

La lanterne magique

La lanterne magique est la mère de tous les appareils et médias visuels, sans lesquels on ne peut plus vivre à notre époque. Léonard de Vinci avait déjà fait des expériences avec des images projetées, mais c'est Christian Huygens (1629 - 1695), physicien hollandais, qui est considéré comme son inventeur. En 1659, il construisit un appareil pour la projection d'images peintes sur des plaques de verre avec une lampe à huile pour source lumineuse. Jusqu'au triomphe du projecteur de diapositives et de film au siècle dernier, rien n'a changé dans le principe de construction de cette "lanterne magique"; les images sont seulement réalisées par photographie et la lumière provient d'une lampe électrique.

Il est aujourd'hui à peine possible de s'imaginer à quel point nos ancêtres furent impressionnés, voire véritablement subjugués, par ces photographies, qui étaient présentées au public ébahi, tant sur les foires que dans les salons. Les lanternes mobiles pouvaient produire l'illusion d'un mouvement, les photos de fantômes projetées sur des nuages d'incendie ou des rideaux agités, avec des bruits lugubres pour accompagnement, dans des salles sombres, faisaient en général dresser les cheveux.

Les images de la lanterne n'étaient pas seulement passe-temps et divertissement. Les motifs de scènes bibliques contribuaient à établir le sentiment religieux; sur d'autres, on voyait des scènes champêtres, des monuments de lointains pays ou des illustrations d'événements capitaux de l'époque. Au 19^{ème} siècle, la lanterne magique est devenue autant un jeu d'enfant qu'un divertissement sérieux au sein de la famille, tandis qu'elle était même utilisée dans les conférences, à l'école et à l'université.

Avec la lanterne magique de la gamme de produits AstroMedia*, vous avez fait l'acquisition d'une jolie réplique en carton, entièrement fonctionnelle, d'une lanterne magique en tôle du 19^{ème} siècle, avec laquelle vous pourrez plonger dans l'atmosphère des temps passés et projeter les diapositives photographiées comme les images que vous avez dessinées vous-même ou imprimées sur ordinateur. Une lampe qui fonctionne sur piles et ne présente aucun danger fait office de source lumineuse.

Nous vous souhaitons bien du plaisir dans l'assemblage vos représentations!



Instructions d'assemblage de la lanterne magique

Contenu de ce kit:

6 panneaux de carton imprimé et perforé, 1 coupe de papier noir, 3 lentilles (focale +106 mm), 1 support de batterie pour 4 piles rondes normales (= Type AA ou LR6, non comprises), 80 cm de fil isolant, 1 lampe 6 V pour phare de bicyclette, 1 douille de lampe, 1 réflecteur parabolique, 1 bande de film dessinée, 1 feuille pour bandes.

Instructions d'assemblage

Veillez d'abord lire attentivement chaque paragraphe. L'assemblage n'est pas difficile, car toutes les pièces ont été exactement perforées et tous les plis sont rainurés.

Pour l'assemblage, vous avez besoin d'un couteau aiguisé pour détacher proprement les parties perforées du carton et enlever l'isolation du fil, d'une pince universelle ou de ciseaux robustes pour mettre le fil à la longueur, d'un petit tournevis pour les contacts de la douille de la lampe et d'une bonne colle universelle. La colle contenant des solvants est plus appropriée que la colle exempte de solvants à base d'eau, car elle n'ondule pas le carton et donne un meilleur maintien aux lentilles en verre acrylique.

Pour le fonctionnement, vous avez encore besoin de 4 piles rondes protégées contre les fuites (= Type AA ou LR6).

Chaque pièce est identifiée par un numéro de pièce ([A1], [A2], [B1], [B2] etc) et de son nom. La lettre du numéro de pièce est la même pour un module de construction. Ne détachez toujours du carton que les pièces, dont vous avez besoin ou écrivez le numéro des pièces à l'arrière de celles-ci.

"Plier en arrière" signifie: je plie la pièce le long de la rainure en l'éloignant de moi, quand je regarde le côté imprimé. "Plier en avant" signifie: Je plie la pièce vers moi. Pour qu'un pliage soit parfaitement plat, recommencez l'opération avec le dos de l'ongle ou un plioir.

Les endroits de collage sèchent ainsi plus vite: Enduisez de suffisamment de colle l'un des côtés à coller, appuyez les deux pièces l'une contre l'autre pour que la colle se répartisse sur les deux côtés, puis détachez-les. Soufflez 2 ou 3 fois dessus, puis pressez fortement les pièces bord à bord; le collage est immédiat.

N'utilisez pas cette méthode pour coller les lentilles, car des filaments de colle pourraient se former et se déposer sur les lentilles.

Les parois

Étape 1: Détachez la paroi de la boîte [A1] du carton. Enlevez avec précaution les pièces perforées des rosettes d'aération percées de la future paroi latérale. Pour ne pas déchirer les nervures étroites qui sont entre les éléments de la rosette, accompagnez avec un couteau aiguisé le détachement des lignes de perforation. Détachez aussi la rondelle de la pièce étroite de la future face, par laquelle s'échappera la lumière. Conservez cette rondelle, car elle pourra vous être utile dans la fabrication de propres bandes dessinées. Pliez fortement en arrière toutes les rainures.

Étape 2: Détachez l'autre paroi de la boîte [A2] du carton, libérez ici aussi les rosettes d'aération ainsi que les 4 petits trous qui sont au-dessus et au-dessous de l'axe du commutateur, par lequel les fils de contact du commutateur passeront ultérieurement. Enlevez également l'axe 2 du commutateur [C5] de la future paroi latérale et l'axe de la poignée de la porte [B4] des portes de la future paroi arrière. Pliez en avant la rainure qui forme la charnière de porte et toutes les autres rainures en arrière.

Les parois ne seront assemblées par collage qu'ultérieurement, quand la poignée de porte et le commutateur auront été réalisés.

La poignée de porte

Étape 3: Détachez les deux pièces de la poignée de porte [B1] et [B2] du carton et pliez-les en avant. Collez ensuite les pièces avec une moitié l'une contre l'autre, lesquelles ont ensuite une coupe commune en forme de T.

Étape 4: Détachez la base extérieure de la poignée de porte [B3] du carton. Collez l'axe de la poignée de porte [B4] au centre du côté arrière. Cela s'effectue avec précision et simplicité, si vous mettez d'abord la colle sur la rondelle, puis enfoncez une épingle par le point perforé au centre des deux pièces. Veillez à ce que l'axe colle entièrement, mais aussi à ce qu'il n'y ait pas de colle qui s'échappe sur les côtés.

Étape 5: Collez les deux moitiés libres de la poignée de porte assemblée par collage [B1]+[B2] sur l'avant de la base. Bien laisser sécher.

Étape 6: Posez la poignée de porte sur le côté extérieur des portes et tournez-la légèrement jusqu'à ce que l'axe dans le palier soit bord à bord avec l'intérieur des portes. Collez ensuite la base intérieure de la poignée de porte [B5] sur l'axe de manière à ce qu'elle se trouve exactement derrière la base extérieure. Veillez à ce que la colle ne se répande pas sur les portes ou dans le palier. Bien laisser sécher, puis faire bouger avec précaution jusqu'à ce que la poignée tourne. Pour fermer les portes, tournez la poignée de telle manière que le châssis de porte soit encadré dans la fente entre les bases intérieure et extérieure de la poignée.

Étape 7: Pliez en arrière le renforcement intérieur de la poignée de porte [B6] au centre et en avant sur les deux autres pliages. Collez les deux pièces intérieures l'une contre l'autre pour former une coupe en forme de T.

Collez ensuite le renforcement sur la base intérieure de la poignée de porte. Il permet d'éviter que la poignée tournante ne se plie pas trop facilement, si on l'a utilisée une fois de façon inadéquate.



Le commutateur d'éclairage

Le commutateur fonctionne comme un interrupteur rotatif. Avec le fil qui est tressé à l'intérieur, il joint en position verticale les deux fils de contact qui se trouvent au-dessous et au-dessus de lui sur la paroi extérieure. En position horizontale, le courant est interrompu.

Etape 8: Détachez le renforcement de paroi du commutateur [C1] du carton, enlevez l'axe 1 [C6] de son centre et libérez les 4 petits trous du renforcement de paroi. Collez ensuite le renforcement de paroi sur le côté extérieur de la paroi [A2], pour que les 4 petits trous et le palier de la paroi recouvrent ceux du renforcement de paroi.

Le renforcement de paroi du commutateur assure que les deux fils de contact ne déchirent pas le carton quand ils sont tirés par les trous.

Etape 9: Coupez un morceau de 20 cm de long du fil joint et enlevez l'isolation sur une longueur de 3 cm aux deux extrémités. Pour cela, posez le fil sur une surface solide (planchette) et déplacez le couteau sur un angle très plat sur le fil pour couper un copeau de la gaine isolante en plastique, sans endommager l'âme du fil. La partie restante de l'isolation peut ensuite être enlevée sans problème.

Etape 10: Pliez à angle droit un morceau de 2 cm de long à une extrémité, puis tout le fil dénudé jusqu'à la limite de l'isolation. L'extrémité dénudée du fil forme maintenant un crochet angulaire de 1 cm de large, dont l'extrémité fait 2 cm de long.

