

Préparer et présenter par DR ROUABHI Y.

## 5. Procédés thermiques

### 5.1. Usinage par électroérosion

#### 5.1.1. Définition

Le principe de l'usinage par électroérosion repose sur l'utilisation des décharges électriques (étincelles) qui engendrent des températures très élevées qui fondent ou évaporent le métal au voisinage de l'électrode.

L'électroérosion est un procédé d'usinage moderne offrant quantité d'avantages. La pièce et l'outil sont placés de telle sorte qu'ils ne sont pas en contact. Il reste un espace qui est alors comblé avec du liquide isolant.

On fait passer un courant électrique entre la pièce et l'outil. Une étincelle se forme et un petit cratère se forme. L'érosion constante permet l'usinage de la pièce, figure 5.

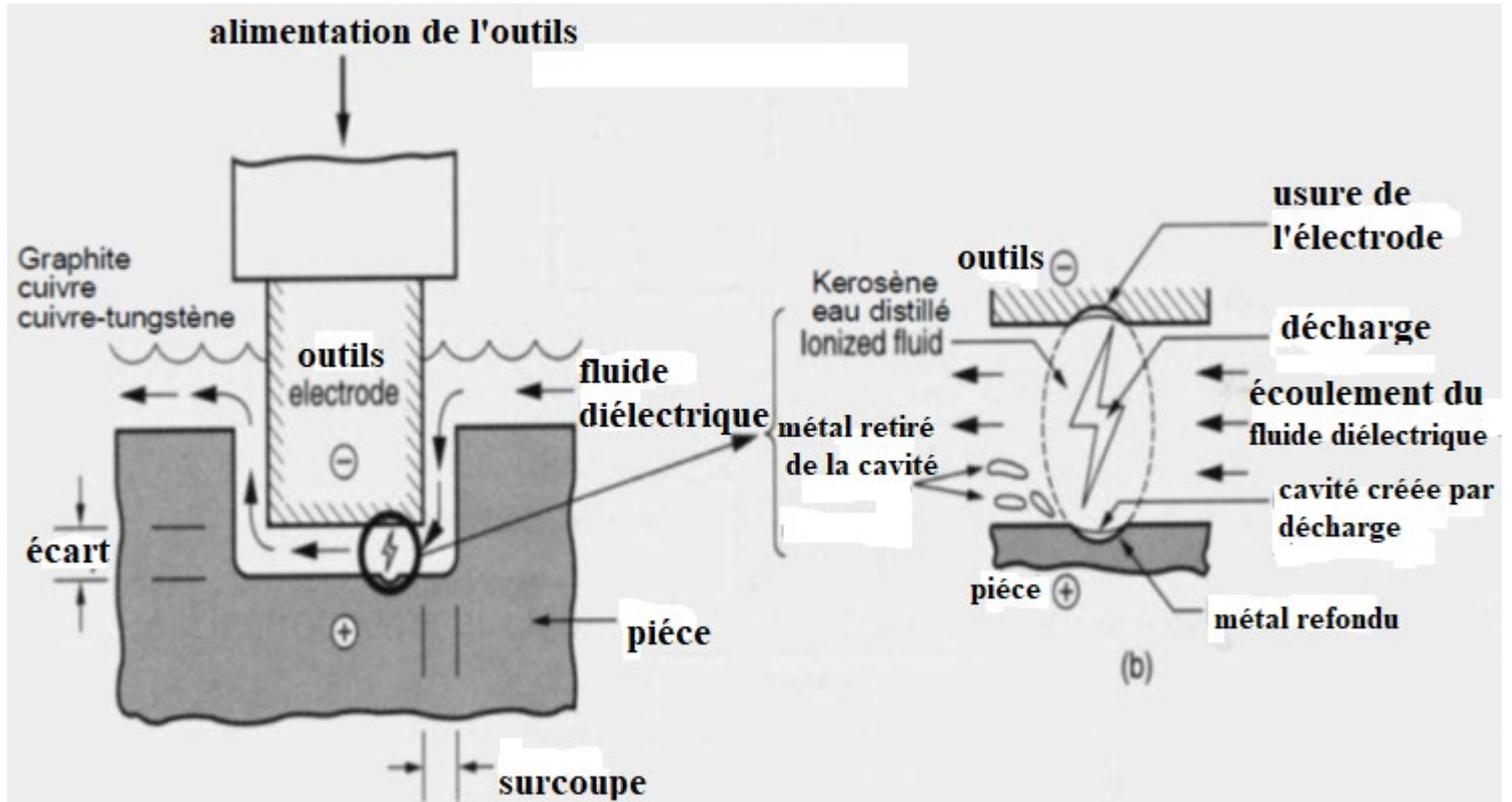


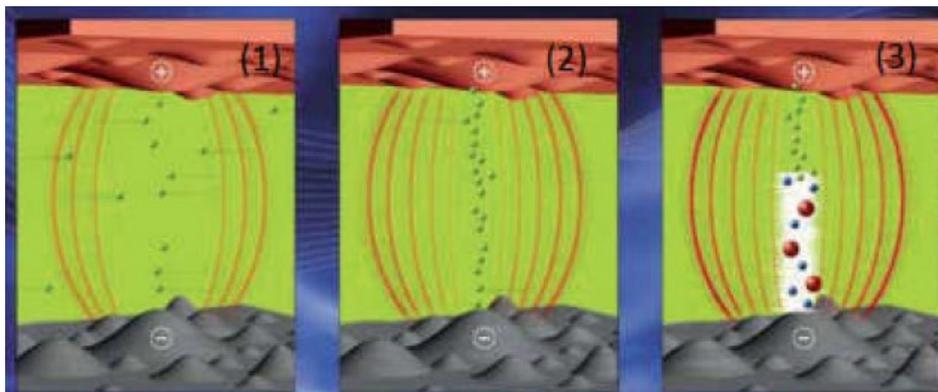
Fig. 5. Usinage à l'électroérosion à l'électrode.

