

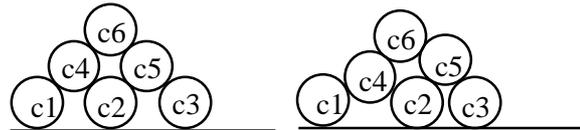
casier à bouteilles

par Cédric Bourgeois et Nicolas Pochon, atelier de géométrie du lycée Pablo Neruda de Saint Martin d'Hères (38)

enseignants : Jean-Claude Oriol, Bernard Vartanian

introduction

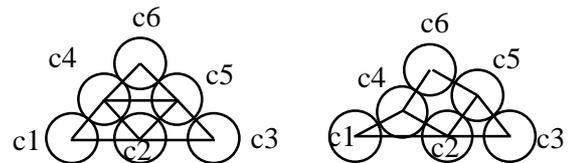
3 ~~boules~~ bouteilles de même rayon sont posées sur le sol ; on peut les déplacer en déplaçant leurs centres. D'autres ~~boules~~ bouteilles de même rayon sont posées dessus comme l'indiquent les dessins. Si on modifie la place d'une ~~boule~~ bouteille posée sur le sol, les positions des ~~boules~~ bouteilles placées au-dessus se modifient.



sujet

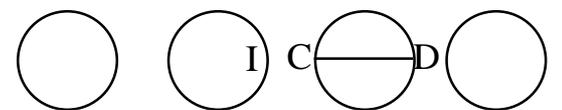
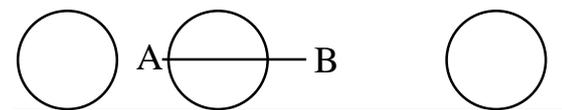
[NDLR : On réalise un empilement de bouteilles dans une caisse. Les bouteilles sont rondes, de même diamètre, et leurs axes sont disposés parallèlement ; chaque bouteille est posée, soit sur le fond de la caisse, à un endroit arbitraire, soit sur deux bouteilles posées précédemment, soit enfin sur une bouteille posée précédemment près du bord, la nouvelle bouteille étant alors calée par le bord de la caisse.

Pour commencer, on a défini 3 ~~boules~~ bouteilles de base, dont une est mobile (c2), pour faciliter la recherche.



L'activité proposée, imaginée par Charles Payan, chercheur à Grenoble (voir les actes du congrès "MATH.en.JEANS" à l'Ecole Polytechnique, 1993), consistait à étudier la géométrie de ces empilements à l'aide du logiciel "CABRI Géomètre" développé au laboratoire LSD2 du CNRS. Ce logiciel permet la manipulation directe des objets de la géométrie euclidienne plane.

bouteilles de base



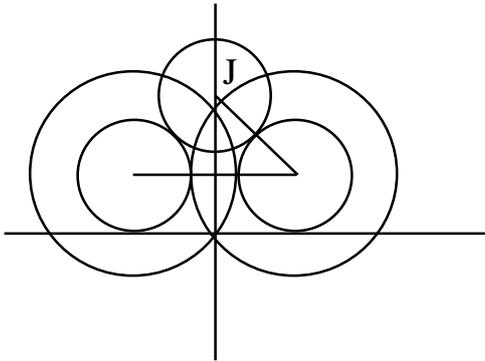
Le travail des élèves a essentiellement porté sur la maîtrise d'une construction exacte. Le temps leur a manqué pour aborder la recherche de preuves des propriétés constatées. Nous donnons ici quelques extraits de leurs constructions en invitant les lecteurs à poursuivre cette recherche.]

empilement des bouteilles

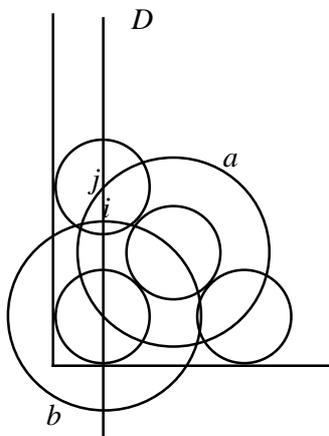
Les bouteilles supérieures doivent dépendre des bouteilles de base, et doivent suivre leurs mouvements.



construction



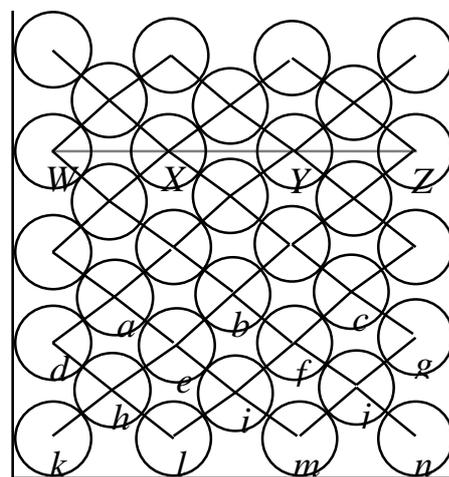
construction au bord



Le centre de la bouteille du bord est l'intersection, j , du cercle (a) et de la demi droite (iD).

autrement

Comme ces constructions sont assez complexes, nous avons cherché une autre manière de les faire mais plus simple, et nous sommes intéressés aux parallélogrammes formés par les centres de tous les cercles.



Comme on peut le constater, les segments $(dh) \parallel (ae)$; $(ei) \parallel (bf)$; etc ... Il y a donc une multitude de parallélogrammes.

A l'aide de ces figures, nous avons trouvé qu'à **une certaine rangée, les bouteilles étaient à nouveau alignées** :

(WXYZ sur la figure)

Mais cette règle n'est pas valable dans tous les cas de figure. Des conditions d'espacement des bouteilles de base doivent être satisfaites ; nous n'avons toujours pas trouvées les-quelles.

