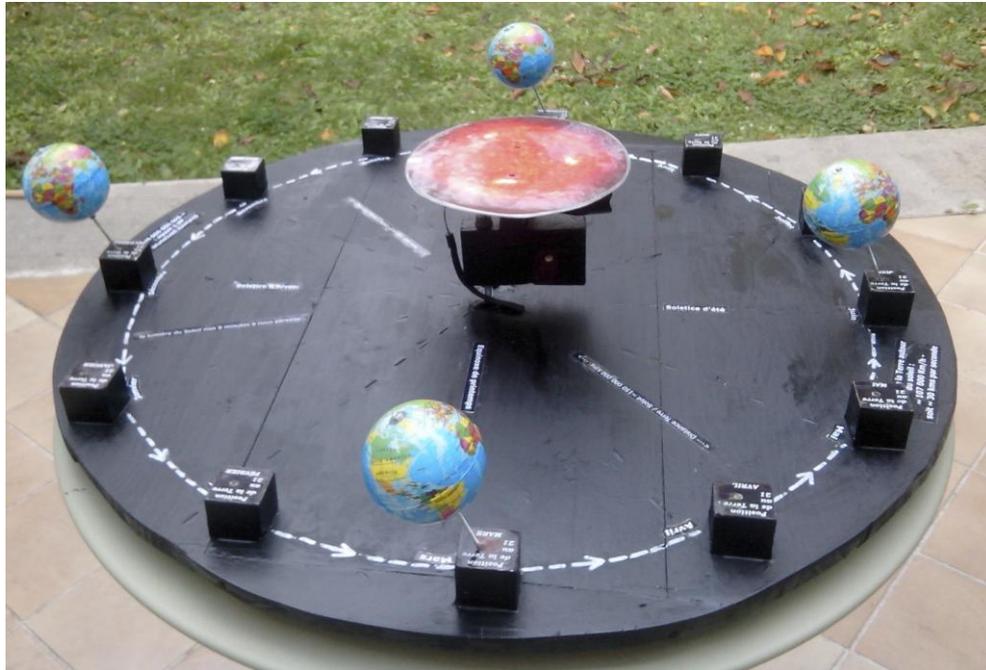
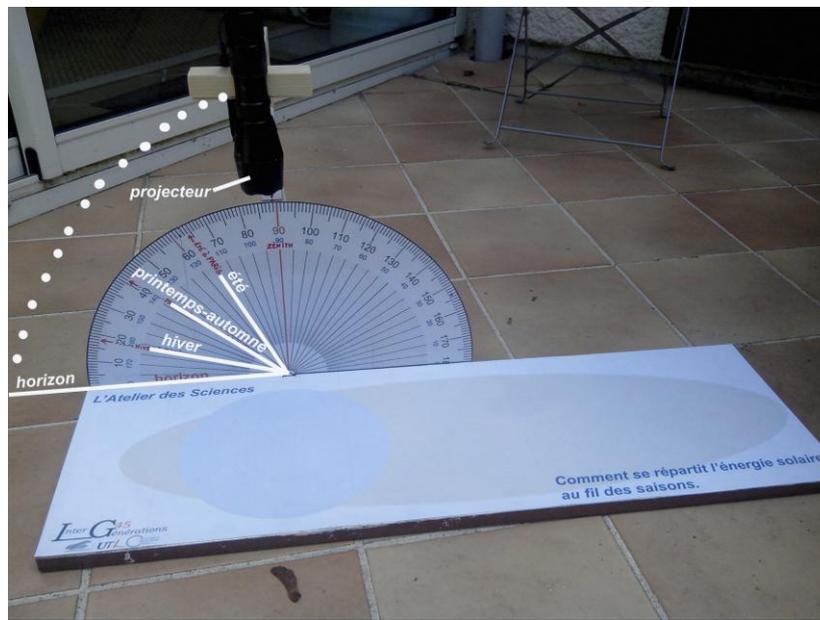


MAQUETTES NÉCESSAIRES A L'ATELIER

ASTR06



Photos IG45

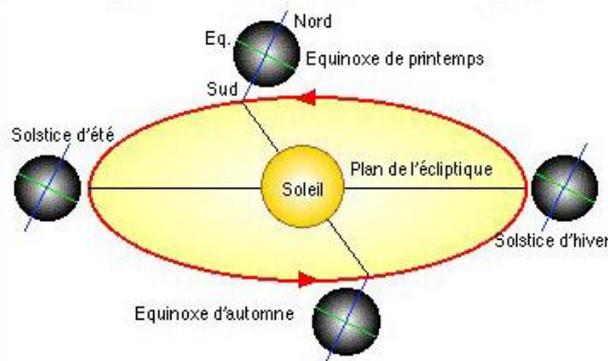


ETAPE N°1

- A cette étape 1, sera évoquée la course de la terre autour du soleil durant 365 jours $\frac{1}{4}$ que dure une année. La Terre contourne le soleil à raison de 30 Kms par seconde soit environ 107 000 kms/heure, environ 2 600 000 kms par jour et près de 78 000 000 kms par mois.
- La distance parcourue par la terre au long d'une année sur son orbite de révolution est d'environ 940 millions de kilomètres.
- La distance Terre / Soleil est d'environ 150 000 000 kms.
- Faire observer la première maquette, l'axe de rotation de la terre sur elle-même de 23°... Bien différencier la révolution de la Terre autour du soleil (une année) et la rotation de la Terre sur elle-même (une journée)
- En synthèse de cette étape 1, l'élève doit bien comprendre la position centrale du soleil dans notre système solaire (héliocentrisme)

ETAPE N°2

- A cette seconde étape, sera observée la position penchée de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan dit de l'ecliptique. (*disque jaune sur le schéma*). Placer les 4 sphères de la première maquette sur les positions de décembre, mars, juin et septembre afin de matérialiser sur la maquette le schéma ci-dessous.



- Faire observer les zones d'éclairage et les zones d'obscurité.

