

Autour de la Semaine européenne de la météo de l'espace



# Le Soleil à l'école

Frédéric Pitout

[frederic.pitout@irap.omp.eu](mailto:frederic.pitout@irap.omp.eu)

# Sommaire

- Le Soleil, qu'est-ce que c'est ?
- Pourquoi les scientifiques s'intéressent-ils (encore) au Soleil et qu'entend-on par « météo de l'espace » ?
- Pourquoi parler du Soleil en classe ? Les points des programmes des cycles 2 et 3 en lien avec le Soleil
- Quelques notions
- Qu'observer et comment observer ? Exemples d'activités
- Quelques mots sur le concours « L'espace fait sa météo »
- Ressources

# Le Soleil est une étoile

## Définitions d'étoile :

- (Larousse) Astre doué d'un **éclat propre**, dû aux **réactions thermonucléaires** dont il est le siège ;
- (CNRTL) Astre brillant de sa **propre lumière**, observable sous la forme d'un point scintillant, **sans mouvement apparent** ;
- (CNRTL) Usuel, par extension : tout astre brillant (étoile ou planète) autre que le soleil et la lune ; **NON !**
- (Robert) Astre producteur et émetteur d'énergie ;
- (Robert) courant : tout astre visible, excepté le Soleil et la Lune ; point brillant dans le ciel, la nuit ; **NON !**
- (Wikipedia) Une étoile est un corps céleste **plasmatique** et **autogravitant** qui rayonne sa **propre lumière** par réactions de **fusion nucléaire**, ou des corps qui ont été dans cet état à un stade de leur **cycle de vie**.

## Discussion sur les termes :

- **Éclat propre, rayonne sa propre lumière** : oui mais... C'est valable pour la lumière dite « visible » ;
- **Réactions thermonucléaires, fusion nucléaire** : source d'énergie des étoiles, des petits atomes fusionnent pour donner des plus gros ce qui s'accompagne d'une libération d'énergie (lumineuse entre autres) ;
- **Sans mouvement apparent** : oui mais... De quel mouvement parle-t-on ? Au mieux, c'est valable aux petites échelles de temps ;
- **Plasmatique** : fait de plasma (un gaz très chaud aux propriétés particulières) ;
- **Autogravitant** : qui se maintient sous l'effet de son propre poids ;
- **Cycle de vie** : le « carburant » peut changer au cours de l'évolution d'une étoile et quand il n'y a plus de carburant elle s'éteint de manière plus ou moins cataclysmique.

# Soleil et météorologie de l'espace

Le Soleil, ce n'est pas seulement une source de lumière et de chaleur



Image: Burkhard Mücke (CC BY-SA 4.0)



