

# Acier à outils D2

Autres désignations : DIN 12379, ASTM A681, UNS T30402, BD 2

L'acier à outils D2 est un acier à haute teneur en carbone et en chrome, à durcissement par air, qui peut être traité thermiquement pour obtenir une dureté et une résistance à la compression élevées. L'acier à outils D2 offre une excellente résistance à l'usure et est largement utilisé dans les applications de travail à froid qui nécessitent des bords nets, une bonne résistance à l'abrasion et à la compression. L'acier à outils D2 de Markforged est conforme aux exigences chimiques de la norme ASTM A681.

Composition	Quantité
Chrome	11-13 %
Carbone	1,4-1,6 %
Molybdène	0,7-1,2 %
Vanadium	0,5-1,1 %
Nickel + Cuivre	0,75% max.
Manganèse	0,1-0,6 %
Silicium	0,1-0,6 %
Phosphore	0,03 % max.
Soufre	0,03 % max.
Fer	bal



## Propriétés mécaniques caractéristiques

	Standard	Markforged Traité thermiquement <sup>1</sup>	Forgé Traité thermiquement <sup>2</sup>
Limite d'élasticité à la compression 0,2 %	ASTM E9	1690 MPa	2200 MPa
Élasticité	ASTM E9	187 GPa	210 GPa
Dureté <sup>3,5</sup>	ASTM E18	55 HRC	62 HRC
Densité relative <sup>4</sup>	ASTM B923	97 %	100 %

## Traitement thermique

L'acier à outils D2 peut être traité thermiquement pour augmenter sa dureté et sa résistance après une étape optionnelle de recuit et une opération d'usinage. Markforged recommande de traiter thermiquement l'acier à outils D2 afin d'optimiser les propriétés du matériau en fonction des applications ciblées.

1. Chauffer lentement à 760°C (1400°F), maintenir à température pendant 30 minutes minimum.
2. Chauffer à 1040°C (1904°F). Maintenir la pièce à température pendant 30 à 45 minutes.
3. Refroidir la pièce à l'air à moins de 65°C (150°F).
4. Tremper la pièce. Pour chaque trempe, chauffer la pièce à 200°C (392°F) et la tremper pendant 30 minutes. En cas de double trempe, laissez la pièce refroidir à température ambiante entre les deux trempes. Remarque : Il est également possible d'utiliser des températures plus élevées, ce qui améliorera la ténacité mais réduira la dureté.

1. L'acier à outils D2 traité thermiquement par Markforged est chauffé à 1040°C (1904°F) et soumis à une seule trempe à 200°C (392°F) pendant 30 minutes.

2. Données sur le traitement thermique de forge de Bohler-Uddeholm : [http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379\\_X153CrMoV12\\_AISI-D2\\_SS-2310\\_Datasheet\\_2.pdf](http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379_X153CrMoV12_AISI-D2_SS-2310_Datasheet_2.pdf).

3. La dureté Markforged a été mesurée sur des pièces échantillon qui ont été imprimées avec un remplissage plein.

4. La densité relative de l'acier à outils D2 implique une densité de 7,7 g/cm<sup>3</sup>.

5. La dureté frittée peut varier de manière significative en fonction de la charge du four et des conditions ambiantes. Markforged recommande un traitement thermique post-frittage pour une dureté et une résistance à la compression maximales.

Ces données correspondent aux valeurs types de l'acier à outils D2 Markforged. Les échantillons Markforged ont été imprimés avec un remplissage plein. Les données de densité ont été testées en interne et toutes les autres données ont été testées et validées par des organismes extérieurs. Ces données représentatives ont été testées, mesurées ou calculées à l'aide de méthodes standard et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Markforged ne fournit aucune garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite.