

IRES DE TOULOUSE

Institut de Recherche pour l'Enseignement des Sciences

RÉGIONALE APMEP DE TOULOUSE

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ACTIVITES DANS L'ESPACE CYCLE 3 – CYCLE 4

Nicole Abadie, Claudine Berthoumieux
Jean Pierre Abadie, Gérard Martin
Groupe Jeux Mathématiques

IRES - Université Paul Sabatier - 118 route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex 4

Tél. : 05 61 55 68 83 Fax : 05 61 55 82 58 Email : irem@cict.fr

Nous avons eu, il y a quelques années deux malles cycle 3 et deux malles collège. Mais l'expérience montrait que certaines semaines les demandes de prêt venaient essentiellement de collèges et d'autres essentiellement d'écoles. Les deux malles avaient un certain nombre de jeux en commun

Pour mieux répondre à ces demandes nous avons décidé de compléter les malles et d'avoir quatre malles cycle 3 – collège.

SOMMAIRE

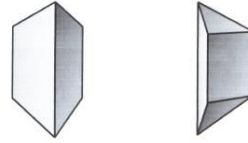
Matériel utilisé	page 3
Fabrication du matériel	page 8
Activités dans l'espace	page 9
Corrigés	page 28

MATERIEL UTILISE

PYRAMIDES

3-1 - La pyramide :

Deux pièces identiques (achetées).



3-2 - Le tas d'oranges

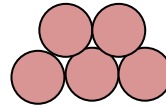
Un socle et   chaque pièce en deux exemplaires.

3-3 - Tirer à boulets rouges

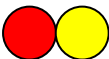
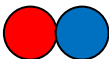
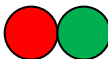

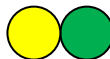
Un socle et  en quatre exemplaires et  en deux exemplaires.

3-4 - La pyramide rose :

Un socle et quatre exemplaires de cette pièce :



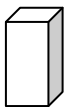
3-5 - La petite pyramide de toutes les couleurs :

Un socle et ces cinq pièces :     

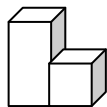
3-6 - La pyramide aztèque :



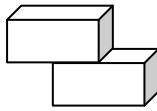
2



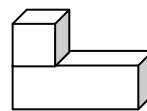
1



2



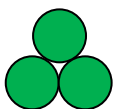
2



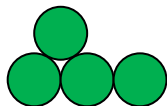
3 (nombres d'exemplaires)

3-7 - La pyramide de cubes : 4 cubes rouges, 3 bleus, 2 verts, 1 jaune.

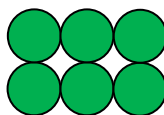
3-8 - La pyramide verte :



2 exemplaires



1 exemplaire



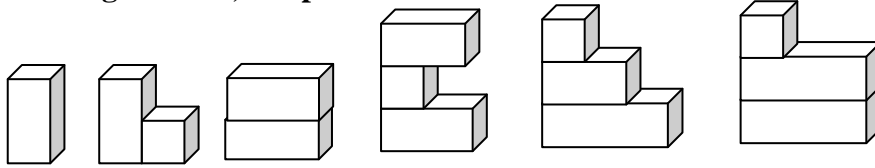
2 exemplaires



2 exemplaires

CUBES

3-10 - Un gros cube, des petits cubes :



3-11 - Le cube en kit :

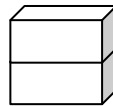


En quatre exemplaires

3-12 - Le cube en 9 morceaux (Conway) :

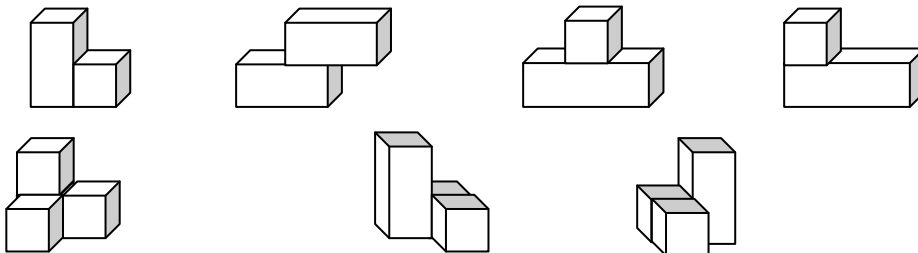


en trois exemplaires

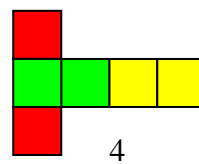
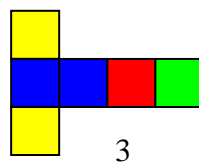
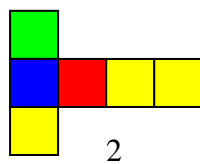
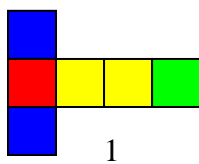


en six exemplaires

3-13 - Le cube Soma :



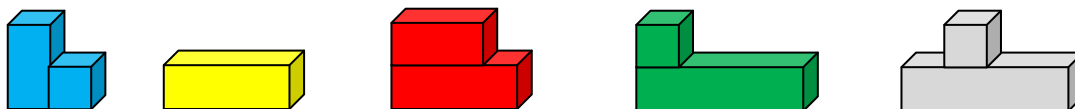
3-14 - Le cube de toutes les couleurs :



3-15 - Le cube rouge et le cube jaune

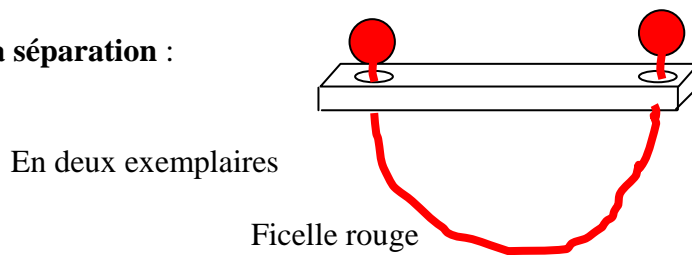
Les 8 cubes sont bicolores. Trois faces ayant un sommet commun sont rouges et les trois faces ayant le sommet opposé en commun sont jaunes.

3-16 - La brique de toutes les couleurs :

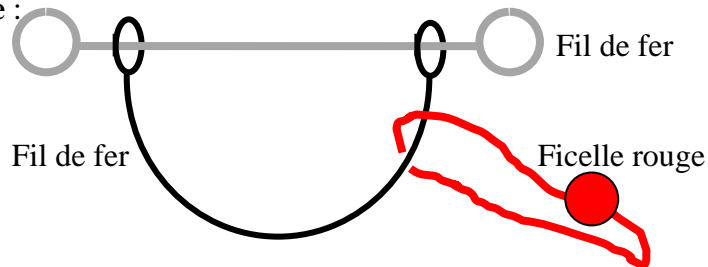


CASSE-TETE

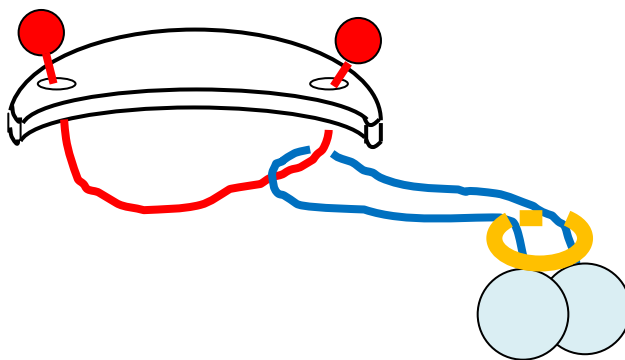
3- 20 - La séparation :



3-21 - L'arche :



3-22 - Le croissant :

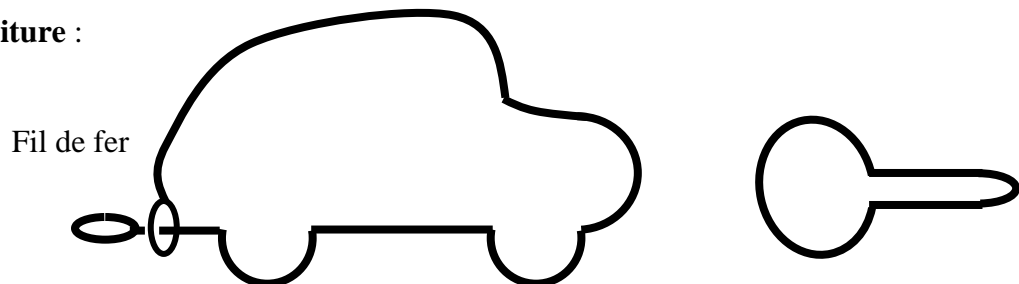


Le diamètre intérieur de l'anneau doit être plus petit que la largeur du croissant et le diamètre des grosses boules.

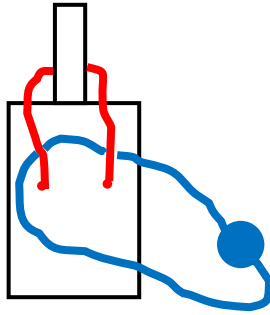
3-23 - Tu me fends le coeur



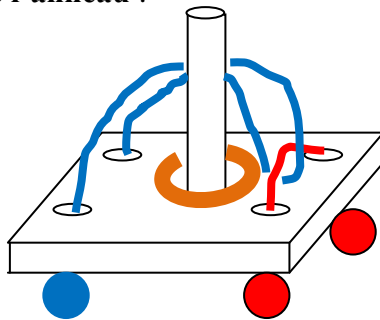
3-24 - En voiture :



3-25 - La raquette :



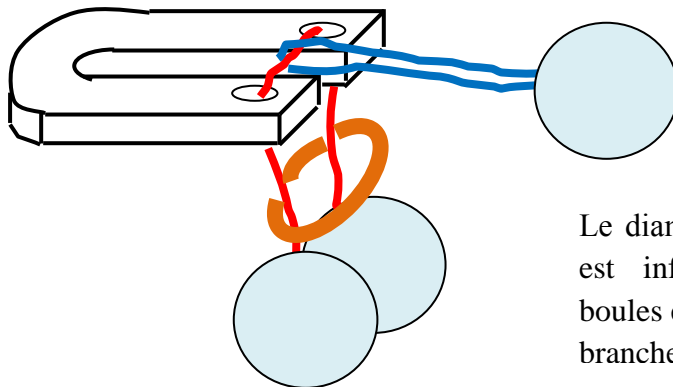
3-26 - La libération de l'anneau :



3-27 - L'évasion de l'anneau



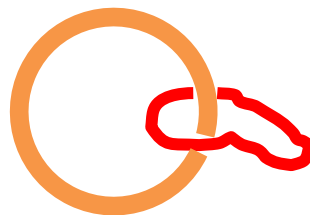
2-28 - Le fer à cheval :



Le diamètre intérieur de l'anneau est inférieur au diamètre des boules et supérieur à la largeur des branches du fer à cheval.

3-29 - La séparation des anneaux :

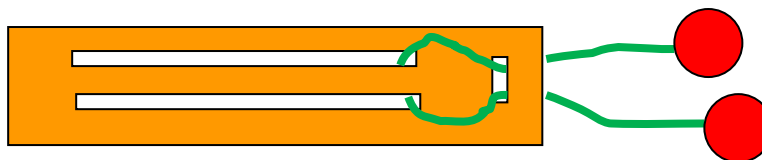
Un anneau en bois (Ø 5 cm)
avec un anneau de ficelle rouge



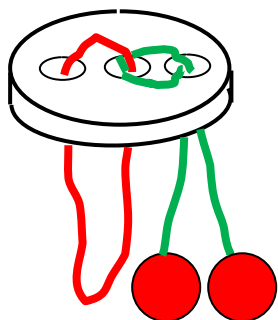
en deux exemplaires.

3-30- Cueillir les cerises :

Rectangle en cuir
Ficelle verte

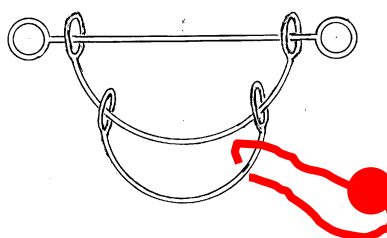


3-31 - Les cerises :



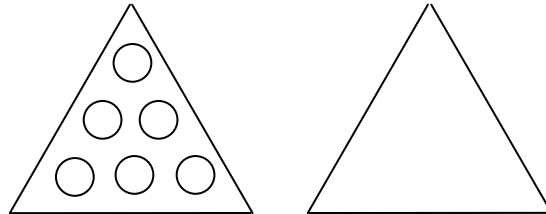
3-33 - Les arches :

Fil de fer et ficelle rouge



FICHE FABRICATION

Pour les pyramides, les billes sont faites avec des perles de bois (\varnothing 20 mm) collées sur des tourillons (\varnothing 4 ou 5 mm).. On peut trouver ces barrettes dans le commerce mais la plupart du temps sans le socle. Celui-ci est fait avec deux morceaux de contreplaqué (épaisseur 5 mm), le premier troué (\varnothing 14 mm) collé sur le second



Les éléments des puzzles et des cubes ne sont pas formés de blocs homogènes. On utilise des morceaux de tasseaux découpés à la dimension adéquate et collés. Pour un collage très solide, on peut utiliser des pinces que l'on trouve dans les foires au bricolage des grandes surfaces. Les petites ne peuvent servir qu'à positionner les pièces et sont peu intéressantes, les moyennes sont plus utiles. On peut aussi opérer par simple contact mais le collage est souvent moins résistant.

Pour certaines pièces multicolores, par exemple le cube de toutes les couleurs, on peut peindre les différentes faces mais on peut utiliser des rouleaux d'adhésif de différentes couleurs (les plus connus sont vendus sous la marque Vénilia).

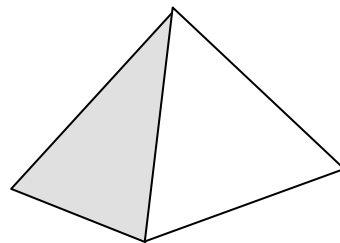
Pour certains casse-tête on utilise des anneaux de ficelle. Il existe de la ficelle de différentes couleurs en polypropylène (\varnothing 3 mm). On peut faire fondre par la chaleur les extrémités d'un morceau et mettre en contact ces deux extrémités pour les souder. Mais c'est là le point délicat : les risques de petites brûlures sont très importants.

LES PYRAMIDES

3-1 LA PYRAMIDE

Que faire ?

Avec les deux morceaux de bois construire une pyramide à base triangulaire.



Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-2 LE TAS D'ORANGES

Que faire ?

Avec les quatre éléments, réaliser le tas d'oranges qui a la forme d'une pyramide à base triangulaire.

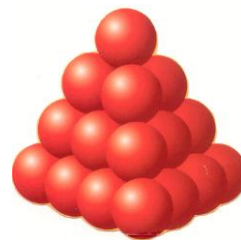


Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-3 TIRER A BOULETS ROUGES

Que faire ?

Avec les six éléments, réaliser le tas de boulets rouges qui a la forme d'une pyramide à base triangulaire.

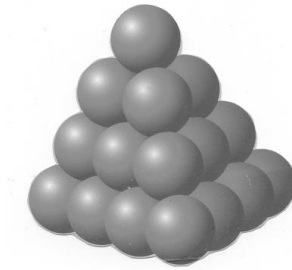


Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-4 LA PYRAMIDE ROSE

Que faire ?

Avec les quatre éléments, réaliser une pyramide à base triangulaire.



Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-5 LA PETITE PYRAMIDE DE TOUTES LES COULEURS

Que faire ?

Construire une pyramide à base triangulaire. Deux billes qui se touchent ne doivent pas être de la même couleur.

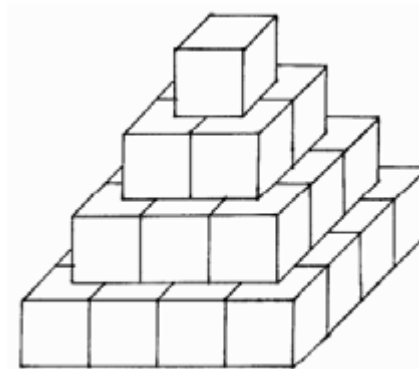


Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-6 LA PYRAMIDE AZTEQUE

Que faire ?

Avec les dix pièces, construire une pyramide à base carrée.

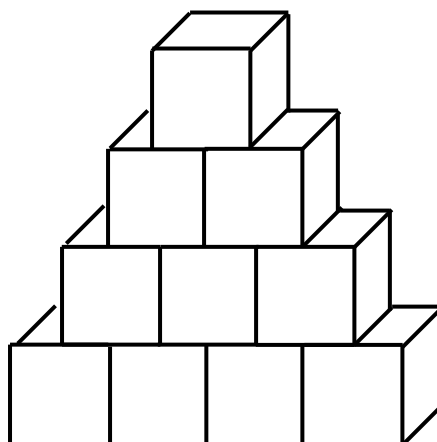


Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-7 LA PYRAMIDE DE CUBES

Que faire ?

Avec les cubes réalise la pyramide dessinée. Deux cubes de la même couleur ne se touchent pas.

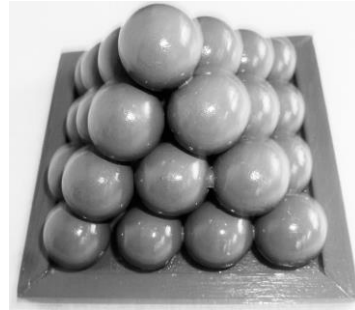


D'après le KOALA (Kangourou)
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-8 LA PYRAMIDE VERTE

Que faire ?

Avec les sept éléments, réaliser une pyramide à base carrée.



Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

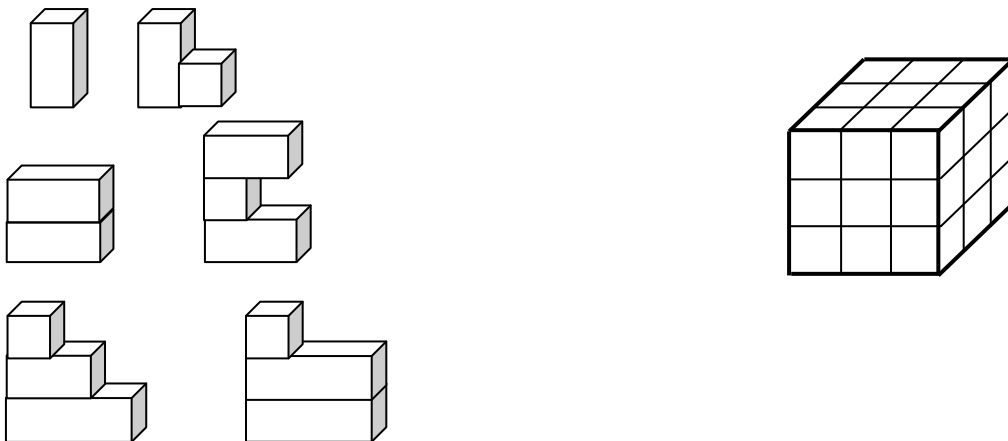


LES CUBES

3-10 UN GROS CUBE, DES PETITS CUBES ...

Que faire ?

A l'aide des 6 pièces construire un cube.

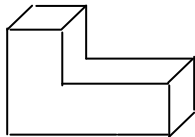
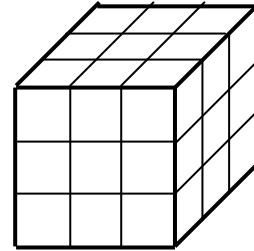
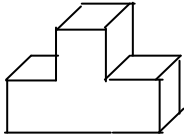
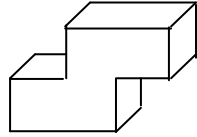
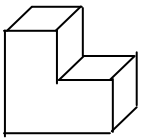


D'après Jeux 3 - Brochure APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-11 LE CUBE EN KIT

Que faire ?

A l'aide des 7 pièces construire un cube.



Cette pièce est
en quatre exemplaires

D'après Jeux 3 - Brochure APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

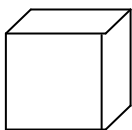
3-12 LE CUBE EN NEUF MORCEAUX (CUBE DE CONWAY)

Que faire ?

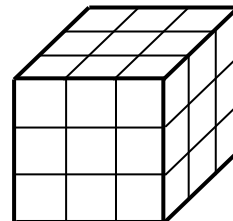
A l'aide des 9 pièces construire un cube.



Cette pièce est en 3 exemplaires



Cette pièce est en 6 exemplaires

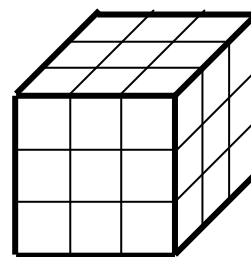
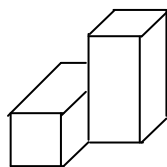
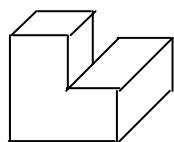
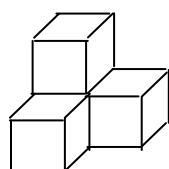
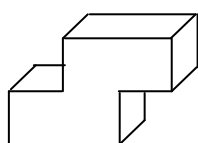
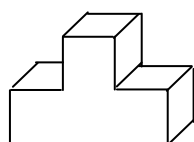
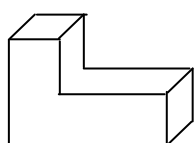
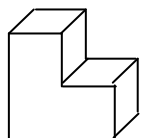


Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-13 LE CUBE SOMA

Que faire ?

A l'aide des 7 pièces construire un cube.



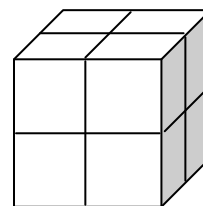
D'après Jeux 3 - Brochure APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-14 LE CUBE DE TOUTES LES COULEURS

Que faire ?

Construire un cube $2 \times 2 \times 2$ de sorte que :

- soit chacune des quatre couleurs apparaisse sur chacune des faces,
- soit chaque face est d'une seule couleur.



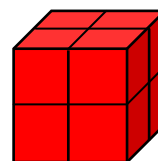
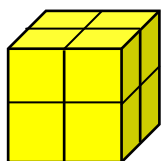
D'après Bulletin Vert APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-15 LE CUBE JAUNE ET LE CUBE ROUGE

Que faire ?

Avec les huit petits cubes construire un gros cube entièrement jaune.

Ensuite, avec les mêmes cubes, construire un gros cube entièrement rouge.



Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

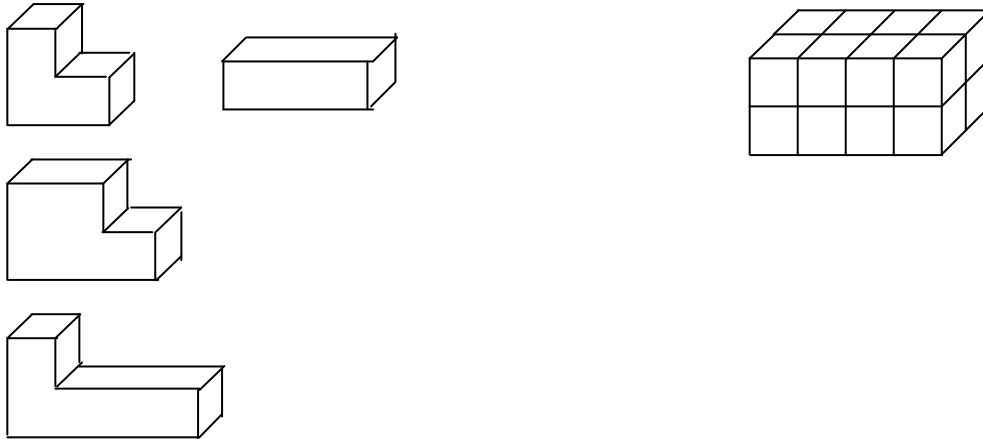
AUTRES

3-16 LA BRIQUE DE TOUTES LES COULEURS

Que faire ?

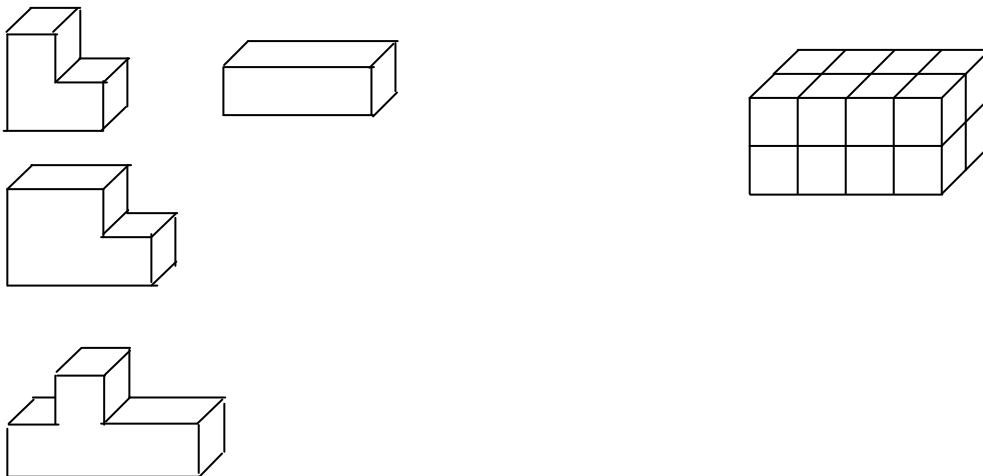
Défi n° 1 :

A l'aide de ces 4 pièces, construire une brique.



Défi n° 2 :

A l'aide de ces 4 pièces, construire une brique.

