

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Ferhat Abbas- Sétif 1
Institut : Optique et Mécanique de Précision
Département : Optique et mécanique de précision
Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Optique et Mécanique de Précision
Spécialité : Métrologie

Mémoire de Master

Caractéristiques des verres de lunettes en Algérie selon la norme ISO 13666 relative à l'optique ophtalmique

Étudié par : Ider Lilia

Dirigé Par : Dr. Guessoum Assia

Devant le jury :

(Président) : Pr.Bouزيد Said

(Examineur) : Dr.Bouزيد Oussama

Soutenue le : 02/07/2023

Sommaire

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Introduction aux verres ophtalmiques	3
I.1-Introduction :	3
I.2-Historiques.....	3
I.2.1-Elément d’histoire des verres ophtalmiques	3
I.2.2-Évolution historique de la géométrie des verres	4
I.3-Définition de verre	5
I.4-Propriétés optiques.....	6
I.4.1-Indice de réfraction.....	6
I.4.2-Constringence (ν_e)	6
I.5-Les matériaux des verres ophtalmiques	7
I.5.1-Verre minéral	7
I.5.2-Verre organique.....	8
I.5.3-La différence entre les verres minéraux et organiques.....	9
I.5.4-Le PMMA.....	9
I.5.5-Le CR39.....	9
I.5.6-Le polycarbonate de bisphénol A.....	10
I.6- La géométrie des verres ophtalmiques	11
I.6.1. Les verres uni-focaux ou simples foyers	11
I.6.2. Les verres multifocaux.....	11
I.7- Les différents traitements des verres de lunettes	13
I.7.1. Le traitement antireflet.....	13
I.7.2. Le traitement antisalissure (couche hydrophobe).....	13
I.7.3. Le traitement anti-rayures (ou durci).....	14
I.7.4. Le traitement polarisant	14
I.7.5. Le traitement photochromique	15
I.7.6. Le traitement Anti-UV.....	15
I.7.7. La coloration	16
I.8-Différentes tests appliqués sur les verres ophtalmiques.....	16
I.8.1 .Tests des lentilles et des caractéristiques optiques	16
I.8.2 .Tests de choc, de vieillissement dû aux rayonnements, et de résistance aux flammes	17

Sommaire

I.8.3 .Tests de libération du nickel, de corrosion et de présence de produits chimiques.....	18
I.9-Identification du verre	18
I.10-Les testes appliquées	20
Chapitre II : La norme ISO 13666.....	23
II.1.À quoi sert une norme ?	23
II.2.Pour quoi une norme dans une entreprise	23
II.3. l'ISO	23
II.3.1.définition.....	23
II.3.2.Les différents types de normes ISO	23
II.4.Avantages de la certification ISO pour votre entreprise	24
II.5.Qu'est-ce qu'une Norme ISO 13666 ?.....	25
II.5.1.Propriété focale	26
II.5.2.Verres et de leur délivrance	27
II.6.La norme ISO 14889.....	30
II.6.1.Exigences supplémentaires pour les verres destinés à l'utilisation lors de la conduite	30
II.7.La norme ISO 21987-2017	31
II.7.1/-Domaine d'application	31
II.7.2/-Exigences.....	31
II.7. 3/- Exigences optiques.....	31
II.7.4 /-Exigences relatives aux dimensions et à l'épaisseur.....	34
II.7.5 /-Exigences relatives aux dimensions des segments pour les verres multifocaux	35
II.7.6/-Exigence relative à l'orientation des verres polarisants.....	35
II.8.Méthode de vérification	35
II.8.1.Méthode de vérification de la puissance frontale arrière.....	35
II.8.2.Méthode de vérification de la direction de l'axe de cylindre	35
II.8.3.Méthode de vérification de la puissance de variation	36
II.8.4.Méthode de vérification de la position et de l'inclinaison.....	36
II.8.5.Méthode de vérification du déséquilibre prismatique	36
II.8.6.Méthode de vérification des plans de transmission des verres polarisants.....	37
II.8.7.Méthode de contrôle de la qualité de matière et de surface.....	37
II.8.8.Marquage des verres uni focaux à positionnement spécifique	37
Chapitre III :Partie expérimentale	39
III-1-Introduction.....	39

