



Branchez-vous sur le Soleil !

# Maquettes DidacSol

## Descriptif et commentaires



**Expérimenter pour Comprendre**

Raconte-moi et j'oublierai,  
Montre-moi et je me souviendrai,  
Laisse-moi faire et je comprendrai.

*(Confucius – 5 siècles avant J.C.)*



**A P R I T**

*Association pour la Promotion de la Recherche et de l'Innovation Technologique*

66 rue Jean Bullant – 66000 Perpignan

Tél : 06 84 20 64 49 - Mél : [aprit@laposte.net](mailto:aprit@laposte.net) - Web : [www.didacsol.com](http://www.didacsol.com)

Le support d'une maquette DidacSol est un hexagone régulier d'apothème  $a$ .

Pour la compréhension des termes spécifiques liés à l'astronomie, à l'optique et à l'énergie solaire, une documentation, surabondante, est disponible sur les sites Internet. On peut se limiter aux définitions du *Petit Larousse*.

1

## Structure du Soleil

$a = 20 \text{ cm}$

La sphère externe (diamètre,  $d = 28 \text{ cm}$ ) et la sphère séparant la zone radiative de la zone conductive ( $d = 20 \text{ cm}$ ) sont construites en moins d'une heure à partir d'un modèle moléculaire de type fullerène. L'aspect ludique réside dans le fait que la structure arrondie est celle d'un ballon de foot (20 hexagones, 12 pentagones, 90 arêtes et 60 sommets, chaque sommet étant commun à deux hexagones et un pentagone). Le noyau, siège des réactions thermonucléaires fournissant l'énergie solaire,



est représenté par une ampoule électrique ( $d = 6 \text{ cm}$ ). En posant que le diamètre de la Terre ( $d = 13\,000 \text{ km}$ ) est 109 fois plus petit que celui du Soleil et qu'elle est située à une unité astronomique ( $1 \text{ ua} = 150 \text{ millions de km}$ ), on peut facilement calculer que la Terre ne reçoit qu'un photon sur les deux milliards émis par le Soleil. Pour s'en convaincre visuellement, il suffit de placer une bille de 2,6 mm de diamètre (la Terre) à 30 m de ① (le Soleil).

2

## Orbite de la Terre autour du Soleil

$a = 20 \text{ cm}$

Le Soleil est en position centrale. Cette approximation est valable puisque l'excentricité  $e$  de l'ellipse terrestre est voisine de zéro ( $e = 0,0167$ ). Le Soleil est symbolisé par une lentille torique ( $d = 8 \text{ cm}$ ) qui génère un rayonnement parallèle autour du plan de l'écliptique. La Terre est représentée par une sphère ( $d = 3 \text{ cm}$ ) sur laquelle figurent un méridien et les cinq cercles clés : équateur, tropiques du Cancer et du Capricorne, cercles polaires arctique et antarctique. L'axe de rotation de la Terre est incliné de  $23^\circ$  par rapport au plan de l'écliptique. Le plan de l'écliptique, parallèle au support de la maquette, est figuré par une jauge amovible. La ceinture zodiacale (hauteur = 9 cm) est placée en arrière plan de l'orbite de la Terre.



Le positionnement de la Terre en fonction du mois est conçu comme un jeu de stratégie : le point de départ est de préférence un solstice.

② testée auprès d'un millier de personnes, permet de clarifier, de manière particulièrement efficace, les notions élémentaires utilisées en astronomie.

3

## Répartition de l'énergie solaire reçue par la surface terrestre

$a = 20 \text{ cm}$



L'étude de ③ ne peut se faire qu'après avoir compris ②.

On compare les surfaces d'incidence de 25 flux lumineux cylindriques ( $d = 2 \text{ cm}$ ) et parallèles au plan de l'écliptique, avec un globe terrestre ( $d = 20 \text{ cm}$ ). Les flux inutiles à la démonstration peuvent être obturés par des bouchons. Pour étudier une répartition en fonction du mois, il est essentiel d'orienter correctement la direction de l'axe de rotation de la Terre. Dès lors, il tombe sous le sens que la température d'une région du globe est liée à la surface lumineuse qui l'éclaire. Plus la surface est grande, plus la température est basse. Et inversement. Pour une région donnée, on peut suivre l'évolution de la température en fonction du moment de la journée et de la saison.

