

Les énigmes scientifiques 77

Jour 5

Direction des Services Départementaux de l'Education
Nationale de Seine et Marne

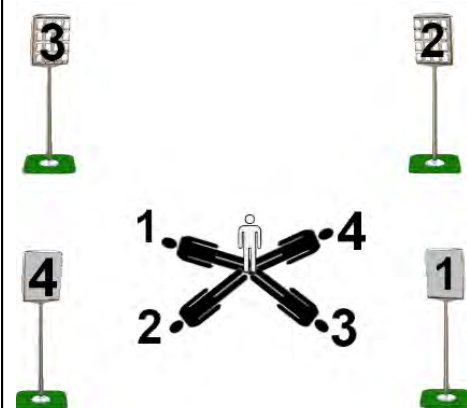
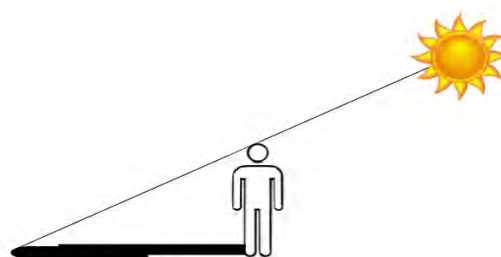


Réponse à l'énigme 1 du jour 4 :

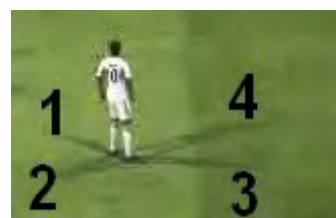
Pourquoi, lors d'un match nocturne, un joueur de football a-t-il 4 ombres ?

Parce qu'en l'absence de soleil, ce sont les lumières artificielles qui provoquent les ombres.

En pleine journée, lorsque tu es dehors, une seule source lumineuse t'éclaire : le soleil. Il va créer une seule zone d'ombre derrière toi.

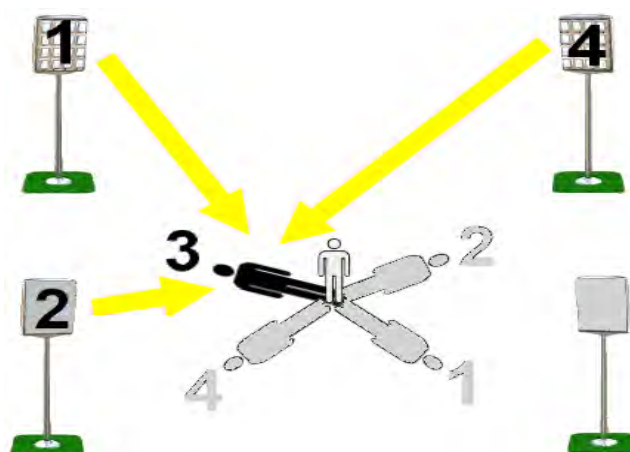
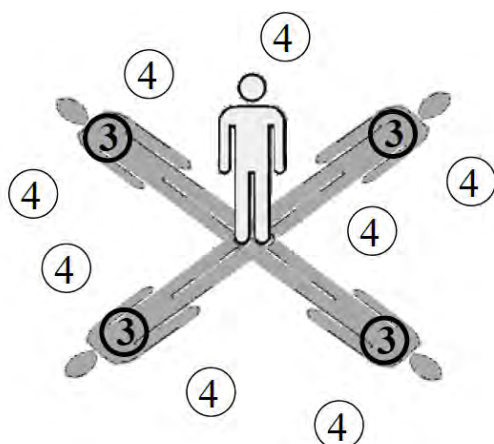


Or, dans un stade, ces sources lumineuses sont multiples et si elle sont au nombre de 4, alors chacune d'elle va créer sa propre ombre, le joueur aura donc 4 ombres !



Pour aller plus loin...

Mais alors comment expliquer que la zone 3, par exemple, soit dans l'ombre alors qu'elle est éclairée par les projecteurs 1, 2 et 4 ?



En réalité, chaque endroit de l'espace est éclairée par la puissance de 4 projecteurs, sauf les zones 1, 2, 3 et 4 qui ne reçoivent la puissance que de 3 projecteurs ! Cette puissance d'éclairage inférieure nous apparaît comme étant une ombre.

