



# H7g6.fr

Le site des concepteurs



## Connexion

 Rester connecté

[Mot de passe oublié?](#)  
[Inscription](#)

## Contact



+ 50 000  
fixations

Découvrez

## Cotation ISO GPS - Systèmes de références

Dans le système de cotation ISO GPS, une importance capitale est donnée à la mise en place des systèmes de références. Nous savons (ou nous devrions savoir) que toutes les cotations linéaires de tailles ou de distances tolérancées de manière traditionnelle, en plus ou moins (plus/plus, moins/moins, 0/plus ou 0/moins) sont définies en tenant compte du principe d'indépendance. Ce qui a pour conséquence de ne donner, sans indication particulière, aucune direction de mesure au

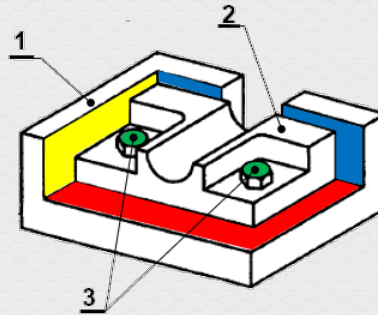
métrologue dans sa rude tâche de contrôle dimensionnel.

Les références et systèmes de références ont été créés afin de permettre la mise en place de trièdres de mesure orthogonaux. Ils ne sont pas créés par hasard, ni par facilité de construction, mais pour la grande majorité ils s'appuient sur le positionnement isostatique (statique ou cinématique) de la pièce dans son montage.

### Exemple : Assemblage Appui Plan + Liaison Rectiligne + Appui Ponctuel.

Afin de comprendre ce processus de choix, nous vous proposons un exemple très simple d'une pièce positionnée statiquement sur une autre.

Dans le montage simple ci-dessous, la pièce N°2 s'assemble sur le corps N°1 et deux vis N°3 assurent la fixation. La mise en position est assurée par trois plans de contact perpendiculaires entre eux.



L'assise de la pièce est réalisée par le plan de contact horizontal (appui plan - 3 Points).



La pièce N°2 s'oriente grâce à un plan vertical assimilé à un appui linéique (ligne - 2 points).



Le second plan vertical dans ce montage est assimilé à une butée ponctuelle (1 point).

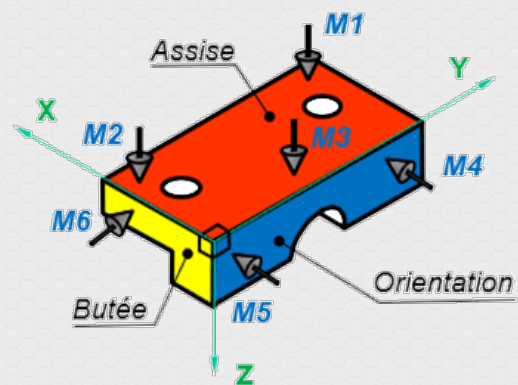


La fixation ici est assurée par les deux vis N°3. Ces vis ne participent pas au positionnement isostatique du montage, mais elles assurent le placage de la pièce N°2 sur le plan d'assise (rouge).

### Notre étude va se porter sur la pièce N°2 :

Pour la mesurer dans des conditions optimales, il serait bon de déterminer trois directions de mesure perpendiculaires entre elles, et pour ce faire nous allons nous servir du maintien isostatique de cette pièce dans son contact avec la pièce N°1.

- Assise plane assimilée à trois points de contact M1, M2 et M3.
- Orientation linéique assimilée à deux points M4 et M5.
- Butée, assimilée à un point M6.

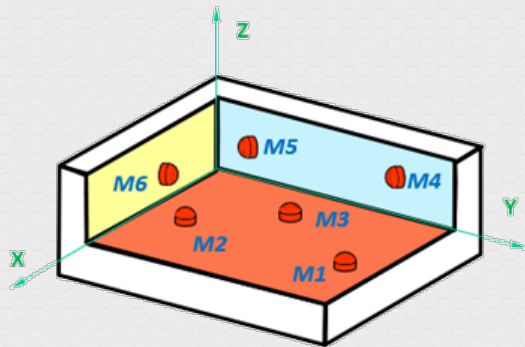


Schématisme isostatique d'un positionnement en 6 points

Si on tient compte de la hiérarchie isostatique Assise → Orientation → Butée, nous pouvons construire trois plans parfaits liés les uns aux autres :

- Le plan primaire passant par les points M1, M2 et M3.