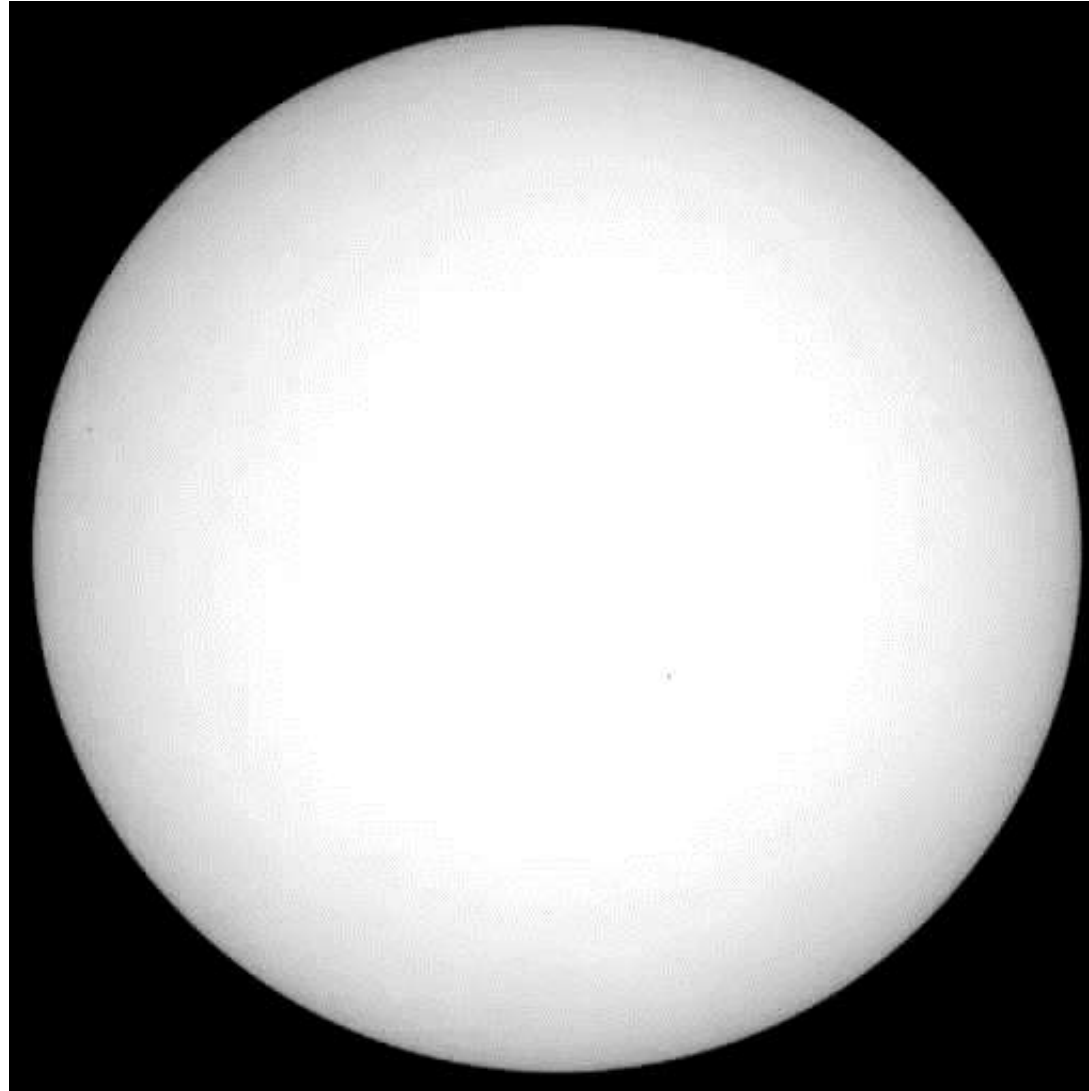
Image: Shailsh Telang (CC BY-SA 4.0)



Image: Guilhem Vellut (CC BY-SA 4.0)

## Soleil et météorologie de l'espace (2)

Le Soleil, c'est aussi une étoile active qui éjecte continuellement de sa propre matière (vent solaire) de manière plus ou moins « calme ».



Compilation d'images de l'observatoire spatial SoHO (Esa/Nasa)

