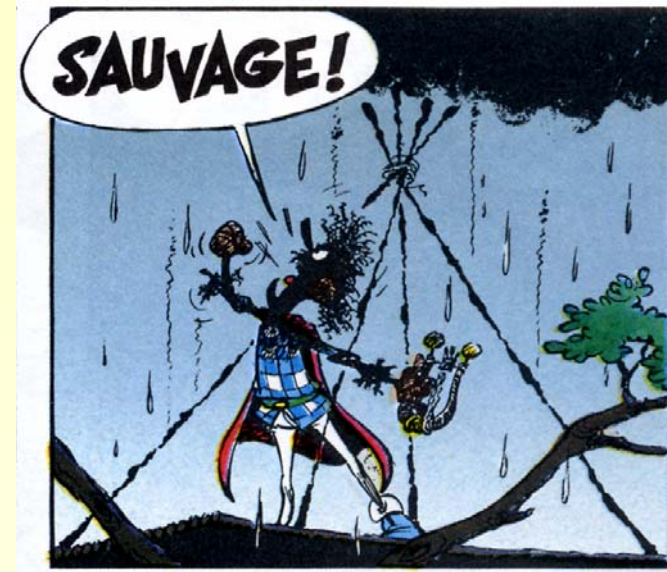
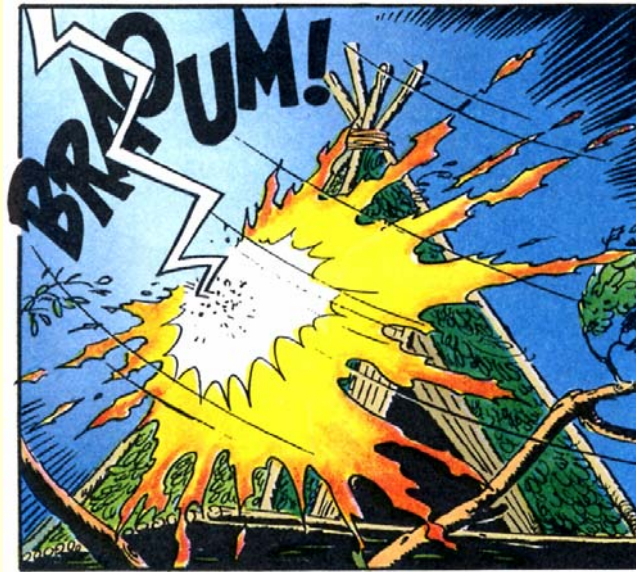


utilisation de la technologie d'usinage par étincelage

une electro – érosion fil
mutualisée

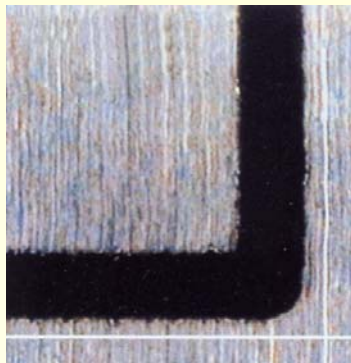
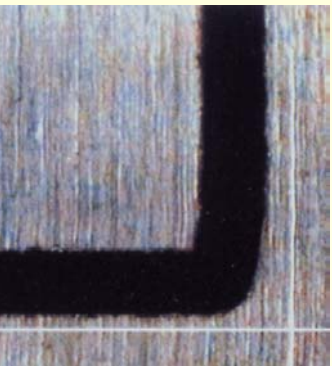
comprendre l'électroérosion



La meilleure image que l'on puisse en donner est celle d'un orage d'une violence inouïe, dévastatrice. Des centaines de milliers de décharges électriques par seconde. Une suite ininterrompue d'éclairs spectaculaires, l'impact de chacun d'eux laissant des traces indélébiles et atteignant des températures vertigineuses.

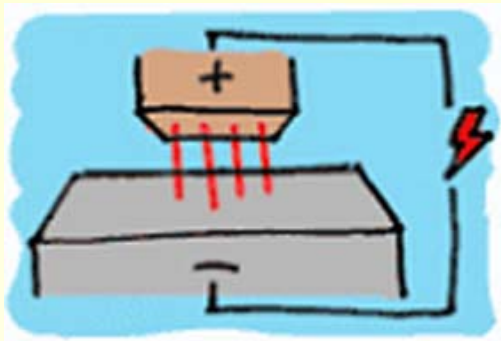
l'histoire

- 1954 les débuts
- 1965 générateurs d'impulsions statiques
- 1970 érosion planétaire
- 1980 enfilage automatique
- 1990 contournage avec compensation automatique du gap
- 2000 300 mm² / min



la base

L'électro-érosion est un procédé d'usinage qui consiste à enlever de la matière dans une pièce en utilisant des décharges électriques comme moyen d'usinage. Cette technique se caractérise par son aptitude à usiner tous les matériaux conducteurs de l'électricité (métaux, alliages, carbures, graphites, etc.) quelle que soit leur dureté. Pour usiner par électro-érosion, 4 éléments sont nécessaires:

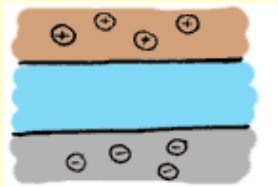


Orange	Une électrode
Gris	Une pièce
Cyan	Du diélectrique
Rouge	De l'électricité

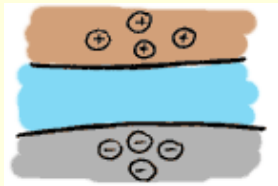
Le diélectrique (eau ou huile minérale) a comme tâche de réduire la température dans la zone d'usinage, d'enlever les particules métalliques résiduelles et de permettre la création de l'étincelle.

le processus physique

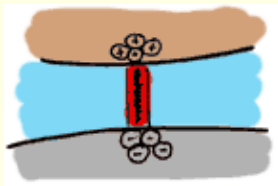
Le processus d'étincelage comprend 6 phases :



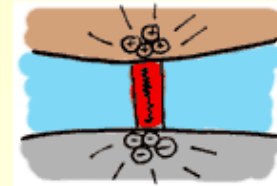
1 Approche de l'électrode vers la pièce. Les deux éléments sont sous tension.



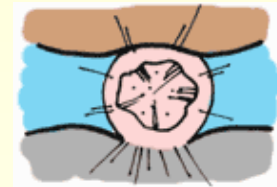
2 Concentration du champ électrique vers le point où l'espace électrode-pièce est le plus faible.



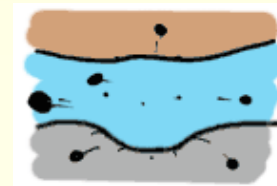
3 Création d'un canal ionisé entre l'électrode et la pièce



4 Claquage de l'étincelle. La matière de la pièce fusionne localement, se consume. L'électrode subit une faible usure.



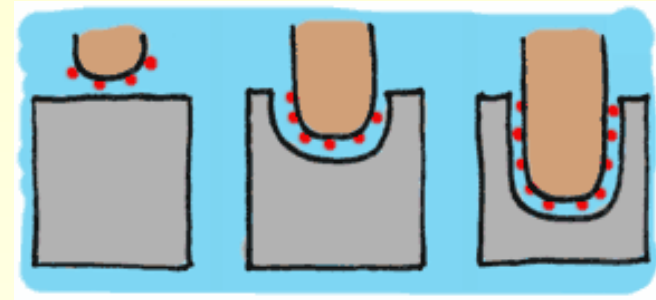
5 Coupure du courant. Implosion de l'étincelle.



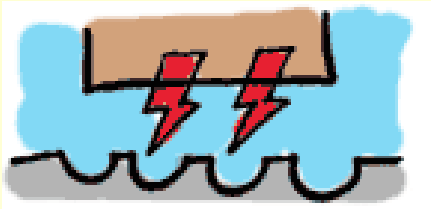
6 Evacuation des particules métalliques par un arrosage de diélectrique.

l'usinage par étincelage

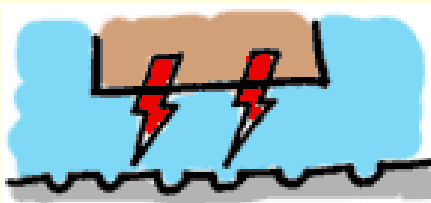
Produites par un générateur d'étincelles, ces dernières vont, par intervalle régulier, créer une succession de cratères dans la pièce. Chaque étincelle dégage une température comprise entre 8000 et 12000 °C. La grosseur du cratère dépend de l'énergie régulée par le générateur d'étincelles. La portée de l'étincelle varie entre quelques microns et 1mm.



états de surface-vitesse d'usinage



Les états de surface dépendent de la dimension des étincelles. Si elles sont énergiques, l'état de surface sera grossier, par contre, la vitesse d'usinage sera rapide.



