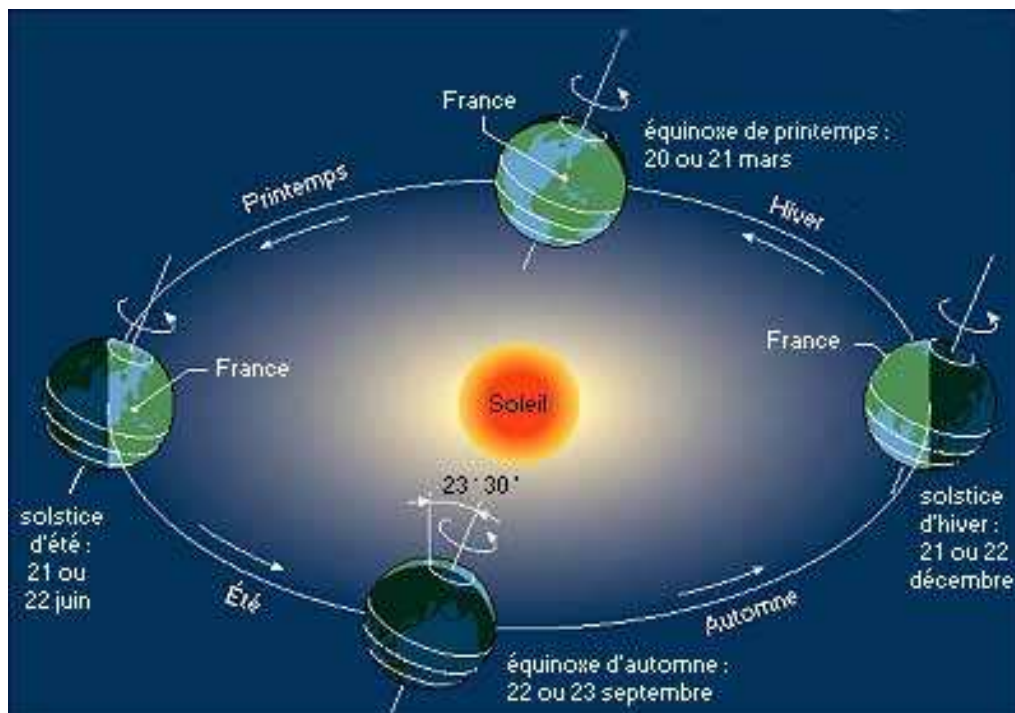


# LA REVOLUTION DE LA TERRE AUTOUR DU SOLEIL ET LES SAISONS

Introduction : nous allons ici montrer en quoi la connaissance de la révolution de la terre autour du Soleil permet d'expliquer les variations du mouvement apparent du soleil au cours de l'année, avant de lire ce cours il vous est donc vivement conseillé d'avoir étudié celui-ci:

<http://lewebpedagogique.com/sciencesalecole/files/Le-mouvement-apparent-du-soleil-et-les-saisons-M1-novembre-2010-V2.pdf>

## 1 – Le schéma classique illustrant le mouvement de la terre autour du soleil.



La terre décrit dans le plan de l'écliptique une ellipse de faible excentricité :

La distance de la Terre par rapport au Soleil n'est pas constante mais varie dans l'année, autour d'une valeur moyenne 149,5 millions de kilomètres.

- La distance est de 147 millions de kilomètres au mois de [janvier](#) ;
- Elle est de 152 millions de kilomètres au mois de [juillet](#).

La variation de cette distance au cours de l'année n'a que peu de conséquences sur le [climat](#) et, en tout cas, n'est pas responsable des [saisons](#),

La terre va plus vite sur son orbite lorsqu'elle est plus près du Soleil, en conséquence nos étés sont plus longs que ceux de l'hémisphère sud, d'où le décalage d'1 jour de la date de l'équinoxe d'automne.

