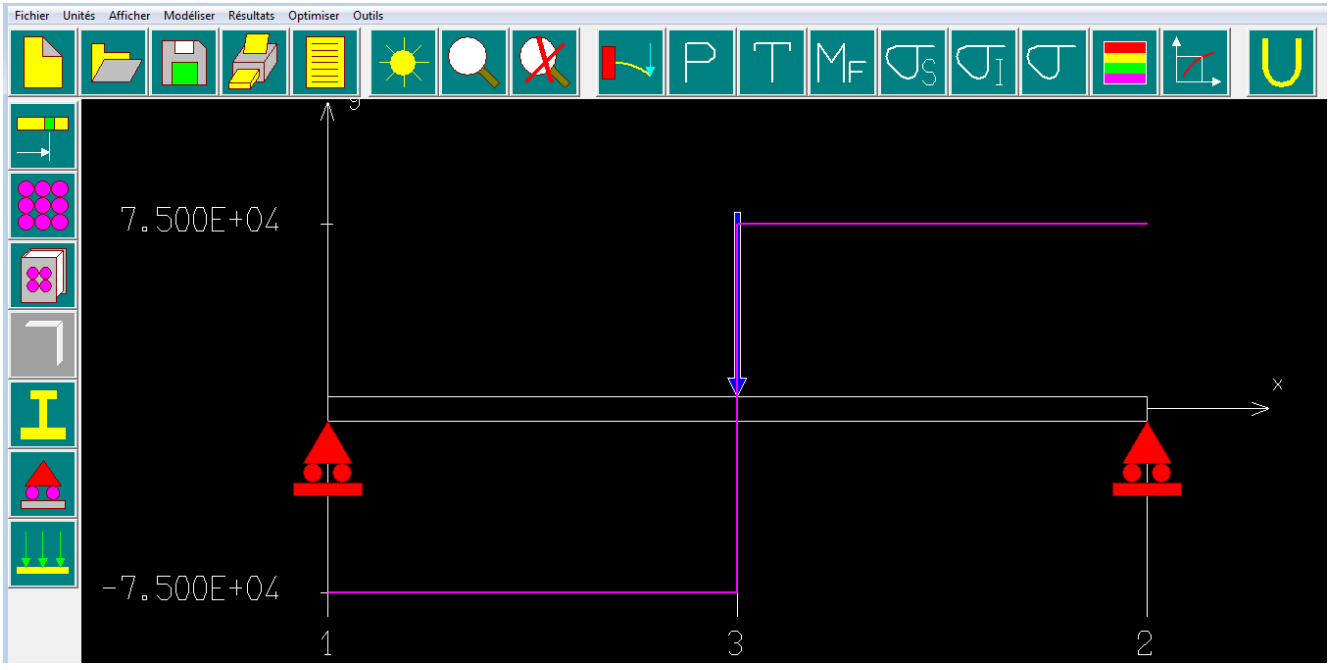
En le code de calcul RDM6 pour vérifier si on a fait le bon choix des dimensions des traverses.

Flexion d'une poutre Transversale UPE 200
Nom du projet : PFE / Presse 30 Tonnes
Date : 11 juin 2023
Données du problème
Matériau : Acier 235
Module de Young = 210 MPa
Masse volumique = 8000 kg/m3
Limite élastique = 250 MPa
Noeuds [ cm ]
Noeud 1 : x = 0.000
Noeud 2 : x = 50.000
Noeud 3 : x = 100.000
Charge nodale : Noeud = 2 Fy = -150000.00 N Mz = 0.00 N.cm