Etape 11: Enfoncez maintenant la longue extrémité de ce fil du côté imprimé en entier par l'un des petits trous du renforcement de paroi pour le commutateur et l'extrémité du crochet pliée en angle dans le trou voisin distant de 1 cm. Ensuite, recourbez entièrement l'extrémité du crochet sur l'arrière de la paroi et enroulez-la autour du fil restant. Le fil ne peut maintenant plus se détacher de la paroi latérale, sur le devant de laquelle un morceau de fil de contact dénudé de 1 cm de long est visible.

Etape 12: Coupez un second morceau de fil de 20 cm de long et procédez avec celui-ci de la même manière qu'aux étapes 9 et 10, puis fixez-le comme à l'étape 11 dans les deux autres petits trous du renforcement de paroi.

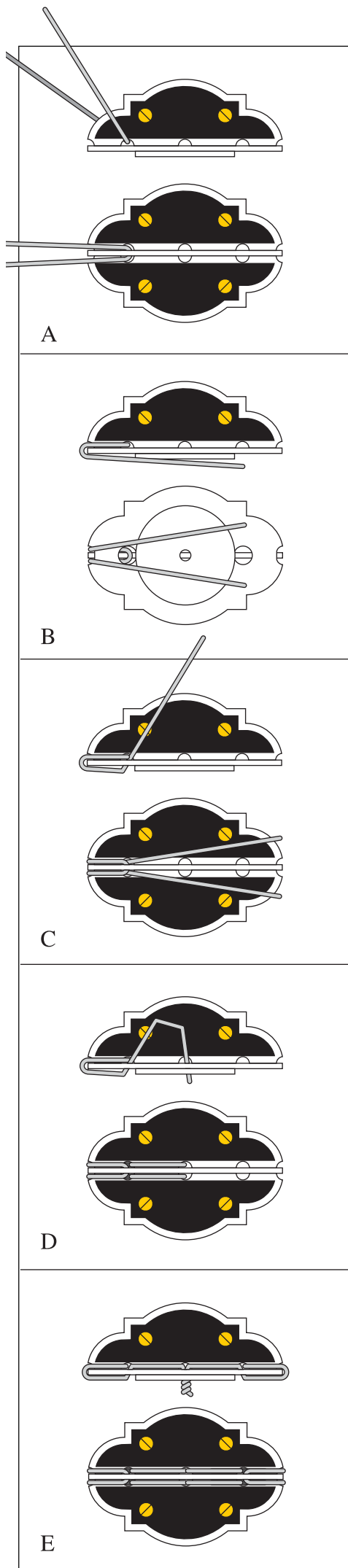
Les deux fils de contact horizontaux de 1 cm long sont maintenant visibles sur la paroi extérieure au-dessus et au-dessous du palier du commutateur.

Etape 13: Détachez les deux pièces de la poignée du commutateur [C2] et [C3] du carton et libérez les trois petits trous. Pliez en avant les pièces et collez-les, comme pour la poignée de porte, avec leur moitié. Enlevez aussi le carton des petits trous de la base du commutateur [C4], puis collez la poignée dessus.

Etape 14: Collez l'axe 1 du commutateur [C5] sur l'axe 2 [C6], après avoir libéré les trous placés au centre, puis collez cet axe de double épaisseur à l'arrière du commutateur. Le petit trou est positionné exactement sous le trou au centre du commutateur.

Le commutateur possède un trou central en son centre et un trou latéral de chaque côté. Les deux morceaux de fil sont tressés par ces trous, trous par lesquels les fils de contact sont joints dans la paroi extérieure. On peut enfoncez le fil verticalement par les trous dans le commutateur - dans ce cas, il ressort alors par le côté inférieur - ou horizontalement et il reste alors en haut et conduit seulement à l'autre côté de la poignée du commutateur. En outre, le commutateur présente à chacune de ses extrémités une petite dentelure ronde, par lequel le fil est guidé, comme décrit à l'étape suivante.

Etape 15: Coupez un morceau de fil de 10 cm de long, enlevez entièrement l'isolation sur toute la



longueur et effectuez un coude exactement au centre. Poussez l'une des moitiés du fil par l'un des deux trous latéraux dans la poignée du commutateur, mais de telle manière à ce que les deux moitiés de fil restent sur le dessus du commutateur (Fig. A). Guidez ensuite les deux extrémités de fil ensemble vers l'extrémité du commutateur et coudez-les au-dessus de la petite dentelure ronde sur le dessus du commutateur. (Fig. B)

Enfilez ensuite les deux extrémités par le prochain trou, de nouveau vers le dessus, pour qu'elles ressortent là où le fil commence et veillez à ce qu'un morceau de fil soit présent sur chaque côté de la poignée du commutateur. (Fig. C)