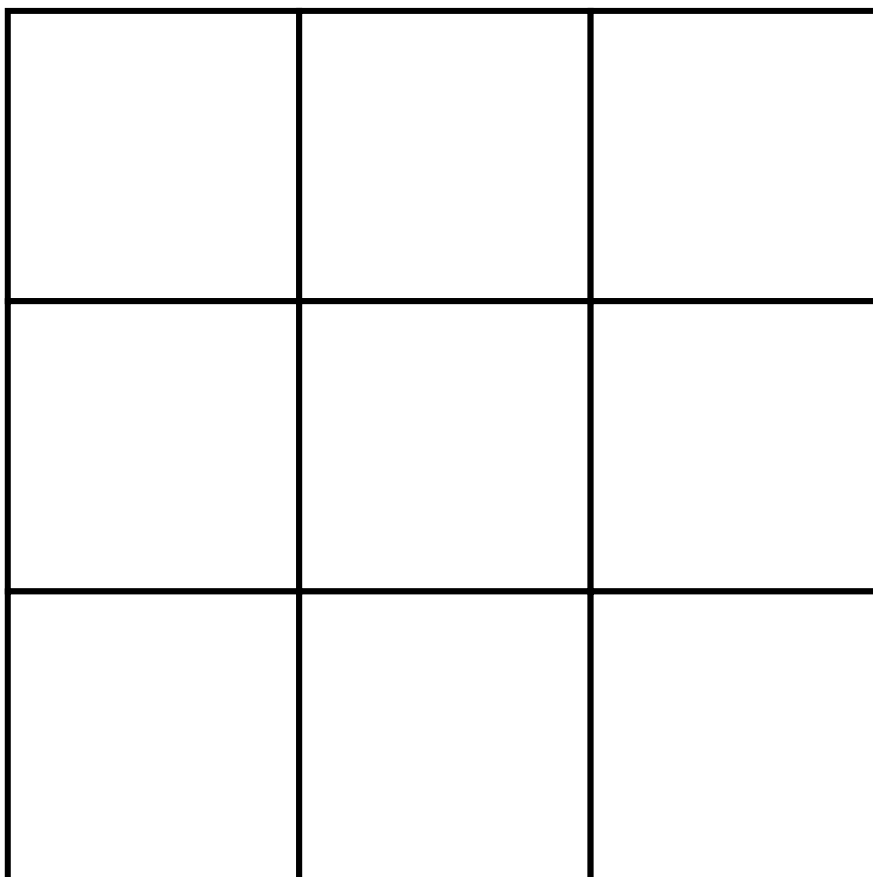


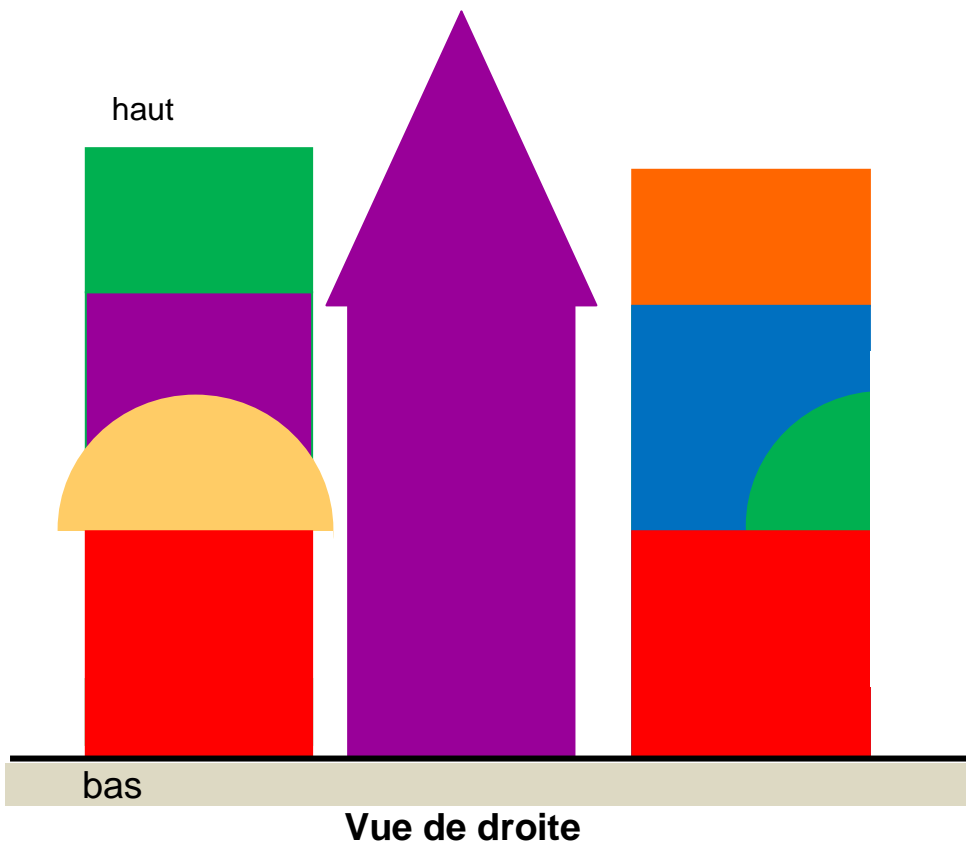
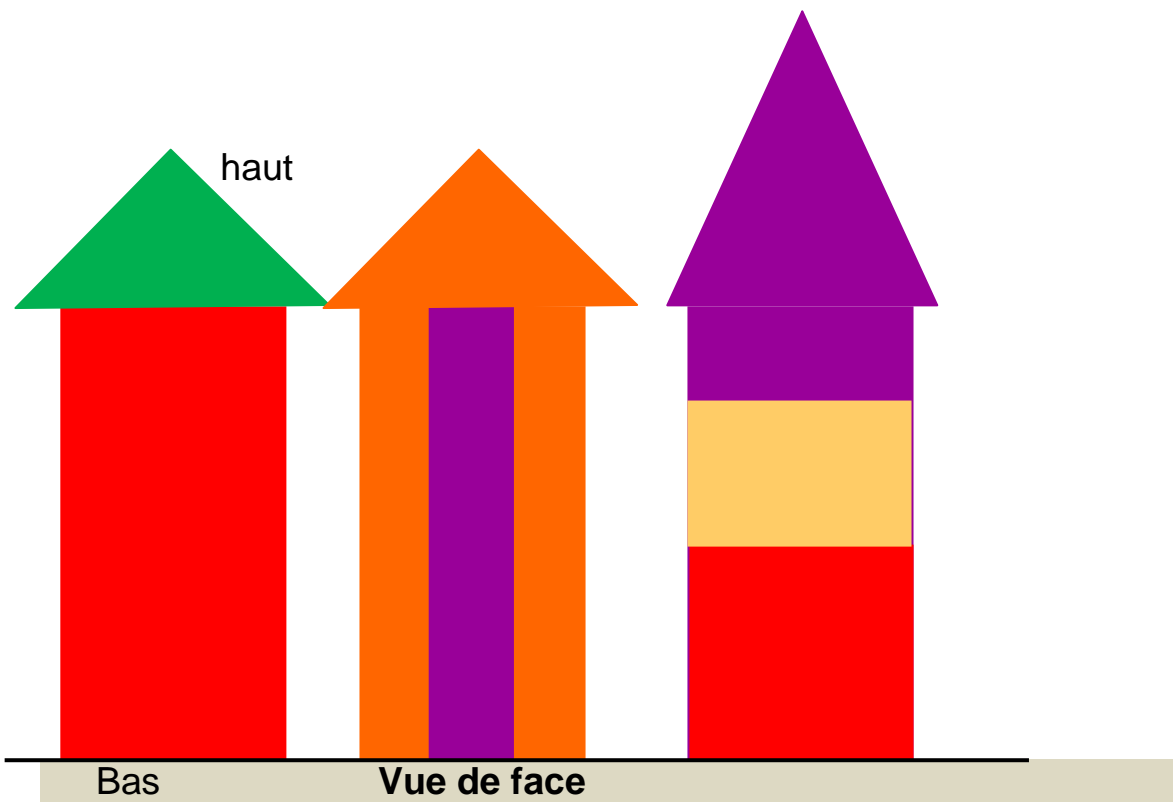
D'après Jeux 3 - Brochure APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