Les flux lumineux sont produits en salle par une lentille de Fresnel et en extérieur par le Soleil.

La taille de l'écran, percé de 5 rangées de 5 trous, permet un excellent contraste et donne une certaine esthétique. ③ obtient toujours beaucoup de succès auprès des élèves et dans les expositions.

3 bis

## Projecteur à lentille de Fresnel

$a = 20 \text{ cm}$

Le projecteur de Fresnel ③ bis permet l'utilisation de ③ en intérieur.



4. Mouvement apparent (annuel) du Soleil autour de la Terre terrestre du Soleil

4

## Mouvement apparent (annuel) du Soleil autour de la Terre

$a = 20 \text{ cm}$

On change de référentiel ! ④ est inspirée par une illustration du *Petit Larousse* pour le mot *écliptique*. Elle est complémentaire avec ②. En effet, on retrouve tous les éléments fondamentaux. En outre, le point vernal ou point gamma qui marque l'équinoxe de printemps, est avec ④, particulièrement bien mis en évidence.



Système Soleil - Terre et Lune terrestre du Soleil

5

## Système Soleil, Terre et Lune

$a = 20 \text{ cm}$



Newton (1643-1727) a bien tenté d'interpréter le mouvement de la Lune mais sans succès.

Einstein (1879-1955) se contentait de dire : « J'aime penser que la Lune est là, même si je ne la regarde pas »

Delannoy (1816-1872), directeur de l'Observatoire de Paris, a réussi à modéliser le mouvement de la Lune

avec une grande précision. Il publia « La théorie de la Lune » (tome 1 en 1860 et tome 2 en 1867, chaque tome comportant plus de 800 pages d'équations mathématiques).

Le plus souvent les élèves, vis à vis de la Lune, ont la même attitude qu'Einstein. Dès lors, avant de manipuler sur la maquette DidacSol, une campagne d'observation attentive du ciel, étalée sur un mois, serait fort utile.

« Voir la Lune » pour un observateur terrestre, suppose qu'un rayon lumineux émis par le Soleil soit réfléchi par le sol lunaire et entre dans l'œil de l'observateur. Ainsi l'élève pourra quotidiennement :

- dessiner la forme visible de la Lune ;
- noter les moments de la journée où la Lune et le Soleil sont visibles simultanément ;
- remarquer que la Lune emprunte approximativement le même chemin que le Soleil ;
- mesurer le retard du passage de la Lune par rapport à un repère fixe ;
- estimer la hauteur angulaire de la Lune sur l'horizon ;
- estimer le diamètre apparent de la Lune ;
- assister à une éclipse (pas tous les jours mais entre 3 et 7 fois par an).

Cet effort sera largement récompensé car, chaque jour de sa vie, l'élève aura la satisfaction de voir, en le comprenant, un phénomène majeur : « La Lune au quotidien ».

La maquette DidacSol, « Lune-Terre-Soleil » comprend les éléments suivants :

- 1 support hexagonal (apothème 20 cm) ;
- 1 globe terrestre de diamètre 35 mm cerclé par le plan équatorial ;
- 1 observateur terrestre centré sur son plan horizontal ;
- 4 lunes sur socle (diamètre 10 mm) ;
- 1 jauge amovible (plan de l'écliptique) ;
- 1 sphère de diamètre 60 mm, montée sur socle (position du soleil) ;
- 1 plan incliné (plan orbital lunaire) ;
- 1 lampe Fresnel avec diaphragme (soleil lumineux) ;
- 1 ceinture zodiacale.

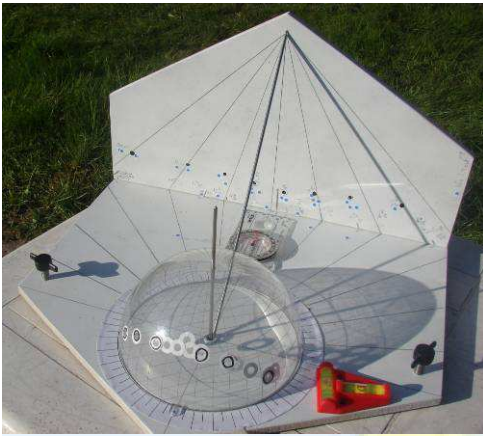
Cette maquette permet de réaliser diverses configurations entre les 3 corps célestes qui rendent compte des phénomènes suivants:

- positions respectives du Soleil et de la Lune devant la ceinture zodiacale ;
- Lune montante ou descendante ;
- Lune croissante ou décroissante ;
- phases lunaires ;
- mois lunaire sidéral et synodique ;
- passage de la Lune retardé ;
- éclipse de Lune par la Terre et éclipse du Soleil par la Lune ;
- marées.