- 🌀 Le **plan secondaire** passant par les points **M4** et **M5** ET perpendiculaire au plan primaire.
- 🌀 Le **plan tertiaire** passant par **M6** ET perpendiculaire à la fois au plan primaire ET au plan secondaire.
- 🌀 Les trois droites intersections de ces trois plans vont définir un système d'axes orthogonaux et donc les trois directions de mesure (X, Y et Z).



On peut concevoir un dispositif (maquette) de contrôle sur lequel les six points **M1**, **M2**, **M3**, **M4**, **M5** et **M6** seraient des touches aux terminaisons hémisphériques positionnées de manière parfaite afin de recréer artificiellement ces trois plans. Cette méthode est assez courante.

C'est ce qu'on appelle un **système de références simulé**. C'est-à-dire que l'on simule le référentiel de la pièce par un dispositif mécanique... Cette maquette est ce que certains appellent un "Marbre" spécifique.

Les trois directions **X**, **Y** et **Z** sont, grâce à ce dispositif, correctement définies.

*Schéma de principe d'une "Maquette" de contrôle isostatique*

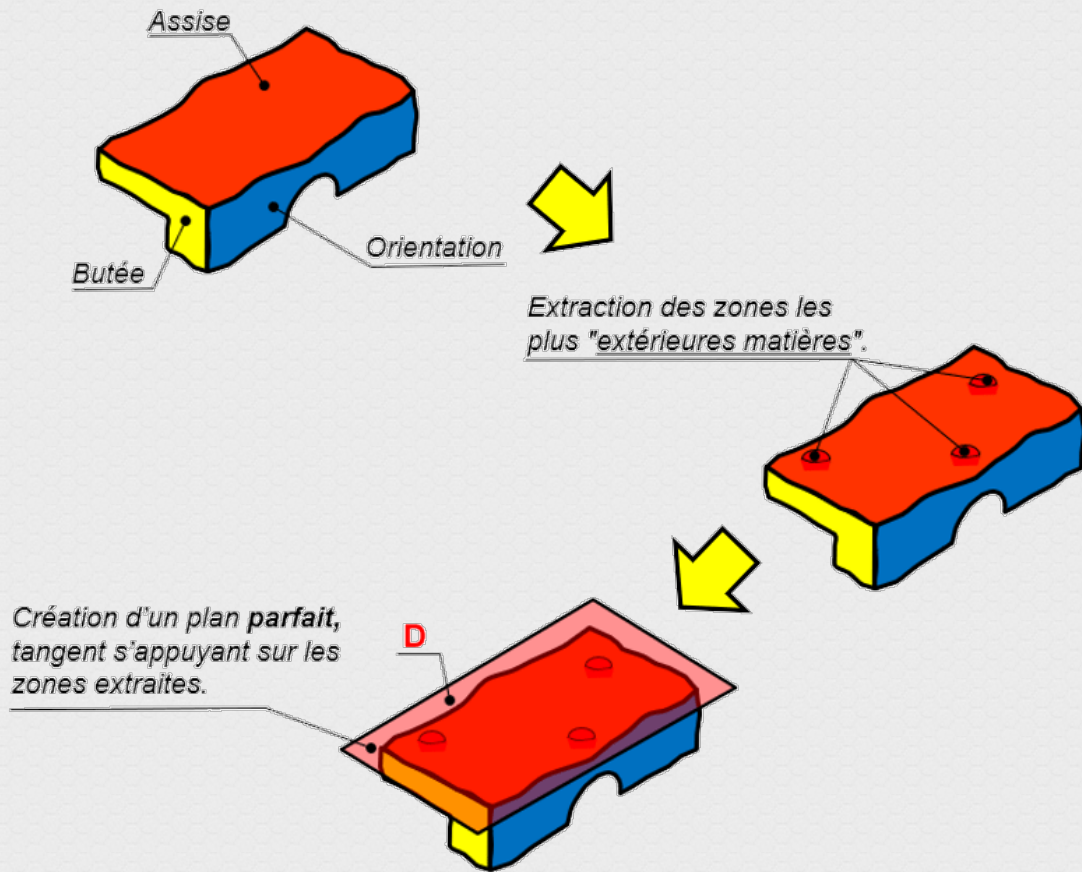
Quelques inconvénients toutefois :