Les énigmes scientifiques 77

Jour 5

Direction des Services Départementaux de l'Education
Nationale de Seine et Marne



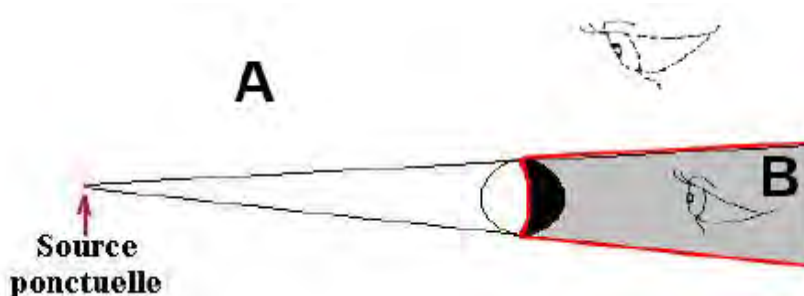
Rappels théoriques

Une ombre nécessite une source de lumière. Sa forme dépend de la forme de l'objet, de sa position et de son orientation par rapport à la source.

La source lumineuse peut être artificielle (ampoule, néon,...) ou naturelle (soleil, flamme, ...)

La lumière suit un trajet rectiligne dans un milieu homogène. Pour qu'un objet soit vu, il est nécessaire que la lumière issue de cet objet entre dans l'œil.

Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent 2 régions de l'espace : une région éclairée d'où l'observateur voit la source (A) et une région à l'ombre d'où l'observateur ne voit pas la source (B).



Ombre (liée à une source lumineuse) : *région de l'espace dans laquelle un observateur ne voit pas la source lumineuse.*

Ombre propre d'un objet : *partie de l'objet qui n'est pas éclairé par la source lumineuse.*

Ombre portée d'un objet : *projection sur une surface (écran) de l'ombre de l'objet.*

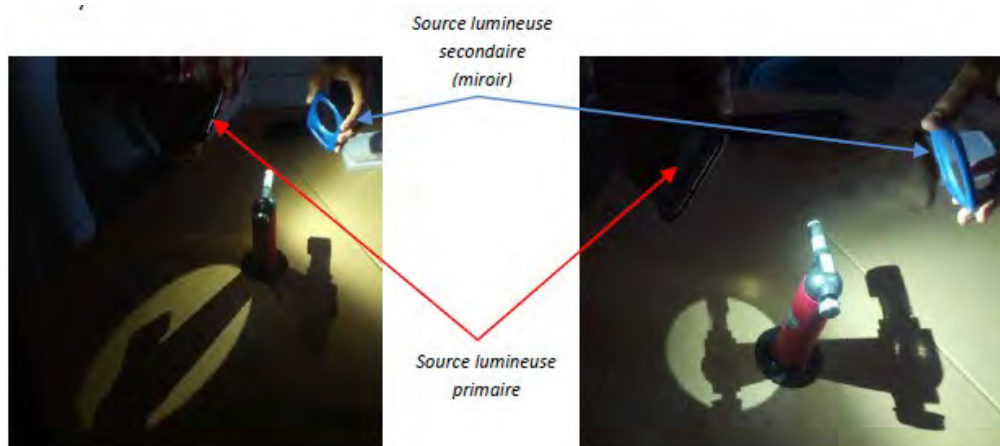
Expérimentons

Dans l'énigme proposée, plusieurs ombres sont créées avec plusieurs sources lumineuses.

Mais sauras-tu créer deux ombres d'un objet avec une seule source lumineuse ?

Pour ce faire, utilise un objet réfléchissant (objet métallique, aluminium, miroir...) qui va agir comme source de lumière secondaire et ainsi créer une deuxième ombre !

Expérimente les différentes façons de les placer afin d'obtenir ceci :



Les énigmes scientifiques 77

Jour 5

Direction des Services Départementaux de l'Éducation
Nationale de Seine et Marne



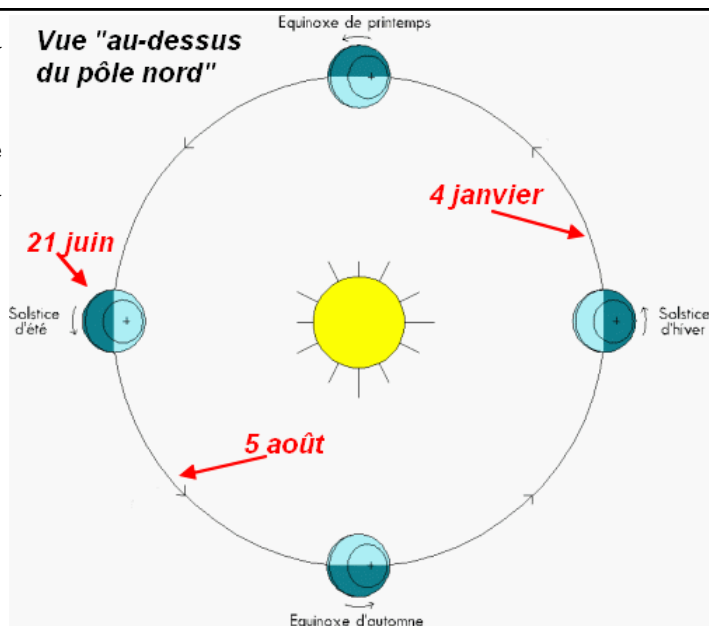
Réponse à l'énigme 2 du jour 4 :

A quel moment de l'année la Terre est-elle le plus proche du soleil ?

