

RÉALISATION

Une recette pour comprendre les saisons

Georges Paturel, Observatoire de Lyon

Une erreur fréquente est de croire qu'il fait plus chaud l'été parce que la Terre serait plus près du Soleil. Nous verrons que cette croyance est doublement fautive. Pour s'en convaincre et convaincre les élèves, nous donnons la description d'une petite réalisation très simple, qui permet de comprendre les saisons et bien d'autres choses encore, pour quelques euros seulement.

Les ingrédients

On trouve le matériel dans les grands magasins au rayonnage des loisirs créatifs. Les trois pièces les plus importantes sont : la sphère en plastique transparent, la petite sphère en polystyrène et la boîte en carton. Je vous conseille de trouver la boîte et ensuite d'acheter une sphère ayant pour rayon environ la hauteur de la boîte. Le reste est du petit matériel qu'on peut trouver facilement chez soi.



Le matériel nécessaire : Une sphère transparente, un morceau de tige filetée avec écrous et rondelles, une petite tôle d'aluminium, deux cales en bois, de la feutrine, une petite boule en polystyrène, une boîte en carton.

Préparation

On commence par découper un disque sur le dessus de la boîte en carton. Le diamètre du disque sera celui de la sphère transparente. C'est très facile, on trace le cercle avec l'une des demi sphères, puis on découpe avec l'aide d'un cutter bien affûté. Attention les doigts !

Ensuite on dessine à main levée les continents sur la petite sphère en polystyrène. Ce n'est pas le plus facile, mais il n'est pas besoin d'une grande précision. Il suffit de reconnaître les continents.

Marquez la position de Kourou en Guyane française. Vous verrez pourquoi au chapitre de l'utilisation.



On trace...



On découpe...



On dessine les continents...

Il s'agit maintenant de percer un trou au pôle nord de la sphère céleste et de tracer l'écliptique. Pour que le trou soit correctement centré on dessine un cercle, de même diamètre que celui de la sphère, sur une plaque, on règle la perceuse à colonne pour qu'elle pointe bien vers le centre du cercle, et on insère la demi sphère pour un perçage parfait. Si on est habile, on peut aussi le faire à main levée.

Le tracé de l'écliptique est plus délicat. On utilise le disque de chute de la découpe de la boîte en carton, et on le positionne pour servir de guide au tracé. Attention, il faut que le disque coupe l'équateur en deux points diamétralement opposés. Vous avez intérêt à marquer ces points sur les deux demi sphères. L'angle entre l'équateur et ce plan devra être environ 23 degrés (angle entre le plan de l'équateur et le plan de l'écliptique).



Le tracé de l'écliptique...

Commencez par un trait léger. Quand les deux demi sphères sont terminées et que le plan est satisfaisant, repassez sur votre trait en épaississant le tracé. Notez qu'en cas d'erreur vous pouvez effacer avec un tampon imbibé d'alcool.



On peut corriger avec de l'alcool. Pour un tracé par l'extérieur, on peut aussi utiliser un élastique matérialisant la position de l'écliptique.



On coupe l'anse de suspension de la sphère, pour qu'elle ne gêne pas la rotation....

Il nous reste à découper une bande d'aluminium (ou de tôle mince, voire même de carton fort) d'environ 20 cm de longueur pour 4 cm de largeur. On y perce des trous régulièrement espacés (2 cm). Enfin on colle la Terre en polystyrène sur son axe après avoir percé un avant trou d'un centimètre de profondeur. Le collage se fait à la colle thermo fusible (quand on est pressé).



On prépare la Terre...

Le service final

On colle les cales en bois, l'une au fond (pour que la hauteur effective de la boîte soit égale au rayon de la sphère), à la verticale du centre de la découpe circulaire. Pour le confort on y colle une petite pièce de feutrine verte, du plus bel effet ! L'autre sera collée sur le côté au nord, cette dernière cale servira à visser le ruban métallique à travers le carton.



On colle les cales... admirez la feutrine verte !



On visse la bande d'aluminium sur la cale.



On fixe l'axe de la Terre sur la sphère céleste en intercalant des rondelles et en immobilisant les écrous par une goutte de colle (cyanoacrylate par exemple).

Enfin on monte le tout dans la boîte et on inscrit au feutre les quatre points cardinaux.



On monte le tout dans la boîte...



On termine en collant sur l'écliptique une gommette, qui sera le Soleil, et on sert chaud !

Un plat réchauffé

Parler des saisons peut paraître dépassé. Faut-il encore revenir sur le sujet ? Une anecdote récente montre qu'il n'est pas inutile d'y revenir. Une jeune collègue présentait la sphère céleste, grand modèle, à des journalistes. Elle leur dit qu'elle pouvait leur expliquer les saisons, mais l'un d'eux affirma en souriant, que ce ne serait pas la peine, car ils savaient bien que la trajectoire de la Terre était une ellipse et que parfois la Terre était plus près du Soleil. Stupeur, quand le quidam apprit que c'était en hiver que la Terre était la plus proche du Soleil, et que, par conséquent, son explication était fausse.

Comment procéder pour utiliser notre petite sphère céleste ? La première chose à faire découvrir aux enfants, me semble-t-il, est le sens de rotation de la Terre. En identifiant les continents, comment doit tourner la Terre pour que le Soleil se lève du côté de l'est ? Autre question subsidiaire. Pourquoi les français lancent-ils leurs fusées depuis la Guyane ? Trois raisons doivent être invoquées : 1) la fusée doit partir au-dessus d'une mer pour qu'elle ne tombe pas sur des habitations en cas de panne. 2) Elle doit partir dans le sens de rotation de la Terre pour bénéficier d'une vitesse initiale gratuite (celle de la Terre en rotation). 3) Elle doit partir d'un point le plus proche possible de l'équateur pour bénéficier d'une vitesse plus grande.

Vous voyez, rien qu'avec la petite sphère centrale, on a déjà beaucoup à dire. Passons à la sphère céleste. Première question : Dans quel sens doit-on faire tourner la sphère céleste ?

Avec notre petit bricolage on fait tourner la Terre (elle peut tourner indépendamment de la sphère). Mais comme nous, observateurs liés à la Terre, nous ne sentons pas notre rotation, nous voyons tourner le ciel en sens contraire. La sphère tourne d'est en ouest, via le sud.



Levers de Soleil : à gauche l'hiver, à droite, l'été...



Points culminants du Soleil : à gauche l'hiver, à droite, l'été...

Ensuite, sachant que, en une année, la Terre tourne autour du Soleil en restant dans le plan de l'écliptique et que cette rotation se fait dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (le nord étant au-dessus), comment va-t-on percevoir ce mouvement depuis la Terre ? On comprendra que le Soleil semble se déplacer aussi sur l'écliptique, en tournant, lui aussi, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, l'orientation étant la même. Le Soleil se lève-t-il toujours à l'est et se couche-t-il toujours à l'ouest ? La réponse est non. Il suffit de placer le Soleil à différentes positions sur l'écliptique pour constater que le Soleil se lève au nord-est et se couche au nord-ouest en été (et réciproquement, sud-est et sud-ouest en hiver). On constate qu'en hiver le Soleil reste peu de temps dans le ciel et qu'il ne monte pas très haut dans le ciel. Il chauffe donc peu, pour ces deux raisons. En été, c'est le contraire...

On peut se placer près de l'équateur. Le Soleil se couche en descendant bien verticalement sur l'horizon. La nuit tombe vite. Près des pôles en revanche la nuit tombe tout doucement, voire pas du tout certains mois, le Soleil ne faisant que raser l'horizon. À vous de jouer. ■