Titanium Engineering Sarl

www.titanium-eng.ch

LE TITANE DANS L'HORLOGERIE

Jeudi 16 Novembre 2017

Dr O. Piotrowski

tectri

Precision machining
for high-tech industries

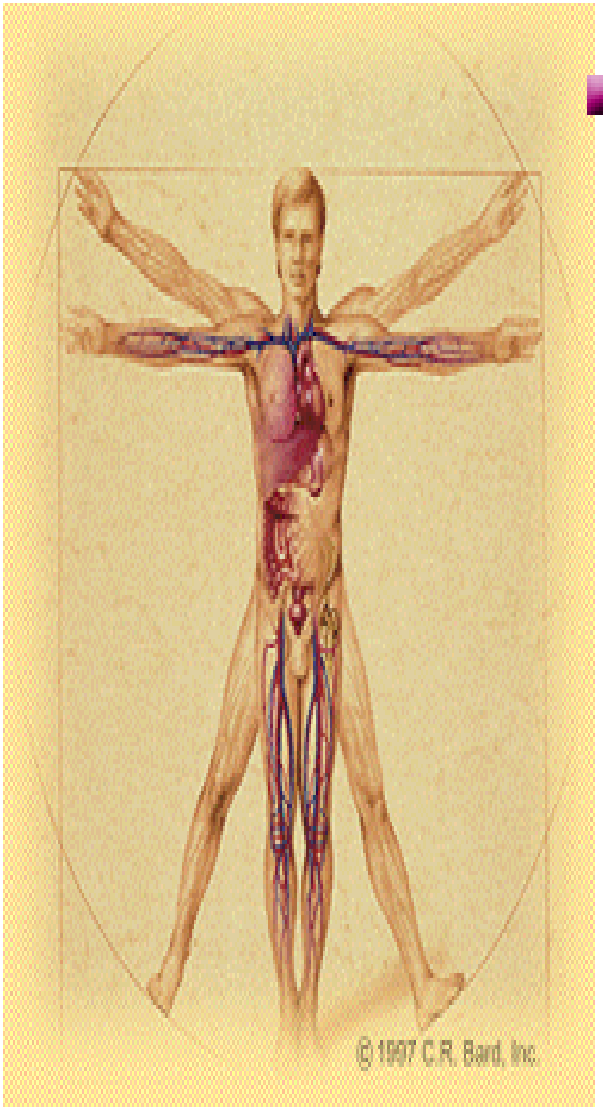
Activités

tectri
Precision machining
for high-tech industries

- **Production et traitements de pièces en titane et alliages de titane pour différents domaine tels que medical, horlogerie, aeronautique etc…**
- **Management process et production**
- **Développement de nouveaux produits et procédés**
- **Prototypage**
- **Vente de procédés, Consulting et soutien technique**