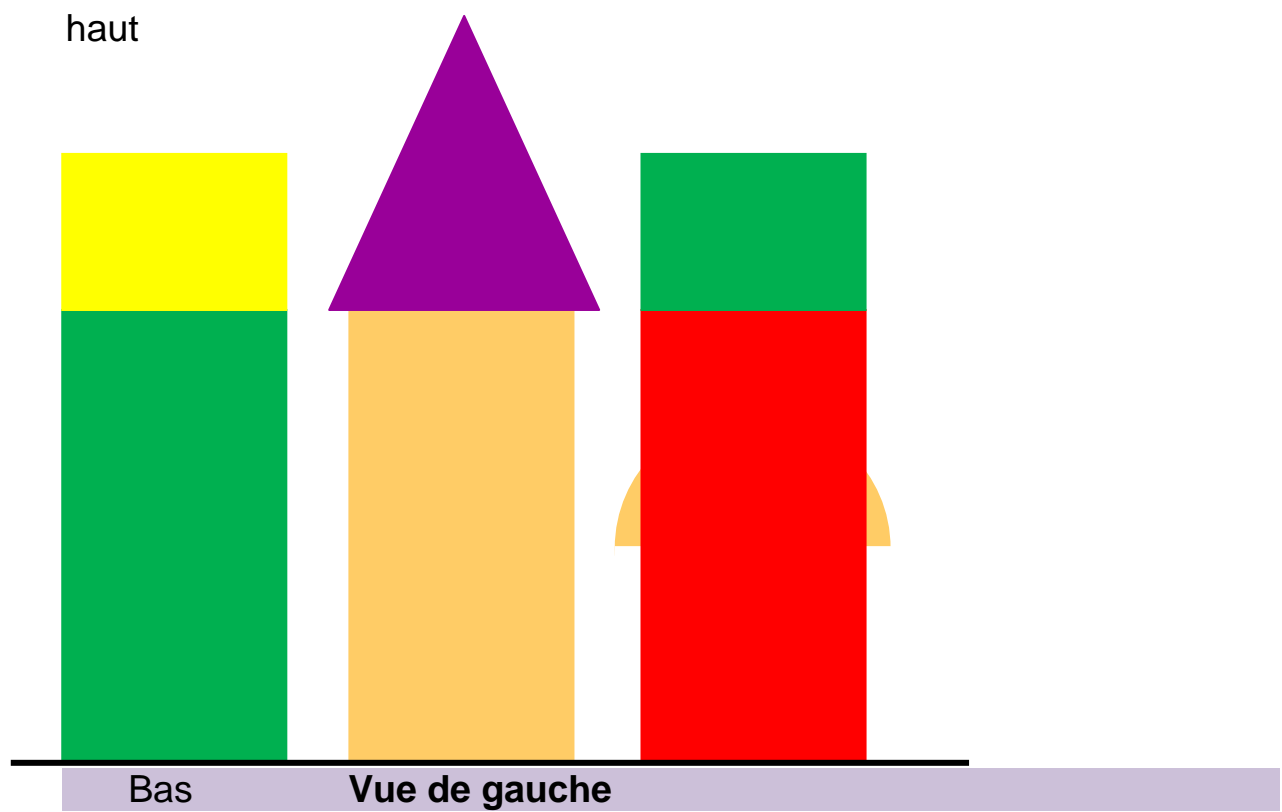
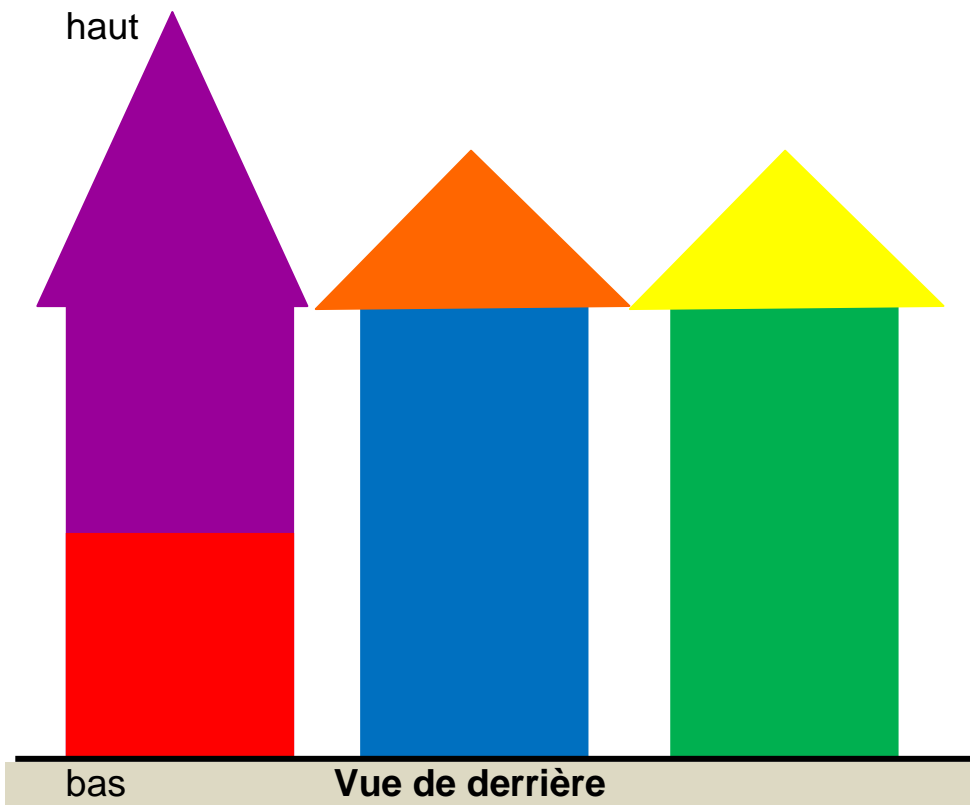
3-17 DE TOUS LES COTES

Que faire ?

Placer les pièces dans les cases. Les quatre vues indiquent ce qu'on observe.







LES CASSE-TETE

La résolution des casse-tête fait appel, dans la plupart des cas, à la vision dans l'espace.

3-20 LA SEPARATION

Que faire ?

Il s'agit d'obtenir deux éléments séparés formés chacun d'une planchette et de sa corde sans bien sûr couper la ficelle.

Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-21 **L'ARCHE**

Que faire ?

Il s'agit de récupérer l'anneau de ficelle sans bien sûr couper la ficelle ni tordre le fil de fer.

Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-22 **LE CROISSANT**

Que faire ?

Il s'agit de récupérer l'anneau sans bien sûr couper la ficelle.

Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-23 **TU ME FENDS LE CŒUR**

Que faire ?

Il s'agit de séparer les deux cœurs sans tordre ni couper le fil de fer.

3-24 **EN VOITURE !**

Que faire ?

Il s'agit de récupérer la clef sans bien sûr tordre le fil de fer.

3-25 **LA RAQUETTE**

Que faire ?

Il s'agit de récupérer l'anneau de ficelle sans bien sûr couper la ficelle.

3-26 **LA LIBERATION DE L'ANNEAU**

Que faire ?

Il s'agit de libérer l'anneau, c'est-à-dire de récupérer l'anneau sans bien sûr couper la ficelle.

3-27 L'EVASION DE L'ANNEAU

Que faire ?

Il s'agit de libérer l'anneau, c'est-à-dire de récupérer l'anneau sans bien sûr couper la ficelle.

3-28 LE FER A CHEVAL

Que faire ?

Il s'agit de récupérer l'anneau de ficelle sans bien sûr couper la ficelle.

3-29 LA SEPARATION DES ANNEAUX

Que faire ?

Il s'agit de séparer les anneaux sans bien sûr couper la ficelle.

3-30 CUEILLIR LES CERISES

Que faire ?

Il s'agit de cueillir les cerises, c'est-à-dire de séparer du morceau de cuir et la ficelle avec les deux boules, sans bien sûr couper ni la ficelle, ni le morceau de cuir

D'après Bulletin Vert APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-31 LES CERISES

Que faire ?

Il s'agit de cueillir les cerises, c'est-à-dire de séparer du disque, la ficelle avec les deux boules, sans bien sûr couper la ficelle.

D'après Bulletin Vert APMEP
Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

3-33 LES ARCHES

Que faire ?

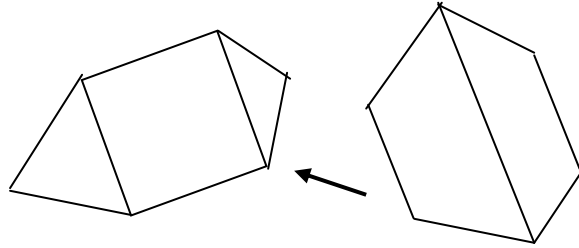
Il s'agit de récupérer l'anneau de ficelle sans bien sûr couper la ficelle ni tordre le fil de fer.

