

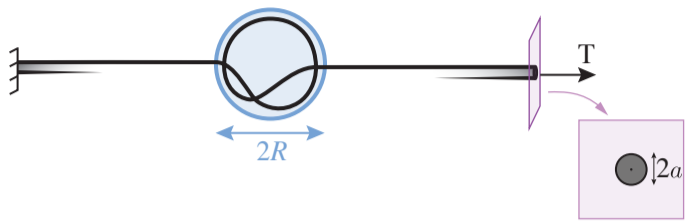
# Une fibre **auxiliaire** pour l'enroulement **élasto-capillaire** de fibres **fonctionnelles**

Paul Grandgeorge<sup>1</sup>, Sébastien Neukirch<sup>1</sup>, Arnaud Antkowiak<sup>1</sup>



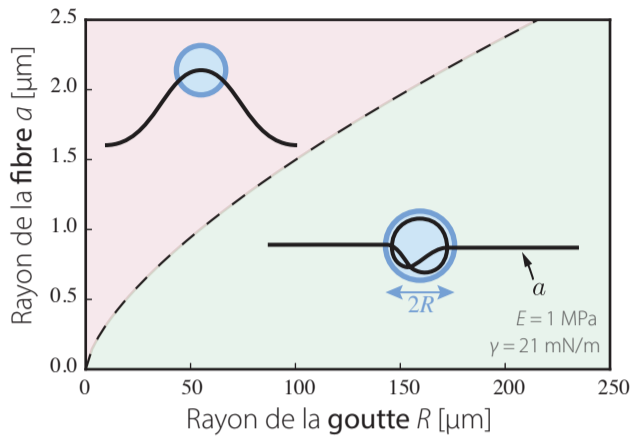
Si elle est assez **flexible**, une **fibre** peut **s'auto-enrouler** au sein d'une **goutte** liquide. Mais que faire si elle est trop **rigide**?

## En apesanteur



$$2\pi a\gamma > \frac{\pi E a^4}{8R^2}$$

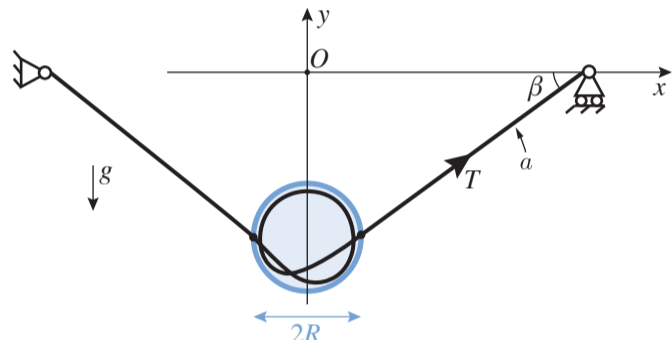
Force capillaire > Force élastique



Toute fibre peut s'enrouler au sein d'une **goutte**, pourvu que celle-ci soit assez grosse.

