La découpe thermique

Qu'est ce qu'une découpe thermique :

- C'est l'action de couper un matériau en utilisant un procédé dégageant et utilisant une source de chaleur.

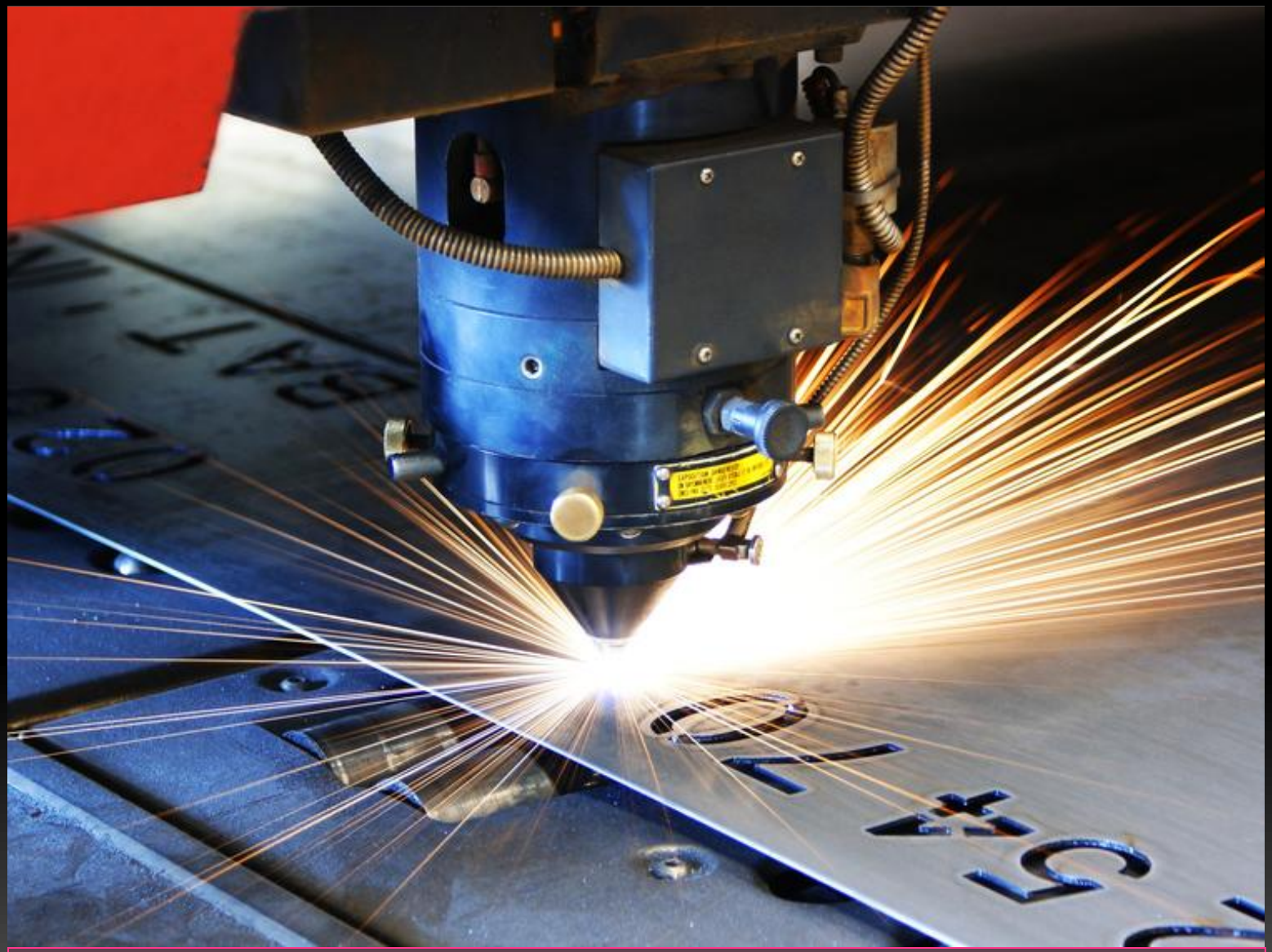
LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE COUPAGE THERMIQUE :

L'oxycoupage.

LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE COUPAGE THERMIQUE :

Le coupage plasma

LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE COUPAGE THERMIQUE :



Le coupage laser.

L'oxycoupage

1 définition :

L'oxycoupage est une opération de coupage par **combustion** localisée et continue sous l'action **d'un jet d'oxygène**, agissant en un point préalablement porté à **une température d'environ 1300°C**, dite **température d'amorçage. On utilise la capacité du fer à brûler dans l'oxygène**.

Combustion : *ici, c'est le fait, pour un combustible - le fer - de s'unir à un comburant - l'oxygène - en dégageant de la chaleur.*

Comburant : se dit d'un corps - l'oxygène - qui, par combinaison avec un autre - le fer -, amène à la combustion de ce dernier - le fer -.

Capacité de coupe *: de 3 mm à 1 m et plus.*

2. Principe :

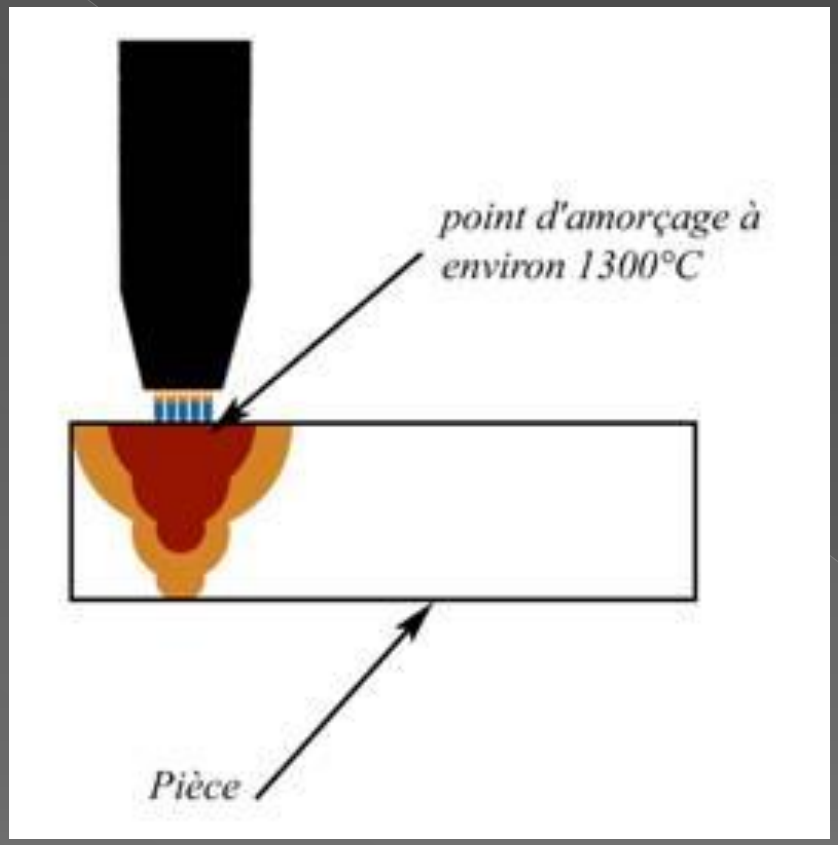
Le principe de fonctionnement peut-être assimilé au chalumeau oxycoupeur

- **Étape 1 :** Nous avons dans un premier temps **une flamme de chauffe** composé **d'oxygène** (appelé oxygène de chauffe) et **d'acétylène** (le gaz combustible). La flamme de chauffe amène à **la température d'amorçage** la pièce (1300°C).

