**SESSION 2021**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**TECHNICIEN D’USINAGE**

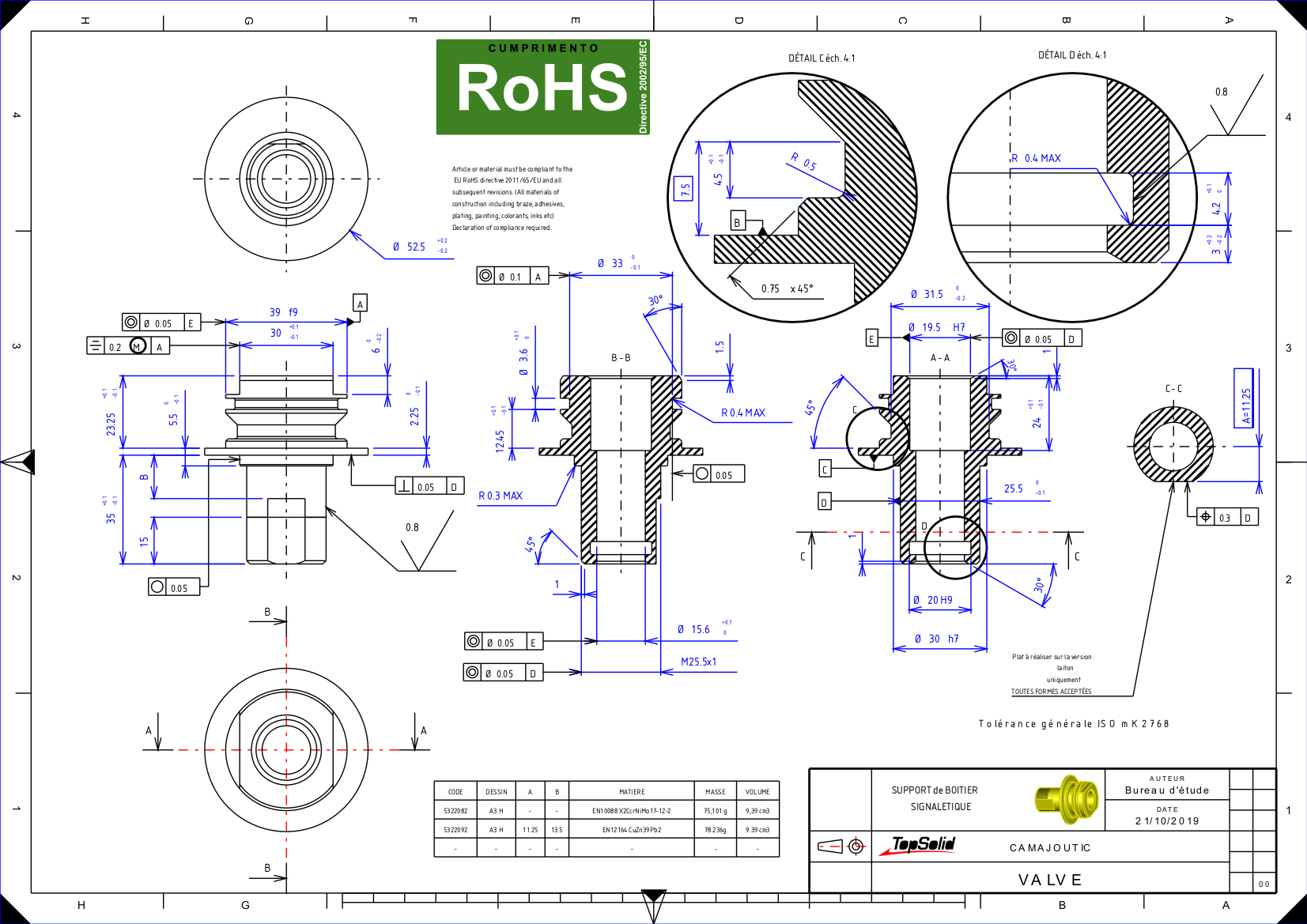
**Durée : 4 heures Coefficient : 3**

**Épreuve E33 - Réalisation en autonomie de tout ou partie d’une fabrication**

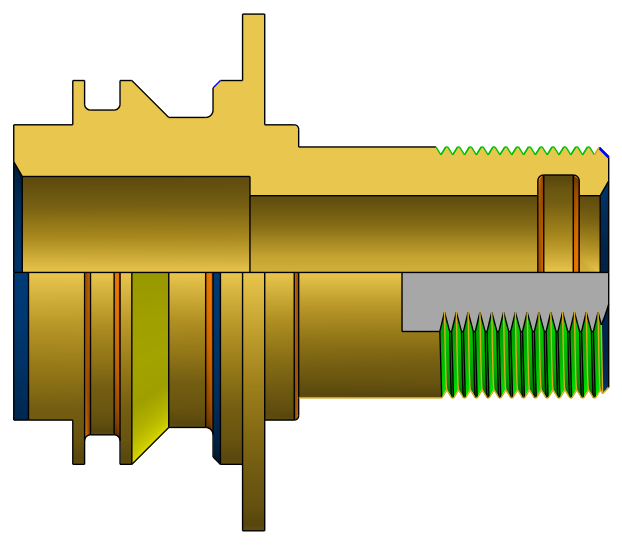
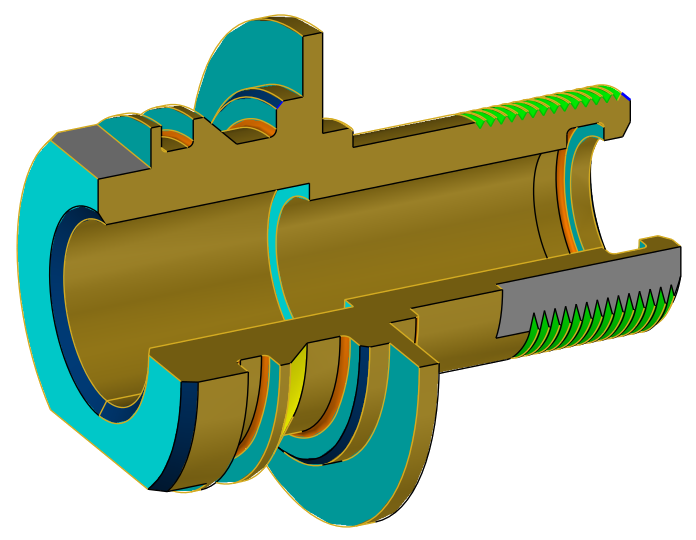
**DOSSIER TECHNIQUE - Partie 2**

* Dessin de définition (**document technique 1**).
* Repérage des surfaces (**document technique 2**).
* Nomenclature des phases (**document technique 3**).
* Contrat de phase 200 (**document technique 4**).
* Symbolisation des éléments technologiques (**ressource 1**).
* Norme ISO 2768 mK (**ressource 2**).
* Tableaux de tolérances ISO pour arbres et alésages (**ressource 3**).
* Niveaux de maintenance (**ressource 4**).

