



## **ARTICLES CONFECTIONNES**

# **RECOMMANDATION RELATIVE A UNE METHODE D'APPRECIATION DES ECARTS DE NUANCE DES COULEURS DES ARTICLES TEXTILES**

**GROUPE D'ETUDE DES MARCHES D'HABILLEMENT ET DE TEXTILE**

**GEM-HT**

**Version 2.0 – DECEMBRE 2015**

**DIRECTION  
DES AFFAIRES JURIDIQUES**



**LE PILOTAGE DES GROUPES D'ÉTUDE DES MARCHÉS EST ASSURÉ PAR  
LE SERVICE DES ACHATS DE L'ÉTAT**



## TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT.....	4
INTRODUCTION .....	4
<b>ARTICLE 1 : OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION.....</b>	<b>5</b>
<b>ARTICLE 2 : DESCRIPTION DE LA MÉTHODE.....</b>	<b>5</b>
2.1 Description.....	5
2.2 Constitution de l'espace de tolérance admise .....	5
<b>ARTICLE 3 : UTILISATION DE LA MÉTHODE.....</b>	<b>6</b>
3.1 Mesures au spectrophotomètre .....	6
3.2 Fiabilité du système .....	8
<b>ARTICLE 4 : CLAUSES A INSÉRER DANS LES CAHIERS DES CHARGES .....</b>	<b>8</b>
ANNEXE 1 : SYSTÈME COLORIMÉTRIQUE CIE-LAB.....	10
ANNEXE 2 : PRINCIPALES NORMES DE RÉFÉRENCE.....	11
REMERCIEMENTS.....	12

## **AVERTISSEMENT**

Les documents relatifs aux articles confectionnés comprennent :

- la spécification technique générale relative aux marchés publics d'articles confectionnés ;
- la spécification technique relative aux fermetures à glissière et accessoires ;
- les recommandations relatives :
  - . au répertoire de terminologie en confection administrative ;
  - . à une méthode informatique d'appréciation des écarts de nuance des couleurs des articles.

## **INTRODUCTION**

La couleur des articles textiles utilisés en confection administrative est une caractéristique fondamentale liée à la notion d'uniforme. En règle générale, les couleurs des articles textiles sont définies par leur conformité au coloris du spécimen de référence.

La recommandation décrit une méthode informatique d'appréciation des écarts de nuance des couleurs des articles textiles et expose les modalités pratiques de sa mise en œuvre.

Afin de tenir compte des évolutions de la réglementation, des normes et des besoins des acheteurs, la présente recommandation met à jour la recommandation n° A 13-96.

Les textes du GEM-HT sont disponibles à l'adresse internet du ministère de l'économie et des finances :

<http://www.economie.gouv.fr/daj/guides-et-recommandations-des-gem-et-autres-publications>

## **ARTICLE 1 : OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION**

La présente recommandation décrit une méthode informatique de référence permettant à partir des appréciations faites à l'œil sur un nombre convenable d'échantillons d'étoffe et à l'aide d'un logiciel adapté de classer par simple examen machine en « conforme » et « non conforme » les pièces constitutives des lots d'articles textiles en réception.

Cette méthode permet de contrôler la conformité au coloris du spécimen<sup>1</sup> de couleur et l'homogénéité des coloris au cours de toute la durée du marché.

En France, elle peut être utilisée par tous les acheteurs publics.

Dans la suite du texte :

- le coloris du spécimen de référence est désigné « spécimen de référence » ;
- les acheteurs publics sont désignés « l'acheteur » ;
- les industriels qui procurent les étoffes ou autres articles, dont on évalue l'écart colorimétrique par rapport au spécimen de référence, sont désignés « le fournisseur ».

Si une autre méthode est proposée par un fournisseur, sa compatibilité doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

## **ARTICLE 2 : DESCRIPTION DE LA MÉTHODE**

### 2.1 Description

Après avoir défini un spécimen de référence, une série d'échantillons d'étoffes est préalablement classée « conforme » et « non conforme » par rapport au spécimen de référence, par examen visuel des experts de l'acheteur.