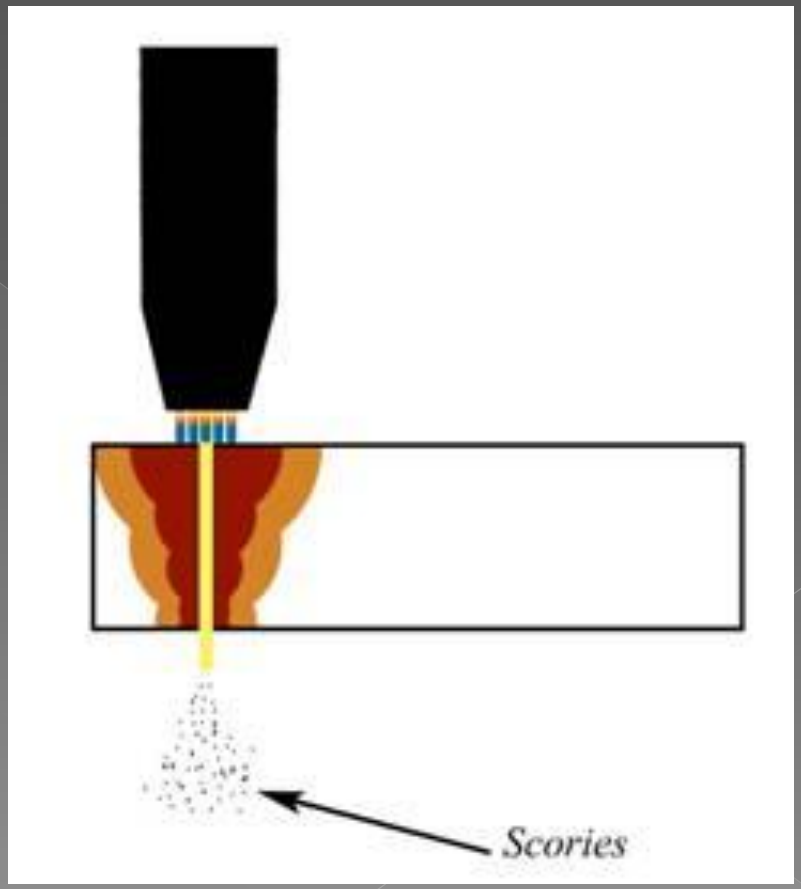
- **Etape 2 :** Une foi la pièce à environ 1300°C, un jet d'oxygène **sous une pression** prédéfinie se déclenche automatiquement. Il traverse la pièce en brûlant le fer. (la coupe est amorcée et entretenue par la flamme de chauffe).

- **Etape 3:** Une foi la pièce traversée, la coupe démarre à **une vitesse** elle aussi prédéfinie. Lors de la coupe, le jet d'oxygène dégage des scories (*métal fondu*).

