

SBD Calcul de la flexion du corps

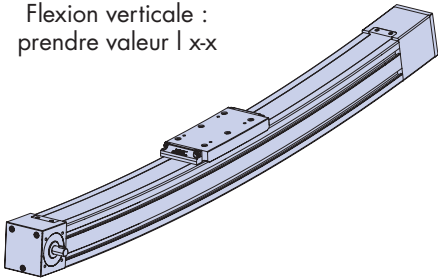
Calcul de la flexion

Une unité SBD dont le corps est autoportant au moins en partie sera sujette à une flexion. L'amplitude de cette flexion dépendra de deux facteurs : l'effort imposé à l'unité, et la longueur de portée du corps.

La flexion du corps se calcule aisément par les équations de flexion d'une poutre. Le cas le plus commun est celui d'une unité supportée en deux points séparés par une distance L (mm), et soumise à une charge agissant au milieu de la portée. La flexion d (mm) causée par l'effort W (N) se mesure au point où s'exerce l'effort, qui est le point de flexion maximum.

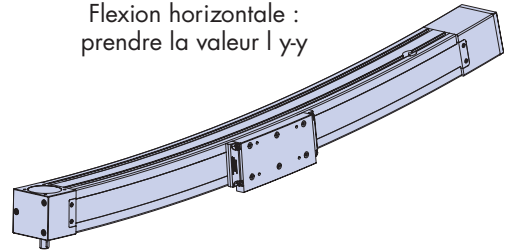
$$d = \frac{WL^3}{48EI} \quad \text{Equation 1}$$

Flexion verticale :
prendre valeur l x-x



E étant le module de Young de l'aluminium constituant le corps (=68.000N/mm²) ; I étant le moment d'inertie du corps, donné dans le tableau ci-dessous. La valeur donnée pour l x-x s'utilise pour une unité soumise à une flexion verticale, et l y-y pour une unité soumise à une flexion horizontale (voir schémas ci-contre).

Flexion horizontale :
prendre la valeur l y-y



Paramètre			SBD20-80		SBD30-100	
			Standard	Salle blanche	Standard	Salle blanche
Moment d'inertie du corps	l x-x	mm ⁴	1500000		3700000	
	l y-y		1800000		4600000	
Masse de l'unité SBD	Q	kg/m	9.7 x L + 6.0	9.7 x L + 6.2	15.7 x L + 12.2	15.7 x L + 12.5

Dans de nombreux cas, en particulier pour les longues portées sans support, la flexion du corps de l'unité sous son propre poids doit être prise en compte. Pour une poutre de longueur L supportée à ses extrémités, la flexion sous son propre poids mesurée à son milieu se calcule par l'équation 2 ci-dessous :

$$d = \frac{5L^3}{384EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Equation 2}$$

Q étant la masse de l'unité SBD en kg/m, g l'accélération due à la gravité (=9,81m/s²), et les autres facteurs comme dans l'équation 1 ci-dessus.

SBD Calcul de la flexion du corps

La flexion du corps d'une unité SBD, montée en porte-à-faux, se calcule d'une façon similaire. Si un effort W s'exerce à l'extrémité de l'axe, et L est la distance entre le point où s'exerce l'effort et le centre du chariot, la flexion du corps s'obtiendra par l'équation 3 ci-dessous :

$$d = \frac{WL^3}{3EI} \quad \text{Equation 3}$$

La flexion du corps d'une unité montée en porte-à-faux sous son propre poids s'obtient par l'équation 4 ci-dessous (la signification des symboles des équations 3 et 4 est la même que dans les équations 1 et 2) :

$$d = \frac{L^3}{8EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Equation 4}$$

Il existe de nombreux autres cas de flexion et de torsion qui peuvent s'appliquer à une unité SBD. Si une application comporte de tels cas, il est conseillé d'utiliser les formules des manuels techniques. Les données figurant ici permettront alors d'effectuer ces calculs.

Exemple

Une unité SBD30-100 supportant une masse de 100kg est supportée en deux points situés aux extrémités du corps. Celui-ci est orienté avec le chariot vers le haut, et la longueur du corps est de 2000mm. Pour déterminer la flexion au milieu du corps quand la charge se trouve en ce point, on utilisera les équations 1 et 2

$$d = \frac{WL^3}{48EI} \quad \text{Equation 1}$$

$$\text{Si } W = 100\text{kg} \times 9,81\text{m/s}^2 = 981\text{N}, \\ I_{x-x} = 3700000\text{mm}^4, E = 68000\text{N/mm}^2, \text{ et } L = 2000\text{mm},$$

$$d = \frac{981 \times 2000^3}{48 \times 68000 \times 3700000} = 0.65\text{mm}$$

Pour déterminer la flexion du corps sous son propre poids, on utilisera l'équation 2.

$$d = \frac{5L^3}{384EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Equation 2}$$

$$\text{Si } Q = 15,7\text{kg} \times 2 + 12,2 = 43,6\text{kg}$$

$$d = \frac{5 \times 2000^3}{384 \times 68000 \times 3700000} \times \frac{2000 \times 43,6 \times 9,81}{1000} = 0.35\text{mm}$$

Donc, la flexion totale au milieu du corps d'une unité SBD30-100 sous une charge de 100kg sera
 $0,65\text{mm} + 0,35\text{mm} = 1\text{mm}$