

Aciers C45 & C45E (1.0503 vs 1.1191) : composition, propriÃ©tÃ©s mÃ©caniques et traitement thermique

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Description



Barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid C45 (1.0503) et C45E (1.1191) fabriquÃ©es selon des tolÃ©rances ISO serrÃ©es par Steelmet Industries.

Les nuances **C45 (1.0503)** et **C45E (1.1191)** comptent parmi les aciers mÃ©caniques non alliÃ©s mi-durs les plus prescrits selon les normes europÃ©ennes (**EN 10083-2** et **EN ISO 683-1**). Reconnues pour leur Ã©quilibre entre rÃ©sistance Ã la traction, rÃ©sistance Ã lâ??usure et usinabilitÃ©, ces deux nuances servent de matÃ©riaux de rÃ©fÃ©rence pour les arbres, broches, engrenages, essieux, goujons et composants trempÃ©s par induction.

Bien que les ingÃ©nieurs et acheteurs traitent souvent le C45 et le C45E comme interchangeables, ils diffÃ¨rent sur un point mÃ©tallurgique crucial : **la puretÃ© dâ??Ã©laboration (limites de soufre et de phosphore)**. Choisir le C45E plutÃ´t que le C45 standard permet dâ??Ã©viter les tapures superficielles lors de la trempe par induction haute frÃ©quence et dâ??amÃ©liorer la tenue en fatigue des piÃ¨ces soumises Ã des charges dynamiques.

Chez **Steelmet Industries**, nous fournissons les nuances C45 et C45E sous forme de barres noires laminÃ©es Ã chaud, de ronds forgÃ©s et de **barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid de prÃ©cision** (ronds, hexagones, carrÃ©s et plats) accompagnÃ©es de certificats matiÃ¨re complets. Voici une

comparaison technique pratique pour vous guider.

C45 vs C45E vs C45R : que signifient les suffixes ?

Selon la norme **EN 10083-2** (Aciers pour trempe et revenu), la dÃ©signation de base **C45** indique un acier de qualitÃ© non alliÃ© Ã teneur nominale en carbone de **0,45 %**. Les lettres suffixes dÃ©finissent son degrÃ© de puretÃ© et son Ã©laboration :

- **C45 (NÂ° matiÃ¨re 1.0503) :** Acier de qualitÃ© non alliÃ© standard. Autorise jusquâ??Ã 0,045 % max de soufre et 0,045 % max de phosphore. Convient aux piÃ¨ces mÃ©caniques gÃ©nÃ©rales, arbres normalisÃ©s et composants trempÃ©s-revenus courants.
- **C45E (NÂ° matiÃ¨re 1.1191) :** Acier spÃ©cial (Â« E Â» pour *Edelstahl* / qualitÃ© spÃ©ciale). AffinÃ© pour limiter le soufre et le phosphore Ã **0,030 % maximum** (0,035 % dans les anciennes rÃ©visions EN 10083-2). Cette microstructure plus propre rÃ©duit les inclusions non mÃ©talliques de sulfures, faisant du C45E le choix privilÃ©giÃ© pour la trempe par induction et les arbres rotatifs fortement sollicitÃ©s en fatigue.
- **C45R (NÂ° matiÃ¨re 1.1201) :** Variante Ã soufre contrÃ´lÃ© de lâ??acier spÃ©cial C45E, contenant une fourchette de soufre maÃ®trisÃ©e de **0,020 % Ã 0,040 %** pour amÃ©liorer le fractionnement des copeaux et la durÃ©e de vie des outils en tournage et perÃ§age CNC grande vitesse.

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Comparaison de la composition chimique : C45 (1.0503) vs C45E (1.1191)

Les deux nuances partagent des fourchettes identiques pour le carbone, le silicium, le manganÃ¨se et les Ã©lÃ©ments rÃ©siduels. La seule diffÃ©rence rÃ©side dans le contrÃ´le plus strict des impuretÃ©s (P et S) dans le C45E :

Ã?lÃ©ment	C45 (1.0503) %	C45E (1.1191) %	C45R (1.1201) %
Carbone (C)	0,42 â?? 0,50	0,42 â?? 0,50	0,42 â?? 0,50
ManganÃ¨se (Mn)	0,50 â?? 0,80	0,50 â?? 0,80	0,50 â?? 0,80
Silicium (Si)	0,40 max	0,40 max	0,40 max
Phosphore (P)	**0,045 max**	**0,030 max**	**0,030 max**
Soufre (S)	**0,045 max**	**0,030 max**	**0,020 â?? 0,040**
Chrome (Cr)	0,40 max	0,40 max	0,40 max
MolybdÃ¨ne (Mo)	0,10 max	0,10 max	0,10 max
Nickel (Ni)	0,40 max	0,40 max	0,40 max

Remarque : La somme Cr + Mo + Ni ne doit pas dÃ©passer 0,63 % selon EN 10083-2 / EN ISO 683-1.