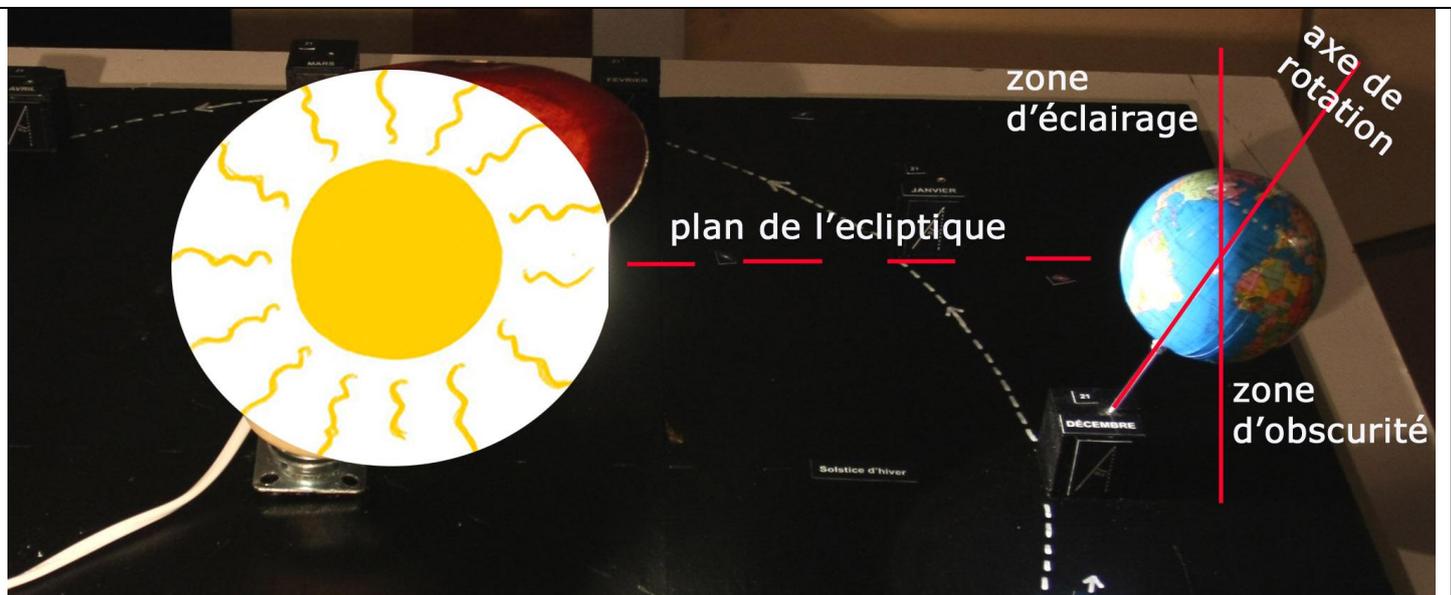


Photo IG45

- Faire comprendre que la Terre dans sa révolution autour du soleil se déplace toujours penchée à $23,5^\circ$
- En synthèse de cette étape, faire noter aux élèves que c'est bien la position penchée de l'axe de rotation de la Terre qui conditionne les saisons au niveau des 2 hémisphères Nord et Sud. Les zones équatoriales et inter-tropicales peuvent faire l'objet d'une explication particulière (saisons peu marquées et absence d'hiver)

ETAPE N°3

- A cette étape 3, faire manipuler les élèves en plaçant les 4 sphères terrestres de la première maquette sur les équinoxes de printemps et d'automne, sur les solstices d'été et d'hiver puis dans un second temps, sur 4 mois consécutifs de décembre vers juin ou de juin vers décembre, faire pivoter le plateau afin que le projecteur dirige sa lumière vers le mois souhaité d'observation. Bien entendu dans la réalité de notre système solaire, le soleil éclaire tous azimuts et la lumière qui ne rencontre pas d'obstacle (une planète) se perd dans l'espace sidéral. Faire exprimer aux élèves leurs observations sur la modification d'éclairage de la terre sur ces différentes expériences.
- A chaque mois d'observation, faire tourner la terre sur elle-même (rotation journalière) afin d'observer tout au long de l'année le passage d'une journée de 8 heures de jour et 16 heures de nuit au 21 décembre à une journée de 16 heures de jour et 8 heures de nuit (solstices d'hiver et d'été). Faire remarquer la notion des équinoxes de printemps

(21 mars) et d'automne (21 septembre) et la notion des solstices d'été (21 juin) et d'hiver (21 décembre)

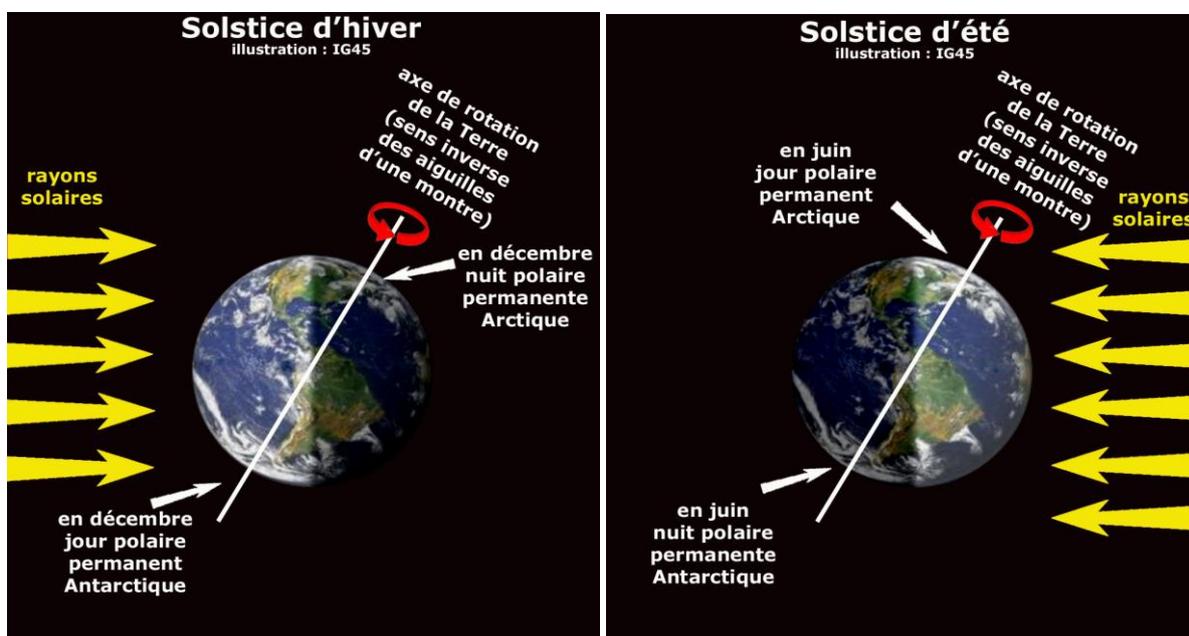
Equinoxes : du latin *æquinoctium*, de *æquus* (égal) et *nox, noctis* (nuit),

Solstices : du latin *sol* (le soleil) et du verbe *stare* (arrêter).