Animations à voir sur Internet :

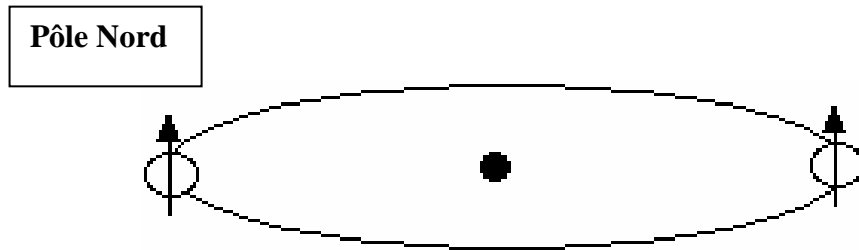
<http://subaru2.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/divers/mouveter.html>

<http://physique.paris.iufm.fr/astro/saisons/cycle3.htm> (tout en bas de cette page web)

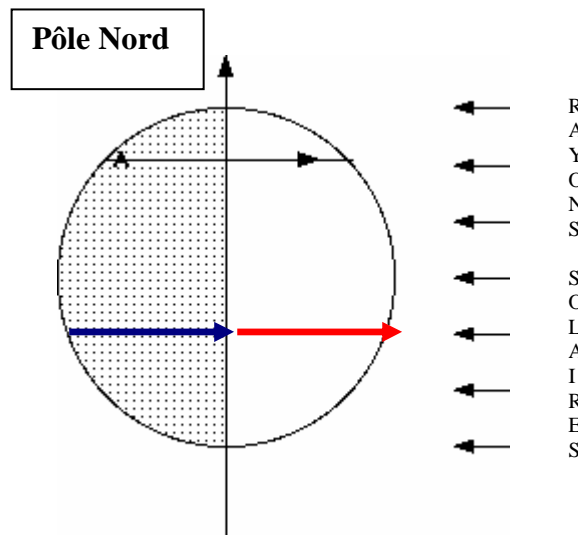
## 2 – Comment « obtenir » ou ne pas « obtenir » des saisons ?

Pour mieux comprendre vous faites tourner une boule de polystyrène autour d'une lampe de chevet dont on a enlevé l'abat jours selon les modalités qui vous seront proposées : a, b, c.

a- et si l'axe de la Terre restait perpendiculaire au plan de l'écliptique ?

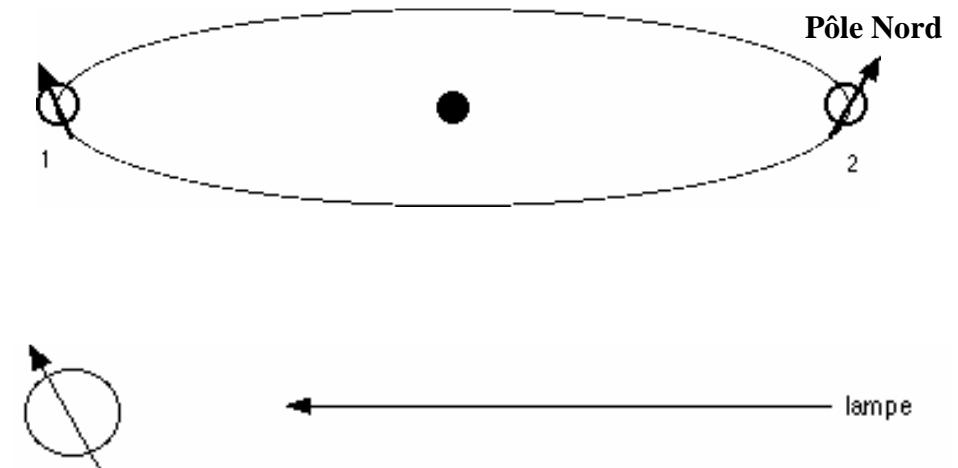


Faisons tourner la « boule Terre » autour de la « lampe Soleil » comme indiqué ci-dessus, lorsque la boule terre tourne sur elle-même à vitesse constante, il y a égalité des jours et des nuits en tous points, c'est en quelque sorte l'équinoxe tous les jours.



b- inclinons l'axe – ce n'est pas une condition suffisante !

Inclinons l'axe de la boule par rapport à la perpendiculaire au plan de l'écliptique et faisons tourner la « boule Terre » comme indiqué ci-contre.