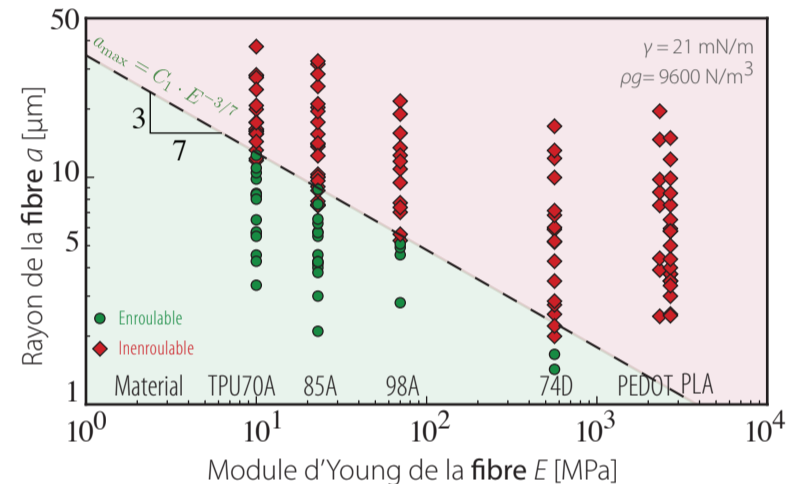
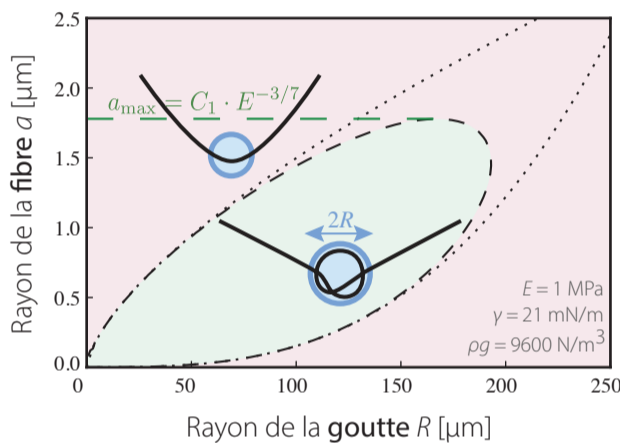
Mais ça, c'est en apesanteur.

## La gravité de la situation

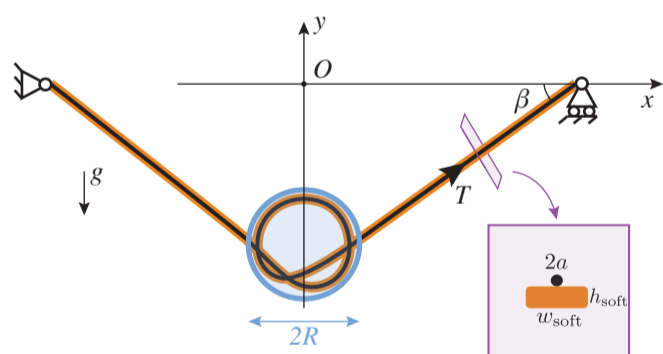


$$2\pi a\gamma > \frac{\pi E a^4}{8R^2} + \frac{2}{3}\pi\rho g R^3$$

Force capillaire > Force élastique + poids/2

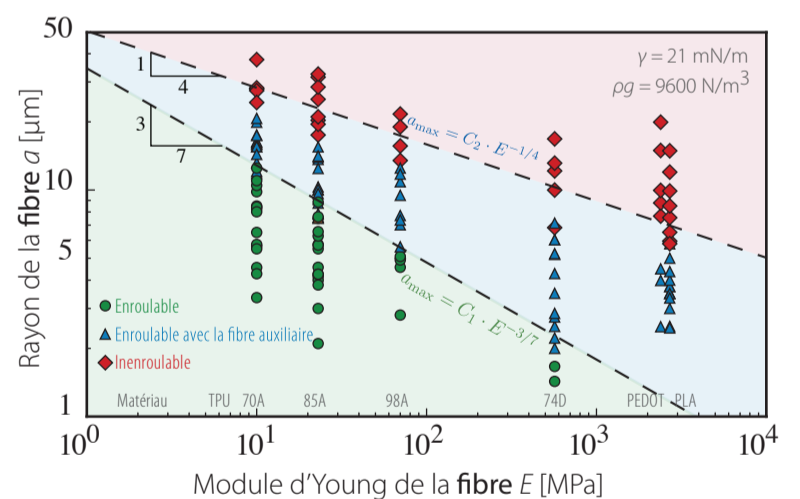
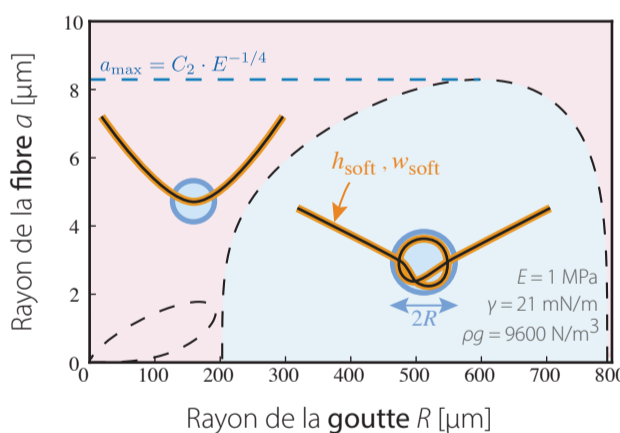