- 🌀 C'est un matériel physique, soumis à l'imprécision de réalisation et à l'usure. Comme tout instrument de contrôle il doit être homologué et soumis à des vérifications périodiques.
- 🌀 Ce montage ne permet pas de se positionner sur les surfaces tangentes extérieures matière réelles de la pièce et ne tient pas compte de tous ses défauts intrinsèques, et donc de sa conformité absolue à la fonctionnalité de contact imposée par le montage.
- 🌀 *C'est pourquoi, comme nous allons le voir tout de suite, la norme s'attache à donner une définition intrinsèque des surfaces de références.*

Pour bâtir un système d'axes, un référentiel de mesure si vous préférez, nous allons nous attacher à déterminer trois plans perpendiculaires s'appuyant sur les surfaces réelles.  
Surfaces réelles, donc soumises aux défauts de réalisation !

**Première étape :** Création d'un plan parfait **D** à partir de la surface réelle baptisée "*Assise*" dans notre exemple.

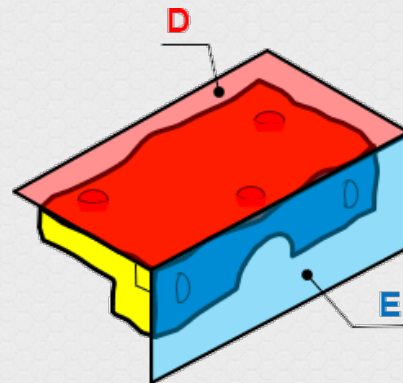
- 🌀 Pour ce faire le métrologue extrait les trois zones les plus "**extérieures matière**".
- 🌀 Par ces trois points, à l'aide du logiciel de calcul, il crée un plan mathématiquement parfait. Cette première étape permet de créer la référence primaire **D** *spécifiée*. Référence importante puisque c'est elle qui va déterminer l'orientation des deux autres directions de mesure.



*Méthodologie de création du plan primaire*

Deuxième étape : Création d'un plan secondaire E s'appuyant sur la surface dite "d'Orientation" suivant ce mode opératoire.

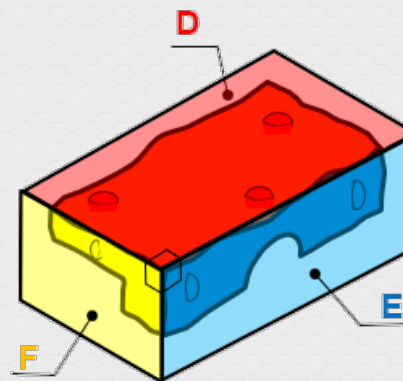
- 🔧 Extraction des deux points les plus extérieurs matière de la surface "Orientation".
- 🔧 Par ces deux points, création d'un plan mathématiquement parfait E qui de plus, doit être perpendiculaire au plan de référence primaire D.



*Méthodologie de création du plan secondaire*

Troisième étape : Création d'un plan tertiaire F s'appuyant sur la surface dite de "Butée".

- 🔧 Extraction du point le plus extérieur matière de la surface "Butée".
- 🔧 Par ce point, création d'un plan mathématiquement parfait F qui de plus doit être perpendiculaire aux deux plans de référence primaire D et secondaire E.



*Méthodologie de création du plan tertiaire*





**Remarques :** La connaissance du positionnement des points les plus extérieurs matières se fera grâce à :

- 🌀 L'extraction d'un nuage de points réels sur chaque surface considérée.
- 🌀 La détermination du ou des points les plus éloignés extérieurs matière d'un plan moyen ("moindres carrés") déterminés par calcul du logiciel de la MMT.