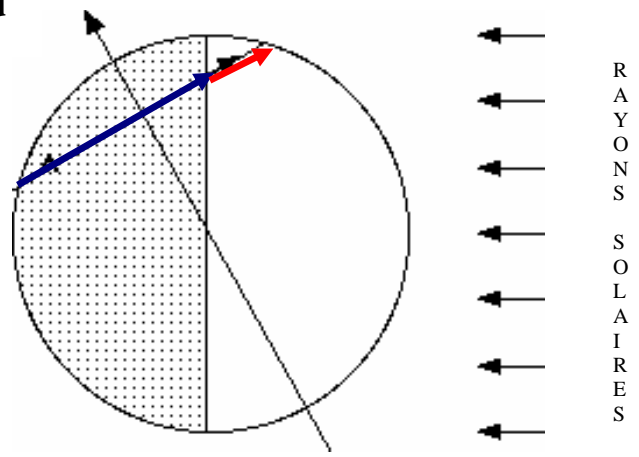


Ce sera alors dans  
l'hémisphère nord le solstice  
d'hiver tous les jours !

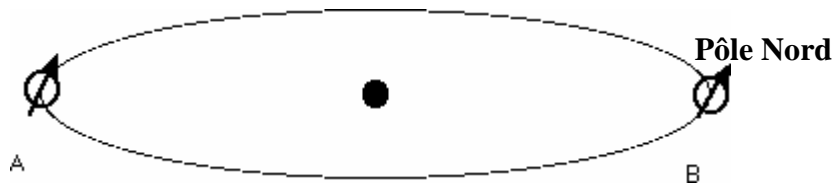
Rouge = jour

Bleu = nuit

Pôle Nord



c- Dans sa révolution autour du Soleil l'axe N-S de la Terre reste constamment parallèle à lui-même, son mouvement est un mouvement de translation. Entraînez-vous à effectuer un tel mouvement de translation circulaire avec un objet rectiligne.



### 3 – Travaillons à partir d'une maquette et de schémas en plan.



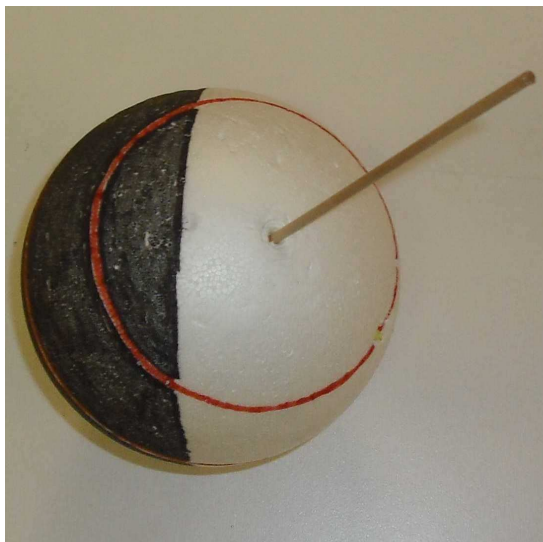
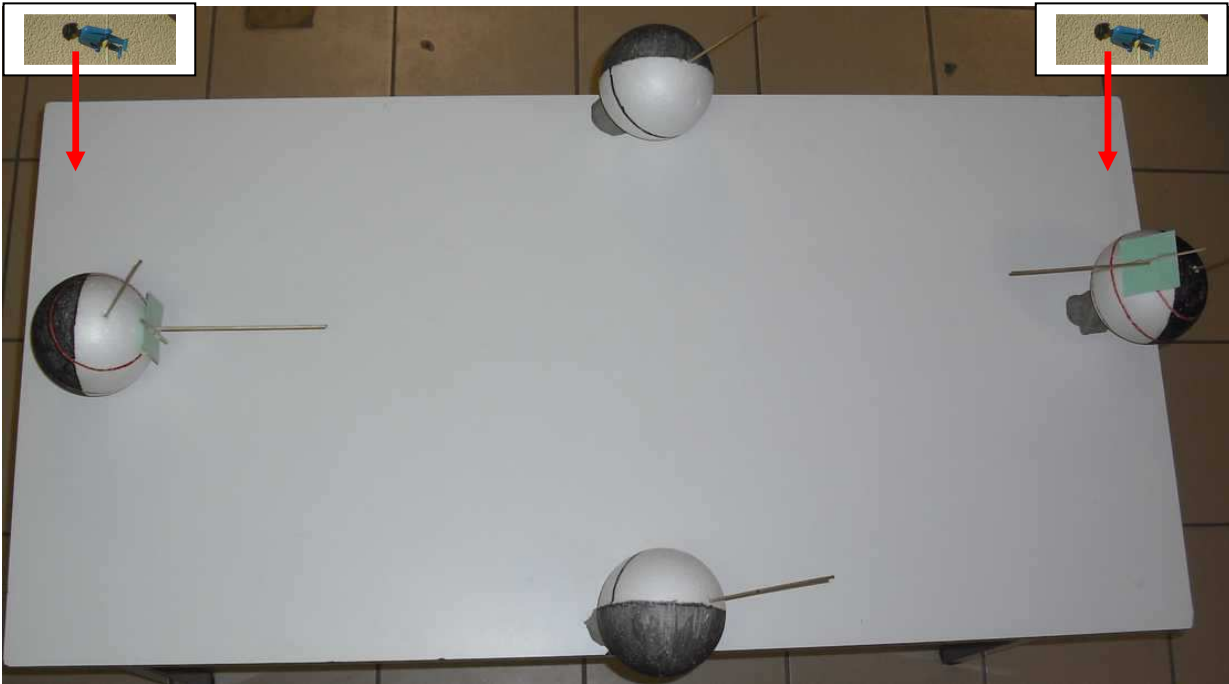
Premières observations : En juin le pôle Nord est dans le jour, en décembre dans la nuit. Les jours d'équinoxes le terminateur passe par les pôles Nord et Sud ...

