

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Ferhat Abbas- Sétif 1

Institut : Optique et Mécanique de Précision

Département : Mécanique de Précision

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Optique et Mécanique de Précision

Spécialité : Mécanique fine

Mémoire de Master

Conception et réalisation d'une platine porte échantillon pour microscope optique

Etudié par : Hamzi Nacereddine

Dirigé Par : Dr Mouhoubi Sabira

Devant le jury :

Pr SOUALEM Azzedine (Président)

Dr CHOUITER Adel (Examineur)

Soutenue le : 03/07/2023

ملخص :

أصبح المجهر تقريبًا لا غنى عنه في جميع مجالات البحث العلمي. تحسين أدائها له أهمية حاسمة في المجال التقني. مع وضع ذلك في الاعتبار، تولي مسؤولية تصميم وإنتاج حامل عينة لمجهر ضوئي. تعد المرحلة عنصرًا أساسيًا في المجهر مما يسمح بتثبيت العينة في مكانها أثناء الملاحظة. تم اختيار المواد وكذلك عناصر البناء القياسية بحذر لتحقيق التصميم الأمثل، استخدمنا برنامج النمذجة ثلاثية الأبعاد SolidWorks. يتم شرح مراحل التصنيع المختلفة بالتفصيل.

الكلمات المفتاحية: مجهر، بلاتينيوم، شحذ، مسح ضوئي.

Summary :

The microscope has almost become indispensable in all areas of scientific research. Improving its performance is of crucial importance in the technical field. With this in mind, we took charge of the design and production of a sample holder for an optical microscope. The stage is an essential element in the microscope, allowing the sample to be held in place during observation. The choice of materials, as well as the standard construction elements, was made with caution. To achieve an optimal design, we used the 3D modeling software SolidWorks. The different manufacturing phases are explained in detail.

Keywords: Microscope, Platinum, sharpening, scanning.

Résumé :

Le microscope est presque devenu indispensable dans tous les axes de recherche scientifique. L'amélioration de sa performance est d'une importance cruciale dans le domaine technique. Dans cette optique, nous avons pris en charge la conception et de la réalisation d'une platine porte échantillon pour un microscope optique. La platine est un élément essentiel dans le microscope, permettant de maintenir l'échantillon en place pendant l'observation. Le choix des matériaux, ainsi, les éléments standards de construction a été fait avec prudence. Pour aboutir à une conception optimale, nous avons utilisé le logiciel de modélisation 3D SolidWorks. Les différentes phases de fabrication sont expliquées avec détails.

Mots clés : Microscope, Platine, mise en netteté, balayage.

Sommaire

Remerciements.....	i
Dédicaces	ii
Résumé :	iii
Sommaire.....	v
Liste des figures :.....	vii
Liste des tableaux	viii
Introduction générale :	1
Chapitre I : Généralités sur les microscopes.....	3
I.1 Introduction :	3
I.2 Différents types de microscopes :.....	3
I.2.1 Le microscope optique.....	3
I.2.2 Le microscope électronique :.....	4
I.2.3 Le microscope à sonde locale :.....	5
I.3 Principe du microscope optique :	6
I.4 Types de microscopes optiques	7
I.4.1 Microscope à fond clair	7
I.4.2 Microscope optique à fond noir.....	7
I.4.3 Microscope optique à contraste de phase	7
I.4.4 Microscope à fluorescence	8
I.5 Anatomie du microscope optique	9
I.5.1 Anatomie d'un microscope optique.....	9
I.5.1.1 L'oculaire :	10
I.5.1.2 L'objectif :.....	10
I.5.1.3 Platine porte-échantillon :	11
a) Platine :	12
b) Pinces de fixation.....	12