Commission Jeux Mathématiques Régionale APMEP et IRES de Toulouse

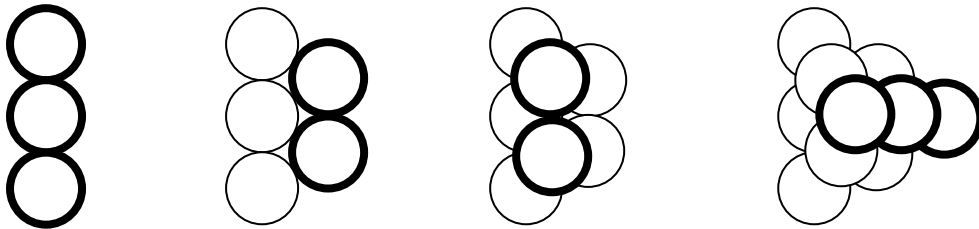
CORRIGES

LES PYRAMIDES

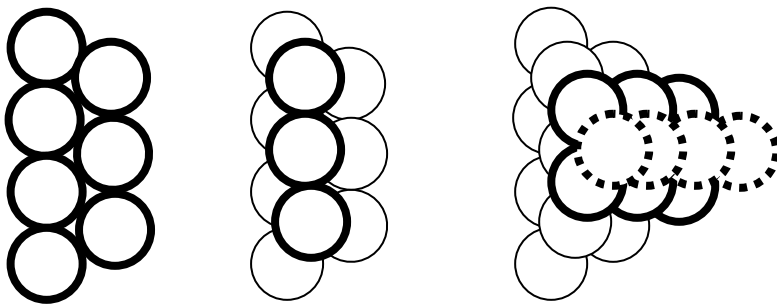
LA PYRAMIDE 3-1



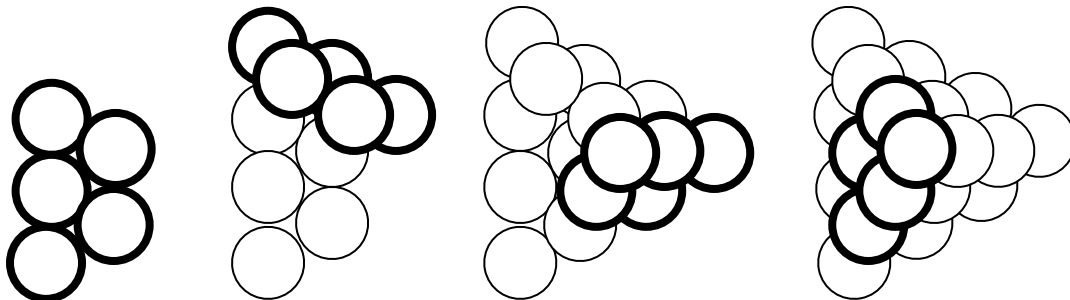
LE TAS D'ORANGES 3-2



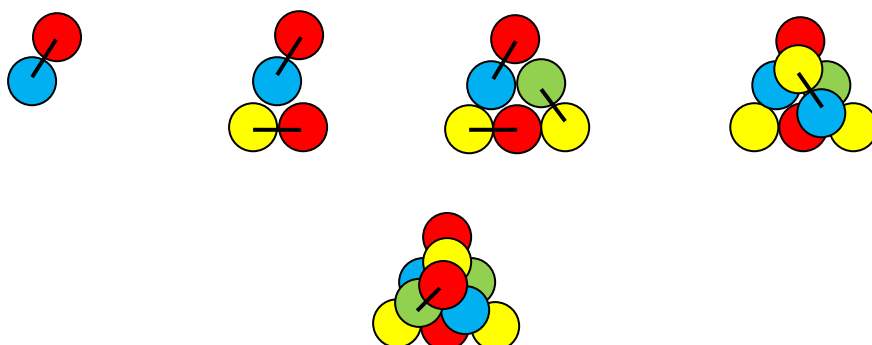
TIRER A BOULETS ROUGES 3-3



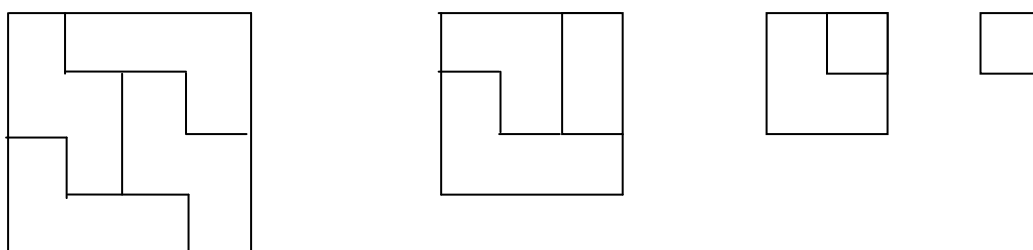
LA PYRAMIDE ROSE 3-4



LA PETITE PYRAMIDE DE TOUTES LES COULEURS 3-5



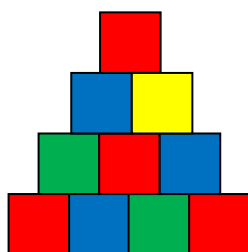
LA PYRAMIDE AZTEQUE 3-6



Aide aux élèves : On peut leur demander ce qu'ils doivent garder pour la couche du haut (quatrième couche), puis pour la troisième couche et ainsi de suite.

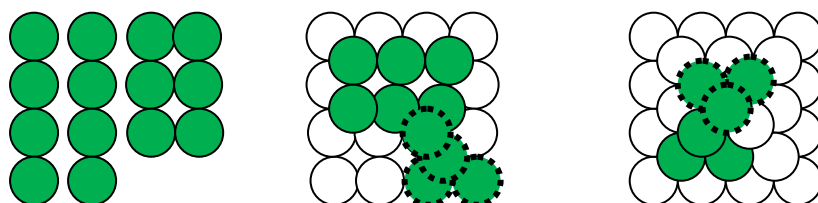
LA PYRAMIDE DE CUBES 3-7

Voici un exemple de solution



Les cubes rouges sont les plus nombreux donc les plus difficiles à placer. On peut prévoir leurs emplacements

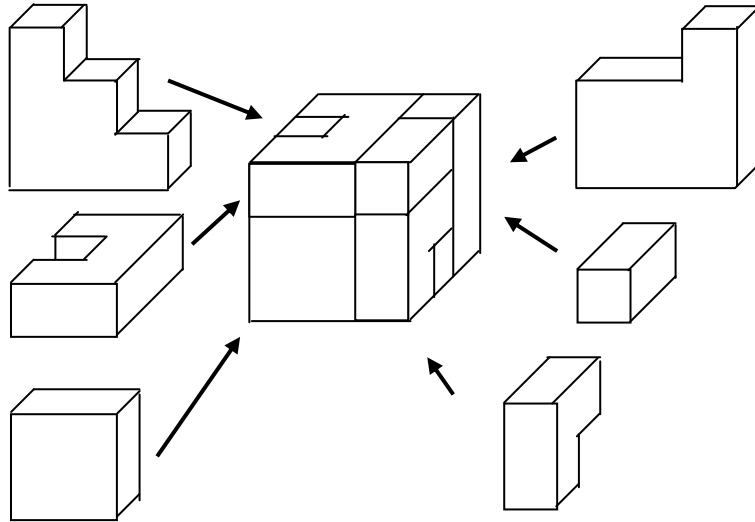
LA PYRAMIDE VERTE 3-8



LES CUBES

Pour les trois jeux suivants, une première activité peut consister à faire correspondre les solides proposés et leur représentation en perspective cavalière

UN GROS CUBE, DES PETITS CUBES 3-10

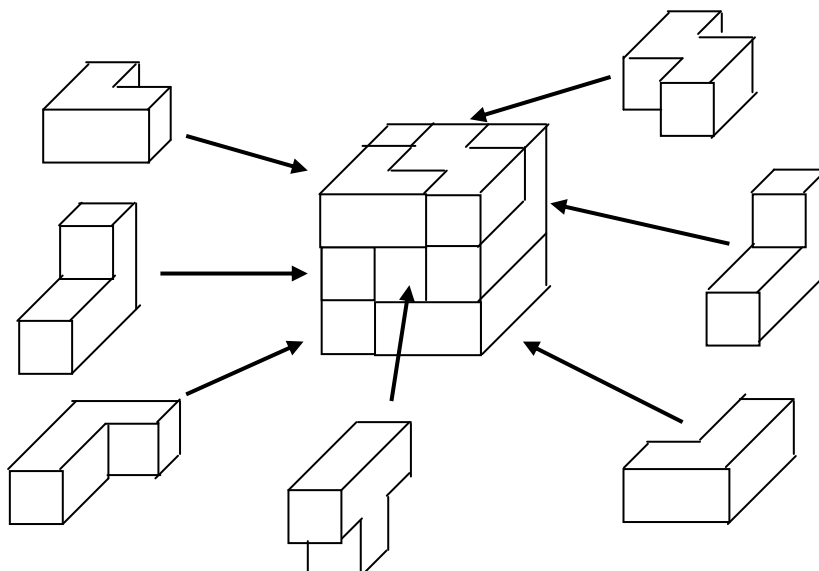


On peut faire remarquer que les pièces les plus grosses sont les plus difficiles à placer et qu'il ne faut pas attendre le dernier moment pour le faire.

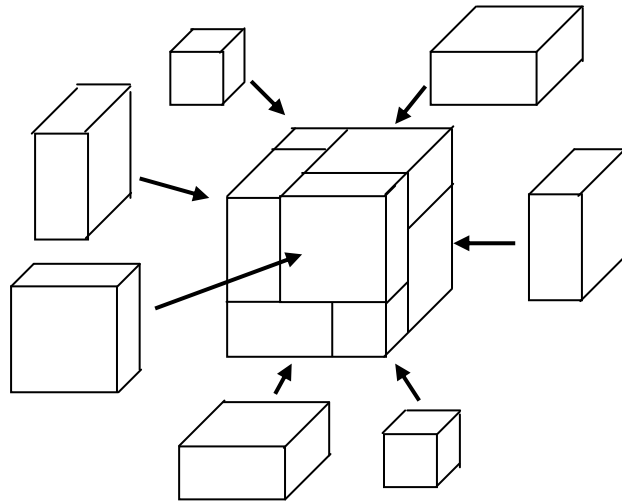
On peut aussi, pour ceux qui ont le plus de difficultés, donner la position des deux pièces qui sont situées dans le dessin ci-dessus à gauche en haut.

LE CUBE EN KIT 3-11

Une solution :



LE CUBE EN NEUF MORCEAUX 3-12 CUBE CONWAY

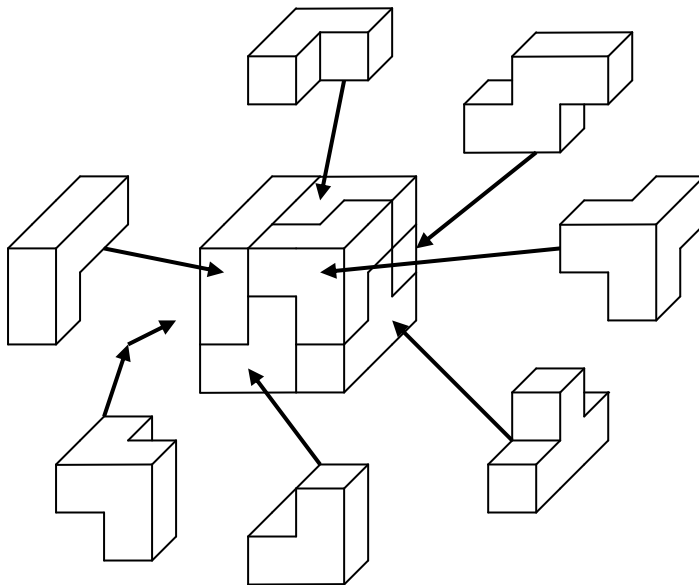


Un petit cube est situé au centre du grand cube. Les trois petits cubes sont placés sur une diagonale du grand cube.

