

LES SCIENCES PHYSIQUES ET L'ASTRONOMIE EN CLASSE. MAIS AVEC QUEL MATERIEL ?

Le problème du matériel est considéré comme l'un des obstacles au développement des sciences à l'école. Pourtant, si un enseignant est convaincu du bien-fondé d'une activité pour les élèves, il se devra de trouver les moyens matériels pour mettre en œuvre cette activité. Dans ce document on tente de vous simplifier la tâche en proposant des solutions d'un coût modique, pour la plupart d'entre-elles.

I - LE MATERIEL PAR SUJET D'ETUDE

1 LES ETATS DE LA MATIERE -jeux d'eau en PS : bassines, passoires, tuyaux plastique, bouteilles plastiques de différentes tailles et formes, etc.

-Pour découvrir l'air en maternelle :

-Réunir tout ce qui peut permettre aux enfants de produire un déplacement d'air : soufflet de cheminée, éventail, pompe à vélo, gonfleur, morceau de carton, sèche cheveux, boufadou...

- Ballon de baudruche, sarbacane.
- De quoi construire un **moulinet** : bouchon de liège, perle, papier cartonné.

-Pour la prise de conscience de l'existence de l'air au cycle 2 :

- Saladiers, verres ou pots de yaourt **transparents**.
- Sacs plastiques transparents (congélation).

-Pour mettre en évidence le principe des vases communicants :

- Bouteilles d'eau minérale plastique (à couper), tuyau souple transparent (**diamètre 1 cm extérieur**) en vente chez les brico-, castorama et Leroy-merlin au rayon jardinage. Percer un trou circulaire dans les bouchons (clou puis branche de ciseau utilisée comme foret), on y fait rentrer le tuyau à force après l'avoir taillé en biseau → c'est étanche sans colle !

- Pour observer les changements d'états de l'eau :

La fusion et la congélation de l'eau :

- Entonnoir, thermomètre de premier prix (2 Euros environ en grande surface),
- Intérêt du mélange réfrigérant Glace + Sel ($T^{\circ}\text{C}$ environ = -15°C) placé dans un petit récipient (pot de yaourt ou pot de confiture) dans lequel on plonge un tube à essai contenant de l'eau.
- 10 tubes à essais de 6 ml = 5 Euros - référence JEULIN 181 010 00

NB : Pour remplacer les tubes à essais on peut récupérer les petits tubes dans lesquels sont vendues les perles dans les magasins de jouets.

L'ébullition

Amener de chez soi un réchaud électrique et une casserole transparente ou un plat pyrex. Relever la température nécessite dans ce cas un thermomètre de laboratoire qui supportera les 100°C

Jeulin : Thermomètre à liquide rouge : réf 253 068 01 de -20°C à $+ 110^{\circ}\text{C}$ 3,33 Euros

La vapeur d'eau est invisible : Cocotte-minute

- Pour étudier les mélanges, les dissolutions :

Verres, cuillères, sel, sucre, café soluble, huile, vinaigre, alcool etc.

Si l'école possède une balance Roberval, on peut mettre en évidence la conservation de la masse.

- Pour réaliser les premiers constats à propos de la pression atmosphérique :

Sacs de congélation transparents, baromètre à aiguille (en demander aux élèves),

Mettre en évidence les variations de pression sur une membrane : pot de yaourt, ballons de baudruche. Réaliser un mini baromètre : ampoule à médicament, paille, ballon.

Faire le vide : bocal pour conserver les aliments → Société VACUVIN :

http://www.access-wines.com/vacuvin/vacuvin_coffee_saver.php

Ventouses : débouche éviers, paquets de cacahuètes sous vide.

Mettre en évidence le fait que l'air est pesant, le plus simplement possible : Une tige de bois pour brochettes suspendue par un fil en son milieu (comme un mobile) avec à chaque extrémité un ballon de baudruche gonflé, on perce l'un des ballons à l'aide d'une aiguille → l'équilibre est rompu : ça penche vers le ballon resté gonflé ! (malgré la poussée d'Archimède de l'air sur ce ballon)

2 L'ELECTRICITE

- Pour réaliser les premiers montages :

LE FIL TELECOM EST LE SEUL QUI SOIT REELLEMENT ADAPTE. En demander des chutes dans les centres télécom . On peut en acheter dans les magasins de bricolage : il est gainé d'un plastique
Piles 4,5 V (Les moins chères → le premier prix d'Auchan), Piles rondes 1,5 V .

Ampoules à vis 3,5 V et douilles (chez Jeulin ou Médélor → prix de gros intéressants)

- Pour construire des jeux : interrupteur : carton, trombone ou lame de pile usagée, punaise.
fabriquer une douille : une planchette de contreplaqué (1cm épaisseur mini) et petits clous pour caler et connecter l'ampoule.

ou un bouchon de plastique et lame d'une pile usagée.

Question-réponse : carton, attaches parisiennes, fil Télécom

Jeu d'adresse : fil de fer (pas trop fin car il doit être assez rigide)

Va et vient : interrupteur à deux positions construit avec des lames d'une pile usée et des punaises.

3- LE MAGNETISME : BOUSSOLES, AIMANTS, MOTEURS

- propriétés des aimants et des boussoles : Au Cycle 2 : aimants divers, métaux divers : **APPORTER D'AUTRES METAUX QUE LE FER** : aluminium (emballage alimentaire), cuivre, plomb (tuyaux : **voir avec son plombier** !), zinc (gouttières → voir les **couvreurs**), pièces de monnaie.

Au Cycle 3 : **au moins DEUX AIMANTS DROITS** (dont les pôles se situent aux extrémités) : Lot de 6 "aimants ticonal" référence Jeulin 263 018 00, prix 31 Euros 85, certes un peu cher mais

n'oubliez pas que grâce à cela vous ferez comprendre ce qu'est une boussole, observerez par l'expérience les interactions entre pôles et pourrez simuler le magnétisme terrestre (boules de polystyrène)!

Aimants puissants : 10 ferrites Jeulin réf 263 016 01 → montrer que « ça ne colle pas », fabriquer un petit moteur élémentaire.

Boussole premier prix Jeulin 263 014 01 → 3 Euros 32 .

A ne pas négliger : Parfois certains taille-crayons vendus en grande surface notamment à la rentrée scolaire en comportent de tout à fait correctes

Bobinages : sauf en ce qui concerne la fabrication d'un mini-moteur, le fil Télécom convient encore parfaitement.

Limaille de fer pour le spectre (Jeulin réf 107 052 04 à 10 Euros 46 le Kg, à placer dans une boîte pour compact-disque)

- Les montages électromagnétiques :

Construire un vibreur : planche, lame de scie métaux (décaper la peinture), très gros clou, interrupteur.

Petit moteur: Ferrite), fil émaillé (dans les transformateurs des vieux postes TV)

4- LA LUMIERE

- premières découvertes à propos de lumière et ombre : ombre d'un élève sur la cour, récupérer un **plot** (pour la circulation).

- pour construire et utiliser une **chambre noire** : Une boîte en carton, une feuille de papier calque, la source lumineuse pouvant être la flamme d'une bougie (à ne pas tenter avec certains élèves).

5- L'ASTRONOMIE - Pour observer le mouvement apparent du Soleil :

- Trouver la direction Nord-Sud par l'axe de symétrie de la trace de l'ombre d'une vis verticale : planche de bois, vis, patafix, compas, crayon, règle.

- **Saladier transparent pour obtenir le modèle réduit du mouvement apparent du Soleil sur une voûte :** à chercher dans les grandes surfaces au printemps.

- Globe au Soleil : 1 globe terrestre (profiter des promotions à la rentrée scolaire en grande surface) pour 4 élèves pour l'activité : "Comment la Terre est au Soleil ? ", petits clous à large tête, patafix, appareil photo pour garder une trace du résultat obtenu aux équinoxes et aux solstices.

- Contreplaqué fin, clou ou vis et rapporteur pour construction du cadran solaire équatorial .

- Pour simuler Soleil, Terre, Lune :

- Soleil : utiliser le Soleil par beau temps ! et non des lampes !

- Terre et Lune : boules de polystyrène chez OPITEC, Truffaut, Picwick etc.

- pour matérialiser l'axe de la Terre ou les rayons du Soleil : aiguilles à tricoter ou tiges de bois

pour brochettes (pâte à modeler pour tenir les axes)

- Remarque : on peut peindre en noir la moitié d'une boule de polystyrène pour représenter la partie non-éclairée de la Terre ou la Lune.

- Les documents et outils :

- calendrier des postes, cartes du ciel (en vente au Palais de la découverte, à la Cité des Sciences de la Vilette ou à la maison de l'Astronomie) éventuellement planétaire (Nature et découverte)

6- LEVIERS ET BALANCES

- conditions de l'équilibre de la barre de meccano autour de son axe : fabriquer quelques potences avec des tasseaux de bois. Si l'on dispose d'une balance Roberval et d'un jeu de masses marquées on pourra en fabriquer d'autres (avec crochets : fil de fer) avec de la pâte à modeler et les étalonner.

- autres étalons de masse possible : morceaux de sucre, boulons, billes....

- des outils utilisant le principe des leviers : paire de ciseaux, pince universelle, casse-noix, pied de biche, diable, coupe-ongles etc.

- on trouve parfois des balances Roberval ou des balances Romaines dans les vide-greniers.

II - LES MATERIAUX ET OBJETS "MULTI-USAGES"

Ces objets ou matériaux nous rendent service sur des sujets différents, sachons en tirer parti habilement en les échangeant parfois d'un niveau à l'autre, ce qui suppose que l'on en parle entre collègues.. Voici les principaux exemples du matériau le plus rudimentaire à l'objet le plus élaboré.

A quoi peut servir la pâte à modeler ?

constater qu'un solide n'est pas nécessairement dur.

réaliser un "bateau" et montrer ainsi comment ce qui est "lourd" peut flotter.

rendre stable la flottaison du pot de yaourt en .verre.

réaliser nous-mêmes des masses étalonnées peu coûteuses pour l'étude des leviers.

y planter l'axe de la "Terre" pour la simulation du phénomène des saisons.

A quoi peut servir le polystyrène expansé ? (attention, les élèves ne doivent pas le couper eux-mêmes)

il contient de l'air, à mettre en évidence en le pinçant dans l'eau (réinvestissement).

isolant thermique (air emprisonné)

isolant électrique : support possible du jeu d'adresse.

faire flotter l'aimant qui s'orientera comme la boussole.

flotte en s'enfonçant nettement moins que le bois ou le glaçon !

les boules de polystyrène pour les simulations en astronomie.

Les attaches parisiennes, punaises, trombones, lames de piles usagées ... sont utilisés pour la construction de petits montages électriques mais aussi en magnétisme : ce qui est attiré par l'aimant est en fer même s'il est doré en surface (punaise, attache parisienne).

La lampe de poche :

Electricité (acheter celles dont le circuit est visible) mais aussi source de lumière.

La lampe torche : de préférence à boîtier métallique (retour par la masse) et contenant 3 piles 1,5 V en série. Peut servir aussi pour pointer la direction d'un astre la nuit avec un groupe d'élèves.

Une bicyclette : plusieurs sujets d'étude :

la dynamo comporte un aimant et une bobine, transforme **l'énergie** mais ne la crée pas

le circuit électrique : un seul fil ? le retour s'effectue par le cadre ("la masse").

transmission par la chaîne et développement (technologie et proportionnalité)

III- LES ADRESSES DES FOURNISSEURS (LIENS INTERNET)

JEULIN écoles primaires : http://www.jeulin.fr/sites/Jeulin/Actualite/ecole_des_sciences.aspx

http://www.jeulin.fr/sites/jeulin/notre_societe/conditions_generales_de_vente/cgv.aspx

MEDELOR c'est très avantageux d'y acheter ampoules et douilles par cent unités, la livraison est rapide.

<http://www.medelor.com/>

<http://www.medelor.com/optoelectroniqueSF.html>

OPITEC 7, rue du Clos 75020 Paris Tel: 43 73 91 33

http://www.opitec.fr/cgi/itmain?P_L=F&P_S=F&P_V=&P_1=&P_2=&P_3=&P_4=&P_5=&P_6=

demande de catalogue :

http://www.opitec.fr/cgi/ITMAIN%20%20%20%20%20%20%20%20243662015331?P_PGM=ITKAT_LOGI&P_S=F&P_L=F&P_V=500982230-&P_M=1000&P_1=&P_2=&P_3=&P_4=&P_5=&P_6=

PIERRON Catalogue écoles en ligne : <http://www.pierron.fr/pi/kategorie.a4d?ong=prim&uth=7794>

LA MAISON DE L'ASTRONOMIE 35, rue de Rivoli 75004 Paris

<http://www.maison-astronomie.net/nouscontacter.asp>

Boutique en ligne : <http://www.maison-astronomie.net/boutique.asp>

<http://www.maisonastronomie.net/shopdisplayproducts.asp?id=5&subcat=34&cat=Astronomie+g%E9n%E9rale>

NATURE ET DECOUVERTE <http://www.natureetdecouvertes.com/pages/gener/accueil.asp?oid=>

Carte du ciel :

<http://www.natureetdecouvertes.com/pages/gener/univers.asp?suid=48&uid=5&oid=8&>

