

Exposition de interactive
JeuX grains

Espace des Sciences
Centre Colombia
1^{er} étage • Rennes

Du 5 mars au
31 juillet 2004



EXPOSITION COPRODUITE PAR CENTRE-SCIENCES, CCSTI AGORA DES SCIENCES ET LE PROGRAMME EXPLORA (CONICYT - SANTIAGO DU CHILI)
SOUS LE HAUT PATRONAGE DE PIERRE GILLES DE GENNES, PROFESSEUR AU COLLEGE DE FRANCE ET D'ETIENNE GOYON, PROFESSEUR A L'ESPO PARIS.

NUMEROUS DESIGNS BY PIERRE GILLES DE GENNES • PHOTO: JACQUES LAFONT • ILLUSTRATION: DANIELLE • MONTAGE: JEAN-PIERRE BOUTIER

Table des matières

Activité 1 - Le sable mouillé qui est sec.....	2
Activité 2 - Attention, ça ne déborde pas !	3
Activité 3 - Le bâton qui colle	3
Activité 4 - La bille cachée	3
Activité 5 - 1+1 ne fait plus 2 !.....	4
Activité 6 - Des stylos qui coincent.....	5
Activité 7 - Solide ? Liquide ? Ou gaz ?	5
Activité 8 - Le bâton de pluie.....	6

Activité 1 - Le sable mouillé qui est sec

-  **Matériel :**
 - Bac
 - Sable fin
 - Eau
-  **Expérience :**
 - Remplir le bac de sable sur une épaisseur uniforme,
 - Le mouiller jusqu'à ce qu'une fine pellicule d'eau recouvre le sable.
 - Enfoncer légèrement les doigts, les retirer et observer.
 - On voit l'empreinte s'assécher autour des doigts appuyés sur le sable mouillé.

En appuyant avec les doigts, on force les grains à se déplacer et cela crée des espaces vides. L'eau peut alors s'écouler vers le fond.
(Cette expérience est délicate à mettre au point. Le mieux est encore de marcher sur une vraie plage à marée basse.)

Activité 2 - Attention, ça ne déborde pas !

- **📦 Matériel :**
 - Ballon en caoutchouc
 - Sable
 - Eau colorée
 - Paille transparente ou tube fin
 - Elastique ou bande adhésive
- **📦 Expérience :**
 - Remplir le sac avec du sable
 - Refermer le ballon en le fixant autour de la paille à l'aide de l'élastique.
 - Veiller à ce que l'ensemble soit hermétique.
 - Verser l'eau dans le ballon par la paille jusqu'à ce que l'eau arrive au milieu de la paille.
 - Presser le ballon et observer la hauteur de l'eau dans la paille.

L'abaissement du niveau du liquide traduit une augmentation du volume de l'enveloppe.

Activité 3 - Le bâton qui colle

- **📦 Matériel :**
 - Bâton en bois
 - Récipient cylindrique
 - Sable
- **📦 Expérience :**
 - Placer un bâton en bois verticalement bien au centre d'un récipient cylindrique
 - Remplir l'espace intermédiaire avec du sable plutôt irrégulier.
 - Avec des petits chocs latéraux, tasser le sable au cours du remplissage.
 - Soulever ensuite le bâton.

Le tout se soulève en bloc. Par une simple petite tape latérale, on libère le bâton. Les voûtes créées qui solidarisaient le bâton au récipient sont rompues.

Activité 4 - La bille cachée

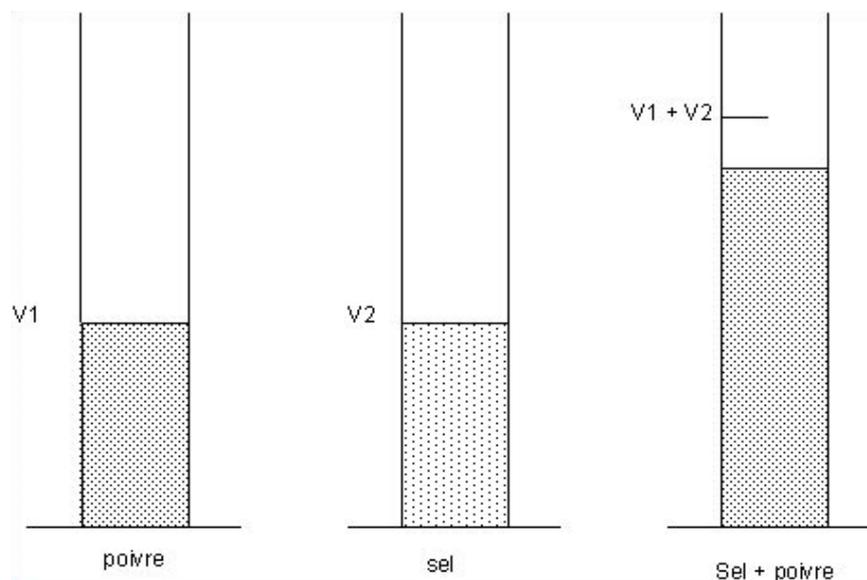
- **📦 Matériel :**
 - Bocal en verre avec un couvercle
 - Grosse bille
 - Gros sel
- **📦 Expérience :**
 - Placer la grosse bille dans le bocal rempli de sel.
 - Agiter le tout.