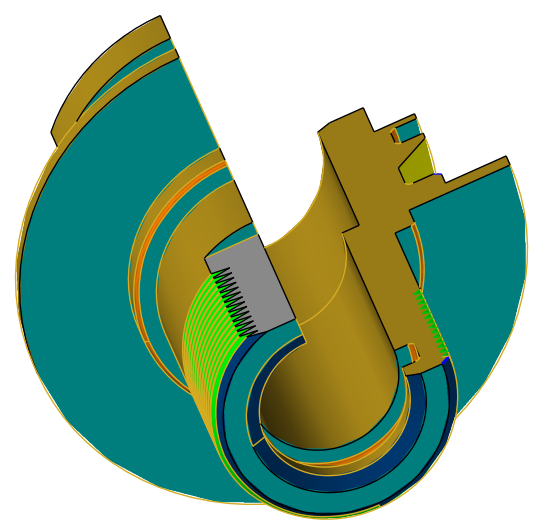
|  |  |
| --- | --- |
| **Document technique 1** | **DESSIN DE DÉFINITION** |



|  |  |
| --- | --- |
| **Document technique 2** | **REPÉRAGE DES SURFACES** |



|  |  |
| --- | --- |
|  | PLANS |
|  |  |
|  | CYLINDRES |
|  |  |
|  | CHANFREINS |
|  |  |
|  | PLANS (méplats) |
|  |  |
|  | FILETS |
|  |  |
|  | CONGÉS |
|  |  |
|  | PLANS INCLINÉS |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Document technique 3** | | |  | **NOMENCLATURE DES PHASES** | | | | | | | | | | | | | |
| **Ensemble : vanne**  C:\Users\sylvain.brabant\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\Sujet E33 2019 clé\Sujet bac E33 2019 SB\Dossier technique\vanne complete.png | | | | | | **Pièce** : **valve**  C:\Users\sylvain.brabant.L0280044W\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\VALVE 290\VALVE 290 ECH 1.5 pers.jpg | | | | | | | | **Etat du brut** : **lopin 55x65**  C:\Users\sylvain.brabant.L0280044W\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\VALVE 290\brut.png | | **Matière** : CuZn39pb2  **Date :** 18/10/2019  **Nom :** opérateur | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **N°Ph.** | **Désignations** | **Opérations** | | | | | | | | | | | | | **Machine-outil** | | **Croquis** |
| **100** | Sciage | Scier 252 lopins Ø55 L=65 | | | | | | | | | | | | | SCIE ALTERNATIVE | | C:\Users\sylvain.brabant.L0280044W\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\VALVE 290\brut2.png |
| **200** | Tournage CN/Fraisage | Dressage en ébauche | | | | |  | | | | | | | | OPTIMAB 250 | |  |
| Contournage extérieur en ébauche | | | | | | | |  | | | | |
| Perçage Ø 14 | | |  | | | | | | | | | |
| Contournage extérieur en finition | | | | | |  | | | | | | |
| Filetage en ébauche et en finition | | | | | | |  | | | | | |
| Contournage intérieur en ébauche et en finition | | | | | | | | | |  | | |
| Usinage de la gorge intérieure en ébauche et en finition | | | | | | | | | | |  | |
| Usinage du méplat en ébauche et en finition | | | | | | | | |  | | | |
| **300** | Tournage CN/Fraisage | Dressage en ébauche  Contournage extérieur en ébauche  Contournage extérieur en finition  Usinage des gorges en ébauche et en finition  Contournage intérieur en ébauche et en finition  Usinage de la gorge intérieure en ébauche et en finition  Usinage des méplats en ébauche et en finition | | | | | | | | | | | | | OPTIMAB 250 | |  |

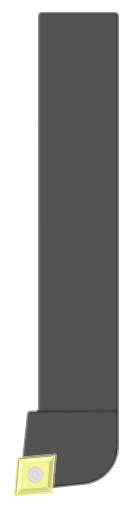
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Document technique 4** | **Ensemble :  vanne** | **Élément : valve** | **Machine : OPTIMAB 250** | **Brut : lopin Ø55x65** | Matière : CuZn39pb2 |
| **CONTRAT DE PHASE**  **200** | C:\Users\sylvain.brabant\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\Sujet E33 2019 clé\Sujet bac E33 2019 SB\Dossier technique\vanne complete.png | C:\Users\sylvain.brabant.L0280044W\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\VALVE 290\VALVE 290 ECH 1.5 pers.jpg |  | C:\Users\sylvain.brabant.L0280044W\OneDrive - lycée jehan de beauce\Sujet bac E33 2019\VALVE 290\brut.png | Nom : opérateur CN |
| Programme CN : |
| Désignation : tournage CN |
| Date : 20 |

