

ASTROPHYSIQUE : 18 FICHES CLEA-Belin

Ces fiches proposent à l'enseignant des activités pratiques sur un thème astrophysique, portant sur les unités de physique U1 (observateurs et mouvements) et U3 (rayonnement et couleur) et sur l'option "Soleil" en sciences de la Terre.

Elle sont maintenant disponibles en librairie au prix de 100 francs. Cependant, tout enseignant peut les obtenir avec une remise de 25%, soit au prix de 75 francs, en s'adressant directement à l'éditeur Belin, sans qu'il y ait à cette offre de limitation en date.

A la demande de plusieurs d'entre vous, et en accord avec les Éditions Belin, le CLEA a décidé de diffuser des séries de reproductions de bonne qualité des documents photographiques à l'usage des élèves. Il s'agit des photos de la Lune (page 44-45), des deux spectres d'Arcturus, (page 75), du spectre de l'étoile 69 Psc (page 79), des deux spectres de Saturne (pages 85 et 86), du spectre de Rigel (page 105) et de la classification spectrale des étoiles (page 139). A la demande également de plusieurs utilisateurs, nous y avons ajouté un relevé de taches solaires dont l'exploitation est plus riche que celle du relevé donné page 41.

Ces documents sont disponibles, auprès de Jean RIPERT, Les Combels Labéraudie, PRADINES 46090 CAHORS, par ensembles soit de 10 exemplaires de chacun des documents cités (au prix de 35 francs, port compris, pour les abonnés), soit de 20 exemplaires (au prix de 60 francs port compris). Merci de lui adresser une étiquette autocollante à votre adresse, cela simplifiera son travail. Merci aussi de joindre à votre commande un chèque à l'ordre du CLEA. Ces documents seront aussi disponibles au secrétariat du CLEA ; mais le poids relativement important de chaque paquet rend plus aisée la gestion "délocalisée" (comme on dit !).

Les premières expériences que nous avons eues de l'utilisation des fiches, au cours de stages MAFPEN, nous ont semblées très positives : les collègues ont apprécié leur aspect pratique et la richesse des développements qui peuvent être faits avec les élèves autour d'une observation relayée par un document. On lira aussi ci-après l'article de Jean Ripert.

Si vous rejoignez ces conclusions, aidez-nous à en assurer la promotion, en particulier en signalant dans vos établissements et aux IPR de votre académie qu'ils ont la possibilité de se procurer à très bas prix des jeux de photos sur lesquels on pourra faire travailler individuellement les élèves.

=====

DES ACTIVITES POUR L'OPTION DE 1^{ère} S-U₃

Dans ce numéro des **Cahiers Clairaut** vous avez dû lire la publicité pour l'ouvrage "**Astrophysique : 18 fiches CLEA- Belin**". Celle-ci collent tout à fait aux activités proposées dans les unités "observateurs et mouvement" et rayonnement et couleur".

Comme il est écrit dans la préface, il faut que l'enseignant adapte ces fiches à ses élèves. C'est ce que j'ai fait.

De plus j'ai participé début décembre à un stage national sur l'option Sciences Expérimentales en physique et chimie. Nos collègues Mesdames Berthier et Nenan ont présenté leur façon de travailler sous l'appellation "TP top" (voir l'article qu'elles ont publié dans les BUP n°720 et 726 de 1990, TP dont le but est de faire trouver aux élèves le dispositif expérimental qu'ils doivent réaliser pour répondre à une question ; laquelle doit être formulée avec grand soin.

J'ai essayé cette méthode avec les élèves dans le cas de la détermination de la température de la photosphère du Soleil. Avant de vous laisser lire les textes proposés aux élèves, je vais situer ces fiches dans la progression choisie.

1 / aspect ondulatoire de la lumière : ondes mécaniques, ondes sonores, lumière (réflexion, réfraction, diffraction, interférences). 2 séances de 1h30 .

2 / Décomposition de la lumière blanche : prisme, réseaux, utilisation de filtres, influence de la température. 1 séance.

3 / Extension au domaine infrarouge et ultraviolet : IR, UV, longueur d'onde, fréquence, ondes électromagnétiques, réalisation d'un spectroscope simple. 2 séances.

