



fast[®]SUITE

edition 2 focus on efficiency



A vos marques - prêt - partez !

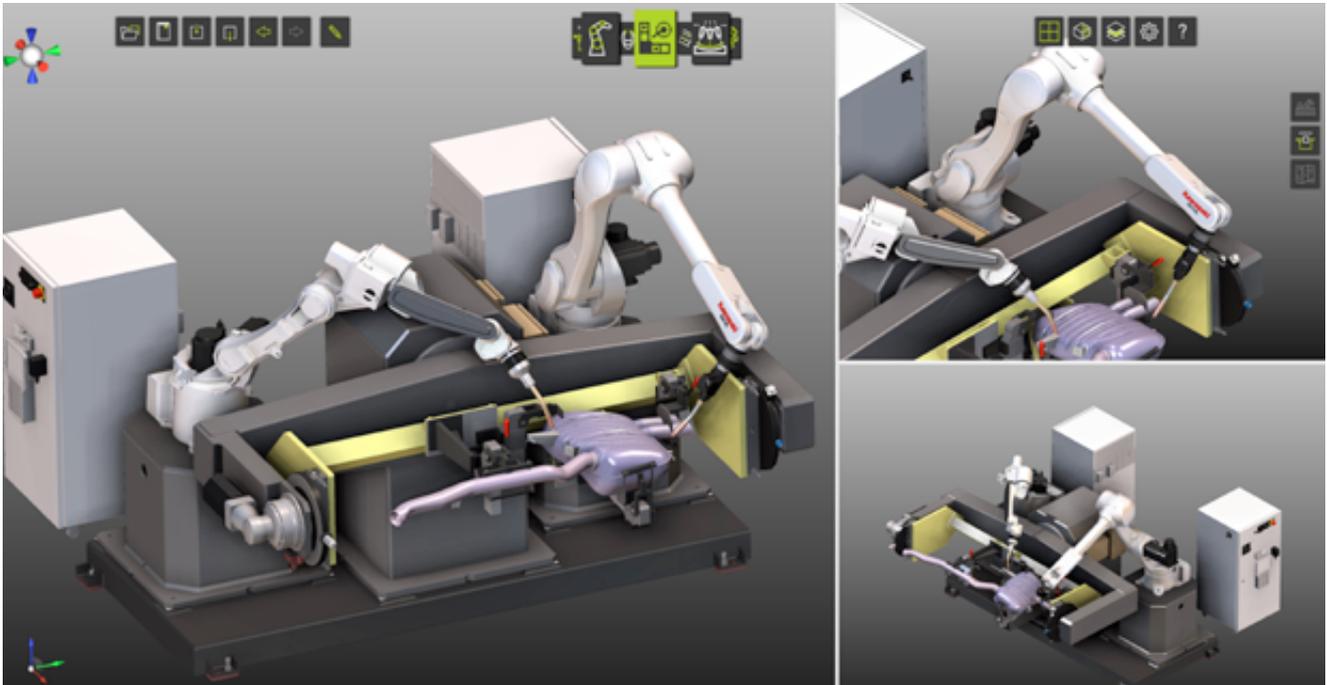
Programmation hors-ligne d'opérations
de soudage en temps masqué

Contenu



Programmation hors ligne	03
Cycle de soudage basique	05
Sens de soudage	06
Angle de travail	07
Angle de déplacement	07
Rotation de l'outil	08
Comment ça marche - Vue d'ensemble	09
Événements	10
Box Welding Cycle	11
Coin au point de départ	12
Coin au point d'arrivée	12
Vue d'ensemble des attributs	13
Cycle de soudage au cordon	14
Pas de raccord, raccord à un point, raccord à deux points	15
Soudage multicouches	16
Formule 1 (Soudage couche par couche pour chaque cordon)	16
Formule 2 (Soudage cordon par cordon pour chaque couche)	17
Recherche de soudures	19

Programmation hors-ligne



L'avantage de la programmation hors-ligne (OLP) par rapport à l'enseignement manuel des machines est qu'elle ne nécessite aucune capacité de la ligne de production. Cela procure un avantage économique certain, en particulier dans la fabrication de petites séries et de pièces complexes.

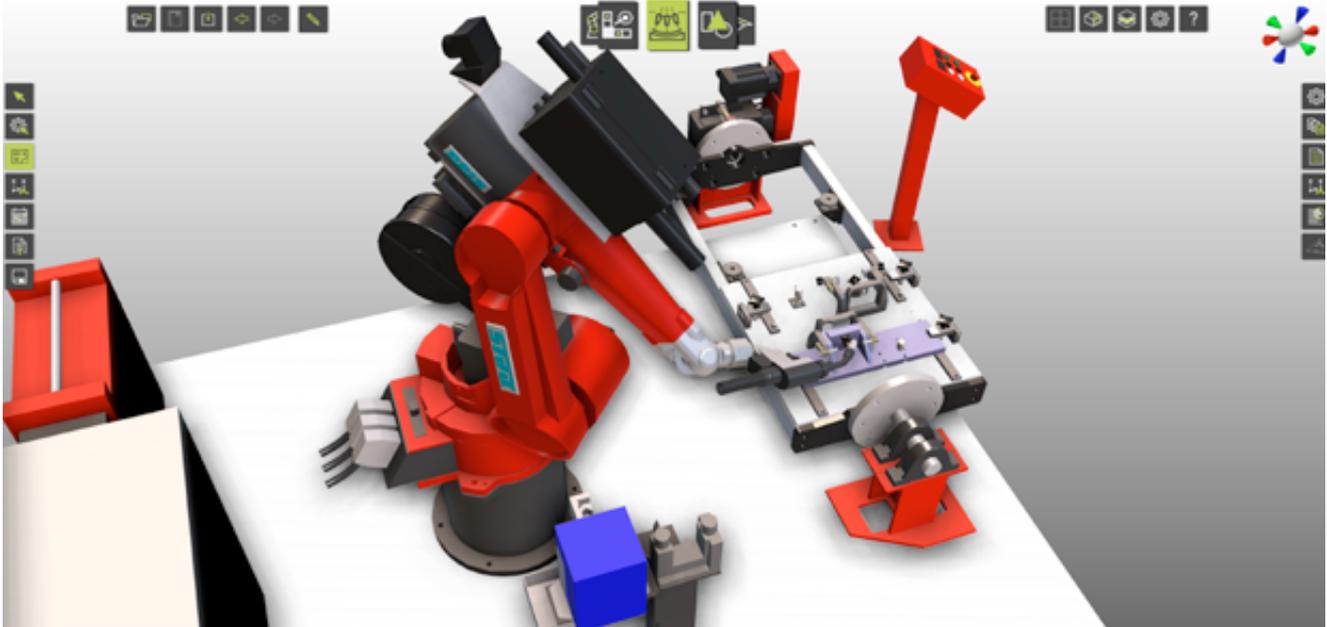
Le soudage à l'arc n'est pas seulement une technique de raccordement traditionnelle, c'est aussi une technique d'assemblage à haute performance. Parmi les technologies de raccordement, on différencie les procédés avec électrodes de fusion (MIG/MAG) et les électrodes sans fusion (TIG). Dans la pratique, les termes "soudage à l'arc" et "soudage par trajectoires" sont utilisés comme synonymes. Lorsque les processus de soudage sont automatisés à l'aide de robots, l'apprentissage manuel est en concurrence avec la programmation hors ligne.

L'enseignement manuel est encore la forme de programmation la plus couramment utilisée dans les opérations quotidiennes. Cette méthode exige à la fois une connaissance approfondie du processus et ne permet pas au système de produire activement des soudures pendant l'enseignement. Si cette méthode est potentiellement rentable pour la fabrication de grandes quantités de pièces simples, elle n'est pas du tout efficace pour les petites séries et les grandes variations de pièces à produire.

La programmation hors-ligne avec FASTSUITE Edition 2 offre une véritable solution économique. Avec ce logiciel OLP, toutes les tâches de soudage à l'arc peuvent être programmées d'une manière qui fait la différence pour l'utilisateur : les programmes peuvent être créés en temps masqué, c'est-à-dire en parallèle de la production en cours. La machine peut ainsi continuer à travailler alors que la pièce suivante est déjà en cours de programmation.

L'application des procédures de soudage est clairement prédéfinie. Ceux qui travaillent avec un faible apport de chaleur, des cordons de soudure visibles et qui souhaitent éviter de retoucher, utiliseront normalement le soudage TIG. Comme l'aiguille en tungstène fondu doit être appliquée avec une grande précision et à une distance minimale de la pièce, le soudage TIG n'est pas courant dans les systèmes automatisés. Le soudage MIG/MAG, au contraire, est facilement automatisable tant que le niveau de précision de la préfabrication dépasse les normes de soudage manuel. Il est parfois inévitable de retravailler le programme en ligne, mais seulement pour le peaufiner. L'utilisation de points de référence et de systèmes de tension précis réduit encore le retraitement.