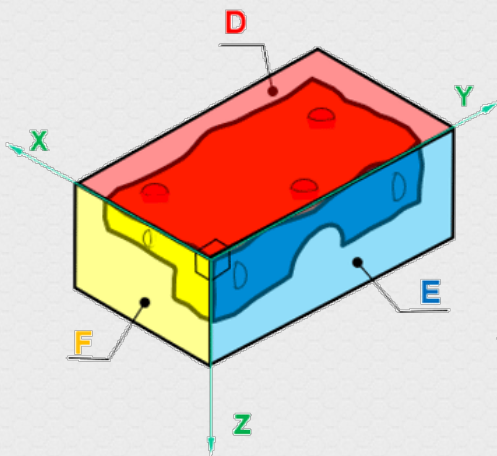
Le but étant de donner trois directions principales de mesures perpendiculaires entre elles permettant la suite de la mesure de la pièce.

Les trois plans **D**, **E** et **F** sont appelés respectivement référence primaire, référence secondaire et référence tertiaire.

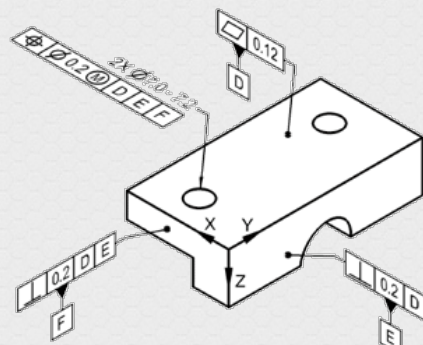
Cet ensemble forme un système de références et il est cohérent avec la fonctionnalité assemblage de la pièce N°2 contre la pièce N°1.

L'écriture au plan de ces trois références est normalisée et suit quelques règles que nous allons évoquer à la suite de ce paragraphe.

Ce système sera invoqué dans tous les critères d'orientation et de position nécessaires à la définition précise de la pièce.



*Corrélation entre système de référence et trièdre de mesure*



*Utilisation du trièdre de mesure pour localisation des deux trous de passage.*



**Remarque :** le choix des lettres est au bon vouloir du concepteur et ne suit pas obligatoirement l'ordre alphabétique. Seules certaines lettres sont interdites ou non recommandées par la norme (4 en tout : **I**, **O**, **Q** et **X**).

Ce petit article positionne succinctement le "pourquoi" du choix d'un système de références, mais la palette technique du type de référence et les règles d'écriture de ces différents types (références simples, références partielles, références communes...) peuvent faire l'objet d'une présentation complémentaire.

La norme ISO GPS (ISO 5459) qui régit l'écriture de ces types de références est assez âgée (2011), nos amis normalisateurs sont tiraillés pour sa modification qui, on le pense, devrait malgré tout arriver bientôt...

Nous sommes vigilants sur le sujet !

Article rédigé par [M. Eddy MAIGNAN](#), Auteur et Formateur en cotation

Article non disponible en  
téléchargement pour l'instant...  
Réessayez dans quelques jours !

Partager cet article :



[Ajouter cet article à mes articles favoris](#)

#### SUIVEZ L'ACTUALITÉ

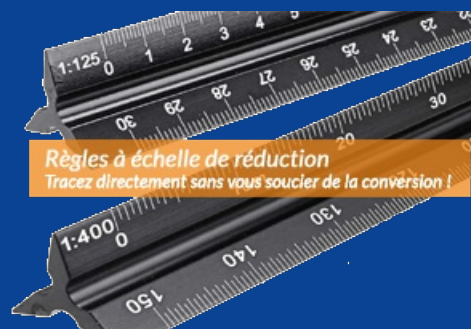
Inscrivez-vous à la newsletter et recevez les nouveautés 1 à 2 fois par mois !

#### CONTACTEZ-NOUS

Formulaire de contact

☎ 02.54.89.47.77

@ [contact@h7g6.fr](mailto:contact@h7g6.fr)



#### A PROPOS DE H7G6.FR

H7g6.fr est la solution digitale pour tous les Bureaux d'Etudes. Dimensionnement de composants, utilitaires de calcul, impression 3D, annuaire de la sous-traitance, ressources techniques, forum... Utilisez nos ressources et gagnez du temps dans vos conceptions !

[Mentions légales](#)

|

[CGU](#)

|

[CGV](#)

-

Version v1.3.17

-

Site édité par la société Matrion