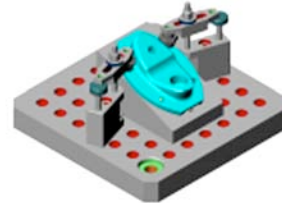


IDENTIFIER LES DIFFÉRENTS TYPES DE MONTAGES EN FRAISAGE



Sommaire

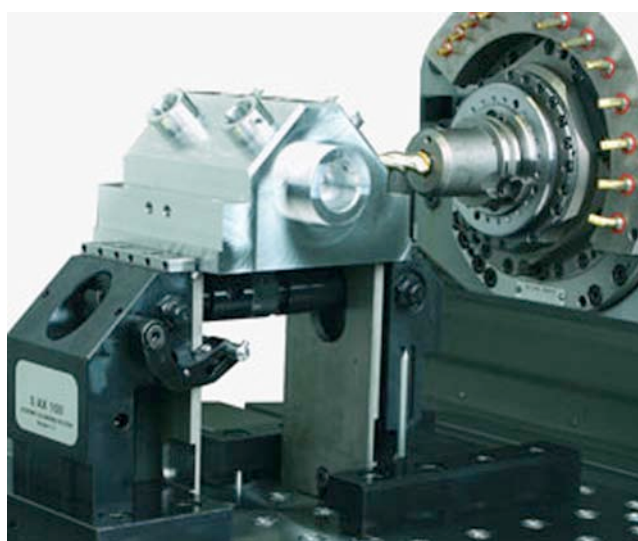
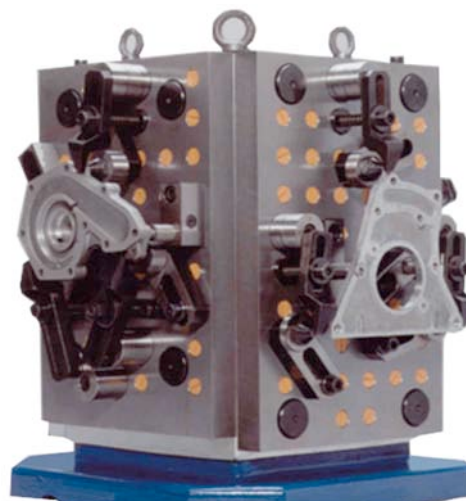
I. Généralités	2
II. Montages classiques en fraisage	3
III. Technologies des porte-pièces modulaires	4
IV. Technologies des porte-pièces dédiés	8
V. Considérations économiques et conception des outillages	8

I. GÉNÉRALITÉS

L'utilisation des machines à C.N, les C.U, permettant de répondre rapidement à la demande d'usinage, nécessite un outillage performant où les temps d'étude et de réalisation soient les plus courts possibles.

Le dispositif de conception spécifique à une pièce a besoin d'un temps d'étude, de réalisation, de traitement et d'essais trop long. Il n'est pas adapté à la fabrication « flexible ». D'autre part, son amortissement nécessitant d'importantes séries, le montage est figé et donc non modifiable. Il doit être stocké. Toutes ces contraintes augmentent son coût.

Tous les inconvénients du montage classique, temps d'étude et de réalisation, non-flexibilité, stockage et entretien, sont abolis par le montage modulaire.



II. MONTAGES CLASSIQUES EN FRAISAGE

Ils sont utilisés pour les différentes étapes de fabrication d'une pièce, différents porte-pièces (montages ou outillages), afin de maintenir les produits lors de l'usinage.

La cale sinus et le plateau circulaire sont amenés à disparaître au profit des commandes numériques.

Le plateau diviseur s'est automatisé afin de gagner du temps.

1. La cale sinus

Elle permet l'usinage précis de surfaces obliques.

Utilisation en fraisage conventionnel.



2. Le plateau diviseur

Il permet la réalisation d'opérations de fraisage sur des pièces cylindriques dans une position déterminée, avec possibilité d'évolutions angulaires (six pans).

Utilisation en fraisage conventionnel et numérique.



3. Le plateau circulaire

Il permet la réalisation en fraisage conventionnel :

- de profils circulaires (profil en étoile, etc.) ;
- d'opérations à intervalles angulaires comme le perçage ou l'alésage ;
- de polygones (six pans, etc.)



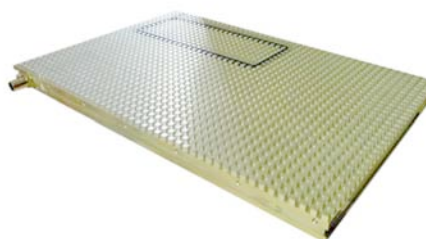
4. La table magnétique

Elle permet l'usinage de surfaces de pièces en bloquant la pièce par aimantation.
Utilisation en fraisage conventionnel et numérique.



5. La table pneumatique

Elle permet l'usinage de surfaces de pièces en bloquant la pièce par aspiration (pièce non magnétique).
Utilisation en fraisage conventionnel et numérique.



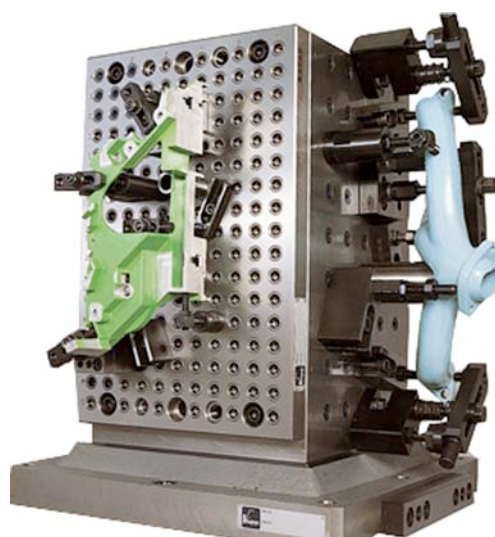
III. TECHNOLOGIES DES PORTE-PIÈCES MODULAIRES

Il existe deux technologies :

- les technologies à rainures ;
- les technologies à trous.



Technologie à rainures (Posilok, Halder)



Technologie à trous (Norelem, Blisco...)

1. La composition des porte-pièces modulaires

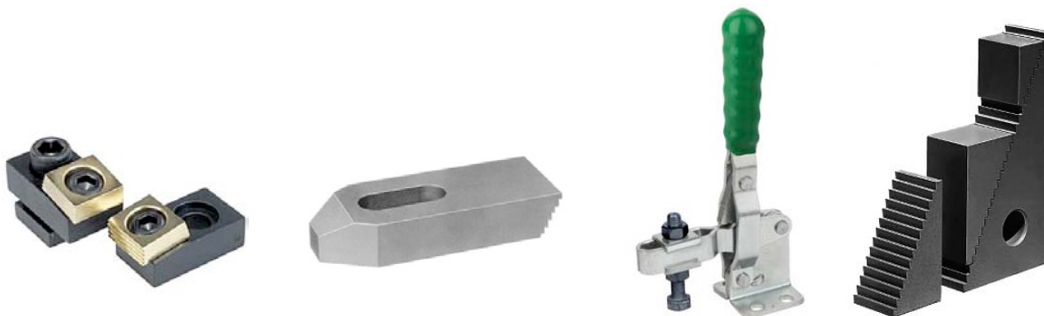
La base : semelles, équerres, cubes.



Les éléments de mise en position : appuis, vés, cylindres.



Les éléments de maintien en position : brides, sauterelles, crampons plaqueurs.



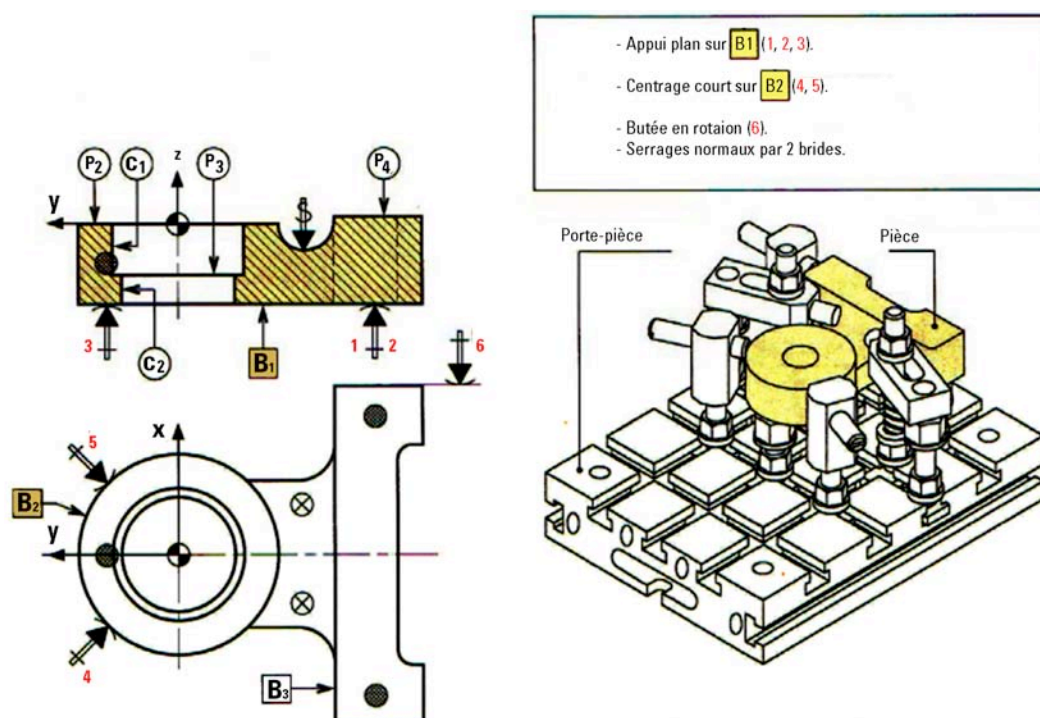
Les accessoires : guides de perçage, système antivibratoire, vérins d'appuis.

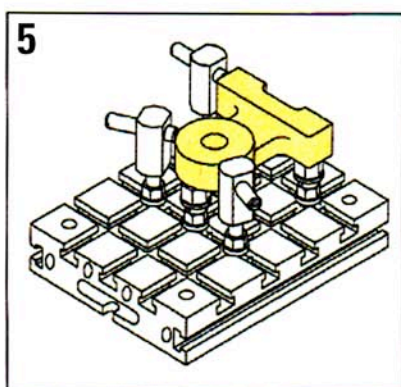
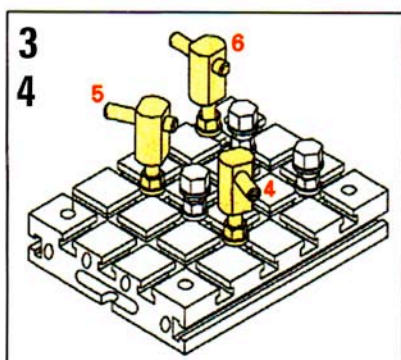
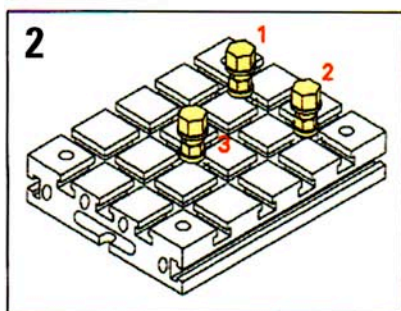
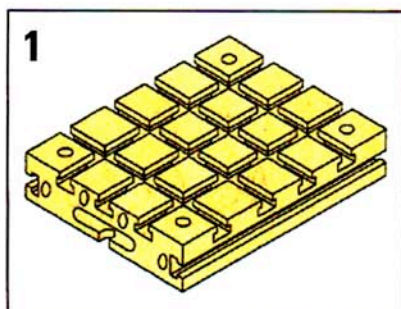