Afin de préciser les choses nous allons réaliser des schémas en plan en plaçant successivement l'observateur dans deux positions :

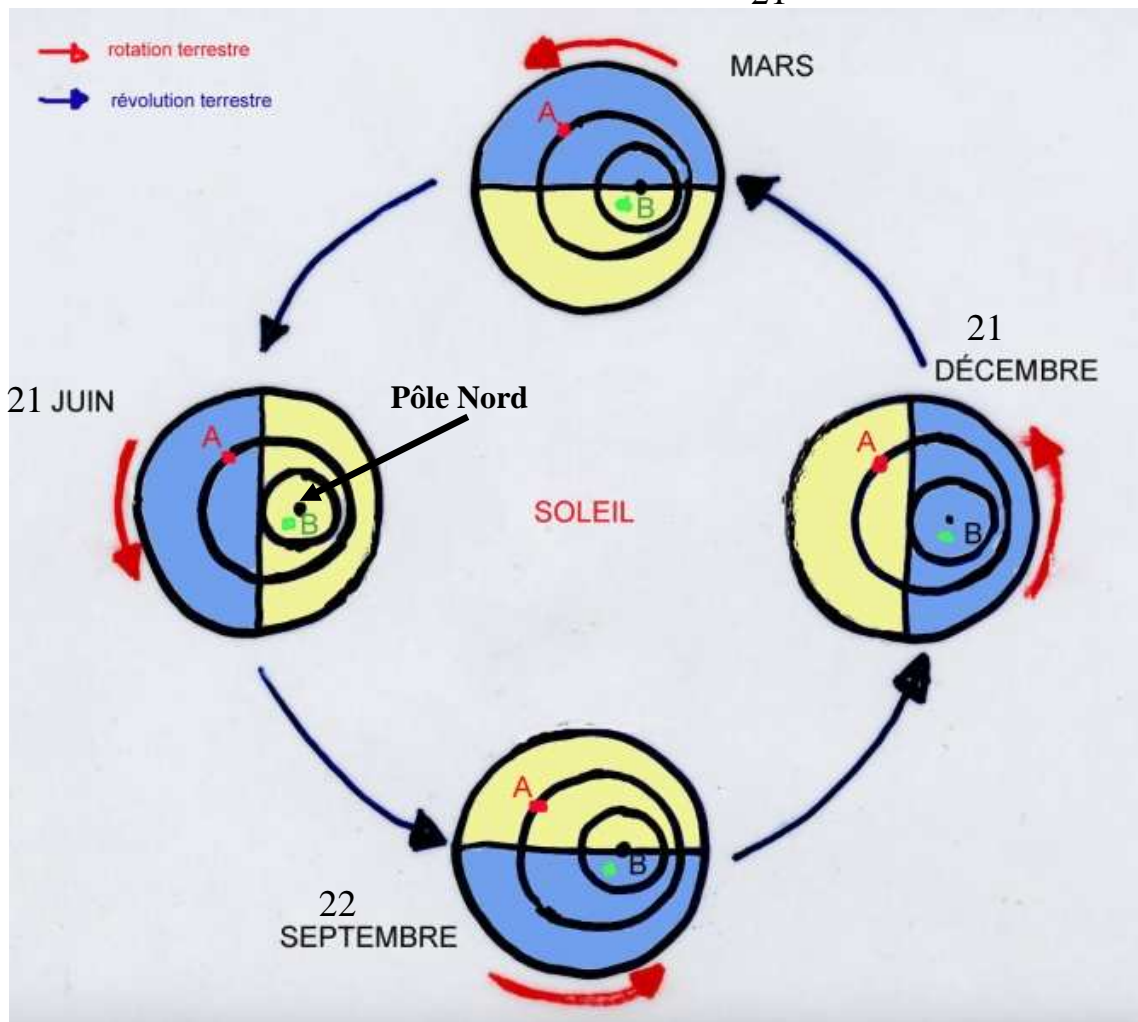
a- observateur au-dessus du système Terre Soleil (côté nord) regardant perpendiculairement au plan de l'écliptique → pour mettre en évidence l'inégalité des jours et des nuits.