c)	Molette de fixation :	12
d)	Molette X :	12
e)	Molette Y :	12
f)	Molette Z :	12
I.5.1.4	L'illuminateur :	12
I.5.1.5	Le condenseur :	12
I.5.2	Les caractérisations du microscope :	13
I.6	Platine de microscope :	14
I.6.1	L'utilisation d'une platine mécanique sur un microscope :	15
I.6.1.1	Ajustements de mise au point :	15
I.6.1.2	Ajustements de position X-Y :	15
I.6.2	Les types des platines porte échantillon :	15
I.6.2.1	Platine mécanique amovible simple :	15
I.6.2.2	Platine circulaire :	16
I.6.2.3	Platine de précision :	16
I.6.2.4	Platine universelle :	17
I.7	Conclusion :	17
Chapitre II : conception de la platine porte échantillon :		18
II.1	Introduction :	18
II.2	Objectif et méthodologie :	18
II.2.1	Analyse fonctionnelle :	18
II.2.1.1	Diagramme « bête à cornes » ou expression du besoin :	18
II.2.1.2	Diagramme de pieuvre :	19
II.3	Cahier des charges fonctionnel :	20
II.4	Critère du choix de la solution de conception proposée :	20
II.5	Description du dispositif :	20
II.5.1	Les deux parties de dispositif (mobile et fixe) :	20

II.5.2	Eléments constituant de la platine porte échantillon :.....	21
II.6	Choix des matériaux :.....	23
II.7	Dimensionnement du dispositif :.....	25
II.7.1	Résistance de cisaillement de la pièce dans sa partie faible :.....	25
II.7.2	Résistance de L'assemblage vissé :.....	26
II.8	Conclusion :.....	29
Chapitre III : réalisation et vérification du dispositif.....		30
III.1	Introduction : III	30
III.2	Gammes d'usinage	30
III.3	Fabrication du dispositif platine porte échantillon :	45
III.4	Essais effectués :.....	46
III.5	Conclusion :.....	48
Conclusion générale :		49
Bibliographie		50

Liste des figures :

Chapitre I :

Figure I-1: Schéma d'un microscope optique [3]	4
Figure I-2: schéma d'un microscope électronique [5]	5
Figure I-3: schéma de fonctionnement d'un microscope à sonde locale [5]	5
Figure I-4: Principe d'un microscope simplifié[5]	6
Figure I-5: principe de microscope à fond noir [5]	7
Figure I-6: principe de Microscope optique à contraste de phase [5]	8
Figure I-7: schéma de Microscope en fluorescence [5]	8
Figure I-8: Schéma d'un microscope optique [10]	9
Figure I-9: Des oculaires de microscope [12]	10
Figure I-10: Objectifs de microscope [12]	11
Figure I-11: déferents éléments d'une platine porte-échantillon[12]	12
Figure I-12: condenseur achromatique aplanétique[12]	13
Figure I-13:Platine porte échantillon de microscope[16].....	14
Figure I-14: Ajustements de position X-Y dans la platine [16]	15

Figure I-15: Simple platine porte échantillon	16
Figure I-16: Platine circulaire	16
Figure I-17 : Platine de microscope de précision.....	17
Figure IO-18 : Platine universelle.....	17

Chapitre II :

Figure II-1: Diagramme « bête à corne »	19
Figure II-2: Diagramme « bête à corne »	19
Figure II-3: platine porte échantillon d'un microscope	21
Figure II-4 : vu éclaté de la partie inférieure de platine porte échantillon (mise au point).	22
Figure II-5 :vu éclaté de la partie supérieure de platine porte échantillon (manipulation X-Y).	23
Figure II-6 : vis à tête fraisée FHC	26
Figure II-7: Arrachement des filets	27
Figure II-8: Filetage métrique ISO à filet triangulaire	Erreur ! Signet non défini.
Figure II-9: Représentation des forces appliquées sur la vis.	28

Chapitre III :

Figure III-1 : la platine de dispositif	30
Figure III-2 : support de dispositif.....	35
Figure III-3 : pied de support pour la platine porte échantillon	40
Figure III-4 : glissière de la platine	42
Figure III-5 : Différentes opération d'usinage (cubage, rainurage, perçage et taraudage).	46
Figure III-6 : microscope optique avant et après le montage de la platine porte échantillon.....	47
Figure III-7 : Observation et balayage de faciès de rupture d'un alésoir	47