#### 3.5.1.2. Principes de fonctionnement

L'usinage par électroérosion se décompose en trois phases comme suit :

##### a. Phase 1 : Phase de construction

La phase d'amorce/de construction comprend la mise en place des conditions initiales qui consistent en : l'application d'une tension (1) entre les électrodes amenant à la création d'amorces (2) suivie du claquage (3) du diélectrique et enfin de l'apparition du plasma, figure a.



Préparer et présenter par DR ROUABHI Y.

Fig. a. Usinage à l'électroérosion : Phase de construction.

### b. Phase 2 : Phase de décharge

Cette phase d'échauffement/de décharge comprend le développement du plasma (1) à l'entrefer, ainsi que l'échauffement du matériau et de l'électrode par le plasma (2), jusqu'à ce que le circuit électronique coupe l'alimentation du plasma, ou que le plasma se relaxe naturellement (3), figure b.

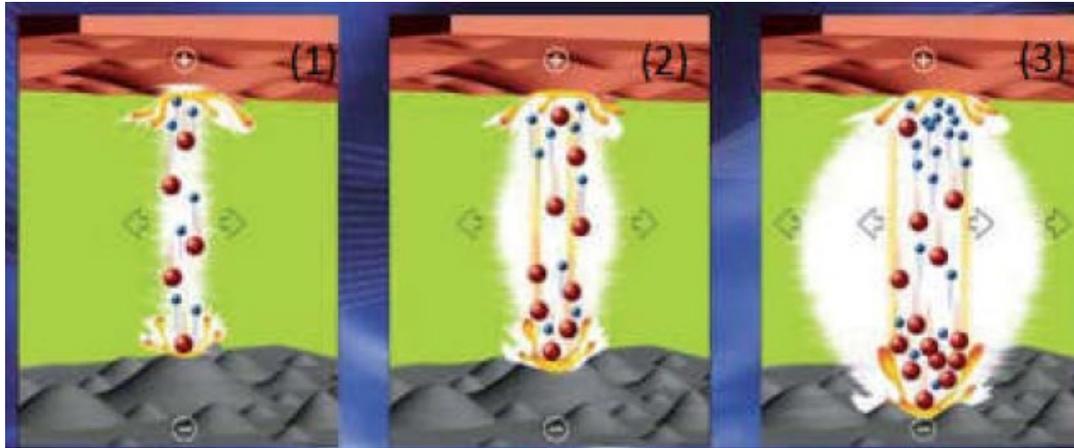


Fig. b. Usinage à l'électroérosion : Phase de décharge.

### c. Phase 3 : Phase de rupture

S'ensuit la troisième étape, nommée « phase d'enlèvement » ou phase de rupture.

L'apport de chaleur est réduit lorsque le courant baisse. Le nombre de particules chargées électriquement diminue rapidement et la pression s'effondre, ainsi que le canal de décharge. Le métal fondu surchauffé s'évapore dans une explosion et entraîne avec lui le matériel fondu, figure c.

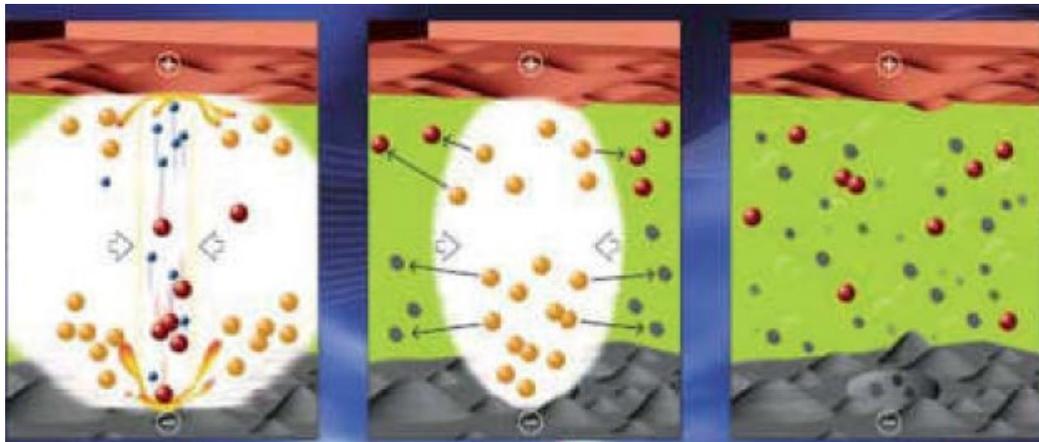


Fig. c. Usinage à l'électroérosion : Phase de rupture.

### 5.1.3. Caractéristiques de l'usinage

- Usinage sans déformation (faible dimension, pas de contact pièce-outil),
- Usinage de métaux durs, traités ou réfractaires,
- Précision de l'ordre de 0.01 mm jusqu'à 2  $\mu\text{m}$  en finition,
- Reproduction automatique de forme,
- Obtention de surfaces complexes,
- Usure de l'électrode (difficile à contrôler),
- Débit maximal de copeaux/ébauche (5cm<sup>3</sup>/min) et finition (0.05cm<sup>3</sup>/min).

### 5.1.4. Applications

- Usinage de matrices de forge et moule de fonderie,
- Découpage au fil (contour de pièces, analogie avec scie à ruban),
- Moyens pratiquement réservés à l'obtention d'outillage,
- Pièces minces,

Préparer et présenter par DR ROUABHI Y.

- Perçage des trous à axe non perpendiculaire à une surface plane,
- Usinage des matériaux conducteurs durs.