Marchés

tectri
Precision machining
for high-tech industries



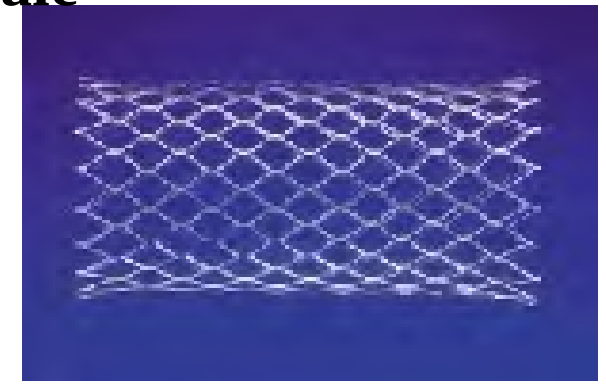
- **Domaine médical:**

  - Implantologie médicale

  - Traumatologie

  - Chirurgie orthopédique

  - Instrumentation Médicale



Exemple

tectri
Precision machining
for high-tech industries

anodisation

Usinage et traitements

Exemple

tectri
Precision machining
for high-tech industries

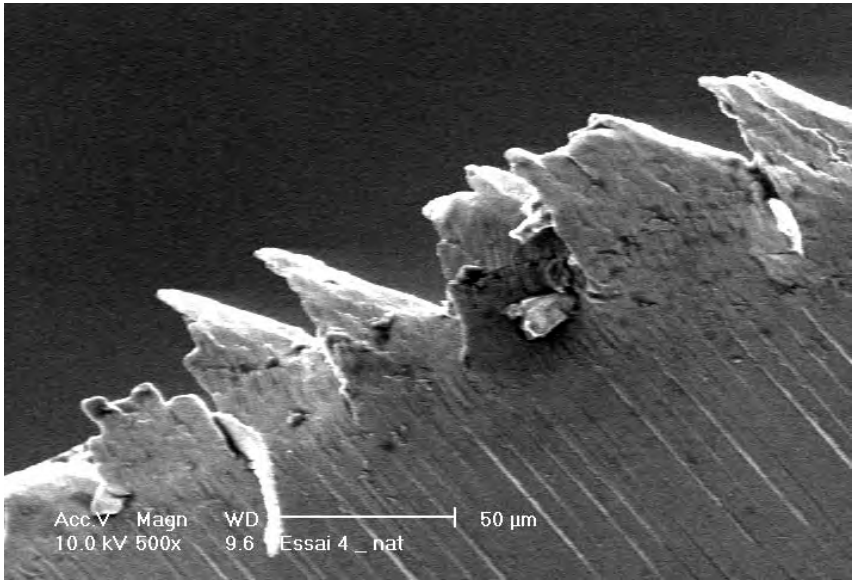
céramisation

Usinage et traitements

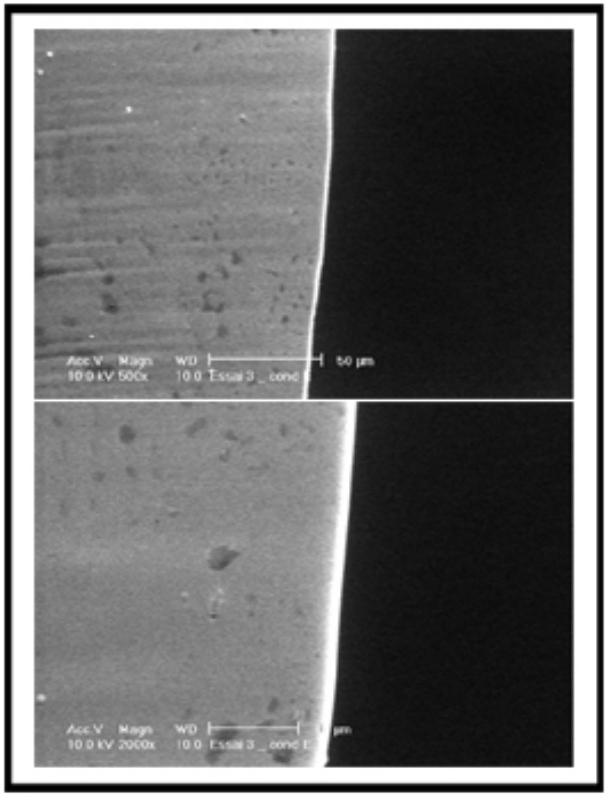
Medical: electropolishing

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Surface avant traitement

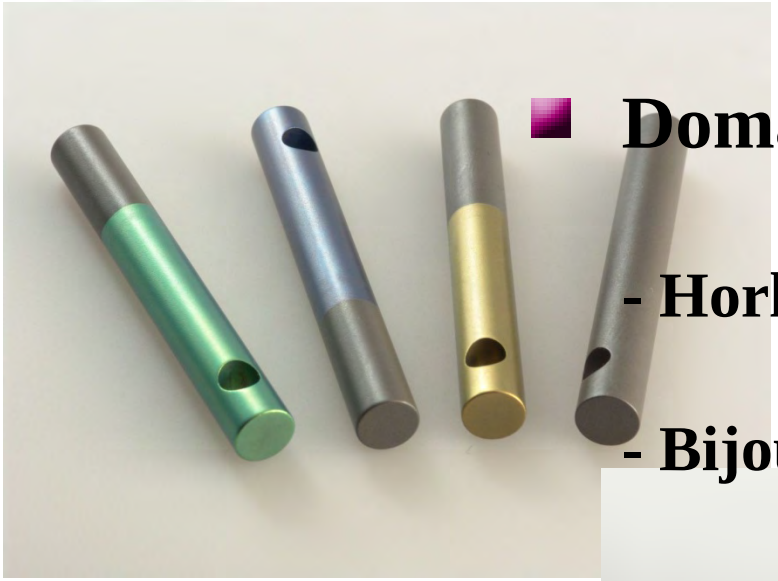


Surface après traitement



Marchés

tectri
Precision machining
for high-tech industries



- **Domaine technique et décoratif**

- Horlogerie haut de gamme

- Bijouterie

- sport et loisirs

Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

RICHARD MILLE -
La RM 016

Exemple

tectri
Precision machining
for high-tech industries

RICHARD MILLE -
La RM 011 Titalyt®

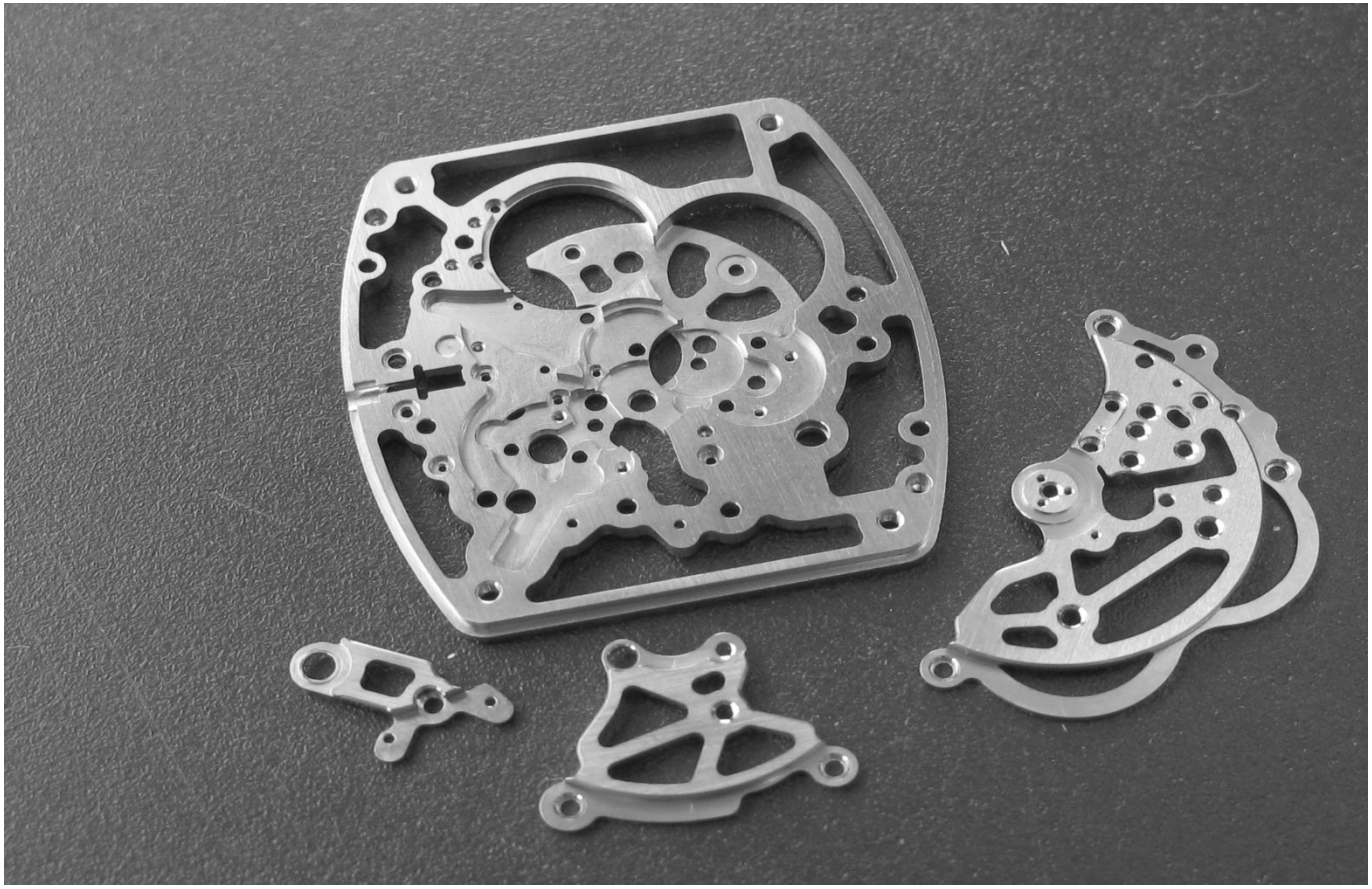
Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Chopard Engine

Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries



Mouvements titane

Usinage et traitements

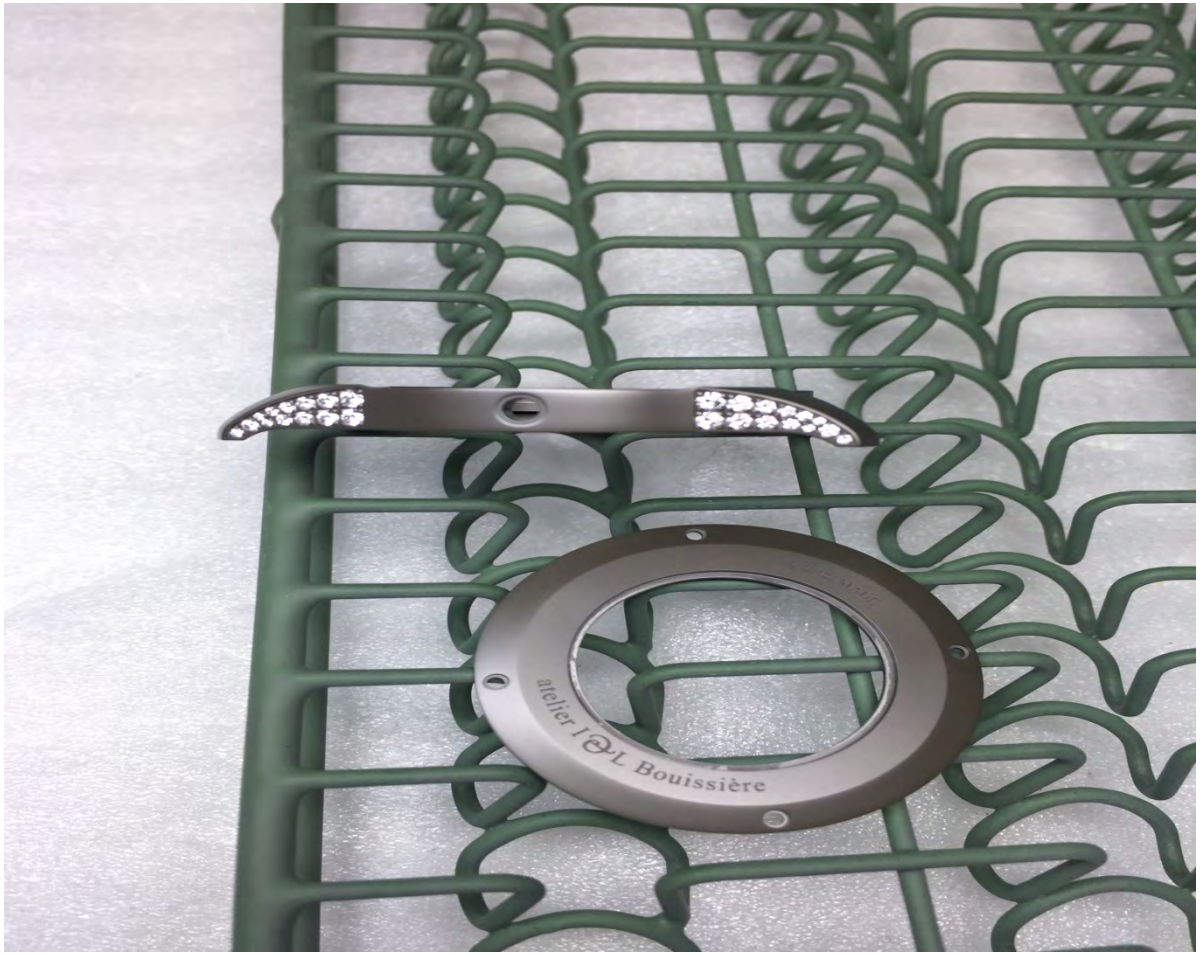
Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Blancpain Fifhty Fathoms
Bathyscaphe
60th Anniversary

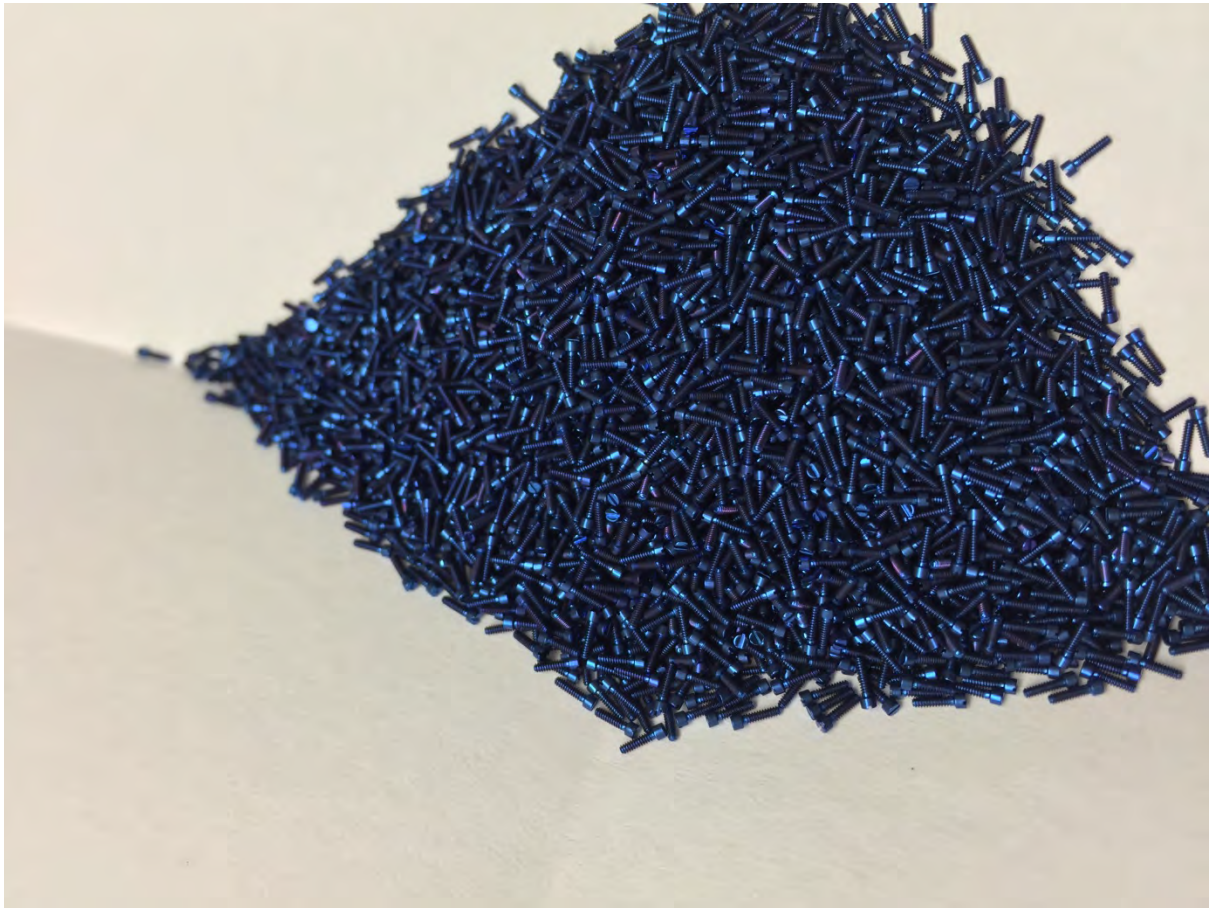
Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries



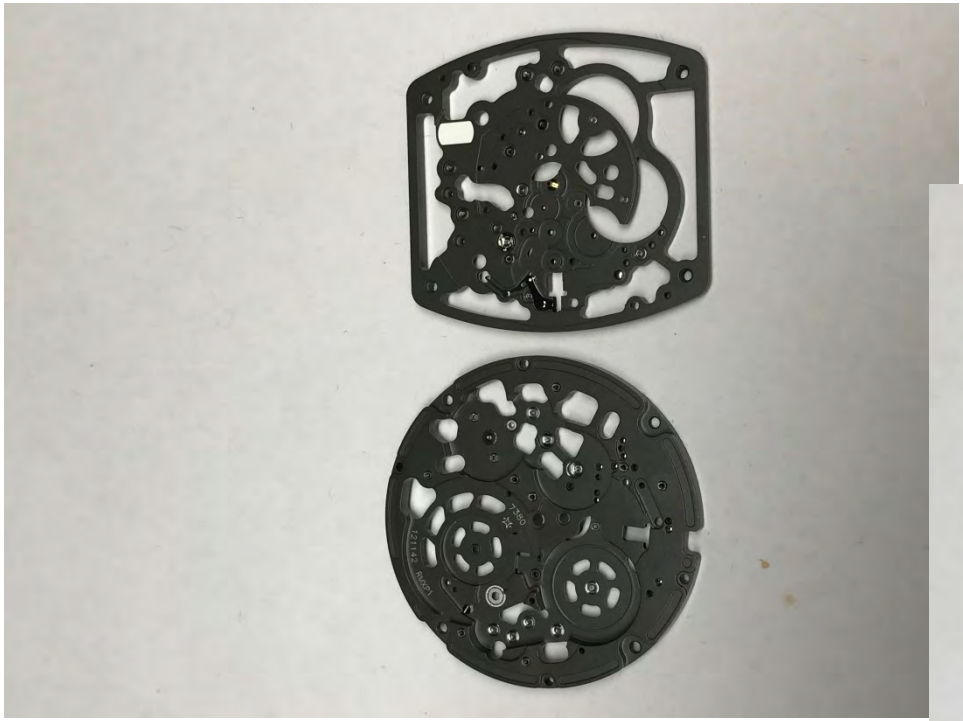
Titane dans l'horlogerie

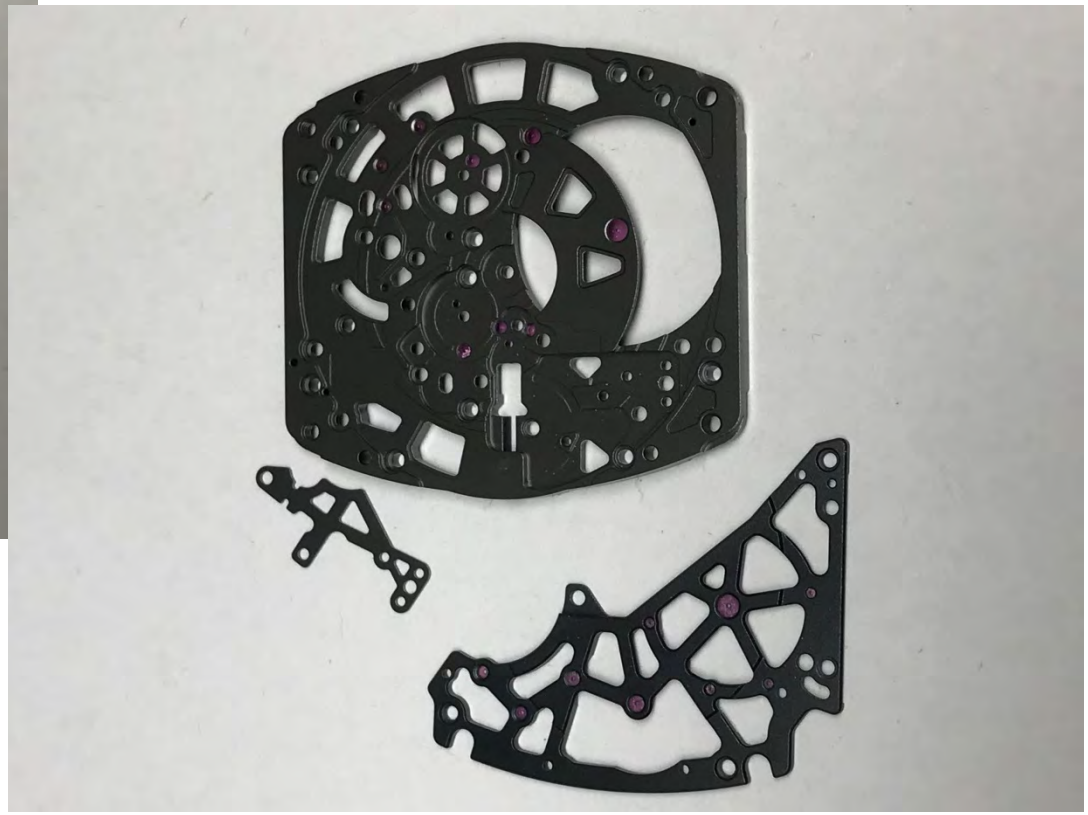
tectri
Precision machining
for high-tech industries



Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries





Usinage et traitements

Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Usinage et traitements

Titane dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Grade	N	C	H	Fe	O	Al	V	Pd	Mo	Ni	Ti
Gr 1	0.03	0.08	0.015	0.20	0.18	/	/	/	/	/	bal
Gr 2	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25	/	/	/	/	/	bal
Gr 3	0.05	0.08	0.015	0.30	0.35	/	/	/	/	/	bal
Gr 4	0.05	0.08	0.015	0.50	0.40	/	/	/	/	/	bal
Gr 5	0.05	0.08	0.015	0.40	0.20	5.5~6.75	3.5~4.5	/	/	/	bal
Gr 7	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25	/	/	0.12~0.25	/	/	bal
Gr 9	0.03	0.08	0.015	0.25	0.15	2.5~3.5	2.0~3.0	/	/	/	bal
Gr12	0.03	0.08	0.015	0.30	0.25	/	/	/	0.2~0.4	0.6~0.9	bal
Gr23	0.03	0.08	0.0125	0.25	0.13	5.5-6.5	3.5-4.5	/	/	/	bal

Alliage titane Grade

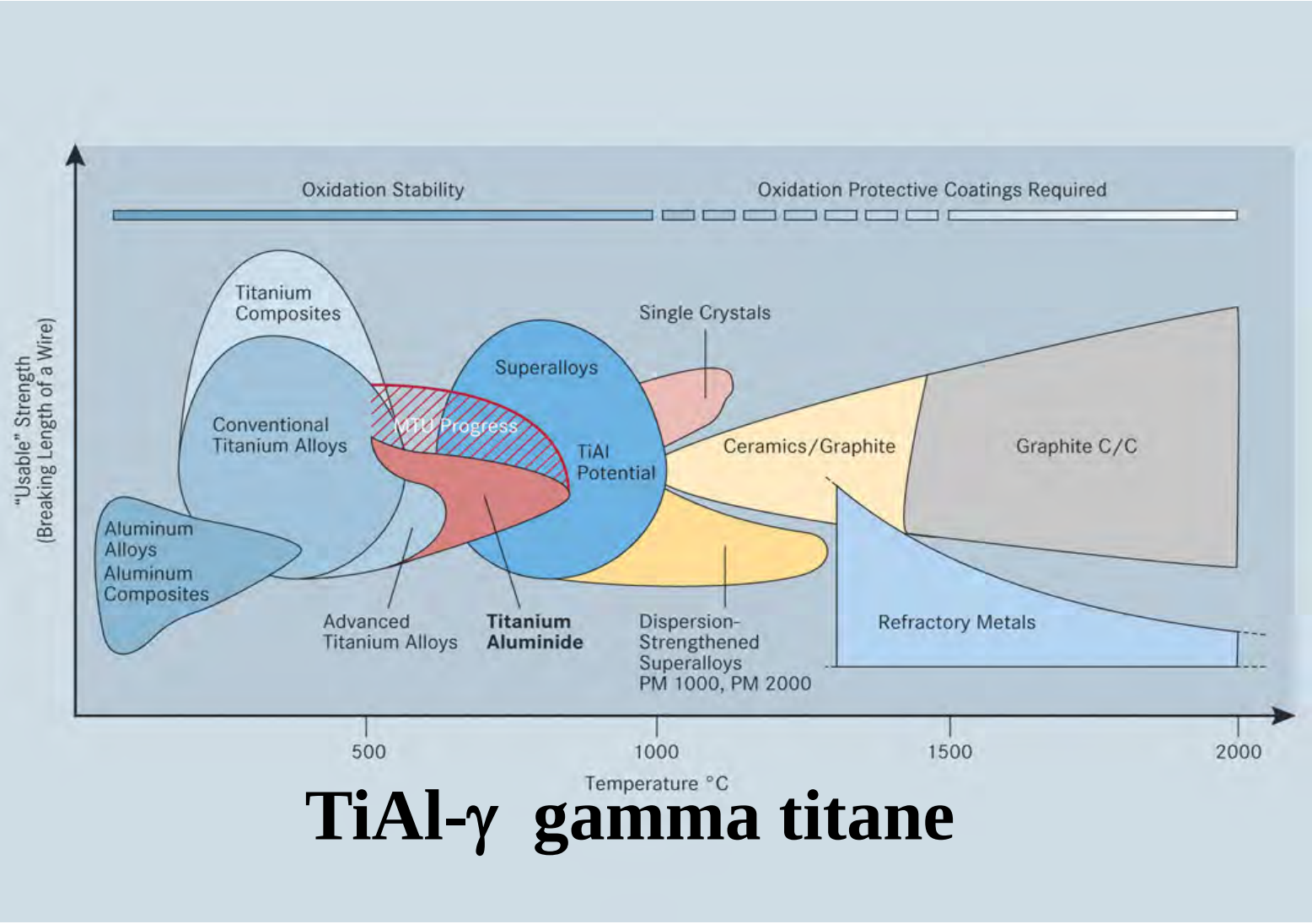
Nouveauté: Titane Aluminure

tectri
Precision machining
for high-tech industries

TiAl-γ gamma titane

Nouveauté: Titane Aluminure

tectri
Precision machining
for high-tech industries



TiAl-γ gamma titane

Nouveauté: Titane Aluminure

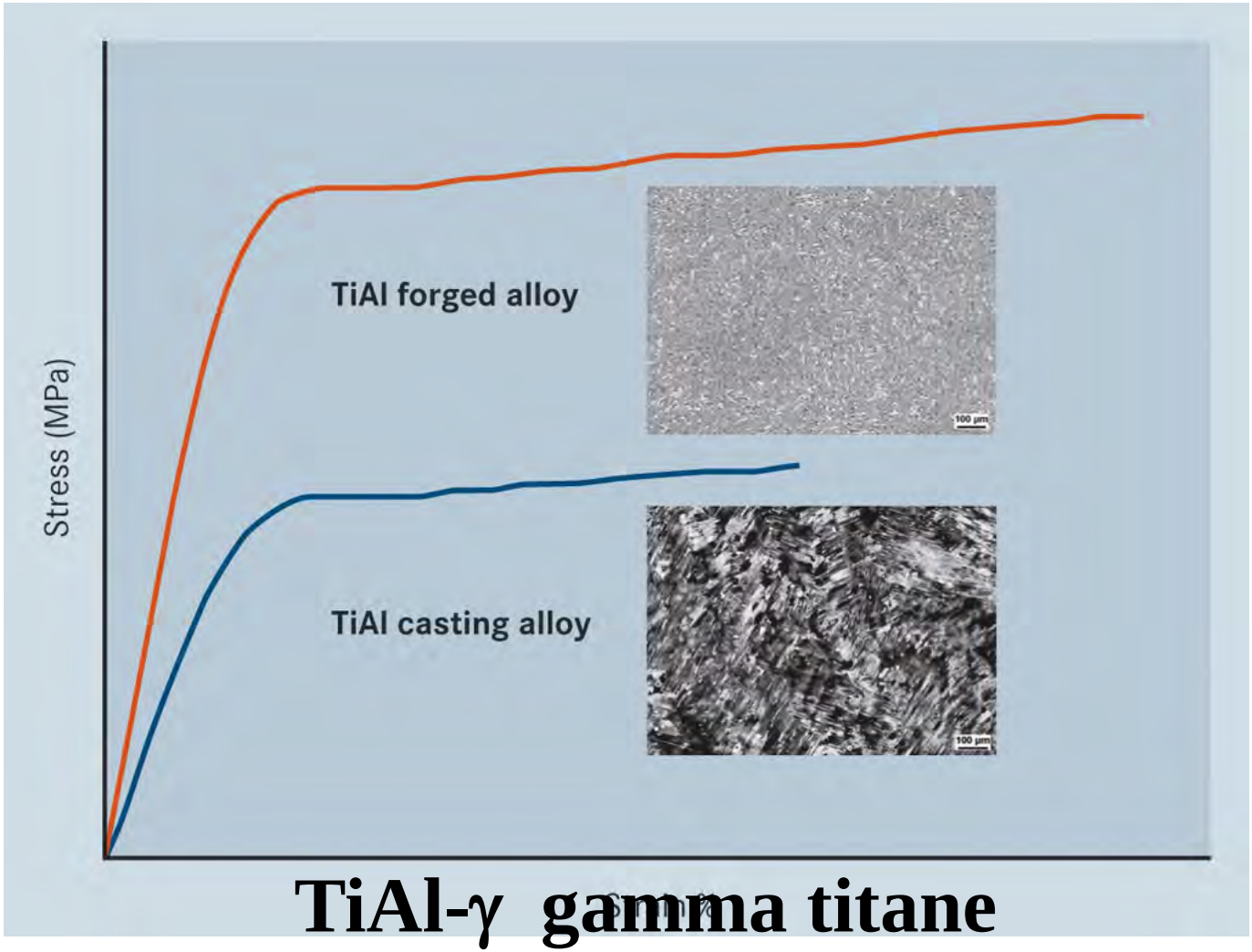
tectri
Precision machining
for high-tech industries

Aluminures de titane (TiAl) représentent une nouvelle classe de matériau ayant les propriétés de résistance à haute température de superalliages base nickel à seulement la moitié de la densité. La résistance aux températures élevées, cependant, a présenté pendant longtemps un défi dans l'élaboration de la mise en forme.
Avec l'introduction de la nouvelle génération d'aluminure de titane gamma forgée, l'usinage c'est nettement améliorée en dessous de la température de transition fragile-ductile. Cette étape permet l'usinage économique des aluminures de titane et l'utilisation généralisée de ces matériaux.

TiAl-γ gamma titane

Nouveauté: Titane Aluminure

tectri
Precision machining
for high-tech industries



TiAl-γ gamma titane

Nouveauté: Titane Aluminure

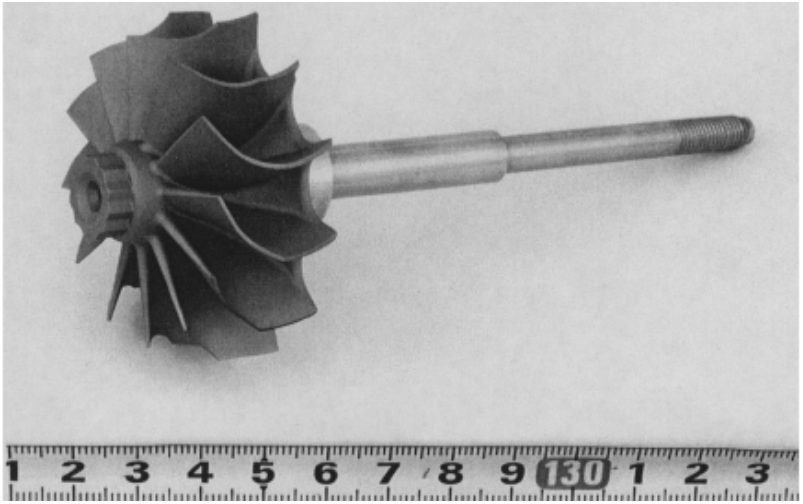
tectri
Precision machining
for high-tech industries

