



DESTINATAIRE
Animateur

PUBLIC
**À partir
de 8 ans**

THÈME
Expérimenter

Des toupies en papier

Des toupies simples à réaliser en papier pour les faire tourner à n'en plus finir. Pour obtenir de bons résultats, on utilise la force de gravité et celle d'inertie ; on peut ajouter des effets visuels sur les toupies, en exploitant la vitesse de rotation et la persistance rétinienne.

Les toupies

- Une toupie est un jouet destiné à tourner sur lui-même le plus longtemps possible, en équilibre sur sa pointe. Nous vous proposons d'expérimenter plusieurs modèles en papier.

À partir de formes carrées

- Découper des carrés de différentes dimensions dans le papier (voir gabarits p. 3). Rame-ner les angles du carré vers le centre et coller. Faire un trou au centre de chaque carré pour pouvoir introduire l'axe de rotation et réaliser un empilement de tous les carrés.

Matériel et conseils

- Pour cette activité, le matériel de base est du papier brouillon de récupération, déjà utilisé, écrit d'un ou des deux côtés, mais non froissé.
- Il faut prévoir aussi : une règle, une équerre, un compas, de la colle, une paire de ciseaux (voire un cutter mais ce n'est pas indispensable), des feutres de couleur.
- Utiliser de la colle gel en tube, non liquide. Cela facilite les collages.
- La matière première de cette activité étant le papier, il faut la mener de préférence dans un espace sec, loin de l'humidité, et entreposer également le papier dans un endroit sec.

• Pour faciliter les pliages, on peut effectuer des pré-pliages. Pour cela, passer le bout extérieur d'une paire de ciseaux sur les traits à plier, en suivant une règle posée sur les traits. Ainsi on marque le papier et le pliage se fera ensuite plus facilement.



En réalisant une base conique

• Reporter le gabarit du cône (voir page 4) sur une feuille de papier de récupération (avec un calque ou à la photocopieuse par exemple), avec les dimensions proposées. Découper, former

le cône et coller la languette sur le bord droit. Plier les pointes tout autour de la base du cône et y coller le disque préalablement découpé. Percer le disque en son centre afin de pouvoir y placer l'axe de rotation par la suite.

• Afin d'augmenter la force d'inertie provoquée par la rotation de la toupie et donc de faire en sorte qu'elle tourne plus longtemps, il est conseillé de lester la zone extérieure du disque (son périmètre).

Pour cela, découper et coller la bande papier tout autour du disque après avoir plié les rabats. Découper ensuite d'autres bandes de papier simple et les coller sur le rebord ainsi créé, pour lester l'extérieur de la toupie.

L'axe de rotation

• Pour réaliser l'axe de rotation des toupies, rouler un morceau de feuille de papier sur lui-même de manière la plus serrée possible, et coller le dernier tour. Maintenir fortement le montage durant le séchage. Enfoncer ensuite l'axe de dans le corps de la toupie (carrée ou conique) réalisé précédemment et le coller en différents endroits afin que l'assemblage soit solide,

Un peu de physique

D'un point de vue physique, plusieurs éléments de base doivent être rassemblés pour qu'une toupie fonctionne :

- une masse équilibrée tournant sur elle-même ; le centre de gravité étant sur l'axe de rotation ;
 - un moment d'inertie par rapport à l'axe provoqué par une masse répartie loin de celui-ci (d'où la forme large caractéristique des toupies) ;
 - un contact le plus réduit possible avec le sol afin de diminuer les effets néfastes dus au frottement (freinage, déséquilibre...).
- Une fois en rotation, la toupie se comporte comme un gyroscope.*

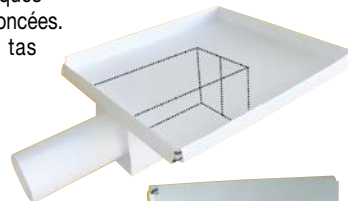
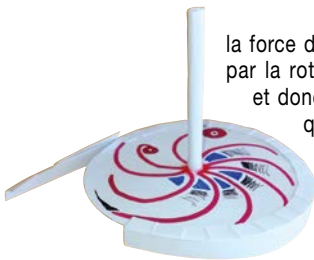
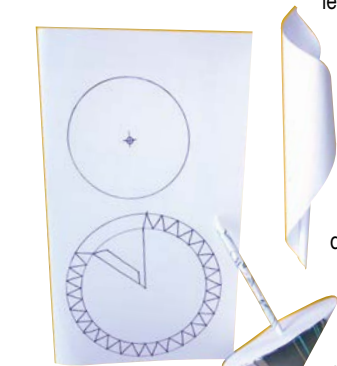
et ne se détériore pas quand il s'agira d'entraîner l'axe pour faire tourner la toupie.