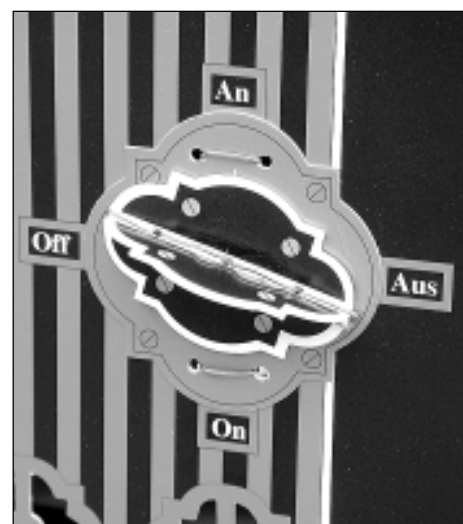
Enfoncez enfin les deux extrémités du fil par le trou du centre du commutateur pour qu'elles dépassent désormais dessous, au centre de l'axe, puis tirez le fil et lissez-le avec précaution, éventuellement à l'aide d'une pince universelle. (Fig. D)

Etape 16: Coupez un autre morceau de fil de 10 cm de long, enlevez l'isolation et tressez-le exactement comme à l'étape 15, mais dans l'autre moitié du commutateur. Les 4 extrémités de fil qui dépassent maintenant du trou dans l'axe à l'arrière du commutateur doivent maintenant être torsadées. (Fig. E)

Etape 17: Insérez le commutateur avec son axe de l'extérieur dans son palier, contrôlez s'il pivote et si l'axe est bord à bord avec l'intérieur de la paroi. Il peut s'avérer nécessaire d'élargir un peu le trou du palier, par exemple en grattant avec une lame de rasoir, ou bien de réduire légèrement la rondelle de l'axe.

Etape 18: Libérez le petit trou du centre de la pièce intérieure ronde du commutateur [C7]. Insérez le commutateur dans le palier, faites-le pivoter jusqu'à ce que l'axe soit bord à bord avec l'intérieur de la paroi. Collez maintenant la pièce intérieure [C7] sur l'axe, à l'occasion de quoi les extrémités du fil du commutateur doivent passer par le trou de la rondelle. Le commutateur est fixé dans la paroi tout en pouvant pivoter. Comme pour le montage de la poignée de porte, veillez bien à ce que la colle parvienne seulement entre la rondelle de l'axe et la pièce intérieure et non dans le palier ou sur la paroi. Bien laisser sécher et tourner avec précaution.

Etape 19: Torsadez encore une fois solidement les 4 extrémités du fil, raccourcissez-les par un coude à la moitié, puis pressez le tout avec la pince universelle pour que le contact électrique soit assuré entre les extrémités du fil. Poussez le faisceau à plat sur la pièce intérieure ronde du commutateur, pour qu'on ne puisse pas se blesser. Si nécessaire, on peut encore coller un petit morceau de carton dessus.



La boîte

Etape 20: Collez les deux parois [A1] et [A2] avec les languettes latérales en une boîte carrée.

Etape 21: Détachez la plaque de fond [D1] du carton et enlevez le carré perforé du centre, dans lequel se trouvaient les pièces du commutateur d'éclairage. Remarque: le côté imprimé de la plaque de fond sera le dessous de la lanterne magique; la boîte sera sur le côté non imprimé. Pliez en avant le long de la rainure les 4 languettes de bordure [D2], [D3], [D4] et [D5], puis collez-les sur le côté non imprimé de la plaque de fond avec la moitié délimitée par une arête droite. Les arêtes droites des languettes de bordure couvrent le bord de la plaque de fond et se joignent bord à bord avec leurs extrémités arrondies. Les languettes de bordure sont tournées vers le haut avec l'autre moitié pour former une grille circulaire avec leurs arêtes courbées.

Etape 22: Posez la boîte [A1]+[A2] dans cette grille formée des languettes de bordure de telle manière que les rosettes d'aération se trouvent dessous, sur les longues parois, et que la courte paroi soit avec la porte, là où la plaque avec le nom du propriétaire et l'année de construction se trouve, sur le dessous imprimé de la plaque de fond. Collez la boîte avec ses languettes de collage sur la plaque de fond et les languettes de bordure courbes du fond sur les parois de la boîte.

Etape 23: Pliez en arrière les 3 rainures sur la bride du support de batterie [D6], ouvrez les portes de la paroi arrière et collez-la avec le côté imprimé des languettes de collage devant à droite dans l'angle entre la paroi arrière et la paroi latérale. La bride, la paroi arrière et la paroi latérale forment une ouverture carrée, dans laquelle on peut placer le support de batterie.

Le réflecteur

Le réflecteur parabolique projette en avant la lumière de la lampe qui se trouve dans son foyer sous forme de faisceau de rayons parallèle.