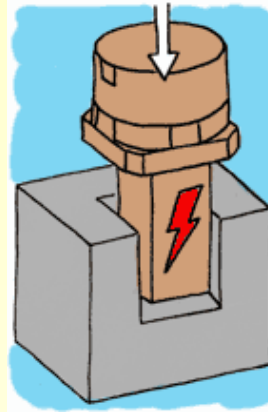
Si elles sont faiblement énergiques, l'état de surface sera fin, par contre, la vitesse d'usinage sera lente.

divers

- Les états de surface les plus fins peuvent atteindre un Ra de 0.10. L'effet visuel est proche du poli d'un miroir. Les états de surface standard, faciles à obtenir, sont équivalents à un Ra 0.8/1 (N5 - N6).
- Les vitesses d'usinage en électro-érosion sont modérées. En fonction de l'énergie des décharges, l'enlèvement de matière va de 1 à plusieurs milliers de mm³/minute.
- Bien qu'il utilise des décharges électriques, le procédé ne présente aucun danger pour l'utilisateur ni pour l'environnement.

l'enfonçage

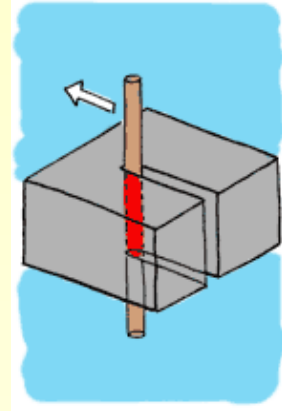
- L'électro-érosion par enfonçage reproduit dans une pièce métallique la forme d'un outil appelé électrode.
- Les moules d'injection pour pièces plastiques sont très fréquemment usinés par enfonçage.
- La forme donnée à l'électrode est celle qu'aura l'objet moulé.
- Dans la zone d'usinage, chaque décharge crée un cratère dans la pièce (enlèvement de matière) et un impact sur l'outil (usure de l'outil-électrode).
- Il n'y a jamais de contact mécanique entre l'électrode et la pièce.
- L'électrode est le plus souvent en cuivre ou en graphite.







Orange	Une électrode
Gris	Une pièce
Bleu	Du diélectrique
Rouge	De l'électricité

le fil

- L'électro-érosion par fil découpe dans une pièce, à l'aide d'un fil métallique (électrode), un contour programmé.
- Les matrices d'extrusion, les poinçons de découpe sont très fréquemment usinés au fil.
- La découpe est toujours traversante. Pour commencer un usinage il faut préalablement réaliser un trou dans la pièce ou débiter depuis le bord.
- Dans la zone d'usinage, chaque décharge crée un cratère dans la pièce (enlèvement de matière) et un impact sur le fil (usure de l'outil-électrode).
- Le fil peut s'incliner permettant ainsi de créer des pièces avec dépouilles ou avec des profils différents en haut et en bas de la pièce.
- Il n'y a jamais de contact mécanique entre l'électrode et la pièce.
- Le fil est le plus souvent en cuivre stratifié ou en laiton. Le fil mesure entre 0.02 et 0.3 mm de diamètre.



	Une électrode
	Une pièce
	Du diélectrique
	De l'électricité

abolition de certaines contraintes

l'usinage de métaux très durs en traditionnel entraîne des risques de casse d'outils, alors que ce type de matériaux (alliages, acier traité, titane...) est tout à fait envisageable en vue d'un usinage en électro-érosion.



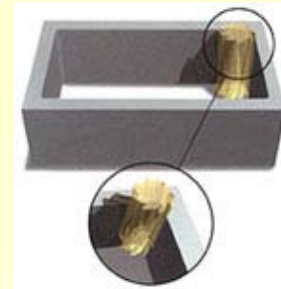
les limites de dureté de métal en usinage traditionnel.



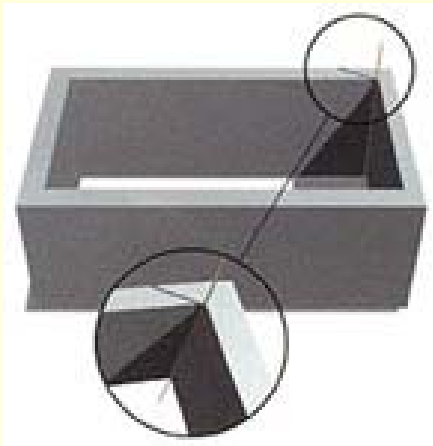
en électro-érosion, aucune limite de dureté.

abolition de certaines contraintes

le fraisage d'un trou carré ou d'une gorge profonde est limité par le rayon d'angle de la fraise alors, que ce type de forme est tout à fait envisageable par électro-érosion.



en usinage traditionnel,
pas d'angles vifs
possibles.



en électro-érosion, aucune difficulté pour les
angles vifs.

aucun effort mécanique

pour maintenir la pièce en place lors de l'usinage, l'absence d'efforts mécaniques en électro-érosion abolit les systèmes de fixation complexes, et longs à mettre en œuvre, de l'usinage traditionnel.



le bridage en usinage traditionnel.



le bridage en électro-érosion.