<https://soho.nascom.nasa.gov/gallery/Movies/10th/Spectacular.mpg>

## Soleil et météorologie de l'espace (3)

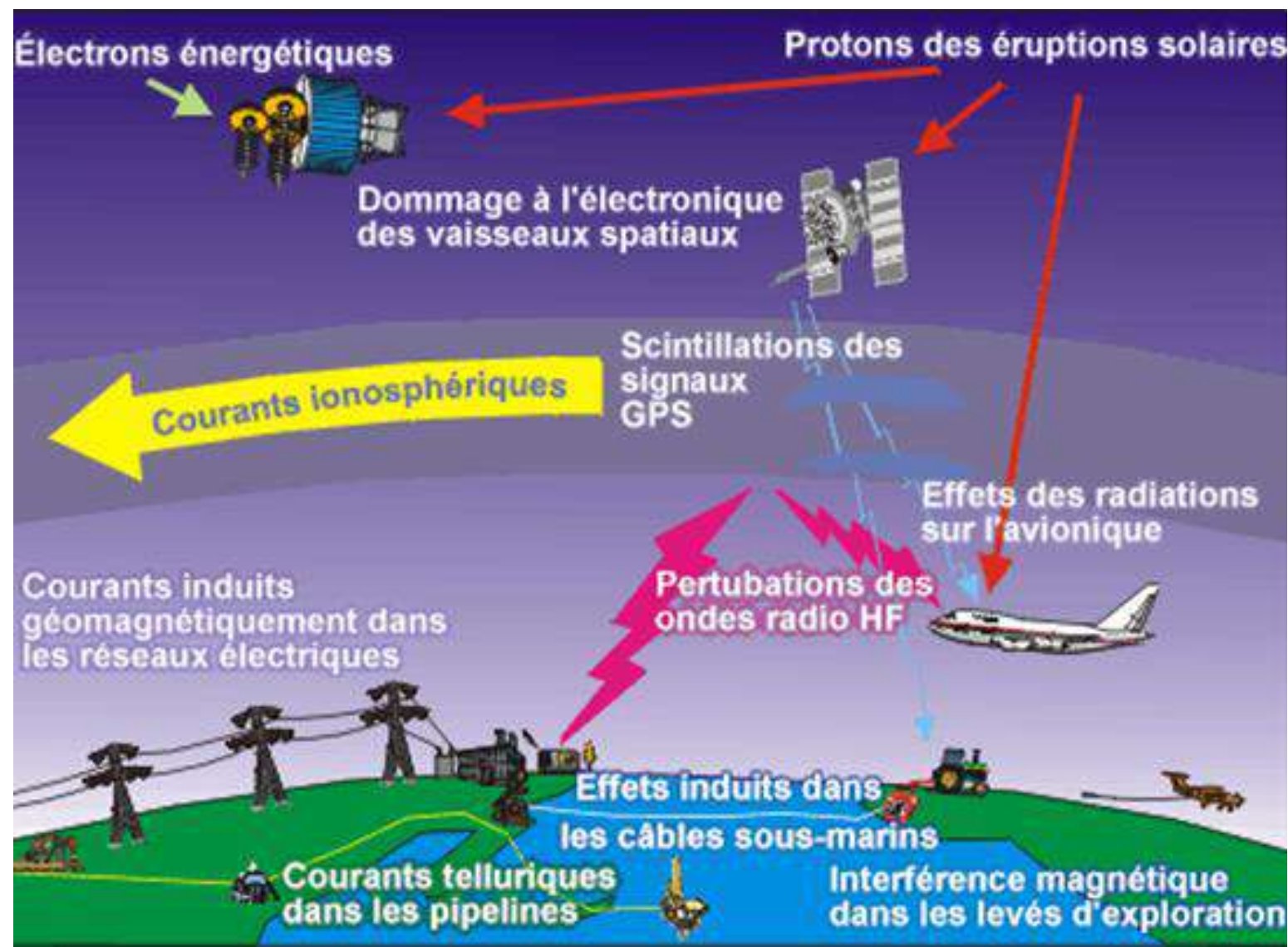
Vent solaire qui affecte tout l'environnement solaire (héliosphère), dont la Terre. Il provoque les belles aurores polaires...



## Soleil et météorologie de l'espace (4)

... et des conséquences moins désirables !

D'où un besoin de prévoir l'activité solaire et ses effets.



# Soleil et météorologie de l'espace (5)

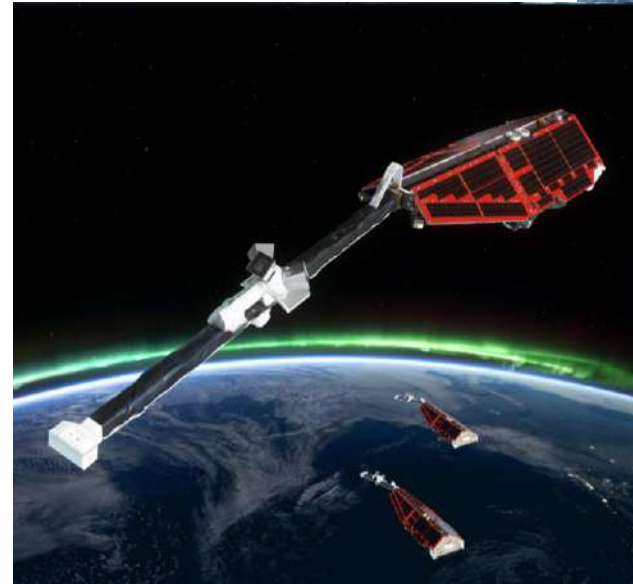
Comment étudie-t-on le Soleil et ses effets ?