Etape 24: Pliez en arrière les 18 languettes dentelées du support du réflecteur tournées vers l'intérieur [E1]. Posez ensuite le réflecteur parabolique avec la grande ouverture vers le bas sur la surface de travail, puis rabattez le support du réflecteur de manière à ce qu'il repose bord à bord avec son côté imprimé sur la surface de travail et à ce que les 18 languettes dentelées se serrent sur la paroi extérieure du réflecteur. Le support du réflecteur est collé sur le réflecteur dans cette position. Bien laisser sécher. Si la colle ne tient pas sur le plastique du réflecteur, vous pouvez rendre rugueuse la surface du point de collage avec un peu de papier de verre. Pliez enfin en avant les 8 languettes de collage arrondies et tournées vers l'extérieur du support du réflecteur.

Etape 25: Pliez en avant toutes les rainures du tube du réflecteur [E2] et assemblez-le par collage avec la languette latérale en un tube octogonal noir à l'intérieur. Les 8 languettes auxiliaires étroites ne sont pas collées pour qu'il soit plus facile d'insérer plus tard le tube du réflecteur dans le tube du condenseur.

Etape 26: Posez le support du réflecteur avec le réflecteur collé sur l'extrémité du tube du réflecteur qui ne possède pas de languettes auxiliaires, puis collez les 8 languettes arrondies sur le côté extérieur du réflecteur.

Le condenseur

Le condenseur a pour mission de collecter ("condenser") et de guider en avant toute la lumière de la lampe, qui serait dissipée latéralement et non utilisée. Comme pour le réflecteur, le tube est noir à l'intérieur afin de réduire les réflexes gênants.

Etape 27: Libérez les 8 trous de forme ovale du tube de condenseur [E3], pliez en avant toutes les rainures et collez la pièce en un tube octogonal noir à l'intérieur.

Etape 28: Pliez en avant les 8 languettes du support de la lentille du condenseur [E4] et enlevez la rondelle du centre pour former un sténopé. Prenez l'une des trois lentilles et collez-la avec la nervure étroite, qui entoure le côté bombé, exactement sur le trou au centre du côté imprimé. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de colle qui parvienne sur la lentille. Lorsqu'on regarde maintenant sur la pièce à partir du côté non imprimé, le côté bombé de la lentille est derrière le sténopé.

Etape 29: Poussez le support avec la lentille du condenseur en avant dans l'extrémité du tube du condenseur, sur laquelle se trouvent les languettes de collage, mais seulement jusqu'à ce que les languettes du support de la lentille soient bord à bord avec la ligne de pliage des languettes du tube. La lentille est maintenant positionnée à 2 cm de profondeur dans le tube du condenseur et les 8 languettes du support de la lentille forment une petite chambre noire. Collez la lentille du condenseur avec son support dans cette position.

Etape 30: Détachez la rondelle du centre de l'obturateur pour le tube du condenseur [E5]. Collez l'obturateur avec son côté imprimé sur les languettes pliées vers l'intérieur du tube du condenseur. Il ferme la petite chambre noire avec la lentille du condenseur comme un couvercle. Bien laisser sécher.

Etape 31: Collez le tube du condenseur avec l'obturateur collé en avant sur l'intérieur de la paroi avant de la boîte. Ce faisant, le trou de l'obturateur du tube du condenseur et celui de la paroi de la boîte doivent être exactement l'un sur l'autre. Bien laisser sécher. Vérifiez ensuite si le tube du réflecteur aux languettes auxiliaires étroites en avant peut être inséré sans problème dans le tube du condenseur.

Le support des images

Etape 32: Collez les glissières extérieures du support des images [F1] et [F2] sur les glissières intérieures [F3] et [F4].

Etape 33: Enlevez la rondelle du centre du support des images [F5] et collez les deux glissières maintenant doubles avec le côté imprimé derrière le support des photos, pour que les courbures des glissières recouvrent les courbures correspondantes sur le dessous et le dessus du support des images.

Etape 34: Collez maintenant le support des images en entier à l'extérieur de l'étroite paroi de la boîte en veillant à ce que les obturateurs ronds soient exactement l'un sur l'autre dans le support des images et la paroi de la boîte et à ce que les glissières soient en position horizontale.

Les deux glissières laissent un écart entre le support des images et la paroi de la boîte. Ultérieurement, les bandes de film larges de 4 cm seront insérées dans cette ouverture.

L'objectif

Etape 35: Pliez en avant les 8 languettes de bordure courbes du grand tube de l'objectif [G1] et en arrière les 8 longues rainures, puis collez la pièce en un tube octogonal.

Etape 36: Enlevez la rondelle du support de la lentille du grand tube de l'objectif [G2] et pliez en avant les 8 languettes. Collez l'une des deux lentilles restantes au centre du support de la lentille, avec son côté plat sur le côté imprimé du carton. Bien laisser sécher.