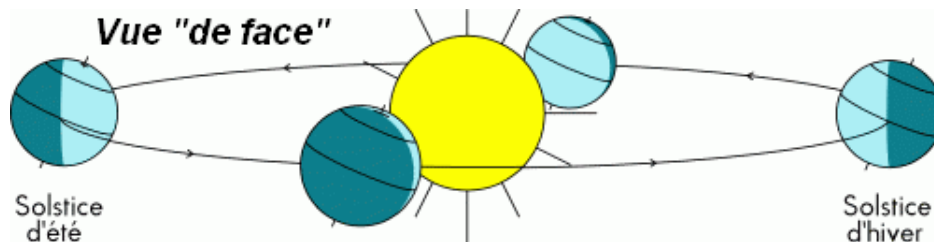
C'est aux alentours du **4 janvier** que la Terre est un peu plus proche du Soleil. Étonnant ?

A vrai dire, cette différence de proximité est très faible proportionnellement et n'a pas de conséquences sur les saisons.

Le 21 juin correspond au solstice d'été dans l'hémisphère nord : le jour où la durée d'ensoleillement est la plus longue de l'année (entre 15 et 16 heures en France) et où le Soleil est le plus haut dans le ciel, ce qui augmente d'autant la température du sol (Voir l'expérimentation proposée). C'est l'inverse dans l'hémisphère sud : cette date correspond au solstice d'hiver, en Australie par exemple.



Le 5 août est la période où, en moyenne, il fait le plus chaud à Paris. C'est un peu après le solstice d'été, car il faut un peu de temps pour que « la Terre se réchauffe ».

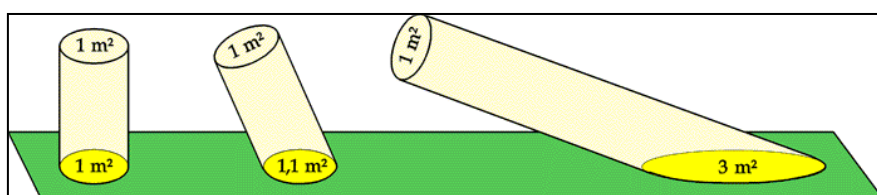


Pour aller plus loin :

La distance entre la Terre et le Soleil varie car la Terre ne fait pas un trajet exactement circulaire autour du Soleil mais elliptique (ovale), et de plus le Soleil n'est pas au centre mais en un point décalé du centre. Mais cette variation de distance est très faible et insuffisante pour expliquer les saisons.

Du fait de l'inclinaison de l'axe de rotation de notre planète, il y a 6 mois pendant lesquels c'est un hémisphère qui reçoit le plus de Soleil, et 6 mois l'autre.

C'est la **durée d'ensoleillement** et l'**angle d'arrivée des rayons solaires** qui déterminent la température moyenne d'une région.



Les énigmes scientifiques 77

Jour 5

Direction des Services Départementaux de l'Éducation
Nationale de Seine et Marne



Expérimentation proposée par la Main à la Pâte :

- 2 carrés de chocolat (ou deux demi-tablettes)

- 2 lampes (parfaitement identiques, même puissance d'ampoules – 60 W conseillé – même distance du chocolat, environ 20 cm)

On peut éclairer chaque carré de chocolat avec une lampe :
un carré sera éclairé « par le dessus » (été, le Soleil est haut dans le ciel), tandis que l'autre sera éclairé « par le côté » (hiver, le Soleil est bas dans le ciel).

Il faut attendre un bon quart d'heure pour pouvoir conclure. À l'œil, on ne voit aucune différence. En revanche, en passant le doigt sur le chocolat, on constate ...

Cette expérience doit se focaliser sur la partie supérieure du carré de chocolat qui représente la surface terrestre (le côté du carré éclairé par les rayons inclinés va, bien sûr, fondre également).



Un carré de chocolat éclairé « sur le côté » reçoit moins de chaleur qu'un autre éclairé « de face ».

Conclusion

En hiver, il fait plus froid car le Soleil est plus bas dans le ciel, donc ses rayons chauffent moins.
En hiver, la durée d'ensoleillement est plus courte, ce qui explique aussi en partie qu'il fasse plus froid (car le Soleil chauffe moins longtemps).

Merci de votre participation aux énigmes et n'hésitez pas à nous faire part de vos impressions en prenant quelques minutes pour remplir le formulaire de retour !

http://cpdcs77.free.fr/?page_id=562