FICHE MÉMO IMPRIMABLE

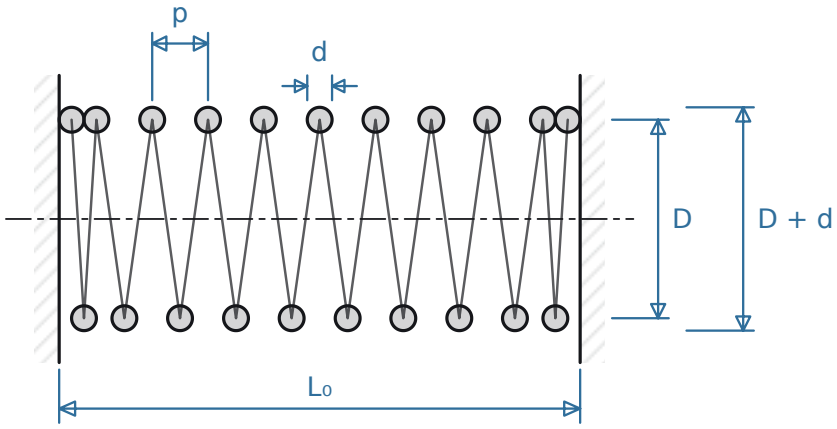
Ressort de compression : formules, extrémités et modules de cisaillement

BAOUCH.FR
Version du 10 novembre 2026

2. Formules : raideur, contrainte, indice

Ressort hélicoïdal cylindrique en fil rond, à pas constant et à caractéristique linéaire. Toutes les formules utilisent le **diamètre moyen D** = diamètre extérieur − d = diamètre intérieur + d.

Grandeur	Formule	Remarque
Raideur k	$G \cdot d^4 / (8 \cdot D^3 \cdot n)$	N/mm avec N, mm, MPa ; lbf/in avec lbf, in, psi
Effort F	k·s	s : compression depuis la longueur libre
Indice d'enroulement C	D / d	de 4 à 12 de préférence : en dessous, difficile à enrouler ; au-dessus, ressort mou qui s'emmêle
Facteur de Wahl K	$(4C - 1) / (4C - 4) + 0{,}615 / C$	corrige la courbure du fil et l'effort tranchant
Contrainte de cisaillement τ	$K \cdot 8 \cdot F \cdot D / (\pi \cdot d^3)$	maximale à l'intérieur de la spire
Pas p (rapprochées et meulées)	$(L_0 - 2 \cdot d) / n$	voir le tableau des extrémités



spire morte

3. Extrémités, spires et longueur à bloc

Le type d'extrémités fixe le nombre de spires mortes, la longueur à bloc L_c et la relation entre longueur libre et pas. n : spires utiles ; n_t : spires totales.

Extrémités	Spires totales	Longueur à bloc	Longueur libre
Rapprochées et meulées	n + 2	$d \cdot n_t$	$p \cdot n + 2 \cdot d$
Rapprochées, non meulées	n + 2	$d \cdot (n_t + 1)$	$p \cdot n + 3 \cdot d$
Libres et meulées	n + 1	$d \cdot n_t$	$p \cdot (n + 1)$
Libres, non meulées	n	$d \cdot (n_t + 1)$	$p \cdot n + d$

Les extrémités **rapprochées et meulées** sont le cas courant en mécanique : le ressort tient droit sur ses appuis et l'effort est mieux centré. En pratique, la longueur à bloc réelle est un peu supérieure à ces valeurs théoriques (tolérance du fil, spires qui ne se touchent pas parfaitement) : je recommande de garder une marge de 10 à 15 % de la course disponible avant le blocage.

4. Module de cisaillement des fils à ressort

C'est le module de cisaillement G (module de rigidité), et non le module d'Young E, qui fixe la raideur. Valeurs typiques publiées pour le calcul des ressorts ; elles varient de quelques pour cent selon l'état du fil et la température : la fiche du fournisseur fait foi.

Fil	G (10^6 psi)	G (MPa)
Corde à piano, acier tréfilé dur, acier au carbone	11,5	79 300
Acier allié au chrome (Cr-V, Cr-Si)	11,2	77 200
Inox 302, 304, 316	10,0	68 900
Inox 17-7 PH	10,5	72 400
Bronze phosphoreux	6,0	41 400
Cuivre-béryllium	7,0	48 300

Source des valeurs en psi : table des modules de rigidité des ressorts de compression de PTC (Windchill Risk and Reliability, consultée le 10/11/2026) ; conversion exacte, 1 psi = 6,894757 kPa.

Valeurs de référence reprises de l'article https://www.baouch.fr/blog/ressort-compression-calcul-raideur/, qui détaille les hypothèses, les formules et les cas limites. Pour un usage critique, vérifiez dans la norme en vigueur ou la documentation du fabricant. Libre d'impression et de diffusion avec mention de la source.