6

## Trajectoire apparente (diurne) du Soleil : Héliographe

a = 20 cm



⑥ est directement inspirée par *la main à la pâte*. C'est une version améliorée. Elle serait très utile pour les architectes qui ont le souci de bien orienter la maison de leurs clients. La sphère céleste, en un lieu, est représentée par un hémisphère transparent ( $d = 16$  cm) traversé en son sommet (le zénith local) par une tige qui symbolise la verticale du lieu et qui joue le rôle de gnomon. Ce gnomon de longueur connue est interchangeable afin que l'ombre puisse toujours être mesurée sur le socle horizon. Les mesures sont austères mais valent la peine. Le jeu consiste à positionner un œillet sur la paroi transparente hémisphérique de sorte que son ombre entoure le pied du gnomon central. L'opération doit être répétée toutes les heures de la journée et de préférence au moment des solstices et des équinoxes. Les courbes obtenues sont riches en enseignements que les élèves n'oublieront jamais car la course du Soleil est fascinante pour ceux qui ont eu l'occasion de la suivre, ne serait ce qu'une fois. Or un sondage réalisé sur un panel d'une centaine d'étudiants indique qu'une écrasante majorité n'a jamais effectué cette mesure pourtant élémentaire. ⑥ permet de comprendre de manière palpable, la définition du « midi solaire » et la « chance » qu'a eue Eratosthène de naître sous le tropique du Cancer.

jeu solaire a

terrestre du

7

## Concentration de l'énergie solaire avec des miroirs plans articulés

a = 20 cm

C'est la pièce maîtresse de DidacSol. Elle est constituée par sept miroirs ( $d = 13$  cm) fixés sur un support orientable. Ces miroirs sont disposés de manière compacte (coordinnence 6). Les six miroirs entourant le miroir central sont montés sur rotules. En agissant sur les manettes des rotules, on positionne à la demande l'impact des sept flux lumineux réfléchis. C'est un jeu d'enfant qui a de multiples applications et qui génère une grande envie d'expérimenter. La prise en main, vérifiée auprès d'une centaine d'élèves de CM2, est immédiate. Les sept miroirs constituent en fait un miroir parabolique à focale et à surface variables. Lorsqu'on superpose les sept flux réfléchis sur une cible



on peut atteindre des températures de l'ordre de 100°C. La liste des applications trouvées par les élèves est ouverte...

8

## Concentration de l'énergie solaire avec un miroir sphérique

$a = 20 \text{ cm}$

L'aberration sphérique de ce type de miroir ne gêne en rien l'expérience. Ce miroir peut être directement aligné avec le Soleil. Dans ce cas, l'image du Soleil se forme au foyer. Une rapide recherche sensorielle avec la main ou un carton permet de comprendre la signification physique du terme « foyer » utilisé en optique. La distance focale peut alors être mesurée avec précision et comparée à la valeur calculée. En effet, on démontre avec Pythagore, que la distance focale est la moitié du rayon de courbure, mesurée par un sphéromètre simplifié (cylindre creux et jauge de profondeur).

Mais l'intérêt expérimental majeur réside dans le fait que 8 est conçue pour être associée avec 7. Dans ce cas, on illustre le principe de double réflexion utilisé par le four solaire du CNRS d'Odeillo (66). Le miroir de 8 tourne le dos au Soleil et reçoit les flux réfléchis par 7. On observe alors, flottant autour point focal de 8, une image inversée de sept Soleils. L'image est d'autant plus resserrée que la distance  $D$  entre les deux maquettes est grande ( $D$  est compris entre 1 et 5 m). L'image peut être pyrogravée sur une cible en bois de la taille d'une pièce d'un euro. La température mesurée au niveau de la cible peu atteindre 700°C. Les applications ludiques sont multiples : distillation du vin rouge, réactions chimiques spectaculaires, inflammation de végétaux, fusion de métaux (Sn, Pb, Zn), oxydation et recuit du cuivre...



