



Company Presentation

BUEHLER

Buehler est le leader dans l'industrie de préparation et de l'analyse des matériaux, Nous fournissons à nos utilisateurs des solutions innovantes et robustes en laboratoire, un service fiable, depuis plus de 80 ans. Buehler fait parti intégrante du groupe ITW (90 sociétés / 50 000 Employés)



BUEHLER COMPANY PRESENTATION | #



Automotive OEM

Food Equipment

Polymers & Fluids



Test & Measurement



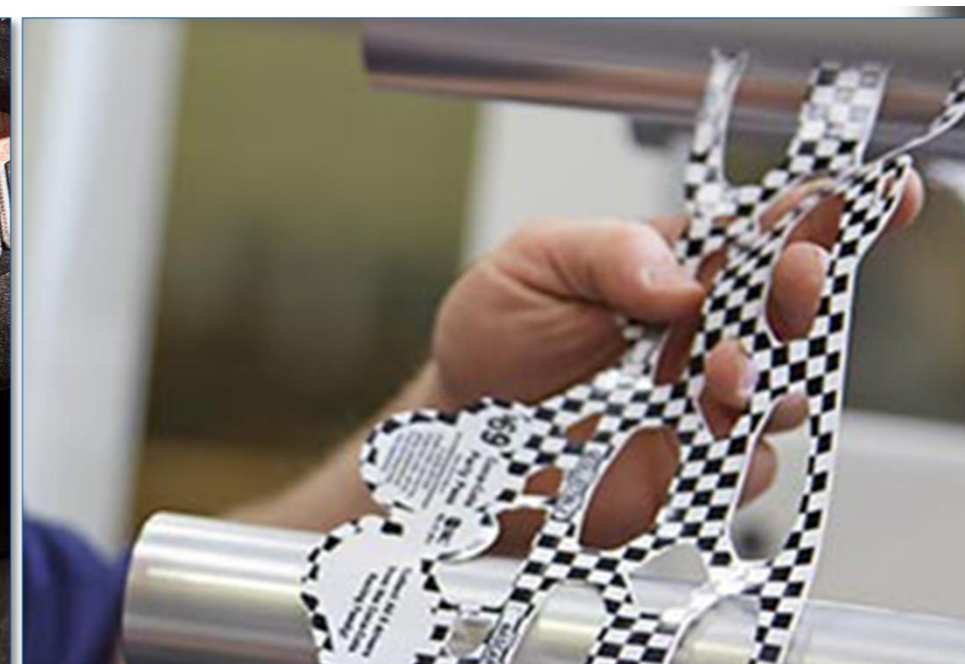
Operating Segments



Welding



Construction Products



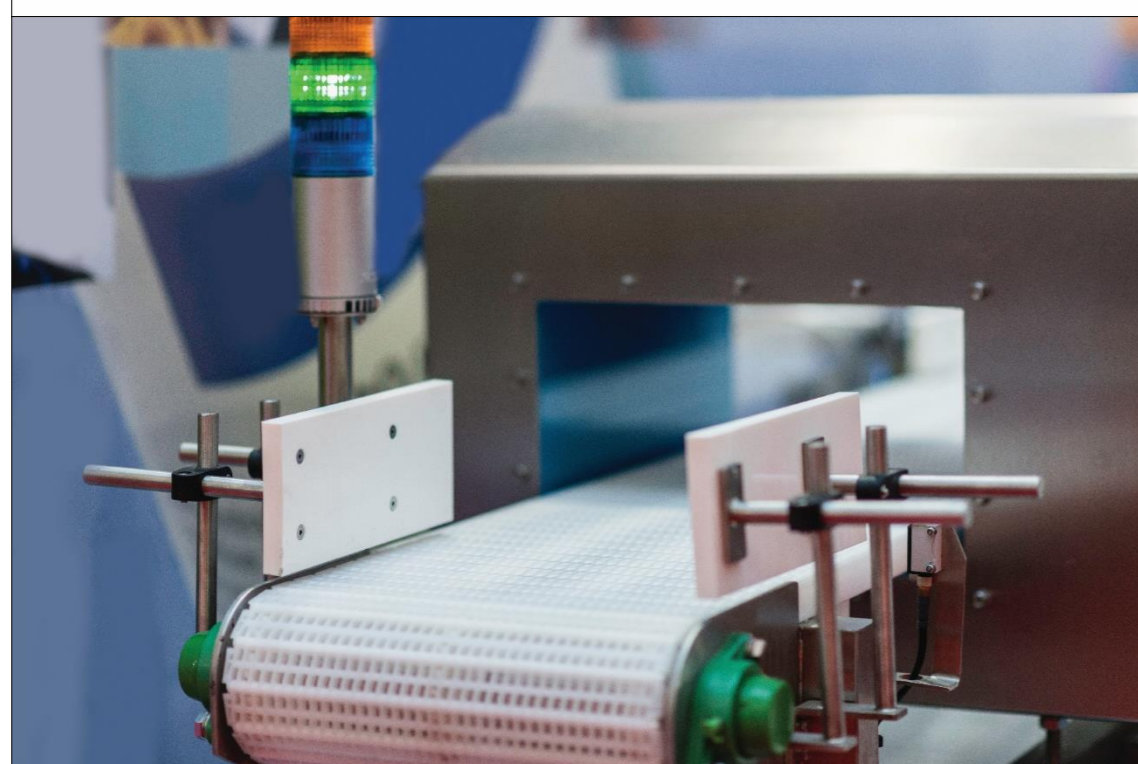
Specialty Products

ITW est composé de division pour la creation de machines, de consommables, et de services dans différents secteurs d'activités . En 2017, ITW à crée un revenue annuel de \$14.3B avec 51,000 employées dans 56 pays.

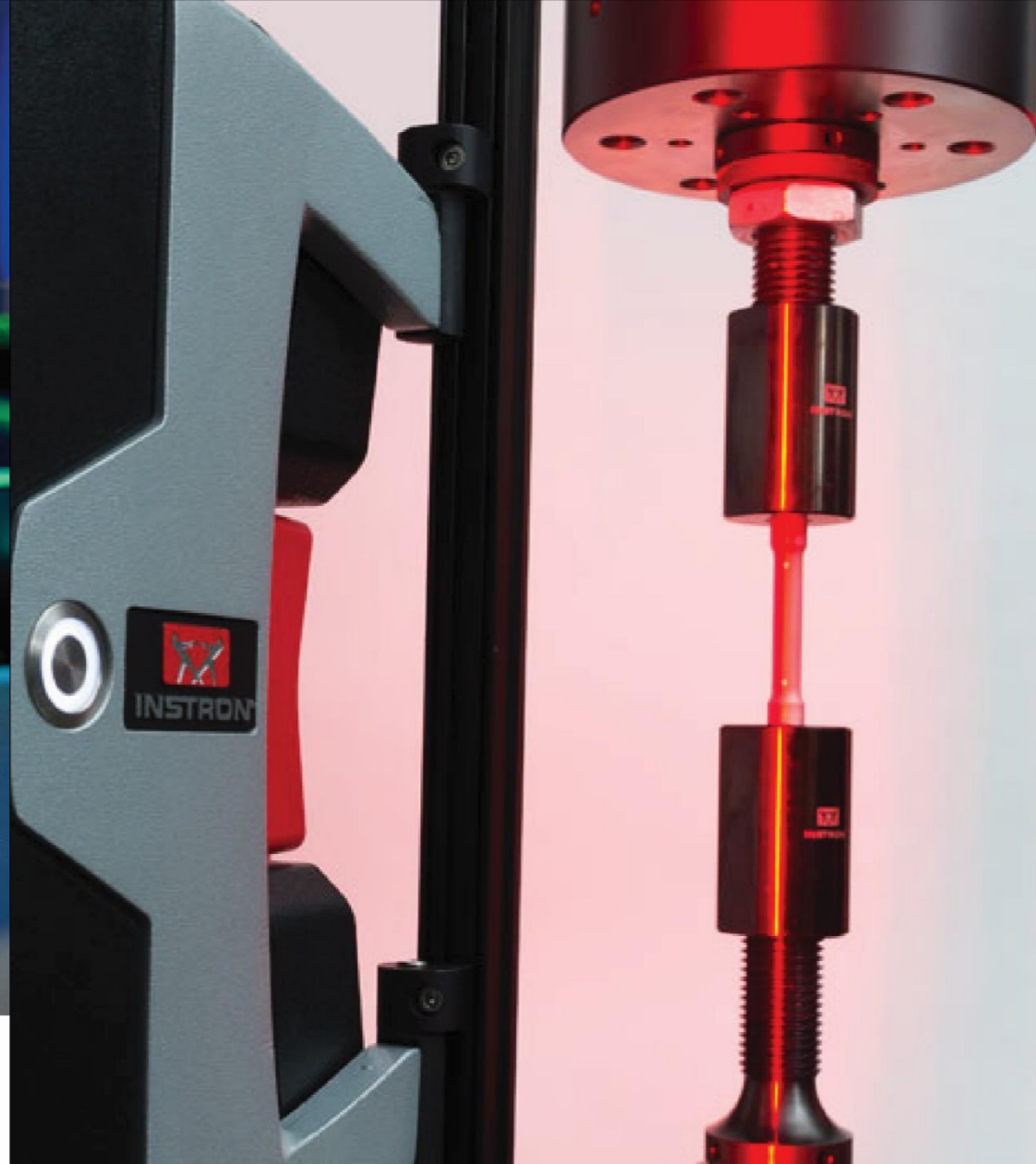




Non-destructive testing product and equipment, magnetic particle inspection and more.



Product inspection systems for food and packaging



Manufacturer and service provider of materials testing instruments, systems, and accessories since 1946.



Industrial weighing products and systems



Radiation sources and non-destructive testing products

ITW Test and Measurement Group

ITW's Test & Measurement business provides specialized test and measurement solutions with leading technology to a diverse set of customers operating in highly regulated, demanding environments. Strong brand positions, technological expertise, and market knowledge enable ITW to provide value-added testing and measuring equipment with service and aftermarket capabilities that customers value.



Real-time non-destructive industrial X-ray testing



Manufacturer of proven flow, pressure, vacuum and level solutions for over 60 years

HISTORY of **BUEHLER**



1936

Buehler a été créée par A. I. Buehler a fabriqué la 1ère enrobesue à chaud



1984

Buehler fait l'acquisition de Metaserv (UK).



1994

Buehler fait l'acquisition de Wirtz (Germany).



HISTORY of **BUEHLER**



1899

Reicheter est crée à
Esslingen, en Allemagne



1920

Création Wilson Hardness qui est
le premier à fabriquer une machine
de dreté Rockwell



1927

Création de Wolpert
Instruments à Ludwigshaven



2010

ITW acquired Instron and the
Wilson Hardness product lines





BASF
The Chemical Company



Nos clients

Voici quelques-uns de nos clients avec qui nous faisons affaire. Nous avons plus de 40.000 clients dans le monde entier

Secteurs d'activités

- Automotive
- Electronics
- Education
- Aerospace
- Energy
- Primary Metals
- Medical





PRODUCT OVERVIEW

Buehler est un fabricant d'équipement et de fournitures pour la préparation et l'analyse des matériaux; produits dans les catégories suivantes :

