

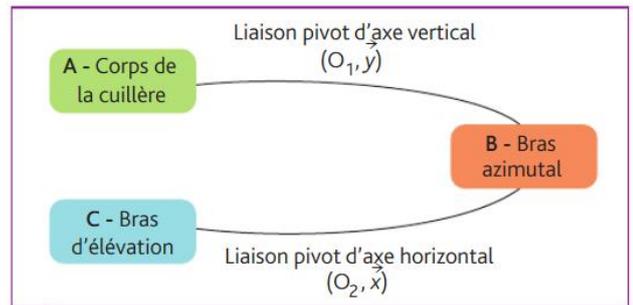
# FICHE 19 : Graphe des liaisons et schéma cinématique

## I. Le graphe des liaisons :

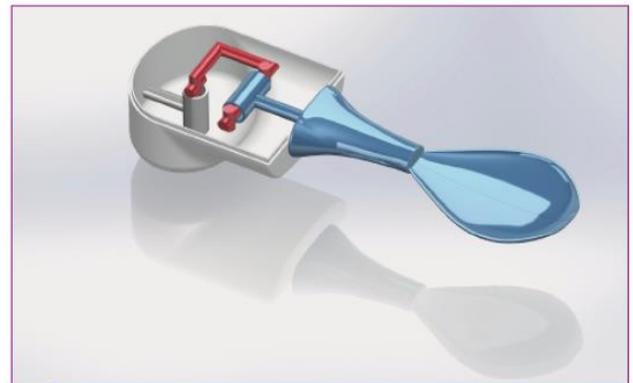
Le graphe des liaisons est une figure qui synthétise les groupes cinématiquement liés et les liaisons entre ces groupes [document 11].

## II. Le schéma cinématique :

Le schéma cinématique est une représentation du graphe des liaisons au moyen des symboles des liaisons normalisées [document 12]. Le schéma cinématique d'un système est une figure spatiale ou plane qui permet de mener des études théoriques (géométriques, cinématiques, statiques). En phase de conception, le schéma cinématique permet de définir le fonctionnement attendu sans toutefois limiter le concepteur sur les formes et dimensions à concevoir. En rétro-ingénierie, il permet de comprendre le fonctionnement d'un système.



11 Graphe des liaisons de la cuillère Liftware®.



12 Schéma cinématique de la cuillère Liftware®.

## III. Degrés de liberté d'un système :

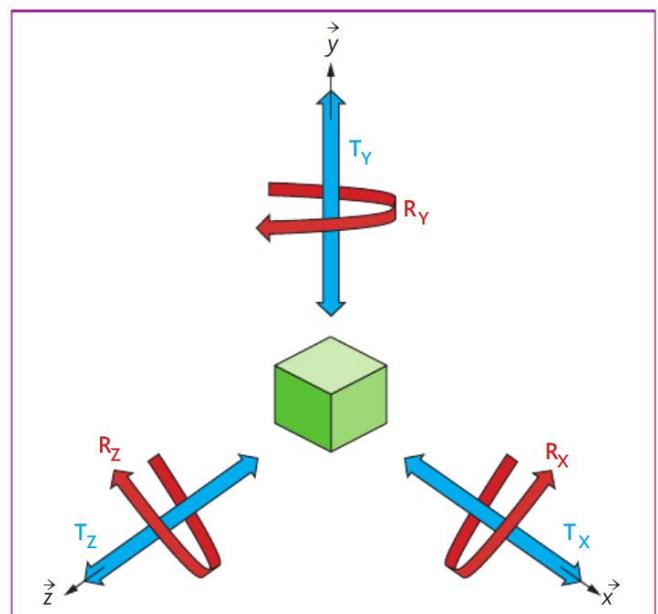
Le déplacement d'un solide libre dans l'espace, est la combinaison d'une translation de direction quelconque et de sa rotation autour d'un point.

Dans un repère orthonormé direct  $R(O; \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ , le déplacement d'un solide peut se décomposer

dans un ordre quelconque en **6 déplacements élémentaires** qui sont [document 13] :

- une rotation  $R_x$  autour d'un axe parallèle à  $(O, \vec{x})$
- une rotation  $R_y$  autour d'un axe parallèle à  $(O, \vec{y})$
- une rotation  $R_z$  autour d'un axe parallèle à  $(O, \vec{z})$
- une translation  $T_x$  dans la direction de  $(O, \vec{x})$
- une translation  $T_y$  dans la direction de  $(O, \vec{y})$
- une translation  $T_z$  dans la direction de  $(O, \vec{z})$

Un **degré de liberté** est un mouvement élémentaire possible (rotation ou translation) suivant un axe privilégié et par rapport à un repère donné. Il existe donc 6 degrés de liberté indépendants possibles pour le mouvement d'un solide 1 par rapport à un solide 2 dans un repère  $R(O; \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .



13 Mouvements élémentaires d'un solide.

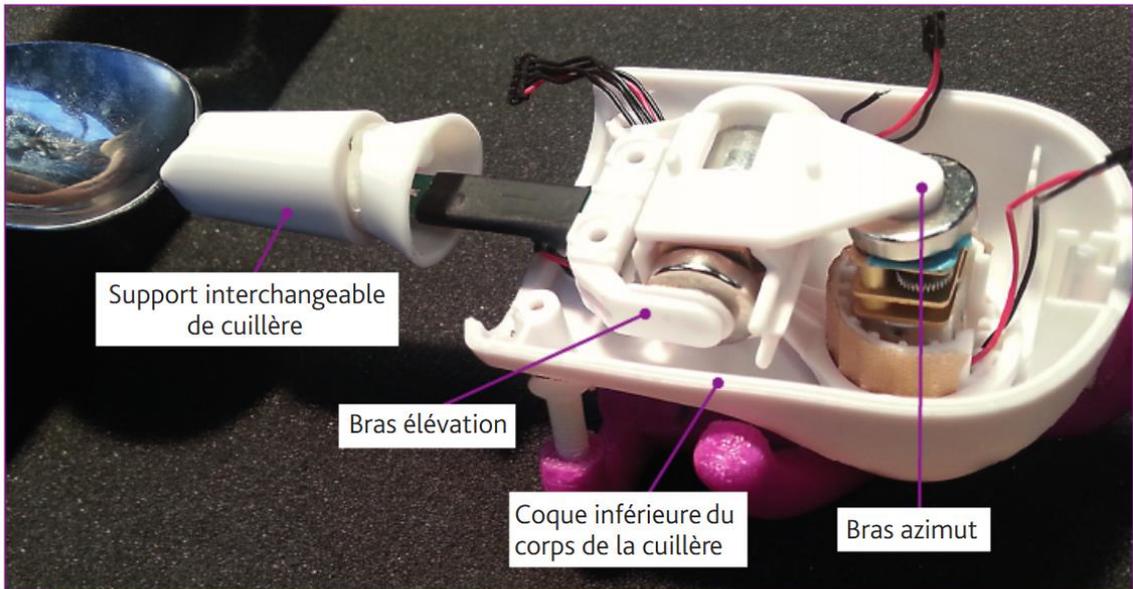


## IV. Groupe cinématiquement lié :

Un groupe cinématiquement lié est un ensemble de solides pour lesquels il n'existe pas de mouvement relatif entre eux [documents 14, 15 et 16]. Il est parfois appelé « classe d'équivalence cinématique »

### Les normes :

Les symboles de liaisons sont normalisés dans le document Norme NF EN 23952/ISO 3952-1, disponible sur le site Internet de l'AFNOR (Association Française de Normalisation)



14 Quatre groupes cinématiquement liés pour la cuillère Liftware®.



A = {corps de la cuillère}

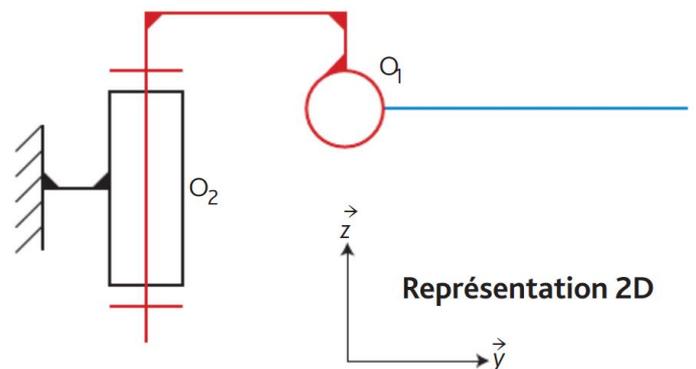
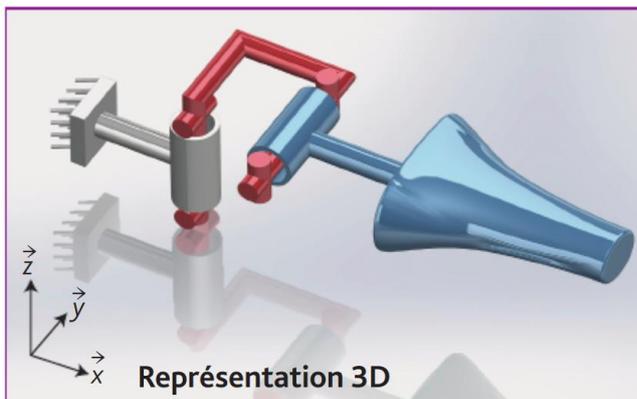


B = {bras azimut}



C = {bras élévation ; support interchangeable}

15 Définition des groupes cinématiquement liés.



16 Schémas cinématiques en 3D et 2D.