2. Les avantages et les inconvénients des deux technologies

	TECHNOLOGIE À TROUS	TECHNOLOGIE À RAINURES
AVANTAGES	<p>Permet une localisation d'élément en X et Y.</p> <p>Évite les porte-à-faux trop importants si la trame est à pas réduit.</p> <p>Absorbe aisément les efforts de coupe.</p> <p>Permet l'utilisation de moins d'éléments.</p>	<p>Possède des bases plus épaisses.</p> <p>Permet plus de positions suivant la direction des rainures.</p> <p>Entretien facile des rainures.</p>
INCONVÉNIENTS	<p>Nécessite un entretien plus difficile.</p>	<p>Difficulté d'assurer une bonne répétitivité du fait de glissements.</p> <p>Coût plus élevé.</p>
	Nécessite d'utiliser des éléments réglables afin d'atteindre les points non situés au droit des rainures ou des trous.	

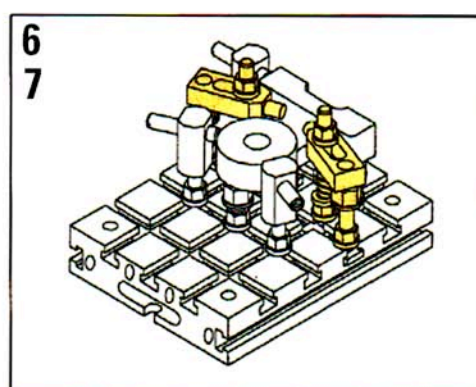
3. La mise en place d'outillage modulaire





Gamme de montage

- 1** Sélectionner et mettre en place la plaque de base.
- 2** Sélectionner et mettre en place les éléments matérialisant l'appui plan (**1, 2, 3**).
- 3** Sélectionner et mettre en place les éléments matérialisant le centrage court (**4, 5**).
- 4** Sélectionner et mettre en place l'élément matérialisant la butée (**6**).
- 5** Mettre en place la pièce et régler les différents éléments pour obtenir le parallélisme de la surface d'appui **B1** par rapport à la plaque de base.
- 6** Sélectionner et mettre en place les éléments de maintien de la pièce.
- 7** Serrer les écrous des brides.
CONTRÔLER TOUTES LES FIXATIONS.



IV. TECHNOLOGIES DES PORTE-PIÈCES DÉDIÉS

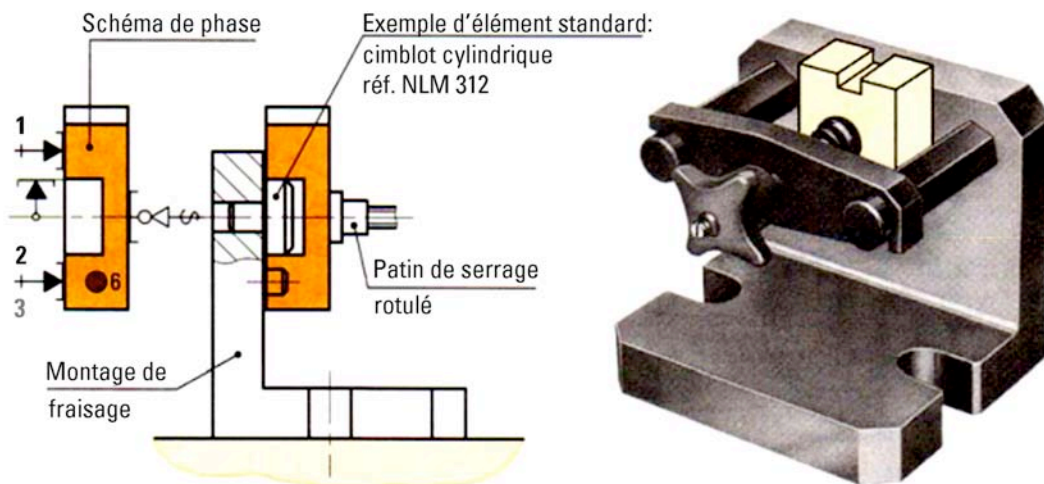
Les montages d'usinage sont spécifiquement conçus pour une phase.