SECTIONING

Extract area of Interest

MOUNTING

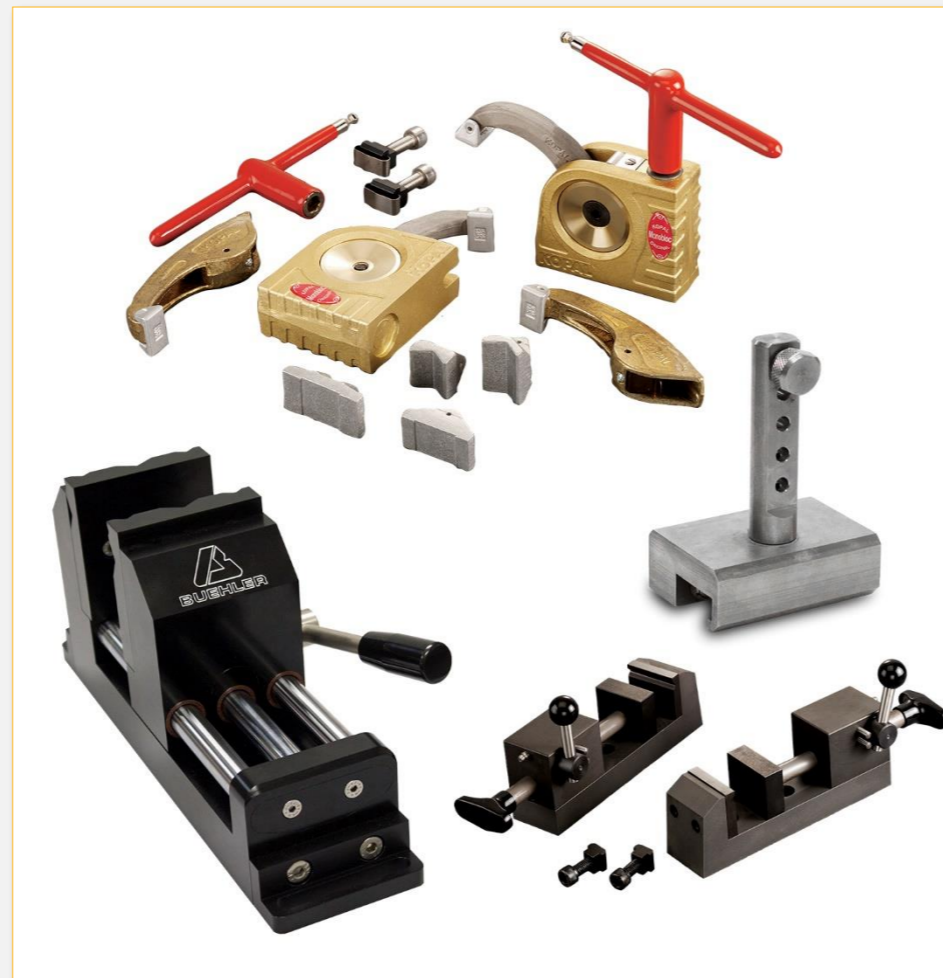
Set Sample in Mount for Polishing

GRINDING & POLISHING

Polish surface to reveal microstructure

HARDNESS TESTING

Hardness Profile, Case Depth



TRONCONNAGE

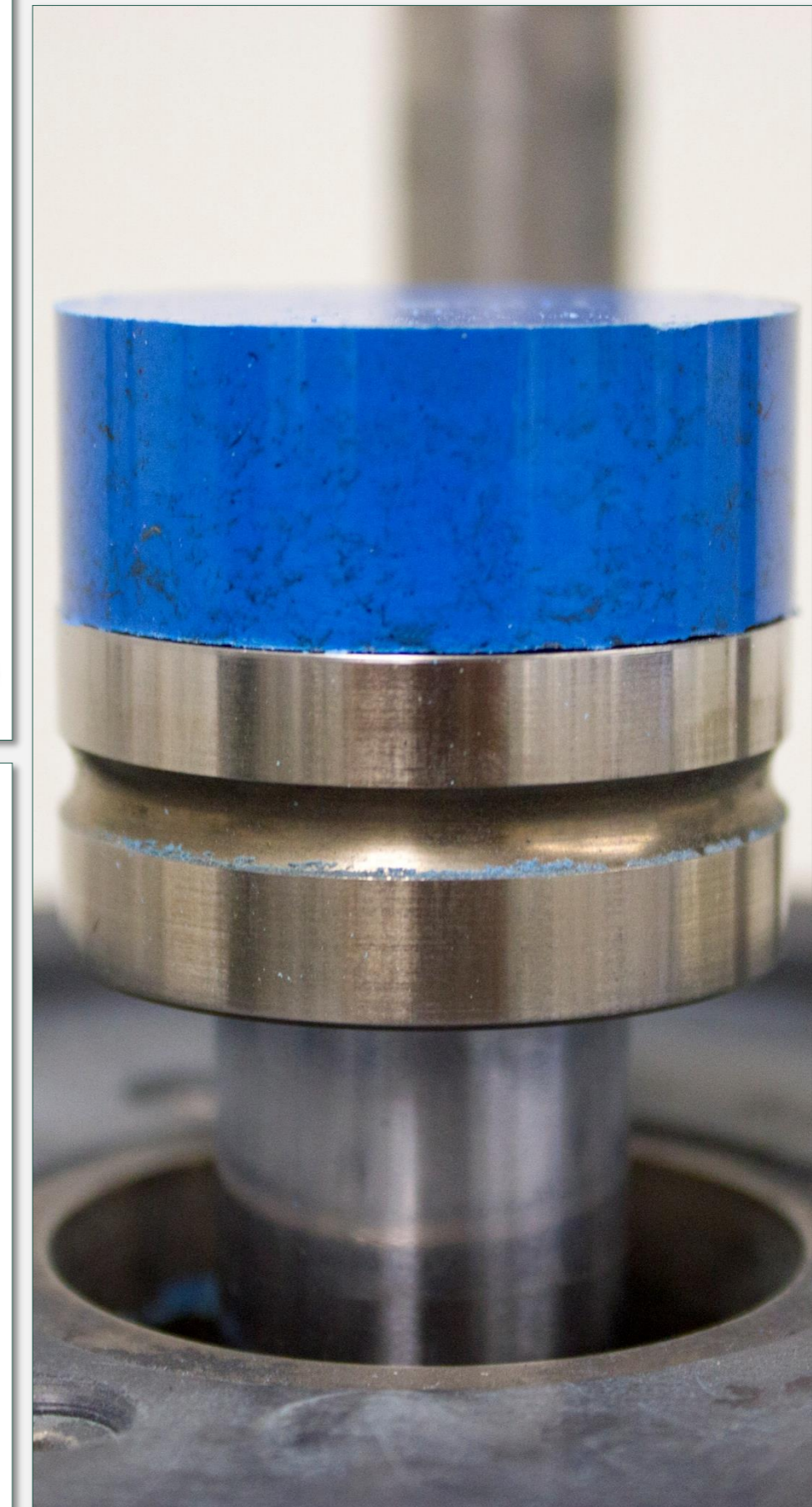
Une large gamme de tronçonneuse

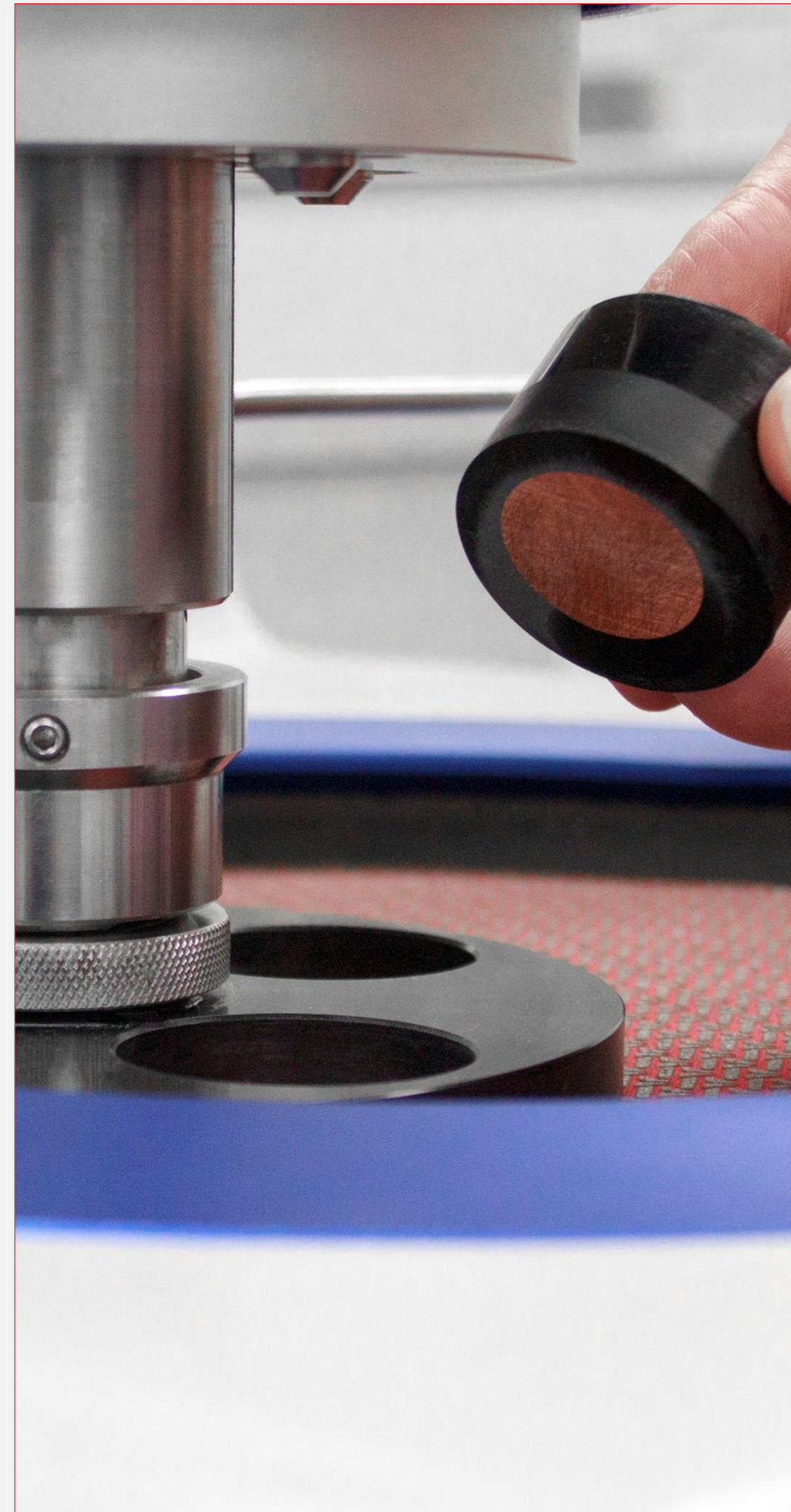
- Tronçonneuse de précision
- Tronçonneuse de grande capacité 300/350/450 mm
- Découpe manuel ou automatique sur 3 axes
- + 50 systems de bridage
- Des disques de tronçonnage de 50 mm à 450 mm
- Des disques diamants de 50 mm à 350 mm

ENROBAGE

Gamme complete pour l'enrobage à chaud et à froid

- Enrobeuse à chaud programmable avec résine conductrice (cuivre/carbone)
- Résine epoxy / transparente
- Système sous vide pour enrobage résine epoxy à froid
- Résine à froid Epoxy/Méthyl

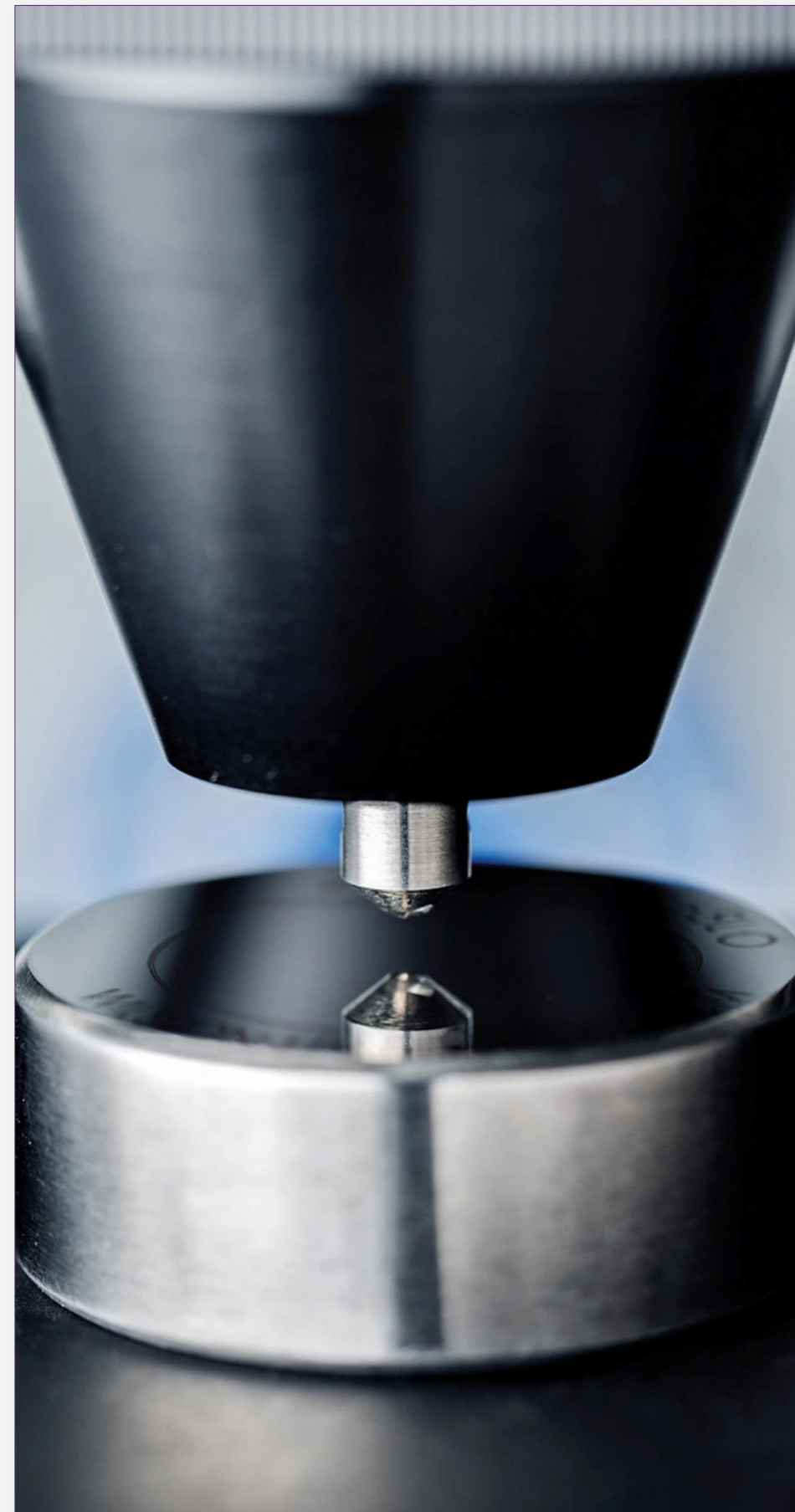




Pré-polissage & Polissage

Polisseuse manuelle ou automatique

- PlanarMet qui permet l'enlèvement de matière contrôlé
- Polisseuse semi-automatique en 200/250/300 mm programmable
- La VibroMet polissage pour vibration
- Papiers abrasifs et disque de polissage diamant
- Drap de polissage unique pour une qualité optimum
- Suspension diamantée polycristallin



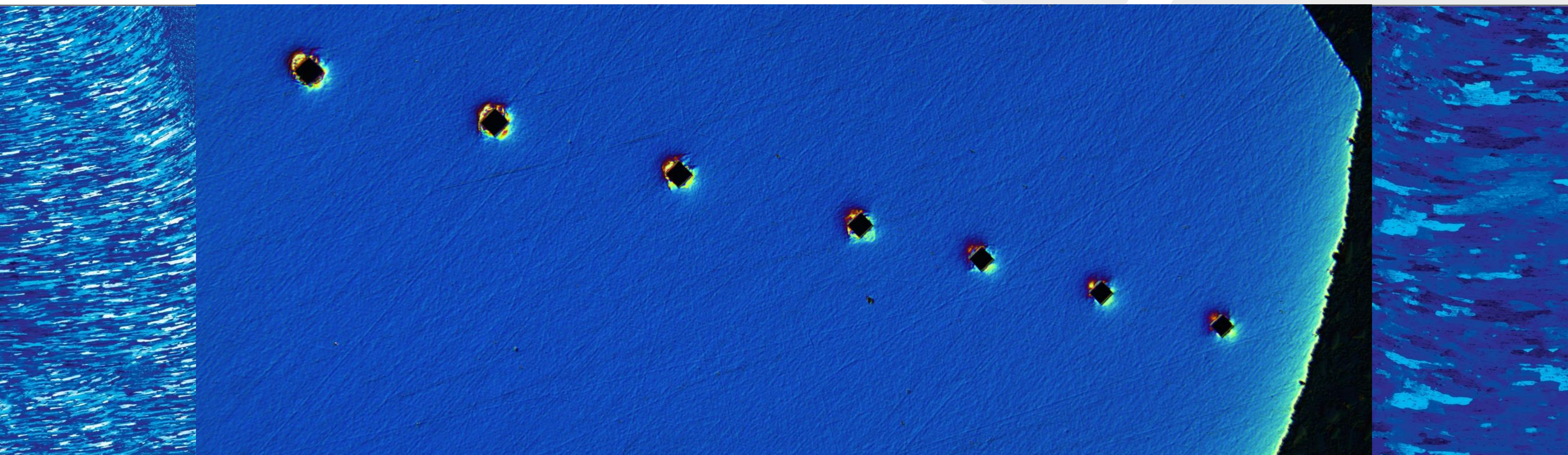
DURETE

Wilson® duromètre
comprend une gamme
complete de Rockwell®,
Knoop/Vickers, et Brinell

- Vickers, Knoop, Brinell, Rockwell
- DiaMet Soft de dureté
- Certification A2LA sur les blocs étalons
- Informatisation d'ancien duromètre
- Services d'étalonnage accrédité



Dureté





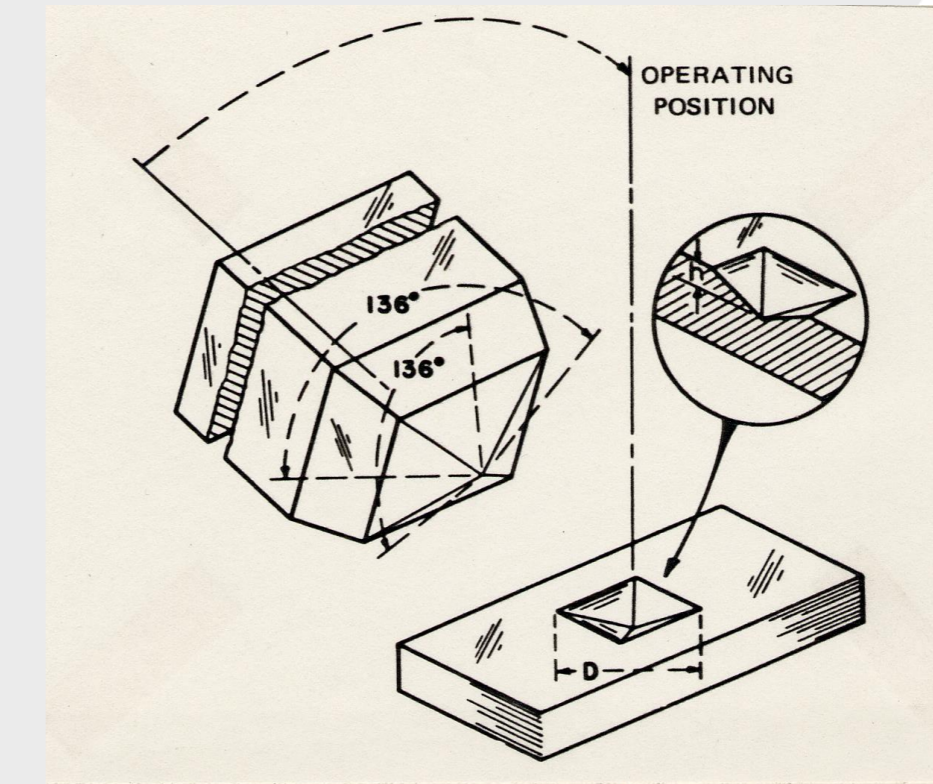
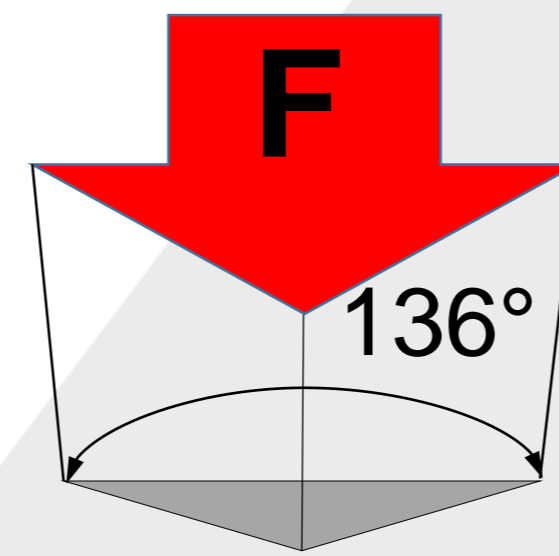
- ◆ Indenteur diamant en forme de pyramide – 136°
- ◆ Mesure optique des diagonales (d)

$$D = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

$$HV = 1.8544 L/D^2$$

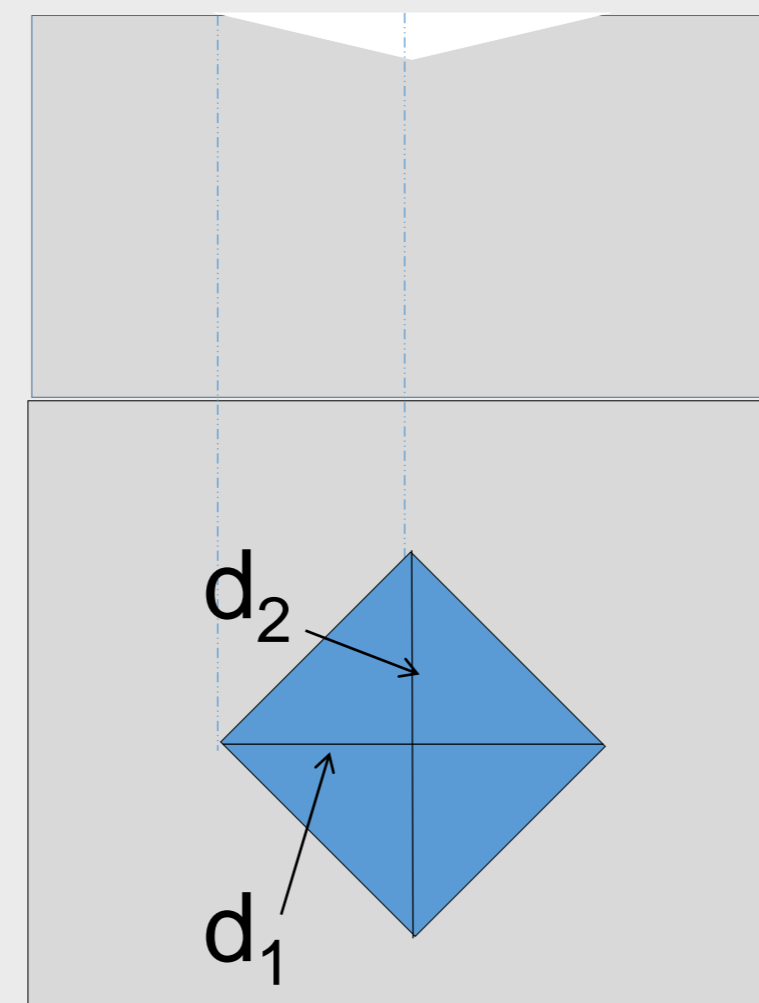
L = Charge, kgf

D = Moyenne des diag, mm



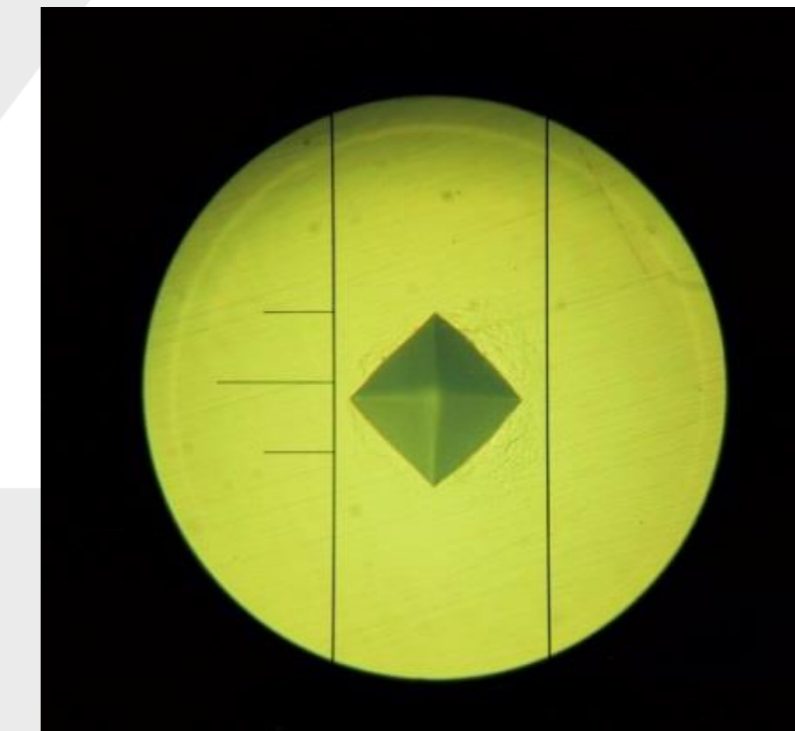
640 HV 1/30

Dureté F t



Côté

Dessus



Mesure manuelle des diagonales



- ◆ Un seul pénétrateur permet toutes les applications
- ◆ Différentes charges :

Extrait de EN ISO 6507-1:2005

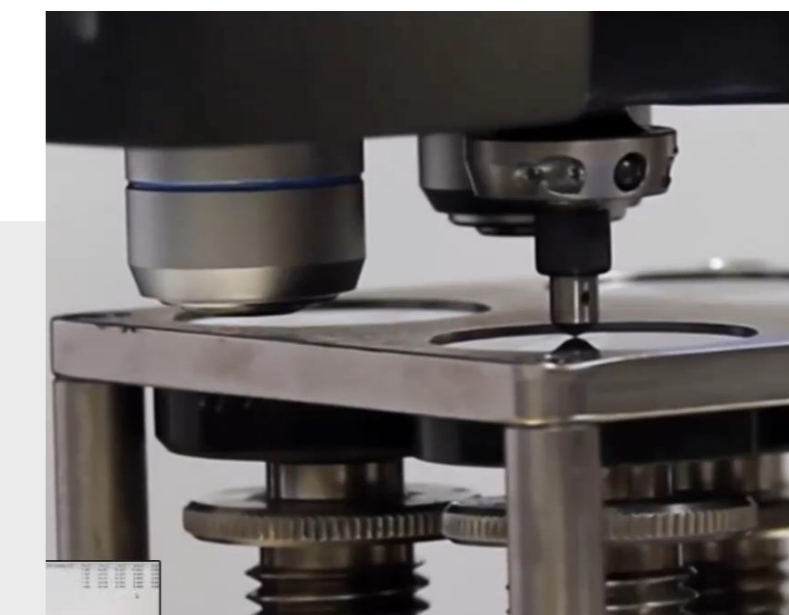
Ranges of test force, F N	Hardness symbol	Designation
$F \geq 49,03$	\geq HV 5	Vickers hardness test
$1,961 \leq F < 49,03$	HV 0,2 to $<$ HV 5	Low-force Vickers hardness test
$0,098\ 07 \leq F < 1,961$	HV 0,01 to $<$ HV 0,2	Vickers microhardness test