Programmation hors-ligne



La possibilité de simuler toutes sortes de méthodes de fabrication dans **FASTSUITE Edition 2** permet une reconstruction à partir d'une source unique de chaînes de processus complètes. Dans le formage de tôles, il peut s'agir par exemple d'un processus de pliage en amont ou d'un traitement en aval, le tout avec une interface utilisateur personnalisable pour chaque contrôleur.

FASTSUITE Edition 2 crée des programmes de soudage précis et sans erreurs qui produisent **des cordons de soudure lisses et de haute qualité**, indépendamment de l'application de soudage. Même des scénarios de deux ou plusieurs robots travaillant simultanément sur un composant peuvent être implémentés avec le logiciel. Les espaces de travail des robots sont clairement définis par la contrôle automatique des collisions et l'identification des zones de travail qui se croisent. FASTSUITE peut alors synchroniser ces aléas et routines avec une sécurité de processus élevée.

Le logiciel est conçu pour être évolutif. Dans la pratique, cela signifie qu'il est possible de réaliser aussi bien des programmes pour des travaux de soudage robotisés simples que des programmes pour des configurations de cellules de soudage complexes avec plusieurs robots et axes externes.

De nombreuses bibliothèques sont disponibles pour la simulation 3D. Non seulement l'utilisateur peut trouver son robot dans ces bibliothèques, mais les plateaux tournants, les dispositifs de serrage, les torches et les alimentations pour les applications de soudage sont également catégorisés et accessibles instantanément. Une façon ingénieuse de personnaliser le logiciel standard FASTSUITE est ce qu'on appelle les " chemins de plugin ".

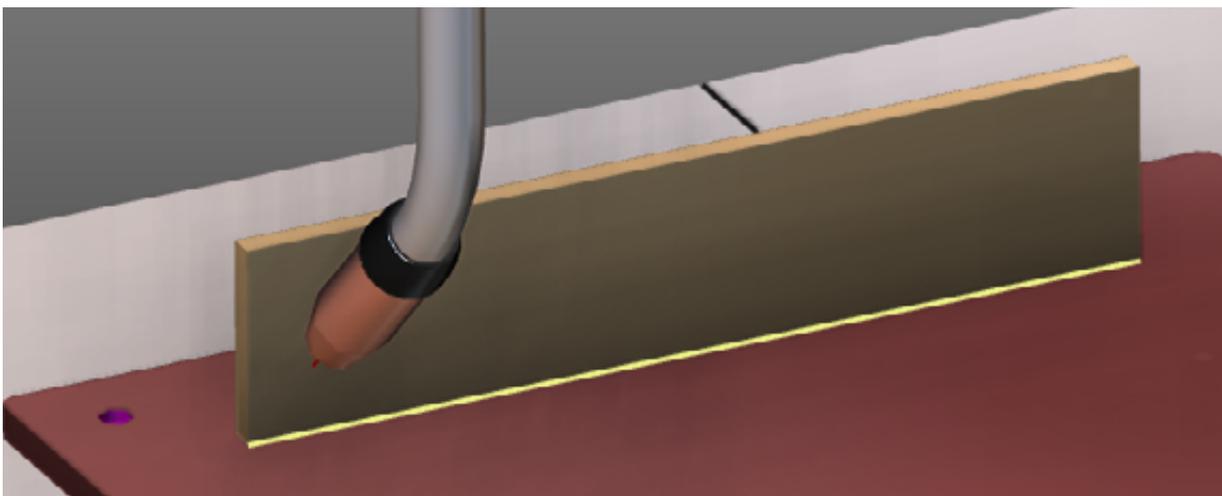
L'installation standard peut ainsi être clairement séparée des réglages spécifiques du client. En réalité, FASTSUITE est généralement installé sur les ordinateurs locaux respectifs tandis que les chemins des plugins sont stockés sur le réseau interne de l'entreprise. Ces plugins peuvent par exemple contenir des réglages par défaut et des paramètres déterminés pour des tâches spécifiques. La séparation entre le logiciel standard et les chemins de plugins facilite l'administration des outils de programmation hors-ligne.

CENIT a récemment introduit une extension intéressante : **le procédé de fabrication additive** à base de soudage par dépôt et par accumulation. La possibilité de générer des programmes d'exercice et de traitement directement à partir des données CAO de la pièce constitue le point fort de ce système.

Cycle de soudage basique

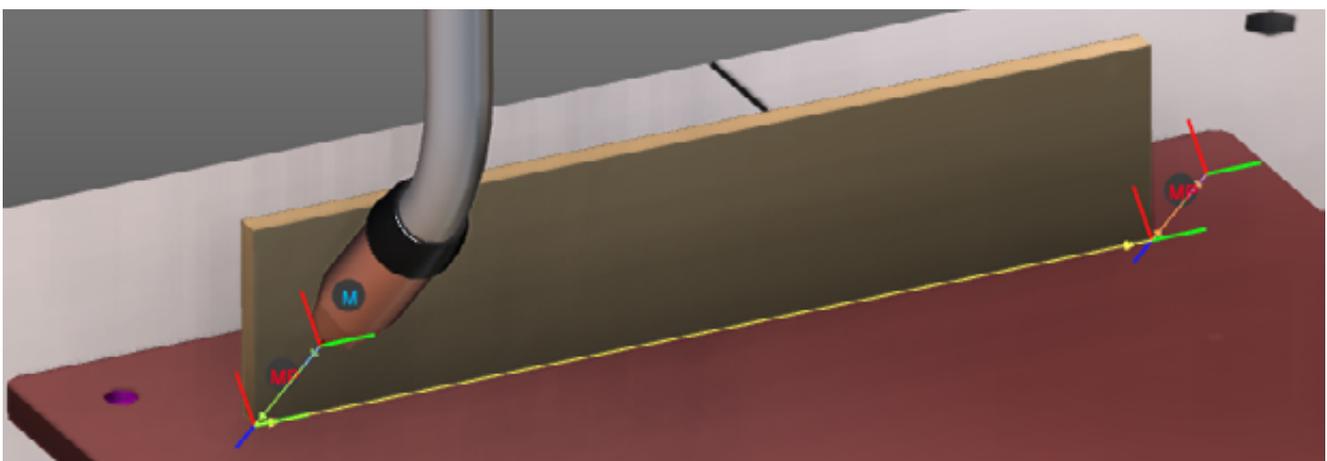
La méthode "Basic Welding" génère un cycle de soudage à partir d'une géométrie de processus existante définie par n'importe quel bord de la pièce. Le cycle de soudage se compose de 3 étapes :

- approche (approche en un ou deux points)
- processus (début et fin du processus)
- retrait (retrait d'un ou deux points)



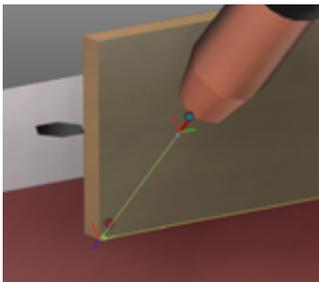
Le cycle est contrôlé par des attributs technologiques :

- l'angle du processus (angle de travail, angle de déplacement, rotation de l'outil)
- distance d'approche et de rétraction
- la vitesse et la précision (pour les sections d'approche, de processus et de retrait)



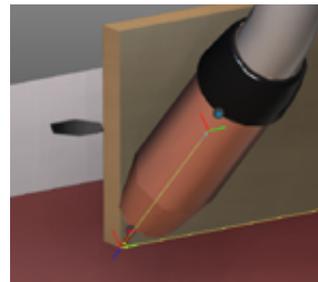
Cycle de soudage basique

Le cycle minimal de soudage basique ("Basic Welding") se compose de 4 éléments de parcours d'outils (points). Les attributs affichés contrôlent le comportement du parcours. Tous les attributs peuvent être modifiés à n'importe quel moment et le changement d'un attribut technologique déclenche un nouveau calcul du parcours d'outil.



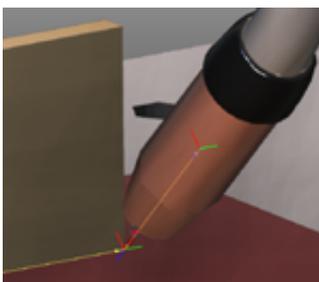
1. Approche

- retrait
- type de mouvement
- vitesse et précision de l'évènement



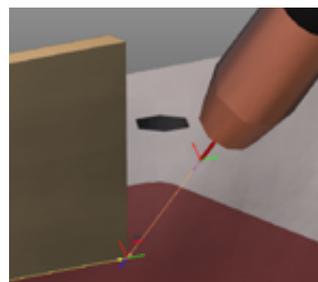
2. Début du process

- démarrage de la torche
- vitesse du processus et précision de l'évènement



3. Fin du process

- arrêt de la torche
- précision de l'évènement

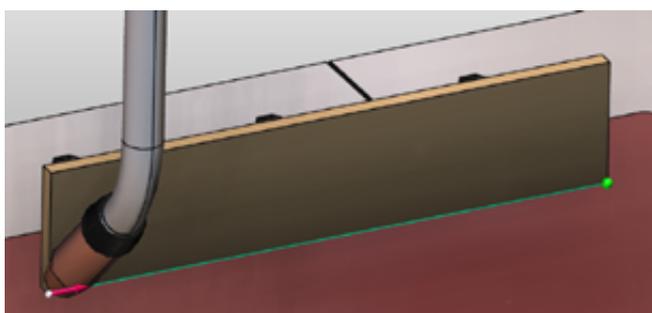


4. Retrait

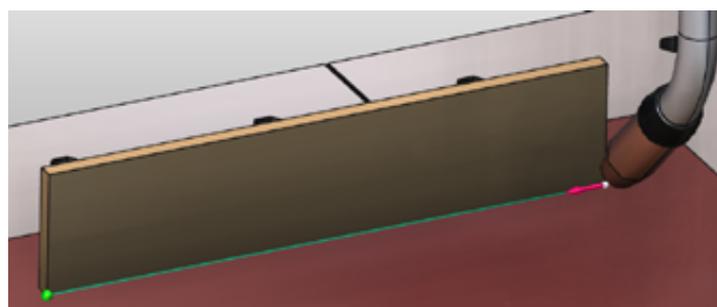
- distance
- type de mouvement
- vitesse et précision de l'évènement

Sens de soudage

Le sens de rotation peut être réglé et modifié à l'aide de la géométrie du processus. La modification du sens de soudage modifie le cycle complet (approche, début du processus, fin du processus et retrait).



- de gauche à droite

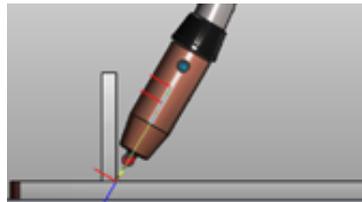
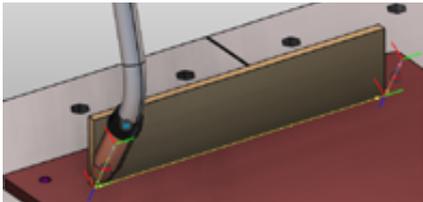


- de droite à gauche

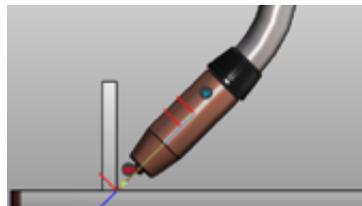
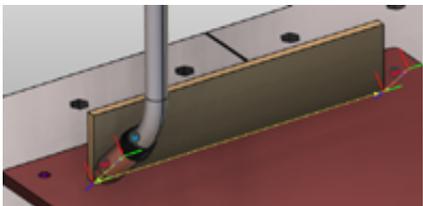
Cycle de soudage basique

Angle de travail

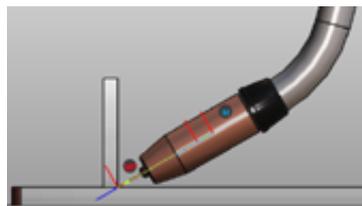
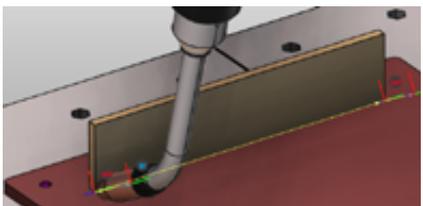
L'angle de travail peut être réglé et modifié à l'aide de l'attribut technologique "angle de travail". La modification de l'"angle de travail" modifie le cycle complet (approche, début du processus, fin du processus et retrait).



■ angle de travail = 30°



■ angle de travail = 45°



■ angle de travail = 60°

Angle de déplacement

L'angle de déplacement peut être réglé et modifié à l'aide de l'attribut technologique "Angle de déplacement". La modification de l'angle de déplacement- modifie le cycle complet (approche, début du processus, fin du processus et retrait).



■ angle de déplacement = -15°



■ angle de déplacement = 0°

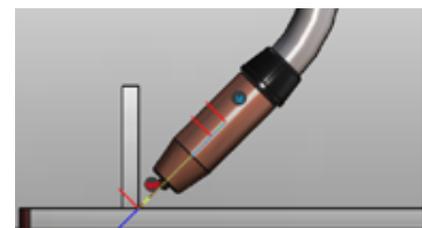


■ angle de déplacement = -15°

IMPORTANT :

La modification de l'angle de déplacement ne permet pas de changer l'angle de travail !

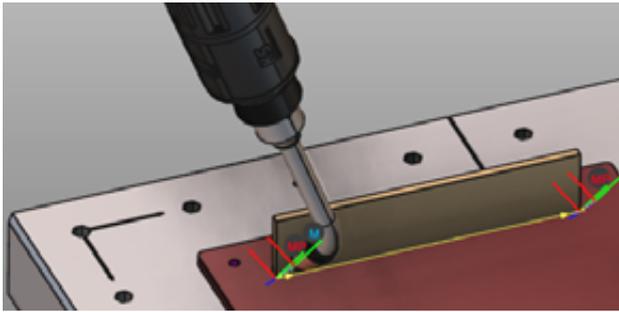
Angle de travail pour les 3 exemples = 45°



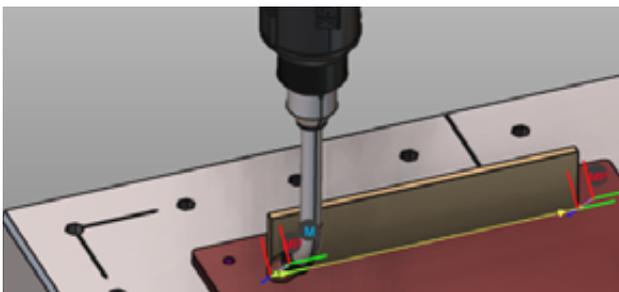
Cycle de soudage basique

Rotation de l'outil

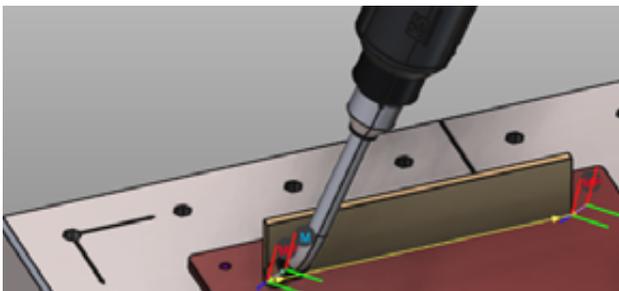
La rotation de l'outil peut être réglée et modifiée à l'aide de l'attribut technologique "rotation de l'outil". La modification de la "rotation de l'outil" modifie la rotation autour du sens "normal" dans tous les éléments du parcours d'outil à partir du cycle complet.



■ rotation de l'outil = 120°



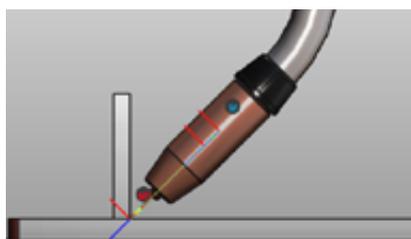
■ rotation de l'outil = 90°



■ rotation de l'outil = 60°

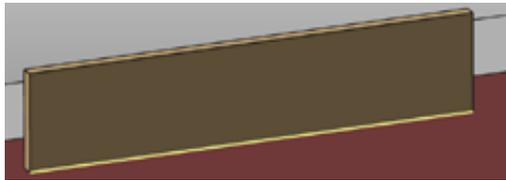
IMPORTANT :

La modification de la rotation de l'outil ne modifie ni l'angle de travail ni l'angle de déplacement !
 Pour les 3 exemples, angle de travail = 45°, angle de déplacement = 0°.