On dit qu'ils sont dédiés à une phase. Ils sont uniques et peuvent rarement être réutilisés. C'est une solution peu flexible.

Ils conviennent essentiellement aux moyennes et grandes séries répétitives.

Les montages d'usinage sont coûteux. Ils doivent être amortis par le nombre de pièces à usiner.

Ils sont conçus de la manière suivante : on rapporte des éléments standards (éléments Norelem par exemple) sur un élément moulé ou soudé, ce qui permet de réduire les coûts de réalisation et d'exploitation.



V. CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET CONCEPTION DES OUTILLAGES

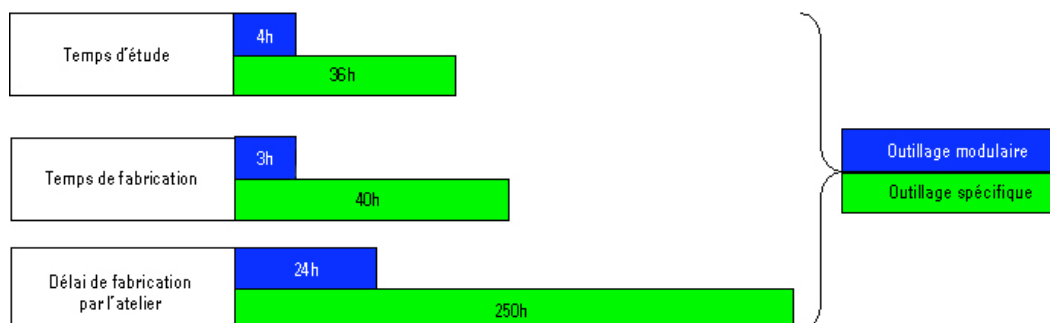
Les facteurs suivants sont déterminants :

- valeur d'investissement et durée d'utilisation ;
- temps d'étude et de réalisation ;
- économie de matériel ;
- prix du dispositif spécial comparable.

Le prix d'achat des éléments modulaires est assez élevé, mais son amortissement tiendra compte en particulier :

- de la durée de vie des éléments, en moyenne 5 ans ;
- de la durée d'utilisation des éléments, en moyenne 1000 h par an.

1. Étude et réalisation



Il en résulte une :

- diminution du temps d'étude ;
- diminution du temps de fabrication ;
- diminution du délai de réalisation.

