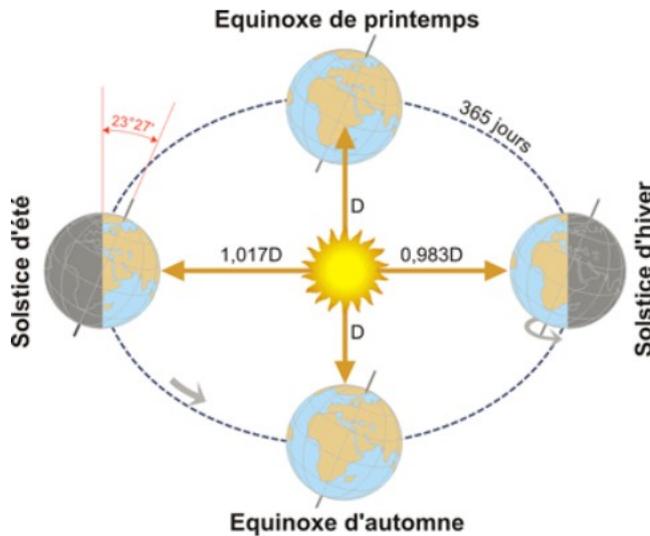


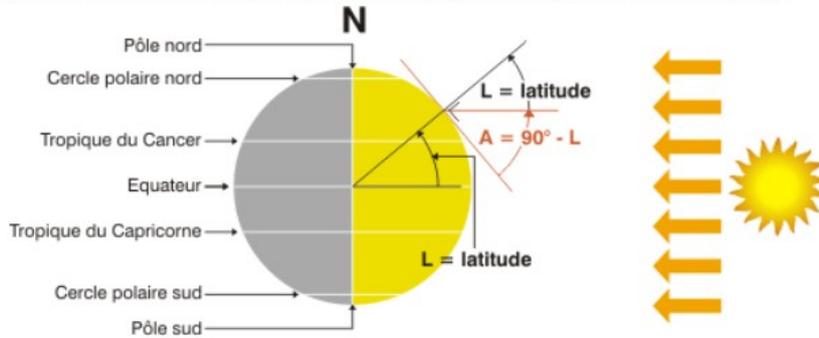
A savoir.