Etape 37: Poussez le support de la lentille dans l'extrémité entourée de languettes de collage du grand tube de l'objectif jusqu'à ce que les languettes du support de la lentille soient bord à bord avec la ligne de pliage des languettes du tube. Maintenant, la lentille est environ 1 cm dans le tube et les 8 languettes du support de la lentille forment une petite chambre noire tout autour de la lentille. Collez le support de la lentille dans cette position.

Etape 38: Comme renforcement, collez la manchette [G3] autour de l'extrémité ouverte du grand tube de l'objectif.

Etape 39: Collez maintenant le grand tube de l'objectif avec les 8 languettes courbes exactement au centre de l'obturateur du support des images. L'emplacement destiné aux languettes est marqué sur le support des images.

Etape 40: Pliez et collez le petit tube de l'objectif [G4] en un tuyau octogonal.

Etape 41: Enlevez la rondelle du support de la lentille du petit tube de l'objectif [G5] et pliez en arrière les 8 languettes courbes de bordure.

Etape 42: Collez la dernière des 3 lentilles avec son côté plat au centre du côté non imprimé du support de la lentille. Bien laisser sécher.

Etape 43: Collez le support de la lentille avec ses 8 languettes de bordure sur l'extrémité marquée du petit tube de l'objectif, de sorte que la lentille repose dans le tube.

Etape 44: Tirez le petit morceau carré de papier noir dans le sens de la longueur par-dessus une arête pour pouvoir l'enrouler en un tube de 7,6 cm de long. Insérez-le entièrement dans le petit tube de l'objectif et fixez-le avec une goutte de colle pour que la paroi intérieure du tube soit revêtue de noir. Cela permet de supprimer les réflexes lumineux qui dérangeraient lors de la projection. Insérez ensuite le petit tube de l'objectif dans le grand tube de l'objectif. C'est en poussant et en tirant que le réglage de la netteté de l'image projeté s'effectuera plus tard. Le système optique de la lanterne magique est maintenant complet.

La cheminée

Une cheminée est placée sur le toit de la lanterne magique pour que l'air chauffé par la lampe puisse s'évacuer. D'un point de vue de sécurité, elle est superflue, car une lampe de bicyclette ne génère que peu de chaleur. La cheminée est aussi un trait typique des anciens appareils qui fonctionnaient avec des bougies ou des lampes à pétrole; pour cette raison, elle fait partie de cette réplique en carton.

Etape 45: Enlevez le pied de la cheminée [H1] ainsi que la partie centrale [H2] et la partie supérieure [H3] du carton. Tirez avec précaution chaque pièce avec le bord non imprimé par-dessus un anneau avec la languette latérale, qui ne doit pas être pliée. Vous avez 3 courts morceaux de tube, dont la partie centrale possède deux extrémités en biseau, la partie supérieure et le pied une seule.

Etape 46: Sur les deux côtés biseautés de la partie centrale de la cheminée [H2], là où elle est large, pliez en arrière les languettes dentelées (autrement dit, vers l'intérieur du tube), et là où elle est étroite, en avant (vers l'extérieur du tube). Insérez la partie supérieure [H3] avec son extrémité biseautée sur l'ouverture de la partie centrale de sorte que les languettes dentelées disparaissent à l'intérieur de la partie supérieure et que les deux pièces forment un angle obtus. Collez les pièces l'une sur l'autre dans cette position.

Etape 47: Collez le pied [H1] de la même manière sur l'autre ouverture de la partie centrale. Le pied et la partie supérieure forment maintenant un angle droit.

Le toit

Étape 48: Détachez la pièce latérale longue et la pièce latérale courte du toit [J1] et [J2] du carton et pliez en arrière toutes les languettes de collage droites et courbes. Collez ensuite la longue pièce latérale avec son arête gauche oblique sur l'arête de collage droite oblique de la pièce latérale courte. Les deux pièces sont désormais à angles obtus, presque à angles droits l'une à l'autre.

Étape 49: Procédez exactement comme à l'étape 48 avec l'autre pièce latérale longue et l'autre pièce latérale courte du toit [J3] et [J4].

Étape 50: Collez maintenant les 2 moitiés de toit l'une contre l'autre. Cela forme un tronc de pyramide, qui présente une ouverture rectangulaire en haut et à l'arête inférieure duquel se trouvent les languettes courbes de collage.

Étape 51: Détachez la partie supérieure du toit [J5] du carton, enlevez la rondelle du milieu et pliez en arrière toutes les languettes dentelées pour qu'elles fassent saillie de la cheminée. Tournez la cheminée de sorte que sa partie coudée soit parallèle au long côté de la pièce supérieure du toit. Les languettes dentelées plus courtes reposent ainsi là où la pièce supérieure du toit est la plus étroite. Collez le pied de la cheminée dans cette position avec ses languettes sur l'arrière de la partie supérieure du toit.

