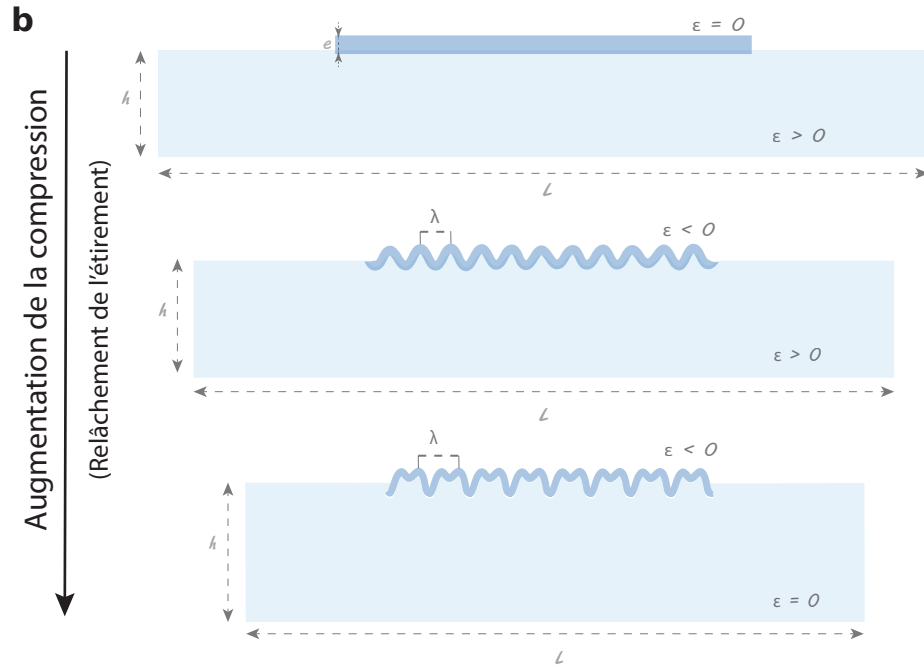
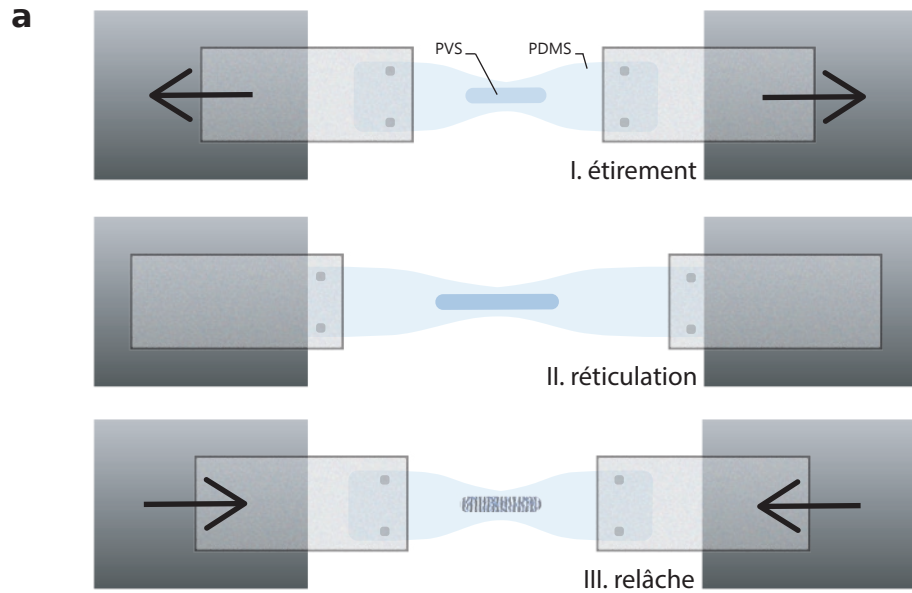