Cycle de soudage basique

Comment ça marche - Vue d'ensemble



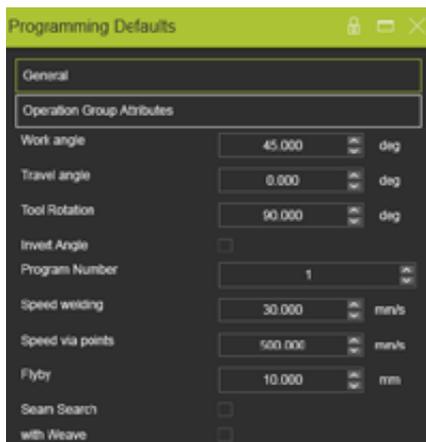
Géométrie du processus

- bord de la pièce à usiner avec sens normal et tangent



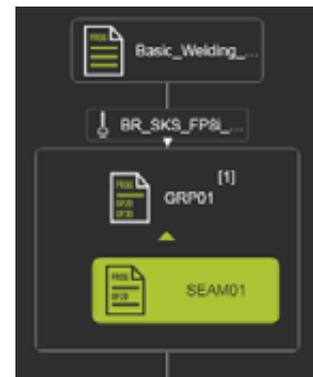
Technologie de soudage à l'arc – Méthode : Soudage basique

- Attributs
- Événements



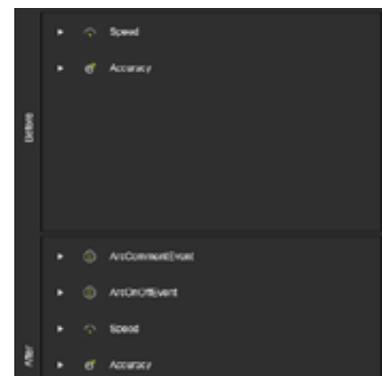
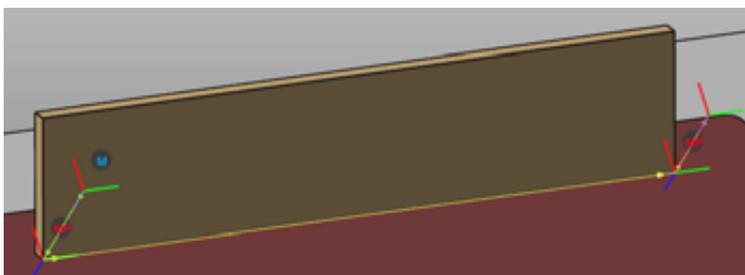
Générer l'opération

- transfert programmation attributs par défaut à l'opération



Générateur de trajectoires d'outils

- élément de trajectoires création d'événements



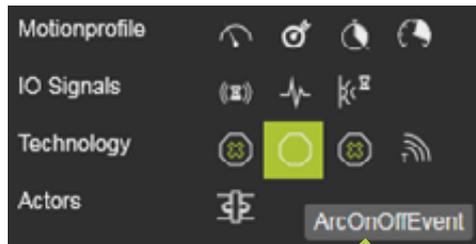
Cycle de soudage basique

Evènements

Chaque technologie a ses propres événements. La technologie de soudage à l'arc fournit l'"ArcOnOffEvent".

Tous les évènements disponibles

- Evènements communs (vitesse, accélération, précision, temps d'arrêt, attente du signal, régler le signal, attente du capteur)
- Evènements technologiques (ArcOnOff)



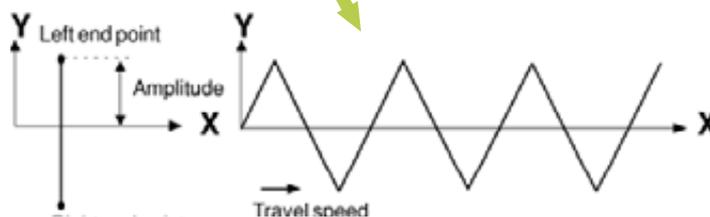
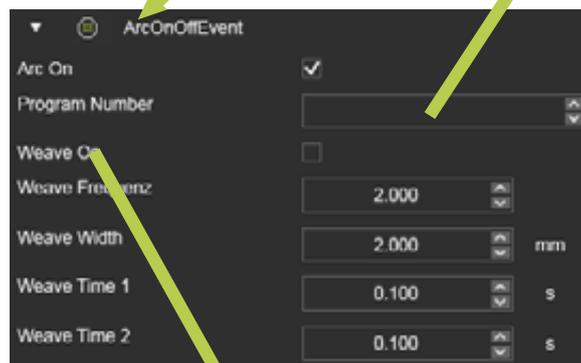
Numéro de programme

Actuellement, le plus souvent, les communications entre le robot et la source d'alimentation sont :

- Le robot envoie le message numéro de programme (1, 2, 3, ...) à la source d'alimentation.
- Les données de processus de soudage à l'arc sont stockées dans la source d'alimentation (procédé, courbe, vitesse d'alimentation en fil, temps de pré-écoulement du gaz,...).
- Les données du processus sont appelées via le numéro de programme.

Evènement ArcOnOff

- Torche 0 (1 = On / 0 = Off)
- Numéro du programme (1, 2, 3, ...)
- Soudage sur (1 = On / 0 = Off)
 Si le Soudage est sur On : Souder Attributs "Patterns"

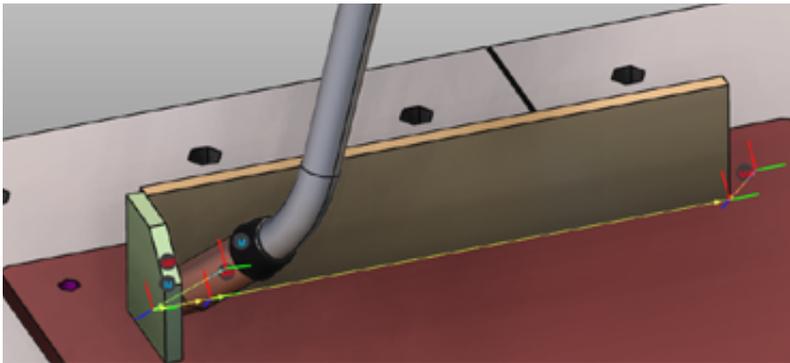


Weave (pattern) [Hz, mm, sec, sec]

Frequency	Left dwell
Amplitude	Right dwell

Box Welding Cycle

La méthode "Box Welding" permet d'étendre le cycle de soudage de base. Les ajustements de la soudure dans les coins doit être différent du reste de la soudure, le cycle de soudage se compose de 4 ou 5 étapes selon les contraintes.



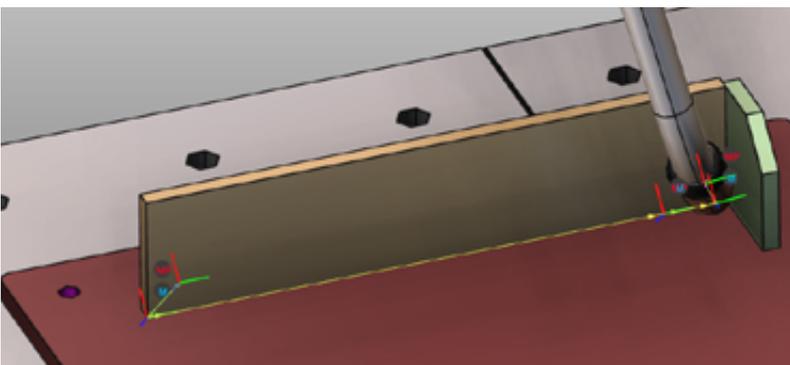
Coin au point de départ

- approche (approche en un ou deux points)
- démarrage du processus (réglage limité)
- processus (réglage optimal jusqu'à la fin)
- retrait (retrait d'un ou deux points)



Coins aux points de départ et d'arrivée

- approche (approche en un ou deux points)
- démarrage du processus (réglage limité)
- processus (réglage optimal)
- fin du processus (réglage limité)
- retrait (retrait d'un ou deux points)

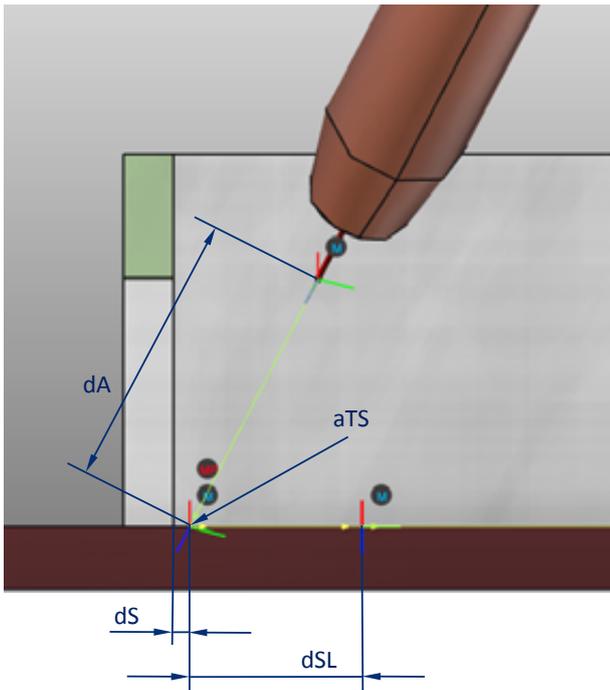


Coin au point d'arrivée

- approche (approche en un ou deux points)
- démarrage du processus (réglage limité)
- processus (réglage optimal jusqu'à la fin)
- retrait (retrait d'un ou deux points)

