

NORME
INTERNATIONALE

ISO
6221

Troisième édition
1996-12-15

**Photographie — Films et papiers —
Détermination des variations
dimensionnelles**

Photography — Films and papers — Determination of dimensional change

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6221:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73274368-0c9c-4bac-9b6e-47a10ad4398e/iso-6221-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73274368-0c9c-4bac-9b6e-47a10ad4398e/iso-6221-1996>



Numéro de référence
ISO 6221:1996(F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6221 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6221:1991), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A, B et C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Introduction

Les films et les papiers photographiques présentent des variations dimensionnelles temporaires ou réversibles aussi bien que des variations dimensionnelles permanentes. La présente Norme internationale est destinée à fournir des méthodes uniformes de traitement des échantillons et des méthodes d'expression des variations dimensionnelles qui se produisent lors des changements de conditions atmosphériques et au cours des traitements et du vieillissement.

Les variations dimensionnelles temporaires ou réversibles résultent des variations de la teneur en humidité (qui dépend de l'humidité relative de l'atmosphère ambiante) ou des changements de température. Les variations dimensionnelles permanentes proviennent des traitements et du vieillissement. Le taux de retrait permanent du film, en règle générale, augmente avec la température mais diminue avec le temps. Le taux de retrait peut également être plus élevé pour une humidité relative faible ou forte, selon le type de film. Certains produits, notamment le film photographique à support en polyester, peuvent présenter des ondulations après une exposition à un taux d'humidité élevé.

L'utilisation croissante, depuis quelques années, de films photographiques pour les applications dans lesquelles la stabilité dimensionnelle est essentielle a souligné l'importance de la précision des mesures dimensionnelles. Dans la reproduction photomécanique, par exemple, une variation dimensionnelle très faible, telle que 0,01 %, peut avoir de l'importance. Dans le cas de la cartographie aérienne, un retrait uniforme est de peu d'importance puisqu'il peut aisément être compensé par une correction d'agrandissement, mais toute différence de retrait entre les deux sens principaux est une source d'erreur. Les variations de dimensions localisées ou non uniformes sont particulièrement à craindre.

Les propriétés de variation dimensionnelle d'un film ou d'un papier dépendent non seulement de leur composition et de leur mode de fabrication, mais aussi de leurs conditions antérieures de température et d'humidité. L'évaluation précise de ces propriétés requiert certains contrôles sur les conditions antérieures auxquelles a été soumis l'échantillon, aussi bien que des contrôles très précis sur les méthodes de conditionnement et de mesurage. Les dimensions des films et des papiers sont également sujettes aux effets d'hystérésis. Ce phénomène est relativement plus important pour les produits plus stables, tels que les films dont le support est en polyester type photographique.

Des informations supplémentaires sur les caractéristiques dimensionnelles des films et papiers photographiques, de même que sur les méthodes de mesurage, peuvent être trouvées dans la bibliographie (voir annexe C).

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6221:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73274368-0c9c-4bac-9b6e-47a10ad4398e/iso-6221-1996>

Photographie — Films et papiers — Détermination des variations dimensionnelles

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne une méthode de détermination des variations dimensionnelles des films et des papiers photographiques causées par

- a) les variations de la teneur en eau dues aux variations de l'humidité relative de l'atmosphère (coefficient de dilatation due à l'humidité);
- b) les changements de température (coefficient thermique de dilatation);
- c) les traitements;
- d) le vieillissement.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73274368-0c9c-4bac-9b6e-7a10d4e790/iso-6221-1996>

La présente Norme internationale traite de l'historique de la teneur en eau et de la température des échantillons avant les mesurages, des conditions atmosphériques pendant les mesurages et du traitement des résultats. Elle ne décrit pas les différentes techniques expérimentales utilisées pour les mesurages.

La présente Norme internationale ne s'applique pas à la détermination des variations dimensionnelles des films photographiques à traitement instantané.

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1 dilatation (ou retrait) due (dû) à l'humidité: Variation dimensionnelle causée par un gain (ou une perte) d'humidité, à la suite de variations de l'humidité relative de l'air ambiant à une température constante.