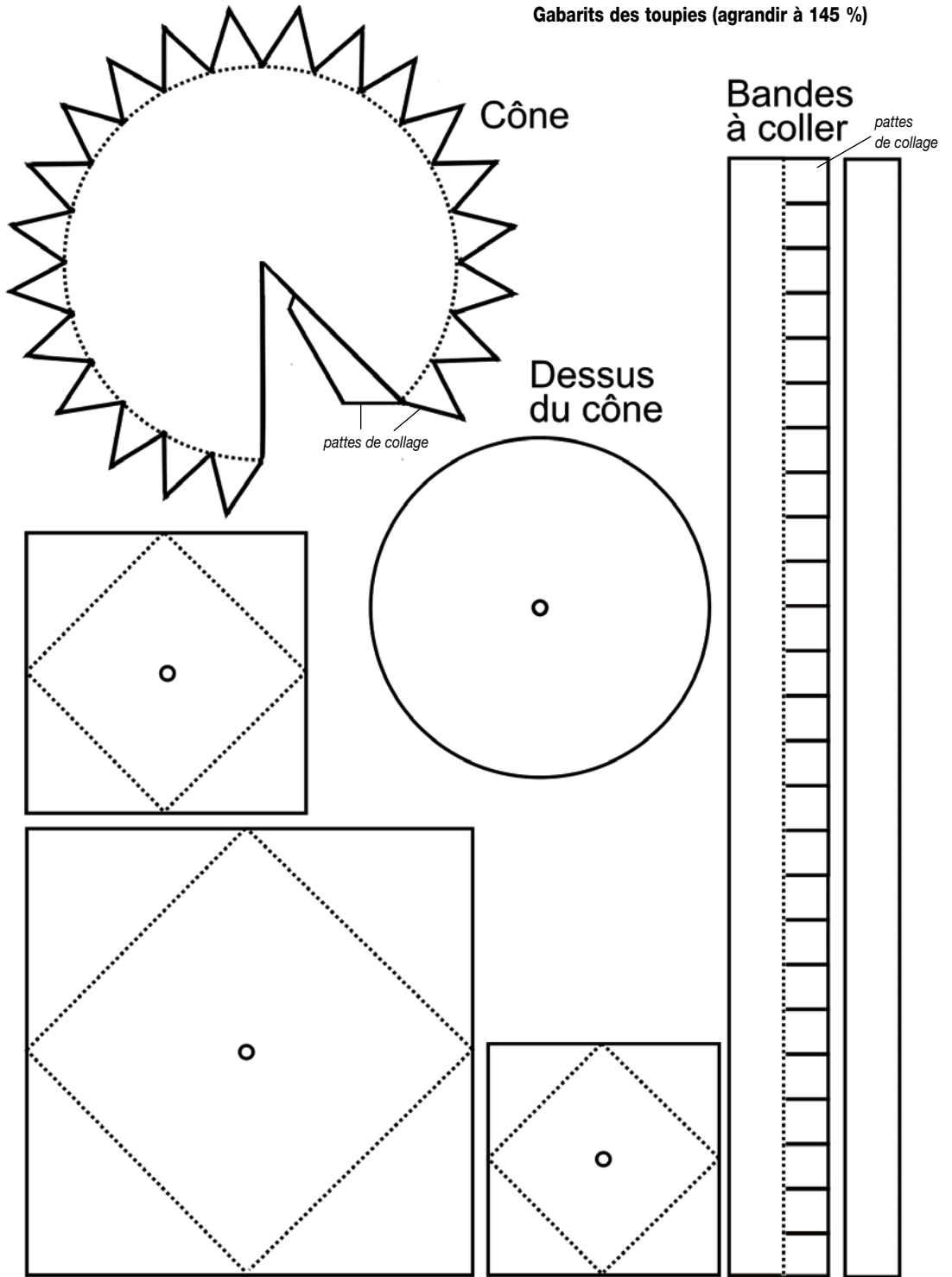
Jouer avec la persistance rétinienne

• Il est possible ensuite de décorer la toupie en dessinant des traits et/ou des taches de couleurs sur le disque. La rotation de la toupie et sa vitesse va transformer ces éléments graphiques en ligne plus ou moins prononcées. L'occasion d'effectuer un tas d'essais et de réalisation.

