



## **GUIDE TECHNIQUE**

### **COMPRENDRE LES NORMES ET LA TERMINOLOGIE DU CAOUTCHOUC (ASTM & ISO)**

*Référence pratique pour spécifier, acheter et valider des pièces en caoutchouc*

Manuel destiné aux acheteurs, ingénieurs, estimateurs, techniciens qualité et maintenance

[www.elastomont.com](http://www.elastomont.com)

## Sommaire

- 1. Pourquoi les normes comptent (et ce qu'elles ne font pas)
- 2. Les familles de normes : vocabulaire, matériaux, essais, tolérances
- 3. ASTM : les normes les plus utilisées en industrie
- 4. ISO : les normes internationales clés
- 5. Comment écrire une spécification claire (template prêt à copier-coller)
- 6. Lire un appel de matière ASTM D2000 (exemples et décodage)
- 7. Tolérances dimensionnelles : ISO 3302 et bonnes pratiques
- 8. Terminologie essentielle (glossaire A–Z)

### 1. Pourquoi les normes comptent (et ce qu'elles ne font pas)

Les normes ASTM et ISO servent à parler un langage commun : elles définissent des méthodes d'essai, des façons de classer un matériau et des tolérances dimensionnelles. Elles réduisent les ambiguïtés entre le client, l'ingénierie, la production et la qualité.

Important : une norme ne garantit pas, à elle seule, la performance dans votre application. Deux caoutchoucs conformes à la même norme peuvent se comporter différemment selon la formulation, la dureté, la cure, l'additif anti-ozone, le type de charge, etc. La compatibilité chimique réelle dépend toujours du fluide exact, de sa concentration, de la température et du cycle.

### 2. Les familles de normes : vocabulaire, matériaux, essais, tolérances

Famille	Objectif	Exemples
Terminologie & désignation	Nommer et classer les élastomères	ISO 1629 (abréviations), ASTM D1418 (désignation)
Méthodes d'essai	Mesurer propriétés (traction, dureté, vieillissement, gonflement, etc.)	ASTM D412, D2240, D395, D471 / ISO 37, ISO 7619-1, ISO 815, ISO 1817
Spécification matière	Classer un compound par performances minimales	ASTM D2000 (SAE J200)
Tolérances dimensionnelles	Définir la précision acceptable des pièces moulées	ISO 3302-1
Joints toriques	Dimension & tolérances O-rings	ISO 3601 (dimensions et classes)
Échantillonnage / inspection	Niveaux d'échantillonnage et critères d'acceptation	ISO 2859 (échantillonnage)

### 3. ASTM : les normes les plus utilisées en industrie

ASTM (American Society for Testing and Materials) est très présente en Amérique du Nord. Les normes ASTM décrivent souvent une méthode d'essai précise et reproductible.

### 3.1 Normes ASTM incontournables (rubber)

Norme ASTM	À quoi ça sert	À retenir
ASTM D2000	Classification des compounds (SAE J200)	Sert à écrire un “appel de matière” global (mécanique, chaleur, huile, etc.)
ASTM D412	Traction (tensile), allongement, module	Base pour comparer la “force” d’un compound
ASTM D2240	Dureté Shore	La dureté n’est pas la résistance; c’est une mesure d’indentation
ASTM D395	Compression set (déformation rémanente)	Critique pour l’étanchéité et les joints
ASTM D573	Vieillessement à l’air chaud (heat aging)	Mesure la perte de propriétés après exposition à la chaleur
ASTM D471	Gonflement en immersion (huiles/fluids)	Permet d’évaluer la compatibilité avec un fluide (variation volume/masse)
ASTM D624	Résistance au déchirement (tear)	Important si la pièce subit entailles/arrachements
ASTM D1149	Résistance à l’ozone (craquelage)	Indispensable pour extérieur, moteurs électriques, ozone
ASTM D429	Adhérence caoutchouc–métal (peel)	Pour pièces collées; vérifie la tenue du collage

### 4. ISO : les normes internationales clés

ISO est souvent utilisée pour des programmes internationaux et des achats multi-sites. Pour le caoutchouc, ISO couvre la terminologie, les essais et surtout les tolérances dimensionnelles.