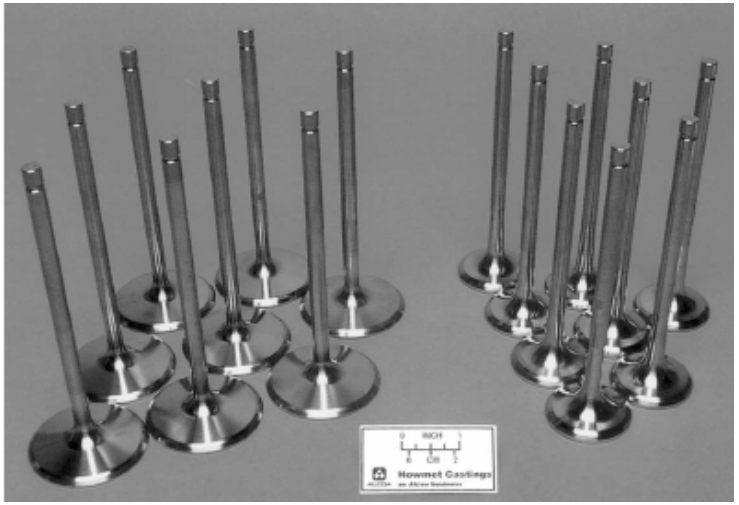
	Densité g/cm3	Module d'élasticité kN/mm2 / 20°C	Dureté HV10	Résistance à la traction N/mm2	Limite d' élasticité N/mm2
Titane Grade 5	4.45	114	330 500	1000	910
TiAl-γ **TiAl43.5 Nb4Mo1**	4.1	150	350 600	850	790

TiAl-γ gamma titane

Nouveauté: Titane Aluminure

tectri
Precision machining
for high-tech industries

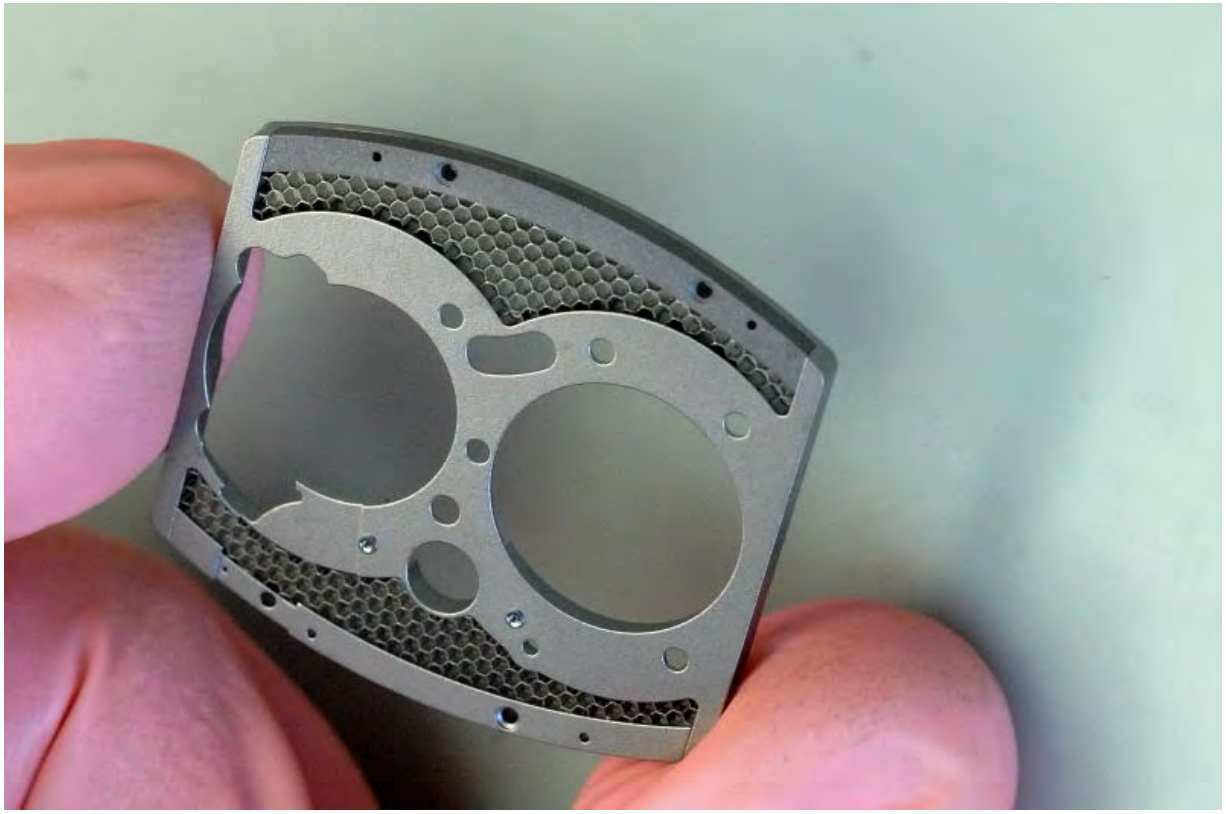




TiAl-γ gamma titane applications

TiAl-γ dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries



TiAl-γ gamma titane applications

TiAl-γ dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

TiAl-γ gamma titane applications

TiAl-γ dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

TiAl-γ gamma titane applications

TiAl-γ dans l'horlogerie

tectri
Precision machining
for high-tech industries

TiAl-γ gamma titane applications

CONCLUSION

Le TiAl-γ gamma titane va probablement être le titane de l'avenir.

- **PRIX ELEVE**
- **PRODUCTION LIMITEE (horizon 2020…)**
- **DIFFICULTE D'USINAGE (solution existante…)**
- **APLICATIONS VONT EVOLUER AVEC LES ALLIAGES**

Equipements

tectri
Precision machining
for high-tech industries

Equipements

tectri
Precision machining
for high-tech industries