

## 11 Objectes estructurals

### 11.85 Ressort pla d'Arquímedes

Una espiral d'Arquímedes és el lloc geomètric dels punts que corresponen a les posicions recorregudes al llarg del temps per un punt que s'allunya d'un punt fix a velocitat constant al llarg d'una recta que gira a velocitat angular constant respecte d'aquest mateix punt fix (Wikipedia). En coordenades polars, el ressort pla d'Arquímedes s'expressa amb l'equació  $r = a + b\theta$ . La característica principal d'aquesta espiral és que l'espaiat del bobinat a és constant. Com que el material constitutiu de l'espiral té una amplada  $b$  i un gruix  $h$ , una força  $F$  que giri un angle  $\alpha$  des de la posició de repòs (punt A) produeix una tensió constant al llarg de tota l'espiral de valor  $\sigma$  (fig.11.186).

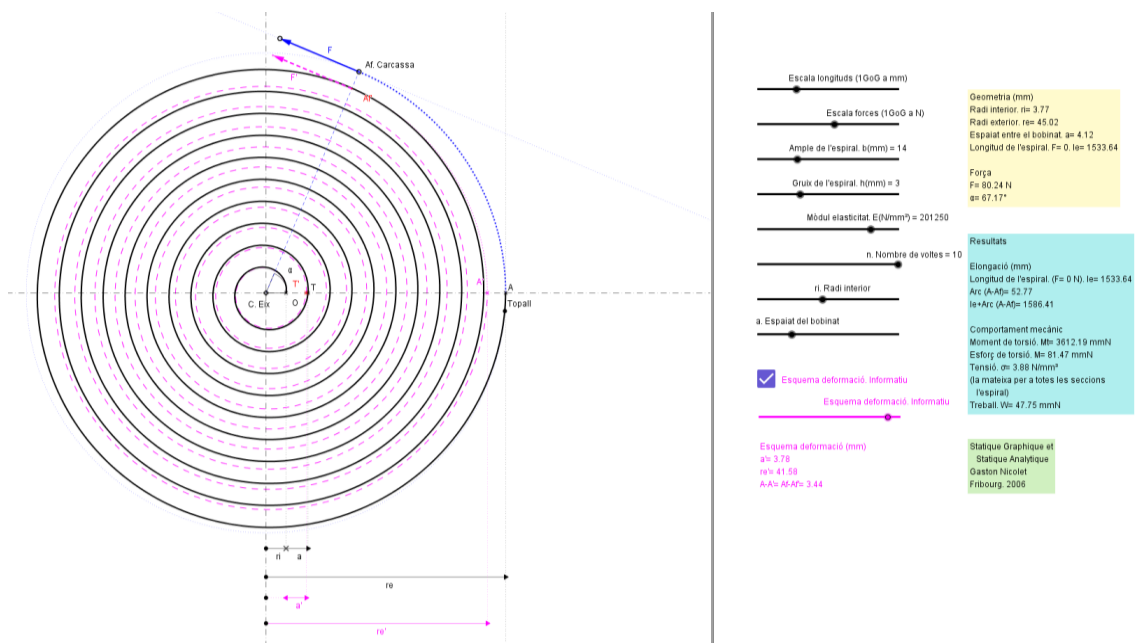


Fig. 11.186

El valor de la tensió és  $\sigma = 6 \cdot M / (b \cdot h^2)$  on  $M$  és l'esforç de torsió de valor  $M = E \cdot b \cdot h^3 \cdot \alpha / (690 \cdot (l_e + \text{Arc}(A-A')))$ . Sent  $E$  el mòdul d'elasticitat del material del ressort,  $l_e$  la longitud de l'espiral quan  $F = 0$  i  $\text{Arc}(A-A')$  el recorregut que experimenta quan se li aplica la força  $F$ .

Atès que el material del ressort no experimenta canvi de longitud, el recorregut d' $F$  obliga a una contracció de l'hèlix. Aquesta contracció no és uniforme, sinó que augmenta des del punt O, que és nul, fins al punt A, que experimenta la màxima contracció. El punt A passa a ocupar la posició  $A'$  i, en conseqüència, la força  $F$  es va desplaçant a mesura que augmenta l'angle  $\alpha$ . Un botó de control permet observar un esquema de la deformació del ressort. Un punt lliscant amplia o contrau la deformació. Els valors d' $a'$ ,  $r_e'$  i  $A-A' = A_f - A_f'$  són anecdòtics i responen a la deformació imposada pel punt lliscant.

En els llibres de mecànica es pot trobar informació sobre els ressorts plans d'Arquímedes però aquests, en general, es troben molt ben explicats a '*Statique Graphique et Statique Analytique*' de Gaston Nicolet. Fribourg, 2006.