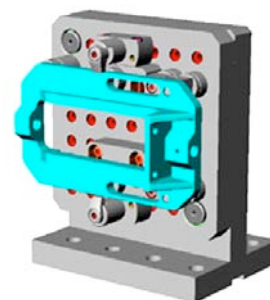
2. Récapitulatif

	PORTE-PIÈCES DÉDIÉS	PORTE-PIÈCES MODULAIRES
AVANTAGES	<p>Répondent aux problèmes particuliers d'une pièce.</p> <p>Sont bien adaptés aux grandes séries.</p> <p>Ne nécessitent pas un gros investissement au départ.</p> <p>Peuvent recevoir des systèmes de bridage plus ou moins complexes.</p>	<p>Permettent une adaptabilité aux modifications du produit et du processus.</p> <p>Sont rapides et faciles à mettre en œuvre.</p> <p>Induisent des coûts de stockage réduits.</p> <p>Facilitent les travaux de prototype et de sous-traitance.</p>
INCONVÉNIENTS	<p>Demandent des temps d'étude et de fabrication longs.</p> <p>N'autorisent pas de modifications morpho-dimensionnelles des pièces.</p> <p>Imposent un stockage entre deux fabrications.</p> <p>Nécessitent un atelier avec du personnel qualifié.</p>	<p>Ne permettent de résoudre que des problèmes simples.</p> <p>N'offrent pas beaucoup de choix pour le maintien des pièces.</p> <p>Demandent un investissement de départ important.</p>
DOMAINES D'APPLICATION	<p>Grandes séries.</p> <p>Séries renouvelables.</p>	<p>Prototype.</p> <p>Petites séries.</p> <p>Essais de montage.</p> <p>Sous-traitance.</p> <p>Montage de réparation.</p>

3. L'étude sur plan

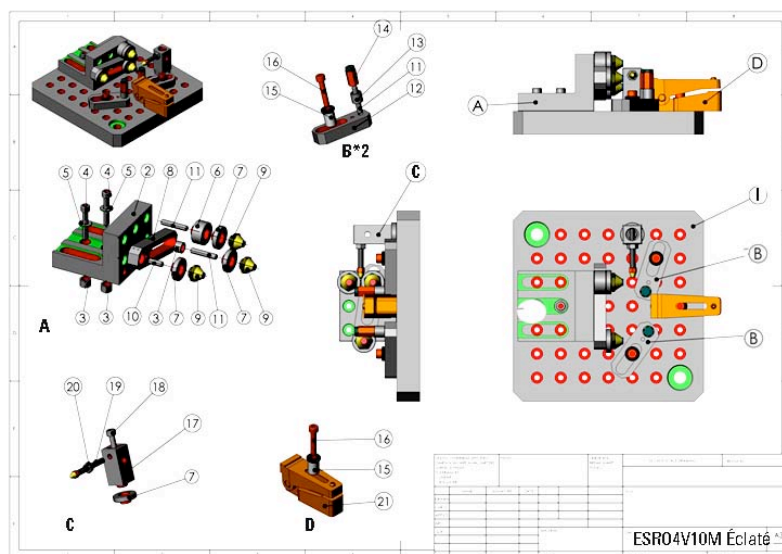
L'étude est réalisée comme un montage classique au bureau des méthodes d'outillage, suivant la méthode ci-dessous :

- **analyser** les documents du dossier de fabrication : projet de fabrication, dessin du brut, dessin de définition, avant-projet d'étude et de fabrication ;
- **définir** un contrat de phase prévisionnel à partir des documents fournis et des gammes-types existantes, de façon à préciser les zones d'appui et les zones de serrage ;
- **choisir** les éléments modulaires permettant de matérialiser les points d'appui et de serrage définis dans le contrat de phase.



4. La réalisation directe à l'atelier

- **Valider** les choix en réalisant le porte-pièces : monter les divers éléments et mesurer leur position par rapport aux surfaces de référence, afin de définir le réglage de ces éléments.
- **Mémoriser** l'outillage sous forme de plans ou de photos avec la nomenclature des éléments utilisés.
- **Établir** les contrats de phases définitifs, la cotation de fabrication, les cycles outils.



Le montage est directement réalisé par un technicien. Les éléments sont directement mis en place à partir des documents du bureau des méthodes (contrat de phase, etc.). NORELEM fournit des plaques de simulation en alliages légers, permettant de travailler en temps masqué sans immobiliser une plaque de base équipant une machine.

La simplicité est à rechercher pour la réalisation de ce genre de montage. Surtout avec les systèmes palettisables, deux montages simples en éléments modulaires sont souvent plus rentables qu'un seul montage complexe spécifique.

5. Le stockage et l'entretien

Le stockage se limite à un rangement des éléments dans des tiroirs appropriés. Les montages sont démontés et remontés pour une autre série. L'entretien est faible et une pièce détériorée peut être rapidement remplacée puisque en stock chez le fournisseur.

