

Domaine principal : Physique

Deuxième partie

Ateliers de sciences

Propositions de recherches

(suggestions à l'usage du corps enseignant et des élèves)

Présentation en deux parties...

- I. **Une liste de base comprenant des recherches se déroulant principalement au laboratoire...**
...ou dans les abords immédiats du collège.
En ce cas, elles devraient pouvoir être effectuées par des groupes d'élèves non accompagnés en permanence.

- II. **Des recherches retirées des deux listes précédentes parce que délicates, voire dangereuses ou ne permettant pas une réelle expérimentation ou parce qu'exigeant un matériel particulier trop cher...**
Ces recherches restent possibles dans des cas exceptionnels.

Recherches en Physique se déroulant principalement au laboratoire

page 1 sur 4

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques

1 Réflexion au saut du lit

Chaque matin, je me retrouve devant le miroir vertical de la salle de bain... Que vois-je ?
Et si j'ai la possibilité d'incliner le miroir... Que puis-je voir de plus ?

A quelles conditions puis-je m'admirer des pieds à la tête ?

Ces conditions sont-elles les mêmes pour tout le monde ?

Si je peux incliner le miroir, quelles sont les nouvelles conditions pour me voir des pieds à la tête ?

En particulier, indiquer à quelles conditions une personne située à une distance du mur égale à sa taille peut se voir entièrement dans un miroir ayant le tiers, le quart,... de sa taille ?

Outre l'expérimentation pratique, il s'agit d'utiliser l'ordinateur pour simuler la situation.

PHY - 1

2 Aérodynamisme

Au cours de ce siècle, la forme des voitures a beaucoup changé. Dans les années septante, un souci a été porté dans l'aérodynamisme des carrosseries afin de limiter la consommation de carburant.

Il s'agit de définir expérimentalement quelle est la meilleure forme de la carrosserie d'une voiture afin de limiter au maximum des frottements de l'air et de préciser la relation qui existe entre les frottements et la vitesse de la voiture.

PHY - 2

3 Elasticité

Les ressorts, élastiques et autres amortisseurs absorbent de l'énergie en s'attirant ou se contractant, mais attention à la casse lorsque l'on dépasse leur capacité.

Que se passe-t-il lorsque l'on arrive au seuil de leur capacité ? La relation de linéarité entre l'allongement du ressort et la force appliquée est-elle toujours valable ?

PHY - 3

4 Météo

La prévision météorologique se base sur l'observation de la nature. La mesure de grandeurs physiques telles que la pression atmosphérique, l'hygrométrie, la température,... permet de prévoir les variations du temps.

Il s'agit d'aménager ma propre station météorologique afin d'effectuer une série de mesures des différentes grandeurs physiques liées la météo.

Ces mesures me permettent-elles de prévoir le temps ?

PHY - 4

5 Le pendule et la mesure du temps

Connaissez-vous la pendule neuchâteloise ? C'est une des spécialités horlogères de notre canton : sous le cadran, on peut observer l'oscillation du balancier qui mesure le temps...

La durée d'un aller retour d'un pendule (balancier) est période.

A l'aide d'un matériel simple, il s'agit de déterminer les conditions nécessaires pour avoir un pendule battant la seconde (= de période 1 seconde).

Pour y parvenir, il faut concevoir et réaliser les expériences permettant de répondre aux questions suivantes : de quoi dépend et de quoi ne dépend pas la période et, lorsque la période dépend d'une grandeur, déterminer comment (formule, méthode de calcul).

PHY - 5

6 La mesure et la conservation du temps

Un cadran solaire donne l'heure locale grâce à la position du soleil. Les sabliers permettent eux la conservation du temps et ainsi de connaître l'heure même si le soleil a disparu.

Il s'agit dans cet atelier de reproduire et de développer différentes méthodes permettant de mesurer et de conserver le temps (cadran solaire, sablier, clepsydre, horloge à balancier, bougie,...) d'en comparer les techniques et leur précision.

PHY - 6

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques

7 Lumière et couleurs

Le monde est en couleur ! Oui, mais au niveau technologique, tout n'a pas été simple: les films étaient d'abord en noir et blanc avant d'être en couleur, de même pour les journaux, la TV, les imprimantes des ordinateurs, ...

Quels obstacles ont dû franchir les techniciens pour mettre au point ces appareils "couleur".

Expérimentalement, il s'agit de montrer les principes utilisés pour produire des images en couleur.

PHY - 7

8 Le son

De la source au récepteur, un son se propage dans l'espace, parfois dévié, stoppé ou canalisé.

Au bord des routes à grand trafic, on dresse des murs anti-bruit pour protéger les habitations; un théâtre est au contraire construit pour que les sons se propagent jusqu'au dernier siège.

