Suites géométriques et fonction exponentielle
Problème de recherche : plier une feuille jusqu'à la Lune

Une feuille de papier a une épaisseur de 0,1 mm. On la plie en deux, puis encore en deux, et ainsi de suite. On note e_n l'épaisseur (en mm) obtenue après n pliages : $e_0 = 0{,}1$.
On imagine qu'on peut plier la feuille autant de fois qu'on le souhaite (en réalité, on n'arrive guère à dépasser 7 ou 8 pliages).

La mission

1. Calculer e_1, e_2, e_3 puis e_5. Quelle est la nature de la suite (e_n) ?
2. Combien de pliages faut-il pour que l'épaisseur dépasse la hauteur de la tour Eiffel, 330 m ?
3. La distance moyenne entre la Terre et la Lune est d'environ 384 400 km. Combien de pliages faudrait-il pour l'atteindre ?

Pour aller plus loin

Au lieu de plier la feuille, on empile des feuilles identiques, en ajoutant une feuille à chaque étape. Quelle est la nature de la suite des épaisseurs obtenues ? Combien de feuilles faudrait-il empiler pour atteindre la Lune ? Comparer avec la question 3.

Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !