CAHIER D'EXPERIENCES

1ere Experience :

Quand deux billes se rencontrent ?

✓ **Matériel :**

Le pendule de Newton
Webcam + ordinateur
Eclairage

✓ **Expérience :**

1. lâcher de la bille 1, film de l'expérience
2. lâcher des billes 1 et 2, film de l'expérience

✓ **Que voit on ?**

Analyse des films :

- Lorsque la bille 1 rencontre la bille 2, les billes 2, 3, 4 ne bougent pas et la bille 5 s'éloigne. Elle est envoyée à la même hauteur que la bille 1.
- Lorsque les billes 1 et 2 sont envoyées simultanément, ce sont les billes 4 et 5 qui sont envoyées à la même hauteur que la bille 1 et 2.
- Le mouvement des billes continue un certain temps.

✓ **Explications :**

Lorsque la bille 1 dans la première séquence rencontre la bille 2, la bille 1 a une vitesse , les billes 2, 3, 4 ne bougent pas et c'est la bille 5 qui a assez de vitesse pour remonter à la même hauteur que la bille 1.

✓ **Pour aller plus loin :**

Les physiciens ont appelé quantité de mouvement le produit de la masse par la vitesse, et au cours des chocs élastiques, cette grandeur reste la même.

✓ **D'autres expériences quotidiennes:**

Jeu de billes
Jeu de billard

2eme Experience :

Que se passe-t-il dans un crash test ?

- ✓ **Matériel :**

Vidéos sur INTERNET de crash-test de voiture, de camion .

- ✓ **Expérience :**

Vidéo d'un camion : http://wideo.turbo.fr/video/iLyROoaftvoV.html

- ✓ **Que voit–on ?**

Le camion ou la voiture sont déformés, les véhicules sont détruits et qu'en est il des passagers ?

Dans tous les cas le véhicule est déformé.
Le choc est différent de celui entre les billes, car les billes ne se déforment pas .

- ✓ **Explications :**

Le véhicule a une grande vitesse donc beaucoup d'énergie avant le choc, après le choc il est immobile donc il a perdu de l'énergie au cours du choc. C'est vrai pour le véhicule mais aussi pour les passagers.

- ✓ **Pour aller plus loin :**

La voiture possède avant le choc de l'énergie cinétique due à sa vitesse, après le choc cette énergie a servi à déformer la voiture et tout ce qui est à l'intérieur, à casser certaines parties (vitres), et à donner aux débris de l'énergie cinétique .
Les physiciens disent que l'énergie se conserve au cours du choc.

- ✓ **D'autres expériences quotidiennes :**

Les ceintures de sécurité.
Les sièges pour enfant, la place des enfants dans la voiture .

3eme Experience :

Connaissez-vous le nouveau monde des physiciens ?

- ✓ **Matériel :**

Poster extrait du livre de Rafel CARRERAS « Quand l'énergie devient matière… »
Edité par le CERN janvier 2000.

- ✓ **Expérience :**

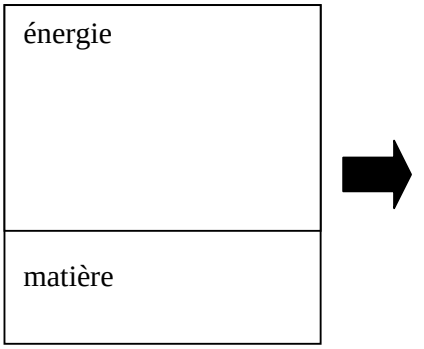
Observer le poster et raconter .

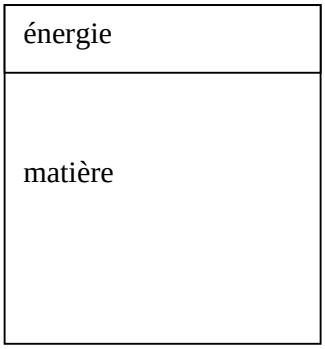
- ✓ **Que voit–on ?**

Deux fraises qui arrivent très vite, qui se rencontrent dans un choc terrible, on ne peut plus rien distinguer .
Après ce choc naissent 20 fraises , 1 banane, 4 pommes, 5 poires qui ont tous de très grandes vitesses.

- ✓ **Explications :**

Avant : peu de matière (fraises) et beaucoup d'énergie (due à leur vitesse).





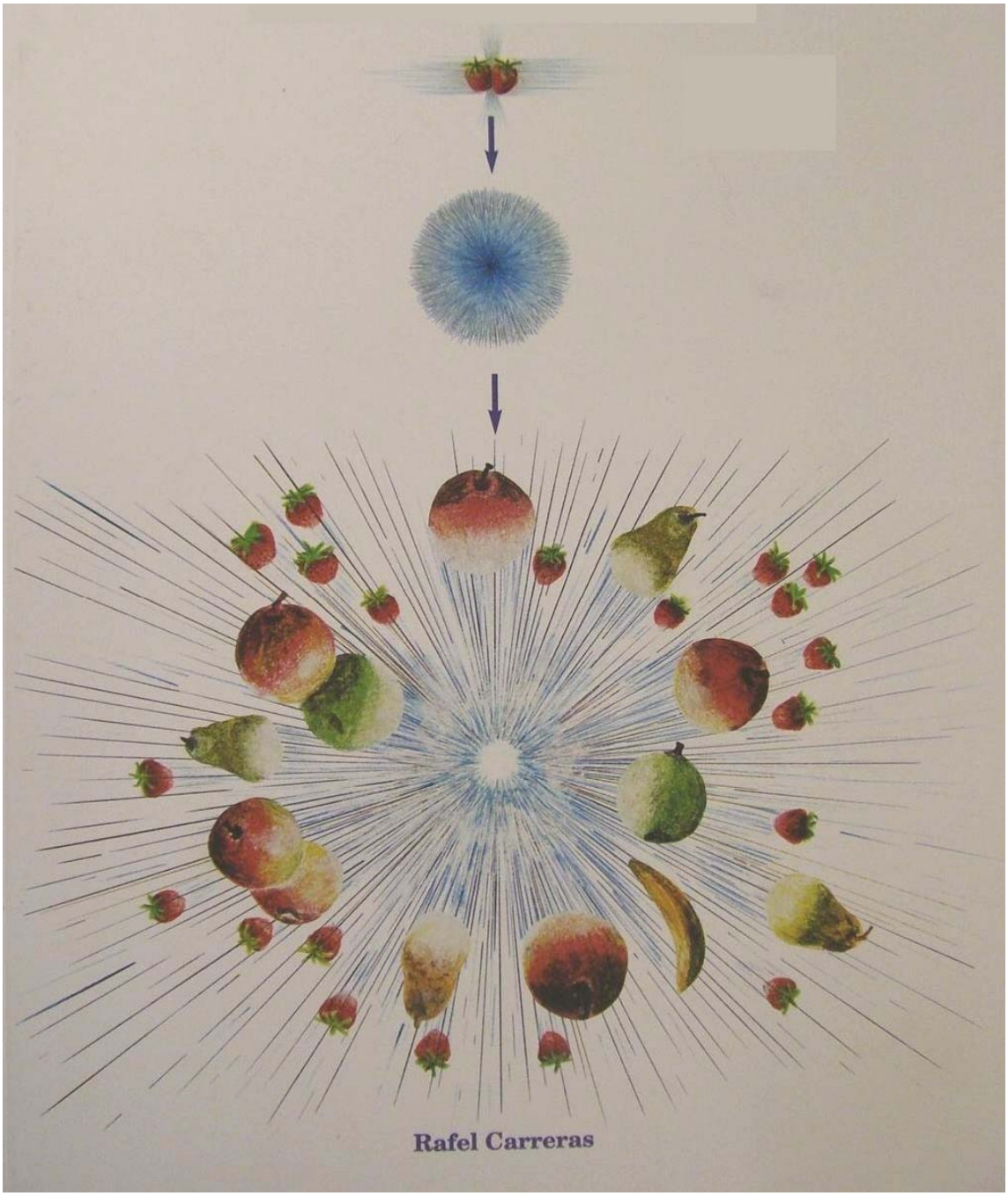
Après :
Une partie de l'énergie s'est condensée en matière, il reste encore de l'énergie due à la vitesse

- ✓ **Pour aller plus loin :**

On peut imaginer que dans ce genre de collision, l'énergie dégagée lors de ce choc se matérialisait en une sorte de poussière extrèmement fine « une poussière d'énergie » que les physiciens appellent « particules ».

Etudier le résultat de ces collisions du quatrième type n'est pas facile, ces particules vont à des vitesses folles et beaucoup d'entre elles durent beaucoup moins qu'un millionnème de seconde.