- En synthèse de cette étape, faire noter aux élèves dans l'annexe 1 les durées constatées des jours et des nuits tout au long de l'année.

ETAPE N° 4

- A cette étape 4, en fonction de l'intérêt des élèves, on s'appesantira sur la nuit permanente au 21 décembre au-delà du cercle polaire de l'hémisphère nord (*au Nord de l'Islande*) et du jour permanent au niveau de l'Antarctique dans l'hémisphère sud. ...
- Evoquer également le jour permanent (le fameux soleil de minuit) au-delà du cercle polaire au 21 juin.
- Commenter les illustrations ci-dessus et s'aider de la maquette pour faire appréhender aux élèves la notion de zone d'éclairage par le soleil par rapport au plan de l'écliptique et l'axe de rotation de la Terre entre juin et décembre.



Des chiffres simples, pour bien retenir :

- Dans l'hémisphère Nord, dans les régions tempérées (~45° de latitude), au 21 décembre, la terre reçoit 4 fois moins d'énergie solaire, 2 fois moins de temps (jour de 8 heures),
il fait froid.
- Dans l'hémisphère Nord, dans les régions tempérées (~45° de latitude), au 21 juin, la terre reçoit 4 fois plus d'énergie solaire, 2 fois plus longtemps (jour de 16 heures),
il fait chaud.
- A Noter : dans l'hémisphère Sud, c'est exactement l'inverse, l'été au 21 décembre et l'hiver au 21 juin.

ETAPE N° 5

IMPORTANT : Cette étape, s'adresse aux élèves les plus intéressés. Les calculs trigonométriques de l'équateur céleste (hauteur du soleil aux équinoxes en fonction de la latitude) qui déterminent cette position ne sont pas abordés ici. Pour simplifier la compréhension de cette étape, les différents angles évoqués ci-dessous se rapportent à la ville de PARIS :

49° de latitude Nord, équateur céleste, 41°

- soit en hiver, le soleil s'élève à $41^\circ - 23^\circ = 18^\circ$ au dessus de l'horizon à midi.
- et en été, le soleil s'élève à $41^\circ + 23^\circ = 64^\circ$ au dessus de l'horizon à midi.

L'angle de 23° correspond à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre

Exercice :

- Les 4 schémas ci-dessous correspondent aux solstices d'été et d'hiver et aux équinoxes de printemps et d'automne. Demander aux élèves après avoir manipulé la maquette et après avoir bien observé, de définir à quel solstice appartient la figure 1, la figure 2, à quel équinoxe appartient la figure 3, la figure 4.

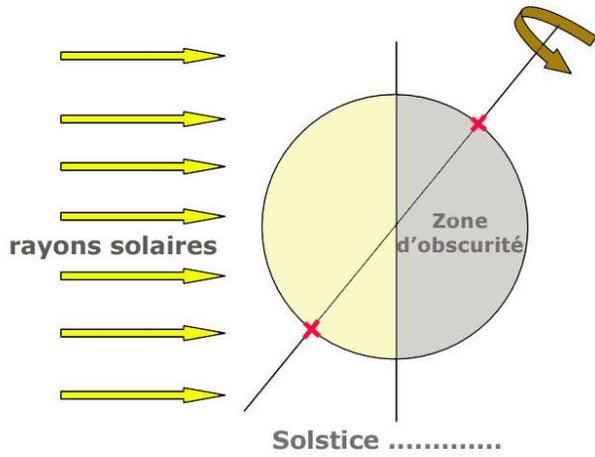


Figure 1

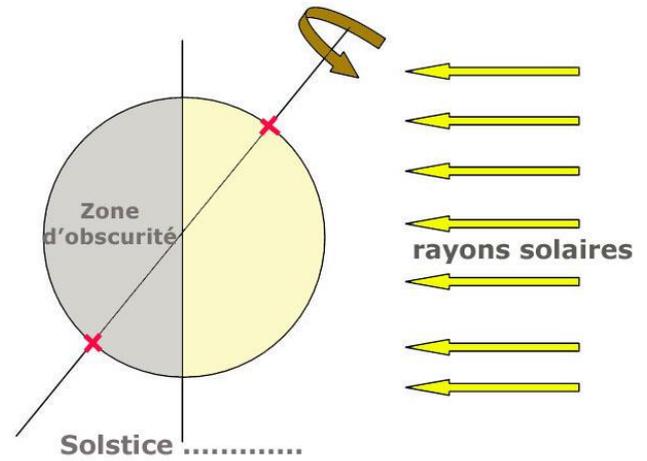


Figure 2

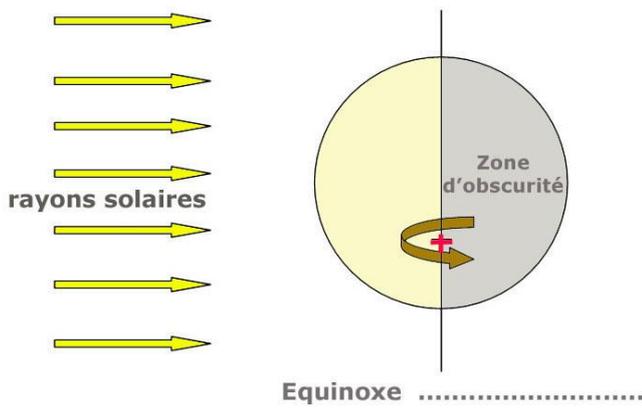


Figure 3

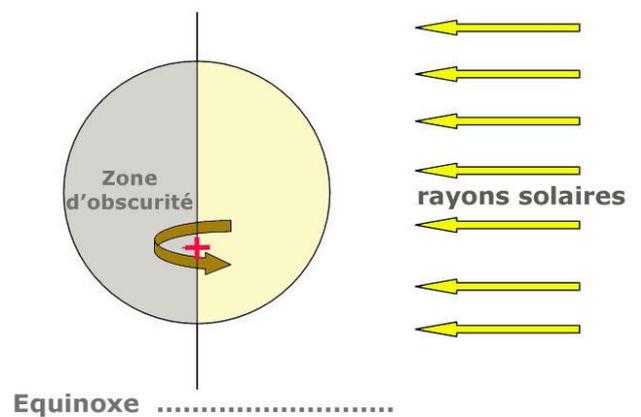


figure 4

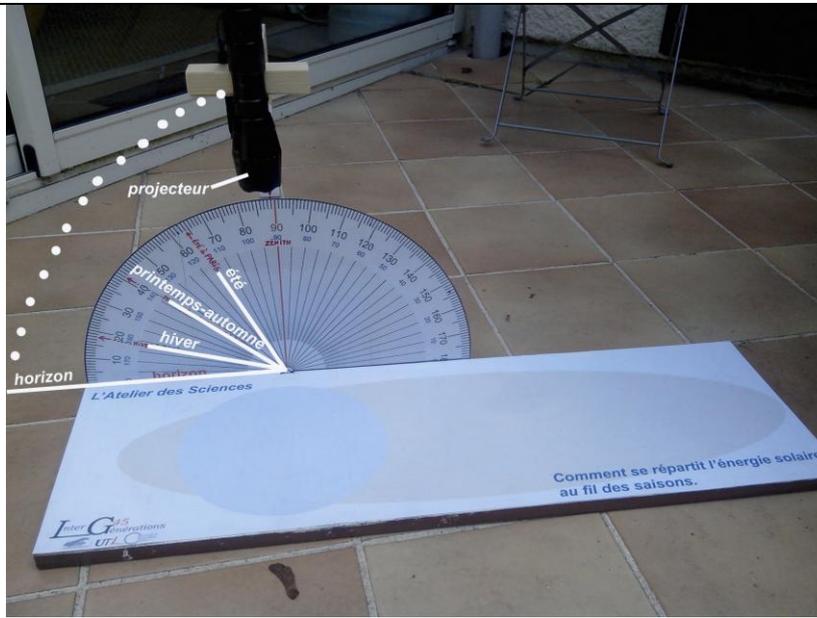
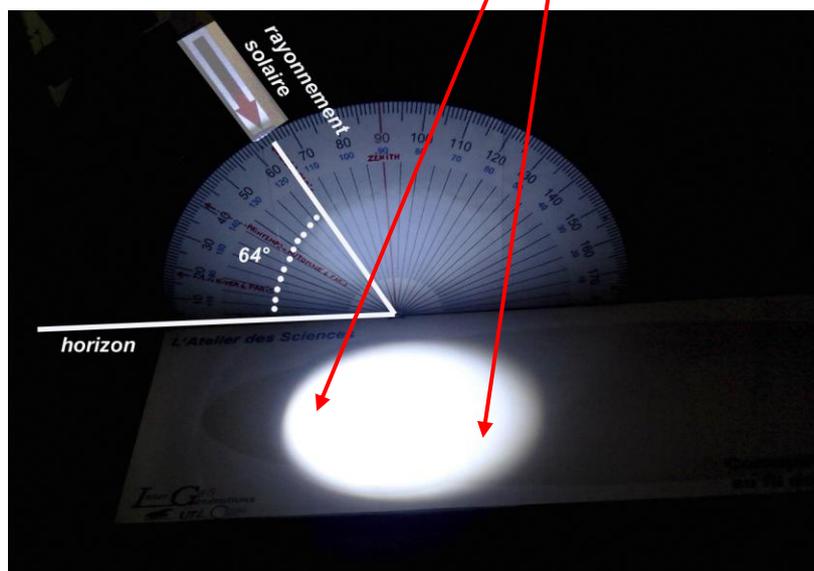