Le mouvement Terre-Soleil

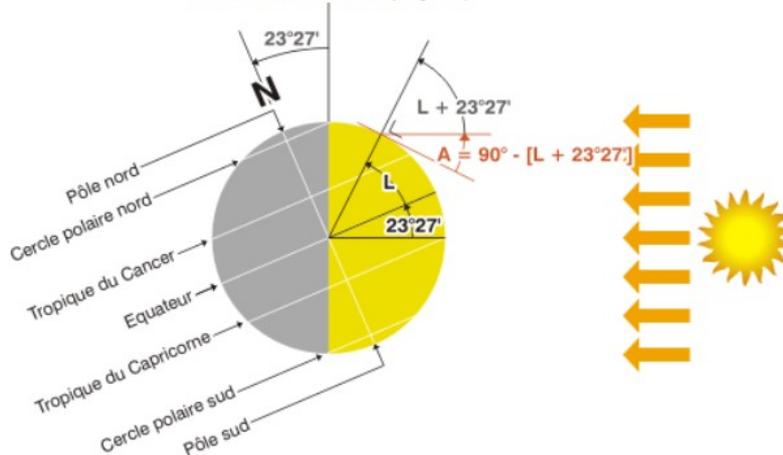


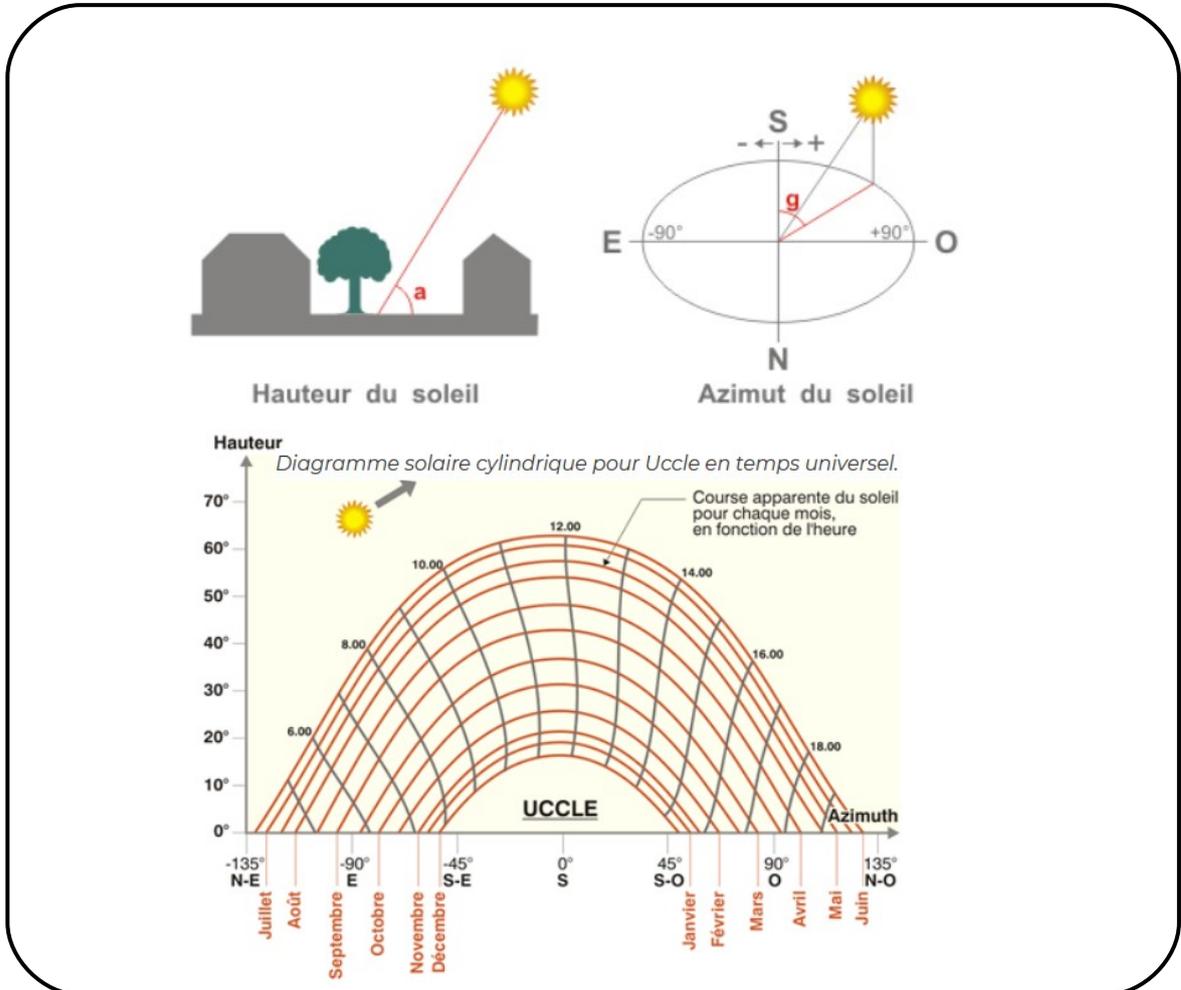
La course de la Terre autour du Soleil décrit une ellipse légèrement aplatie. Dans cette ronde annuelle autour du Soleil, la Terre effectue un tour complet sur elle-même en 24 heures autour de l'axe des pôles. Cet axe nord - sud fait **un angle de 23°27'** avec la direction perpendiculaire au plan de l'orbite terrestre autour du Soleil.

Aux équinoxes de printemps et d'automne (21 mars, 21 septembre),



Au solstice d'été (21 juin),





## Rôle de l'inclinaison des rayons sur la surface éclairée

Visionner la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=gpJaalcC8k8> (Unisciel) en mettant les sous-titres.