En observant le Soleil

En observant l'environnement spatial



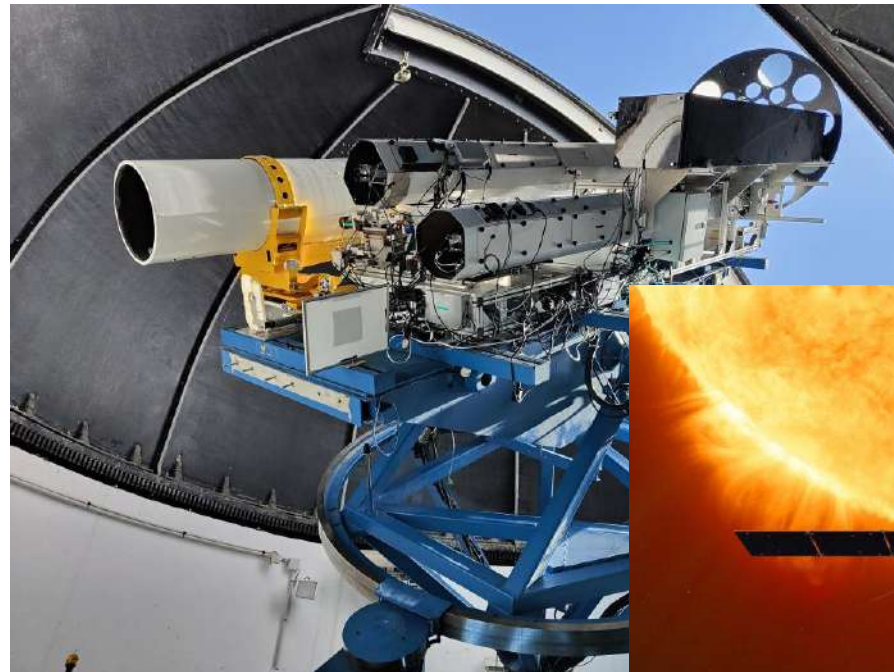
Observatoire auroral Kjell Henriksen au Svalbard (KHO/UNIS)



Satellites Swarm (Esa)



Radars Eiscat au Svalbard (image : C. Heinselmann)



Climso au pic du Midi (image : F. Vaissière)



Solar orbiter (Esa)



# Le Soleil au cycle 2

Document de référence : <https://www.education.gouv.fr/media/70279/download>

## ▪ Situer un lieu sur une carte ou un globe ou sur un écran informatique

- Identifier des représentations globales de la Terre et du monde.
- Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres.
- De l'espace connu à l'espace lointain :
  - o les pays, les continents, les océans ;
  - o la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, etc.).
- Cartes, cartes numériques, planisphères, globe comme instruments de visualisation de la planète pour repérer la présence des océans, des mers, des continents, de l'équateur et des pôles...
- Cartes du Système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil.
- Saisons, lunaisons, à l'aide de modèles réduits (boules éclairées).

## ▪ Se repérer dans le temps et le mesurer :

- Identifier les rythmes cycliques du temps.
- L'alternance jour/nuit.
- travail sur les calendriers (durée du jour qui change avec les saisons)

## ▪ Comprendre qu'un espace est organisé" et "Identifier les paysages".

- (Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations

# Le Soleil au cycle 3 (CM)

Document de référence : <https://eduscol.education.fr/document/50990/download>

## ▪ Différents types de mouvement

- Observer et identifier le mouvement rectiligne ou circulaire d'un objet, **en précisant le point de vue.**
- Mesurer une distance lors du déplacement d'un objet.
- Mesurer une durée, comme intervalle entre deux instants, lors du déplacement d'un objet.
- Effectuer des conversions d'unités de distance et de temps.

## ▪ Signal et information (lumière)

- Produire expérimentalement une ombre (déficit de lumière associé à une source) à l'aide d'un objet opaque et distinguer ombre propre et ombre portée.
- Réaliser des ombres et associer leurs positions à celles de la source lumineuse

## ▪ La Terre, une planète singulière et active

- Situer la Terre dans le Système solaire
- Distinguer la météorologie et le climat

## ▪ Démarche de conception et réalisation d'un objet technique

- Rechercher des idées de solutions à l'aide de schémas ou de croquis pour résoudre un problème technique donné
- Réaliser des maquettes simples pour matérialiser une solution.

# Quelques notions : alternance jour/nuit

- Point de vue d'un observateur sur Terre : la journée est rythmée par la course du Soleil dans le ciel.
- Le Soleil se lève *vers l'est*, à nos latitudes il culmine plein sud à midi solaire, puis se couche *vers l'ouest*.