Concentration de l'énergie solaire avec une lentille de Fresnel

9

## Concentration de l'énergie solaire avec une lentille de Fresnel

$a = 30 \text{ cm}$



L'invention de ce type de lentille par Augustin Fresnel résulte d'une démarche scientifique exemplaire. Comme les miroirs sphérique et parabolique, une lentille de Fresnel est également caractérisée par une distance focale. Une lentille de Fresnel peut donc être utilisée pour concentrer le rayonnement solaire. L'avantage majeur est que, lorsqu'on s'aligne avec le Soleil, la cible est placée derrière la lentille. On peut alors réaliser toutes les expériences précédentes et même observer la fusion

perforante du fer au dessus de 1500°C, en vérifiant au passage sa température de Curie, autour de 750°C. La température de fusion du zinc vers 450°C permet de réaliser de petits lingots que les élèves garderont en souvenir. Idem pour la synthèse d'alliages tels que le bronze et le laiton.

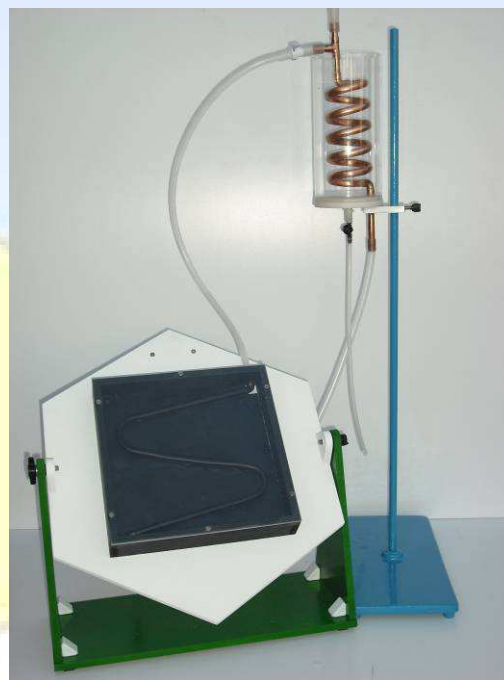
10

## Capteur thermique, thermosiphon et eau chaude solaire

$a = 20 \text{ cm}$

La production d'eau chaude dite « sanitaire » par énergie solaire est une solution réaliste au problème actuel des économies d'énergie faciles à réaliser. De plus en plus de maisons sont équipées de capteurs thermiques placés sur le toit. Ne pas confondre avec les capteurs photovoltaïques (11) également placés sur les toits mais destinés à fabriquer de l'électricité « solaire ».

Le thermosiphon est constitué par un circuit de tuyaux souples reliant un capteur et un échangeur. Le capteur, peint en noir, est un tuyau de cuivre soudé sur une plaque métallique. L'échangeur est un serpentín de cuivre plongé dans une cuve de 1 L contenant l'eau « sanitaire ». Il est impératif que l'échangeur soit situé plus haut que le capteur pour que la circulation naturelle du fluide transporteur de calories puisse s'établir.



Au niveau du capteur, le fluide caloporteur reçoit les calories solaires, il s'échauffe et par conséquent se dilate d'où diminution de sa masse volumique. Il devient « plus léger » et sous l'effet de la poussée d'Archimède, il monte et arrive dans la partie haute du serpentín. Il cède alors ses calories à l'eau de la cuve. Le fluide caloporteur se refroidit, devient « plus lourd » et ne peut que redescendre. Un nouveau cycle peut alors recommencer. Au fil des cycles, l'eau de la cuve continue d'emmagasiner les calories selon un gradient de température caractéristique. Où doit-on prélever l'eau chaude ?

Au quotidien, on observe que le capteur est sur le toit et la cuve dans la cave. La circulation naturelle du fluide caloporteur ne peut donc se faire, puisque le principe de Physique le plus ancien est bafoué ! Comment y remédier ?

Le capteur de (10), peut être orienté vers le soleil. Cependant, il a été conçu pour fonctionner en association avec (7). Le rendement s'en trouve augmenté. Ainsi, en moins d'une heure, un volume de 0,8 L d'eau contenu dans la cuve de l'échangeur passe de 18 à 45°C. Expérience peu spectaculaire, mais très instructive. Le côté ludique est assuré par le suivi du gradient thermique qui s'établit dans l'eau de la cuve.