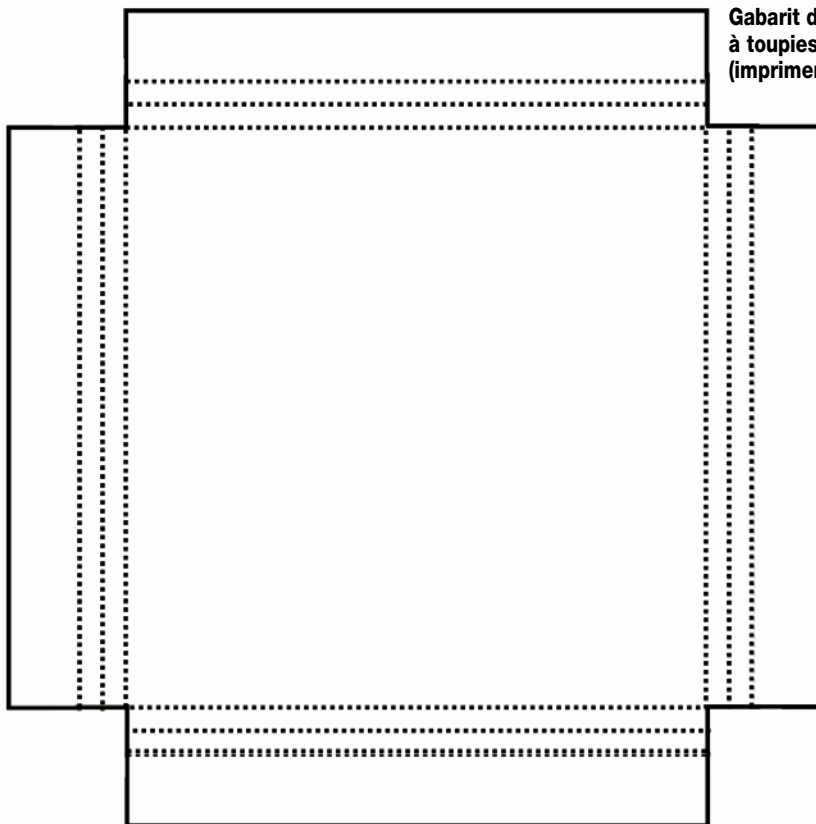
Réaliser un plateau à toupies

- Réaliser un tube rond en papier au diamètre de son index et d'une dizaine de centimètres de longueur. Créer ensuite un autre tube mais de section carrée et d'environ 5 cm de longueur, dans lequel on pourra glisser le tube rond avant de le coller (voir gabarit p. 4).
- Pour finir, créer la piste à toupie. Utiliser une feuille carrée, dont on replie les bords afin de façonner un rebord (voir gabarit). Coller la piste sur le tube carré du support.
- Pour utiliser le plateau, enfiler un doigt dans le tube rond, piste vers le haut, et y faire tourner la toupie... le plus longtemps possible évidemment !

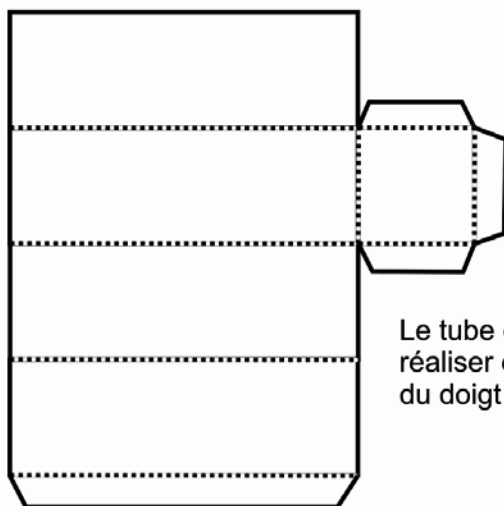




Gabarit du plateau
à toupies
(imprimer à 120 %)



Plateau de toupie



Base à
coller sous
le plateau

Le tube est à
réaliser en fonction
du doigt de l'utilisateur