La branche de la physique qui étudie cette « poussière d'énergie » est la physique des particules



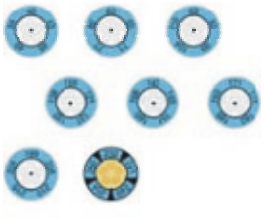
A toi de raconter …

4eme Experience :

La quantité de lumière que l'éléphant reçoit du soleil est bien plus grande que celle qui traverse la loupe de Tintin : pourquoi est-ce cette petite partie qui brûle sa peau ?

✓ Matériel :

Loupe
Thermomètres pastilles http://www.testo.fr/



-Les thermomètres pastilles sont des étiquettes autocollantes résistant à la température et comprenant un élément thermo-sensible, pour le contrôle et la surveillance de température, par ex. pour des pièces en mouvement, une surveillance longue durée, des objets de faibles dimensions.
-Après 2 secondes, la couleur initiale change de manière irréversible
50 pastilles par set ; gammes de température: +40...54 °C, +60...82 °C, +88...110 °C, +116...138 °C, +143...166 °C, +171...193 °C, +199...224 °C
- Environ 10€ la boîte de 100 pastilles.

✓ Expérience :

Placer la pastille thermomètre dans l'eau bien chaude et noter sa couleur.
Placer une pastille identique sur une feuille de papier blanc au soleil et utiliser la loupe pour concentrer les rayons du soleil sur la pastille (60 à 80°C).

✓ Que voit–on ?

La pastille thermomètre change de couleur, sa température est entre 60°C et 80°C et ceci en peu de temps.

✓ Explications :

La loupe a concentré la faible quantité de lumière en un petit point de la peau de l'éléphant, la lumière concentrée produit des effets bien différents de celle qui ne l'est pas…
Pour créer de la matière à partir d'énergie, ce n'est pas la quantité d'énergie disponible qui compte mais sa concentration qui doit être énorme.

✓ Pour aller plus loin :

Les physiciens utilisent une astuce : enfermer non pas de gigantesques quantités d'énergie dans un petit volume, mais libérer des quantités d'énergie dans des volumes qui eux sont extraordinairement minuscules.

5eme Experience :

Si la fourmi était aussi grande qu'un avion …

- ✓ **Matériel :**

  Recherche sur Internet de la taille de l' avion, l' éléphant .
  Boules de polystyrene 1 à 2 cm de diamètre .
  Perles de 0,5 cm à 1 cm de diamètre .

- ✓ **Expérience :**

  Trouver un objet qui serait aussi grand que l'atome.

- ✓ **Que voit–on ?**

Il existe un monde inconnu beaucoup plus petit que nous. Nos yeux peuvent observer la fourmi, pour avoir plus de détail nous utilisons une loupe, pour voir le microbe, il faut un microscope et nous ne pouvons pas voir les atomes.

- ✓ **Explications :**

La taille de la fourmi est de 10 mm celle du microbe est 10^{-3} mm, soit 10000 fois plus petit. Les atomes sont 10000 fois plus petits que les microbes soit 10^{-7} mm.

- ✓ **Pour aller plus loin :**

A l'intérieur des atomes on trouve des protons et des neutrons, ils sont 100 000 fois plus petits que les atomes, ils forment un noyau minuscule au milieu des atomes. Dans chaque proton et dans chaque neutron il y a trois quarks, les électrons eux sont à la périphérie des atomes et leur dimension ne sont pas connue tant elles sont petites.

6eme Experience :

La chambre à brouillard pour voir ce qui est invisible.

- ✓ **Matériel :**

Chambre à brouillard
Fabrication http://w4.lns.cornell.edu/~adf4/cloud.htm et http://teachers.web.cern.ch/teachers/archiv/HST2003/publish/cloud%20chamber/Cloud%20chambers%20in%20the%20classroom.doc

Source radioactive provenant d'un capteur de fumée à détection ionique contenant une très faible source d'americium 241 émetteur β^-.

Fonctionnement du détecteur de fumée : une tension est appliquée aux bornes des électrodes; un faible courant apparaît, du fait de la ionisation de l'air de la chambre. Lorsque des particules de fumée y pénètrent, celles-ci captent une partie des rayons alpha, entraînant une diminution du courant, puis le passage en alarme du détecteur.

Aimant Néodyme
Qualité N-38SH nickelée, aimantée, Tesla env. 1,25
http://www.conrad.fr/webapps/aimant_25x6x2.html

Webcam pour filmer dans la chambre à brouillard.