2.2 coefficient de dilatation due à l'humidité: Variation de dimensions, par unité de longueur, pour une variation de 1 % de l'humidité relative à température constante.

2.3 dilatation (ou retrait) thermique: Variation dimensionnelle causée par une augmentation (ou une diminution) de la température à un taux constant d'humidité relative.

NOTE — Il s'agit d'une dilatation thermique apparente étant donné que la teneur en eau du film varie légèrement avec la température à un taux constant d'humidité relative. Néanmoins, la dilatation thermique est primordiale. La dilatation thermique est moins importante en ce qui concerne le papier en raison de la petitesse des variations qu'elle produit, comparées particulièrement aux effets de l'humidité.

2.4 coefficient thermique de dilatation: Variation de dimensions, par unité de longueur, pour une variation de température de 1 °C à un taux constant d'humidité relative.

2.5 variation dimensionnelle due aux traitements: Variation dimensionnelle permanente causée par les traitements photographiques. Ceux-ci peuvent être le traitement chimique classique dans des bains, le traitement à la vapeur ou le traitement à chaud. Elle est mesurée après conditionnement à l'humidité relative et à la température utilisées pour le premier mesurage et elle est exprimée en pourcentage.

2.6 variation dimensionnelle due aux traitements et au vieillissement: Variation dimensionnelle permanente qui résulte des traitements et aussi du vieillissement du produit traité. Elle est mesurée après conditionnement du film ou du papier traité et vieilli, à l'humidité relative et à la température utilisées pour le premier mesurage et elle est exprimée en pourcentage.

2.7 sens longitudinal: Sens du film, ou du papier, parallèle à son mouvement dans la machine de fabrication du film ou du papier. Il est également appelé «sens chaîne» ou «sens machine» lorsqu'il s'agit de papier.

2.8 sens transversal: Sens du film, ou du papier, perpendiculaire au sens longitudinal. Il est également appelé «sens trame».

2.9 variation dimensionnelle différentielle: Différence entre les variations dimensionnelles du produit dans les deux sens principaux (longueur et largeur).

NOTE — Les films sur support polyester présentent fréquemment les variations dimensionnelles maximales et minimales dans des directions différentes des directions longitudinale ou transversale. Elles peuvent être déterminées en examinant le support nu entre deux polariseurs croisés et en lui faisant subir un mouvement de rotation dans son plan. Lorsque la direction correspondant au maximum ou au minimum de la variation dimensionnelle coïncide avec l'axe optique d'un polariseur, la transmission de la lumière à travers le support est minimale.

2.10 conditionnement: Mise en place d'un échantillon dans une atmosphère ayant une humidité relative et une température données, jusqu'à ce que l'équilibre d'humidité et de température entre l'échantillon et l'atmosphère soit atteint.

2.11 préconditionnement: Conditionnement préalable de l'échantillon à une humidité relative supérieure ou inférieure à l'humidité relative du conditionnement des mesurages. Le but du préconditionnement est de contrôler les effets de l'hystérésis (voir 2.12).

2.12 hystérésis dimensionnelle: Différence absolue entre les dimensions d'un échantillon à un état d'équilibre hygrométrique donné à partir d'un état hygrométrique supérieur à celui d'équilibre et celles à partir d'un état hygrométrique inférieur (voir annexe B).

3 Techniques de mesurage

Il existe de nombreuses techniques différentes utilisées pour mesurer les variations dimensionnelles des produits sensibles. La description d'un équipement de mesurage particulier n'entre pas dans le cadre de la présente Norme internationale, mais plusieurs principes sont indiqués dans l'annexe A.

4 Échantillonnage

4.1 Choix des échantillons

Les échantillons destinés aux essais de stabilité dimensionnelle ne doivent présenter aucun défaut physique évident, ils doivent être représentatifs de l'ensemble des produits à l'essai, être manipulés de la même manière que dans l'utilisation courante et être traités uniformément. Lorsque des produits différents doivent être comparés, ils doivent avoir été, de préférence, soumis au même processus de conditionnement antérieur. Le sens de la longueur doit être indiqué, s'il est connu.