La bille remonte à la surface. Les petits grains, en se faufilant, ont fait remonter la bille. La même expérience peut être réalisée en mélangeant du poivre en grains et du sel fin. Le poivre aura tendance à remonter si on agite le bocal. Ça marche !!!

Activité 5 - 1+1 ne fait plus 2 !

- **Matériel :**
 - 2 récipients cylindriques type éprouvette
 - Poivre en grains ou petites billes
 - Sel fin
- **Expérience :**
 - Remplir les 2 récipients respectivement d'un même volume de sel et de poivre.
 - Verser le contenu du premier récipient dans le deuxième.
 - Mélanger les deux contenus en agitant.

Le niveau atteint par l'ensemble des grains est en dessous du niveau correspondant à la somme algébrique des deux volumes initiaux.

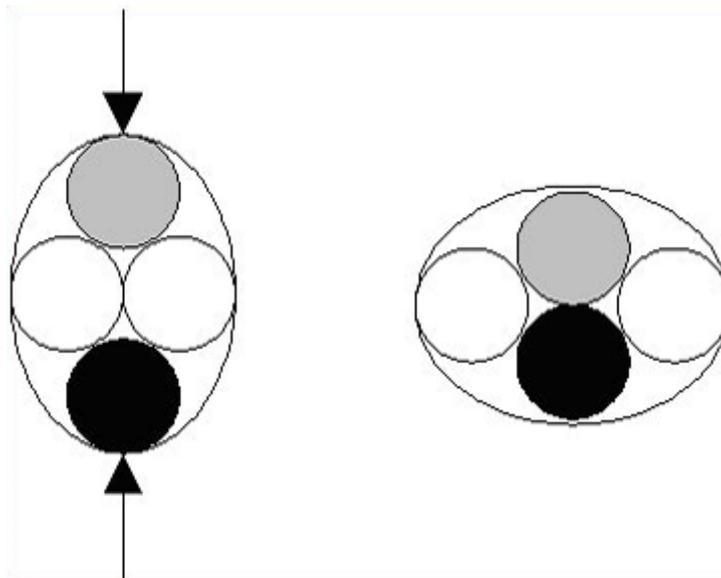


Les grains de sel, en se faufilant, viennent occuper les espaces vides existant entre les grains de plus gros diamètre.

Activité 6 - Des stylos qui coincent

- **Matériel :**
 - 4 stylos
 - Un élastique
- **Expérience :**
 - Entourer les 4 stylos d'un élastique.
 - Appuyer verticalement sur les deux stylos du haut et du bas.

Les deux autres stylos s'écartent horizontalement.



Des forces verticales sont transmises et transformées en forces horizontales. C'est ce type de phénomène qui est à la base des effets de voûte.

Activité 7 - Solide ? Liquide ? Ou gaz ?

- **Matériel :**
 - Bouteille en plastique
 - Billes de polystyrène
 - Collant ou grillage fin
 - Sèche-cheveux
- **Expérience :**
 - Couper le fond de la bouteille.
 - Obstruer le goulot avec le grillage.
 - Verser les billes par le fond de la bouteille et refermer avec du grillage.

Quand les billes sont au repos, elles simulent l'état solide.

Incliner légèrement la bouteille dans un sens puis dans l'autre.

Les billes glissent les unes sur les autres comme des molécules d'un liquide.

Placer le sèche-cheveux devant le goulot de la bouteille et l'allumer.

Les billes se déplacent de façon désordonnée et rapide comme des molécules de gaz.

Activité 8 - Le bâton de pluie

-  **Matériel :**
 - Gros tube en carton, assez rigide, ceux par exemple qui forment le cœur des rouleaux de tissus
 - Boîte d'épingles (n° 8 ou 12)
 - Riz long ou perles en verre ou petits graviers
 - Chatterton d'emballage
 - Papier de couleur ou grosse ficelle d'emballage
 - Colle pour papier peint
-  **Expérience :**
 - Enfoncer les épingles dans le tube avec un petit marteau en les disposant en spirales le long du tube de carton.
 - C'est l'enchevêtrement des épingles qui freineront la chute des petits grains mis en mouvement à chaque fois que vous le retournerez.
 - Boucher une extrémité du tube avec une feuille de carton ou de papier tendue puis recouvrez-le de gros chatterton.
 - Remplir le tube avec les perles ou le riz.
 - Boucher l'autre extrémité, retournez-le et... écoutez.

On améliore la durée du son en rajoutant des épingles.

Pour empêcher les épingles de ressortir du tube, le recouvrir entièrement d'une ou plusieurs couches de papier de couleur trempé dans la colle à papier peint ou enrouler de la ficelle sur toute sa longueur.