Image : Nasé

Remarque : attention à l'ambiguïté jour/journée

# Quelques notions : alternance jour/nuit

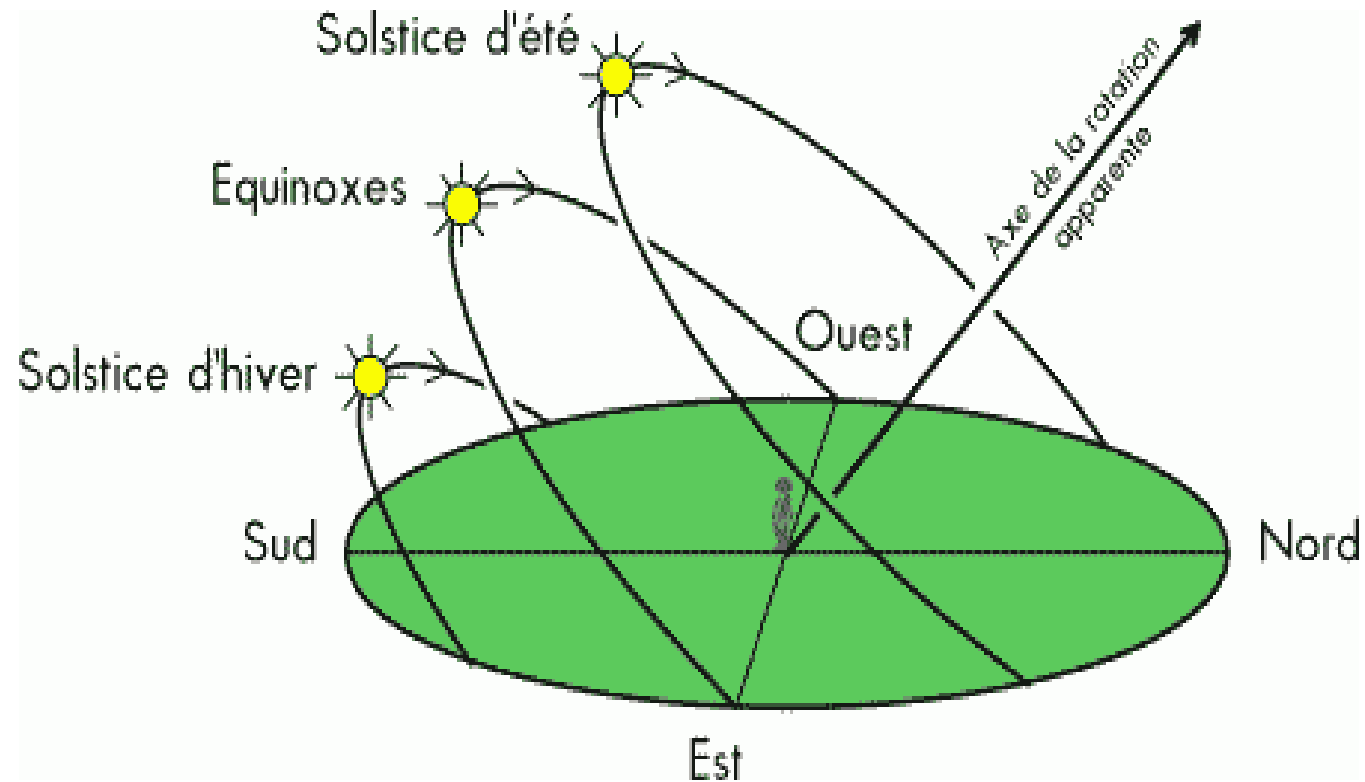
- Point de vue d'une observatrice dans l'espace : la Terre tourne sur elle-même en 24 h (par rapport au Soleil).



Animation : Maulor/Nasa (CC BY-SA)