4.2 Manipulation des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être préparées dans des conditions contrôlées, puis séparées en groupes qui sont soumis à des conditions atmosphériques différentes. Pendant la manipulation, l'opérateur doit porter des gants résistant à l'humidité, l'humidité de la peau pouvant réduire la précision des résultats. L'opérateur doit faire attention à ne pas souffler sur les éprouvettes.

4.3 Traitement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être exposées et traitées par des méthodes et avec un équipement appropriés au produit. Lorsqu'on étudie les effets des appareils de traitement, des tensions ou des conditions de séchage, le film ou le papier traité doit se présenter dans les formats utilisés dans la pratique. Les éprouvettes peuvent être développées en négatif ou en positif, mais cela peut affecter les variations dimensionnelles de certains produits. Les films gélatino-argentiques présentent, en règle générale, des variations dimensionnelles moindres à faible densité qu'à densité élevée.

5 Conditionnement

5.1 Enceinte à humidité constante

Soit une pièce de conditionnement à humidité constante, soit une enceinte de conditionnement à humidité constante peut servir.

5.1.1 Pièce de conditionnement à humidité constante

À l'emplacement où les éprouvettes sont mesurées, l'humidité relative ne doit pas varier de plus de $\pm 1\%$ d'humidité relative. La pièce doit être étanche à la vapeur, isolée sur les six parois et équipée d'une porte étanche à l'air. Elle doit être munie d'un système mécanique de conditionnement de l'air et celui-ci doit circuler à une vitesse d'au moins 15 cm/s. Le nombre des personnes admises dans la pièce au même moment pendant les essais doit être limité. L'humidité relative de la pièce doit être vérifiée régulièrement, de préférence au moyen d'un hygromètre électrique étalonné par la méthode du point de rosée.

5.1.2 Enceinte de conditionnement à humidité constante

Les dimensions appropriées à cette enceinte sont d'environ : hauteur 1 m, largeur et profondeur 0,5 m. Elle doit être construite en faisant appel à des matières susceptibles d'assurer une bonne isolation. Des dispositions particulières doivent être prises pour maintenir la température voulue. La circulation de l'air dans l'enceinte doit se faire à une vitesse d'au moins 30 cm/s. Elle doit être munie d'ouvertures auxquelles sont ajustés des manches et des gants de caoutchouc pour le passage des mains de l'opérateur. L'humidité relative dans l'enceinte doit être régulièrement vérifiée, de préférence au moyen d'un hygromètre électrique étalonné par la méthode du point de rosée.

À l'intérieur de l'enceinte, l'humidité relative doit être maintenue le mieux possible à la valeur voulue. Lorsque le conditionnement d'air est automatique, la variation de cette humidité doit être au plus de $\pm 1\%$ d'humidité relative. Quand le conditionnement est obtenu au moyen d'une solution saline, on doit prévoir à la partie inférieure de l'enceinte un emplacement destiné à recevoir des cuvettes susceptibles de contenir environ 1 litre de solution. Une surface importante de cuvette de solution est nécessaire: 100 cm² conviennent.

5.2 Température et humidité normalisées

La température normalisée doit être de $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$, sauf en ce qui concerne l'essai spécifié dans l'article 7. L'humidité relative est prescrite dans les paragraphes relatifs aux méthodes d'essai est elle dépend de la propriété que l'on mesure.

5.3 Conditionnement des éprouvettes

5.3.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être suspendues dans l'atmosphère de conditionnement au moyen d'un crochet ou d'une baguette passant dans un trou percé au milieu d'une extrémité près du bord. Elles doivent être séparées afin d'empêcher tout contact entre elles. Une autre méthode de conditionnement consiste à placer les éprouvettes verticalement sur des cadres, leur plus grande dimension étant horizontale, espacés de sorte qu'il y ait libre circulation de l'air. Les éprouvettes ne doivent pas être enlevées de l'atmosphère conditionnée pour les mesurages. Les éprouvettes doivent être conditionnées jusqu'à ce que l'équilibre de l'humidité ait été pratiquement atteint.

Le temps nécessaire pour atteindre cet équilibre doit résulter d'observations réellement faites sur des éprouvettes identiques ou être basé sur des expériences antérieures.