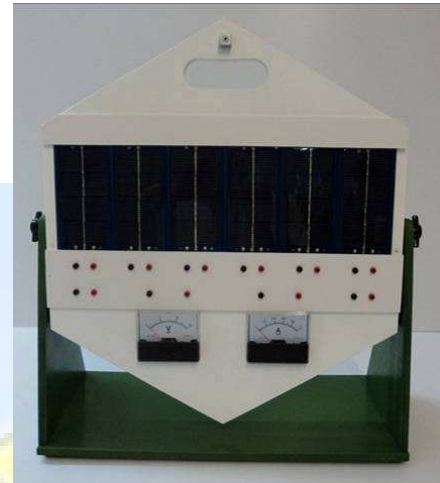


11

## Capteur photovoltaïque : Électricité solaire

a = 20 cm

Les calculs effectués par les experts en rendement énergétique, montrent qu'un carré de 200 km de côté, situé en zone désertique et couvert de panneaux photovoltaïques, suffirait pour satisfaire tous les besoins en énergie de la planète. Comment une petite plaquette de silicium, exposée à la lumière, peut-elle produire de l'électricité ? La phrase d'Y. Quéré « Je ne sais pas mais je voudrais savoir » (*la sagesse du physicien*. L'œil neuf Editions, 2005, p. 44) doit amener l'élève à se documenter sur l'effet photovoltaïque largement expliqué sur Internet. Un élève de CM2 se contentera d'être surpris en constatant « que tout s'arrête » lorsque son ombre recouvre la maquette.



Six cellules photovoltaïques indépendantes sont disposées sur un support orientable. Les 12 bornes de sortie permettent de réaliser des connexions en série et en parallèle. L'aspect ludique est assuré par les accessoires tels que : moteur électrique, ampoule, diodes électroluminescentes et électrolyseur. La décomposition de l'eau par électrolyse est rendue spectaculaire par le lancement final d'une fusée. Le mécanisme de propulsion peut être expliqué comme suit : les gaz hydrogène et oxygène issus de la décomposition électrolytique de l'eau ne sont pas séparés. Ils sont donc en proportions stœchiométriques. Une étincelle piézo-électrique va déclencher la réaction de synthèse de l'eau. Le passage de l'état gazeux initial à l'état liquide final va créer une brutale contraction de volume compensée par une non moins brutale entrée d'air qui par réaction va propulser la « fusée » à 2 m de hauteur avec un claquement sec au décollage. Le succès de cette maquette est assuré par le battage médiatique louant la vente de kWh solaires à EDF et par l'aspect ludique évident.

Thermique, photovoltaïque et thermoélectrique

12

## Thermique, photovoltaïque et thermoélectrique

a = 30 cm

12 est composée d'un miroir parabolique, de capteurs photovoltaïques auxquels on a ajouté une petite pile thermoélectrique (effet Peltier), placée dans la pointe inférieure de l'hexagone. Ainsi les principaux moyens de capter l'énergie solaire se trouvent regroupés sur une même maquette. L'effet est ludique puisque fonctionnent simultanément un moteur Stirling (thermique) et un moteur électrique (photovoltaïque), le tout dans un joyeux cliquetis. Les deux aspects de l'énergie solaire se trouvent donc mis en évidence : chaleur et lumière.





Cette maquette rassemble tous les types de capteurs utilisés dans l'habitat solaire :

- pour que la lumière pénètre même par les ouvertures situées au nord : miroir plan orientable ;
- pour se laver : capteur thermique orienté au sud avec une inclinaison de  $45^\circ$  ;
- pour utiliser les appareils électriques : capteur photovoltaïque en toiture, orienté au sud et incliné de  $45^\circ$ .
- pour se chauffer : mur Trombe orienté au sud et installation de géothermie solaire.

Une pompe à chaleur récupère les calories solaires prélevées dans le jardin par un circuit A enfoui à 60 cm de profondeur et les transfère dans le circuit B noyé dans le plancher de la maison. La réversibilité de la pompe assure la fraîcheur de la maison durant l'été.