Cette série d'échantillons est soumise à une chaîne de mesures spectrocolorimétriques et de calculs informatiques pour constituer l'espace de tolérance admise (cf annexe 1).

Toute nouvelle étoffe, mesurée dans les mêmes conditions, sera automatiquement classée « conforme » ou « non conforme », par rapport au spécimen de référence, par le système de mesure et de calcul.

### 2.2 Constitution de l'espace de tolérance admise

#### 2.2.1 Examen visuel

Les examens visuels sont pratiqués habituellement sur l'étoffe par les techniciens de l'acheteur dans conditions suivantes :

- le champ environnant les échantillons d'étoffe doit être gris uniforme (par exemple le gris MUNSELL n° 5) ;
- la lumière doit avoir un angle d'incidence sur les surfaces d'environ 45°, et l'observation doit être faite approximativement perpendiculairement au plan des surfaces ;

---

<sup>1</sup> Le spécimen de référence est celui fourni par l'acheteur.

- l'éclairage est conforme aux prescriptions de la norme expérimentale X 08-000 et FD X 08-001 :
  - . lumière du jour, illuminant D65 (6500K) ;
  - . lumière incandescente, illuminant A (2800K)<sup>2</sup>.
- le spécimen de référence et les éprouvettes sont conditionnés dans les mêmes conditions que les mesures informatiques ;
- pour comparer suivant un même espace, un gabarit de coloris gris et disposant d'ouvertures peut être utilisé.

### 2.2.2 Espace de tolérance

Afin de constituer l'espace de tolérance admise, le nombre d'échantillons d'étoffe reconnus « conformes » et « non conformes » par l'examen visuel des experts doit être suffisant. La mesure colorimétrique des échantillons reconnus « conformes » détermine l'espace de tolérance admise.

Le coloris de référence peut également être un coloris des gammes PANTONE<sup>®</sup> d'une gamme textile, d'une gamme Otan ou autre (à préciser).

De ce fait, il sera nécessaire de mesurer ce coloris (sur l'étoffe du titulaire du marché). Ses coordonnées colorimétriques deviennent les valeurs de référence.

### 2.2.3 Examen spectrocromimétrique

Les échantillons d'étoffe ayant fait l'objet des décisions des experts sont soumis par l'acheteur à un examen spectrocromimétrique dans les conditions prévues par la norme NF X 08-012-1 et les écarts de nuances répertoriés dans le système CIE LAB défini par la norme FD X 08-014 et résumé en annexe 1.

Cet espace de tolérance admise définit un volume d'acceptation à l'intérieur duquel les échantillons d'étoffe sont conformes et, à l'extérieur, non conformes.

Toute nouvelle étoffe devra être mesurée sur le même spectrocromimètre pour définir sa conformité ou sa non-conformité.

## **ARTICLE 3 : UTILISATION DE LA MÉTHODE**

### 3.1 Mesures au spectrocromimètre

#### 3.1.1 Constitution de l'éprouvette

L'éprouvette proprement conservée (à l'abri de la lumière et des pollutions extérieures), exempte de plis ou autres défauts apparents, est constituée de :

- 4 épaisseurs pour les étoffes légères ( $\leq 150 \text{ g/m}^2$ ) ;

---

<sup>2</sup> Cet illuminant est donné à titre indicatif. Il est à préciser dans le CCTP si le métamérisme défini par la norme NF X 08-000 est une exigence du marché. Deux échantillons d'étoffe sont métamères lorsqu'ils sont identiques sous un illuminant (exemple : lumière du jour) et différents sous un autre (exemple : lumière incandescente).

- 2 épaisseurs pour les étoffes plus lourdes ( $> 150 \text{ g/m}^2$ ) ;
- 1 épaisseur pour les étoffes bariolées.