5.3.2 Film

La durée de conditionnement sera d'environ 4 h mais variera en fonction de la circulation de l'air de conditionnement, du type de film, de l'épaisseur de base, etc. La durée de conditionnement ne doit pas dépasser 24 h.

Pour des humidités relatives supérieures ou égales à 60 %, les films et les papiers subissent parfois, avec le temps, une variation irréversible de dimensions. Pour cette raison, la durée de conditionnement doit être normalisée pour permettre des comparaisons.

5.3.3 Papier

Les papiers épais à base de fibres nécessitent environ 1 jour de conditionnement et les papiers à revêtement de résine au moins 7 jours.

6 Mesurage du coefficient de dilatation due à l'humidité

6.1 Mode opératoire

Cinq éprouvettes doivent être préconditionnées¹⁾ entre 10 % et 15 % d'humidité relative, puis conditionnées entre 15 % et 25 % d'humidité relative (mais à au moins 5 % d'humidité relative au-dessus de l'humidité relative de préconditionnement) et ensuite mesurées. Elles doivent alors être reconditionnées entre 50 % et 60 % d'humidité relative et mesurées à nouveau.²⁾ La température de conditionnement doit être constante et conforme à 5.2. Les deux humidités relatives de conditionnement doivent être mesurées avec soin, à ± 1 % d'humidité relative conformément à 5.1.1.³⁾

L'essai peut être fait sur des éprouvettes traitées et non traitées, selon la méthode de mesurage utilisée (voir annexe A). Les coefficients de dilatation due à l'humidité des films traités ou non traités ne sont, en règle générale, pas identiques.

6.2 Calculs

Étant donné que la variation dimensionnelle en fonction de l'humidité relative n'est pas toujours linéaire (voir annexe B), cette méthode d'essai ne donne qu'un coefficient moyen dans l'intervalle mesuré. On doit prendre la moyenne des variations dimensionnelles entre les deux mesures sur les cinq éprouvettes et calculer les coefficients de dilatation due à l'humidité d'après la formule suivante:

$$H = \frac{l_2 - l_1}{l_1 \times \Delta HR}$$

où

H est le coefficient de dilatation due à l'humidité;

l_1 est la longueur témoin ou la dimension mesurée dans les conditions initiales de température et d'humidité relative;

1) Les durées de préconditionnement de 1 h à 2 h sont recommandées pour les films photographiques, 4 h pour les papiers à base de fibres et 7 jours pour les papiers à revêtement de résine.

2) Cet intervalle d'humidité relative est choisi parce que la courbe de variation des dimensions en fonction de l'humidité relative présente pour certains produits des anomalies au-dessus de 60 % d'humidité relative (voir annexe B).

3) Les mesurages d'humidité à ± 1 % d'humidité relative sont difficiles et sont présentés dans le Rapport technique ANSI/NAPM TR1-1995, *Humidity Measurement*, qui est disponible auprès de American National Standards Institute, 11 West 42nd St., New York, NY 10036, USA.

l_2 est la longueur témoin ou la dimension mesurée dans les conditions finales de température et d'humidité relative;

ΔHR est la différence entre les deux humidités relatives de conditionnement utilisées, exprimée en pourcentage.

6.3 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- coefficients de dilatation due à l'humidité, pour le sens de la longueur et pour le sens de la largeur;
- deux humidités relatives et température de conditionnement;
- indication que les éprouvettes ont été non traitées ou traitées à une densité élevée ou faible.

7 Mesurage du coefficient de dilatation d'origine thermique

NOTE — Les variations dimensionnelles des papiers photographiques pour de faibles variations de température (mais pour un même taux d'humidité) sont si petites que leur mesurage est très difficile et présente peu de signification pratique. Cette méthode est importante pour les films photographiques.