## La stratégie de la fibre auxiliaire souple



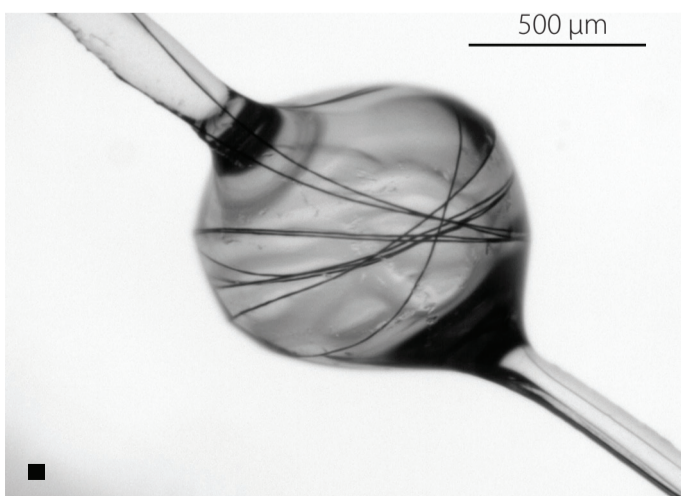
$$2\gamma (h_{\text{soft}} + w_{\text{soft}}) > \frac{1}{2R^2} (EI + E_{\text{soft}}I_{\text{soft}}) + \frac{2}{3}\pi\rho g R^3$$

Force capillaire > Force élastique + poids/2

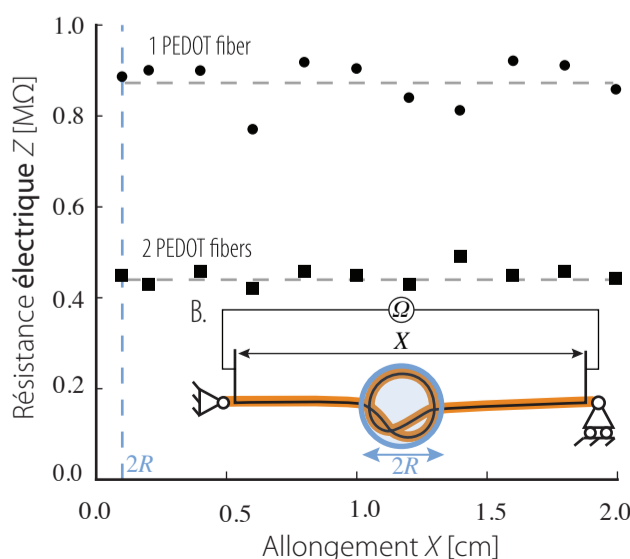


Fibre auxiliaire de poly-vinyl siloxane ( $E_{\text{soft}}=200\text{kPa}$ ) avec  $h_{\text{soft}}=65\mu\text{m}$  et  $w_{\text{soft}}=190\mu\text{m}$ .

## Le courant passe



Fibre conductrice de PEDOT:PSS de rayon  $a=4.2\mu\text{m}$  s'auto-enroulant dans une goutte d'huile silicone grâce à une fibre auxiliaire de PVS.



La stratégie de la **fibre auxiliaire souple** permet l'**auto-enroulement** de fibres **conductrices** d'électricité.

Il en résulte un **fil électrique** pouvant ici s'allonger de **1900%**.