La masse de l'étoffe est celle précisée dans le cahier des clauses particulières (CCP) ou le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

Dans des cas particuliers (exemple maille ajourée), après accord entre l'acheteur et le fournisseur, le nombre d'épaisseurs peut être augmenté.

### 3.1.2 Conditionnement de l'éprouvette

Un conditionnement d'une durée de 24 à 72 h en atmosphère normale (température de  $20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$  et humidité relative de  $65 \% \pm 4 \%$  suivant la norme NF EN ISO 139) est nécessaire pour assurer la stabilité des échantillons d'étoffe.

La durée de conditionnement fait l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

### 3.1.3 Mesure de l'éprouvette

La mesure du coloris de l'éprouvette doit être réalisée dans les plus brefs délais (20 min maximum après conditionnement).

Elle doit être effectuée systématiquement dans le sens de la fabrication de l'article (sens longitudinal) et sur la même face que celle du spécimen (face endroit de l'étoffe). Il convient d'adapter l'ouverture de mesure à la surface de l'éprouvette. Dans la mesure du possible, il est conseillé d'utiliser la plus grande.

L'appareil de mesure est paramétré puis calibré au démarrage. Il est calibré à chaque changement de paramètres ou de conditions.

Les paramètres de mesures suivants sont donnés à titre d'exemple :

- réflectance ;
- spéculaire inclus ou exclus (choisir) ;
- UV 100 % ;
- UV cut : aucun ;
- couple illuminant / observateur (D65 /  $10^\circ$ ).

### 3.1.4 Nombre de mesures par éprouvette

Pour caractériser la nuance d'une pièce-type ou d'une tête de série, il peut être jugé nécessaire d'effectuer au moins 9 mesures.

Pour une éprouvette à contrôler, il est procédé à plusieurs mesures à des endroits différents de celle-ci. Elles sont réparties sur toute la largeur de l'éprouvette si on dispose d'un échantillon toute laize. Le minimum requis est de 3 mesures, voire plus si nécessaire.

Dans le cas de plusieurs mesures, le résultat final à prendre en compte pour chaque éprouvette contrôlée est la moyenne des résultats des mesures effectuées sur cette éprouvette.

### 3.1.5 Cas des tissus comportant plusieurs coloris

Chaque coloris présent sur une étoffe multicolore (exemple : tissus bariolés) est mesuré individuellement dans la limite d'emploi du diaphragme du spectrophotomètre.

Chaque coloris est considéré comme une éprouvette.

La surface nécessaire pour effectuer la mesure doit être de 1 cm<sup>2</sup>. Cette surface doit être de coloris uni.

### 3.2 Fiabilité du système

Pour aussi précis et fiables qu'ils soient, chaque spectrocolorimètre est unique.

Au début de chaque marché, il convient de réaliser un étalonnage entre celui de l'acheteur et celui du fournisseur.

Par ailleurs, tous les éléments de la chaîne de mesure doivent être régulièrement contrôlés suivant les prescriptions de la norme française NF EN ISO 10012. La vérification est périodique au même titre que pour tous les appareils de contrôle<sup>3</sup>. A cette occasion il peut être délivré un certificat de vérification.

## **ARTICLE 4 : CLAUSES A INSÉRER DANS LES CAHIERS DES CHARGES**

Dans le cahier des clauses particulières ou le cahier des clauses techniques particulières, l'acheteur doit indiquer les conditions de mesure (type d'illuminant utilisé, SCI ou SCE...) pour la mesure de la colorimétrie ainsi qu'un espace de tolérance admise indiqué en  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  ou en  $\Delta E$  ou en  $\Delta E$  CMC.

La norme NF EN ISO 105-J03 indique comment procéder au calcul des écarts de coloris pouvant définir un espace de tolérance admise de forme ellipsoïdale.

Par ailleurs, on peut définir un espace de tolérance admise parallélépipédique comme indiqué dans l'exemple ci-après.