b- Observateur en dehors du système Terre Soleil mais situé dans le plan de l'écliptique → pour mettre en évidence la variation de la hauteur du soleil entre le solstice d'hiver et le solstice d'été.

**a- Mise en évidence de la variation de la durée du jour**



Les cercles rouges représentent la trajectoire de Paris autour du Pôle Nord à gauche au solstice de juin, à droite au solstice de décembre.



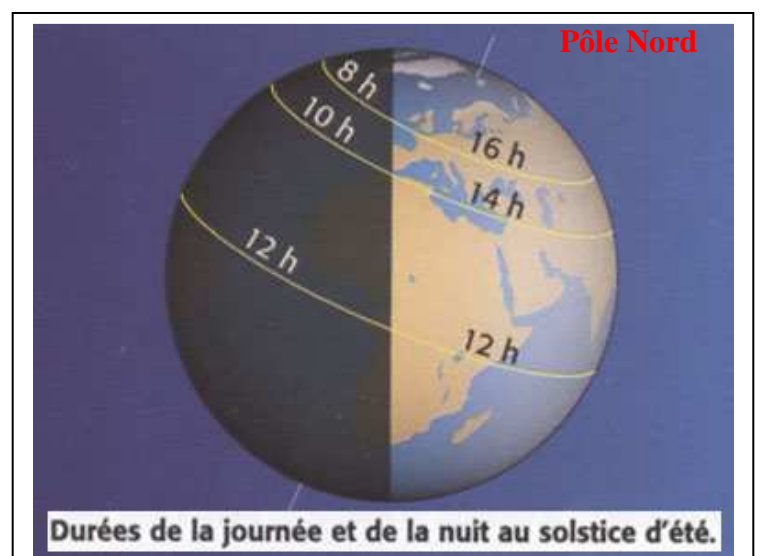
Sur le schéma ci-dessus le **point A** représente Paris dont la trajectoire le 21 juin est deux fois plus longue dans le jour que dans la nuit ...

Sur chacune des positions de la Terre un premier cercle est tracé autour des Pôles Nord à l'intérieur duquel se trouve le **point B**, il s'agit du cercle polaire arctique : **seriez-vous au vu du schéma capable d'en donner une définition ?**