**T3 D3**

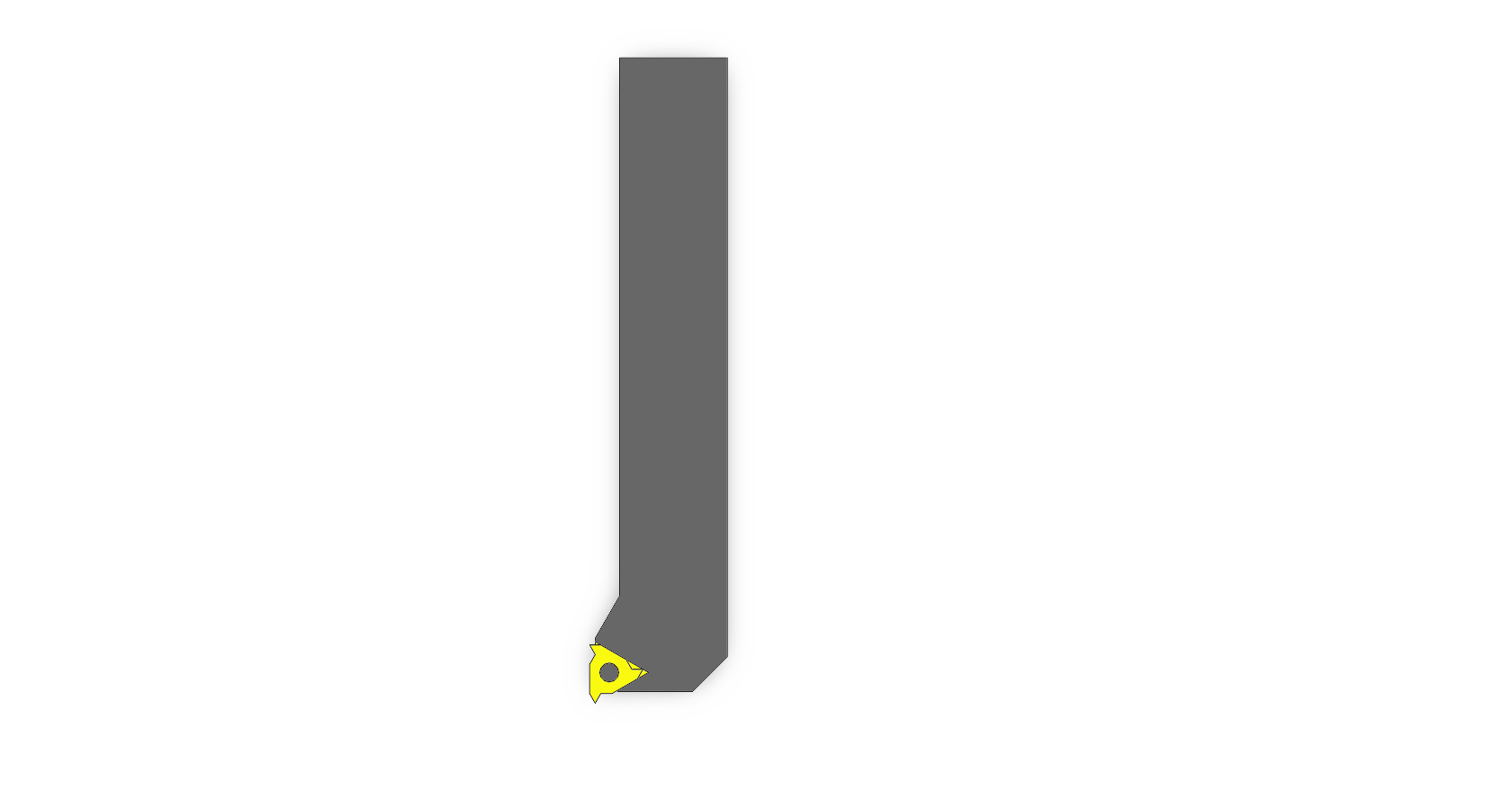
**T2 D2**

**T1 D1**

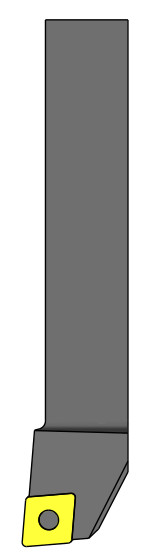
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opérations** | | **Outils** | **Jauges** | | Vc  m/min | N  Tr/min | f / fz  mm/tr | Vf  mm/min | Ap  mm | lub |
| **T** | **D** |
| **1** | Dresser en ébauche et en finition | PCLNL 2020K 12 | 1 | 1 | 160 |  | 0.15 |  | 2 | x |
| **2** | Contourner extérieur en ébauche | 0.2 |
| **3** | Percer Ø 14 | Foret carbure CoroDrill 870-1400-10L16-3 | 8 | 8 |  | 2800 |  | 600 | 66 | x |
| **4** | Contourner extérieur en finition | SCLCL 2020K 12 | 2 | 2 | 260 |  | 0.08 |  | 0.2/0.4 | x |
| **5** | Fileter en ébauche et en finition | Outil à fileter CoroThread 266RFG-2020-16 | 3 | 3 | 200 |  | 1 |  |  | x |
| **6** | Contourner intérieur en ébauche et en finition | CoroTurn 111 SCLC L C06 95° | 7 | 7 | 200 |  | 0.08 |  | 1 | x |
| **7** | Usiner la gorge intérieure en ébauche et en finition | Outil à gorge intérieure Sandvik Coromant Mb-e0500–12–07 | 10 | 10/20 | 140 |  | 0.05 |  |  | x |
| **8** | Usiner du méplat en ébauche et en finition | Fraise de finition N DIN 844 L Ø12HSS-E-PM B | 12 | 12 |  | 2500 |  | 400 | 1 | x |



