



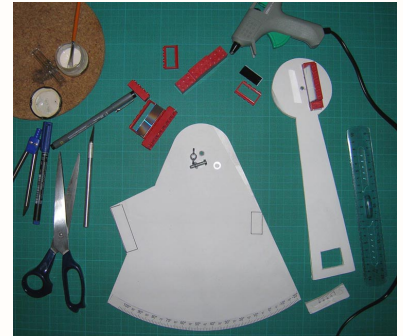
● Le sextant

**Objectif :** construire un sextant pouvant atteindre une précision de 10 minutes d'angle.

**Matériel nécessaire :** Carton plume format A3 (épaisseur 5mm) ; papeterie (crayon de papier, règle, cutter, colle liquide blanche) ; pistolet à colle (ou n'importe quel type de colle très forte) ; pièces de jeu de construction type LEGO ; CD publicitaire à découper pour fabriquer les miroirs du sextant ; feuille de Mylar (filtre solaire) ; écrou, papillon et rondelles ; papier anti-encrassant ou papier de verre très fin (n° 400).

**Durée :** environ 3 heures.

**Difficulté :** ★ ★



**Rappels**

Nous vous proposons de réaliser un sextant de précision afin de découvrir le monde de la navigation astronomique. En effet, le CD Sextant que vous avez réalisé l'année dernière permettait de se familiariser avec les principes de la visée par " double fenêtre ", de la mesure d'angles en utilisant un miroir mobile, de l'utilisation et de la lecture de la valeur donnée par l'alidade. A l'aide de ce sextant très rudimentaire, il était possible d'obtenir des mesures précises à un degré près. Mais bien trop insuffisant pour naviguer !



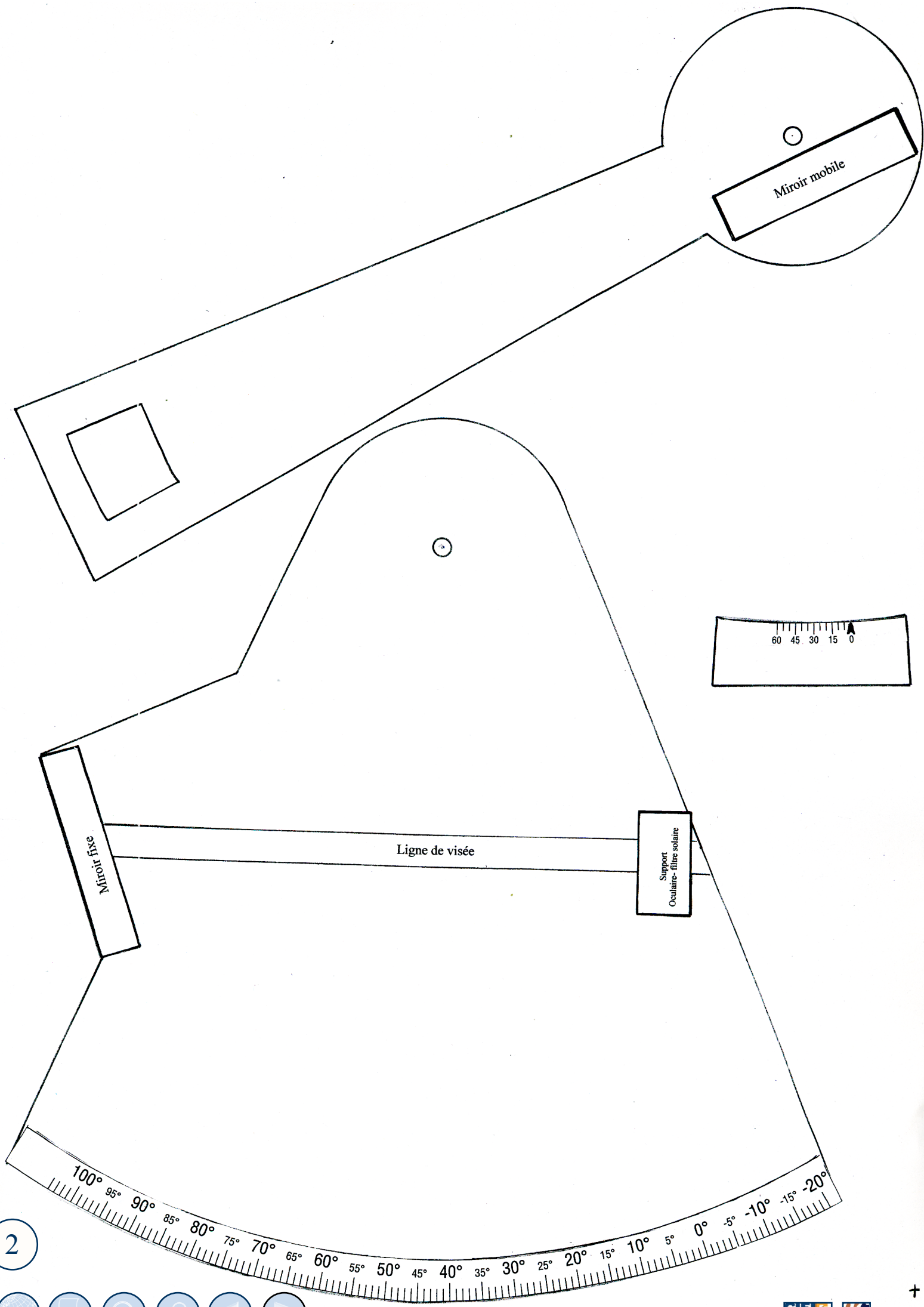
Tout aussi économique et pédagogique, le sextant que nous vous proposons aujourd'hui utilise des matériaux que vous avez déjà utilisés lors de la réalisation précédente : pièces de LEGO pour la fixation des miroirs, filtre Mylar, polymère ou verre de soudeur (indice 14 au minimum), CD pour les miroirs.