---

<sup>3</sup> Une vérification interne peut être effectuée par des mesures régulières des étalons et des spécimens.



**Exemple de clauses insérées dans un cahier des clauses techniques particulières,  
en cas d'utilisation de la tête de lecture Datacolor 3890 pour le tissu croisé polyester laine  
295 « Terre de France » (volume d'acceptabilité sous forme d'un parallélépipède)**

Spécimen de nuance :

Le spécimen de référence est celui classé par décision N-20364/SCERCAT/ET/H/TB du 8 mars 1989.

L'examen des nuances est effectué :

visuellement	par spectrophotomètre Datacolor 3890 mesure effectuée sous
. lumière du jour, illuminant D65 (6 500 K)	. illuminant D65, observateur 10°
. lumière incandescente, illuminant A (2 800 K)	. illuminant A, observateur 10°

La nuance de toutes les pièces du lot doit être incluse dans le volume d'acceptabilité tracé sous forme d'un parallélépipède défini ci-après :

coordonnées du spécimen (point 0) origine des axes :

- dL comprise entre - 1,00 et + 0,40 ;
- da comprise entre - 0,20 et + 0,20 ;
- db comprise entre - 0,80 et + 0,20.

## ANNEXE 1 : SYSTÈME COLORIMÉTRIQUE CIE-LAB

La Commission internationale de l'éclairage (CIE) a mis au point en 1976 le système colorimétrique CIE-LAB, maintenant répandu, où la couleur est définie par les coordonnées cartésiennes  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$  (ou les coordonnées cylindriques  $L^*$ ,  $C^*$  et  $h^*$ <sup>4</sup>), avec  $L$  représentant la clarté psychométrique (ou luminosité ou luminance),  $a$  et  $b$  les paramètres de chromaticité (ou composantes chromatiques).

Ces trois coordonnées se situent dans l'espace, sur les axes suivants :

- coordonnée  $L^*$  : axe de la clarté graduée en valeur absolue de 0 (noir) à 100 (blanc) ; cet axe est perpendiculaire au plan ( $a^*$   $b^*$ ), appelé plan de chromaticité, sur lequel se situent les 2 autres axes ;
- coordonnée  $a^*$  : axe Rouge-Vert ;
- coordonnée  $b^*$  : axe Jaune-Bleu.

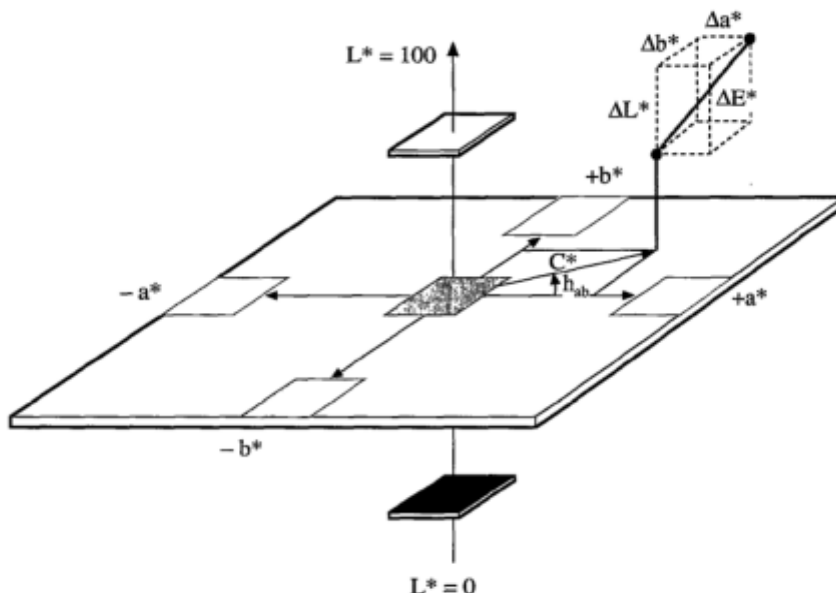
La différence ou écart de couleur se mesure par la distance entre l'échantillon et le spécimen de référence. Cette distance est calculée par sa projection sur les trois axes.