SCLCL 2020K 12

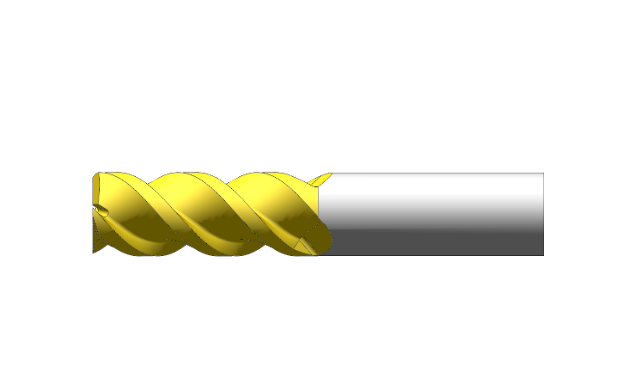
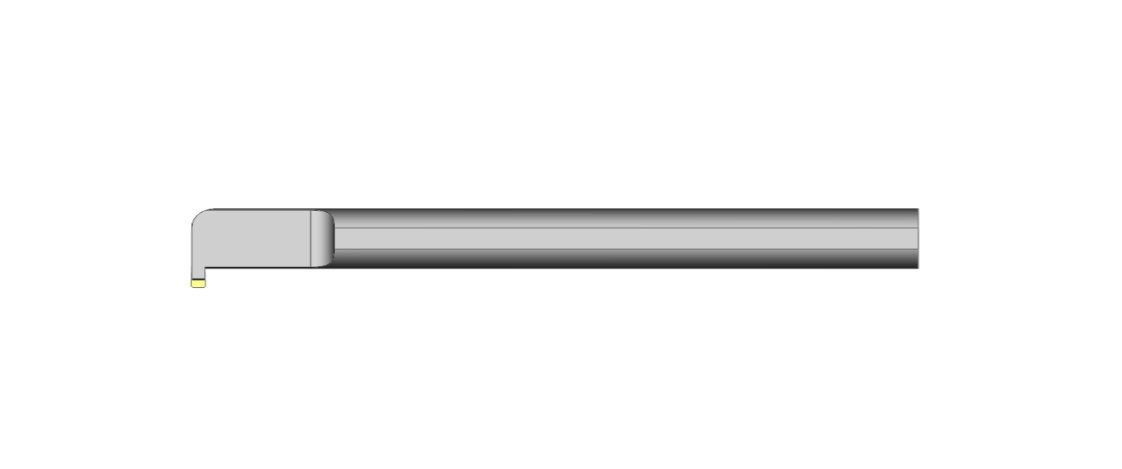
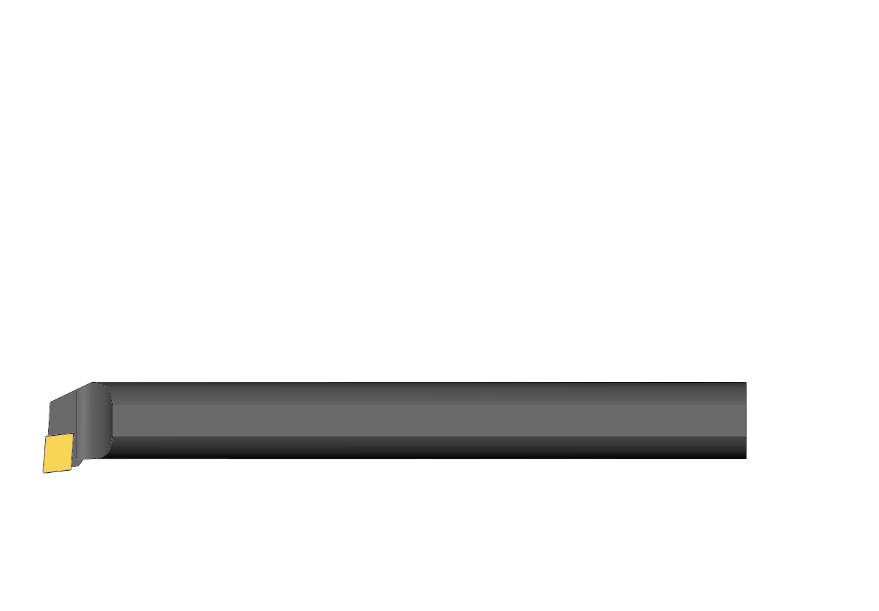
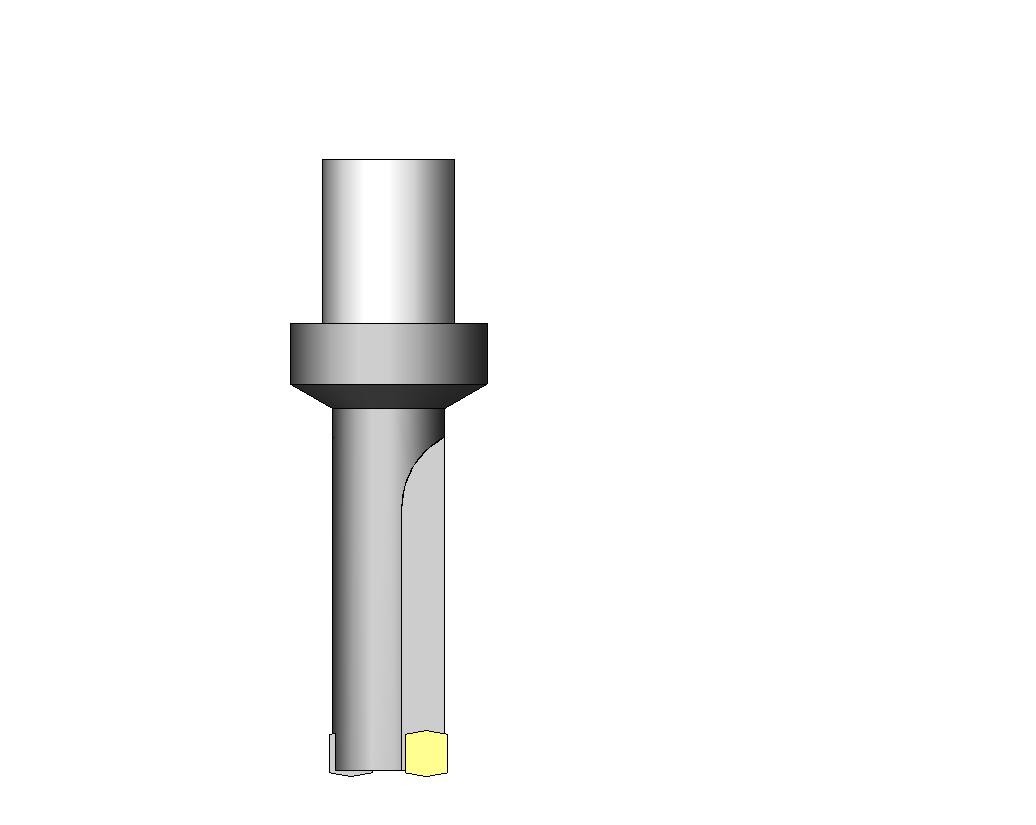


CoroThread 66RFG-2020-16



PCLNL 2020K 12

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T8 D8** | **T7 D7** | **T10 D10** | **T12 D12** |