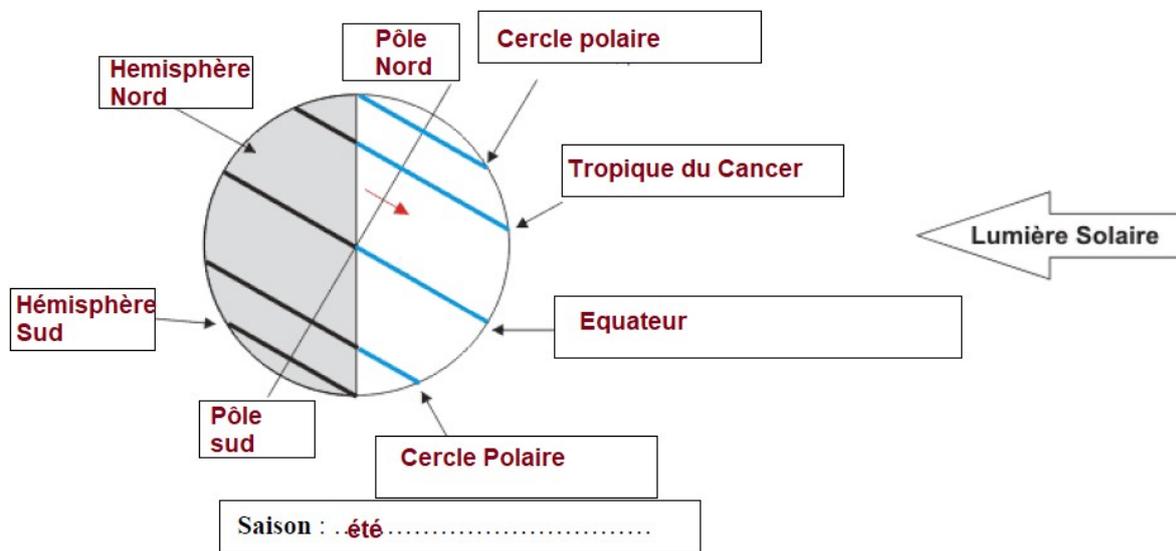
Réaliser un résumé de 20 lignes maximum de cette vidéo qui expliquent l'influence de la latitude d'une part et l'explication des saisons.

Contrairement à ce que peut laisser penser la trajectoire elliptique de la terre autour du soleil, ce n'est pas la distance de la terre au soleil qui conditionne les saisons. C'est l'inclinaison de l'axe de la terre de  $23^\circ$  par rapport au plan de l'écliptique qui conditionne la quantité de lumière reçue par une surface donnée. Elle est minimale au solstice d'hiver (le soleil est à la verticale du tropique du capricorne) et maximale au solstice d'été (le soleil est à la verticale du tropique du cancer). Quand l'hémisphère Nord est en été, l'hémisphère Sud est en hiver.

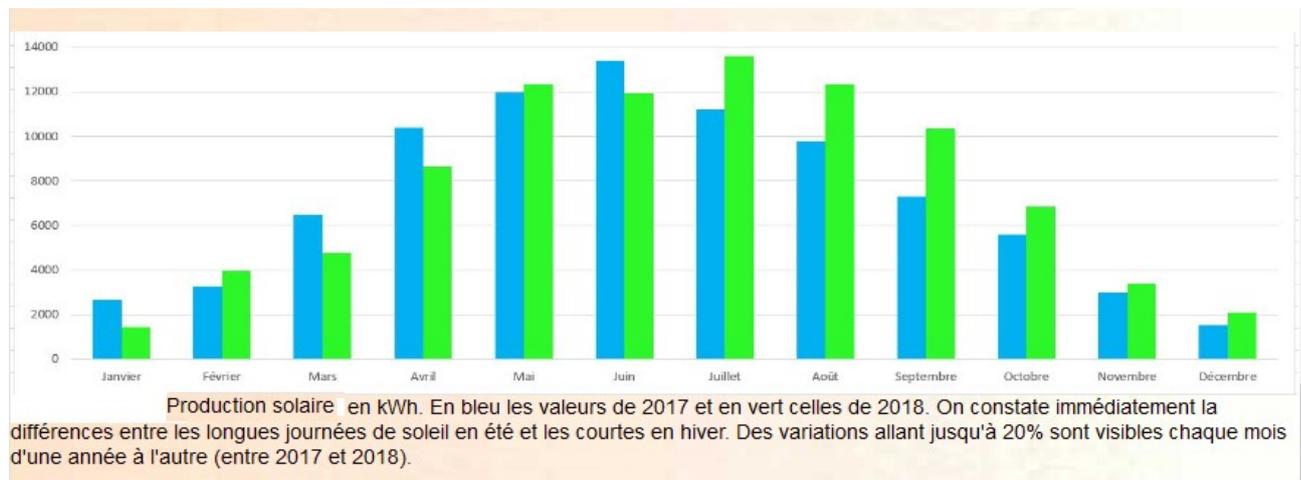
Vocabulaire à citer et à définir : orbite ; ellipse ; plan de l'écliptique ; axe de rotation de la Terre ; équateur ; tropique du Capricorne et tropique du Cancer ; équinoxe ; solstice ; cercle polaire arctique et antarctique.