- ✓ **Que voit–on ?**

Les rayons cosmiques laissent une trace visible de quelques cm dans la chambre à brouillard.
Les rayonnements d'une source radioactive β^- laisse des traces dans la chambre à brouillard.

- ✓ **Explications :**

A) LES PARTICULES α (et éventuellement les protons cosmiques)

laissent une trace épaisse (due à des microgouttelettes d'alcool) qui disparaît en deux ou trois secondes.

La durée du parcours est de quelques *microsecondes* et il est impossible de suivre la particule ! Les trajectoires des particules α ne dépassent guère 6 à 8 cm.

Les photos 1 et 2, prises à quelques secondes d'intervalle, représentent l'émission des particules α émises par une source de Radium 226 placée dans la chambre à brouillard fabriquée par le Lycée Technique de Douai.

La source est constituée par une aiguille d'ancien réveil-matin, imprégnée d'un sel de radium capable d'exciter la fluorescence d'une matière auxiliaire, également déposée sur l'aiguille et la rendant lumineuse la nuit.

Le Ra 226 est émetteur α et γ mais donne aussi naissance à quelques radionucléides émetteurs α, β, et γ (famille radioactive). Sa période est de 1 600 ans et l'activité de la source utilisée, à en juger par la photo, atteint quelques centaines de becquerels (ou désintégrations par seconde).