#### 4.1 Normes ISO clés (rubber)

Norme ISO	À quoi ça sert	À retenir
ISO 1629	Abréviations des élastomères	EPDM, NBR, FKM, NR, SBR, CR, VMQ, etc.
ISO 37	Traction (tensile) & allongement	Équivalent conceptuel à ASTM D412 (procédure différente)
ISO 7619-1	Dureté Shore A/IRHD (selon partie)	Toujours préciser l’échelle et la tolérance
ISO 48-4	Dureté IRHD	Très utilisé pour spécifications

		qualité et contrôle
ISO 815-1	Compression set	Paramètres temps/température doivent être indiqués
ISO 1817	Immersion dans liquides (swell)	Comparer volume/masse/dureté après immersion
ISO 34-1	Résistance au déchirement	Important pour pièces soumises à coupures
ISO 188	Vieillessement thermique	Évalue stabilité à la chaleur dans le temps
ISO 1431-1	Résistance à l'ozone (cracking)	Définit conditions ozone + contrainte
ISO 3302-1	Tolérances dimensionnelles pièces moulées	Classes M (M1 = serré, M2 = standard, M3 = large)
ISO 3601	O-rings : dimensions et tolérances	Référence internationale pour joints toriques
ISO 2781	Densité (masse volumique)	Utile pour poids, coût matière, rendement
ISO 2859	Échantillonnage par attributs	Définit plans d'inspection et AQL (selon contrat)

## 5. Comment écrire une spécification claire (template prêt à copier-coller)

Une bonne spécification combine : (1) la géométrie, (2) la matière, (3) les tolérances, (4) l'environnement, (5) les critères d'acceptation qualité. Elle doit être suffisante pour obtenir le bon produit sans sur-spécifier.

### 5.1 Template de spécification (copier-coller)

PIÈCE : \_\_\_\_\_ | RÉF./DESSIN : \_\_\_\_\_ | RÉVISION : \_\_\_\_  
APPLICATION : (statique/dynamique) \_\_\_\_\_ | TEMPÉRATURE : \_\_\_\_°C (continu) / \_\_\_\_°C (pic)  
ENVIRONNEMENT : (eau, vapeur, huile, acide, abrasifs, UV/ozone) \_\_\_\_\_  
MATIÈRE : (élastomère) \_\_\_\_\_ | DURETÉ : \_\_\_\_ Shore A (± \_\_\_\_)  
SPÉCIFICATION MATIÈRE : ASTM D2000 (si applicable) : \_\_\_\_\_  
ESSAIS (si requis) : traction (ASTM D412 / ISO 37), compression set (ASTM D395 / ISO 815-1), immersion (ASTM D471 / ISO 1817), ozone (ASTM D1149 / ISO 1431-1)  
TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES : ISO 3302-1 classe \_\_\_\_ (ou tolérances dessin)  
ASPECT & FINITION : bavure max \_\_\_\_, plan de joint \_\_\_\_, défauts interdits (porosité, coupures, cloques)  
\_\_\_\_\_  
COLLAGE (si caoutchouc-métal) : méthode/essai d'adhérence (ASTM D429 ou équivalent)  
\_\_\_\_\_  
TRAÇABILITÉ : lot/batch requis (oui/non) | CERTIFICAT : (COC / rapport essais) \_\_\_\_\_  
CONDITIONNEMENT : \_\_\_\_\_

## 6. Lire un appel de matière ASTM D2000 (exemples et décodage)

ASTM D2000 (SAE J200) fournit un système de classification des compounds. L'appel de matière ressemble à un code et permet d'imposer des minimums de performance.

### 6.1 Structure simplifiée d'un appel D2000

Exemple générique : M2BG 714 A14 B13 EA14

- M2 : unité métrique et niveau (grade)
- BG : famille/typologie de performances
- 714 : dureté nominale et résistance traction minimale (selon la table D2000)
- A14 / B13 / EA14 : exigences optionnelles (vieillessement chaleur, immersion huile, etc.)