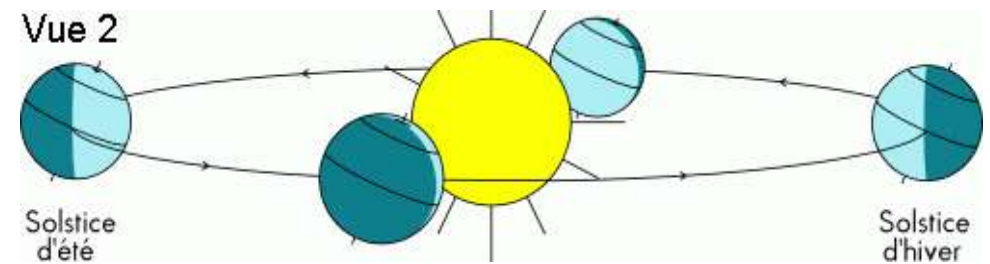
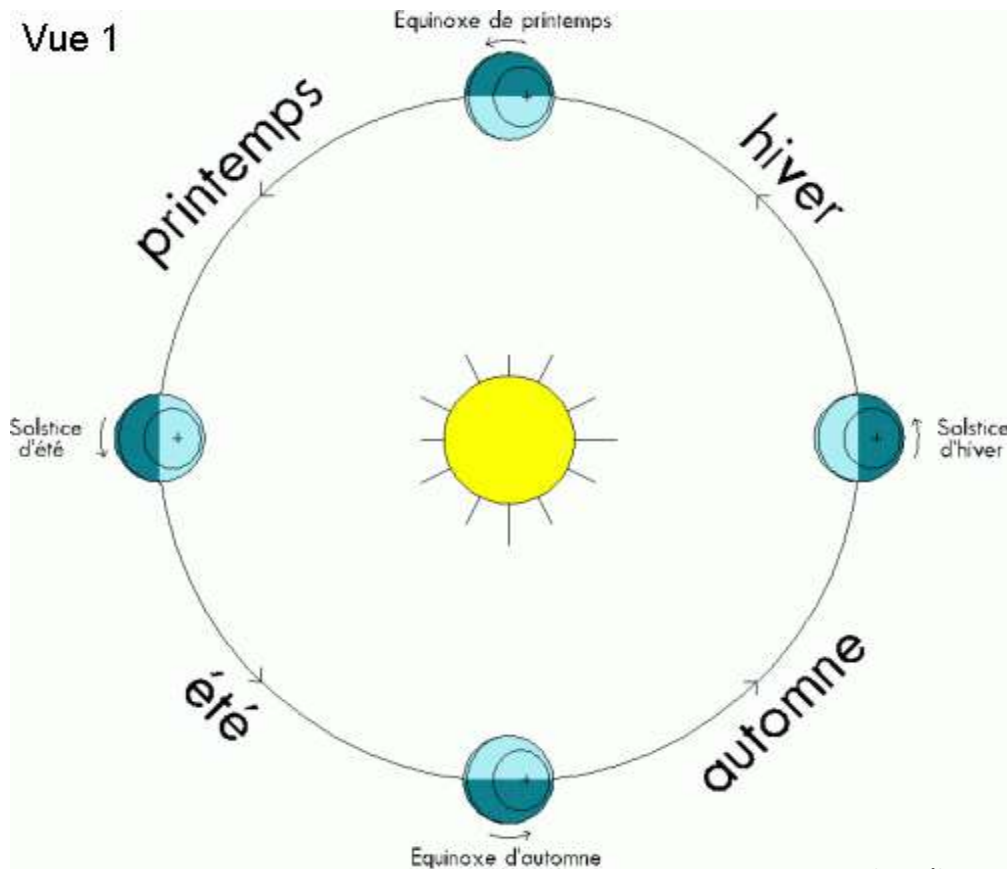
# Quelques notions : le Soleil et les saisons

- Du point de vue d'une observatrice sur Terre



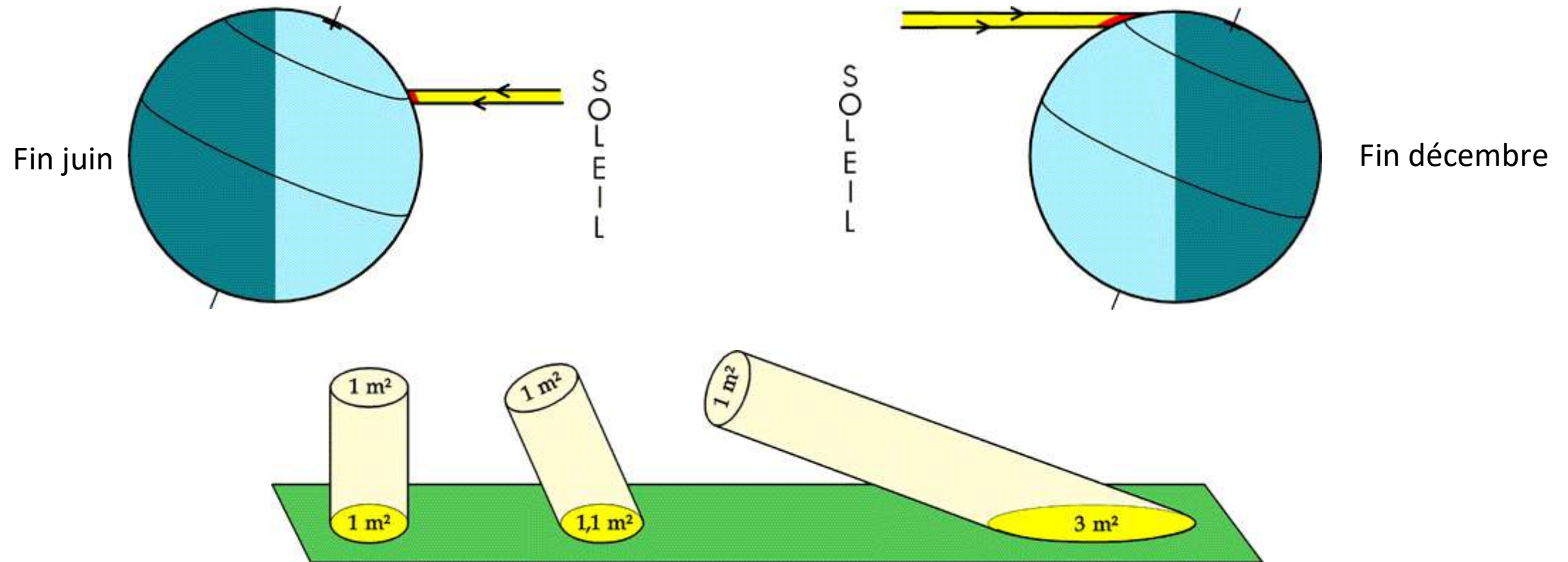
## Quelques notions : le Soleil et les saisons (2)