Cette maquette ne permet pas d'effectuer des mesures. Elle est entièrement démontable et remontable par de jeunes élèves. Elle est adaptée aux foires expositions car elle offre aux visiteurs la possibilité de fixer leurs idées sur les utilisations, au quotidien, de l'énergie solaire.

# Didacsol

Dans une version antérieure cette maquette a permis au lycée François Arago de Perpignan de gagner un premier prix à la finale des olympiades de physique (Paris, janvier 2008). Cet épisode est exemplaire car il illustre bien l'esprit des maquettes DidacSol. A l'origine cette maquette était sensée représenter une tour solaire que le consortium Enviromission construit actuellement à Buronga (sud-est de l'Australie, voir la vidéo sur Internet\*). Cette tour est sensée produire de l'électricité à partir d'un vent chaud créé par effet de serre. Les caractéristiques de cette centrale innovante et non polluante sont hors normes puisque le diamètre de la serre est de 7 km et la hauteur de la tour de 1 km, avec à la base 32 alternateurs entraînés par le passage d'un vent d'air chaud qui monte par convection. La puissance électrique de l'installation est de 200 MW, suffisante pour alimenter une ville de 150 000 habitants.



La première fois (juin 2006) que les élèves du lycée Arago de Perpignan ont vu la maquette avec une hélice qui tournait à plus de 1000 rpm (rotations par minute) avec le seul éclairage du soleil, ils ont naturellement eu l'idée de coupler l'hélice avec un petit alternateur. Or quand ils ont repris leurs essais (octobre 2007) ils ont déchanté car l'hélice ne dépassait pas 200 rpm. Cette vitesse de rotation était trop faible pour espérer entraîner un alternateur. Plusieurs hypothèses ont alors été émises et testées. Il est apparu que c'était l'angle d'incidence des rayons solaires qui était devenu trop grand et que de ce fait, en hiver, la réflexion prenait le pas sur la transmission. Le remplacement du toit horizontal de la serre par un toit incliné à 45° s'est traduit par une vitesse de rotation de l'hélice qui a dépassé 1000 rpm et par la production d'un courant électrique suffisant pour être caractérisé par un oscilloscope. L'hypothèse a donc été validée par l'expérience. Ce doute et ce plaisir n'auraient pas été ressentis par les élèves si les Olympiades avaient eu lieu en été et non en hiver car le problème n'aurait pas été soulevé.

Pour s'affranchir de la hauteur angulaire du soleil, variable au fil des saisons comme on vient de le voir, la maquette a été modifiée pour être utilisée en intérieur exclusivement.


Alors que la maquette utilisée en intérieur par les élèves d'Arago nécessitait un projecteur de 1000 W, la maquette actuelle peut fonctionner avec une lampe à incandescence de 100 W. Un petit tachymètre

\* [http://www.enviromission.com.au/irm/content/images/videos/SolarTower\\_Animation\\_Metric.wmv](http://www.enviromission.com.au/irm/content/images/videos/SolarTower_Animation_Metric.wmv)

permet de mesurer la vitesse de rotation de l'hélice qui peut atteindre 2000 rpm. Ce tachymètre dirigé vers une ampoule branchée sur le réseau EDF indique invariablement 6000 rpm. Pourquoi ? La réponse est surprenante et fait partie des bonnes surprises de la physique.

Les paramètres ayant une influence sur la vitesse de rotation de l'hélice sont : la hauteur de la tour, la hauteur et la surface de l'intervalle compris entre le toit de la serre et son socle, la couleur du socle de la serre et l'intensité de l'éclairage. Les courbes obtenues s'interprètent facilement. Le côté ludique peut être recherché avec l'établissement d'un record de la vitesse de rotation de l'hélice et plus subtilement avec le réglage des paramètres pour l'obtention d'une vitesse déterminée par tirage au sort : 100, 200, 300, 400... 1000 rpm.

Les applications expérimentales possibles sont variées : séchage de végétaux, évaporation d'eau salée, tirage d'une cheminée...

Cette maquette a été utilisée pour des TP de 8H par les élèves de licence 3<sup>ème</sup> année de l'université de Perpignan et par une classe de CM2 (Ecole Claude Simon) qui en a réalisé une version personnalisée. Exposée aux salons Energaïa de Montpellier,  a obtenu un grand succès notamment auprès des designers.