Note : le décodage exact dépend des tableaux D2000 et des suffixes utilisés. En pratique, on utilise D2000 pour fixer un cadre et on ajoute les exigences critiques de l'application (ex. compression set, ozone, immersion, température).

### 6.2 Bonnes pratiques avec ASTM D2000

- Toujours ajouter l'environnement réel (fluide, concentration, température, durée).
- Spécifier le test critique : compression set pour étanchéité, ozone pour extérieur, immersion pour huiles/solvants.
- Éviter de sur-spécifier : chaque exigence augmente le coût et réduit le nombre de fournisseurs capables.
- Exiger la traçabilité (lot) et un certificat de conformité si la pièce est critique.

## 7. Tolérances dimensionnelles : ISO 3302 et bonnes pratiques

ISO 3302-1 définit des classes de tolérances dimensionnelles pour les pièces moulées en caoutchouc. Plus la tolérance est serrée, plus la fabrication et le contrôle deviennent coûteux.

### 7.1 Lecture rapide des classes

Classe ISO 3302-1	Usage typique	Commentaire
M1	Très précis / applications exigeantes	Plus cher; justifier par besoin fonctionnel
M2	Standard industriel (qualité élevée)	Bon équilibre coût/risque; souvent recommandé
M3	Usage général	Tolérances larges; prévoir concept d'assemblage

### 7.2 À ne pas oublier

- Le caoutchouc se déforme : prévoir des géométries tolérantes et des jeux d'assemblage réalistes.
- Indiquer la méthode de mesure (état libre, comprimé, à température ambiante) si c'est critique.
- Pour joints toriques : utiliser ISO 3601 plutôt que des dimensions "maison".

## 8. Terminologie essentielle (glossaire A–Z)

**AQL** : Niveau de qualité acceptable (Acceptable Quality Level) utilisé avec des plans d'échantillonnage (ex. ISO 2859).

**Abréviation élastomère** : Code standard (EPDM, NBR, FKM, NR, CR, VMQ) défini par ISO 1629.

**Allongement à la rupture** : Pourcentage d'étirement avant rupture (ASTM D412 / ISO 37).

**Blooming (ressuage)** : Migration d'additifs à la surface; peut être normal ou problématique pour collage/peinture.

**Compression set** : Déformation permanente après compression + temps + température (ASTM D395 / ISO 815-1).

**Compound** : Mélange de base (polymère + charges + huiles + agents de cure) avant vulcanisation.

**Cure / vulcanisation** : Réaction de réticulation qui transforme un compound en caoutchouc élastique.

**Dureté Shore A** : Mesure d'indentation (ASTM D2240 / ISO 7619-1).

**IRHD** : Échelle de dureté alternative (ISO 48-4), souvent utilisée en contrôle qualité.

**Échantillonnage** : Méthode d'inspection statistique par lot (ex. ISO 2859).

**Élastomère** : Famille de polymères capables de grandes déformations réversibles.

**Fluage (creep)** : Déformation lente sous charge constante.

**Gonflement (swell)** : Variation de volume/masse après immersion dans un fluide (ASTM D471 / ISO 1817).

**Lot / batch** : Identifiant de traçabilité pour relier pièce, matière et paramètres de fabrication.

**Module 100% / 300%** : Contrainte nécessaire pour atteindre 100%/300% d'allongement (traction).

**Ozone cracking** : Craquelage dû à l'ozone, souvent en présence de contrainte (ASTM D1149 / ISO 1431-1).

**Plan de joint** : Ligne où les deux moitiés du moule se rejoignent; peut générer bavure.

**Tolérance ISO 3302-1** : Classe M1/M2/M3 définissant la précision dimensionnelle des pièces moulées.

**Traction (tensile)** : Résistance maximale avant rupture (ASTM D412 / ISO 37).

**Traçabilité** : Capacité de remonter au lot matière, aux paramètres et aux contrôles réalisés.

**Vieillessement thermique** : Perte de propriétés après exposition à la chaleur (ASTM D573 / ISO 188).