La différence réside dans la précision de mesure que nous souhaitons atteindre. Une réalisation de plus grandes dimensions (30 cm x 30 cm environ) ainsi que l'utilisation d'un vernier (règle circulaire permettant d'apprécier les fractions de degrés) devraient nous permettre d'atteindre une précision de 10 minutes d'angle dans le meilleur des cas. Une précision qui ouvre des perspectives quant à la mesure des angles bien sûr mais également quant à la définition de positions, des distances et des hauteurs.

**Réalisation**

Pour commencer, agrandissez le plan fourni à 141% (le plan A4 passe en format A3). Découpez à l'aide d'une paire de ciseaux les différentes pièces du sextant et collez-les soigneusement sur le carton plume. Découpez à l'aide du cutter les pièces du sextant. Attention ! Cette opération est délicate et peut s'avérer dangereuse. Ne tentez pas de couper le carton plume du premier coup. L'épaisseur du matériau ne le permet pas. Prenez votre temps. Passez plusieurs fois, lentement, sur les bords à découper. C'est la meilleure façon de réussir une découpe propre sans risquer de voir le cutter échapper à votre contrôle.





2





## ● Le sextant

Une fois les découpes réalisées, éliminez les bavures à l'aide d'un papier de verre très fin ou avec du papier anti-encrassant qui donne de bons résultats.

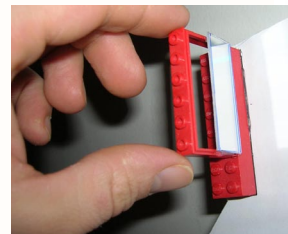


Découpez les deux miroirs dans un CD publicitaire ou un CD usagé. Leurs dimensions sont de 45 mm x 25 mm pour le miroir de l'alidade et de 45 mm x 12 mm pour le miroir fixe. Ces dimensions sont adaptées aux pièces LEGO servant de support aux miroirs. Ajustez les dimensions des miroirs si vous disposez de supports différents. Le CD se découpe aisément à l'aide d'une bonne paire de ciseaux - à condition, là encore, de prendre son temps lors de la découpe.

Notez que le choix d'utiliser la surface réfléchissante d'un CD est purement économique. La qualité médiocre de l'optique joue sur les résultats de la mesure. En effet, ces deux petits miroirs ne sont pas parfaitement plans. Ils subissent même des tensions au moment de la découpe ! Pour des résultats de meilleur qualité, préférez de vrais miroirs.

Collez les miroirs sur leur support (les fenêtres LEGO dont vous aurez préalablement enlevé le plexiglas). L'avantage de ce genre de pièces est que l'on possède une certaine marge afin de régler l'alignement des miroirs. Fixez les supports sur les emplacements prévus à cet effet. Notez que le miroir fixe n'occupe que la moitié de la fenêtre; l'autre moitié est laissée vide pour voir l'horizon.

Positionnez et collez le support pour le filtre solaire. Le filtre (un petit morceau de feuille Mylar) est collé sur une fenêtre LEGO. Attention, avant chaque utilisation, veillez à ce que ce filtre soit en parfait état et s'il apparaissait une légère rayure, ou que vous ayez le moindre doute sur son état, changez-le ! Autre possibilité : utiliser un verre de soudeur (indice 14 au minimum). Une autre fenêtre joue pointer tout autre objet que le Soleil.



un filtre polymère ou le rôle d'oculaire pour

**Rappel : n'observez jamais le Soleil directement. Utilisez une protection efficace et adaptée. Les brûlures de la rétine sont irrémédiables !!**



Fixez à présent l'axe servant à rendre l'alidade mobile en vous servant de l'écrou, du papillon et des rondelles pour protéger l'ensemble.

Le positionnement du vernier est plus délicat. Dans un premier temps, observez un objet lointain, se trouvant à l'horizon (un bâtiment, un arbre...). En jouant avec le miroir mobile, cet objet doit être à la fois visible directement et par réflexion sur la ligne de visée (voir en exemple la photo illustrant la manipulation avec comme objet la fenêtre avec le rideau vert). Jouez également sur l'orientation des miroirs sur leur support. Une fois l'opération réussie, vous pouvez considérer que vous avez observé un objet situé à 0° de hauteur. Placez la flèche du vernier sous le zéro des graduations. Collez le vernier au bout du bras de l'alidade, sous les graduations du sextant.

Avant de réaliser une mesure, assurez vous que la ligne de visée est parallèle au sol. De plus lorsque vous regardez par l'oculaire, le plan de la ligne de visée (qui coupe le miroir fixe en deux) doit être confondu avec l'horizon.





- Le sextant

Pour lire le résultat d'une mesure, on regarde d'abord la flèche du vernier : elle indique les degrés. Dans notre exemple, on lit  $35^\circ$ . Pour trouver le résultat en minutes on cherche pour quelle valeur les graduations du vernier et du sextant sont parfaitement alignées. Toujours dans notre exemple, on lit  $45'$ . Le résultat est donc  $35^\circ 45'$ .



Pour plus de confort d'utilisation, il est recommandé de placer une poignée sur le dos du sextant. Des pièces de LEGO peuvent parfaitement remplir ce rôle.