Sommaire

III-2-Présentation de l'entreprise	39
III-3-Le déroulement d'usinage	40
III-1-La différence entre les verres de stock et les verres personnalisés	40
III-2-La technologie standard.....	40
III-3-La technologie forme.....	41
III-4- Les étapes de surfaçage du verre ophtalmique	42
III-4- 1-La préparation	42
III-4- 1-1-Le calcul.....	42
III-4- 1-2-L'approvisionnement de Matière première	44
III-4- 1-3-Plastification	45
III-4- 2-Le Glantage (blocage)	45
III-4- 3-Ebauchage (Générateur Free-form)	46
III-4-4-Polissage(Polishing).....	46
III-4- 5- Gravage.....	47
III-4- 6-Déblocage	48
III-4- 7-Rinçage (nettoyage)	48
III-4- 9-Les traitements	49
III-4- 9-1-Traitement de durcissement.....	49
III-4- 9-2-Revêtement antireflet et anti lumière bleu.....	50
III-4- 10-Coloration	50
III-4- 11-Contrôle	51
III-4- 12-Marquage et expédition	52
III-5-Le travail effectué au laboratoire	52
III-5-1-La conformité de la norme ISO 13666.....	52
III-5-2-Les effets de décentrement et de mauvais montage des montures	55
III-5-3-Les lunettes solaires contrefaçon	56
Conclusion	57

Listes des figures

Liste des figures

Chapitre I : Introduction aux verres ophtalmiques

Figure I. 1 Verre multifocaux.....	11
Figure I. 2 Principales dimensions des multifocaux requises pour le montage	11
Figure I. 3 Verre tri focaux.	12
Figure I. 4 Verre progressif.....	12
Figure I. 5 Confort visuel avec et son antireflet.....	13
Figure I. 6 Verre avec et sans traitement antisalissure.	14
Figure I. 7 Verre avec et sans traitement anti- rayures.....	14
Figure I. 8 Verre avec et sans polarisants.	15

Chapitre II : La norme ISO 13666

Figure II. 1 Relation entre différente puissance.	27
Figure II. 2 Décentrement	29
Figure II. 3 Dispositif recommandé pour contrôler visuellement les défauts d'un verre	37

Chapitre III : Partie expérimentale

Figure III. 1 Terrain de stage [NOVATIS].	39
Figure III. 2 Procédé de surfaçage traditionnel.....	41
Figure III. 3 Procédé de surfaçage free form.	41
Figure III. 4 Logiciel lens were.....	43
Figure III. 5 Exemple de fiche de fabrication.	44
Figure III. 6 Approvisionnement de verre semi-fini.	44
Figure III. 7 Filmage.....	45
Figure III. 8 Verre bloqué.	45
Figure III. 9 Procédé de blocage.	45
Figure III. 10 Procédé d'ébauchage.....	46
Figure III. 12 Machine de polissage.....	47
Figure III. 11 Pad à polir.....	47
Figure III. 14 Nettoyage (Cleaning).	48
Figure III. 13 Déblocage.....	48
Figure III. 15 Machine de durcissement.	50
Figure III. 16 Machine de revêtement anti reflet et lumière bleue.....	50
Figure III. 17 La coloration avec la teinte bleue.	50
Figure III. 18 Contrôle par frontofocomètre.	51
Figure III. 19 Machine de marquage.	52
Figure III. 20 Verre marqué.	52
Figure III. 21 Une monture n'est pas normalisée.....	53
Figure III. 22 Une monture normalisée à la norme boxing.	53
Figure III. 23 Contrôle avec frontofocomètre.....	54
Figure III. 24 Différentes verres ophtalmiques.	54
Figure III. 25 Dégradation de l'image due au non alignement de l'axe du regard sur l'axe optique du verre.....	55

Listes des figures

Figure III. 26 Les lunettes contrefaçon.....	56
Figure III. 27 Contrôle par Tensiscopes.....	56

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Chapitre I : Introduction aux verres ophtalmiques

Tableau I.1 Composition chimique pondérale indicative des principaux verres ophtalmiques minéraux.....7

Tableau I.2 Densité, indice de réfraction, constringence et température de transition vitreuse des principaux polymères organique utilisé en optique oculaire.....10

Chapitre II : La norme ISO 13666

Tableau II.1 Types des normes.....24

Tableau II.2 Tolérances sur la puissance.....32

Tableau II.3 Tolérances sur la direction.....32

Tableau II.4 Tolérances sur la puissance.....33

Tableau II.5 Tolérances prismatique.....34

Liste des abréviations

CE : Conformité Européenne

NF : Normalisation Française

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

ANSI: American National Standards Institute

ASTM: American Society for Testing and Materials

Introduction générale

La santé visuelle est essentielle pour notre bien-être général. Notre capacité à voir clairement et confortablement affecte notre qualité de vie quotidienne, notre productivité et notre sécurité. Lorsque des problèmes de vision surviennent, les verres ophtalmiques jouent un rôle crucial pour corriger ces déficiences et améliorer la vision des individus.

