



DESTINATAIRE  
**Animateur**

PUBLIC  
**À partir  
de 6 ans**

THÈME  
**Expérimenter**

## Quatre défis avec une feuille de papier

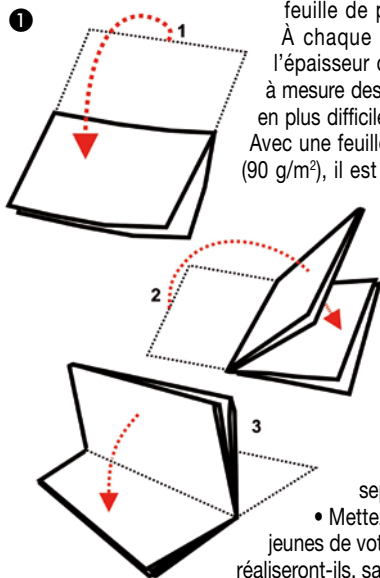
**Une simple feuille de papier de format A4 peut se prêter à des activités étonnantes. Combien de fois peut-on la plier ? Quel poids peut-elle supporter ? Comment passer à travers ? Comment créer un anneau qui n'a qu'une seule face ?**

### Défi 1 : plier une feuille 7 fois

- Combien de fois est-il possible de plier une feuille de papier A4 sur elle-même ? À chaque fois qu'un pli est réalisé, l'épaisseur du papier double. Au fur et à mesure des plis, il va donc être de plus en plus difficile de réussir à plier la feuille. Avec une feuille A4 de grammage courant (90 g/m<sup>2</sup>), il est possible d'effectuer 7 plis.

Attention, le septième pli n'est pas facile à obtenir. En effet, les plis successifs sont une multiplication exponentielle (de base 2) de l'épaisseur de papier à plier : 1 épaisseur au premier pli, puis 2 épaisseurs au deuxième pli, 4 au troisième, 8 au quatrième... jusqu'à 64 épaisseurs au septième pli ! ❶

- Mettez au défi les enfants ou les jeunes de votre groupe ! Combien de plis réaliseront-ils, sans déchirer le papier ?



### Défi 2 : porter un livre avec une feuille de papier

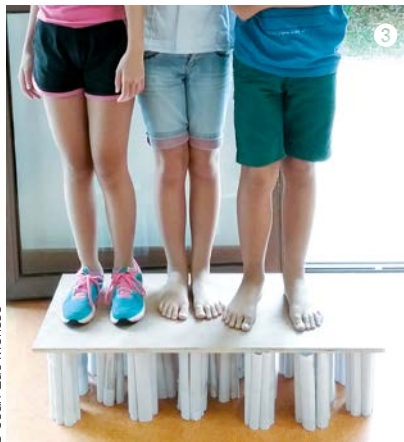
- Est-ce qu'une feuille de papier peut supporter un poids important ?
- Pour mener à bien cette expérience, il faut un bon livre et une feuille de papier.
- Placer d'abord simplement la feuille verticalement et poser le livre dessus : la feuille ne résiste pas.
- Rouler ensuite la feuille en tube, en la maintenant avec un morceau d'adhésif. Poser le livre dessus en cherchant le point d'équilibre. La feuille résiste. Recommencer la manipulation cette fois en pliant la feuille en accordéon : le résultat est identique. En effet, le poids du livre est réparti sur l'ensemble de la feuille, ce qui lui permet de résister. ❷



© Jean-Luc Morisse

- Pour aller plus loin, voici une activité à réaliser avec un groupe : réaliser une centaine de tubes de papier, avec des demi-feuilles A4 déjà utilisées mais pas froissées. Placer les tubes les uns contre les autres, avec un adhésif de temps en temps entre les tubes pour éviter qu'ils ne tombent. Placer une planche de bois

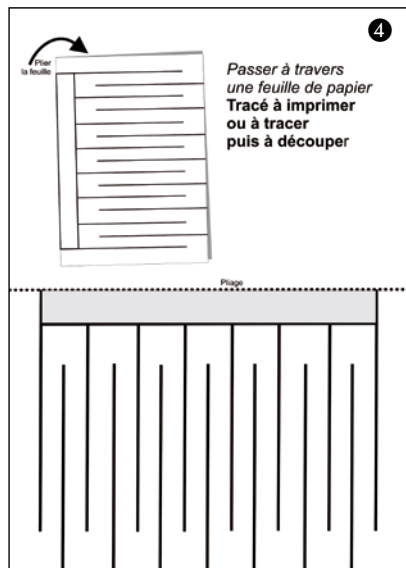
dessus et y faire monter un enfant. Attention, les enfants ne doivent pas monter sur la planche comme on monte une marche, au risque d'écraser les tubes. Le mieux est de les porter pour les placer dessus. Peser les enfants avant de les placer, ainsi le groupe pourra calculer le poids total supporté par l'ensemble des rouleaux de papier. ③



