

Fiches " Sciences physiques 4^e "

Ces fiches sont diffusées conjointement par le « Laboratoire interuniversitaire de Recherches sur les Sciences physiques et la Technologie » et par « l'Association Tour 123 ».

L'échantillon ci-après comprend trois fiches-élèves et les trois fiches correspondantes du livret professeur (*).

Pour tous renseignements, écrire à L.I.R.E.S.P.T. (documents tour 123), Université Paris VII, Tour 23, 5^e étage, 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05 (joindre une enveloppe timbrée avec votre adresse).

3. LES OMBRES PROPRES EN ASTRONOMIE

(fiche élève)

1. LE JOUR ET LA NUIT SUR UNE PLANETE.

Pour l'expérience présentée par le professeur, décrire le montage utilisé et les résultats observés.

2. LES PHASES DE LA LUNE.

On imagine, pendant toutes ces manipulations, que les rayons du Soleil proviennent du tableau. Ils éclairent une face de la Lune (face claire de la balle).

Observation de la Lune pendant 24 heures.

Principe de la manipulation :

On considère que la personne qui regarde la Lune est en un endroit de la Terre. On la nomme observateur terrestre. La Terre tourne sur elle-même et lui avec ; pendant un tour de la Terre, la Lune n'a pratiquement pas bougé dans l'espace. On simule cette rotation en tournant sur soi-même.

Pendant cette rotation, on observe la maquette de la Lune, fixe dans la classe, comme dans l'espace.

(*) Voir B.U.P. n° 703.

Simulation et résultats :

— Faire lentement un tour sur soi-même en regardant droit devant soi.

— Répondre par une phrase à chacune des questions suivantes :

Voit-on la Lune pendant toute la durée simulée des 24 heures ?

Quand on voit la Lune, garde-t-elle le même aspect ?

Différents aspects de la Lune au cours d'un mois.*Principe de la manipulation :*

On considère que l'observateur terrestre regarde la Lune à intervalles de temps réguliers, huit fois dans un mois. Pendant ce temps, la Lune fait un tour complet autour de la Terre. On simule ce mouvement de révolution en tenant le support de la maquette de la Lune à bout de bras devant soi.

— Faire un tour sur soi-même, lentement, en maintenant la face claire de la Lune toujours orientée vers le Soleil dessiné au tableau.

Résultats :

— Recommencer un deuxième tour, en s'immobilisant dans les positions indiquées par le schéma.

— Pour chaque position, représenter sur le disque correspondant de la feuille annexe, la partie de la face éclairée que l'on peut observer.

— Colorier cette zone en jaune.

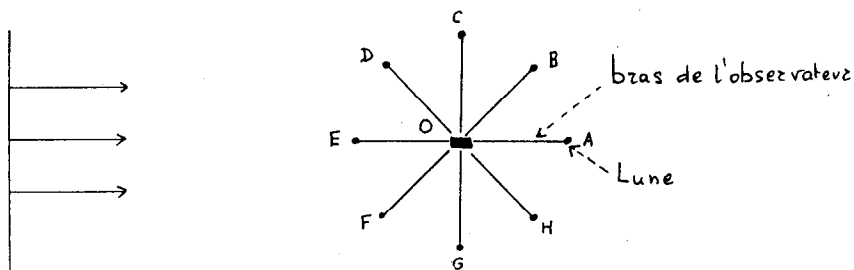
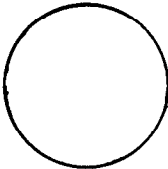
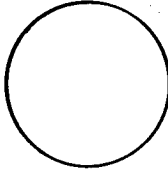
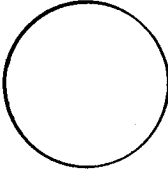
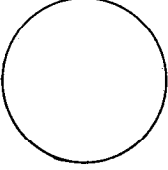
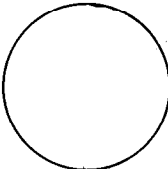
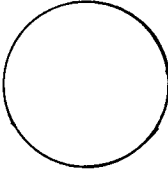
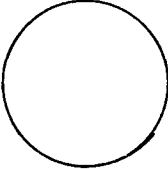
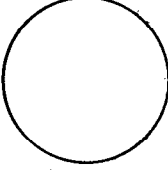


tableau (Soleil).

■ ○ = l'observateur,
A. B. C... H = positions de la Lune
au cours du mois

(Fiche n° 3)

			
A	B	C	D
			
E	F	G	H

15. ELECTROLYSE DU SULFATE DE CUIVRE (fiche élève)

1. MONTAGE.

Schéma du montage électrique.