FIGURE 1 : Matériel & Méthodes : Montage expérimental permettant l'apparition et l'étude de plis sur une bicouche de polymères (PDMS et PVS)



a, Montage expérimental. Deux polymères sont utilisés : une base en PDMS de module d'young E_t et une couche supérieure en PVS de module E_b ($E_t/E_b \sim 10^2$). Au préalable, une fine couche de PVS est étalée sur la base de PDMS à l'aide d'une raclette de précision ou d'un spincoater. L'ensemble est fixé entre deux pinces, puis étiré (haut). La réticulation du PVS se fait sur le PDMS étiré (milieu). L'étirement est ensuite progressivement relâché et des plis apparaissent sur le PVS (bas). **b**, Schéma d'une coupe de l'ensemble PDMS-PVS lors du relâchement de l'étirement. Le PDMS est initialement étiré et le PVS au repos (haut). Le relâchement progressif de l'étirement diminue la contrainte dans le PDMS, et augmente celle du PVS : on observe l'apparition de plis réguliers sur cette couche de PVS (milieu). A partir d'une certaine valeur de contrainte induite dans le PVS, les plis se transforment peu à peu, et s'en suit un doublement de période (bas). **c**, Schéma d'une coupe de l'ensemble PDMS-PVS lors de l'application d'un rayon de courbure R . Lorsque le relâchement total de l'étirement ne suffit pas pour induire un doublement de période, l'application de rayons de courbure à l'échantillon permet d'apporter une contrainte supplémentaire à la couche de PVS, afin d'atteindre ce doublement de période.

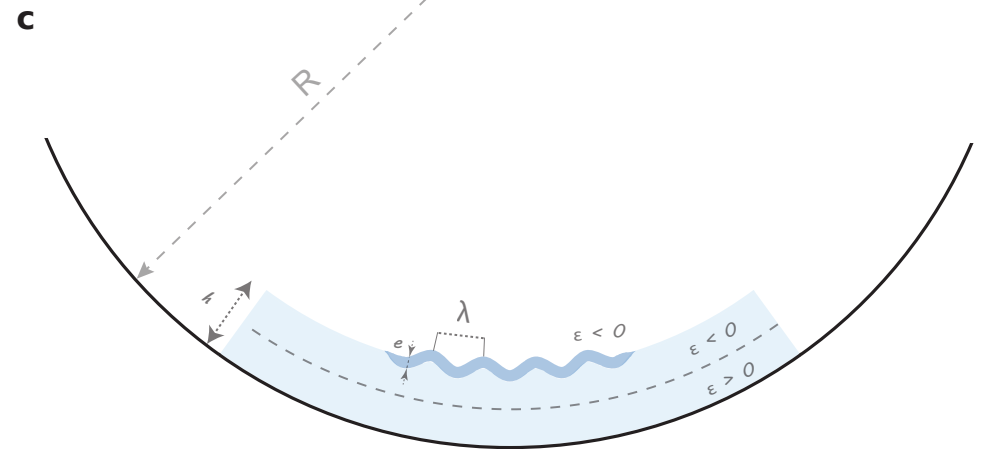
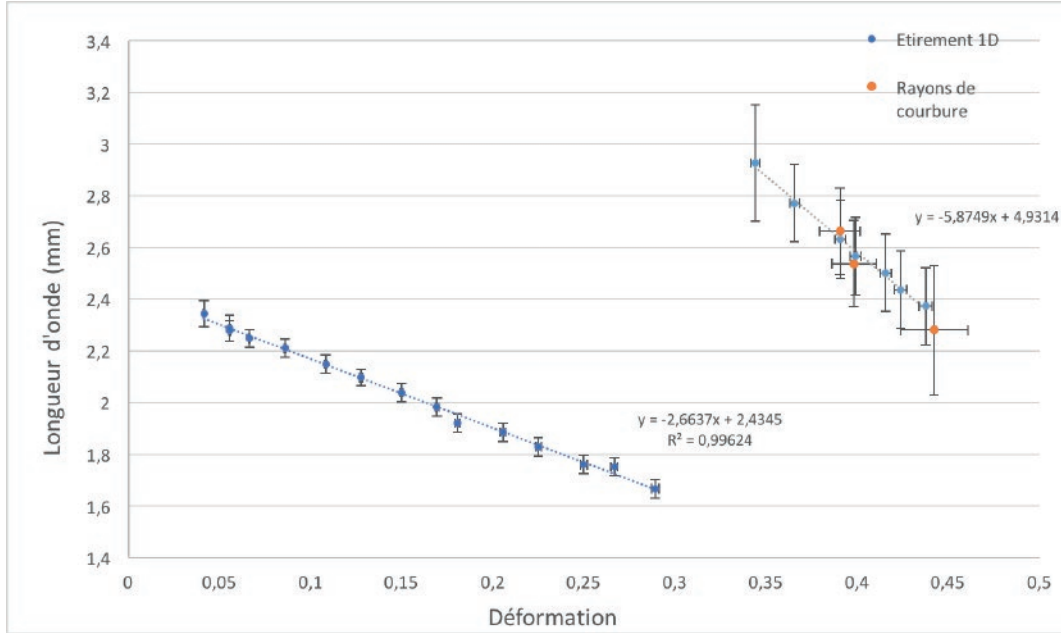
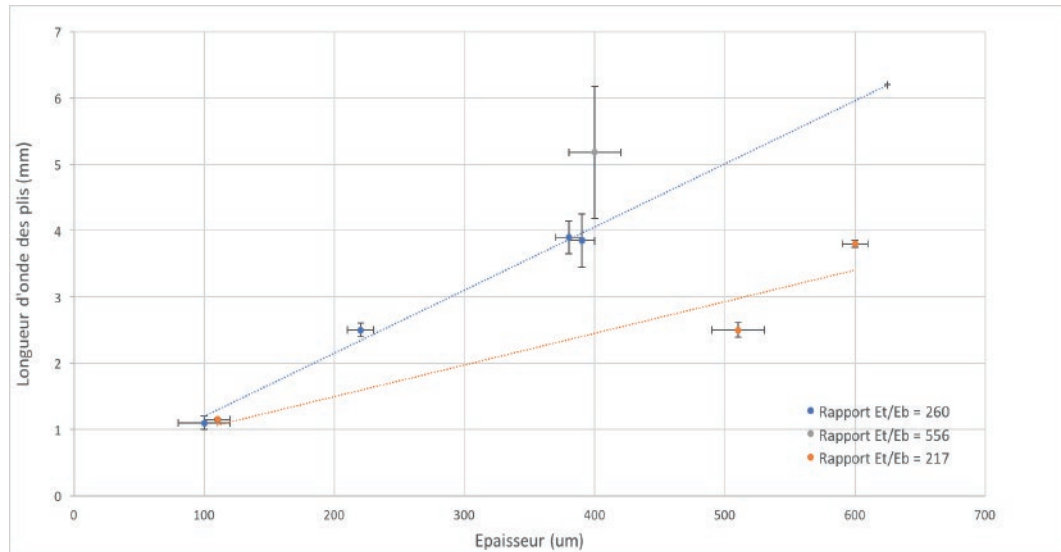