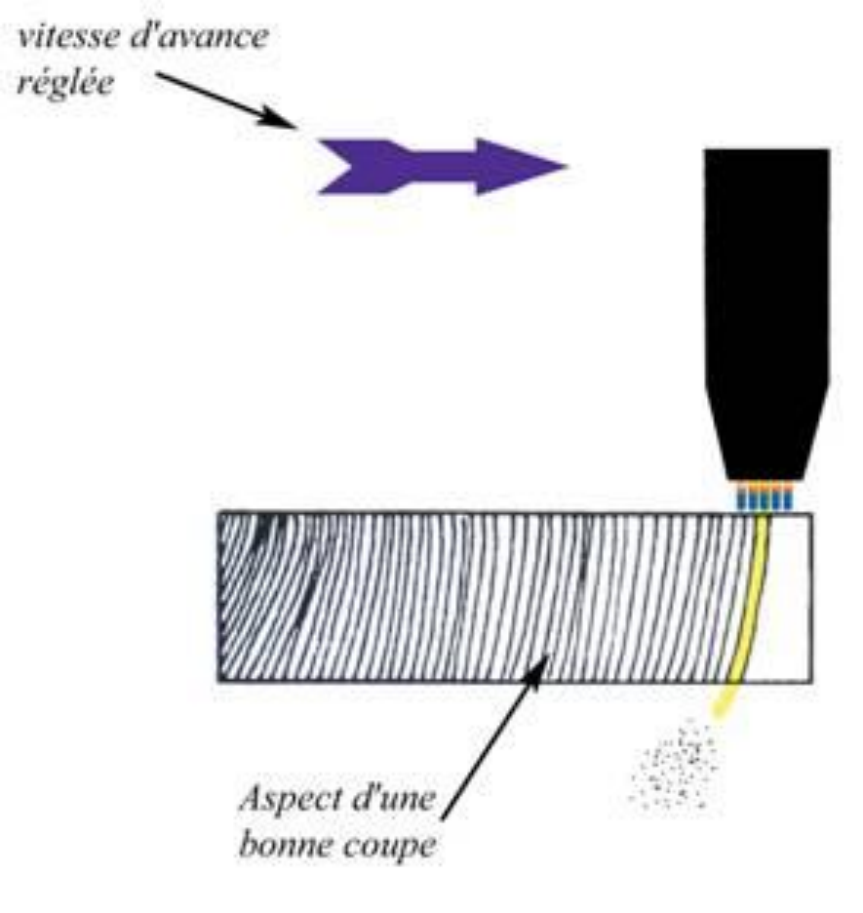
➢*ETAPE 1*



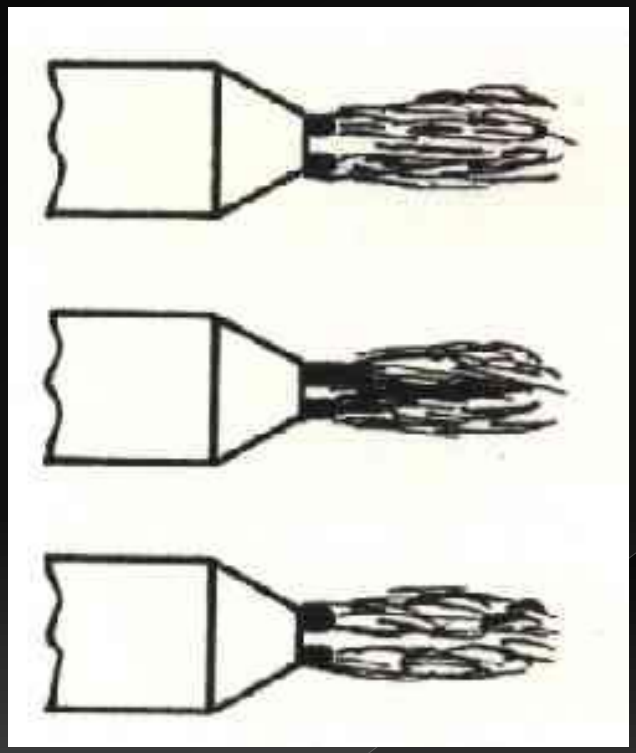
➢*ETAPE 2*



➢***ETAPE 3***



Réglage de la flamme



a) Régler normalement la flamme de chauffe (comme pour un chalumeau soudeur O.A.).

b) Ouvrir l'oxygène de coupe (cette opération provoque un dérèglage de la flamme de chauffe, pour un oxycoupage manuel.

c) Affiner le réglage du chalumeau et refermer l'arrivée de l'oxygène de coupe.