7.1 Mode opératoire

Cinq éprouvettes doivent être conditionnées entre 45 °C et 50 °C et mesurées, puis conditionnées entre 10 °C et 25 °C et mesurées à nouveau.⁴⁾ Une durée de conditionnement de 4 h à chaque température est recommandée. Les éprouvettes et le matériel de mesure doivent être amenés à l'équilibre thermique. L'humidité relative doit être la même aux deux températures et doit être contrôlée comme indiqué en 5.1. Une faible humidité est plus commode pour le travail de laboratoire, cependant, d'autres humidités relatives peuvent être utilisées.⁵⁾ L'essai peut être fait sur des produits non traités ou traités, selon la méthode de mesurage utilisée (voir annexe A). Les appareils de mesurage ne doivent pas être sensibles aux variations de température; s'il en est autrement, les mesures doivent être corrigées en conséquence.

7.2 Calculs

On doit prendre la moyenne des variations dimensionnelles entre les deux mesures sur les cinq éprouvettes et calculer les coefficients de dilatation d'origine thermique d'après la formule suivante:

$$\alpha = \frac{l_3 - l_4}{l_4 \times \Delta T}$$

où

α est le coefficient de dilatation d'origine thermique;

l_3 est la longueur témoin ou la dimension mesurée dans les conditions initiales de température et d'humidité relative;

l_4 est la longueur témoin ou la dimension mesurée dans les conditions finales de température et d'humidité relative;

ΔT est la différence entre les deux températures de conditionnement utilisées, en degrés Celsius.

Selon le type et la composition de l'appareillage de mesurage, il peut être nécessaire de faire une correction pour la dilatation d'origine thermique du témoin ou de l'étalon de référence.

4) Le mesurage à température élevée est fait en premier, de sorte que tout retrait permanent pouvant se produire au cours du conditionnement n'affecte pas le résultat.

5) Le coefficient de dilatation d'origine thermique varie légèrement avec l'humidité relative pour certains produits.

7.3 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) coefficients de dilatation d'origine thermique, pour le sens de la longueur et pour le sens de la largeur;
- b) températures et humidité relative de conditionnement;
- c) indication que les éprouvettes ont été non traitées ou traitées à une densité élevée ou faible.

8 Mesurage des variations dimensionnelles dues au traitement

8.1 Généralités

Les variations dimensionnelles dues au traitement des films et des papiers photographiques peuvent être affectées d'une façon prononcée par les trois variables suivantes de la méthode d'essai.

8.1.1 Humidité relative de préconditionnement d'une éprouvette vierge

Les dimensions d'une éprouvette non traitée à un taux donné d'humidité relative peuvent dépendre considérablement des conditions antérieures d'humidité de préconditionnement. Cela est dû aux effets d'hystérésis et de relaxation décrits dans l'annexe B. Il est nécessaire de spécifier si l'éprouvette a été préconditionnée à partir d'une humidité plus basse ou plus élevée avant le mesurage initial sur le produit non traité. Cela est indiqué par la lettre «L» dans le premier cas et par la lettre «H» dans le second. Lorsque le mesurage d'une éprouvette est fait sans préconditionnement de cette dernière après l'avoir retirée de sa boîte (ou de son emballage), on l'indique par la lettre «B».

8.1.2 Humidité relative de préconditionnement d'une éprouvette traitée

Les conditions antérieures d'humidité de préconditionnement sont aussi importantes pour les dimensions de l'éprouvette traitée que pour l'éprouvette vierge mentionnée en 8.1.1. Les lettres «L» et «H» sont également utilisées pour indiquer les conditions antérieures d'humidité du produit traité. La lettre «H» est aussi utilisée lorsque l'éprouvette est séchée au taux d'humidité auquel se fait le mesurage.

Bien que les conditions de séchage en fin de traitement affectent les variations dimensionnelles dues à celui-ci, le phénomène disparaît lorsque l'éprouvette traitée est préconditionnée. Si les mesurages sont faits sur une éprouvette traitée non préconditionnée après traitement, cela est indiqué par la lettre «M».

8.1.3 Humidité relative de mesurage

Les éprouvettes doivent se trouver en équilibre avec la même humidité relative pour les mesurages faits sur une éprouvette traitée et sur une éprouvette vierge. Sinon, une variation réversible due à l'humidité s'introduira dans la variation dimensionnelle mesurée. Cependant, la variation dimensionnelle due aux traitements peut dépendre fortement de l'humidité relative à laquelle les mesurages sont faits, et cela doit être indiqué dans le compte rendu des résultats.