Compléter le schéma suivant en précisant la saison correspondante.

## Inclinaison et direction des panneaux solaires



## Document N°1



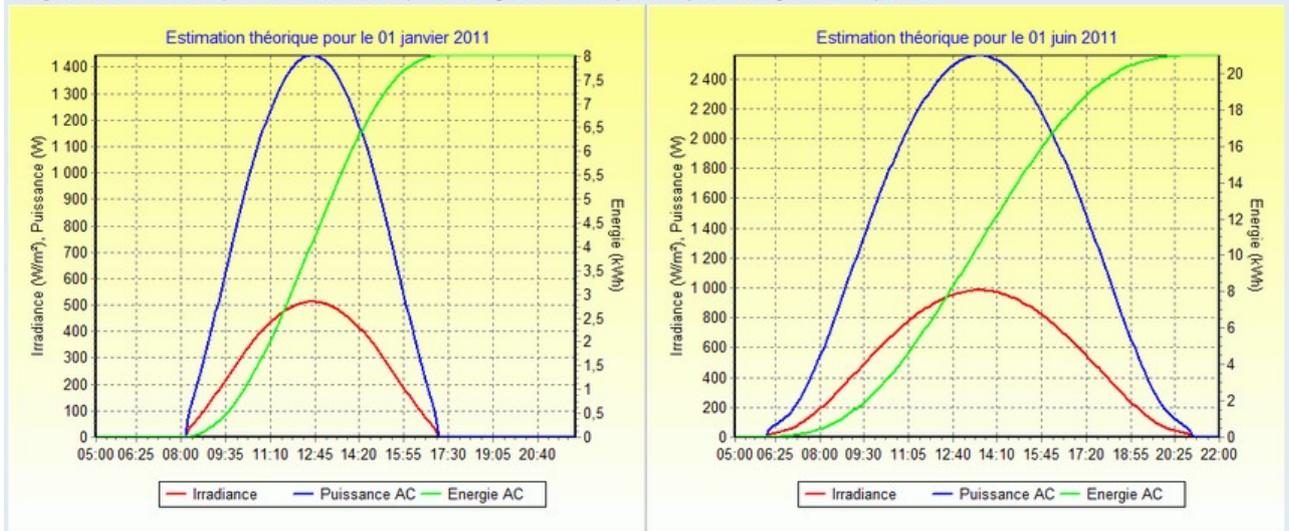
## Document 5

### La puissance instantanée est-elle correcte ?

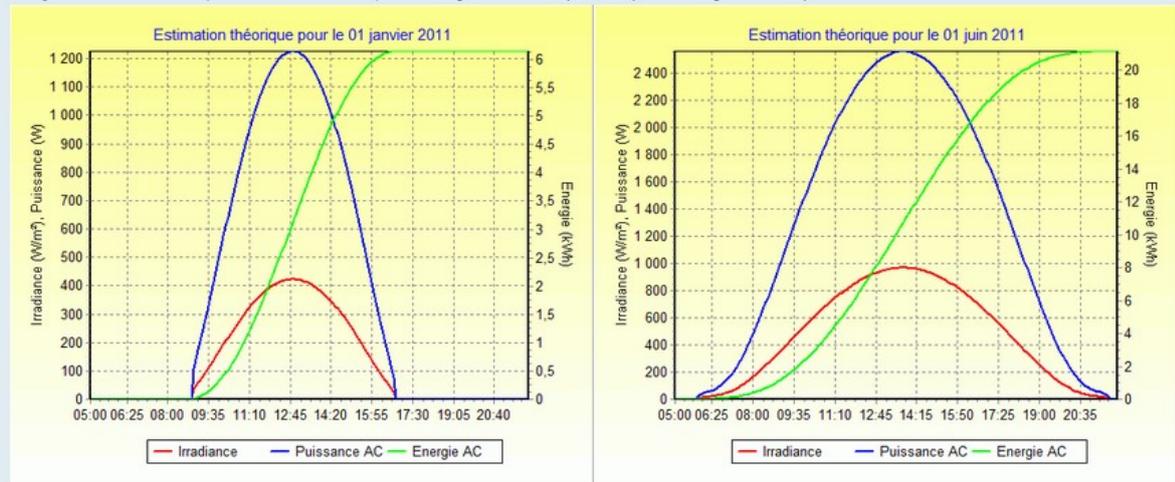
On voit régulièrement cette question posée avec une certaine angoisse. Comment se fait-il que je n'ai que 1700W pour une installation de 3000Wc alors qu'il y a un beau Soleil ?