Il s'agit de comparer expérimentalement différents matériaux du point de vue de leur capacité d'absorber ou de réfléchir un bruit. On peut aussi, sur le terrain, mesurer la variation de l'intensité d'un bruit en fonction de la distance, d'obstacles placés entre la source et le récepteur, de la direction du vent,...

La mesure de la vitesse de déplacement du son peut également faire l'objet d'une expérience.

PHY - 8

9 Les sons de la musique

Un diapason, un violon, un hautbois, une guitare, un synthétiseur, jouant la note la , ou un chanteur chantant la même note sont faciles à identifier par n'importe quelle oreille ou par des appareils électroniques.

Quelles sont les paramètres qui les différencient ?

Il s'agit, par des expériences, de mesurer et comparer l'intensité et la fréquence de plusieurs sons. Ensuite, grâce à l'ordinateur, il est possible de visualiser l'intensité du son en fonction du temps et son spectre de fréquence. Il s'agira alors de faire la différence entre un son pur, un son avec harmoniques et un bruit.

PHY - 9

10 Magnétisme

Un aimant n'est pas un adhésif, et pourtant certains objets métalliques se collent à lui. Il est entouré d'un champ de force invisible qui agit sur différents matériaux.

La Terre agit comme un aimant et son champ magnétique nous permet, grâce à une boussole, de nous orienter sur terre. On utilise des aimants dans bon nombre d'appareils.

Parfois, on utilise de l'électricité pour produire un champ magnétique. Un aimant créé à l'aide d'électricité est un électroaimant et sa force peut être ajustée en dosant l'intensité du courant électrique.

Il s'agit de déterminer expérimentalement quelles matières sont attirées par un aimant, de mettre en évidence les lignes de champs magnétiques autour d'un aimant, de mesurer les forces entre un aimant et divers autres objets, de créer un électroaimant et de préciser les facteurs qui en déterminent sa force.

PHY - 10

11 Machines simples

De tout temps, l'homme a été confronté au problème du déplacement d'objets nécessitant une force plus grande que celle qu'il pouvait fournir. Pour surmonter cette difficulté, il a utilisé des machines simples, bien avant l'invention du moteur...

Il s'agit de décrire et d'étudier au moins deux types différents de dispositifs permettant d'amener à la hauteur voulue des objets lourds avec une force bien moindre que leur poids.

PHY - 11

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques**12 Rendement d'une transformation d'énergie**

Lorsque l'on roule avec une voiture, seule une petite partie de l'énergie chimique contenue dans l'essence se transforme en déplacement; les pertes en chaleur, frottement, bruit,... sont importantes. De manière générale, toute transformation d'énergie s'accompagne de pertes.

Il s'agit de déterminer le rendement de différentes machines à transformer l'énergie, qu'elles soient uniquement mécaniques (treuil,...) ou munies d'un moteur (vélomoteur, pompe,...) ou produisant de la chaleur (plaque chauffante, bougie,...).

Dans ce dernier domaine, on peut aussi orienter son travail sur la création de systèmes permettant d'économiser l'énergie et les tester.

PHY - 12

13 Déplacer l'énergie électrique

Vous avez déjà tous vu des fils raccordant un appareil électrique à la prise, des lignes de trains ou de trolleybus. Peut-être avez vous observé un de ces gros fils reliant le paratonnerre d'une maison à la terre ou démonté un appareil électronique et vu les fines pistes sur les cartes de circuits imprimés.

Quels sont les matières qui conduisent bien l'électricité ? Quelle est l'influence de la longueur du fil et de sa section ? Y a-t-il encore d'autres paramètres ?

Il s'agit de mettre au point un dispositif pour mesurer les résistances électriques de fils de différentes matières, longueurs et sections. Pour les petits électriciens ou électroniciens déjà confirmés, il est possible de prolonger en mesurant quelques éléments semi-conducteurs plus sophistiqués comme des PTC, NTC, diodes ...

PHY - 13

14 Déplacer la chaleur

Votre collègue est probablement chauffé en hiver grâce à une grosse chaudière.

Au fait, comment la chaleur produite par ce brasier parvient-elle jusqu'à votre classe puis jusqu'à vous-mêmes ? Le soleil nous apporte-t-il sa chaleur par les mêmes processus ?

Il s'agit d'identifier tous les éléments intervenant dans un système de chauffage central, puis de mettre au point des expériences permettant d'étudier la conduction dans des tiges de différentes matières, longueur et section ainsi que la convection naturelle dans l'eau ou l'air.

PHY - 14

15 Energie solaire

Comment peut-on la capter et l'utiliser ?