8.2 Système de codage

On peut utiliser une large variété de méthodes d'essai pour le mesurage des variations dimensionnelles dues aux traitements, en faisant varier les conditions antérieures de préconditionnement des éprouvettes vierges et traitées et l'humidité à laquelle les mesurages sont faits. Pour caractériser la méthode utilisée, on se sert d'un système de codage. Par exemple, «méthode LH-50» signifie que l'éprouvette vierge a été préconditionnée à partir d'un faible taux d'humidité (L), que l'éprouvette traitée a été préconditionnée à partir d'un taux élevé d'humidité (H), et que tous les mesurages ont été faits à 50 % d'humidité relative. De même, «méthode LL-10» indique que l'éprouvette vierge et l'éprouvette traitée ont été préconditionnées à un taux d'humidité inférieur au taux de 10 % d'humidité relative auquel les éprouvettes ont été mesurées. En pratique, l'intervalle délimité par LH-50 (traitement en cuvette et séchage à l'air) et HL-50 (traitement et séchage en machine) reflète généralement les écarts prévisibles des variations dimensionnelles dues aux traitements effectués dans la pratique. La méthode BM-50 précise que ni

l'éprouvette vierge retirée de sa boîte (ou emballage), ni l'éprouvette traitée en machine n'ont subi de préconditionnement.

8.3 Mode opératoire

Cinq éprouvettes doivent être préconditionnées.⁶⁾ L'humidité relative de préconditionnement doit être choisie de façon à réaliser les conditions antérieures d'humidité basse (L) ou élevée (H) que l'on désire et doit être d'au moins 5 % d'humidité relative supérieure ou inférieure à l'humidité choisie pour le mesurage. Les éprouvettes doivent ensuite être conditionnées à l'humidité choisie pour le mesurage et leurs dimensions doivent être mesurées (les éprouvettes doivent être exposées si l'on doit utiliser une image photographique pour le mesurage, comme indiqué dans l'annexe A). Les éprouvettes doivent être traitées et séchées comme indiqué en 4.3. Les éprouvettes doivent alors être préconditionnées au taux d'humidité désiré, élevé ou bas, puis conditionnées à l'humidité de mesurage et mesurées à nouveau.⁷⁾ La température de conditionnement doit être la même avant et après le traitement et elle doit être réglée à la valeur indiquée en 5.2, la durée de conditionnement étant celle définie en 5.3.

8.4 Calculs

On doit prendre la moyenne des variations dimensionnelles entre les deux mesures sur les cinq éprouvettes et calculer la variation dimensionnelle due au traitement, exprimée en pourcentage, d'après la formule suivante:

$$P = \frac{l_6 - l_5}{l_5} \times 100$$

où

- P* est la variation dimensionnelle due au traitement, exprimée en pourcentage (un signe négatif indique un retrait, un signe positif indique une dilatation),
- l*₅ est la longueur témoin ou la dimension mesurée à la température initiale de conditionnement et au taux initial d'humidité relative;
- l*₆ est la longueur témoin ou la dimension mesurée à la température finale de conditionnement et au taux final d'humidité relative.

8.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- méthode utilisée (par exemple LH-50);
- variations dimensionnelles dues au traitement, pour le sens de la longueur et pour le sens de la largeur;
- conditions de traitement (y compris conditions de séchage) en indiquant notamment si les éprouvettes ont été traitées à une densité élevée ou faible.

9 Mesurage des variations dimensionnelles dues au traitement et au vieillissement

9.1 Conditions de vieillissement

Les conditions de vieillissement utilisées doivent être choisies parmi les suivantes:

- conditions normales: 23 °C ± 2 °C et (50 ± 5) % d'humidité relative;

6) Les durées de préconditionnement de 1 h à 2 h sont recommandées pour les films photographiques, 4 h pour les papiers à base de fibres et 7 jours pour les papiers à revêtement de résine.

7) Lorsque les éprouvettes sont amenées par séchage à l'humidité de mesurage, on utilise la lettre «M» sans qu'il soit besoin d'une étape distincte de préconditionnement.