Du point de vue d'un observateur dans l'espace, la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil. Attention, l'axe de rotation pointe toujours dans la même direction !



# Quelques notions : pourquoi fait-il plus chaud l'été ?

La distance Terre-Soleil n'intervient pas ! Attention aux représentations trompeuses !



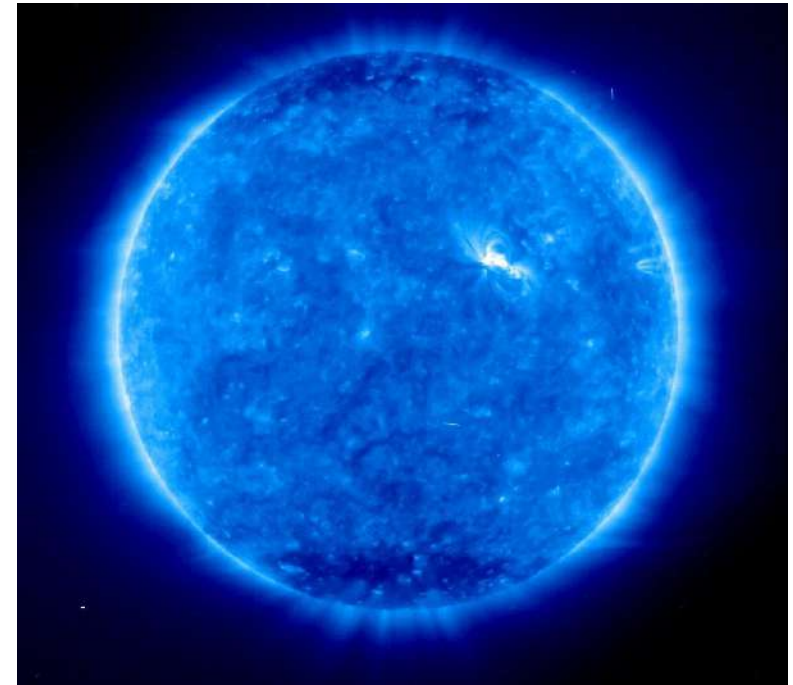
# Activité : Dessiner le Soleil avant/après

Avant



CC BY-SA

Après



SoHO (Esa/Nasa)



# Activité : observer le Soleil simplement et sans danger

**On ne regarde jamais le Soleil directement à l'œil nu et encore moins avec un instrument grossissant sans filtration !**

Par projection avec un solarscope (par exemple)



Ou avec de simples trous (sténopé)



# Activité : suivi d'ombre au cours de la journée

Mesures d'ombre avec l'instrument le plus *low tech* possible : le gnomon (un bâton planté à la verticale dans le sol).

Cela fonctionne aussi très bien avec un élève à la même place en des temps différents (marquer l'ombre à la craie au sol).



# Activité : position du Soleil au cours de l'année (saison)

À plusieurs moments de l'année et à heure fixe, prendre une photo dans la même direction, avec les mêmes repères (attention au décalage heure d'hiver/heure d'été).