CoroDrill

870-1400-10L16-3

CoroTurn

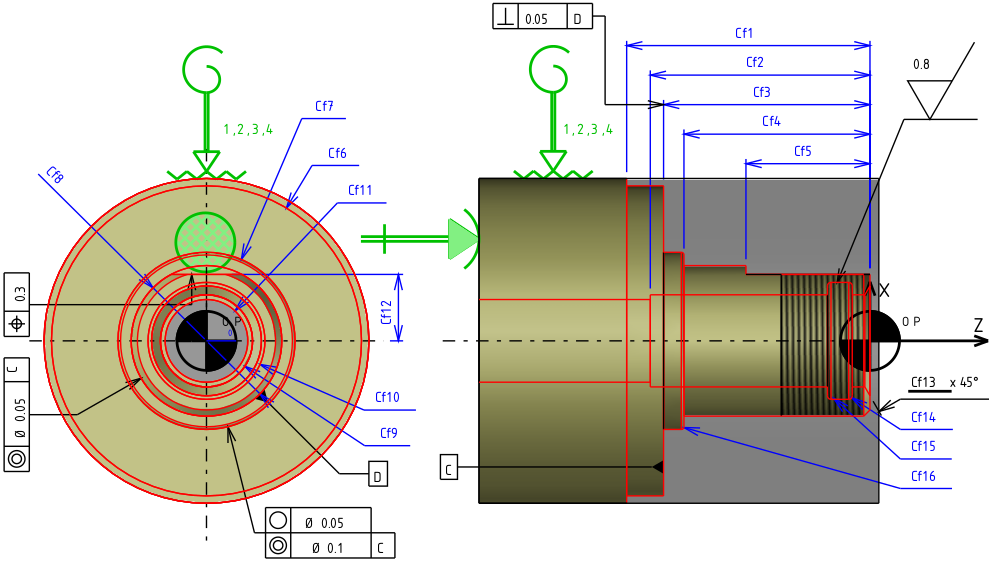
SCLC L C06 95°

Sandvik

Mb-e0500–12–07

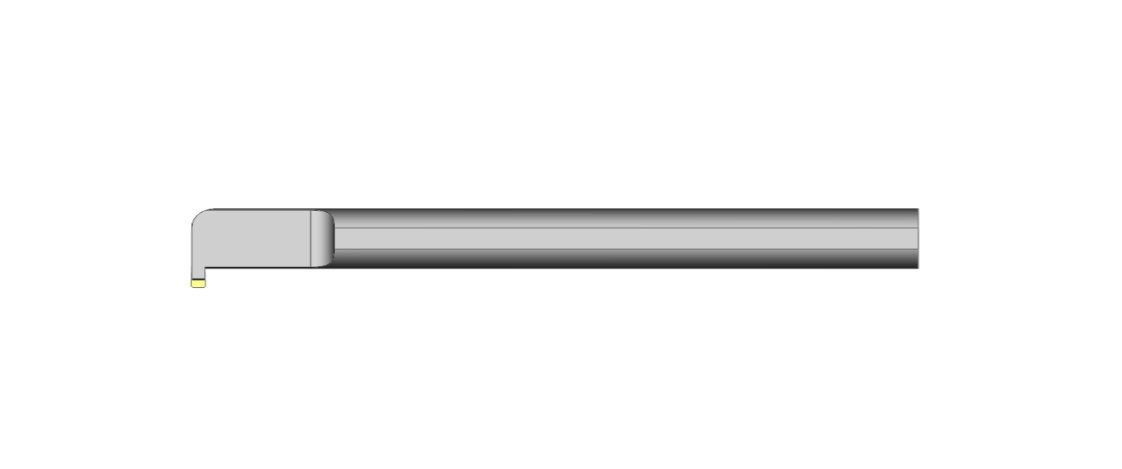
Fraise

Ø12HSS-E-PM B



**5**

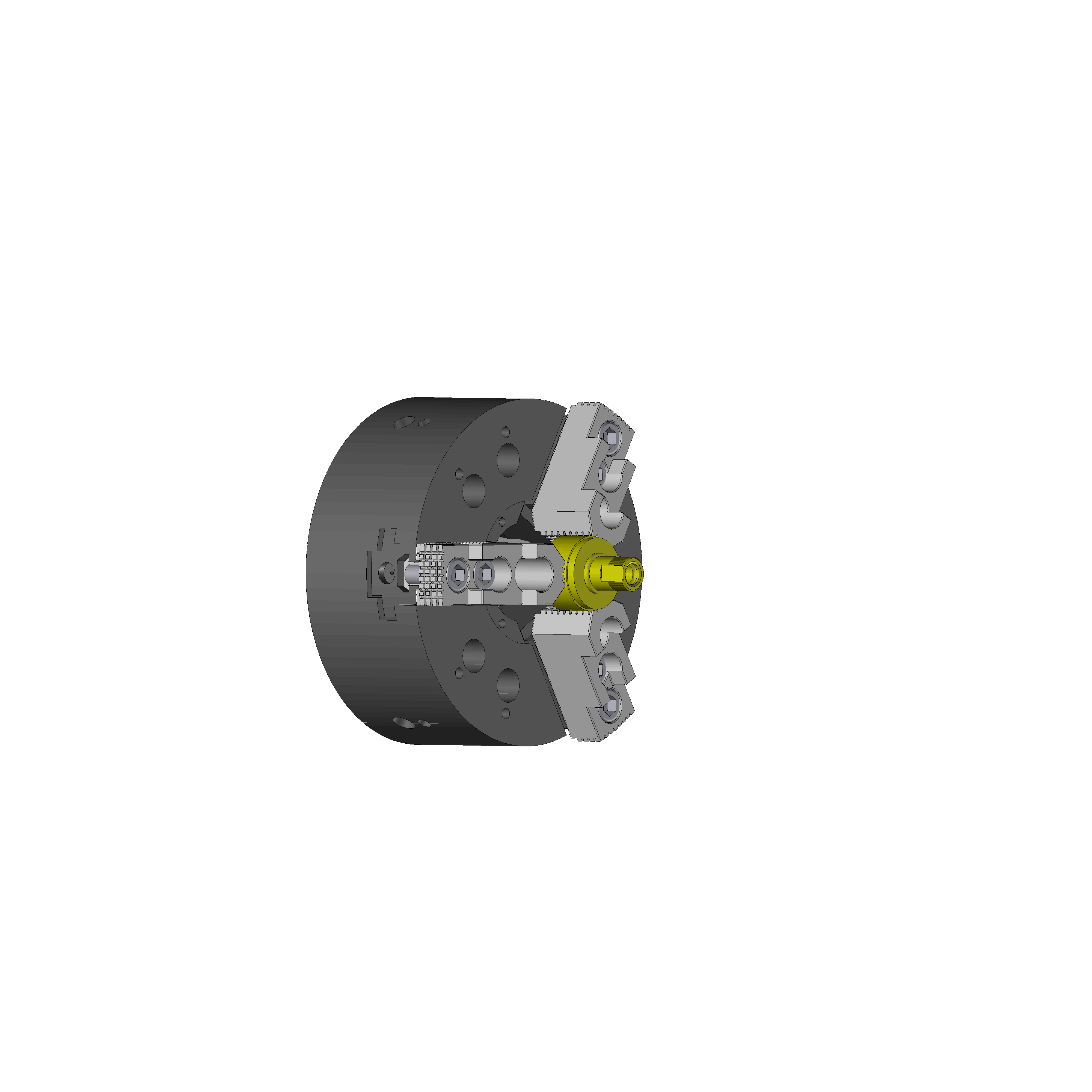
**5**



Sandvik

Mb-e0500–12–07c

**T10 D20**



DEC X = 0 MM et DEC Z = 99.5 MM

|  |  |
| --- | --- |
| **Ressource 1** | **SYMBOLISATION DES ÉLÉMENTS TECHNOLOGIQUES** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fonction de l'élément technologique** | | | | |
| Fonction | | | Symbolisation frontale | Symbolisation projetée |
| **MIP** | Appui | Mise en position rigoureuse | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta5.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta4.gif |
| Centreur complet | Centrage | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta1.gif |  |
| Centreur dégagé (locating) | Immobilisation de la pièce | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta2.gif |  |
| **MAP** | Serrage | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta6.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta3.gif |  |
| **Nature de la surface de la pièce** | | | | |
| Surface usinée (1 trait) | | | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta38.gif | |
| Surface brute (2 traits) | | | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta39.gif | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbolisation du type de technologie** | | |
| Appui fixe | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta25.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta26.gif |
| Centrage fixe | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta27.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta28.gif |
| Système à serrage | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta29.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta30.gif |
| Système à serrage concentrique | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta31.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta30.gif |
| Système à réglage irréversible | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta9.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta10.gif |
| Système de soutien irréversible | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta11.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta12.gif |
| Centrage réversible | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta13.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta14.gif |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nature du contact avec la pièce** | | | | | | | | | |
| mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta15.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta16.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta17.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta18.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta19.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta20.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta21.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta22.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta23.gif | mhtml:file://P:\Mes%20groupes\professeurs\berthelotb\techno\classeur2\isostat\iso2.mht!http://philippe.berger2.free.fr/productique/ressources/isostatisme/isosta24.gif |
| **Contact ponctuel** | **Touche plate** | **Contact strié** | **Pointe fixe** | **Pointe tournante** | **Touche dégagée** | **Cuvette** | **Vé** | **Palonnier** | **Orienteur** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ressource 2** | | **TOLÉRANCES GÉNÉRALES ISO mk 2768** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **USINAGE mm** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Classe de**  **précision** | **Dimension linéaire** | | | | | | | | | | | | | | **Angle cassé (chanfrein ou rayon)** | | | | | **Dimension angulaire (côté le plus court)** | | | | | | |
| **>0,5 à 3 inc.** | | **>3 à 6** | | **>6 à 30** | **>30 à 120** | | **>120 à 400** | | **>400 à 1000** | **>1000 à 2000** | | **>2000 à 4000** | | **>0,5 à 3 inc.** | | **>3 à 6** | | **>6** | **≤10** | | **>10 à 50 inc.** | | **>50 à 120** | | **>120 à 400** |
| **f (fin)** | ± 0,05 | | ± 0,05 | | ± 0,1 | ± 0,15 | | ± 0,2 | | ± 0,3 | ± 0,5 | | — | | ± 0,2 | | ± 0,5 | | ± 1 | ± 1° | | ± 30' | | ± 20' | | ± 10' |
| **m (moyen)** | ± 0,1 | | ± 0,1 | | ± 0,2 | ± 0,3 | | ± 0,5 | | ± 0,8 | ± 1,2 | | ± 2 | | ± 0,2 | | ± 0,5 | | ± 1 | ± 1° | | ± 30' | | ± 20' | | ± 10' |
| **c (large)** | ± 0,2 | | ± 0,3 | | ± 0,5 | ± 0,8 | | ± 1,2 | | ± 2 | ± 3 | | ± 4 | | ± 0,4 | | ± 1 | | ± 2 | ± 1°30' | | ± 1° | | ± 30' | | ± 15' |
| **v (très large)** | — | | ± 0,5 | | ± 1 | ± 1,5 | | ± 2,5 | | ± 4 | ± 6 | | ± 8 | | ± 0,4 | | ± 1 | | ± 2 | ± 3° | | ± 2° | | ± 1° | | ± 30' |