*Olympiades 2008*



*Exposciences 2007*

15

## Effet de serre et albédo

 $a = 20 \text{ cm}$ 

Certains matériaux (verre minéral, plastique acrylique, plexiglas...) se laissent traverser par la lumière visible mais pas par le rayonnement infra - rouge. Ils peuvent par conséquent servir de couvercle pour les enceintes destinées à étudier l'effet de serre. Pour l'étude de l'albédo (fraction de la lumière et de l'énergie reçues que réfléchit ou diffuse un corps non lumineux - *Petit Larousse*) on joue sur la couleur du fond des enceintes. Le banc d'essai d'une capacité de six enceintes est placé perpendiculairement au rayonnement solaire. La température de chaque enceinte est suivie par un thermomètre électronique, placé à 1 cm du fond. Les résultats sont significatifs après une exposition de 20 minutes :



Enceinte	Blanc 100%	Mélange blanc et noir 50%	Noir 100%
Température (°C)	37,7	41,7	45,8

15 est complémentaire avec 14.

16

## Matière, état de surface et couleur

 $a = 20 \text{ cm}$ 

Banc d'essai comparatif. Des plaques d'aluminium identiques, mais recouvertes de peinture de couleurs différentes sont disposées sur un support perpendiculaire au rayonnement solaire. On peut comparer également les aspects des peintures : mat et brillant.

La température de chaque échantillon est mesurée avec un thermomètre à sonde de contact. Les résultats sont significatifs après 15 minutes d'exposition.

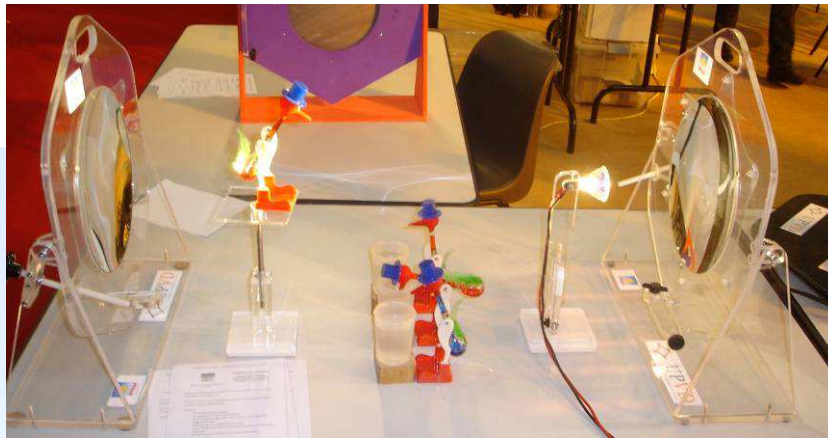


Le classement des couleurs par ordre de température doit être comparé avec celui des montres pyrométriques.

Le choix des échantillons à tester est multiple : bois, textiles, plastiques...

17

## Four à image et oiseaux buveurs

 $a = 20 \text{ cm}$ 

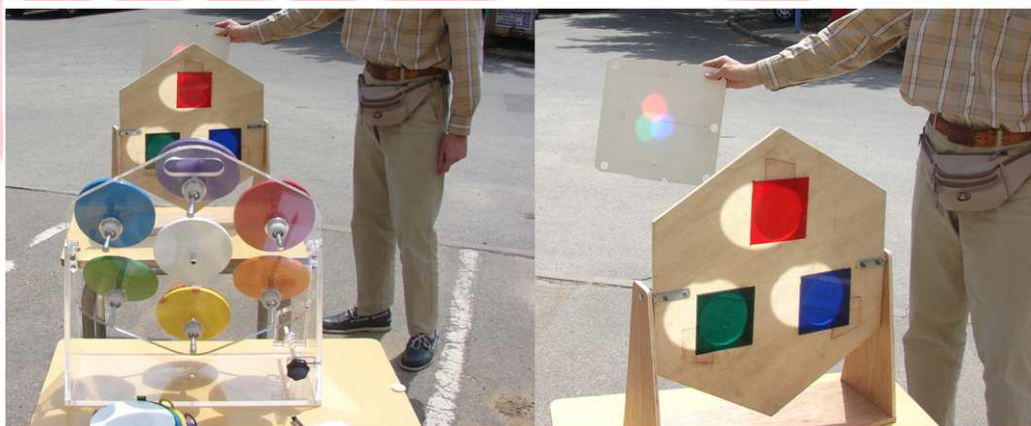
C'est une curiosité de laboratoire célèbre que l'optique géométrique interprète très simplement : Deux miroirs concaves A et B sont placés face à face, avec un intervalle de 2 mètres par exemple. Au foyer de A on dispose une source lumineuse aussi ponctuelle que possible. Le miroir A renvoie un faisceau de lumière parallèle qui est reçu par B et focalisé en son foyer.