Liste des tableaux

Tableau II- 1 : : les différents éléments de la partie inférieure de platine port échantillon.	23
Tableau II- 2: les différents éléments de la partie supérieure de platine port échantillon.	23
Tableau II- 3: : Éléments d'addition dans l'alliage d'aluminium de la série 2014 (A-U4 SG) [17].	24
Tableau II- 4: Caractéristiques mécaniques moyennes de L'aluminium 2014 (A-U4 SG) [18].	25

Introduction générale :

Il existe de très nombreux types d'instruments optiques que nous pouvons regrouper en deux grandes familles. La première est celle des instruments destinés à former des images, que ce soit pour aider l'œil dans l'observation des objets, par exemple le microscope ou pour fixer ces images, par exemple l'appareil photographique ou le photocopieur. La seconde famille regroupe les détecteurs et correspond aux analyseurs de radiations lumineuses ou d'énergie lumineuse.

Comme l'indique son étymologie (micro- [petit] et -scope [observer]), le microscope est un instrument permettant l'observation visuelle de petits objets ou détails d'objets proches de l'observateur. Par-ailleurs, il existe plusieurs types de microscopes de divers modes de fonctionnement. Cette diversité est le résultat du grand développement dans la recherche scientifique, l'augmentation d'efficacité dans ce domaine devenu nécessaire, c'est pourquoi les développeurs et les chercheurs ont élevés le niveau des appareils d'observation, et cela dans le but d'atteindre les meilleurs résultats en un minimum de temps avec le moindre effort.

Dans le présent travail nous nous concentrons beaucoup plus sur le microscope optique ou microscope photonique. Ceci, est un instrument optique muni d'un objectif et d'un oculaire qui permettent de grossir l'image d'un objet de petites dimensions (ce qui caractérise la puissance optique) et de séparer les détails de cette image (c-à-d le pouvoir de résolution) afin qu'il soit observable par l'œil humain. Plusieurs utilisations dans divers domaines sont envisagées pour cet instrument indispensable. À titre d'exemple : en biologie, pour observer les cellules, les tissus, en pétrographie pour reconnaître les roches, en métallurgie pour examiner la structure d'un métal ou d'un alliage...

Le microscope optique est composé de plusieurs éléments de base qui fonctionnent ensemble, nous allons les expliquer, nous présentons de façon détaillé la platine porte échantillon, comment fonctionné, son rôle dans le microscope et ses différents types, et tout ça pour comprendre son travail et sa fonction dont nous avons besoin dans les prochaines étapes de notre sujet.

Ensuite nous présentons la conception de la platine porte échantillon, qui nous avons placé sur le microscope optique, l'outil choisis pour la conception et la structure du dispositif est le SolidWorks (conception 3D). Le but de l'utilisation de ce logiciel est l'accès à la

Introduction générale

conception assistée par ordinateur. Et à la fin nous allons réaliser les différentes pièces de dispositif au niveau d'usine ALMOULES -Sétif-.

Ce mémoire comprend trois chapitres :

- Le premier chapitre sert à donner un survol rapide sur les microscopes d'une façon générale. D'où, nous définissons les principaux types existants suivant différents domaines d'application, leur mode de fonctionnement ainsi leurs constituants essentiels. Nous exhibons avec plus de détails les microscopes optiques et leurs composantes, tout en focalisant sur la platine porte échantillons, qui fera l'objet de notre conception.
- Au second chapitre nous présentons la méthodologie de la conception de notre platine porte échantillon. Où, nous présentons les calculs et les dimensionnements nécessaires pour chaque partie de notre dispositif ainsi le choix optimal des matériaux utilisés.
- Le dernier chapitre présente les différentes étapes suivies lors de la fabrication de notre dispositif (platine porte échantillon).

Enfin ce mémoire est accompli par une conclusion générale. Les planches de mise en plans en format A3 et A4 qui présentent le dessin d'ensemble, et ceux des dessins de définition, sont joints en annexes.