| **TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES mm** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Classe de précision** | **Rectitude ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/Rectitude.png/16px-Rectitude.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Rectitude.png)) - Planéité ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8c/Planeite.svg/16px-Planeite.svg.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Planeite.svg))** | | | | | | | | | | | | | **Perpendicularité ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/58/Perpendicularite.png/16px-Perpendicularite.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Perpendicularite.png))** | | | | | | **Symétrie ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7a/Symetrie.png/16px-Symetrie.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Symetrie.png))** | | | | | **Battement ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/59/Battement_simple.svg/16px-Battement_simple.svg.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Battement_simple.svg)[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/39/Battement_total.png/16px-Battement_total.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Battement_total.png))** | |
| **≤10** | | | **>10 à 30 inc.** | | | **>30 à 100** | | **>100 à 300** | | | **>300 à 1000** | | **≤100** | | **>100 à 300** | | **>300 à 1000** | | **≤100** | **>100 à 300** | | **>300 à 1000** | | **—** | |
| **H (fin)** | 0,02 | | | 0,06 | | | 0,1 | | 0,2 | | | 0,3 | | 0,2 | | 0,3 | | 0,4 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | | 0,1 | |
| **K (moyen)** | 0,05 | | | 0,1 | | | 0,2 | | 0,4 | | | 0,6 | | 0,4 | | 0,6 | | 0,8 | | 0,6 | 0,6 | | 0,8 | | 0,2 | |
| **L (large)** | 0,1 | | | 0,2 | | | 0,4 | | 0,8 | | | 1,2 | | 0,6 | | 1 | | 1,5 | | 0,6 | 1 | | 1,5 | | 0,5 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ressource 3** | **TABLEAUX DE TOLÉRANCES ISO POUR ARBRES ET ALÉSAGES** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alésages** | **Jusqu'à 3 inclus** | **de 3 à 6 inclus** | **de 6 à 10 inclus** | **de 10 à 18 inclus** | **de 18 à 30 inclus** | **de 30 à 50 inclus** | **de 50 à 80 inclus** | **de 80 à 120 inclus** | **de 120 à 180 inclus** | **de 180 à 250 inclus** | **de 250 à 315 inclus** | **de 315 à 400 inclus** | **de 400 à 500 inclus** |
| **D10** | + 60 | + 78 | + 98 | + 120 | + 149 | + 180 | + 220 | + 260 | + 305 | + 355 | + 400 | + 440 | + 480 |
| + 20 | + 30 | + 40 | + 50 | + 65 | + 80 | + 100 | + 120 | + 145 | + 170 | + 190 | + 210 | + 230 |
| **F7** | + 16 | + 22 | + 28 | + 34 | + 41 | + 50 | + 60 | + 71 | + 83 | + 96 | + 108 | + 119 | + 121 |
| + 6 | + 10 | + 13 | + 16 | + 20 | + 25 | + 30 | + 36 | + 43 | + 50 | + 56 | + 62 | + 68 |
| **G6** | + 8 | + 12 | + 14 | + 17 | + 20 | + 25 | + 29 | + 34 | + 39 | + 44 | + 49 | + 54 | + 60 |
| + 2 | + 4 | + 5 | + 6 | + 7 | + 9 | + 10 | + 12 | + 14 | + 15 | + 17 | + 18 | + 20 |
| **H6** | + 6 | + 8 | + 9 | + 11 | + 13 | + 16 | + 19 | + 22 | + 25 | + 29 | + 32 | + 36 | + 40 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H7** | + 10 | + 12 | + 15 | + 18 | + 21 | + 25 | + 30 | + 35 | + 40 | + 46 | + 52 | + 57 | + 63 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H8** | + 14 | + 18 | + 22 | + 27 | + 33 | + 39 | + 46 | + 54 | + 63 | + 72 | + 81 | + 89 | + 97 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H9** | + 25 | + 30 | + 36 | + 43 | + 52 | + 62 | + 74 | + 87 | + 100 | + 115 | + 130 | + 140 | + 155 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H10** | + 40 | + 48 | + 58 | + 70 | + 84 | + 100 | + 120 | + 140 | +160 | + 185 | + 210 | + 230 | + 250 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H11** | + 60 | + 75 | + 90 | + 110 | + 130 | + 160 | + 190 | + 210 | + 250 | + 290 | + 320 | + 360 | + 400 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H12** | + 100 | + 120 | + 150 | + 180 | + 210 | + 250 | + 300 | + 350 | + 400 | + 460 | + 520 | + 570 | + 630 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **H13** | + 140 | + 180 | + 220 | + 270 | + 330 | + 390 | + 460 | + 540 | + 630 | + 720 | + 810 | + 890 | + 970 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **J7** | + 4 | + 6 | + 8 | + 10 | + 12 | + 14 | + 18 | + 22 | + 26 | + 30 | + 36 | + 39 | + 43 |
| - 6 | - 6 | - 7 | - 8 | - 9 | - 11 | - 12 | - 13 | - 14 | - 16 | - 16 | - 18 | - 20 |
| **K6** | 0 | + 2 | + 2 | + 2 | + 2 | + 3 | + 4 | + 4 | + 4 | + 5 | + 5 | + 7 | + 8 |
| - 6 | - 6 | - 7 | - 9 | - 11 | - 13 | - 15 | - 18 | - 21 | - 24 | - 27 | - 29 | - 32 |
| **K7** | 0 | + 3 | + 5 | + 6 | + 6 | + 7 | + 9 | + 10 | + 12 | + 13 | + 16 | + 17 | + 18 |
| - 10 | - 9 | - 10 | - 12 | - 15 | - 18 | - 21 | - 25 | - 28 | - 33 | - 36 | - 40 | - 45 |
| **M7** | - 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 12 | - 12 | - 15 | - 18 | - 21 | - 25 | - 30 | - 35 | - 40 | - 46 | - 52 | - 57 | - 63 |
| **N7** | - 4 | - 4 | - 4 | - 5 | - 7 | - 8 | - 9 | - 10 | - 12 | - 14 | - 14 | - 16 | - 17 |
| - 14 | - 16 | - 19 | - 23 | - 28 | - 33 | - 39 | - 45 | - 52 | - 60 | - 66 | - 73 | - 80 |
| **N9** | - 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 29 | - 30 | - 36 | - 43 | - 52 | - 62 | - 74 | - 87 | - 100 | - 115 | - 130 | - 140 | - 155 |
| **P6** | - 6 | - 9 | - 12 | - 15 | - 18 | - 21 | - 26 | -30 | - 36 | - 41 | - 47 | - 51 | - 55 |
| - 12 | - 17 | - 21 | - 26 | - 31 | - 37 | - 45 | - 52 | - 61 | - 70 | - 79 | - 87 | - 95 |
| **P7** | - 6 | - 8 | - 9 | - 11 | - 14 | - 17 | - 21 | - 24 | - 28 | - 33 | - 36 | - 41 | - 45 |
| - 16 | - 20 | - 24 | - 29 | - 35 | - 42 | - 51 | - 59 | - 68 | - 79 | - 88 | - 98 | - 108 |
| **P9** | - 9 | - 12 | - 15 | - 18 | - 22 | - 26 | - 32 | - 37 | - 43 | - 50 | - 56 | - 62 | - 68 |
| - 31 | - 42 | - 51 | - 61 | - 74 | - 88 | - 106 | - 124 | - 143 | - 165 | - 186 | - 202 | - 223 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Arbres** | **Jusqu'à 3 inclus** | **de 3 à 6 inclus** | **de 6 à 10 inclus** | **de 10 à 18 inclus** | **de 18 à 30 inclus** | **de 30 à 50 inclus** | **de 50 à 80 inclus** | **de 80 à 120 inclus** | **de 120 à 180 inclus** | **de 180 à 250 inclus** | **de 250 à 315 inclus** | **de 315 à 400 inclus** | **de 400 à 500 inclus** |
| **a11** | - 270 | - 270 | - 280 | - 290 | - 300 | - 320 | - 360 | - 410 | - 580 | - 820 | - 1050 | - 1350 | - 1650 |
| - 330 | - 345 | -370 | -400 | - 430 | - 470 | - 530 | - 600 | - 710 | - 950 | - 1240 | - 1560 | - 1900 |
| **c11** | - 60 | - 70 | - 80 | - 95 | - 110 | - 130 | - 150 | - 180 | - 230 | - 280 | - 330 | - 400 | - 480 |
| - 120 | - 145 | - 170 | - 205 | - 240 | - 280 | - 330 | - 390 | - 450 | - 530 | - 620 | - 720 | - 840 |
| **d9** | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 65 | - 80 | - 100 | - 120 | - 145 | - 170 | - 190 | - 210 | - 230 |
| - 45 | - 60 | - 75 | - 93 | - 117 | - 142 | - 174 | - 207 | - 245 | - 285 | - 320 | - 350 | - 385 |
| **d10** | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 65 | - 80 | - 100 | - 120 | - 145 | - 170 | - 190 | - 210 | - 230 |
| - 60 | - 78 | - 98 | - 120 | - 149 | - 180 | - 220 | - 250 | - 305 | - 355 | - 400 | - 440 | - 480 |
| **d11** | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 65 | - 80 | - 100 | - 120 | - 145 | - 170 | - 190 | - 210 | - 230 |
| - 80 | - 105 | - 130 | - 160 | - 195 | - 240 | - 290 | - 340 | - 395 | - 460 | - 510 | - 570 | - 630 |
| **e7** | - 14 | - 20 | - 25 | - 32 | - 40 | - 50 | - 60 | - 72 | - 85 | - 100 | - 110 | - 125 | - 135 |
| - 24 | - 32 | - 40 | - 50 | - 61 | - 75 | - 90 | - 107 | - 125 | - 146 | - 162 | - 182 | - 198 |
| **e8** | - 14 | - 20 | - 25 | - 32 | - 40 | - 50 | - 60 | - 72 | - 85 | - 100 | - 110 | - 125 | - 135 |
| - 28 | - 38 | - 47 | - 59 | - 73 | - 89 | - 106 | - 126 | - 148 | - 172 | - 191 | - 214 | - 232 |
| **e9** | - 14 | - 20 | - 25 | - 32 | - 40 | - 50 | - 60 | - 72 | - 85 | - 100 | - 110 | - 125 | - 135 |
| - 39 | - 50 | - 61 | - 75 | - 92 | - 112 | - 134 | - 159 | - 185 | - 215 | - 240 | - 265 | - 290 |
| **f6** | - 6 | - 10 | - 13 | - 16 | - 20 | - 25 | - 30 | - 36 | - 43 | - 50 | - 56 | - 62 | - 68 |
| - 12 | - 18 | - 22 | - 27 | - 33 | - 41 | - 49 | - 58 | - 68 | - 79 | - 88 | - 98 | - 108 |
| **f7** | - 6 | - 10 | - 13 | - 16 | - 20 | - 25 | - 30 | - 36 | - 43 | - 50 | - 56 | - 62 | - 68 |
| - 16 | - 22 | - 28 | - 34 | - 41 | - 50 | - 60 | - 71 | - 83 | - 96 | - 106 | - 119 | - 131 |
| **f8** | - 6 | - 10 | - 13 | - 16 | - 20 | - 25 | - 30 | - 36 | - 43 | - 50 | - 56 | - 62 | - 68 |
| - 20 | - 28 | - 35 | - 43 | - 53 | - 64 | - 76 | - 90 | - 106 | - 122 | - 137 | - 151 | - 165 |
| **5** | - 2 | - 4 | - 5 | - 6 | - 7 | - 9 | - 10 | - 12 | - 14 | - 15 | - 17 | - 18 | - 20 |
| - 6 | - 9 | - 11 | - 14 | - 16 | - 20 | - 23 | - 27 | - 32 | - 35 | - 40 | - 43 | - 47 |
| **g6** | - 2 | - 4 | - 5 | - 6 | - 7 | - 9 | - 10 | - 12 | - 14 | - 15 | - 17 | - 18 | - 20 |
| - 8 | - 12 | - 14 | - 17 | - 20 | - 25 | - 29 | - 34 | - 39 | - 44 | - 49 | - 54 | - 60 |
| **g7** | - 2 | - 4 | - 5 | - 6 | - 7 | - 9 | - 10 | - 12 | - 14 | - 15 | - 17 | - 18 | - 20 |
| - 12 | - 16 | - 20 | - 24 | - 28 | - 34 | - 40 | - 47 | - 54 | - 61 | - 69 | - 75 | - 83 |
| **g8** | - 2 | - 4 | - 5 | - 6 | - 7 | - 9 | - 10 | - 12 | - 14 | - 15 | - 17 | - 18 | - 20 |
| - 16 | - 22 | - 27 | - 33 | - 40 | - 48 | - 56 | - 66 | - 74 | - 87 | - 98 | - 107 | - 117 |
| **h5** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 4 | - 5 | - 6 | - 8 | - 9 | - 11 | - 13 | - 15 | - 18 | - 20 | - 23 | - 25 | - 27 |
| **h6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 6 | - 8 | - 9 | - 11 | - 13 | - 16 | - 19 | - 22 | - 25 | - 29 | - 32 | - 36 | - 40 |
| **h7** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 10 | - 12 | - 15 | - 18 | - 21 | - 25 | - 30 | - 35 | - 40 | - 46 | - 52 | - 57 | - 63 |
| **h8** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 14 | - 18 | - 22 | - 27 | -33 | - 39 | - 46 | - 54 | - 63 | - 72 | - 81 | - 89 | - 97 |
| **h9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 25 | - 30 | - 36 | - 43 | - 52 | - 62 | - 74 | - 87 | - 100 | - 115 | - 130 | - 140 | - 155 |
| **h10** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 40 | - 48 | - 58 | - 70 | - 84 | - 100 | - 120 | - 140 | - 160 | - 185 | -210 | - 230 | - 250 |
| **h11** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 60 | - 75 | - 90 | - 110 | - 130 | - 160 | - 190 | - 230 | - 250 | - 290 | - 320 | - 360 | - 400 |
| **h13** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 140 | - 180 | - 220 | - 270 | - 330 | - 390 | - 460 | - 540 | - 630 | - 720 | - 810 | - 890 | - 970 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ressource 4** | **NIVEAUX DE MAINTENANCE** |