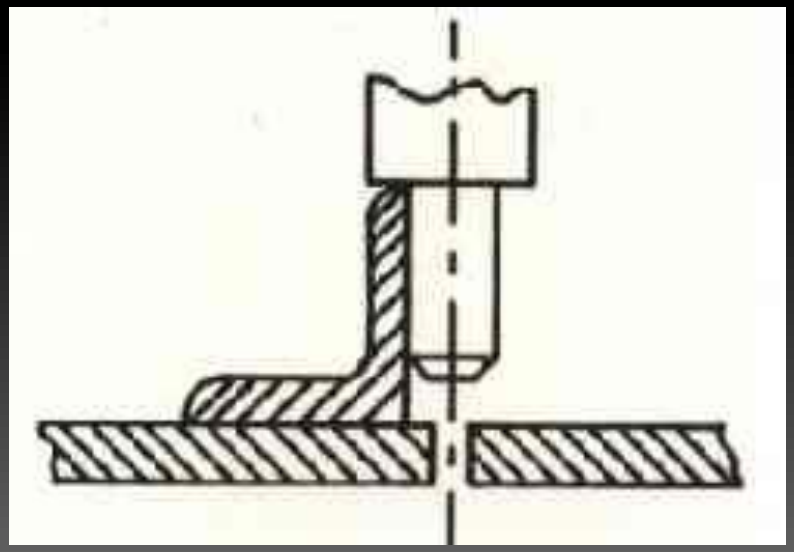
Guidage du chalumeau coupeur

a) **En hauteur :** distance Dard - Tôle (environ 3 mm)

En position transversale :

b) (voir schéma).

Pour une coupe rectiligne



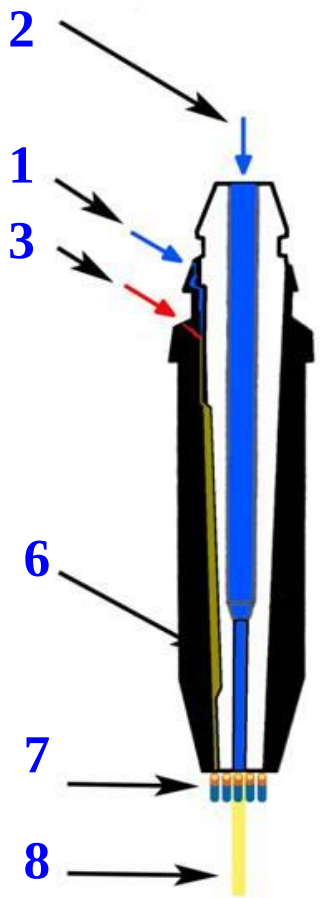
Sens et Vitesse d'avance :

a) **Sens d'avance :** en oxycoupage manuel,
* GENERALEMENT EN TIRANT * pour assurer :
* un bon contrôle visuel de l'opération.
* de meilleures conditions de sécurité.

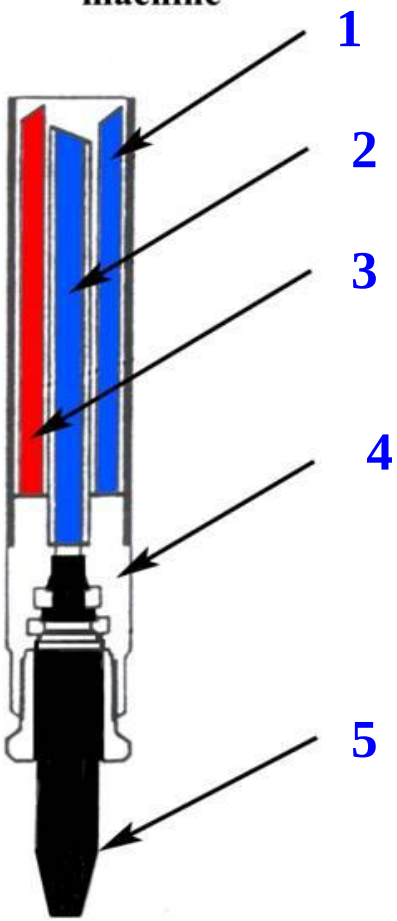
b)

Vitesse d'avance :
* REGULIERE ET SANS SACCADES *, pour assurer un bon dégagement des scories et une bonne qualité de la coupe.

Tete de coupe mélangeuse



Coupe chalumeau machine



Vue en bout de la Tete de coupe

1 - *Oxygène de chauffe*
2 - *Oxygène de coupe*
3 - *Gaz combustible (acétylène)*
4 - *Pièce avant*
5 - *Tete de coupe mélangeuse*
6 - *Canal de chauffe*
7 - *Flamme de chauffe*
8 - *Jet d'oxygène de coupe*

Principe du coupage plasma

Définition :

Le coupage plasma est une opération de coupage par **fusion** localisée dans lequel le **jet de plasma** par sa température élevée, assure la coupe par la **fusion** et **l'évacuation** de la matière. Le jet de plasma est obtenu à l'aide **d'un gaz** dit plasmagène (ex : air comprimé) et d'un **arc électrique**. La température atteinte dans le jet de plasma varie de **3000° à 8000°c**

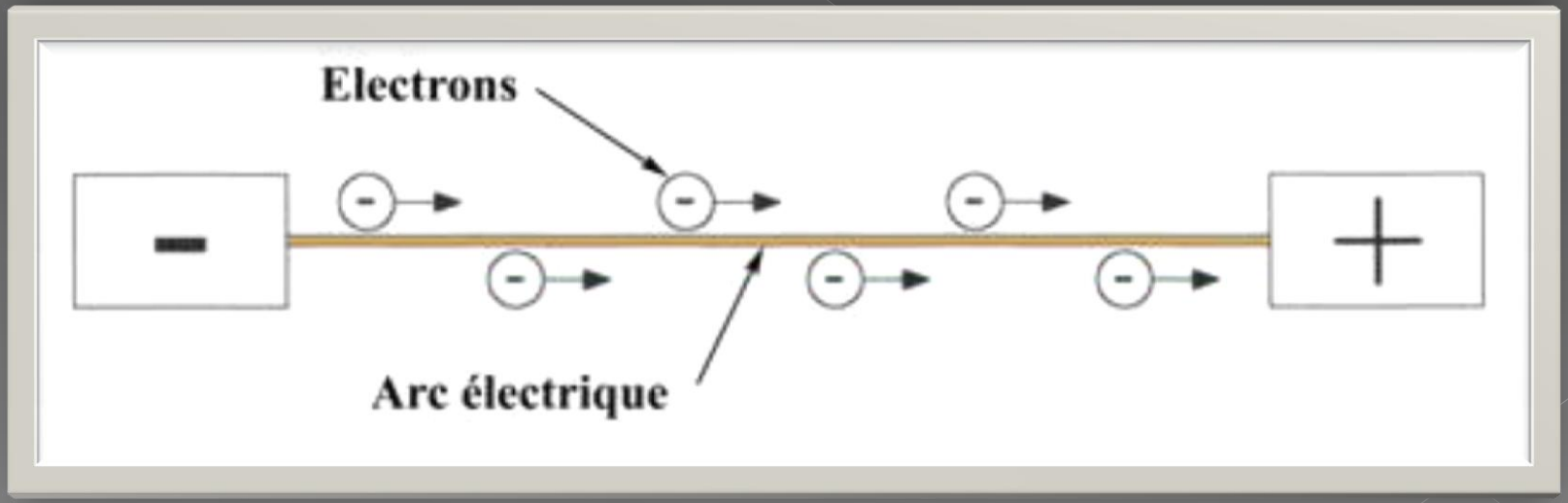
Gaz plasmagène : gaz ayant des propriétés aidant à la création du jet de plasma.

Principe

Rappel **:**

L'arc électrique :

- Un arc électrique est un déplacement **d'électrons** du moins vers le plus.