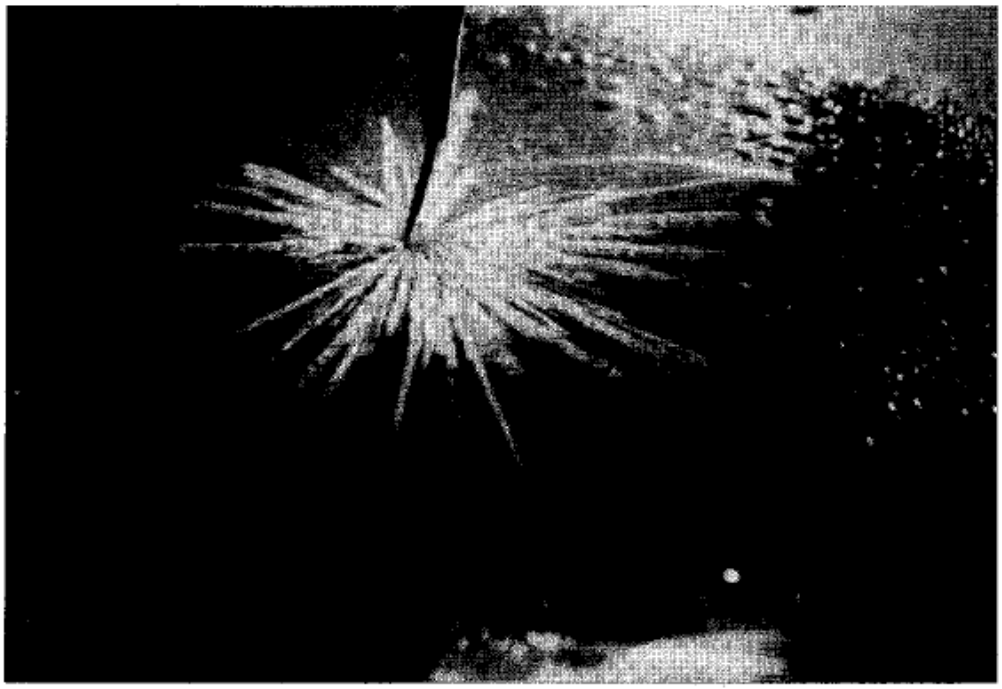


Photo n° 1

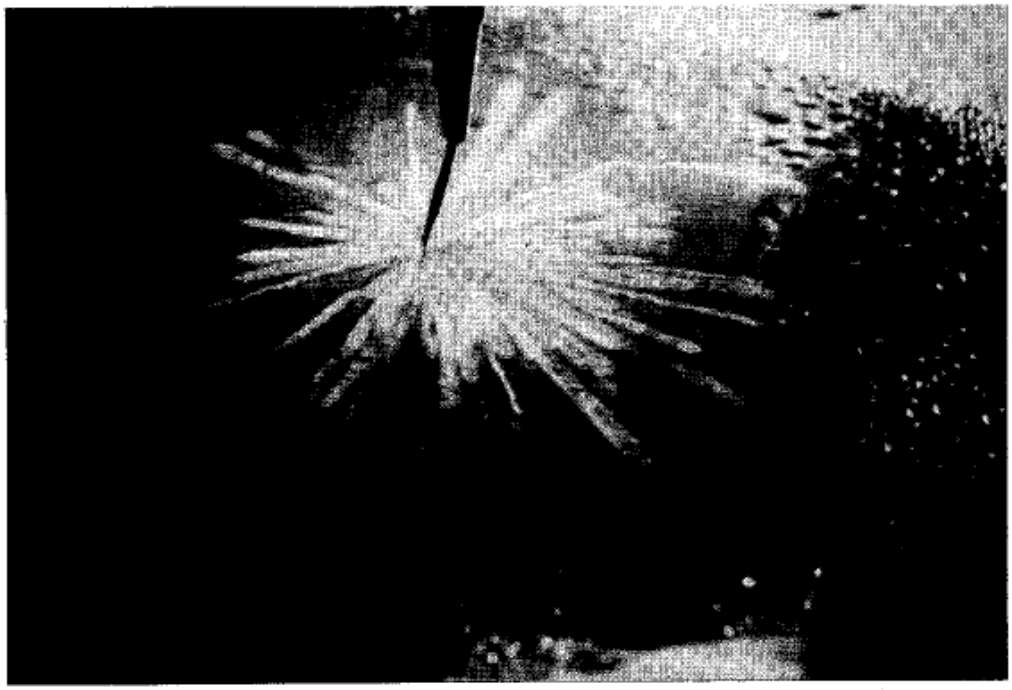


Photo n° 2

- ✓ **Pour aller plus loin :**

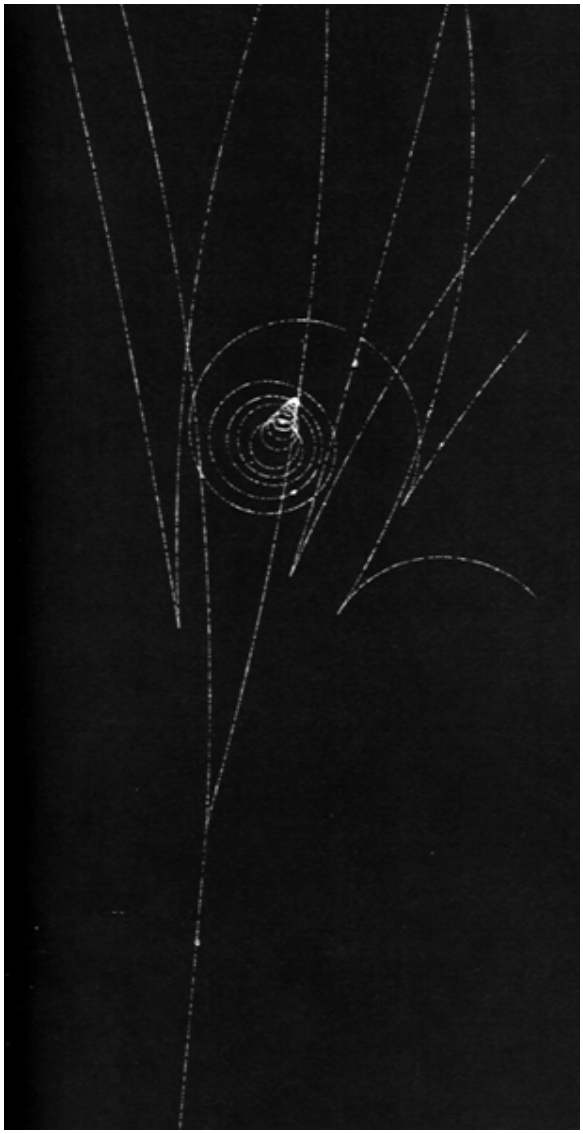
http://teachers.web.cern.ch/teachers/archiv/HST2003/publish/cloud%20chamber/Cloud%20chambers%20in%20the%20classroom.doc

7eme Experience :

Il y a des particules qui traversent la chambre à bulles mais aussi …des rayons cosmiques et aussi des électrons!!!

- ✓ **Matériel**

Cliché de chambre à bulles.



π⁻
K⁺
e⁻
π⁻
π⁻
π⁻
p
e⁻
e⁻
e⁻
γ
K⁰
Λ
γ
K⁺