La norme NF X 60-010 définit cinq « niveaux de maintenance » (comprendre « interventions »).

Niveau 1 :

* travaux : réglages simples - pas de démontage ni ouverture du bien ;
* lieu : sur place ;
* personnel : exploitant du bien ;
* exemple : remise à zéro d'un automate après arrêt d'urgence, changement de consommable.

Niveau 2 :

* travaux : dépannage par échange standard - opérations mineures de maintenance préventive ;
* lieu : sur place ;
* personnel : technicien habilité ;
* exemple : changement d'un relais - contrôle de fusibles - réenclenchement de disjoncteur.

Niveau 3 :

* travaux : identification et diagnostic de pannes - réparation par échange standard - réparations mécaniques mineures - maintenance préventive (par ex. réglage ou réalignement des appareils de mesure) ;
* lieu : sur place ou dans atelier de maintenance ;
* personnel : technicien spécialisé.
* exemple : identification de l'élément défaillant, recherche de la cause, élimination de la cause, remplacement.

Niveau 4 :

* travaux : travaux importants de maintenance corrective ou préventive sauf rénovation et reconstruction - réglage des appareils de mesure - contrôle des étalons ;
* lieu : atelier spécialisé avec outillage général, bancs de mesure, documentation ;
* personnel : équipe avec encadrement technique spécialisé.
* exemple : intervention sur matériel dont la remise en service est soumise à qualification.

Niveau 5 :

* travaux : rénovation - reconstruction - réparations importantes ;
* lieu : constructeur ou reconstructeur ;
* personnel : moyens proches de la fabrication ;
* exemple : mise en conformité selon réglementation d'équipements lourds.