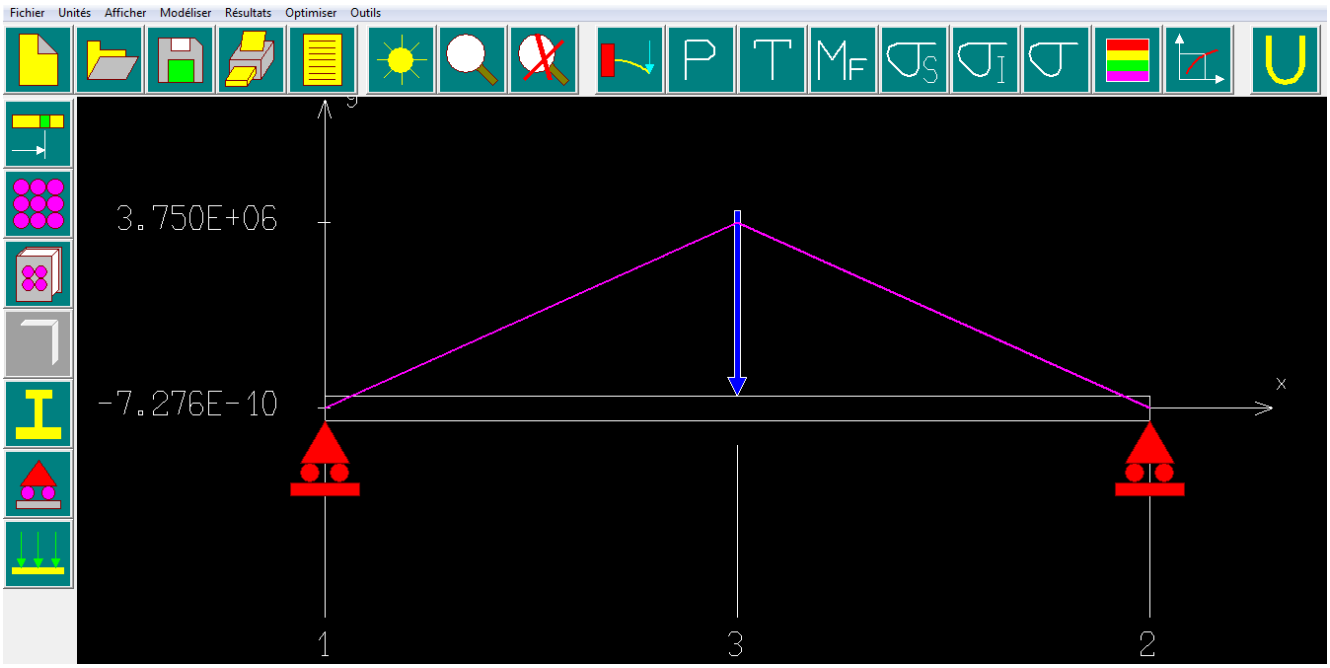
**Déformée nodale**



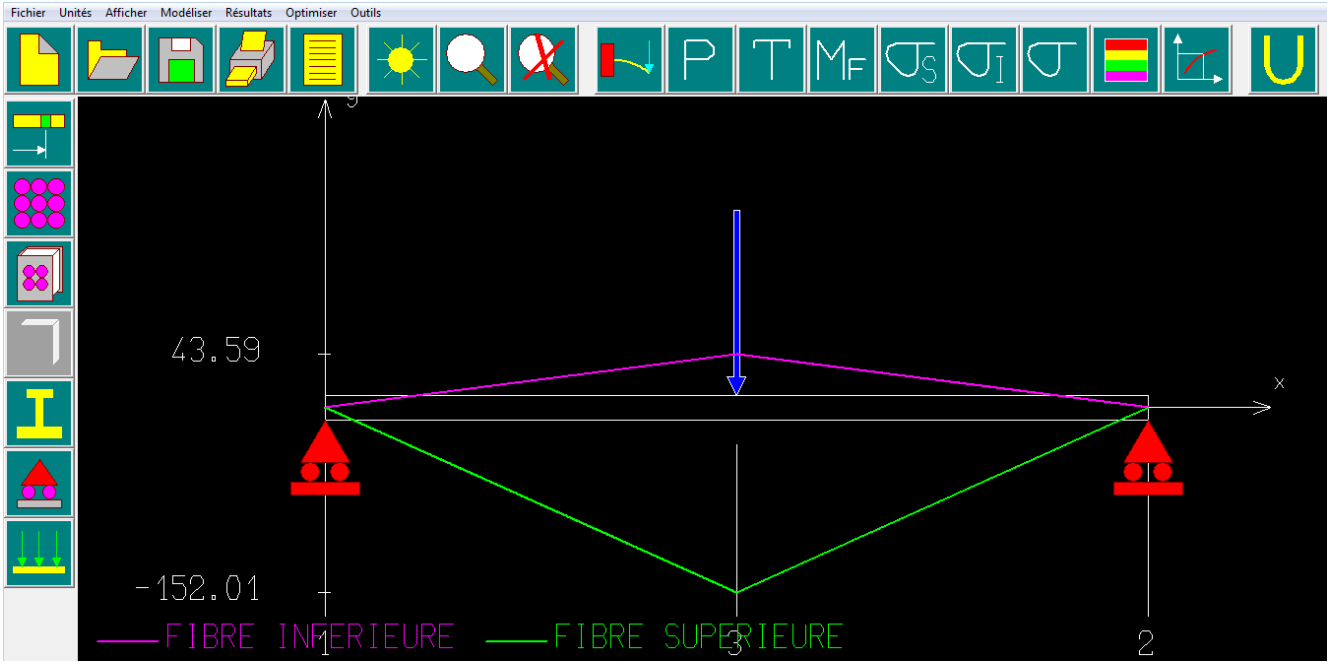

## Effort tranchant :



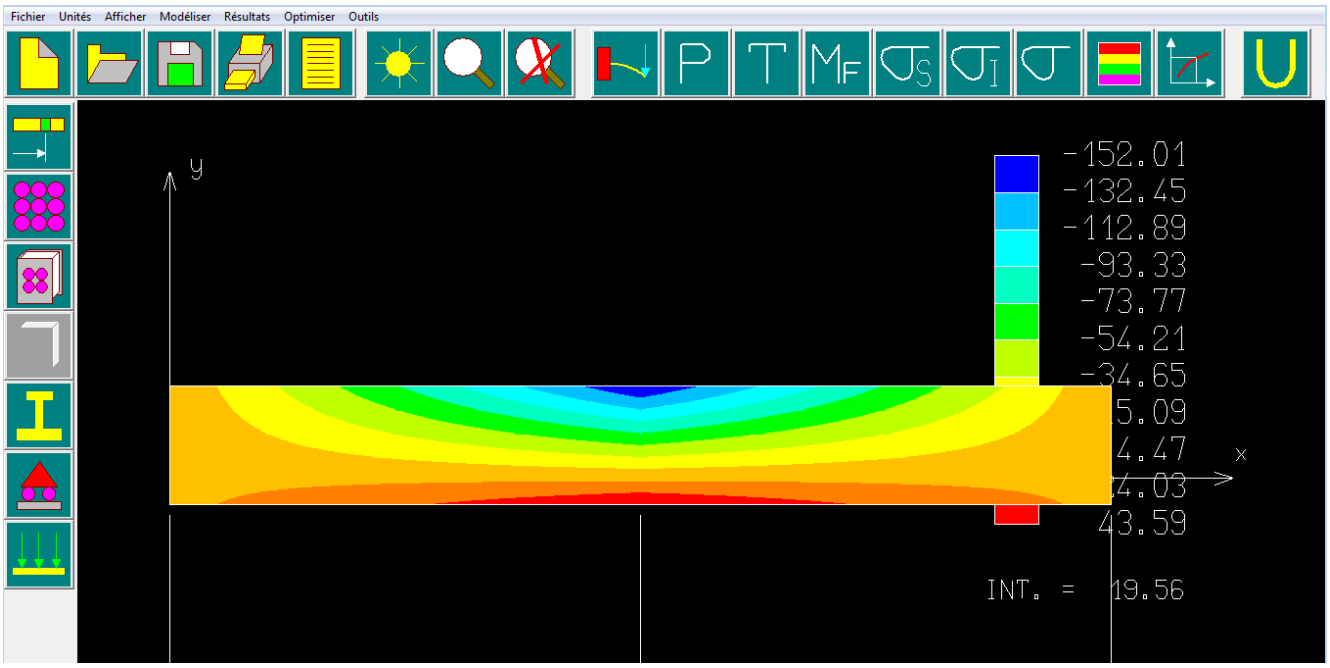

## Moment Fléchissant :




## Contrainte normale supérieur  et inferieur




## Simulation de contrainte :




**Récapitulatif :**

| Flexion d'une poutre droite |
Utilisateur :Abbadi - Zerdali
Nom du projet : presse de 30 tonnes:
Date : 12 juin 2023

**Données du problème**

Matériau| :

- Nom du matériau = Acier
- Module de Young = 210000 MPa
- Masse volumique = 8000 kg/m3
- Limite élastique = 250 MPa