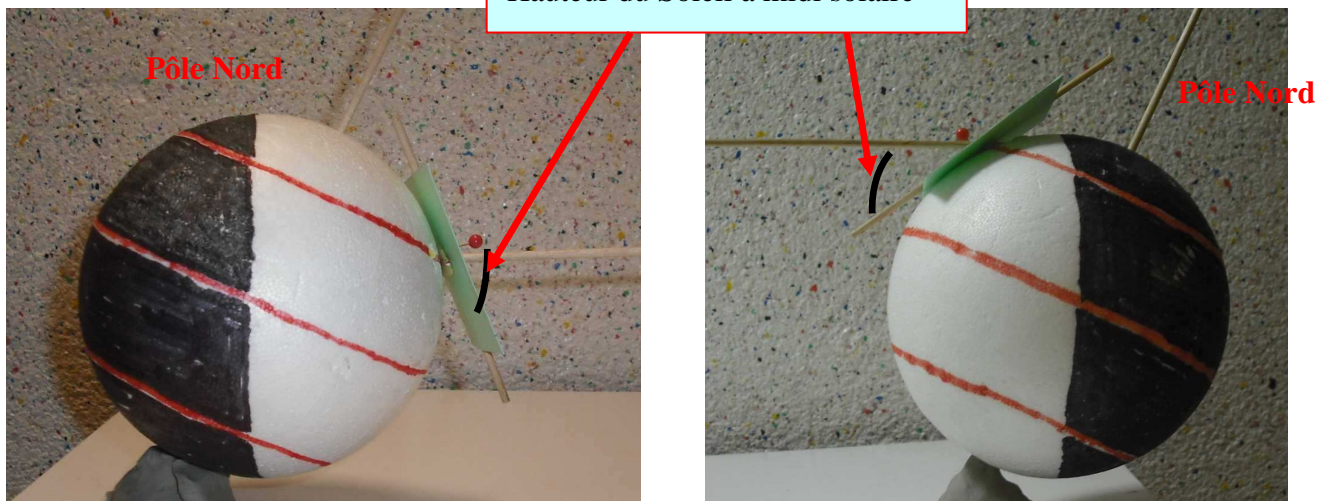
**b – schéma en vue de face pour mettre en évidence la variation de la hauteur du Soleil au midi vrai**

Constatons tout d'abord que ce point de vue permet de retrouver le résultat précédent même si l'on ne voit que la moitié des trajectoires...

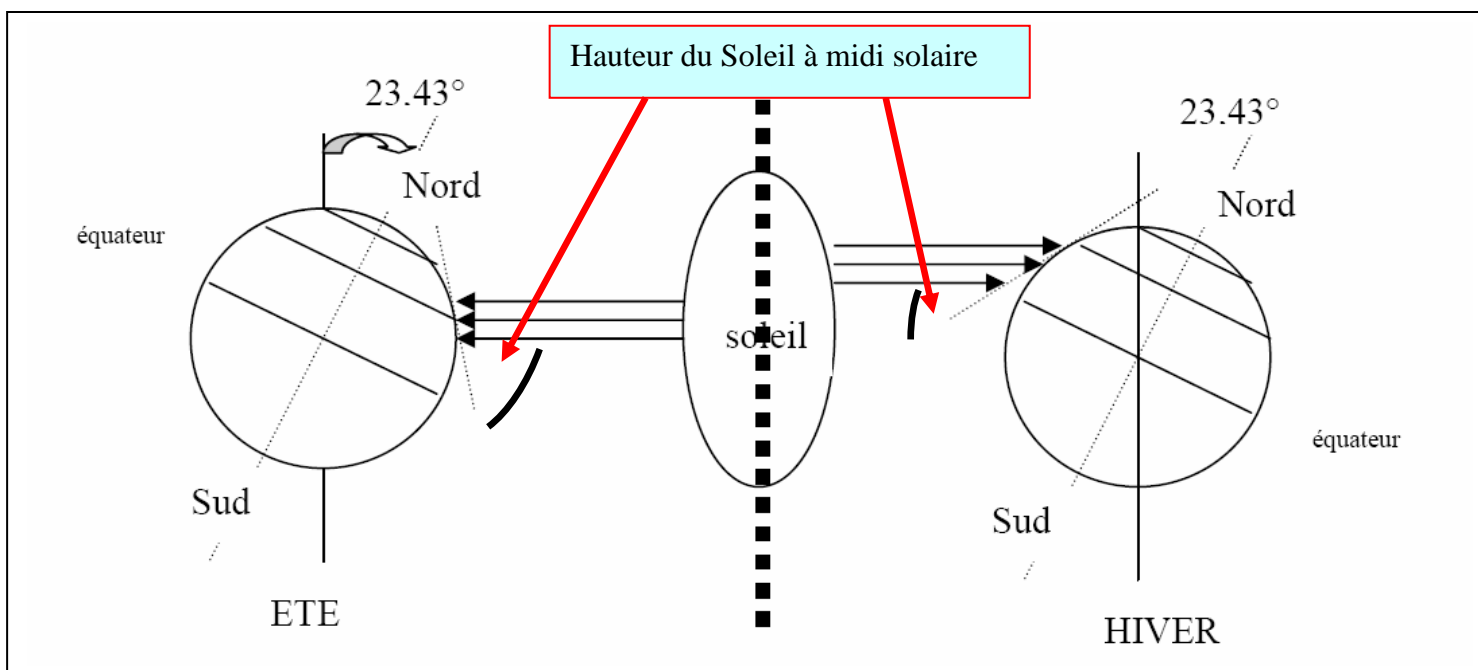
Par contre on remarque qu'à l'équateur il y a égalité entre le jour et la nuit tous les jours de l'année.