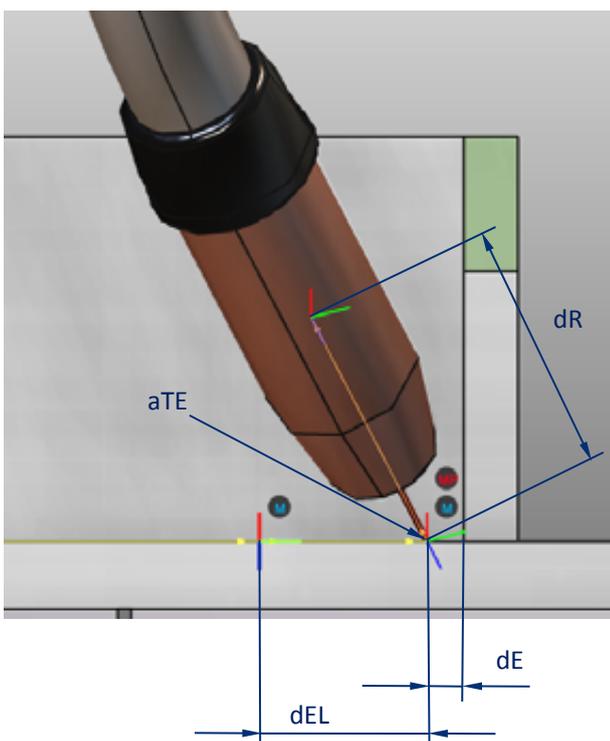
Box Welding Cycle

Le cycle minimal de "Box Welding" avec un coin au point de départ et au point d'arrivée est constitué de 6 éléments de trajectoires d'outils (points). Les attributs affichés contrôlent le comportement du parcours. Tous les attributs peuvent être modifiés à tout moment. Un changement d'attribut technologique déclenche un nouveau calcul de la trajectoire d'outil.



Coin au point de départ

- d_a = distance d'approche (exemple d'approche en un point)
- d_s = distance du point de départ (pour éviter une collision, le point de départ peut être déplacé hors du coin)
- a_{TS} = angle de déplacement au point de départ (définition de l'orientation restreinte au point de départ)
- d_{SL} = longueur de départ (distance entre l'ajustement restreint et l'ajustement optimal pour le soudage)



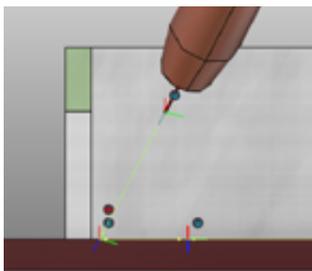
Coin au point d'arrivée

- d_{el} = longueur de l'extrémité (distance entre le réglage limité et le réglage optimal pendant le soudage)
- a_{TE} = point final de l'angle de déplacement (pour définir le réglage limité au point final)
- d_e = distance du point final (pour éviter une collision, le point final peut être déplacé du coin)
- d_r = distance de rétraction (exemple : rétraction d'un point)

Box Welding Cycle

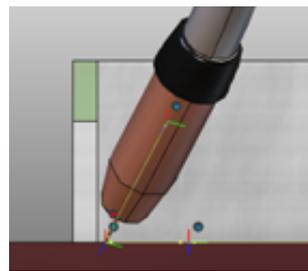
Vue d'ensemble des attributs

Avec les attributs suivants, la méthode de travail "Box Welding" génère un parcours d'outil par une géométrie de processus sélectionnée (bord de la pièce) :



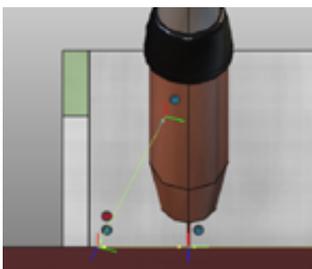
1. Approach

- Distance
- Type de mouvement
- Vitesse et précision



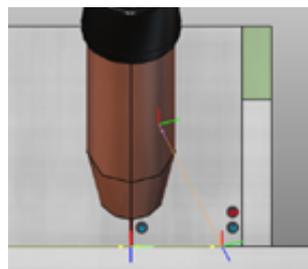
2. Début du processus (limité)

- Distance au point de départ
- Angle de déplacement au point de départ
- Démarrage de la torche de soudage
- Vitesse et précision du processus



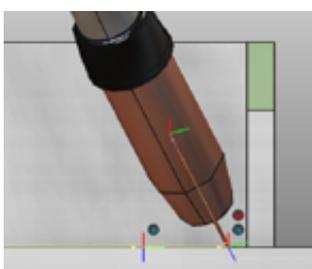
3. Processus (optimal)

- Longueur de départ
- Angle de travail, angle de déplacement et rotation de l'outil sont définis par le cycle (attributs de l'opération)



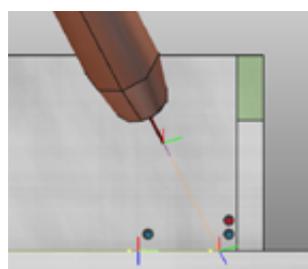
4. Processus (optimal)

- Longueur à l'arrivée



5. Fin du processus (limité)

- Angle de déplacement au point d'arrivée
- Distance entre les points d'arrivée et de départ
- Arrêt de la torche de soudage
- Précision

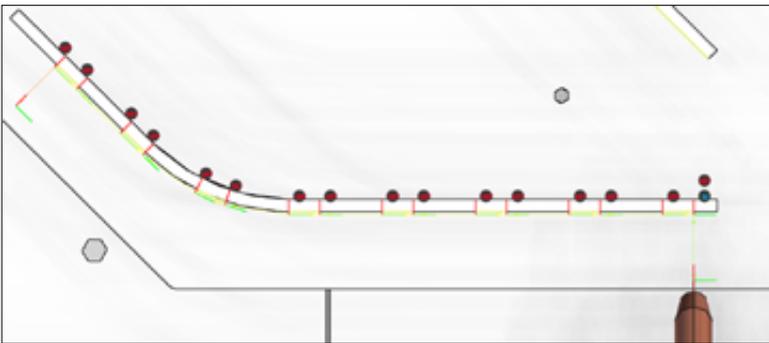
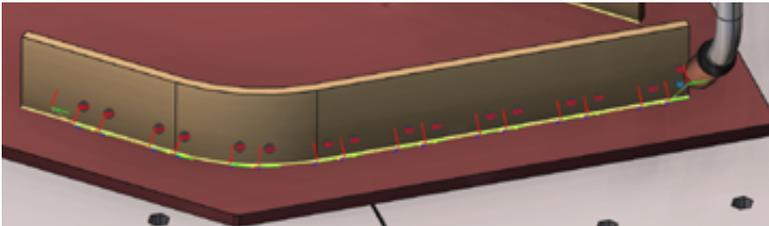


6. Retrait

- Distance
- Type de mouvement
- Vitesse et précision

Cycle de soudage par points

La méthode de soudage par points ("Stitch Welding") élargit le cycle de soudage basique. La méthode de travail "Soudage par points" permet de réaliser plusieurs soudures sur une géométrie de processus sélectionnée (bord de la pièce). La trajectoire de l'outil peut être générée et éditée par différentes "Recettes".



Exemple

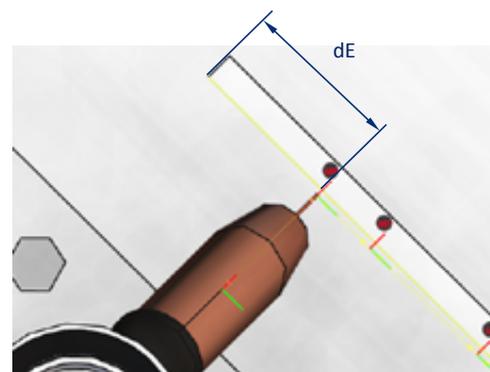
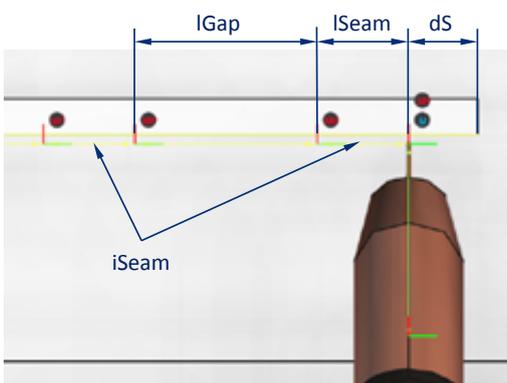
L'image montre une opération de "Soudage par points".

Les attributs technologiques sont les suivants :

- Angle de travail = -45°
- Angle de déplacement = 0°
- Rotation de l'outil = -90° .

Les attributs de recette sont :

- Distance entre les points de départ $dS = 15 \text{ mm}$
- Longueur de soudure $lSeam = 20 \text{ mm}$
- Nombre de soudures $iSeam = 8$
- Longueur du gap $lGap = 40 \text{ mm}$



Recette 1:

- Entrée de la distance du point de départ (dS)
- Entrée de la longueur de soudure (lSeam)
- Entrée du nombre de soudures (iSeam)
- Entrée de la longueur du gap (lGap)
- La distance entre le point final de la trajectoire de l'outil et le point final de la géométrie du processus est calculée (dE).