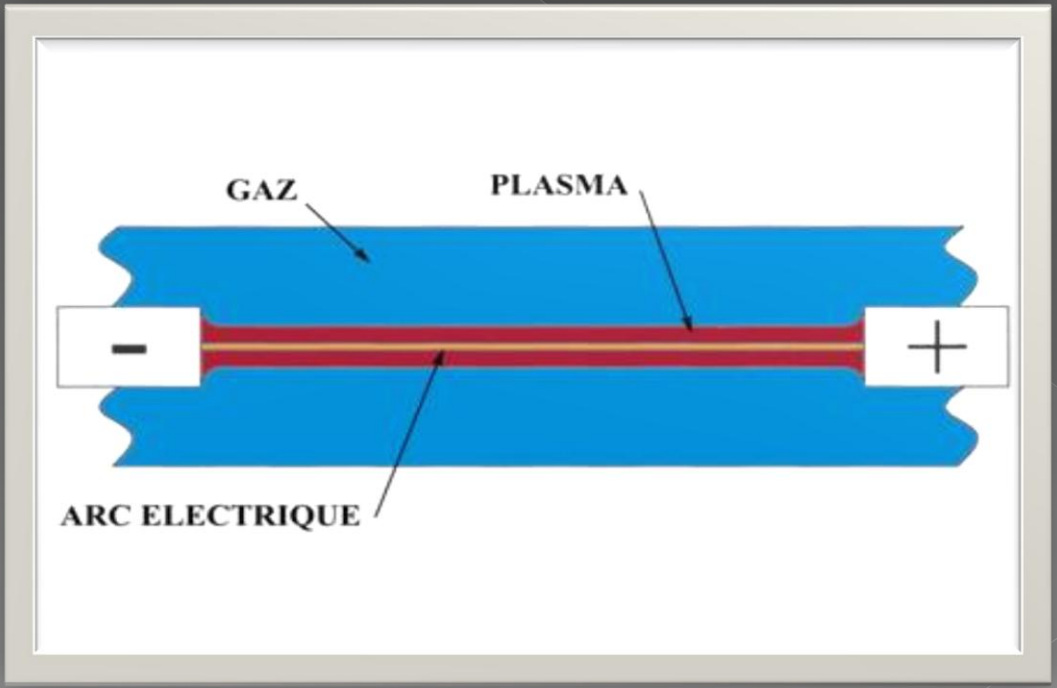


Création du jet de plasma :

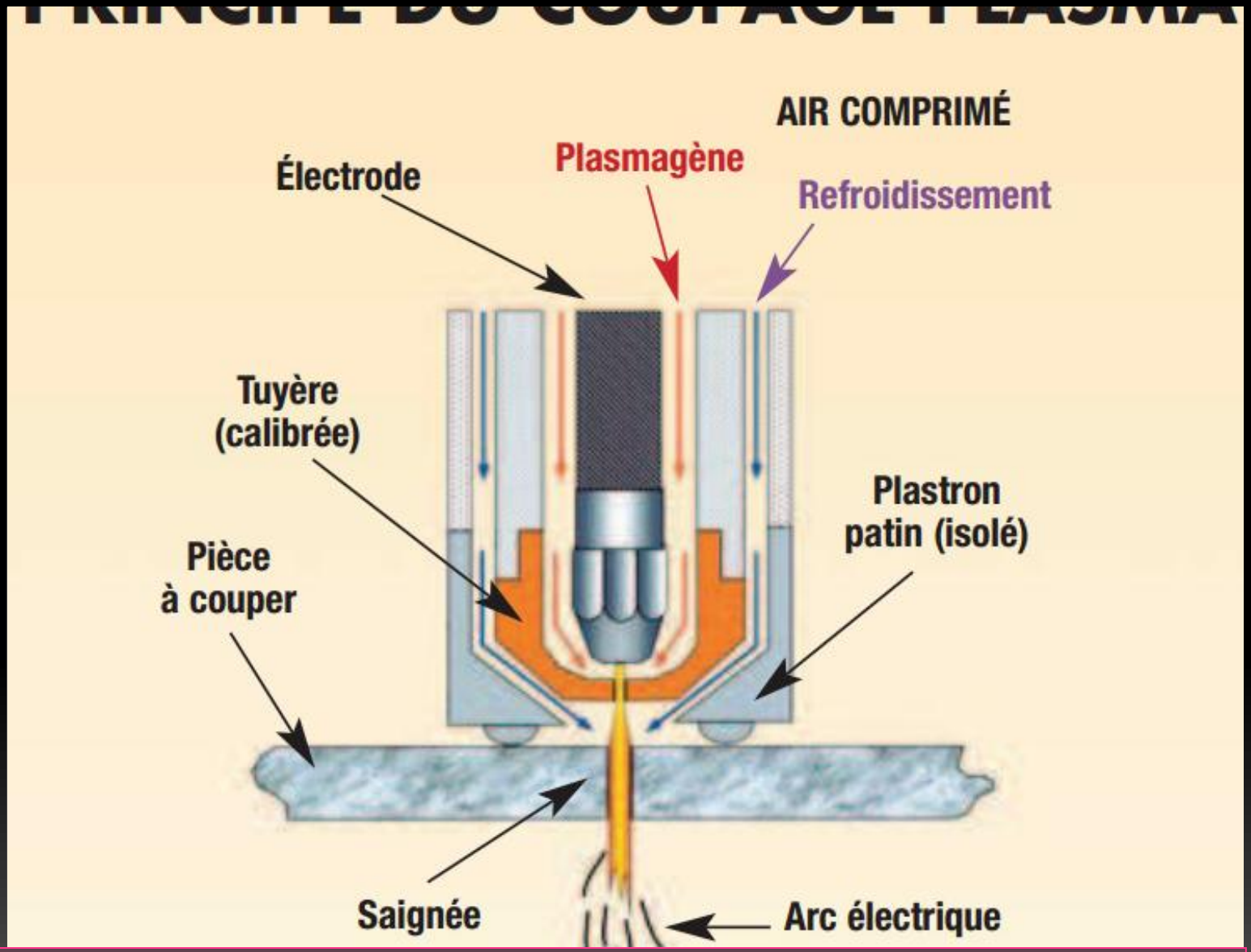
Le jet de plasma est obtenu **lors du passage d'un arc électrique dans un gaz plasmagène**.
Le plasma est le résultat de **l'ionisation** partielle ou totale du gaz.