Tukon 1102/1202



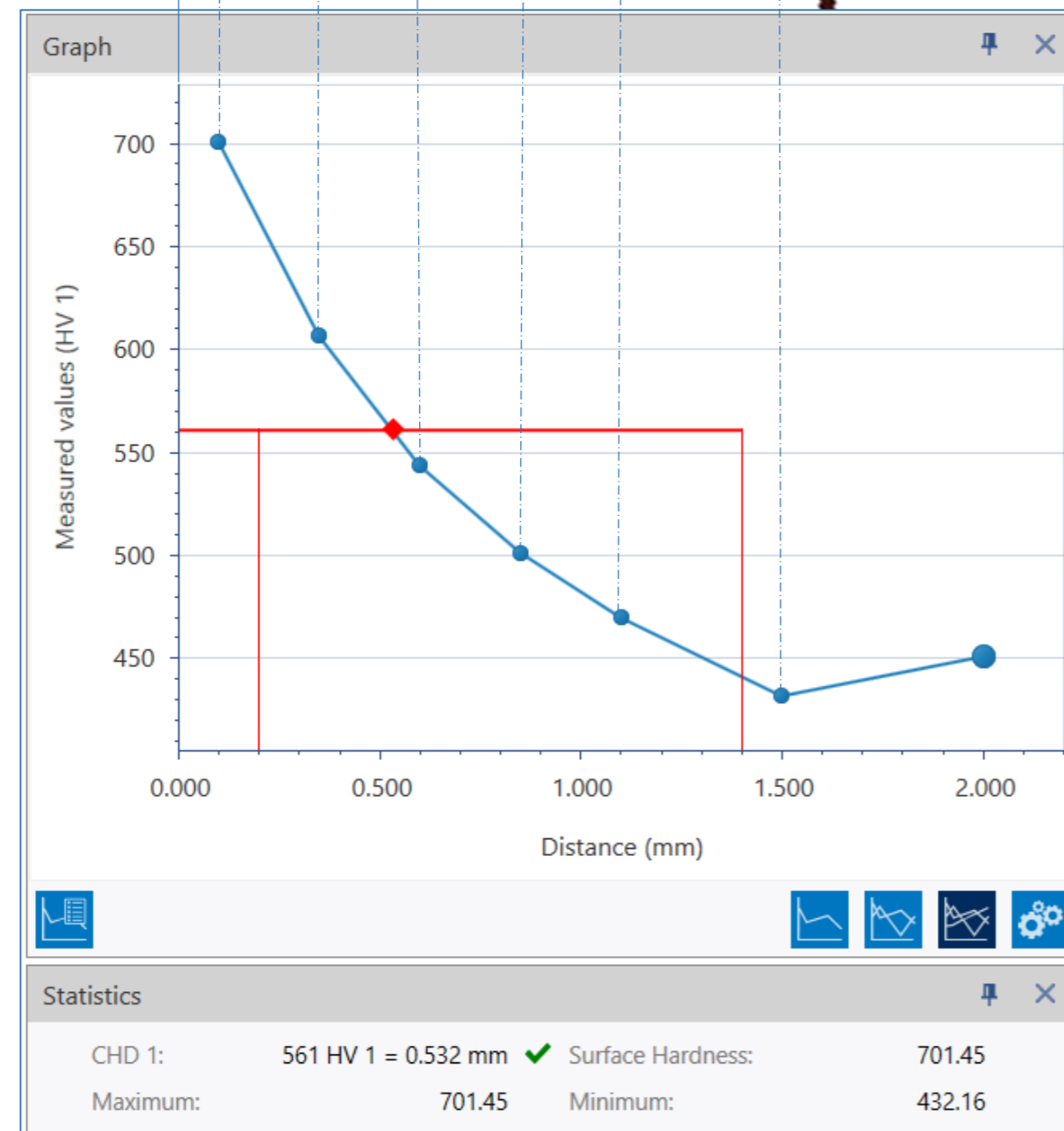
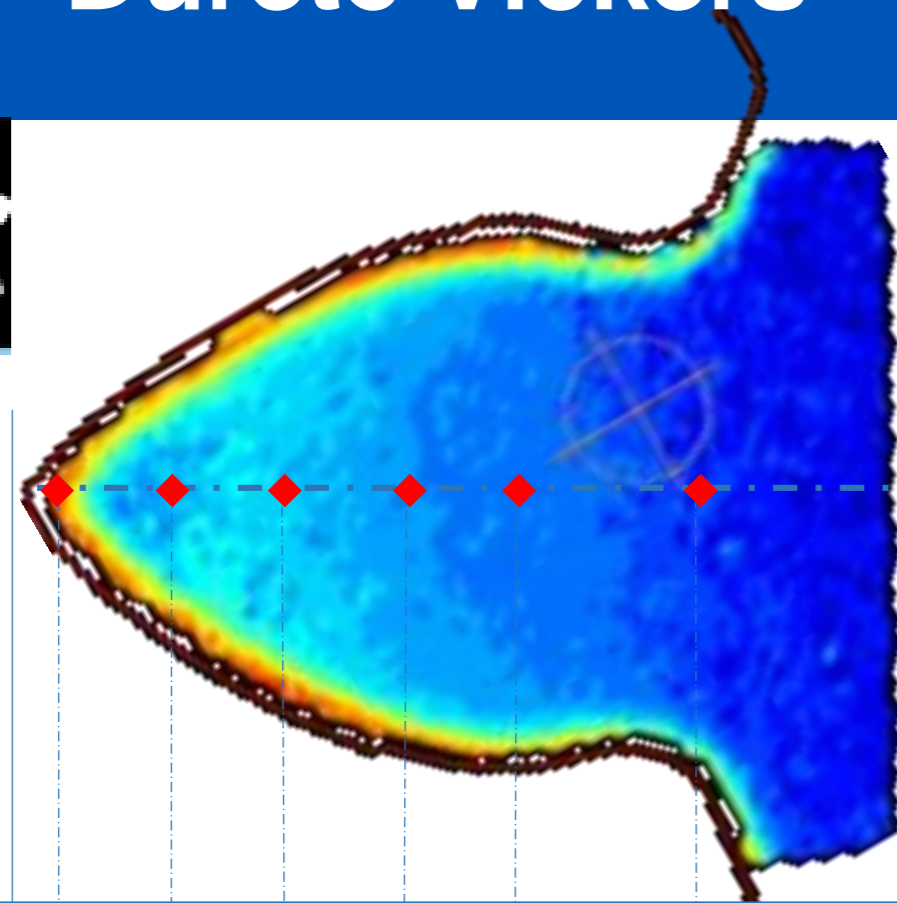
VH 3300



VH 3100



Dureté Vickers – applications classiques



◆ Pièces cémentées

Méthodes utilisées : HV0.1-HV1/HV5

Calcul (CHD) = 550HV (50HRC)

Case Hardness Depth, CHD = Distance de la surface jusqu'à l'obtention des 550HV (intersection courbe)

◆ Induction / Traitement à la flamme

Methods used: HV1, (HV0.5-HV5)

Calcul = 80% x (Minimum) dureté de surface

Superficial Hardness Depth, SHD = Distance de la surface jusqu'à l'obtention de 80% (minimum) de la dureté de surface

◆ Pièces nitrurées

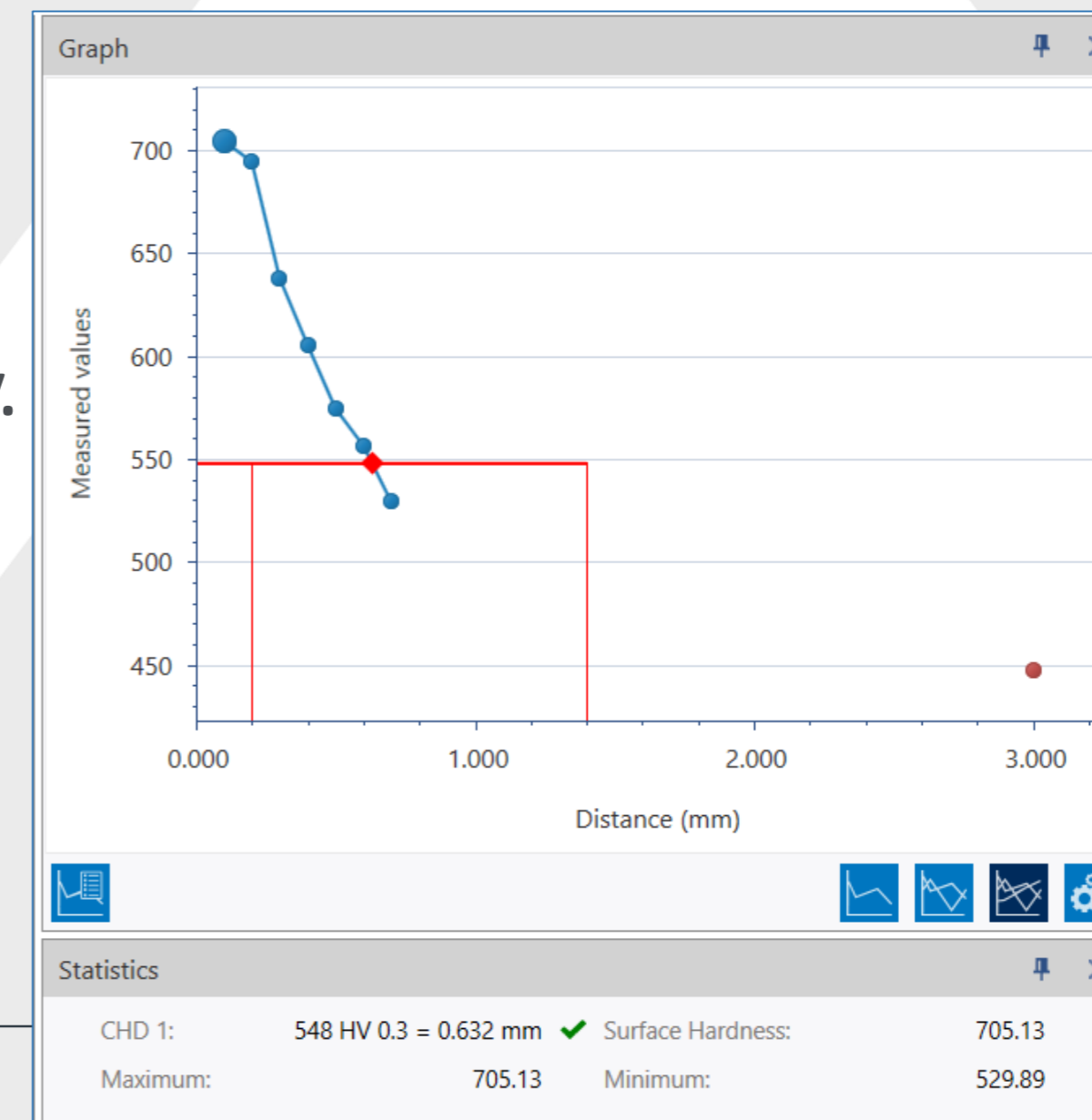
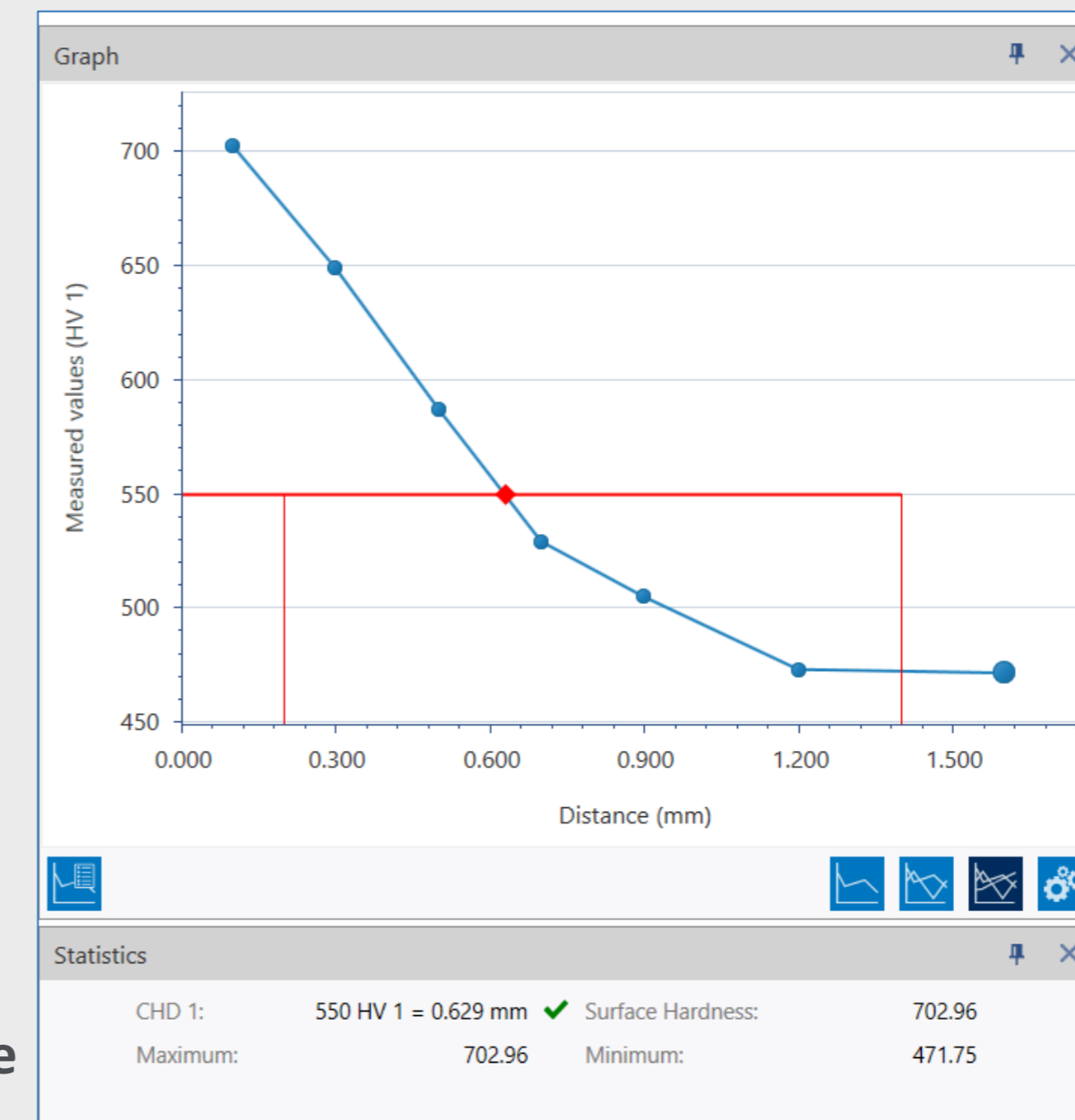
Méthodes utilisées : HV0.1-HV1

Calculs courant = Dureté Cœur +50/100HV.

Nitrided Hardness Depth, NHD = (Max.) Distance de la surface jusqu'à l'obtention de +50/100HV de la dureté cœur

◆ Duretés Cœur

Méthodes souvent utilisées : HV10, HV30, HV50





Avantages:

Les valeurs de dureté diffèrent un peu mais sont comparables entre les charges

Une seule échelle de dureté (un pénétrateur) pour tous les matériaux

Les essais faibles charges permettent la caractérisation de zones réduites, dépôts ou phases individuelles en R&D

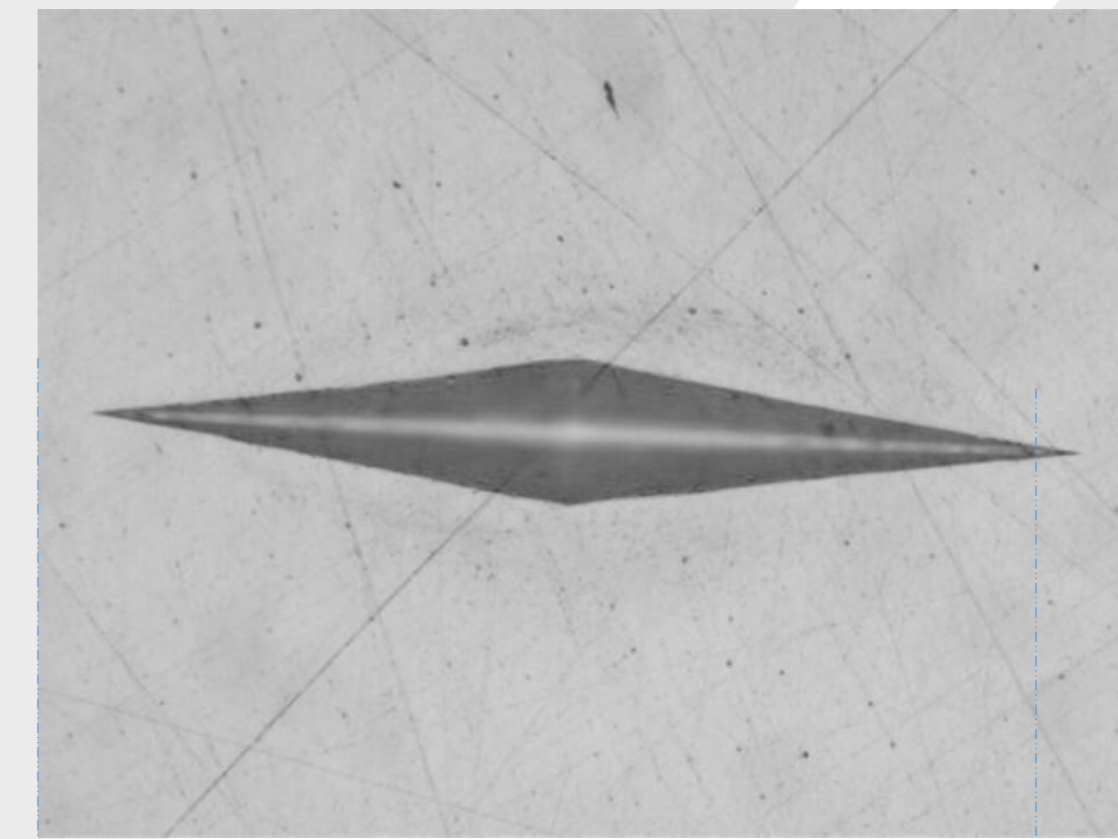
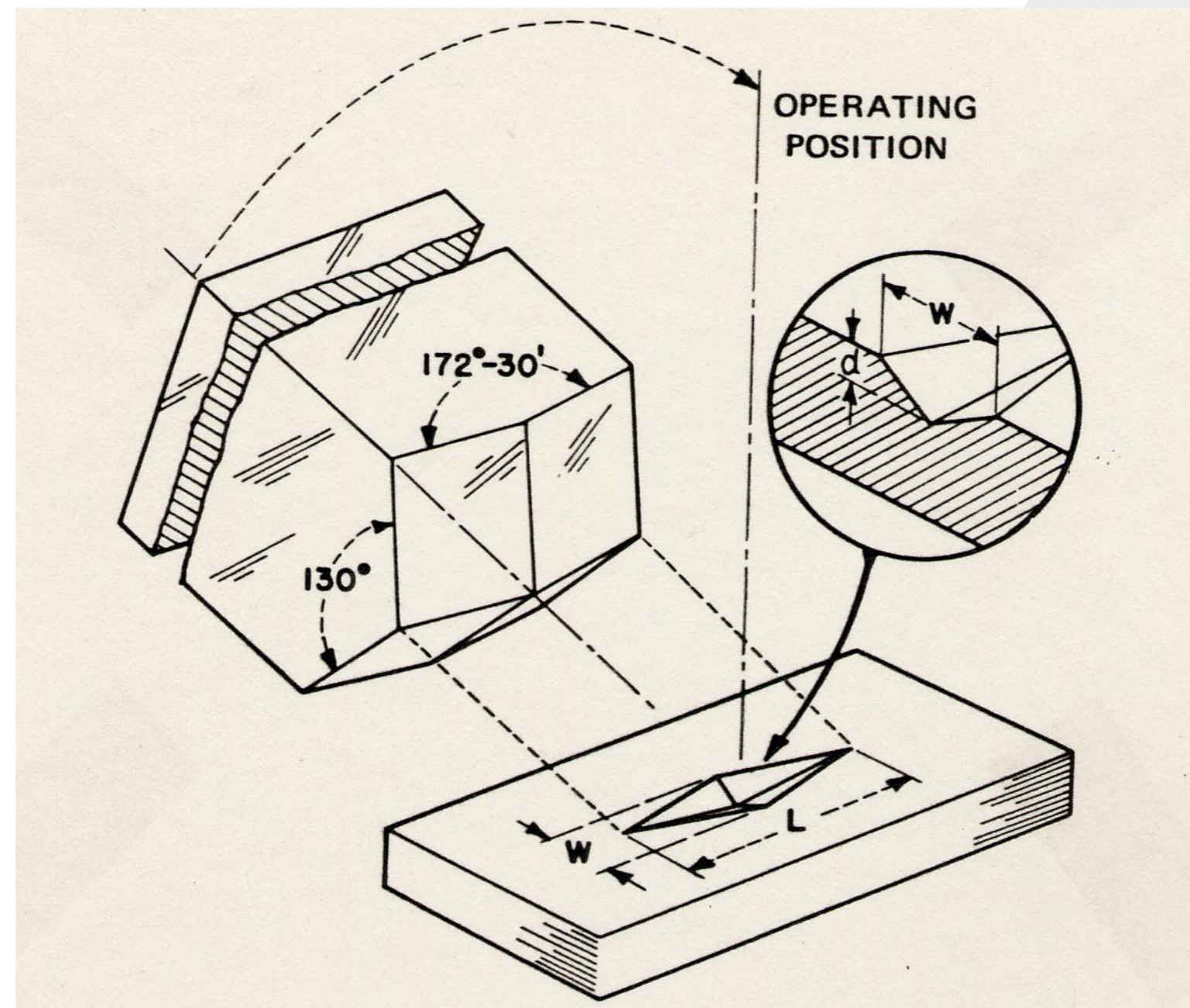
Limites:

De plus en plus sensibles (en diminuant la charge) à de nombreux facteurs comme :

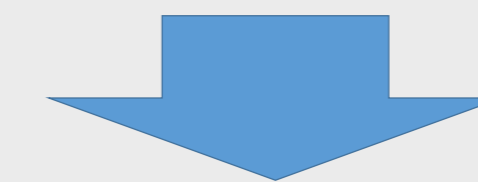
- La préparation
- Les variables d'essai (porte-éch., vibrations etc...)
- Méthode de lecture de l'empreinte



- ◆ Indenteur diamant de forme pyramide à base losange créer pour les essais sous faible charge uniquement (HV1 max.)
- ◆ Mesure de la grande diagonale



0.047mm

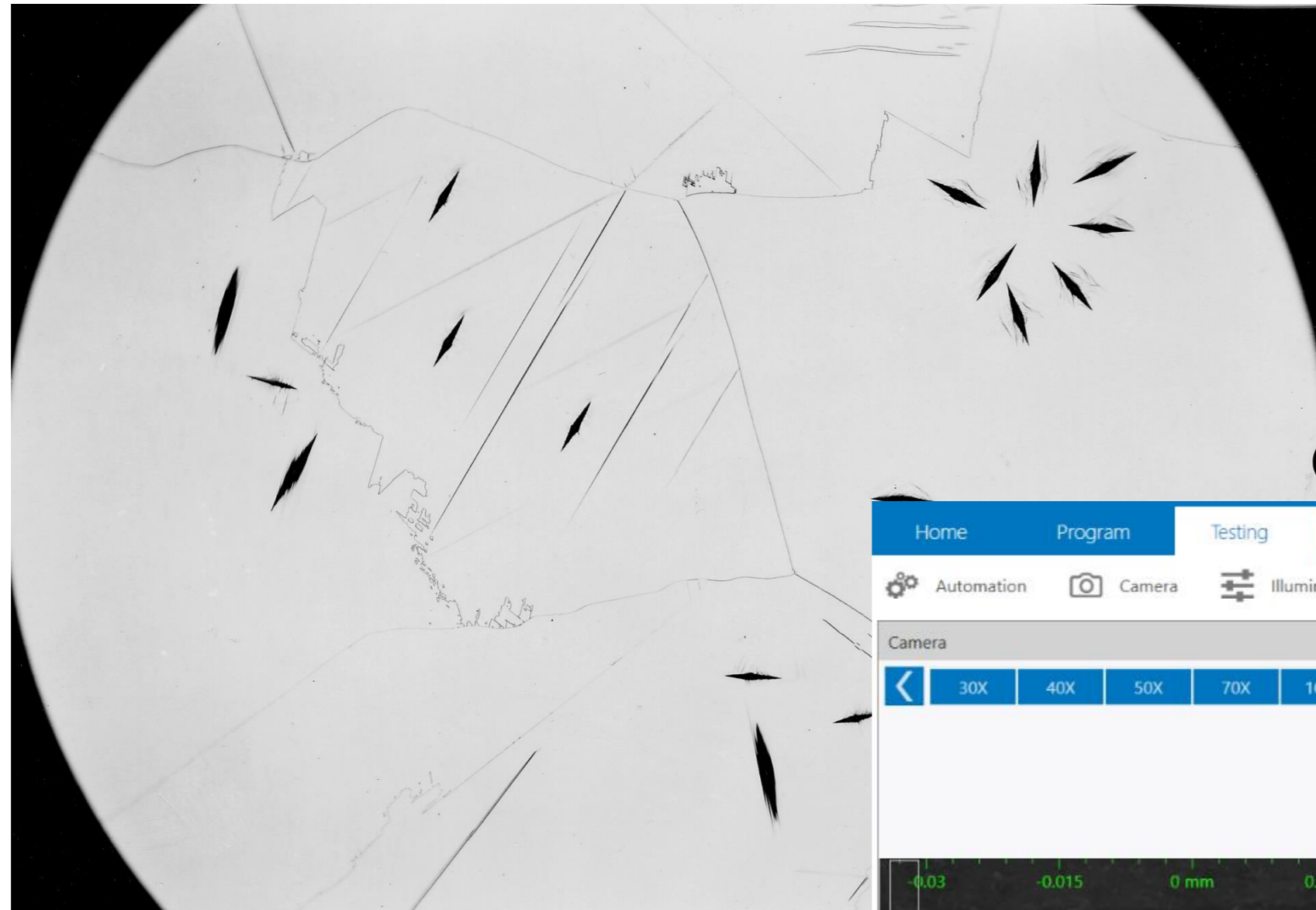


$$HK = 1.451 \frac{F[N]}{d^2} = 656 HK1$$

Dureté Knoop – applications classiques



Différentes empreintes Knoop à 200 gf pour montrer les variations de dureté en fonction de l'orientation cristalline dans un cobalt en zone fondue. (de R.D. Buchheit)



Duretés sur un revêtement PVD et son substrat en HK0,05

The screenshot displays the Knoop software interface with the following components:

- Camera View:** Shows a magnified view of a Knoop impression with a scale bar from -0.03 to 0.03 mm.
- Geometry View:** Shows a magnified view of the impression with green measurement lines and values: 21.000 mm, 0.100 mm, 0.100 mm, and 0.100 mm.
- Image View:** Shows a magnified view of the impression with two vertical green lines.
- Statistics:** Mean: 862, Minimum: 598, Maximum: 1,093, Range: 495, Std. deviation: 249.
- Geometric Results Table:**

#	Function	Value A	Value B	Comments
1	Image 1			
2	Distance	0.022 mm		
3	Distance	0.063 mm		
4	Distance	0.092 mm		
- Measurements Table:**

#	Value	Symmetry	Distance
1	Deleted		
2	Deleted		
3	1093 HK 0.05	18.93%	
4	895 HK 0.05	13.09%	
5	598 HK 0.05	15.53%	
6	*		
- Graph:** A line graph showing measured values (HK 0.05) versus measurement number (3, 4, 5). The values are approximately 1093, 895, and 598.
- Status Bar:** Ready for testing, Program: Knoop, Job: 1, 1093 HK 0.05.



Avantages:

Les essais faibles charges permettent la caractérisation de zones réduites, dépôts ou phases individuelles en R&D

- La forme du pénétrateur permet des mesures cohérentes :

bords dépôts et mesures en de pièce où les propriétés des matériaux varient rapidement

Propriétés anisotropes

Limites:

- Les mesures de dureté ne sont *pas* comparables entre les charges (forme du pénétrateur)

- Une préparation spéciale est souvent nécessaire, la planéité doit être parfaite.



Pour tous les types d'essais de dureté, une bonne qualité de préparation de surface permet d'obtenir des résultats plus précis et reproductibles

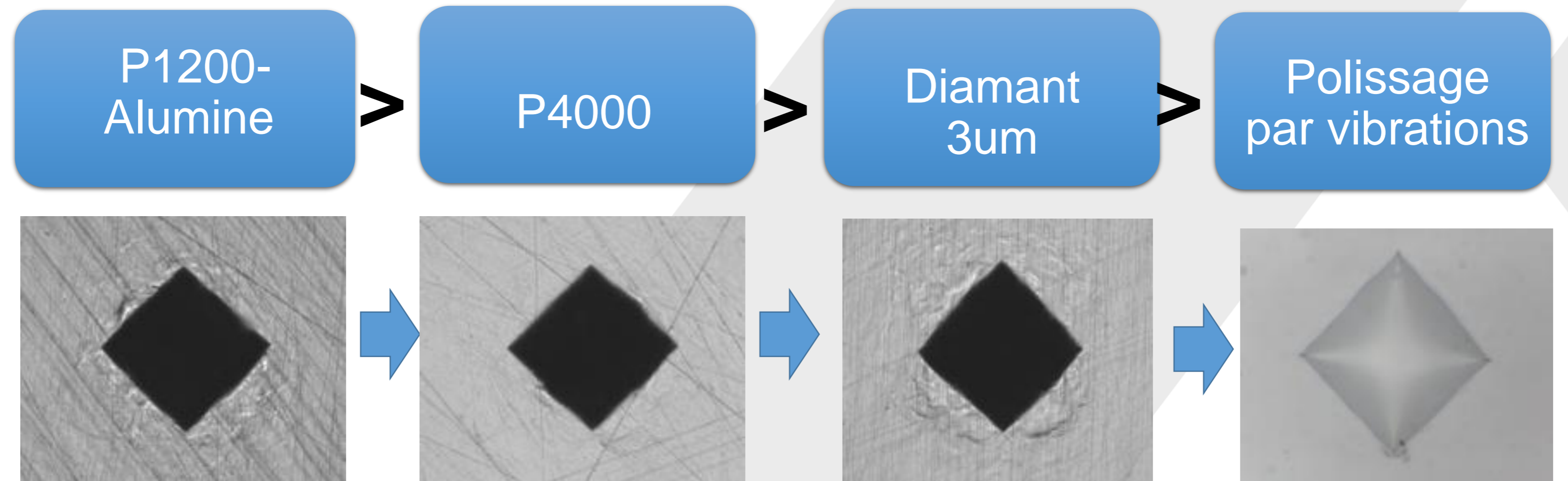
Brinell	<ul style="list-style-type: none">État de surface brute à P400, plan (dépend de l'échelle HBW10/3000)
Rockwell	<ul style="list-style-type: none">Dépend de la charge appliquée. Si l'état de surface brute est fin, c'est suffisant pour les plus fortes charges
Macro Vickers	<ul style="list-style-type: none">État de surface brute fin suffisant pour les plus fortes charges, mais polir la surface est recommandé
Rockwell Superficiel	<ul style="list-style-type: none">Une surface poli est recommandée ($\leq 3\mu\text{m}$)
Microdureté (Vickers, Knoop)	<ul style="list-style-type: none">Une surface poli est recommandée ($\leq 1\mu\text{m}$)



Pourquoi la dureté peut-elle être différente?



- Les rayures donnent des indications sur les déformations de surface (exemple ci-dessous sur un échantillon ferreux)
En dureté HV :



Alumine/Silice en suspension n'enlève pas les déformations du P1200

Un P4000 donne moins de déformations

Un diamant 3um provoque encore moins de déformation en profondeur

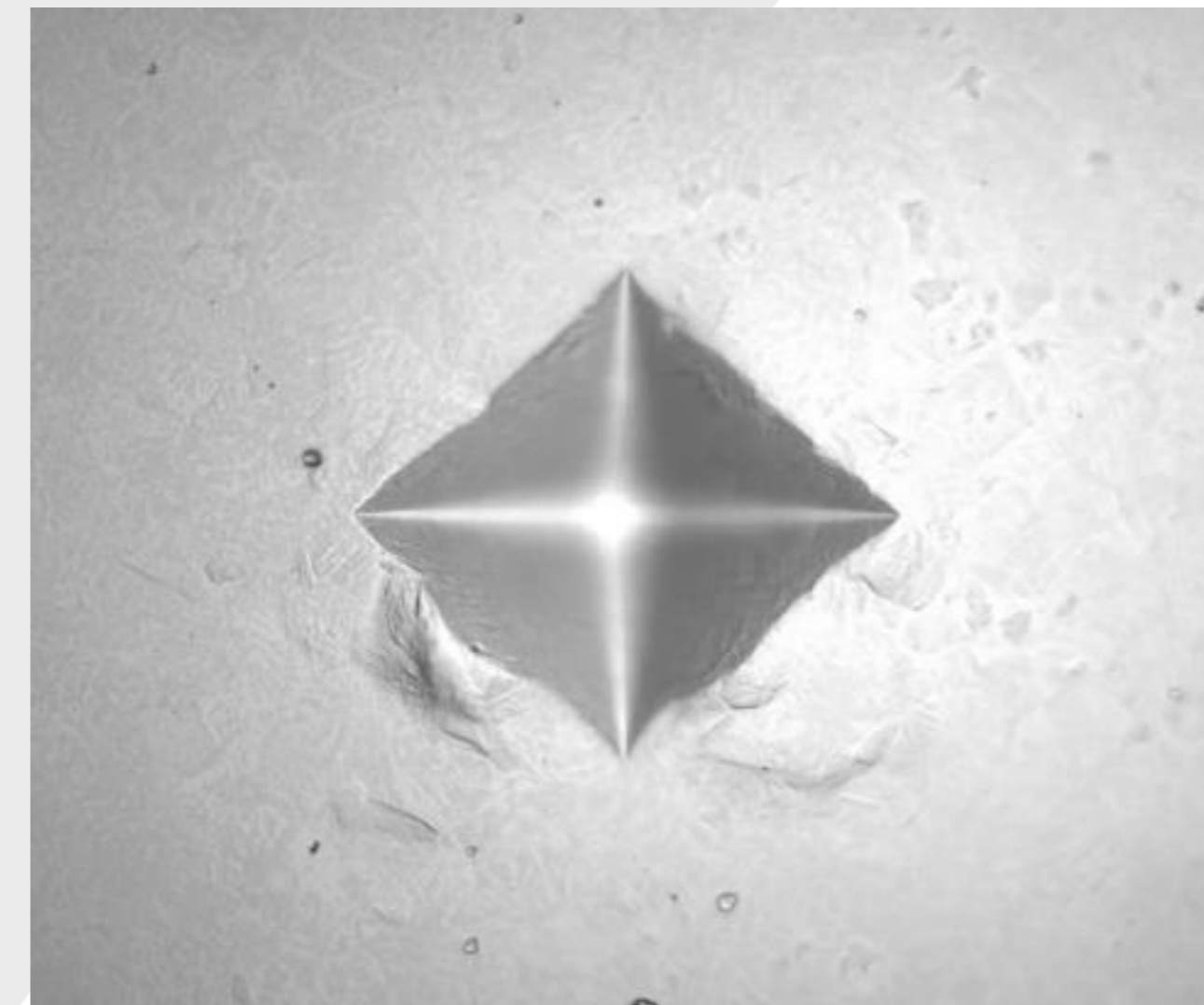
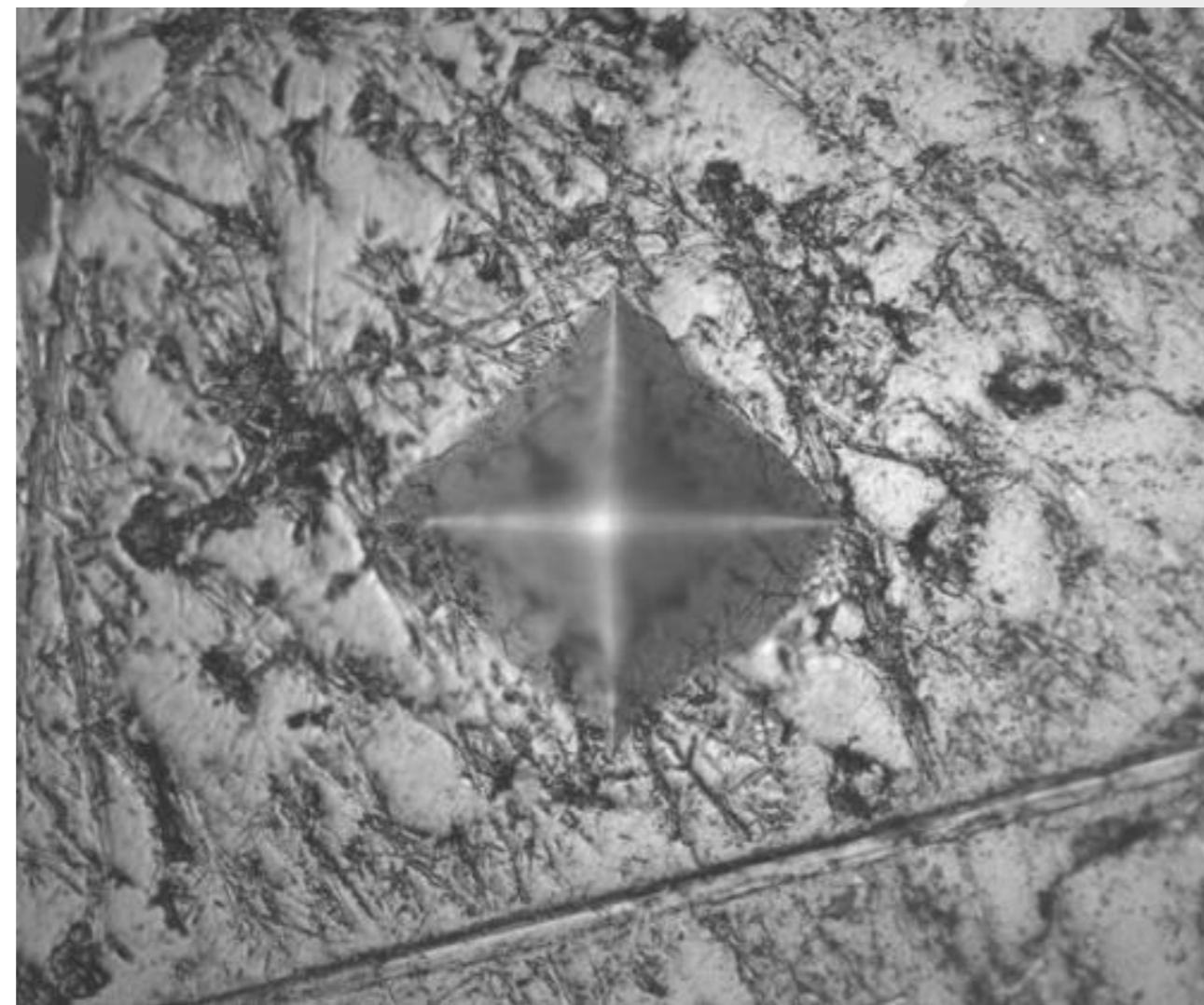
Un polissage idéal enlève toutes les déformations

Pourquoi de telles différences ?



La rugosité de surface d'une pièce impacte aussi grandement la mesure de dureté :

- **Une surface avec un Ra élevé** : ne permet pas une vision propre des pointes, les mesures résultantes sont erronées
- **Une surface correctement préparée** : les pointes fines et bien contrastées sont idéales pour une lecture précise et répétable.

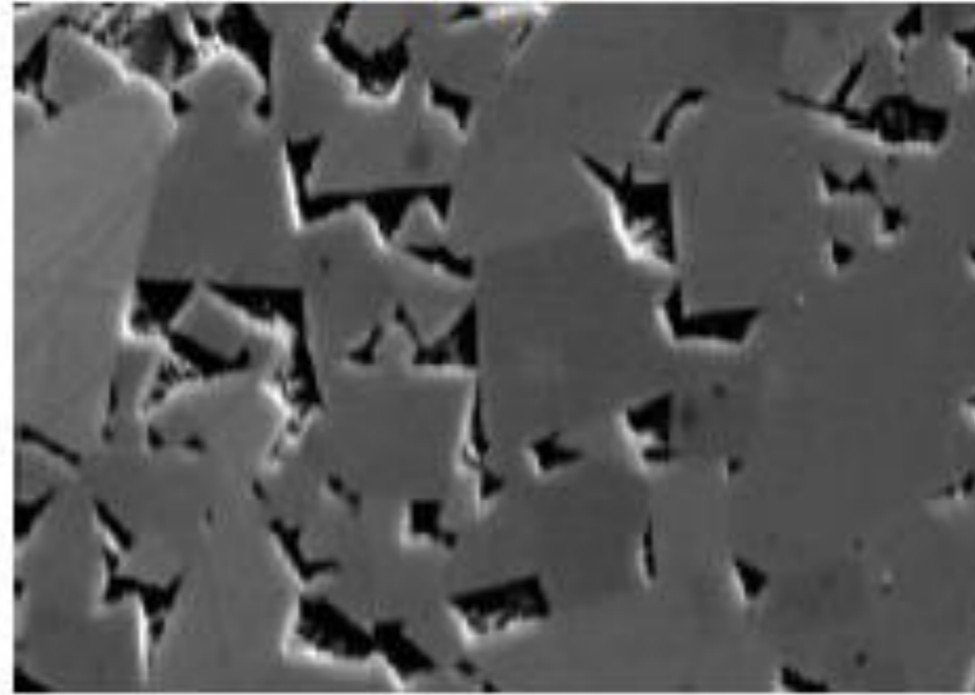




- ◆ Préparation effectuée par Buehler pour son client:

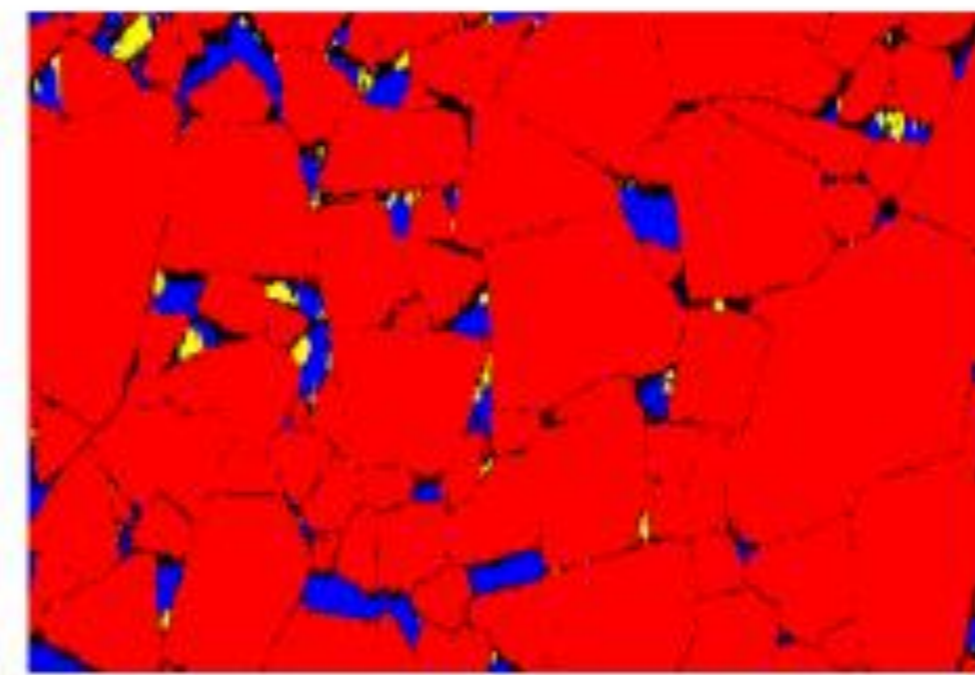


2 heures



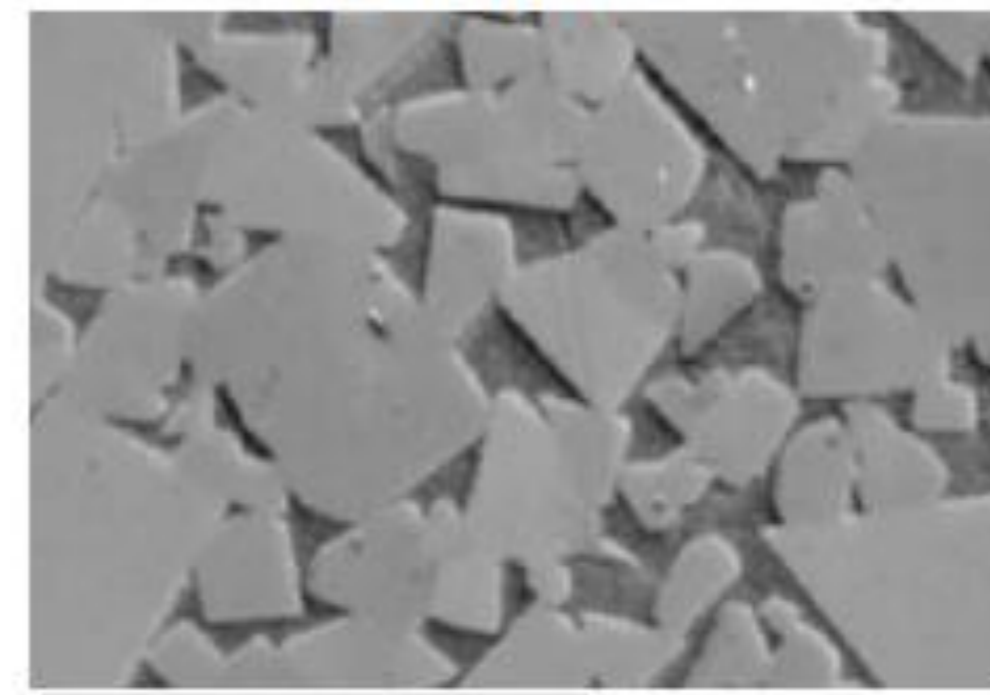
10µm

Phase Color 1



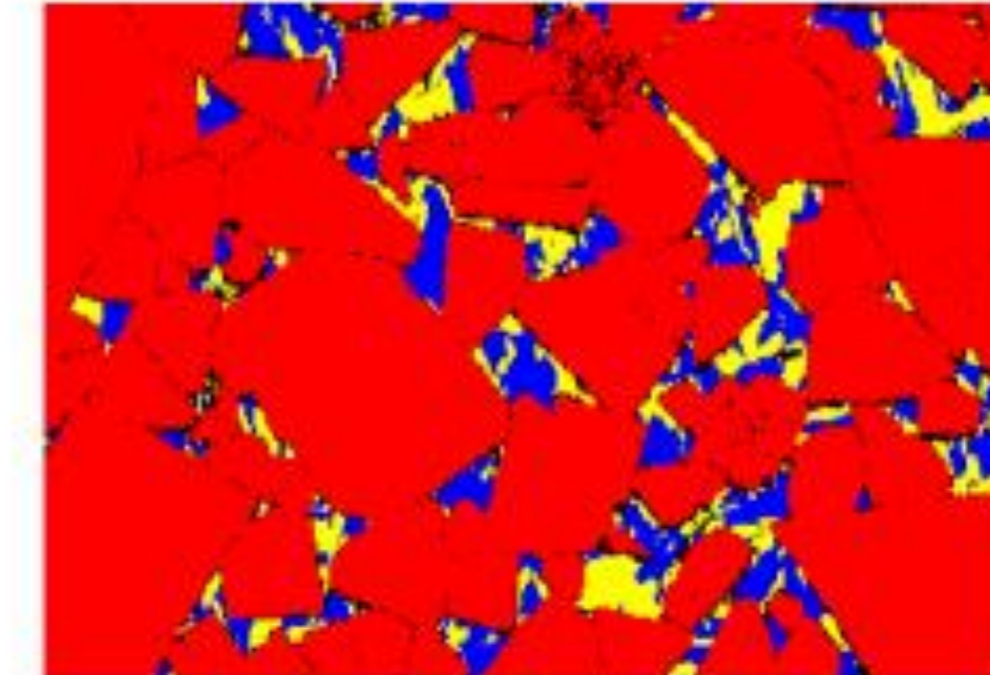
10µm

12 heures

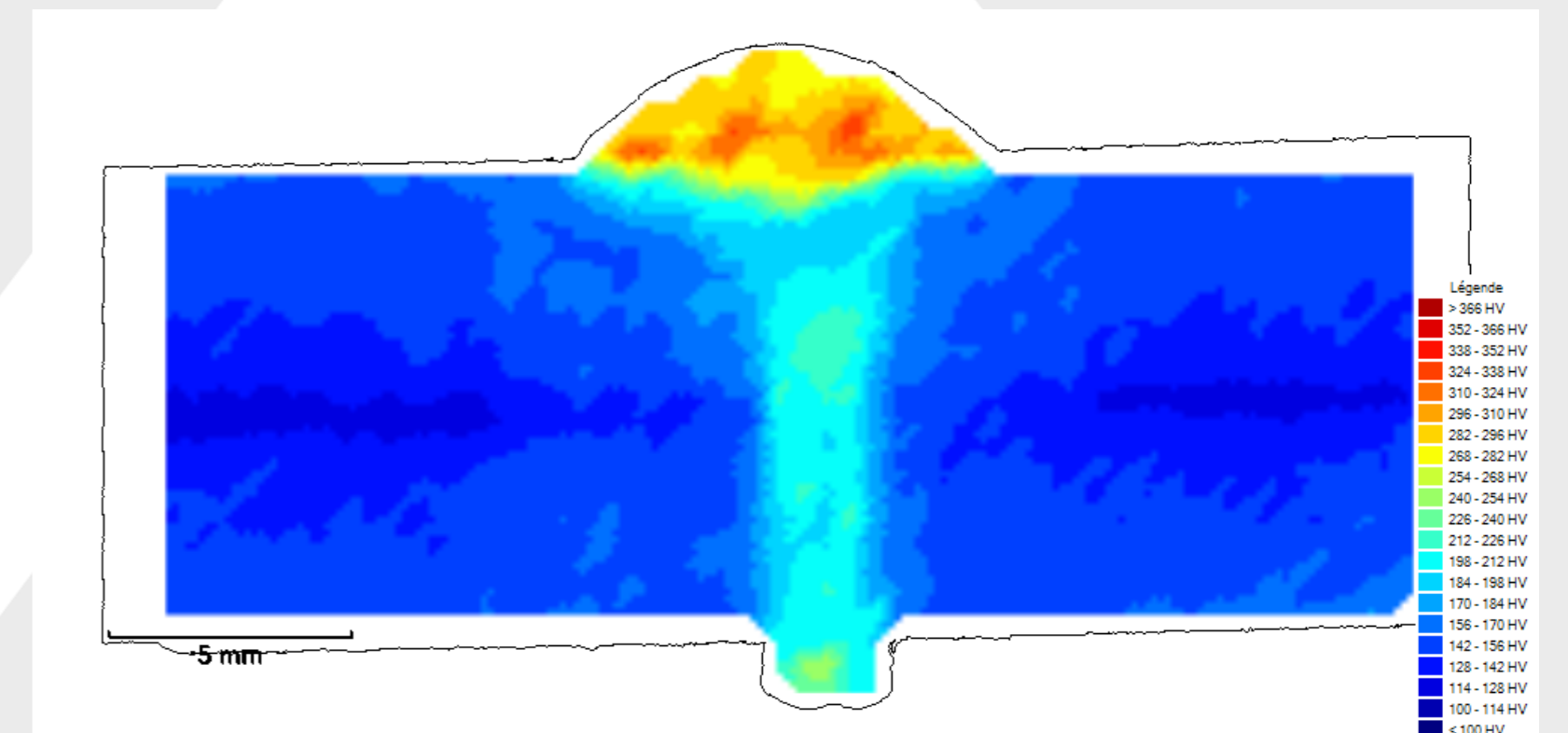
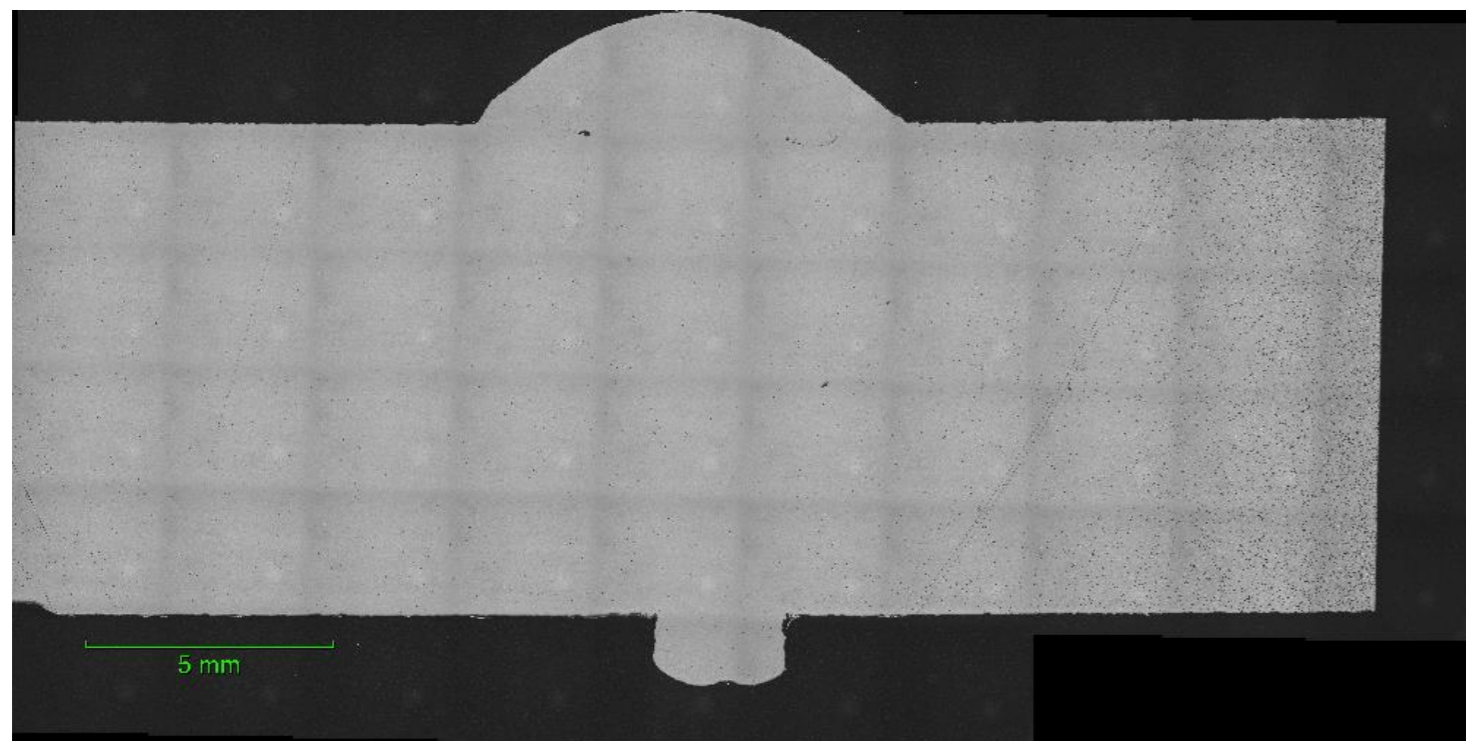
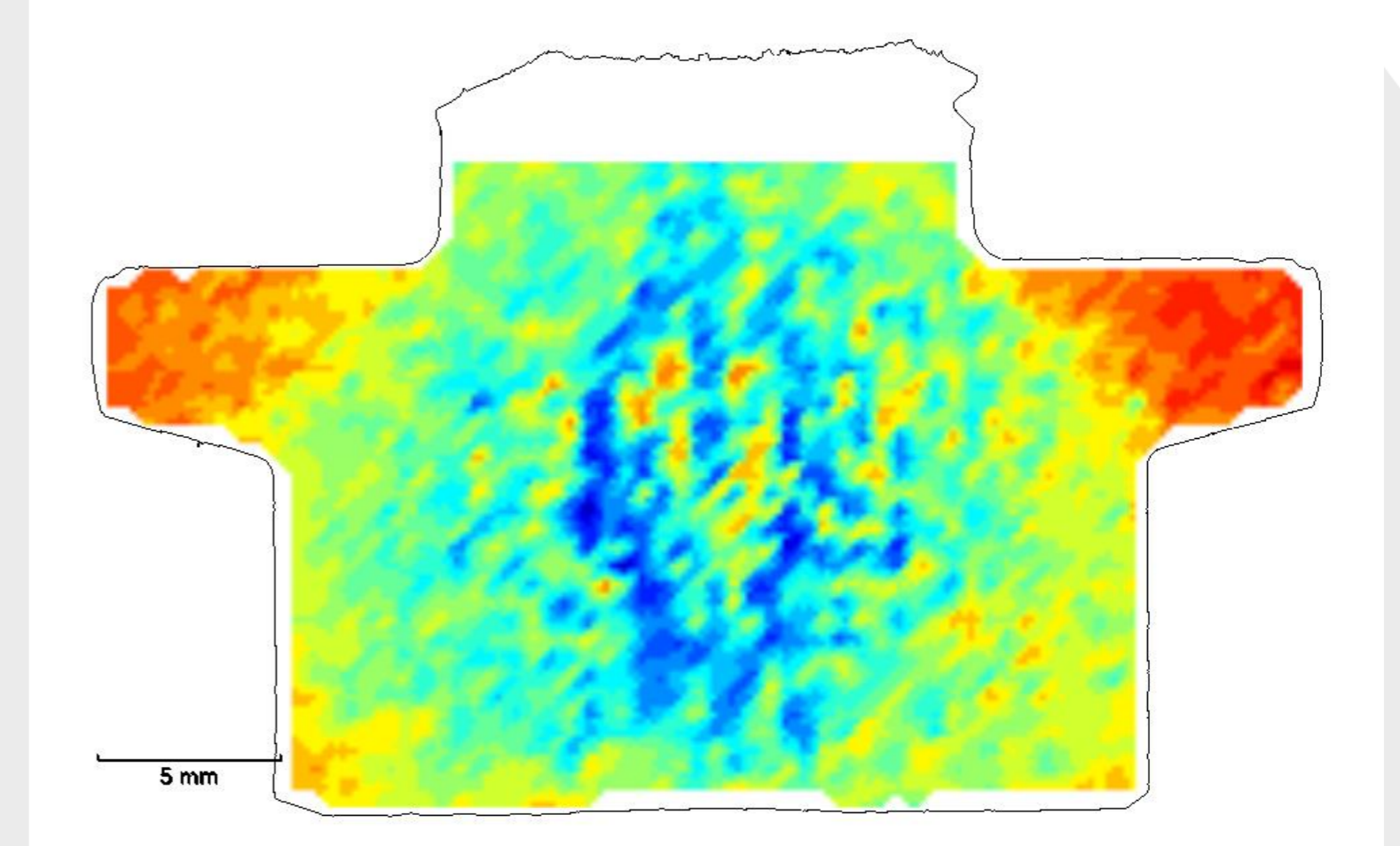
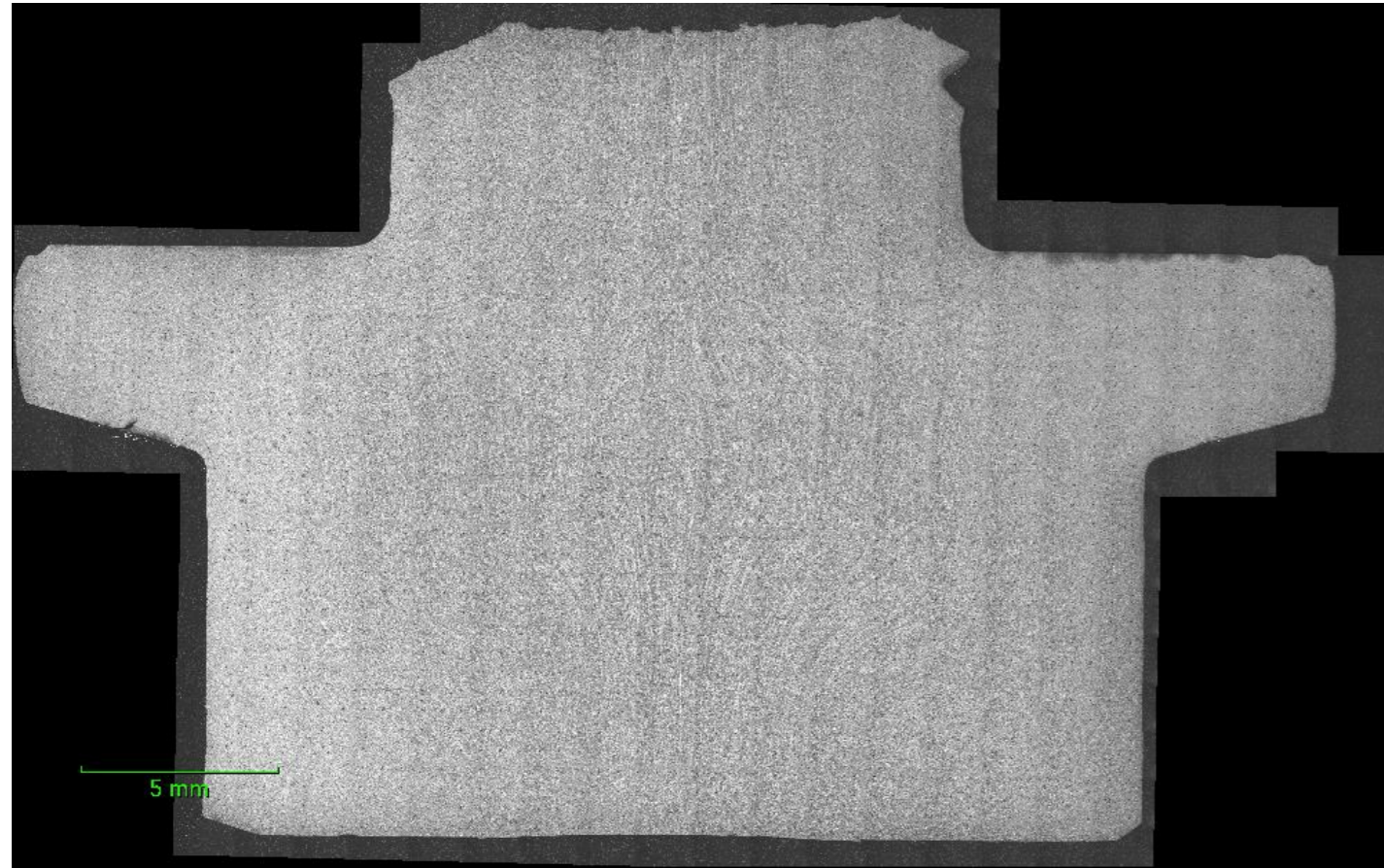


10µm

Phase Color 3



10µm





- ◆ **Site Web** – www.buehler.com (.fr direct en FR)

- ◆ **Email**
 - Techsupport@buehler.com posez vos questions directement à nos équipes techniques Buehler.

 - Rejoignez le E-club Buehler – service gratuit
 - Mise à jour technique
 - [Le Guide Buehler à la préparation métallographique](#) (SumMet)
 - Tech Notes
 - Sum Notes
 - Préparation pour l'analyse EBSD