FIGURE 2 : Influence des paramètres expérimentaux sur la longueur d'onde des plis.

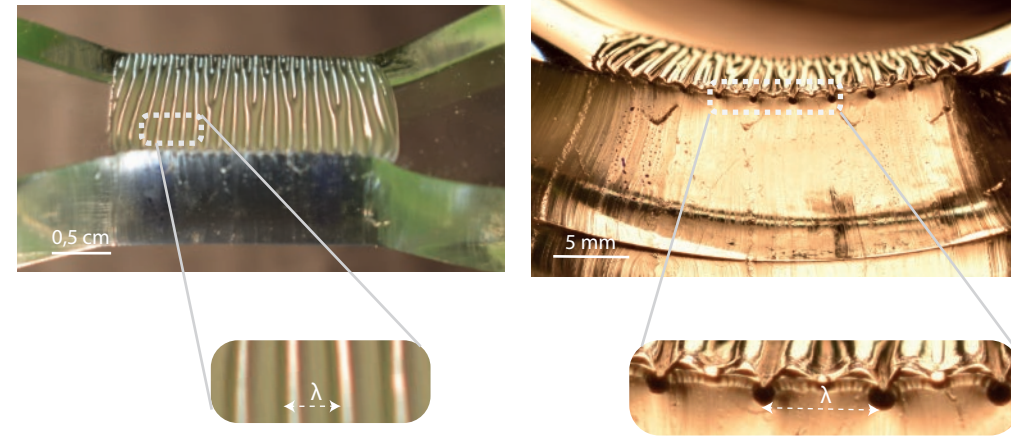
a



b

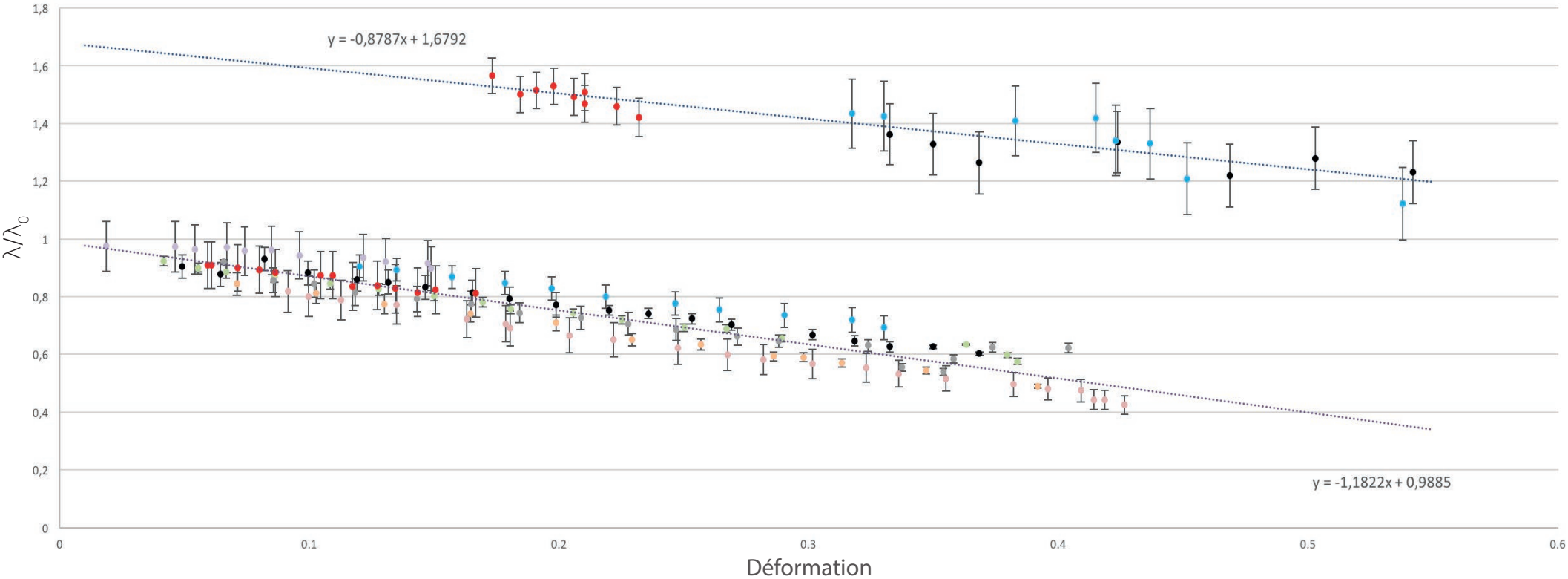


c



a, Mesure de la longueur d'onde des plis en fonction de la déformation de la couche supérieure, pour un échantillon dont l'épaisseur de la couche mince est de 0,22 mm. On observe une décroissance de la période quand la déformation augmente de la forme $\lambda = \lambda_0(1 - |\epsilon|)$, avec ici $\lambda_0 \sim 2,5$ mm. A partir d'une certaine déformation apparaît un doublement de la période. Après le doublement, la période poursuit sa décroissance. **b**, Evolution de λ_0 en fonction de l'épaisseur e de la couche mince, pour trois rapports de modules E_t/E_b . Les différents rapports de modules sont obtenus en utilisant différents polymères pour la couche inférieure (deux types de PDMS 527) et la couche supérieure (PDMS 184 ou PVS). On observe une croissance de λ_0 avec l'épaisseur. Pour une épaisseur donnée, un rapport E_t/E_b croissant donne une longueur d'onde croissante. Ces observations semblent concorder avec un modèle théorique donnant $\lambda_0 \sim e \cdot (E_t/E_b)^{1/3}$. **c**, Echantillon typique sur le dispositif d'étirement à une dimension. Plis de différentes longueurs d'onde suivant la zone de l'échantillon observée du fait des variations d'épaisseur de la couche mince. Ces zones sont reliées par des « fourches » (gauche). Application d'un rayon de courbure à l'échantillon et zoom sur le doublement de période (droite).

FIGURE 3 : Cohérence avec le modèle théorique



Tracé de la longueur d'onde λ normalisée par $\lambda_{0\text{ théorique}}$ en fonction de la compression, avec $\lambda_{0\text{ th}} \sim e.(E_t/E_b)^{1/3}$.
Ce tracé résulte de la superposition des points de 7 échantillons d'épaisseurs différentes, avec 3 couples de modules d'Young.
La superposition des courbes pour ces différents paramètres physiques confirme les dépendances prédites par le modèle. On remarque que le seuil d'apparition du doublement de période varie d'un échantillon à l'autre (une couleur correspond à un échantillon). On vérifie aussi que lors du doublement de période l'ordonnée à l'origine est bien doublée.