© Jean-Luc Morisse

### Défi 3 : passer à travers une feuille de papier

- Comment passer à travers une feuille de papier sans la déchirer ?
- Plier la feuille A4 en deux et reproduire le tracé proposé sur le modèle joint (ou imprimer le modèle). ④



• Découper sur les traits (en coupant les deux côtés de la feuille à la fois), enlever la partie grisée et étirer la feuille avec soin pour ne pas la déchirer. L'ouverture obtenue permet de passer à travers un objet, une main, la tête, voire tout le corps ! Plus le nombre de traits est important, plus on dispose d'une ouverture large, mais plus le papier est fragilisé. ④



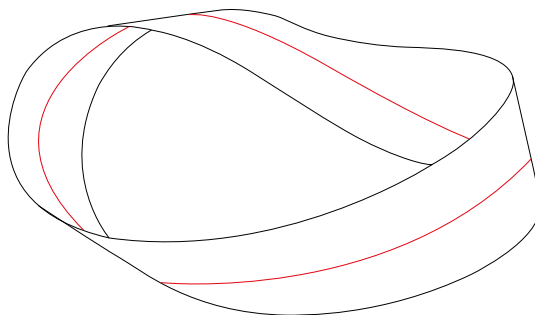
© Jean-Luc Morisse

### Défi 4 : réaliser un anneau à une seule face

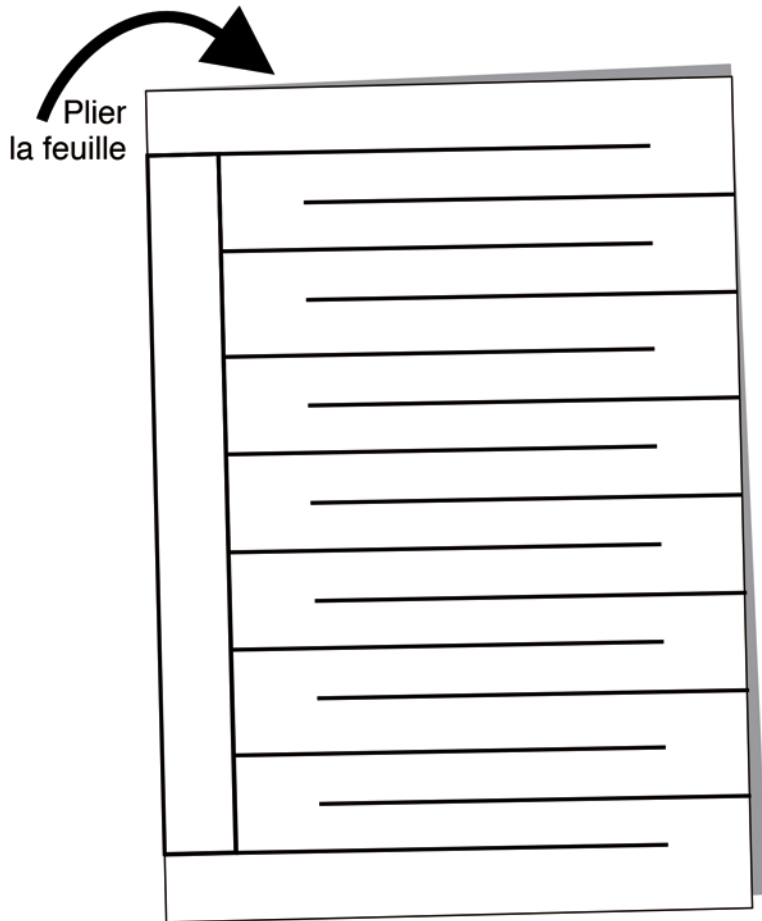
- Comment réaliser facilement un anneau de papier qui ne présente qu'une seule face ? Découper une bande de papier de la longueur d'une feuille A4 et de 3 cm de large. Tourner une extrémité de la bande une fois sur elle-même, rapprocher les deux extrémités et les coller ensemble à l'aide de ruban adhésif. Cet anneau particulier, appelé anneau de Möbius, est terminé ! ⑤
- Pour vérifier que l'anneau n'a qu'une seule face, il suffit de placer un stylo à la moitié de la largeur puis de tracer un trait sur la bande sans lever le stylo : on revient au point de départ, et le trait obtenu passe sur l'ensemble de l'anneau !



© David Benbenick



- Cet anneau a d'autres caractéristiques surprenantes. Si l'on découpe soigneusement la bande de papier en suivant le trait tracé au milieu, on n'obtient pas deux bandes séparées, mais un nouvel anneau deux fois plus grand !
- Mais la surprise peut être d'obtenir un autre résultat : en traçant deux traits parallèles sur l'anneau puis en découpant le papier selon les tracés, on obtient cette fois deux anneaux de papier entrelacés ! ▶



*Passer à travers  
une feuille de papier*  
**Tracé à imprimer  
ou à tracer**  
puis à découper



Piage