Photo IG45

➤ **La déclinaison solaire** : Déterminer la déclinaison du Soleil revient à mesurer la "hauteur" du Soleil sur le plan équatorial. La maquette ci-dessous explique simplement comment se répartit l'énergie solaire sur Terre au fil des saisons. Le projecteur pivote sur le rapporteur et projette sa lumière tels les rayons solaires sur des angles différents en fonction des saisons. (à Paris, 64° au 21 juin, 18° au 21 décembre)

➤ A Paris, 49° de latitude Nord, à midi le 21 juin, le soleil s'élève d'un angle de 64° au dessus de l'horizon. Les rayons solaires se concentrent sur une surface limitée, la quantité d'énergie diffusée par m^2 est 3 à 4 fois plus importante (en fonction de la latitude) qu'en hiver et les jours durent 16 heures à ce moment de l'année.

Il fait chaud.



➤ à midi au 21 décembre, le soleil s'élève d'un angle de 18° au dessus de l'horizon.
 Les rayons solaires s'étirent sur une surface 3 à 4 fois plus importante qu'en été (en fonction de la latitude), la quantité d'énergie diffusée par m^2 est alors divisée par 3 ou 4 et sur un temps 2 fois plus court, (jour de 8 heures et nuit de 16 heures),

il fait froid

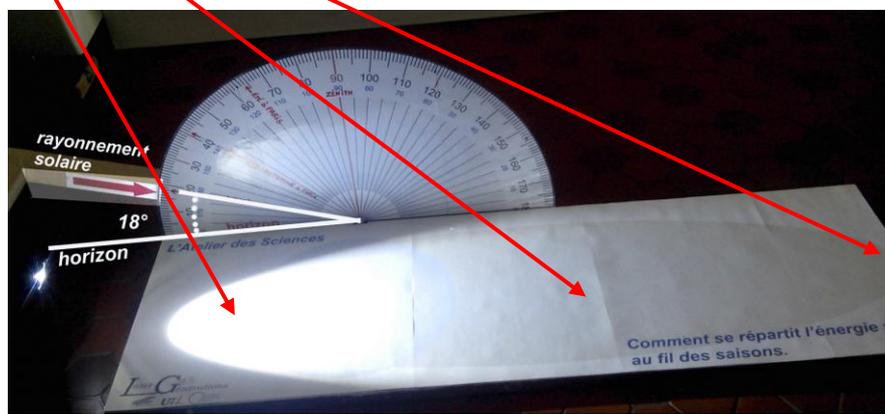


Photo IG45



TRÈS IMPORTANT : Par précaution, le projecteur central est fixe et sera dirigé à contresens des observateurs. Il en est de même pour le projecteur équipant la maquette de la déclinaison solaire. En effet, ces projecteurs, équipés d'une diode de forte puissance, ne doivent en aucun cas être dirigé vers les observateurs afin de prévenir un éventuel dommage oculaire. Merci de votre vigilance