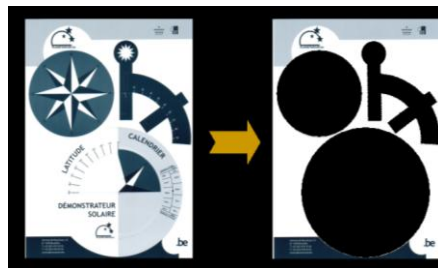


# Workshop : Zonedemonstrator

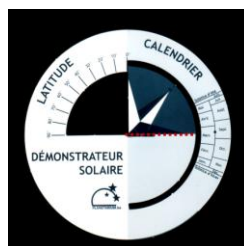
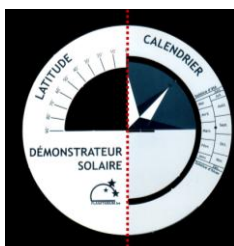
1. Maak de drie onderdelen los.



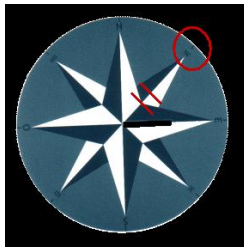
2. Verwijder alle voorgesneden stukken uit de grote cirkel (een kwart van de schijf, de halve ring en het langwerpige stukje in het midden).



3. Plooi de cirkel langs de voorgeplooiide lijn om (stevig plooiën, zowel naar binnen als naar buiten).



4. Verwijder het langwerpige stukje nabij het midden van de kleine schijf en let op de twee voorgesneden gleufjes in de richting NO.



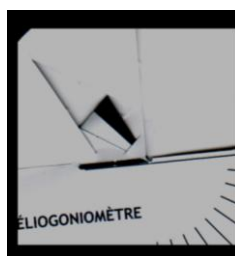
5. Maak de voorgesneden pijl (en alleen de pijl) los uit de grote cirkel.



6. Plaats de kleine cirkel op de grote cirkel zó dat de richtingen NO samenvallen. Je kan de pijl op de grote cirkel van beneden naar boven door de grootste gleuf op de kleine cirkel steken en dan van boven naar beneden door de kleinste gleuf.

Trek aan de punt van de pijl tot beide pijlen volledig samenvallen.

7. Om de kleine cirkel in deze positie te houden kan je de pijl dan achteraan omplooiën en door het kleine gleufje in het midden van de grote cirkel steken.



MET PAPERCLIPS :

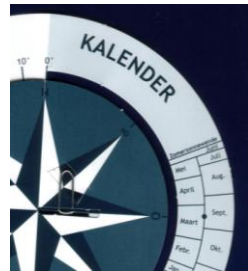
In plaats van punten 4 tot 7 uit te voeren kan je ook een alternatieve en eenvoudiger methode toepassen (zeer interessant als je met groepen jonge kinderen werkt).

We stellen twee mogelijke alternatieven voor :

- a) Met een beetje lijm bevestig je de kleine cirkel op de grote. Let er vooral goed op dat je enkel en alleen het kwart dat de richting NO bevat vastgekleefd wordt. Anders zal je de zonedemonstrator niet kunnen gebruiken.

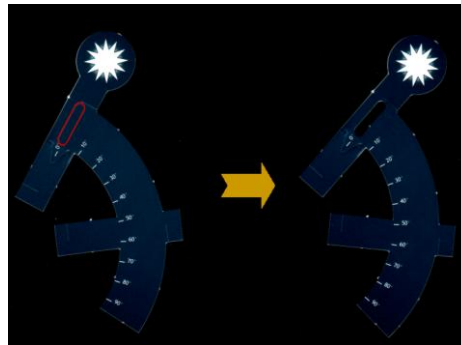
of

- b) Bevestig de kleine cirkel op de grote door middel van een kleine paperclip. Gebruik hiervoor de langwerpige openingen nabij het midden van beide cirkels. Let er weer op dat de richtingen NO op beide cirkels samenvallen.

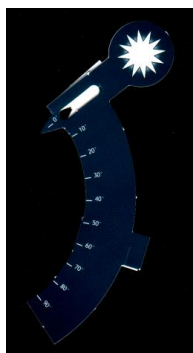


8. Verwijder het langwerpige

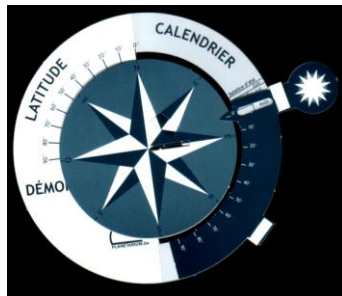
stukje uit de ruiter.