Dans les différentes manipulations, on utilisera toujours le montage électrique correspondant au schéma suivant :

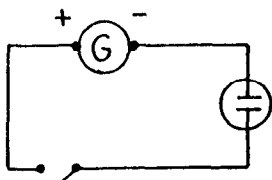
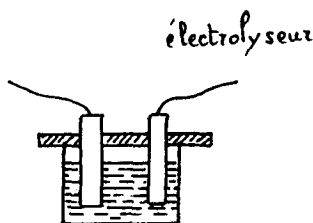


Schéma de l'électrolyseur.

Reproduire et compléter par une légende le schéma suivant :



2. MANIPULATIONS ET RESULTATS.

Première manipulation.

- Réaliser le montage en utilisant deux électrodes de carbone.
- Fermer le circuit.
- Observer les deux électrodes pendant une minute.
- Ouvrir le circuit, sortir les deux électrodes et les observer de nouveau ; les remettre dans la cuve.
- Noter ce que l'on observe.

Deuxième manipulation.

- Inverser le branchement aux bornes du générateur sans toucher au reste du montage.
- Fermer le circuit.

- Observer les deux électrodes pendant au moins cinq minutes.
- Ouvrir le circuit, sortir les deux électrodes et les observer de nouveau.
- Noter ce que l'on observe.

Troisième manipulation.

- Remplacer l'électrode reliée à la borne positive du générateur par un fil fin de cuivre.
- Fermer le circuit.
- Observer les deux électrodes pendant au moins cinq minutes.
- Ouvrir le circuit, sortir les deux électrodes et les observer de nouveau.
- Noter ce que l'on observe.

23. EMPLOI DES DIODES

(fiche élève)

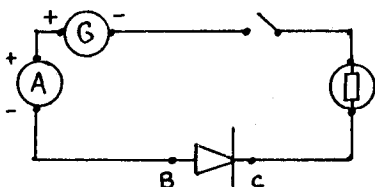
Une diode a souvent l'aspect suivant : 

et sa représentation symbolique est : 

Dans toutes les manipulations, l'oscillographe est employé avec balayage.

1. PREMIERE MANIPULATION.

- Faire le montage suivant le schéma :

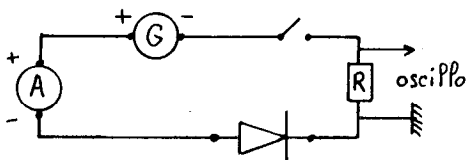


- Observer et noter l'état de la lampe et l'indication de l'ampèremètre.
- Inverser le sens du branchement de la diode.

- Observer la lampe et l'indication de l'ampèremètre.
- Noter ce que l'on observe.

2. DEUXIEME MANIPULATION.

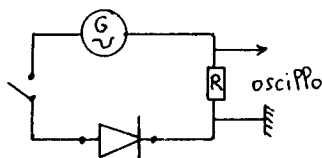
- Faire le montage suivant le schéma :



- Observer et noter l'indication de l'ampèremètre et la trace sur l'écran pour les deux sens de branchement de la diode.

3. TROISIEME MANIPULATION.

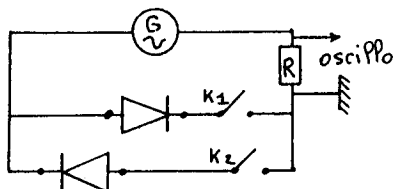
- Faire le montage suivant le schéma :



- Observer la trace sur l'écran et dessiner cette trace.
- Inverser le branchement de la diode et dessiner la nouvelle trace.

4. QUATRIEME MANIPULATION.

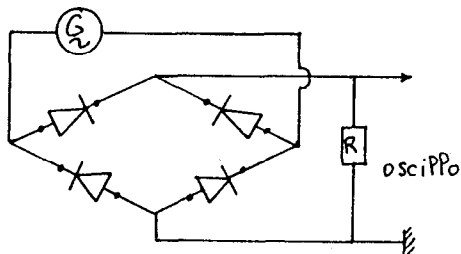
- Faire le montage suivant le schéma :



- Dessiner la trace observée sur l'écran dans les différents cas suivants :
 - K_1 et K_2 ouverts,
 - K_1 fermé, K_2 ouvert,
 - K_1 ouvert, K_2 fermé,
 - K_1 et K_2 fermés.

5. CINQUIEME MANIPULATION.

- Reproduire sur le cahier le schéma du montage.



- Dessiner la trace que l'on voit sur l'écran de l'oscillographe.