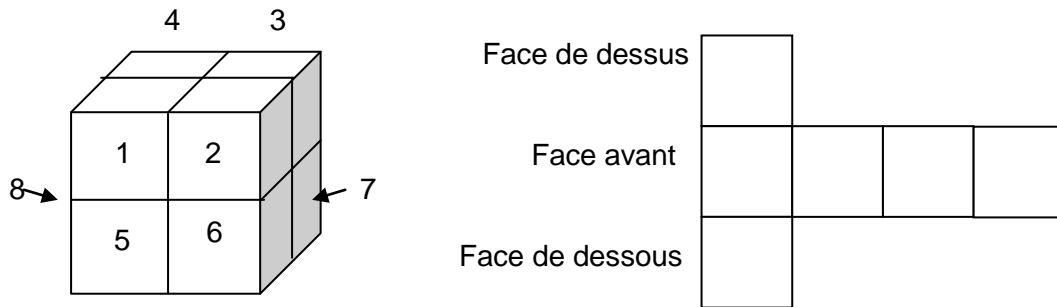
On peut faire remarquer qu'il y a 9 petits cubes par couche. Pour la couche du bas par exemple on peut mettre la pièce de 4 petits cubes. Si la même pièce est posée verticalement, elle apporte 2 petits cubes. On va obtenir les 9 petits cubes avec $1 + 2 + 2 + 4$ c'est-à-dire un petit cube, une pièce de 4 posée horizontalement et 2 verticalement.

CUBE SOMA 3-13

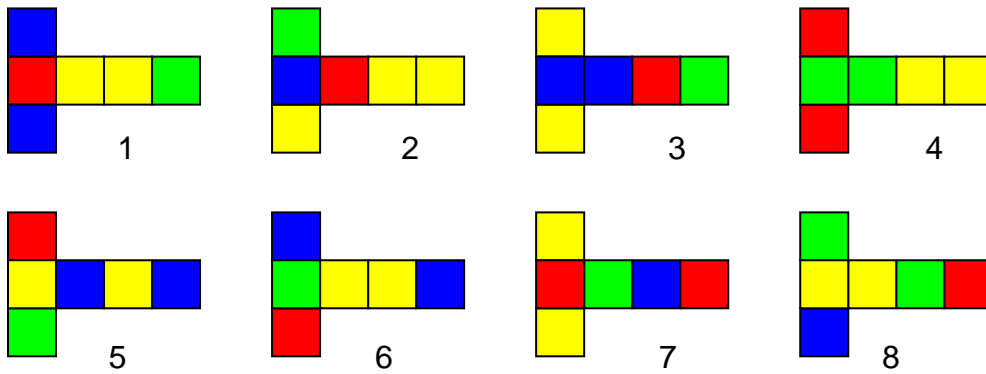
On peut faire remarquer que les pièces non planes sont les plus difficiles à placer et qu'il ne faut pas attendre le dernier moment pour le faire.



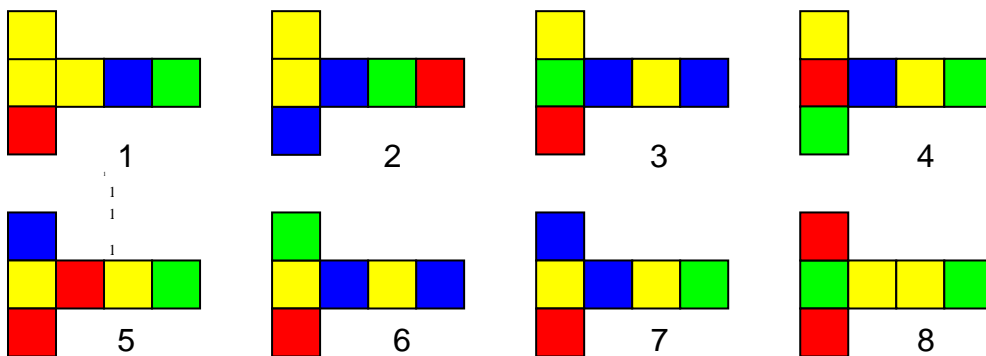
LE CUBE DE TOUTES LES COULEURS 3-14



Une solution avec des faces avec les quatre couleurs :



Une solution avec les quatre faces unicolores :



La solution avec quatre couleurs sur chaque face est la moins difficile à trouver.

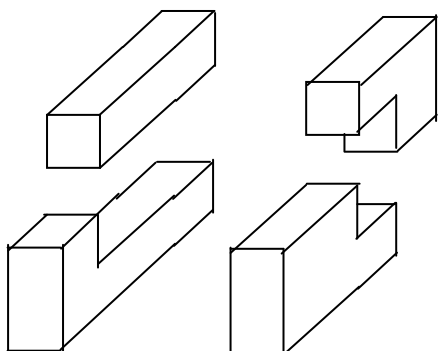
LE CUBE ROUGE ET LE CUBE JAUNE 3-15

Il faut vérifier que la face qui est contre la table est de la même couleur que les autres

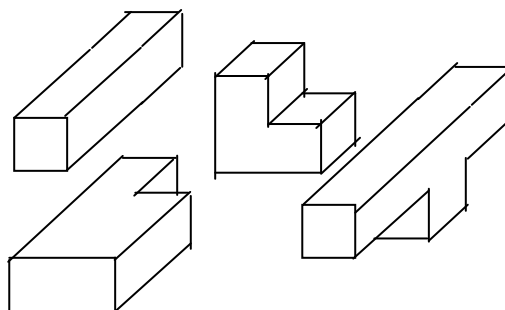
LA BRIQUE DE TOUTES LES COULEURS 3-16

C'est aussi un exercice de lecture de consigne. Certains commencent l'exercice en essayant d'assembler les cinq pièces.

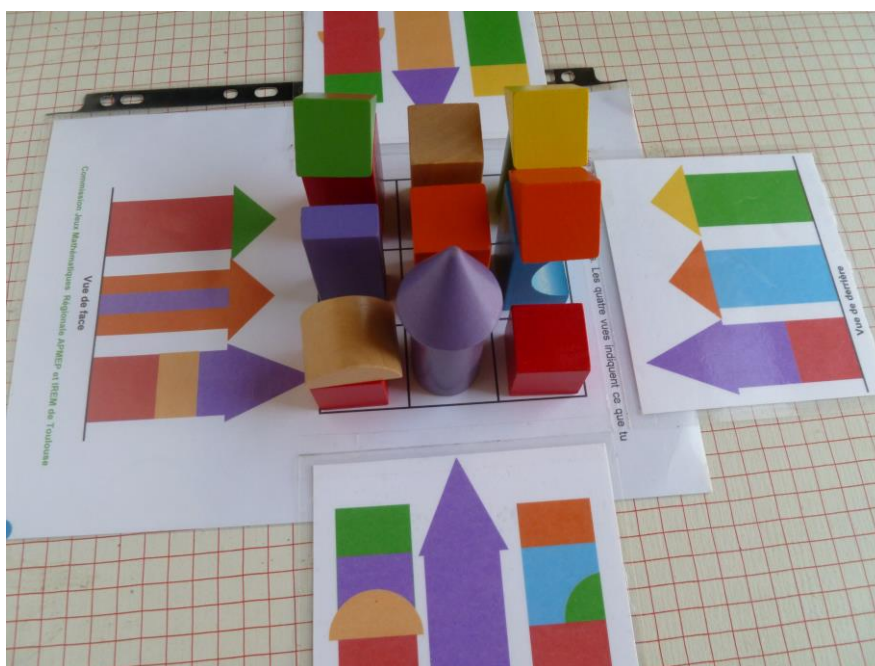
Défi 1



Défi 2



DE TOUS LES COTES 3-17



CASSE-TETE (BOIS FICELLE, FIL DE FER)

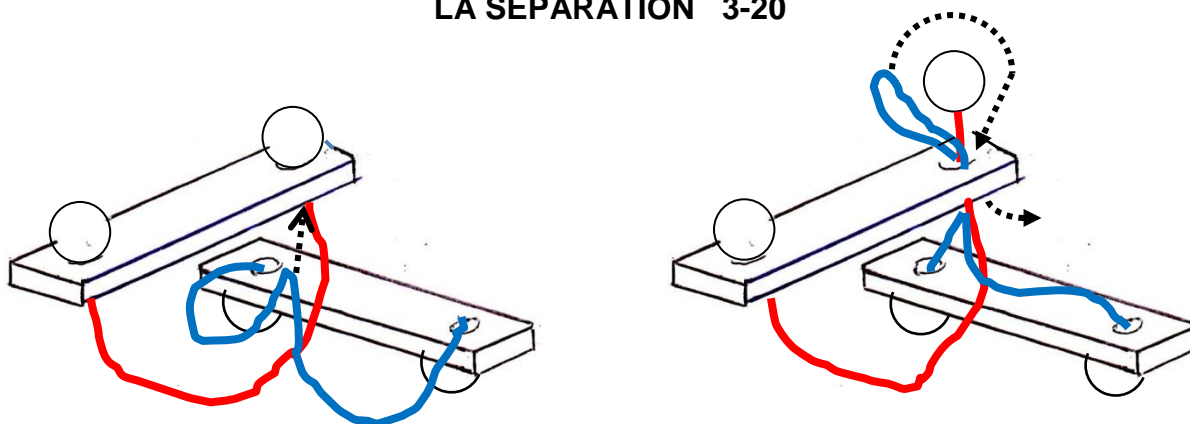
Les huit casse-tête (la séparation, la libération de l'anneau, l'évasion de l'anneau, le croissant, l'arche, tu me fends le cœur, en voiture, la raquette) sont basés sur le même principe : ce que l'on croit fermé est en réalité ouvert. On y trouve une boucle (formée par la planchette et la ficelle dans quatre cas, l'arche et la tige dans le deuxième cas, par l'un des deux cœurs ...) avec une sortie qui est un trou (par exemple l'un des deux trous de la planchette dans le premier cas).