**Position des Noeuds [ cm ]**

Noeud 1 : x = 0.000
Noeud 2 : x = 100.000
Noeud 3 : x = 50.000

**Section(s) droite(s)**

Noeuds 1 --> 2

- U à ailes égales : H = 200.0 L = 1000.0 tw = 6.0 tf = 11.0 (mm)
- Aire = 102.68 cm2

- Moment quadratique : Iz = 3834.35 cm4(1909)
- Fibre supérieure : vy = 155.43 mm  Wel.z = 246.69 cm3
- Fibre inférieure : vy = 44.57 mm  Wel.z = 860.37 cm3
- Poids de la structure = 821.44 N (g = 10.00 m/s2)

**Liaison(s) nodale(s)**

Noeud  1 : Flèche = 0
Noeud  2 : Flèche = 0

**Cas de charge(s)**

Charge nodale : Noeud = 3  Fy = -150000.00 N  Mz = 0.00 N.cm

Résultats
Déplacements nodaux [ cm , rad ]

| Noeud | Flèche | Pente |
|---|---|---|
| 1 | 0.000000 | -0.001164 |
| 2 | 0.000000 | 0.001164 |
| 3 | -0.038810 | 0.000000 |

Dy maximal = 0.00000E+00 cm à x = 0.000 cm
Dy minimal = -3.88096E-02 cm à x = 50.000 cm

+-----------------------------------+
| Efforts intérieurs [ N  N.cm  MPa ] |
+-----------------------------------+

Ty = Effort tranchant  Mfz = Moment fléchissant  Sxx = Contrainte normale

| Noeud | Ty | Mfz | Sxx |
|---|---|---|---|
| 1 | -75000.00 | -0.00 | -0.00 |
| 3 | -75000.00 | 3750000.00 | 152.01 |
| 3 | 75000.00 | 3750000.00 | 152.01 |
| 2 | 75000.00 | -0.00 | -0.00 |

Moment flechissant maximal = 3750000.00 N.cm à 50.000 cm
Moment flechissant minimal = -0.00 N.cm à 100.000 cm

Contrainte normale maximale = 43.59 MPa à 50.000 cm
Contrainte normale minimale = -152.01 MPa à 50.000 cm

| **Action(s) de liaison [ N  N.cm ]**

- Noeud  1  Fy = 75000.00
- Noeud  2  Fy = 75000.00

Informations sur le calcul

- Pivot minimal =  6.44170613487498E+0007

## Références :


1. Wikipedia, *Wikipedia*2004: PediaPress.
2. Thual, O., *Hydraulique pour l'ingénieur généraliste*2022: Éditions Cépaduès.
3. https://www.schmedt.fr/presse-a-vis-type-i-en-acier-surface-de-pression-320-x-440-mm/6011-001.
4. Cotty, G.H., *Encyclopédie méthodique: Supplément au dictionnaire de l'artillerie*1832.
5. Djeffal, M., M.C. Taib, and M. Takdenti, *Conception d'une presse hydraulique d'emboutissage de pièces mécaniques.* 2020.
6. Gille, B., *L'Encyclopédie, dictionnaire technique.* Revue d'histoire des sciences et de leurs applications, 1952: p. 26-53.
7. Pint, B.A., *1.24 - High Temperature Corrosion of Alumina-forming Iron, Nickel and Cobalt-base Alloys A2 - Cottis, Bob*, in *Shreir's Corrosion*, M. Graham, et al., Editors. 2010, Elsevier: Oxford. p. 606-645.
8. Dixit, U.S. and R. Shufen, *2 - Finite element method modeling of hydraulic and thermal autofrettage processes*, in *Mechanics of Materials in Modern Manufacturing Methods and Processing Techniques*, V.V. Silberschmidt, Editor 2020, Elsevier. p. 31-69.
9. Yilbas, B.S., *2.5 Laser Beam Processing for Surface Modifications A2 - Hashmi, MSJ*, in *Comprehensive Materials Finishing*2017, Elsevier: Oxford. p. 137-153.
10. Samir, T., *Conception et réalisation d'une presse pour brique de terre comprimée.*
11. Brouk, M., M. Benarroudj, and K. Ourari, *Etude et conception d'une presse plieuse hydraulique*, 2021, université Abderahmane Mira Bejaia.