9. Plooi de bevestigingsstukken opzij om.



10. Bevestig de ruiters op het kalendergedeelte van de grote cirkel door de bevestigingsstukken er rond te plooiën en de gleufjes telkens in elkaar te laten schuiven.



MET PAPERCLIPS :

In plaats van punten 8 tot 10 uit te voeren kan je ook het volgende doen :

Je kunt de ruiters vervangen door een grote paperclip over het kalendergedeelte van de grote cirkel te schuiven. Richt de punt van de paperclip naar binnen. Die zal dan de zon voorstellen.

11. Onze demonstrator zit nu in elkaar. Om hem te gebruiken plooi en draai je het middengedeelte, zodat het kleine gleufje op de Noordpunt N over de gewenste breedtegraad op de grote cirkel kan geschoven worden. De kleine cirkel staat nu loodrecht op de grote cirkel.

## Gebruik van de zonedemonstrator

1. Kies de gewenste breedtegraad (50° voor België).
2. Schuif de ruiters (of de grote paperclip) naar de gewenste datum (bijvoorbeeld op de winterzonnenuwende). De maand kan je aflezen in het venstertje van de ruiters of in de paperclip.
3. Plooi de grote cirkel over zijn volledige lengte (zodat het kalendergedeelte weg geplooid is naar achter).
4. Hou de demonstrator vóór jou, zorg dat het horizonvlak (de kleine cirkel) horizontaal is en controleer of de breedtegraad nog steeds juist ingesteld is.
5. Plooi langzaam het kalendergedeelte op de grote cirkel tot de pijl op de ruiters (of de punt van de grote paperclip) de horizon (dit is de kleine cirkel) raakt.
6. Lees op de horizon de richting af die aangeduid wordt door de pijl (of de punt van de paperclip) : dit is de richting waar de zon opkomt op de gekozen datum (rond 21 september of 21 maart is dit het oosten O).
7. Breng nu het kalendergedeelte naar boven tot het zich bevindt in hetzelfde vlak als het vlak van de breedtegraad. De zon zit nu op het hoogste punt dat ze die dag kan bereiken in het zuiden Z. Die hoogte kan je aflezen op de ruiters (de hoogte kan niet afgelezen worden als je de paperclip gebruikt).

8. Plooi de grote cirkel nu verder en bekijk hoe de zon terug naar de horizon toe zakt.
9. Als de pijl van de ruit (of van de paperclip) de horizon raakt kan je de richting aflezen waar de zon ondergaat op de gekozen datum (rond 21 september of 21 maart is dit het westen W).
10. Herhaal dit voor andere tijdstippen. Je zal opmerken dat de zon telkens in een andere richting opkomt en ondergaat. Daarom verandert de baan van de zon aan de hemel iedere dag. In de zomer krijgen we een lange boog en zijn de dagen lang, in de winter is het net omgekeerd. Alleen op de equinoxen, tweemaal per jaar, komt de zon pal in het oosten op en gaat pal in het westen onder, en dit geldt ook voor alle breedtegraden.

Merk ook op dat de zon in België nooit recht boven je hoofd (in het zenit) kan staan.

11. Zoek op welke breedtegraad de zon 's middags door het zenit kan passeren.
12. Waarom spreekt men van de middernachtzon? Bekijk de baan van de zon aan de hemel op de Noordpool ( $90^\circ$ ) in de zomer: ze gaat nooit onder en ze blijft steeds even hoog boven de horizon.

## **Gebruik als zonnegradenboog**

Om de demonstrator als zonnegradenboog te gebruiken maak je het kleine schijfje terug los van de breedtegradschaal op de grote cirkel.

Draai de demonstrator om, zodat de witte kant naar je toe gericht is en het woord "zonnegradenboog" leesbaar is. Plooi nu de rechterkant van de grote schijf naar je toe en zorg ervoor dat de hoek  $90^\circ$  is.

Ga nu naar buiten in de zonneschijn en laat een zonnestraal door de horizontale gleuf in het midden van de demonstrator vallen. Zorg ervoor dat de hoek tussen de twee helften  $90^\circ$  blijft en dat de horizonlijn op het linker gedeelte horizontaal blijft.

Op de gradenboog links kan je nu de hoogte van de zon op dat moment aflezen.

Je kan nu bijvoorbeeld om 12 h Universele Tijd (dat is ongeveer 13 h wintertijd en ongeveer 14 h zomertijd in België) de gemeten hoogte vergelijken met de hoogte die je bepaald hebt met de zonedemonstrator.