PropriÃ©tÃ©s mÃ©caniques des aciers C45 & C45E

Le C45 et le C45E Ã©tant des aciers mi-durs non alliÃ©s, leur trempabilitÃ© dÃ©pend de lâ??Ã©paisseur de section. Plus le diamÃ¨tre augmente, plus le refroidissement Ã cÅ?ur lors de la trempe ralentit, rÃ©duisant la limite dâ??Ã©lasticitÃ© et la rÃ©sistance atteignables :

1. Ã?tat trempÃ© et revenu (+QT)

DiamÃ¨tre / Section	Limite dâ??Ã©lasticitÃ© (Re) Min	RÃ©sistance Ã la traction (Rm)	Allongement (A) Min	RÃ©silience Charpy (KV) Min (C45E uniquement)
Jusquâ??Ã 16 mm	490 MPa	700 â?? 850 MPa	14 %	25 J (Ã +20 Â°C)
> 16 mm Ã 40 mm	430 MPa	650 â?? 800 MPa	16 %	25 J (Ã +20 Â°C)
> 40 mm Ã 100 mm	370 MPa	630 â?? 780 MPa	17 %	25 J (Ã +20 Â°C)

2. Ã?tats normalisÃ© (+N) & barre brillante Ã©tirÃ©e Ã froid (+C)

Ã?tat de livraison	Plage de diamÃ¨tres	Limite dâ??Ã©lasticitÃ© (Re) Min	RÃ©sistance Ã la traction (Rm)	DuretÃ© typique
NormalisÃ© (+N)	16 mm â?? 100 mm	305 MPa	580 MPa min	170 â?? 210 HB
Ã?tirÃ© Ã froid (+C)	10 mm â?? 16 mm	565 MPa	710 â?? 1030 MPa	210 â?? 300 HB
Ã?tirÃ© Ã froid (+C)	> 16 mm â?? 40 mm	500 MPa	650 â?? 1000 MPa	195 â?? 290 HB
Ã?tirÃ© Ã froid (+C)	> 40 mm â?? 63 mm	410 MPa	630 â?? 950 MPa	190 â?? 280 HB

Remarque : Les valeurs Ã lâ??Ã©tat Ã©tirÃ© Ã froid suivent la norme EN 10277 (Produits en acier brillant). Lâ??Ã©tirage Ã froid Ã©crouit la surface de la barre et augmente la limite dâ??Ã©lasticitÃ© sans traitement thermique.

Nuances internationales Ã©quivalentes aux C45 & C45E

Lors de la consultation de plans internationaux, les nuances C45 et C45E correspondent aux normes suivantes :

Norme / Pays	Nuance Ã©quivalente	Remarques

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

DIN / EN (Europe)	C45 (1.0503) / C45E (1.1191)	Anciennement Ck45 selon lâ??ancienne norme DIN 17200
AISI / SAE (USA)	SAE 1045 / AISI 1045	Acier mi-dur standard Ã 0,45 % de carbone
BS 970 (Royaume-Uni)	080M46 / EN8 / EN8D	EN8 (080M40) a 0,40 % C nominal ; 080M46 correspond Ã 0,45 % C
IS 1570 (Inde)	C45 / 45C8	Acier mÃ©canique mi-dur indien standard
JIS G4051 (Japon)	S45C	TrÃ¨s rÃ©pandu dans lâ??automobile et lâ??outillage japonais
GOST (Russie)	45	DÃ©signation directe selon la teneur en carbone

Consultez les correspondances complÃ¨tes sur nos pages SpÃ©cifications DIN et SpÃ©cifications SAE .

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Directives de traitement thermique pour C45 et C45E

Des cycles thermiques adaptÃ©s permettent dâ??obtenir soit une rÃ©sistance Ã©levÃ©e Ã cÅ?ur, soit une couche superficielle dure rÃ©sistante Ã lâ??usure :

- **Normalisation :** Chauffer Ã **840 Â°C â?? 880 Â°C**, maintenir jusquâ??Ã homogÃ©nÃ©isation thermique et refroidir Ã lâ??air calme. Affine le grain aprÃ¨s forgeage ou laminage Ã chaud.
- **Recuit dâ??adoucissement :** Chauffer Ã **650 Â°C â?? 700 Â°C**, maintenir et refroidir lentement au four (duretÃ© max ~207 HB) afin dâ??optimiser lâ??usinabilitÃ© avant usinage CNC intensif.
- **Trempe Ã cÅ?ur :** AustÃ©nitiser Ã **820 Â°C â?? 860 Â°C**. Tremper Ã lâ??eau pour les fortes sections ou Ã lâ??huile/polymÃ¨re pour les sections plus fines et piÃ¨ces complexes afin de limiter les dÃ©formations.
- **Revenu :** RÃ©chauffer immÃ©diatement aprÃ¨s trempe entre **550 Â°C et 660 Â°C** selon la rÃ©sistance visÃ©e, maintenir au moins 1 heure par 25 mm dâ??Ã©paisseur et refroidir Ã lâ??air.
- **Trempe Ã la flamme et par induction :** Chauffer rapidement la couche superficielle Ã **850 Â°C â?? 880 Â°C** suivi dâ??un refroidissement immÃ©diat par aspersion dâ??eau ou de polymÃ¨re, atteignant une duretÃ© superficielle de **53 â?? 60 HRC** avec un cÅ?ur tenace. Le **C45E (1.1191)** est vivement recommandÃ© pour la trempe par induction grÃ¢ce Ã sa faible teneur en inclusions.