Étape 52: Collez la partie supérieure du toit avec sa cheminée en haut sur le tronc de pyramide que forment les 4 pièces latérales du toit.

Étape 53: Collez le toit entier sur la boîte, à l'occasion de quoi l'ouverture coudée de la cheminée indique vers l'arrière dans la direction des portes (voir ci-dessous). La boîte et le toit sont alors collés par les languettes supérieures de collage de la boîte et par les languettes courbes de bordure du toit.

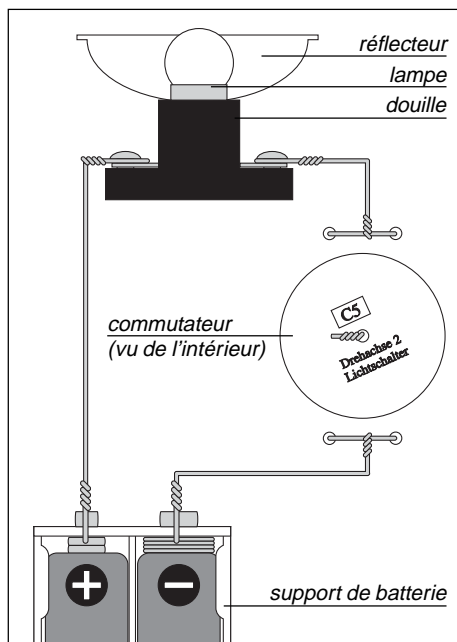
Maintenant, votre lanterne magique est assemblée à l'exception de l'installation d'éclairage électrique.

Installation de la lampe et de la batterie

Remarque importante de sécurité: Même si pratiquement aucun danger ne provient de la faible source de chaleur que sont les 4 piles rondes, il est bon de respecter les règles suivantes: Ne laissez pas brûler la lampe sans surveillance et retirez les piles de leur support lorsque vous n'utilisez pas la lanterne magique pour un certain temps. Sous la conduite d'un adulte, elle peut être utilisée par des enfants en âge scolaire.

Étape 54: Mettez en place la douille de la lampe, le support de batterie et le morceau de fil restant d'environ 20 cm de long. Enlevez environ 2 cm d'isolation à l'extrémité du fil, pliez le fil dénudé en une boucle et vissez-le à l'un des deux contacts de la douille de la lampe.

Étape 55: De l'autre extrémité du fil, enlevez environ 2 cm d'isolation, insérez l'extrémité dénudée du fil de l'extérieur par l'un des deux nippes de contact du support de batterie, pliez-la et guidez-la de l'extérieur de nouveau vers le nippie de contact. Torsadez-la légèrement autour du fil à l'aide de la pince universelle de sorte que l'extrémité du fil ne puisse plus glis-



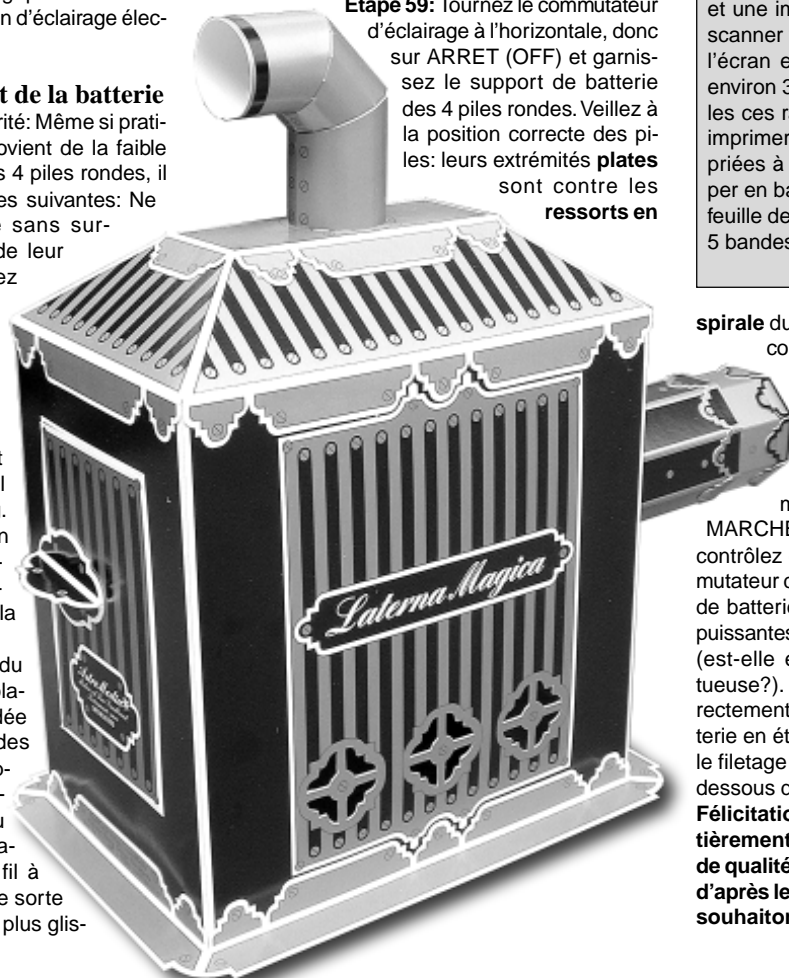
ser. Si vous insérez maintenant une batterie, elle presse contre le fil dénudé ce qui génère un contact électrique.