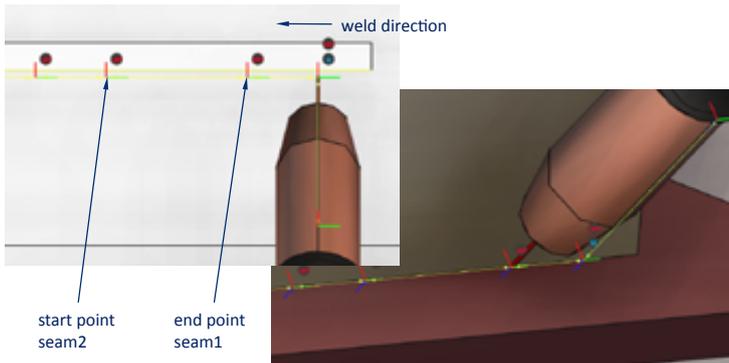
Recette 2:

- Entrée de la distance du point de départ (dS)
- Entrée de la longueur de soudure (lSeam)
- Entrée du nombre de soudures (iSeam)
- Entrée de la distance du point final (dE)
- La longueur de gap est calculée (lGap)

Cycle de soudage par points

La méthode de travail "Soudage par points" offre 3 possibilités pour passer d'une soudure à l'autre :

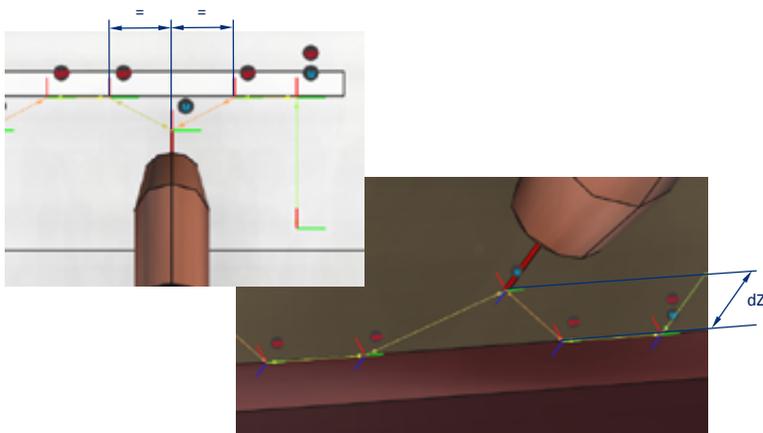
- Pas de raccordement ■ un point de raccordement ■ deux points de raccordement
- Pour toutes les raccordements, le type de mouvement entre deux soudures est "linéaire"
- L'utilisateur peut définir une vitesse "via speed" sur l'attribut d'opération



Pas de raccordement :

La technologie ne calcule aucun point de raccordement.

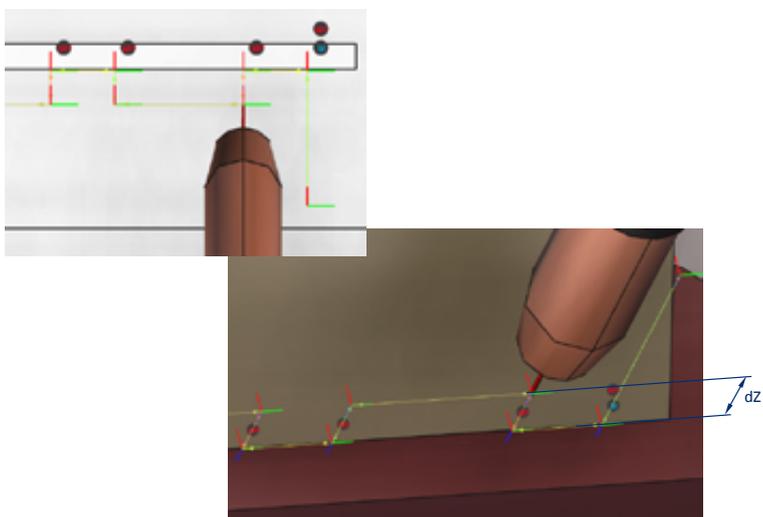
Tous les événements (événement d'arc/de torche, événement de vitesse, précision) et les attributs d'opération (angle de travail, angle de déplacement, ...) seront "fondé sur des règles" appliquées par la technologie (voir description "Soudage de base").



Un point de raccordement :

La technologie calcule un point de raccordement entre deux soudures (entre le point de fin de la soudure 1 et le point de départ de la soudure 2).

L'utilisateur peut régler la distance (dZ). Tous les événements (événement d'arc/de torche, événement de vitesse, précision) et les attributs d'opération (angle de travail, angle de déplacement, ...) seront "fondés sur des règles" appliquées par la technologie (voir description "Soudage de base").



Deux points de raccordement :

La technologie calcule deux points de raccordement :

- Un point de raccordement avec distance "dZ" au point de fin de la soudure 1
- Un point de raccordement avec distance "dZ" au point de départ de la soudure 2

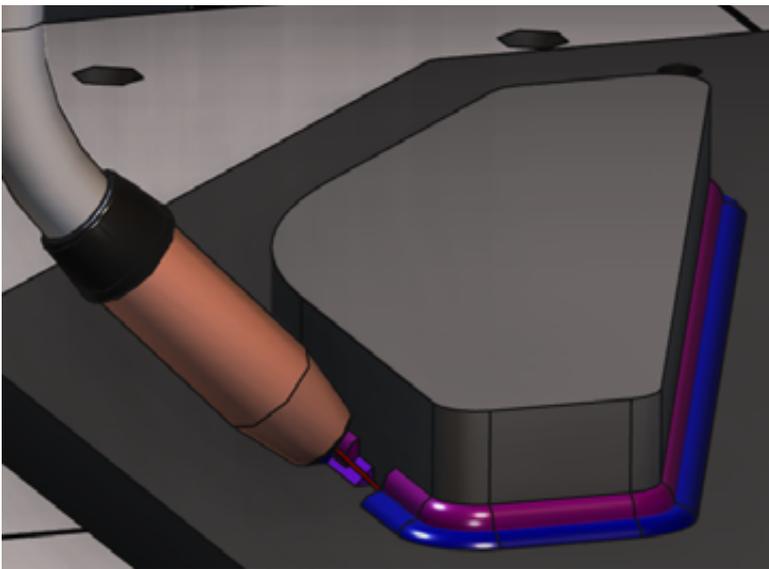
L'utilisateur peut régler la distance (dZ). Tous les événements (événement d'arc/de torche, événement de vitesse, précision) et les attributs d'opération (angle de travail, angle de déplacement, ...) seront fondés sur des règles" appliquées par la technologie (voir description "Soudage de base").

Soudage Multicouches

La méthode de soudage multicouches ("Multi Layer Welding") élargit le cycle de soudage basique. La méthode de travail "Soudage Multicouches" permet de réaliser plusieurs soudures sur une ou plusieurs géométries de processus sélectionnées (bord de la pièce). La trajectoire de l'outil peut être générée et éditée par différentes "Recettes".

Exemple :

L'image montre une opération de "Soudage Multicouches".



Les attributs technologiques sont les suivants :

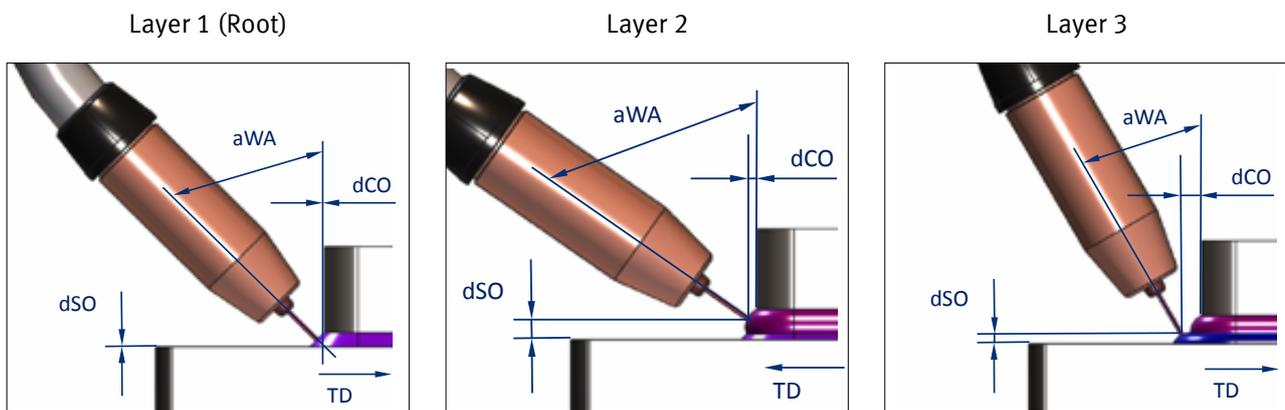
- Angle de déplacement = 0°
- Rotation de l'outil = -90°