Voici donc quelques graphes théoriques répondant à la question.

Premièrement, une installation de 3kWc dans le Sud de la France, orientée plein sud, pente 20°. Production moyenne estimée (basée sur PVGIS) le 1er janvier : 6,6kWh, le 1er juin : 15,5kWh



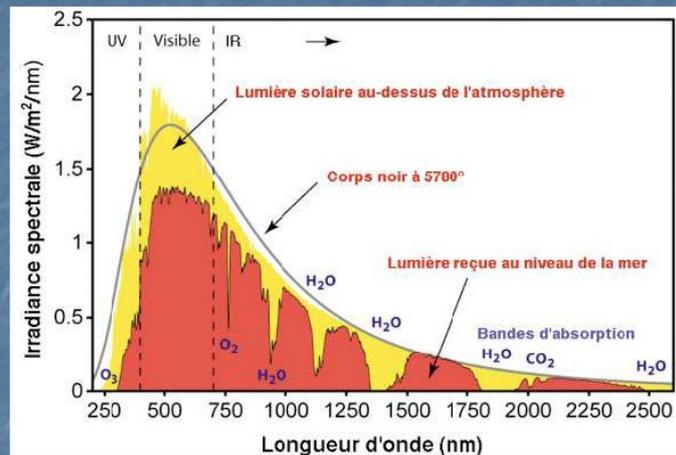
Deuxièmement, une installation de 3kWc dans le Nord de la France, orientée plein sud, pente 30°. Production moyenne estimée (basée sur PVGIS) le 1er janvier : 3,0kWh, le 1er juin : 11,2kWh



## Document 6

La lumière émise par le soleil est une lumière polychromatique à large spectre. La lumière visible n'est qu'une partie de l'émission lumineuse.

Avant de parvenir au sol, la lumière solaire subit des interactions avec les éléments du milieu qui absorbent une partie du rayonnement.



### Travail demandé.

Rédigez un argumentaire pour optimiser l'orientation d'un panneau photovoltaïque à une latitude donnée (Rome et Copenhague).

La conversion photovoltaïque a pour objet de convertir le rayonnement solaire en électricité. Seule une faible partie du rayonnement solaire est capable de convertir l'énergie des photons en flux électronique (une partie du spectre visible et l'ultraviolet). Le rendement énergétique des cellules est faible, (12 à 15%) c'est pourquoi il convient d'orienter de façon optimale les cellules par rapport au rayonnement solaire.

Une solution consiste à avoir des cellules mobiles qui reçoivent le soleil idéalement à 90° de leur surface. Mais cette solution est onéreuse. On préfère optimiser la position autour d'une valeur moyenne d'inclinaison dépendant de la latitude et d'azimut dirigé vers le sud.

**En effet le soleil reçoit une puissance maximale vers midi c'est à dire quand le soleil est au plus haut et dirigé vers le sud.**

**En ce qui concerne l'inclinaison elle dépendra de la latitude de l'installation. Rome se situe à 41°N ce qui implique un soleil à sa hauteur maxi  $(90-41)-23=26^\circ$  l'hiver et  $(90-41)+23=72^\circ$  l'été. Comme c'est quand l'ensoleillement est le plus fort que les cellules ont un meilleur rendement. Il faut que la cellule soit perpendiculaire au soleil. L'angle optimal est donc  $90-72=18^\circ$**

**Pour Copenhague (55° N), la hauteur maxi du soleil est de 58° l'angle d'orientation sera de 32°**

Si on imagine un panneau photovoltaïque situé sur un satellite en orbite géostationnaire autour de la terre, trouvez des arguments qui expliquent la différence d'énergie reçue avec le même panneau au niveau du sol.

Pour un panneau solaire situé de l'espace le rayonnement reçu sera plus important. En effet le rayonnement n'a pas à travers la couche atmosphérique. L'épaisseur de la couche atmosphérique dépend de l'azimut (elle est plus épaisse le matin et le soir, minimum à midi). Cette couche atmosphérique atténue le rayonnement solaire dans tous les domaines de longueur d'onde avec des pics d'absorption correspondant aux certaines molécules présentes dans l'atmosphère. La couverture nuageuse atténue aussi les rayons.