Étape 56: Courbez l'extrémité dénudée de l'un des fils qui viennent du commutateur d'éclairage en une boucle et vissez-la à l'autre contact de la douille de la lampe.

Étape 57: Insérez la lampe de 6V de l'intérieur par le trou dans le réflecteur et vissez son filetage dans la douille de la lampe jusqu'à ce que la lampe, le réflecteur et la douille soient reliés entre eux. Poussez ensuite le tube du réflecteur dans le tube du condenseur.

Étape 58: Insérez l'extrémité dénudée du second fil qui vient du commutateur d'éclairage par l'autre nippie de contact du support de batterie et fixez-la comme indiqué à l'étape 55. Ici aussi, la batterie presse contre le fil, ce qui génère un contact électrique.

Étape 59: Tournez le commutateur d'éclairage à l'horizontale, donc sur ARRET (OFF) et garnissez le support de batterie des 4 piles rondes. Veillez à la position correcte des piles: leurs extrémités **plates** sont contre les **ressorts en**



Comment projeter la bande de film dessinée avec votre lanterne magique:

1.: Poussez la bande entre les glissières supérieure et inférieure du support des images, à l'occasion de quoi son côté imprimé est tourné vers la source lumineuse et les images tête en bas.

2.: Ajustez l'objectif sur une grande surface murale blanche ou un écran, assombrissez la pièce, éteignez toutes les autres sources lumineuses et allumez la lampe de projection. La photo vous apparaîtra d'abord faible, mais cela change quand les yeux se sont habitués à la pénombre.

3.: Faites avancer et reculer le tube de l'objectif jusqu'à ce que l'image soit nette. Plus vous vous éloignez du mur, plus elle grossit. On peut également influencer la netteté en faisant avancer et reculer le tube du réflecteur.

Comment réaliser vos propres bandes dessinées:

1.: Coupez la feuille nue jointe en petites bandes de 40 mm de large.

2.: Dessinez ou peignez vos images avec des marqueurs de couleurs pour transparents comme on en utilise pour les rétroprojecteurs et que vous trouverez dans les papeteries. Comme gabarit pour la grandeur de l'image, vous pouvez utiliser le disque en carton de 30 mm de diamètre mentionné à l'étape 1. Les corrections sont toujours possibles avec un peu d'alcool. De tels marqueurs permettent aussi de colorier les dessins de la feuille imprimée!

Comment projeter les images que vous avez photographiées ou imprimées vous-même:

1.: Poussez la bande d'un film de diapos entre les glissières de l'ouverture de projection.

2.: Si vous possédez un ordinateur, un scanner et une imprimante à jet d'encre, vous pouvez scanner vos images et vos photos, aligner sur l'écran et en rangées les images réduites à environ 30 mm de diamètre, disposer entre elles ces rangées avec un écart de 40 mm, les imprimer sur des feuilles transparentes appropriées à l'impression jet d'encre et les découper en bandes. Conseil: Si vous imprimez une feuille de format A4 dans le sens de la largeur, 5 bandes de 8 images y trouvent place.

spirale du support de batterie. Les batteries sont correctement insérées si un pôle + est toujours relié à un pôle - par les ponts dans le support de batterie. Les 4 batteries de 1,5 V chacune sont ainsi montées en série et unies en compoundage de 6 V. La lampe s'allume si vous tournez maintenant le commutateur de 90° sur MARCHE (ON). Si la lumière ne s'allume pas, contrôlez d'abord les contacts électriques (commutateur d'éclairage, douille de la lampe, support de batterie), puis les batteries (sont-elles assez puissantes et correctement montées?) et la lampe (est-elle en contact avec la douille ou défectueuse?). Vous pouvez aussi tester la lampe directement avec les fils venant du support de batterie en établissant un contact latéralement avec le filetage et l'autre avec le nippie de contact au-dessous du filetage.

Félicitations! Votre lanterne magique est entièrement assemblée, une réplique en carton de qualité et entièrement fonctionnelle conçue d'après les modèles du 19^{ème} siècle. Nous vous souhaitons bien du plaisir!