3. LES OMBRES PROPRES EN ASTRONOMIE (fiche professeur)

MATERIEL.**Manipulations professeur :**

- projecteur de diapositives,
- ou lampe de 100 W montée sur support,
- globe terrestre,
- ou balle mobile autour d'un axe.

Manipulations élève :

- représentation du Soleil au tableau,
- petite balle dont un hémisphère est peint en noir,
- support pour cette balle,
- cadre muet avec cercles représentant la Lune (contenu dans la fiche élève),
- grosse balle dont un hémisphère est peint en noir et l'autre en blanc,
- support ou fil de suspension pour cette balle.

OBJECTIFS.

- C* — jour et nuit : existence et succession,
— phases de la Lune.

* C = Connaissances.

COMMENTAIRE.**Manipulations professeur :**

Elles ont pour but de faire observer la succession du jour et de la nuit, en tout lieu donné, sur la Terre, puis sur la Lune, succession liée à la seule rotation de chacune de ces planètes. Les résultats observés permettent de faire distinguer ombre propre et ombre portée (sur un mur de la salle, par exemple). Ne pas utiliser la Terre et la Lune en même temps pour éviter la situation d'éclipse. Il n'est pas question non plus de faire intervenir, pour l'instant, le mouvement de révolution de ces planètes.

Manipulations élève :

On peut représenter le Soleil au tableau ; il doit être entendu qu'il envoie vers la classe des rayons parallèles.

La première manipulation a pour but de faire prendre conscience du fait qu'au cours d'une même journée, un observateur terrestre ne voit pas tout le temps la Lune, mais que lorsque celle-ci est visible, elle garde le même aspect tout au long de son parcours dans le ciel. (On néglige, ici, le mouvement de révolution de la Lune autour de la Terre). Utiliser, pour cela, la grosse balle placée en hauteur, vers le fond de la salle, pour l'ensemble des élèves. Chaque élève, suivant sa situation dans la classe, voit une certaine phase de la Lune ; le mouvement de chacun simule la rotation de la Terre. Une généralisation aux autres planètes du système solaire peut être envisagée à cette occasion.

La deuxième manipulation prend en compte le résultat de la première. On envisage ici un observateur pour lequel la Lune est visible à un instant quelconque de la journée. Il observe cette planète chaque jour du mois. Puis, il traduit, par un dessin plan, sur le cadre muet, cette observation de l'espace pour 8 dates seulement, réparties dans le mois, à intervalles réguliers. L'observateur suit la Lune dans son mouvement de révolution autour de la Terre ; dans les positions successives qu'il occupe, il ne se trouve ni au même instant de la journée ni au même instant du mois (lunaire). Faire utiliser une petite balle par élève, si possible. On peut prendre pour cela une balle de ping-pong ; le support peut être une aiguille à tricoter métallique piquée dans la balle pour la maintenir.

Dans cette fiche, n'est pas soulevée la question des éclipses qui est relative aux ombres portées et qui est traitée dans la fiche 4 car l'essentiel est ici l'aspect des phases de la Lune vues de la Terre. De même, la maquette ne permet pas d'illustrer le fait que la Lune présente à la Terre toujours la même face.

Il faut remarquer que les activités proposées comportent, pour l'élève, une difficulté qui consiste à lui faire effectuer suc-

cessivement deux mouvements de rotation qui n'ont pas la même signification ; il est utile de bien attirer son attention sur ce point.

De toute façon, rien ne peut remplacer avantageusement l'observation des phénomènes naturels ; la fiche n'en a pas la prétention, mais peut fournir l'occasion d'inviter à observer ou, suivant le public, d'expliquer des phénomènes naturels connus.

L'exploitation permettra de préciser la terminologie relative aux phases de la Lune ainsi que les périodes des divers mouvements des deux planètes.

BILAN POSSIBLE.

Les planètes du système solaire sont éclairées par le Soleil.

Une planète est un objet opaque. Il y a toujours, à un moment donné, une partie de cette planète qui est opposée au Soleil ; elle est dans l'ombre (ombre propre) ; là, il fait nuit. Au même moment, l'autre partie est éclairée ; là, il fait jour. Comme la planète tourne sur elle-même, il fait successivement nuit et jour en chaque endroit.

Ceci est vrai en particulier pour la Terre mais aussi pour la Lune.

Les phases de la Lune sont les aspects de la Lune que l'on peut voir quand on est sur la Terre. A ce moment, on ne voit que la partie éclairée de la Lune c'est-à-dire la partie qui est dans le jour lunaire.

15. ELECTROLYSE DU SULFATE DE CUIVRE

(fiche professeur)

MATERIEL.

Manipulations élève :

- solution de sulfate de cuivre à 100 g/l,
- générateur de TP 6 V = ou pile plate,
- petit pot de verre,
- électrodes de carbone ; charbons de pile plate,
- fil fin de cuivre,
- fils de connexion,

- interrupteur,
- support pour maintenir les électrodes,
- pinces de fixation,
- ampèremètre (éventuellement).

OBJECTIFS.

- C — réactions chimiques aux électrodes,
- dépôt de cuivre à la cathode,
- passage réciproque métal $\leftrightarrow$ ions.

COMMENTAIRES.

On peut utiliser comme électrodes ces charbons de pile extraits lors du démontage (voir fiche 16). Avant leur emploi comme électrodes, bien nettoyer ces charbons en les trempant dans une solution d'acide chlorhydrique, puis les rincer à l'eau abondamment et les sécher et les dégazer en même temps en les chauffant légèrement dans la flamme d'une lampe à alcool par exemple.

Le fil fin de cuivre peut être un brin pris dans un conducteur électrique multibrin. Comme petit pot de verre, utiliser un pot à yaourt, ou mieux, un pot pour aliment de bébé qui est moins haut et, tout en étant stable, nécessite moins de solution pour être rempli.

On peut mettre éventuellement dans le circuit un ampèremètre utilisé alors sur le calibre 500 mA. Le dépôt de cuivre dans la première manipulation est bien visible au bout d'une minute. Quand on inverse le sens du courant, ce dépôt a disparu au bout de deux minutes.

Le fait de donner le schéma normalisé du montage électrique et une représentation schématique de l'électrolyseur permet d'introduire la représentation normalisée de cet appareil.

Le dégagement d'oxygène que l'on observe sur l'anode de carbone n'a pas été expliqué dans le cadre de la classe de Quatrième.

C'est au cours de l'exploitation que le professeur donnera la terminologie relative aux électrodes.

BILAN POSSIBLE.

L'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre provoque la transformation des ions cuivre de la solution en métal

cuivre à la cathode de l'électrolyseur. La cathode se recouvre de métal cuivre.

Quand l'anode est en cuivre, il s'y produit la transformation inverse ; le métal cuivre de l'anode se transforme en ions cuivre qui vont dans la solution ; l'anode diminue alors de volume.

23. EMPLOI DE DIODES

(fiche professeur)

MATERIEL.

Manipulations élève :

- générateur de T.P. 6 V continu et alternatif,
- deux diodes IN 4004 $I_{max} = 1 \text{ A}$ $U_{inv} = 400 \text{ V}$,
- ampoule 3,5 V ; 0,2 A,
- résistor de protection $R = 15 \Omega$ environ,
- fils de connexion,
- deux interrupteurs,
- ampèremètre calibre 500 mA,
- oscillographe électronique.

Manipulations professeur :

- générateur de T.P. 6 V alternatif,
- quatre diodes IN 4004,
- quatre dominos d'électricité,
- un tournevis,
- fils de connexion,
- interrupteur,
- résistor de protection 15Ω ,
- oscillographe électronique.

OBJECTIFS.

SF* — emploi d'un composant électronique.

COMMENTAIRE.

Manipulations élève :

La première a pour but de montrer que, suivant le sens du branchement de la diode, le courant passe ou non dans le circuit. L'ampoule a le double rôle : détecteur de courant et résis-

* SF = Savoir-faire.

tance de protection de la diode. L'ampèremètre sert surtout de détecteur plus sensible que l'ampoule ; la mesure de l'intensité permet d'insister sur la valeur maximale admissible sans dommage pour la diode.

La deuxième utilise un autre appareil pour confirmer les résultats de la première et prépare à l'interprétation de la troisième. Dans chacune d'elles, le résistor R sert à la protection de la diode et c'est à ses bornes que l'on mesure la tension.

La dernière prépare à la compréhension de la trace observée sur l'écran quand on emploie un pont de diodes.

Manipulations professeur :

Le professeur est amené à présenter les constituants du pont et à construire ce pont, opération un peu longue si ce sont les élèves qui la réalisent. Par la suite, les élèves auront dans la fiche 26 à employer un pont tout monté.

BILAN POSSIBLE.

Suivant son sens de branchement, une diode laisse passer ou empêche de passer le courant électrique dans le circuit.

Une diode doit être utilisée en série avec une résistance de protection pour que l'intensité du courant qui la traverse ne dépasse pas la valeur I_{max} permise.

Des diodes sont utilisées ici pour obtenir une tension redressée à partir d'une tension sinusoïdale.