Les verres ophtalmiques sont des dispositifs médicaux spécialement conçus pour répondre aux besoins visuels individuels. Ils sont fabriqués selon des normes rigoureuses pour garantir leur qualité, leur précision et leur conformité aux spécifications recommandées. L'une des normes les plus importantes dans ce domaine est la norme ISO 13666.

La norme ISO 13666 établit les exigences pour les verres ophtalmiques et fournit des lignes directrices claires pour leur évaluation et leur classification. Elle couvre différents aspects tels que la puissance optique, la transmission de la lumière, les propriétés mécaniques et la résistance aux rayures. Le respect de cette norme est crucial pour garantir que les verres ophtalmiques offrent une correction visuelle adéquate et répondent aux attentes des utilisateurs.

Cependant, lorsque les normes ne sont pas respectées dans la fabrication ou la prescription de verres ophtalmiques, cela peut entraîner des conséquences néfastes pour la santé visuelle des individus. Des erreurs dans la prescription ou la fabrication des verres peuvent conduire à une correction inadéquate, une distorsion de l'image, une mauvaise adaptation aux conditions de vision ou même des effets indésirables.

Dans le présent mémoire :

- Un aperçu a été donné sur les verres ophtalmiques tels que son historique, propriétés optique, les matériaux des verres ophtalmiques et son géométrie dans le premier chapitre.
- Dans le deuxième chapitre on a parlé sur la norme ISO 13666, et les différentes normes qui spécifient les exigences fondamentales et les méthodes d'essais.
- La partie expérimentale se divise en deux parties, la première dédiée au stage pratique effectué au laboratoire de surfacage [NOVATIS] ; La deuxième concerne un travail réalisé au laboratoire d'optométrie.

Introduction générale

En fin, on conclue ce travail par une synthèse des résultats aux quels nous avons aboutis.

Résumé

Résumé

Avant de monter les verres ophtalmiques, il est essentiel de les contrôler et de s'assurer qu'ils répondent aux normes de qualité. Dans ce contexte, l'application de la norme ISO 13666 joue un rôle crucial.

La norme ISO 13666 est spécifiquement conçue pour garantir la qualité et la sécurité des verres ophtalmiques. Elle définit les spécifications techniques et les méthodes de test pour évaluer divers aspects des verres, tels que la puissance optique, la qualité optique et bien d'autres.

De même, les montures doivent également être conformes à des normes de qualité élevées. Bien que la norme ISO 13666 soit spécifique aux verres ophtalmiques, d'autres normes telles que la norme ISO 12870 couvrent les exigences pour les montures. Ces normes comprennent des tests de résistance mécanique, de stabilité dimensionnelle et d'autres aspects de la qualité des montures.

Dans notre travail, nous nous sommes intéressé à l'application des normes dans le domaine de la vision en Algérie, ce domaine très pertinent qui touche la santé publique du citoyen, après mon stage en entreprise j'ai réellement compris le sens de « la métrologie n'est pas obligatoire », car malgré les efforts déployés dans l'investissement dans le matériel et le façonnage, la métrologie reste absente dans ce domaine.

Abstract

Before fitting ophthalmic lenses, it is essential to check them and ensure that they meet quality standards. In this context, the application of the ISO 13666 standard plays a crucial role.

The ISO 13666 standard is specifically designed to guarantee the quality and safety of ophthalmic lenses. It defines the technical specifications and test methods to evaluate various aspects of lenses, such as optical power, optical quality and many others.

Similarly, the frames must also conform to high quality standards. Although ISO 13666 is specific to ophthalmic lenses, other standards such as ISO 12870 cover requirements for frames. These standards include testing for mechanical strength, dimensional stability and other aspects of frame quality.

Résumé

In our work, we were interested in the application of standards in the field of vision in Algeria, this very relevant field which affects the public health of the citizen, after my internship in a company I really understood the meaning of "the metrology is not obligatory", because despite the efforts deployed in the investment in equipment and shaping, metrology remains absent in this field.