La maquette est rendue spectaculaire en plaçant au foyer de B le croupion de *l'oiseau buveur*, autre curiosité de laboratoire. Celui-ci se met alors à osciller à sec, par comparaison avec un autre oiseau buveur classique qui plonge son bec dans un verre d'eau avec une régularité de métronome. L'interprétation du fonctionnement de l'oiseau buveur est un petit chef d'œuvre de raisonnement scientifique.

Succès garanti dans les salles de classe et les expositions.

18

## Synthèse des couleurs

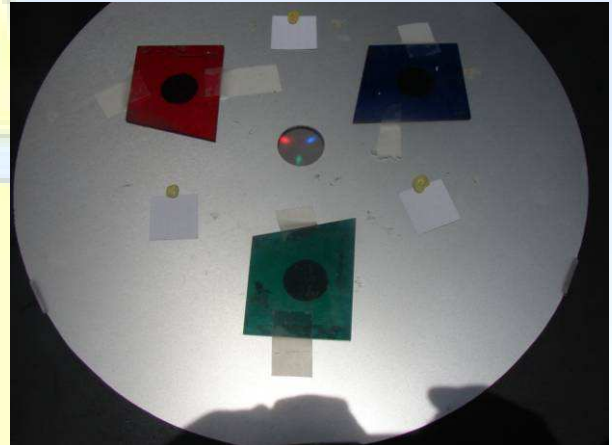
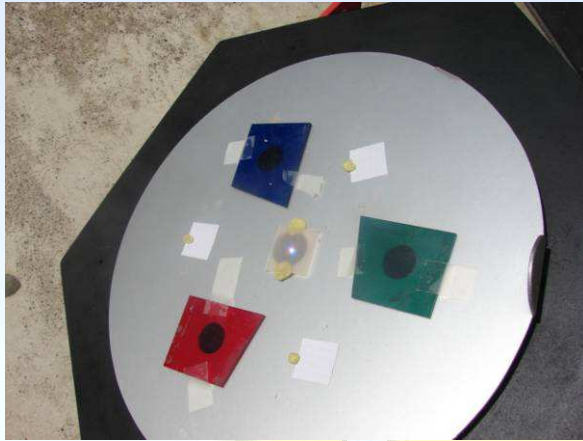
 $a = 20 \text{ cm}$ 

Cette expérience classique présente ici un caractère innovant parce qu'elle utilise le rayonnement solaire.

18 est conçue pour fonctionner avec 7. En effet les trous de 18 sont légèrement plus resserrés que les miroirs de 7. En pensant aux triangles semblables, le jeu consiste à faire converger 3 flux lumineux

réfléchis par 3 miroirs de ⑦ et à intercaler les 3 filtres portés par ⑱. L'impact des flux colorés est reçu sur un écran que l'on peut déplacer.

A noter, une franche innovation qui démontre que les maquettes DidacSol peuvent générer de la créativité chez les élèves attentifs : nous avons observé par hasard que le miroir parabolique ⑫ permettait de réaliser une synthèse additive des couleurs, remarquable par sa netteté et son intensité, comme le démontrent les deux photos suivantes. Pourquoi dans un cas observe-t-on de la lumière blanche et pourquoi dans l'autre les impacts bleu, vert et rouge restent-ils séparés ? Le système soustractif (cyan, magenta et jaune) est à essayer.



DidacSol



**Branchez-vous sur le Soleil !**

**A P R I T**

*Association pour la Promotion de la Recherche et de l'Innovation Technologique*

66 rue Jean Bullant – 66000 Perpignan

Tél : **06 84 20 64 49** - Mél : **[aprit@laposte.net](mailto:aprit@laposte.net)** - Web : **[www.didacsol.com](http://www.didacsol.com)**

# Didacsol