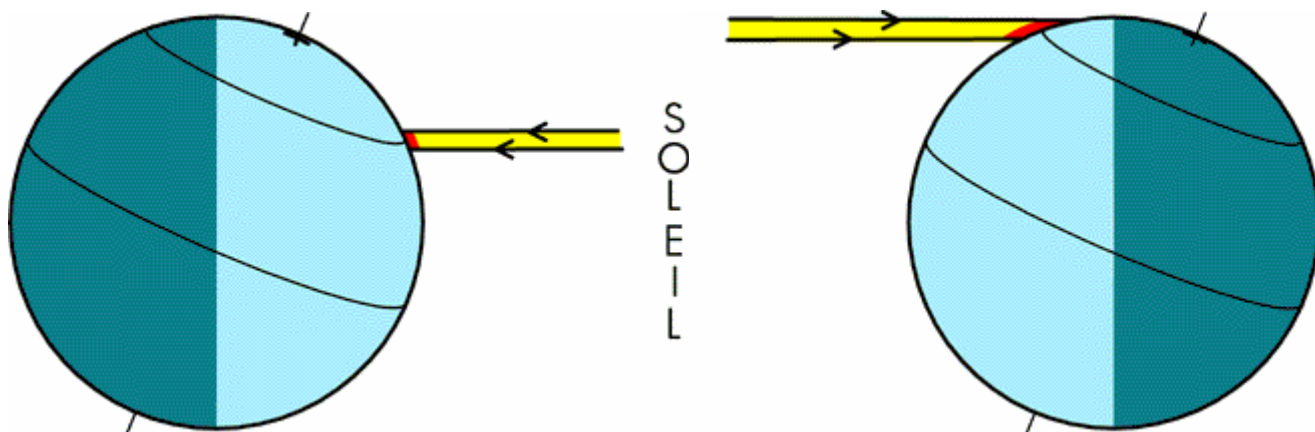
Hauteur du Soleil à midi solaire



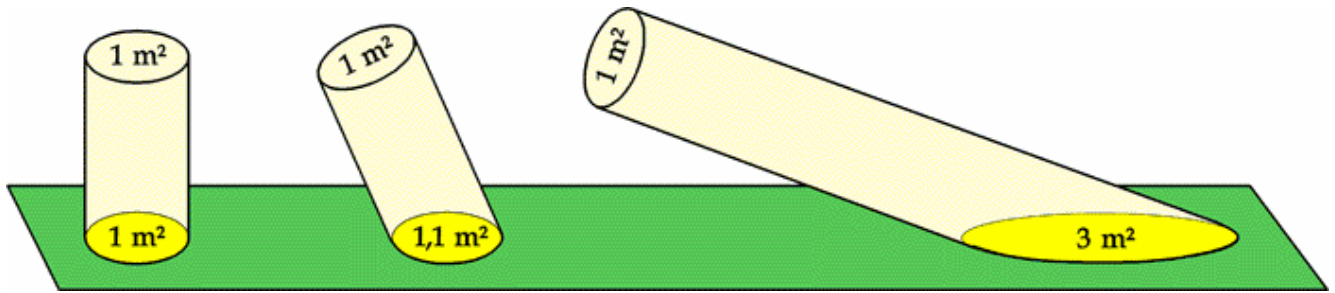
L'angle entre le plan horizontal à Paris (en vert) et les rayons du soleil matérialisés par la baguette horizontale représente la hauteur du Soleil, on voit que cet angle est plus grand au solstice d'été, d'où le schéma dans le plan des deux solstices :