4 / Couleurs, synthèses additive et soustractive : superposition de 2 puis 3 faisceaux colorés, non correspondance sensation-spectre, ombres colorées, couleurs complémentaires, superposition de filtres, couleur(s) d'un objet, recherche documentaire (hors cours) . 2 séances.
5 / Phénomènes atmosphériques. 2 séances.

C'est à ce moment là qu'est traitée la température du Soleil à partir :

- des courbes de rayonnement (c'est la fiche **corps noir**). 1 séance.
- d'une mesure de la constante solaire (c'est l'essai de **TP top**). 2 séances.

Ensuite ont été traités:

6 / Spectres de raies d'émission et d'absorption : émission, interprétation, absorption, spectre du Soleil.

7 / Etude du spectre d'une étoile. 1 séance.

8 / Visite du service d'obstétrique de l'hôpital (les élèves ont assisté par petit groupe à des visites prénatales et ont pu ainsi voir des images en échographie de fœtus d'âges différents).

9 / Effet Doppler-Fizeau : approches du phénomène, spectre d'Arcturus

Dans l'ensemble, les élèves ont apprécié cette façon de travailler et les enseignants également . Mes collègues m'ont permis de tester le TP top avec les quatre groupes d'option. Un groupe n'avait jamais entendu parler de calorimétrie. Cela n'a pas posé de problème.

Le TP top s'est déroulé de la façon suivante : la feuille (avec les escargots) a été distribuée aux élèves qui travaillaient par groupe de 3 ou 4, et pendant 30 minutes les enseignants n'ont apporté aucune indication .. et pendant 30 minutes on a pu voir tous les élèves parler de physique (c'était déjà gagné). Chaque groupe a alors proposé un dispositif expérimental qui, après discussion avec les enseignants a été retravaillé pour être présenté à la fin . Les dix dernières minutes ont été utilisées pour essayer de répondre à la question : comment passer de la puissance reçue par m^2 sur Terre, à la puissance totale produite par le Soleil et à la température de la photosphère de celui-ci ?

Tous les dispositifs étaient astucieux. Il n'est pas possible de rentrer dans le détail ici . Tous les groupes choisissent au départ un liquide, pensent à l'isolation et à noircir (la paroi ou choix de café noir). Les groupes qui ont du mal à démarrer sont ceux qui n'ont pas analysé la question . On découvre que le mot puissance n'évoque pas grand chose pour les élèves de 1^{ère} S, si ce n'est UI ou RI^2 . Nombreux sont ceux qui soutiennent que le Soleil est au zénith, évidemment à ...midi solaire ; c'est plus facile pour faire arriver des rayons perpendiculaires à la surface d'un liquide, mais l'utilisation d'un miroir est assez répandue. A la fin, certains ont du mal pour déterminer la température d'un solide ... pensez donc, un trou dans un solide !

Certains pensent à l'effet de serre (pour les élèves le système a plus d'énergie qu'il n'en a reçu)

Je suis très satisfait de la méthode et je rejoins les collègues qui ont été des pionniers, pour dire que lorsque les élèves réfléchissent à un sujet, non seulement ils trouvent toujours des solutions, mais qu'ensuite la réalisation est plus rapide. Il n'y a pas eu de problème quand ils ont construit par groupe de deux le dispositif que tout le monde connaît au CLEA . Je l'ai fait démontable pour que tous les groupes puissent le construire : le cylindre est coincé contre les ergots par l'arrière avec du polystyrène et le verre est collé avec une colle peu efficace.

Les mesures faites juste après le montage du dispositif ont été très mauvaises : le Soleil était très bas (distance zénithale 72° et l'équilibre thermique n'était pas atteint au début de la manip (il faisait 10° à l'extérieur). Par contre les mesures faites par les élèves au cours de la semaine ont été très correctes.

En conclusion je dirais: faites des TP top (ce n'est pas facile quand on débute), vous entendrez tous les élèves parler de physique (ou de chimie), même les plus timorés défendent leurs arguments, et en les écoutant ou en discutant avec eux, vous verrez que même s'ils savent utiliser des formules, ils ont des idées très particulières sur les concepts de physique (ou de chimie) . Et ceci est important pour les enseignants. Je terminerai en disant que cette option est un régal . On ne peut lui souhaiter que longue vie.

Jean RIPERT