Les attributs de recette sont

- Nombre de couches (layer) = 3
- Couche de décalage 1 (compensation outil /feuille décalage) = 0 / 0 mm
- Couche d'angle de travail 1 = 45° / sens de marche = en direction de la PG (géométrie du processus)
- Couche de décalage 2 (compensation outil /feuille décalage) = 1,5 / 5 mm
- Couche d'angle de travail 2 = 55° / sens de marche = inversé
- Couche de décalage 3 (compensation outil /feuille décalage) = 5 / 1.5 mm
- Couche d'angle de travail 3 = 30° / sens de marche = en direction de la PG (géométrie du processus)

**Recette 1 (Soudage couche par couche pour chaque soudure - bidirectionnel / unidirectionnel)
 Chaque couche a ses propres attributs :**

- Angle de travail (aWA)
- Décalage dans le sens normal de la géométrie du processus (offset sheet dSO)
- Décalage perpendiculaire à la direction normale (compensation de l'outil dCO)
- Sens de marche (identique à la géométrie du processus / TD inversé)



Soudage Multicouches

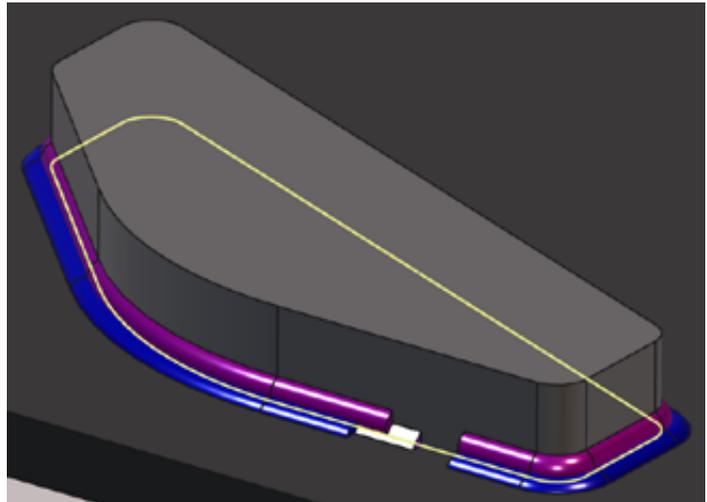
Recette 1 (Soudage couche par couche pour chaque cordon de soudure - bidirectionnel / unidirectionnel) Structure de FASTSUITE Edition 2 :

- La recette 1 génère un groupe d'opérations pour chaque géométrie de processus sélectionnée.
- Chaque couche est une opération au sein du groupe.



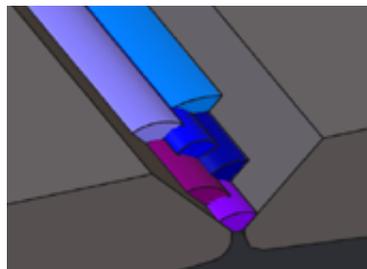
Exemple

1 Géométrie du processus = 1 Groupe d'opérations (GCORDON1) avec 3 opérations (CORDON1_L1, CORDON1_L2, CORDON1_L3), bidirectionnel



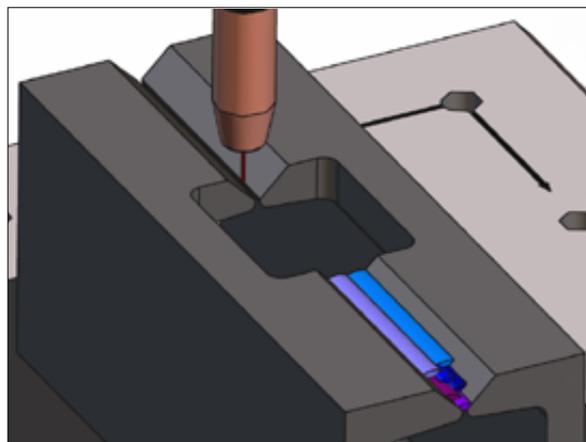
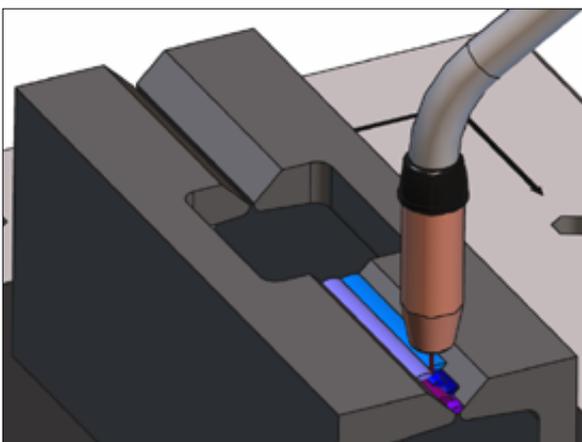
Recette 2 (Soudage cordon par cordon pour chaque couche - bidirectionnel / unidirectionnel) chaque couche a ses propres attributs :

- Angle de travail (aWA)
- Décalage dans le sens normal de la géométrie du processus (offset sheet dSO)
- Décalage perpendiculaire à la direction normale (compensation de l'outil dCO)
- Sens de la marche (identique à la géométrie du processus / TD inversé)



Seam 1 Layer 1 (Root)

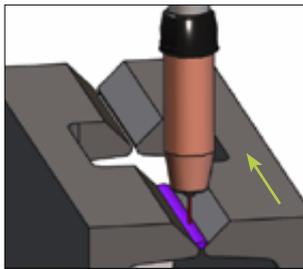
Seam 2 Layer 1 (Root)



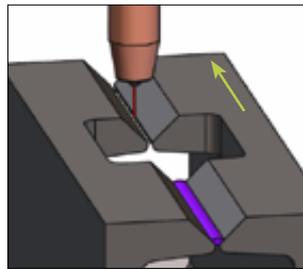
Soudage Multicouches

Recette 2

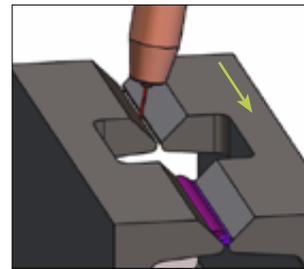
(Soudage cordon par cordon pour chaque couche - Exemple 2 cordons, 4 couches, bidirectionnel)



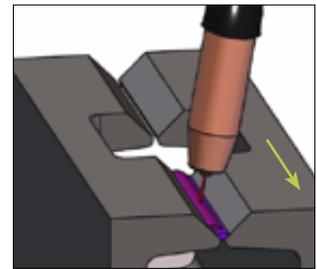
Seam 1 Layer 1
(Root)



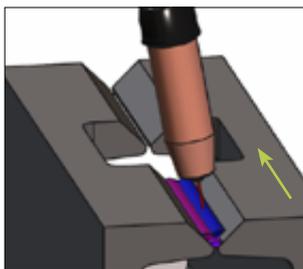
Seam 2 Layer 1
(Root)



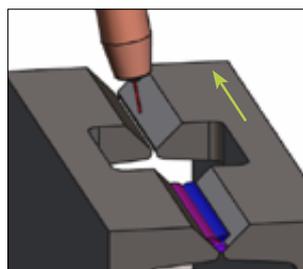
Seam 2 Layer 2



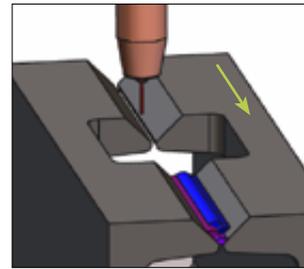
Seam 1 Layer 2



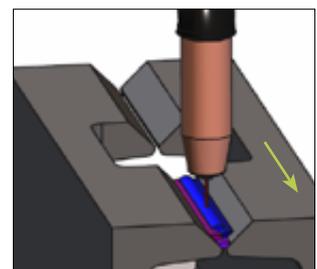
Seam 1 Layer 3



Seam 2 Layer 3



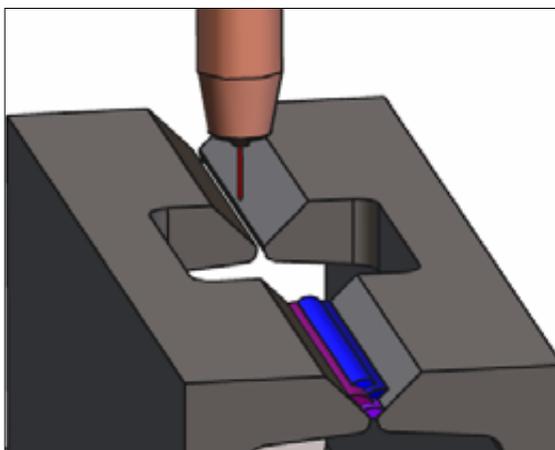
Seam 2 Layer 4



Seam 1 Layer 4

Structure de FASTSUITE Edition 2 :

- La recette 2 génère un groupe d'opérations pour chaque couche.
- Chaque géométrie de processus sélectionnée (cordon) est une opération au sein du groupe.