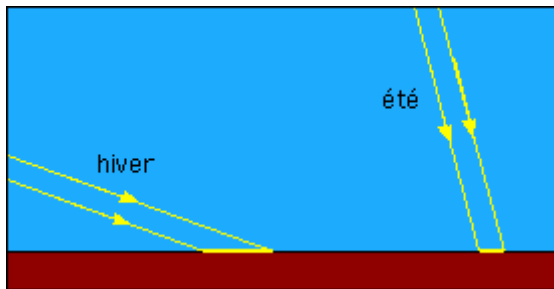
En conséquence un cylindre de lumière solaire de largeur donnée et donc émettant une quantité d'énergie donnée va répartir cette énergie sur une superficie plus grande en hiver.



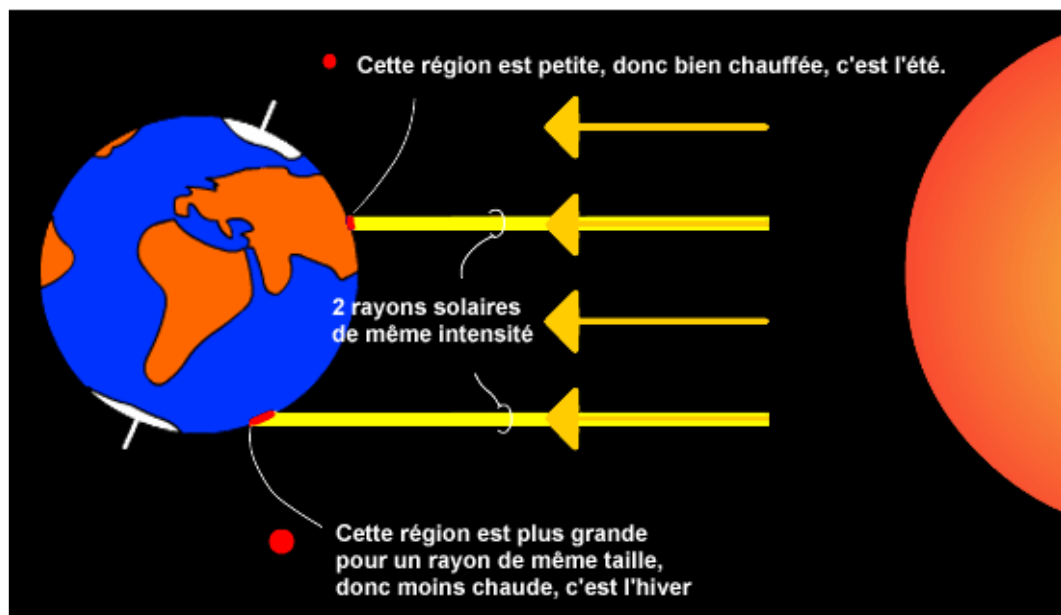
Le schéma ci-dessous met en évidence que c'est bien le sol qui reçoit une quantité moindre d'énergie en hiver (et non pas la Terre)



Voici le type de dessin que vous pourriez aisément reproduire un jour d'examen :



Le schéma ci-dessous met en évidence l'inversion des saisons entre les deux hémisphères terrestres :



**Pour conclure** : Nous avons montré comment le mouvement de translation presque circulaire de l'axe Nord-Sud de la Terre permettait d'interpréter deux des observations concernant la variation du mouvement apparent du Soleil au cours de l'année sous nos latitudes à savoir :

- celle concernant la durée du jour,
- celle concernant la hauteur du Soleil.

Il resterait à expliquer les variations concernant les levers et couchers de Soleil mais ceci sera traité dans le cadre d'un exercice, mais rien ne vous empêche d'essayer ...

M.Chantal- Melun Torcy décembre 2010