Ionisation : le gaz se transforme partiellement ou totalement en éclatant ses atomes. Les électrons sont alors libres, ils ne gravitent plus autour du noyau de l'atome.

L'ionisation conduit à une très forte augmentation de **la température** autour de l'arc électrique



PRINCIPE DU COUPAGE PLASMA



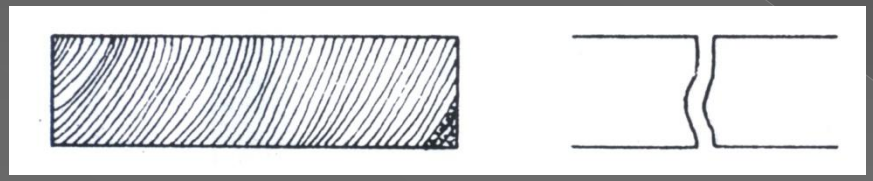
La buse

Avantages et inconvénients du procédé PLASMA

- Les installations **PLASMA** ont pour avantage de pouvoir découper des épaisseur fines **et des matériaux inoxydables**, à la différence du procédé par oxycoupage. En effet, tous les matériaux conducteurs d'électricité pourront être utilisés par le **PLASMA**. Concernant les épaisseurs, il y a peu de contraintes de nos jours. Avec ce procédé, il est possible de couper **jusqu'à environ 70 mm** sur certaines installations. La précision du **PLASMA** est appréciable. Grace à la fusion localisée, la déformation est plus faible est permet des précision de **0,2 mm environ** sur des installations récentes.

Bon découpage
Retard entre l'entrée de la coupe et la sortie égale 1/10e de l'épaisseur

Cavités à la partie inférieure
Avance trop lente
Chauffe insuffisante
Claquement du chalumeau



Retard excessif
Avance trop rapide
Débit d'oxygène insuffisant

Bords fondus – Cavités au centre
Distance de la buse à la tôle trop importante

Bords fondus
Distance de la buse à la tôle trop petite

Cavités à la partie supérieure
Pression d'oxygène trop élevée

Bords fondus en gouttelettes
Flamme de chauffe trop forte
Vitesse trop faible

Irrégularités sur toute la face
Buse encrassée ou déformée

Oxyde de fer soudant les bords
Vitesse trop lente