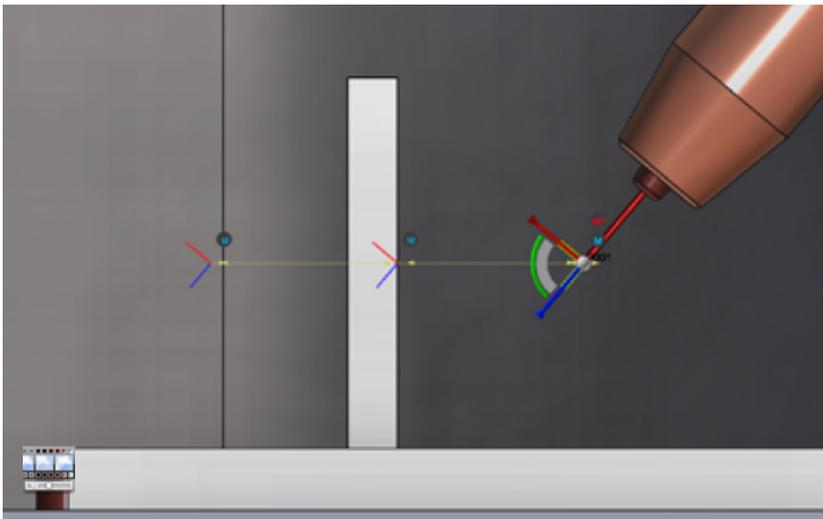
Exemple

2 Géométries du processus = 4 Groupe d'opérations (G_COUCHE1, 2, 3, 4) avec 2 Opérations (CORDON1_L1, CORDON2_L1), bi-directionnelles

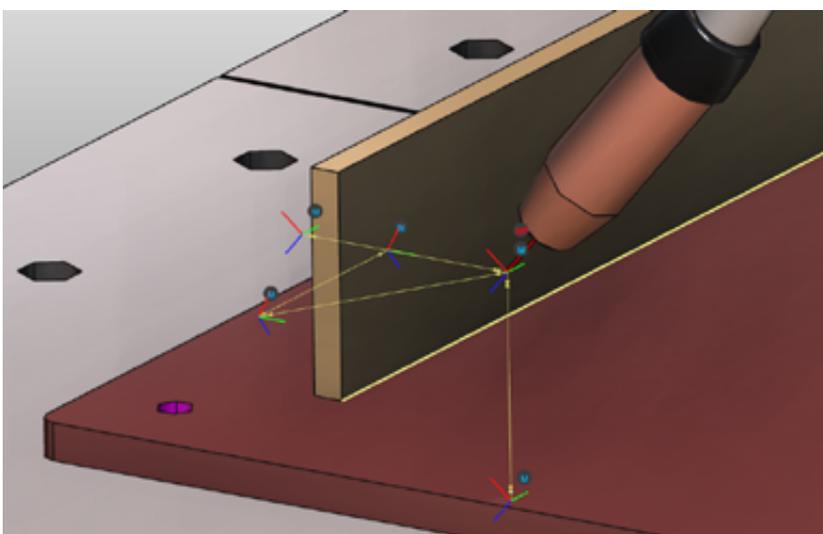
Recherche de soudures

La "recherche de soudures", également appelée "recherche de cordons", décrit la capacité de compenser un décalage dans la pièce réelle par l'application d'une goupille de calage. Alternativement, le fil de soudage ou la buse du brûleur peut fonctionner comme dispositif de localisation électronique. Un point de contact 'idéal' est utilisé comme référence et la 'pièce réelle' est trouvée par contact. La différence est calculée et stockée dans une variable qui peut être utilisée plus tard comme décalage dans les programmes.

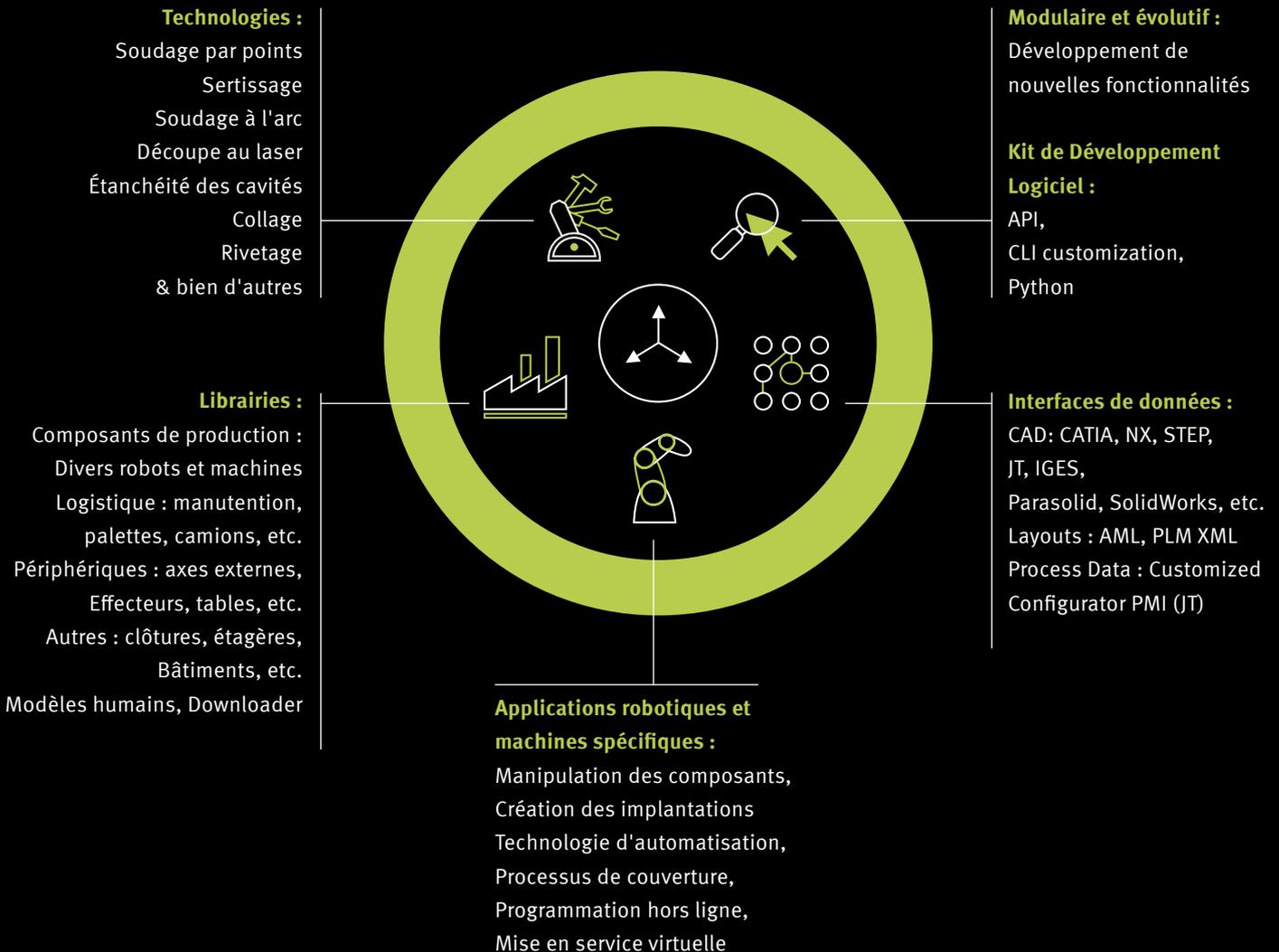
Un point de départ de recherche, un point de contact (définissant la direction) et une trajectoire de recherche sont les paramètres d'entrée pour ces méthodes de travail. A partir de là, des procédures de recherche de cordon peuvent être générées et utilisées pour l'une ou l'autre des méthodes suivantes : Méthode 1 - sens unique (x,y ou z) ou Méthode 2 - Recherche multidirectionnelle (combinaison).



Méthode 1:
Opération de recherche unique



Méthode 2:
Opération de recherche multidirectionnelle (3-directions)



Une équipe qualifiée à votre disposition !

Afin d'assurer l'utilisation la plus efficace possible des solutions FASTSUITE, CENIT propose une large gamme de services FASTSUITE soit dans les locaux CENIT, soit sur le site client. L'objectif de ces services est d'offrir à nos clients un maximum d'avantages, de bénéfices et de productivité en utilisant nos solutions. Nos consultants sont expérimentés, se déplacent dans le monde entier et disposent d'une connaissance approfondie de l'informatique et de nos solutions, mais également des technologies et processus de fabrication.

Contact

CENIT AG
Jörg Fasel
PM FASTSUITE E2

Industriestraße 52-54
70565 Stuttgart
Tel. : +49 711 7825-3467
E-Mail : j.fasel@cenit.de

www.fastsuite.com