UsinabilitÃ© & soudabilitÃ©

- **UsinabilitÃ© :** Ã?valuÃ©e entre 55 % et 65 % par rapport Ã lâ??acier de dÃ©colletage (1212). Les barres brillantes C45 Ã©tirÃ©es Ã froid (+C) assurent un bon fractionnement des copeaux et des tolÃ©rances serrÃ©es ISO h9/h11 pour le tournage CNC, le fraisage et le roulage de filets.
- **SoudabilitÃ© :** Moyenne Ã dÃ©licate. Avec environ 0,45 % de carbone, un refroidissement rapide aprÃ¨s soudage peut former de la martensite fragile dans la ZAT. PrÃ©chauffer les piÃ¨ces Ã **200 Â°C â?? 300 Â°C**, utiliser des Ã©lectrodes bas hydrogÃ¨ne et effectuer un recuit de dÃ©tente Ã 550 Â°C â?? 600 Â°C immÃ©diatement aprÃ¨s soudage.

Applications industrielles des barres brillantes C45 & C45E

DÃ©couvrez notre aperÃ§u Utilisations et Applications pour voir comment les nuances C45 et C45E sont utilisÃ©es :

- **Transmission de puissance & mÃ©canique :** Arbres moteurs, arbres de pompes, vis-mÃ¨res, broches, accouplements et arbres cannelÃ©s.
- **Engrenages & pignons :** Engrenages droits Ã charge moyenne, pignons, roues Ã chaÃ®ne et crÃ©maillÃ¨res trempÃ©es par induction.
- **Automobile & machinisme agricole :** Bielles, moyeux de roues, rotules de direction, axes et tiges de vÃ©rins hydrauliques (trempÃ©es par induction et chromÃ©es dur).
- **Visserie & outillage :** Goujons haute rÃ©sistance, tiges dâ??ancrage, porte-matrices, plaques de moules et brides de serrage.

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Foire aux questions sur les aciers C45 & C45E

1. Quand faut-il spÃ©cifier du C45E (1.1191) plutÃ´t que du C45 standard (1.0503) ?

Prescrivez le **C45E** dÃ¨s que votre piÃ¨ce subit une **trempe par induction, une trempe Ã la flamme ou des sollicitations en fatigue Ã grand nombre de cycles**. Ses teneurs rÃ©duites en soufre et phosphore (0,030 % max) limitent les alignements de sulfures susceptibles dâ??amorcer des fissures lors dâ??une trempe superficielle rapide.

2. Le C45 est-il exactement identique Ã lâ??acier EN8 ?

Ils appartiennent Ã la mÃªme famille dâ??aciers mÃ©caniques mi-durs, mais leurs fourchettes de carbone diffÃ¨rent lÃ©gÃ¨rement. La nuance BS 970 **EN8 (080M40)** contient 0,36 % Ã 0,44 % de carbone (0,40 % nominal), tandis que le **C45 (1.0503)** contient 0,42 % Ã 0,50 % de carbone (0,45 % nominal), offrant au C45 une duretÃ© aprÃ¨s trempe lÃ©gÃ¨rement supÃ©rieure.

3. Quelle est la duretÃ© maximale atteignable par le C45E aprÃ¨s trempe par induction ?

Correctement trempÃ© par induction et refroidi Ã lâ??eau, le C45E atteint gÃ©nÃ©ralement une duretÃ© superficielle de **55 Ã 60 HRC** (environ 580 Ã 690 HV), selon la frÃ©quence, la densitÃ© de puissance et la teneur exacte en carbone.

4. Steelmet Industries fournit-il les nuances C45 et C45E en barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid ?

Oui. Nous fournissons les nuances C45 et C45E en barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid, Ã©croÃ»tÃ©es et tournÃ©es (ronds, hexagones, carrÃ©s et plats), ainsi quâ??en ronds laminÃ©s Ã

chaud et forgÃ©s pour les plus gros diamÃ¨tres.

Approvisionnez-vous en barres brillantes certifiÃ©es C45 & C45E chez Steelmet Industries

Steelmet Industries fabrique et fournit des barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid et des barres laminÃ©es Ã chaud en **C45 (1.0503)** et **C45E (1.1191)** avec des tolÃ©rances ISO h9, h10 et h11, accompagnÃ©es de certificats matiÃ¨re complets (MTC) et conformes Ã notre Politique QualitÃ©.

Demander un devis ou une consultation technique :
Site officiel : www.steelmet.in
Envoyer votre demande : Contacter Steelmet Industries

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Categorie

1. Guide des Nuances

Tags

1. 1.0503
2. 1.1191
3. Acier C45
4. C45E Steel
5. Cold Drawn Steel Bright Bars
6. EN 10083-2
7. Induction Hardening Steel
8. Nuances d'acier
9. Steelmet Industries

Date
12/11/2026
Auteur
admin