Il s'agit de construire un capteur de chaleur (four solaire pour la cuisine ou panneau pour chauffer de l'eau) et de mesurer son rendement sous différents ensoleillements.

Il peut s'agir également de mesurer les caractéristiques électriques et le rendement d'une cellule solaire au silicium achetée dans le commerce.

PHY - 15

16 La dynamo

Avez-vous déjà roulé en vélo de nuit avec un éclairage fonctionnant avec une dynamo ? Pourquoi l'effort à fournir sur les pédales est-il plus important que lorsque la dynamo n'est pas branchée ?

Il s'agit de mettre au point une expérience permettant de mesurer la tension et le courant dans le système d'éclairage d'un vélo en fonction de la vitesse de rotation de la dynamo. On tentera également d'inventer un système permettant de mesurer l'énergie mécanique fournie et l'énergie électrique produite.

PHY - 16

17 Flotter dans l'air pour s'élever

Vous avez déjà vu des montgolfières dans le ciel. Elles peuvent emporter peut-être 500 kilogrammes de passagers et matériel. Et si vous décidiez de relever le défi de calculer et fabriquer un ballon pouvant soulever 50 grammes !

Il s'agit de prévoir, par des expériences et des calculs, les dimensions de ballons gonflés à l'hélium ou d'une montgolfière à air chaud permettant de relever le défi, de passer à la réalisation pratique, puis de vérifier par l'expérience.

PHY - 18

Thème

Situation-problème

Orientation de la recherche

Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques**18 Flotter dans l'eau pour surnager**

Chacun sait que dans l'eau, on est plus léger ! Les objets qui flottent, subissent-ils une force de pesanteur à l'envers lorsqu'on les oblige à rester complètement dans l'eau ?

Il s'agit de mesurer expérimentalement le poids apparent d'un objet lesté en fonction du volume immergé.

PHY - 19

19 Les déplacements

Beaucoup de choses se déplacent autour de vous, vos copains, les animaux, les vélos, les voitures, les aiguilles de l'horloge, la terre... Les cellules photo-électriques dans le portillon de départ et à l'arrivée permettent de mesurer au centième de seconde les temps de descente des skieurs; des radars mesurent les vitesses des véhicules sur la route,... Comment mesurer et décrire précisément les mouvements pour prévoir les déplacements futurs ?

Il s'agit de mesurer les temps mis par divers objets (train électrique ou autre jouet se déplaçant régulièrement tout droit, petit véhicule descendant un plan incliné en roues libres, objet propulsé sur un plan horizontal et s'arrêtant de lui-même, objet tombant verticalement...) pour parcourir une certaine distance en divers endroits de leur parcours, de calculer la vitesse et d'étudier comment elle varie. Ensuite, il s'agit d'utiliser l'ordinateur avec l'interface ULI, la sonde de position à ultrasons et le logiciel Motion pour obtenir des graphiques de la position, la vitesse et l'accélération des objets étudiés en fonction du temps. En étudiant comment on peut passer d'un graphique à l'autre, il faudrait proposer des bonnes définitions générale de la vitesse et de l'accélération.

PHY - 20

20 Sécurité routière

En voiture, à vélo ou comme simple piéton, nous devons cohabiter avec d'autres usagers de la route. Chacun cherche à éviter les accidents, mais qu'est-ce qui influence ce risque: vitesse, temps de réaction, conditions météorologiques,... ?

Décrire et mesurer les différents facteurs qui interviennent dans la sécurité routière. Procéder à des essais de freinage avec un vélo ou une caisse à savon. Faire un classement de ces facteurs.

PHY - 21

21 Action = réaction

Une balle qui rebondit, un avion en vol, une fusée au décollage, autant de phénomènes qui appliquent la loi d'Action = Réaction.

Il s'agit de construire, à l'aide de matériaux simples, un ou des véhicules qui se déplacent grâce à cette loi.

PHY - 22

**Recherches en Physique délicates ou exigeant une organisation particulière,
possibles dans des cas exceptionnels**

Thème

page 1 sur 1

Situation-problème

*Cote de référence
dossiers élèves / maîtres /
fiches techniques*

Orientation de la recherche

1 Explosion, implosion

Vous avez certainement entendu parler des marmites à vapeur qui explosent et des tubes TV qui implosent.
Sous quelles conditions cela arrive-t-il ?

Il s'agira de prendre un récipient pas trop solide (boîte de conserve ou bidon en fer blanc) et de tenter de le faire imploser, puis exploser (principe du tonneau de Pascal) en mesurant la pression à laquelle il explose.

PHY - 17

Dernière mise à jour : le 15.03.2003