Ecart sur  $L^*$  =  $\Delta L^*$  écart positif : l'échantillon est plus clair  
écart négatif : l'échantillon est plus foncé

Ecart sur  $a^*$  =  $\Delta a^*$  écart positif : l'échantillon est plus rouge  
écart négatif : l'échantillon est plus vert

Ecart sur  $b^*$  =  $\Delta b^*$  écart positif : l'échantillon est plus jaune  
écart négatif : l'échantillon est plus bleu

### SYSTEME COLORIMÉTRIQUE CIE-LAB



<sup>4</sup> En coordonnées cylindriques  $L^*$  représente toujours la clarté.  $C^*$  la chroma (ou saturation) et  $h^*$  l'angle de la teinte (ou totalité chromatique)

## ANNEXE 2 : PRINCIPALES NORMES DE RÉFÉRENCE

NF EN ISO 105-J03	Textiles - Essais de solidité des teintures - Partie 03 : calcul des écarts de couleur
NF EN ISO 139	Textiles - Atmosphères normales de conditionnement et d'essai
NF G 37-101	Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique – Atmosphère de référence, atmosphère d'essais et modes de conditionnement en vue d'essais
NF EN ISO 10012	Exigences pour les processus et les équipements de mesure
X 08-000	Dictionnaire de colorimétrie théorique et technique
FD X 08-001	Couleur – Colorimétrie – Notions de base
NF X 08-001	Couleur – Notions de base
NF X 08-011	Couleur – Colorimétrie – Etalons par réflexion – Caractéristiques et utilisation
NF X 08-012-1	Couleur – Colorimétrie – Caractéristiques colorimétriques des échantillons colorés – Définitions et principes fondamentaux d'évaluation
FD X 08-014	Couleur – Colorimétrie – Espaces colorimétriques pseudo-uniformes : CIELUV et CIELAB – Formules d'écarts de couleurs associées
FD X 08-015	Couleur – Colorimétrie – Ecart colorimétrique – Formules : CIE 1964, Hunter, NBS, FMC1, FMC2, CMC
NF EN ISO 9000-1	Norme pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité – Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation
NF EN ISO 9000-3	Norme pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité – Lignes directrices pour l'application de la norme NF EN ISO 9001 au développement, à la mise à disposition, à l'installation et à la maintenance du logiciel
DIN 6172	Indice de métamérisme de paires d'échantillons au changement d'illuminant

**GROUPE D'ETUDE DES MARCHES D'HABILLEMENT ET TEXTILE**  
**(GEM-HT)**

Président	<b>Claude CHELINGUE</b> Paul Boyé Technologies
Coordonnatrice	<b>Paulette VARENNES-AUTIN</b> Ministère de l'économie et des finances Service des Achats de l'Etat 59, bd Vincent Auriol 75703 Paris cedex 13 Tél : 01.44.97.34.12 courriel : paulette.varences-autin@finances.gouv.fr

**REMERCIEMENTS**

Nous remercions les membres du GEM-HT dont les noms suivent pour le concours qu'ils ont apporté à la mise à jour de la recommandation relative à une méthode d'appréciation des écarts de nuance des couleurs des articles textiles :

CHANOIS Alain	Fédération nationale des fabricants de fournitures administratives civiles et militaires (FACIM)
MENARD Loïc	Groupe Mulliez-Flory
PAGE Françoise	Groupe Mulliez-Flory
PLOMMET Joël	Ministère de la défense Centre d'expertise du soutien du combattant et des forces (CESCOF)
VALROFF Myriam	Ministère de l'intérieur Service de l'achat, des équipements et de la logistique de la sécurité intérieure (SAELSI)