Fin décembre



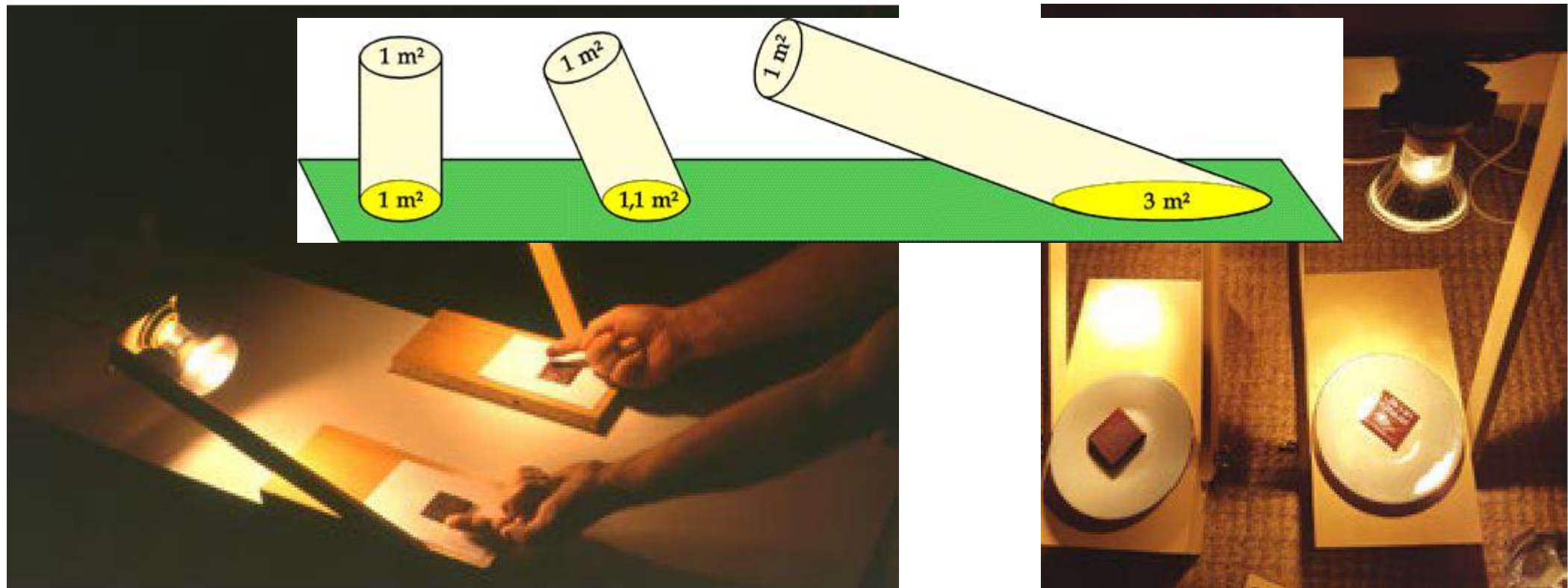
Fin juin

# Activité : course du Soleil et saisons avec Stellarium



# Activité : pourquoi fait-il plus chaud l'été ?

Expérience : deux morceaux de chocolat éclairés par la même lampe mais vus sous des angles différents. L'un fond, l'autre pas !



# Quelques mots à propos du concours « L'espace fait sa météo »

- Objectif : faire réfléchir et interagir les élèves sur l'objet Soleil
- Format attendu : une courte vidéo de 3 min maximum (aide du chargé de mission cinéma et audiovisuel possible)
- Contenu : libre ! mais en lien avec le Soleil et ses effets
  - Observations
  - Suivi d'activité
  - Modélisation
  - Spectacle
  - ...
- Intervention des scientifiques de l'Irap possible via le dispositif « Rencontres Exploreur »
- Calendrier et remise des prix à préciser très prochainement

# Quelques ressources

- Cnes : <https://enseignants-mediateurs.cnes.fr>
- Comité de liaison enseignants et astronomes (Clea) : <http://clea-astro.eu>
- Commissariat à l'énergie atomique (CEA) : <https://www.cea.fr/> (espace enseignants)
- Fondation La main à la pâte : <https://fondation-lamap.org/>
- Groupe d'accomp. péda. pour le pic du Midi (Gappic) : <https://gappic.bagn.obs-mip.fr/>
- Réseau d'éducation à l'astronomie (Nasé) : <https://www.naseprogram.org/fr/>
- Oframe : <http://www.meteo-espace.fr/meteo-espace/fr>
- Service éducatif de l'Observatoire Midi-Pyrénées : <https://edu.obs-mip.fr/>
- Soleil en direct (SoHO) : <https://soho.nascom.nasa.gov/data/realtime-images.html>
- Stellarium : <https://stellarium.org/fr/>