On peut montrer aux élèves le principe de la solution sur l'un des casse-tête et leur faire trouver les autres.

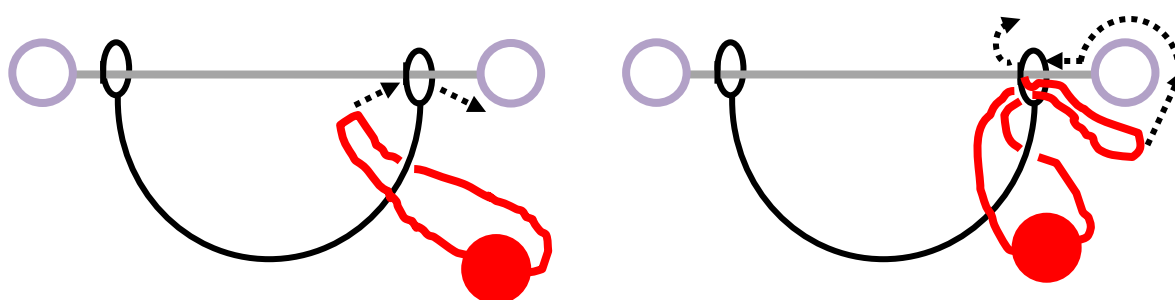
Dans « le fer à cheval », on retrouve le même principe, mais il faut faire un mouvement supplémentaire, ce qui le rend plus difficile.

« Les arches » sont difficiles mais pourquoi pas pour les élèves les plus motivés.

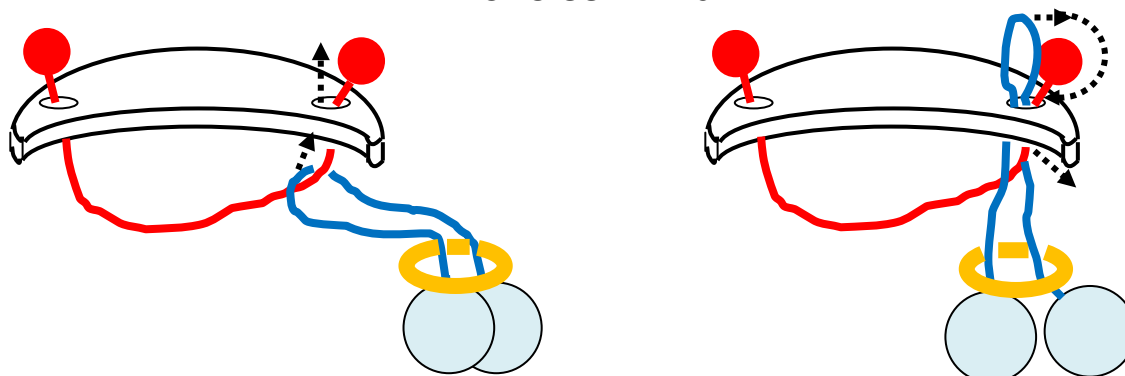
LA SEPARATION 3-20



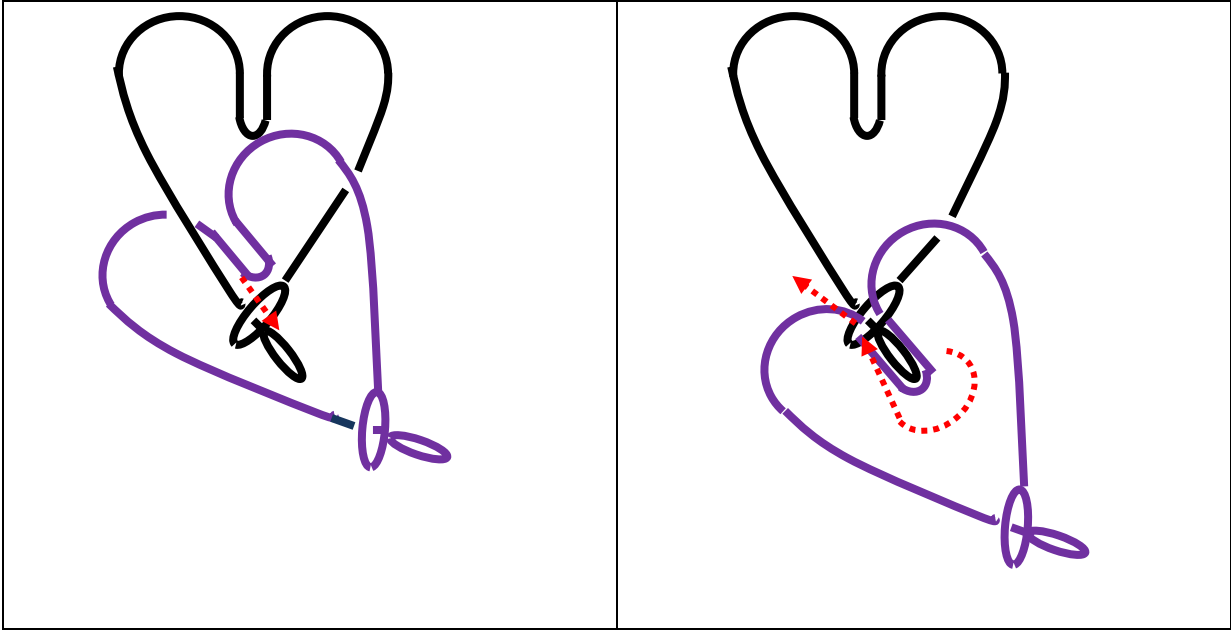
L'ARCHE 3-21



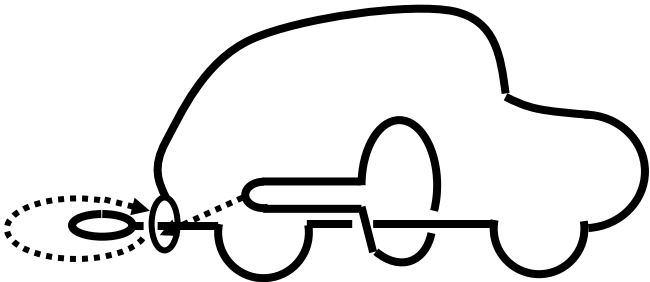
LE CROISSANT 3-22



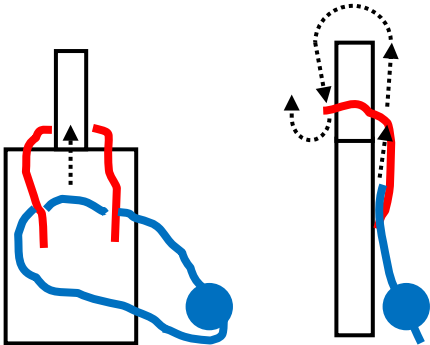
TU ME FENDS LE CŒUR 3-23



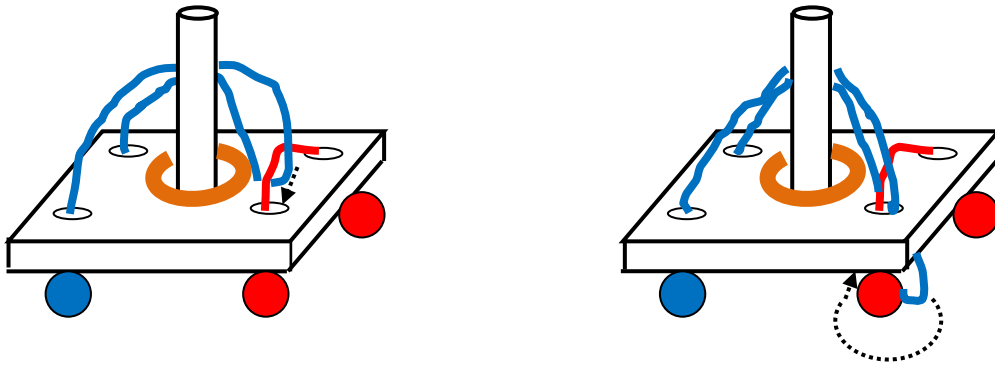
EN VOITURE 3-24



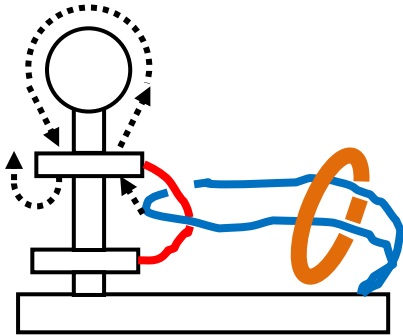
LA RAQUETTE 3-25



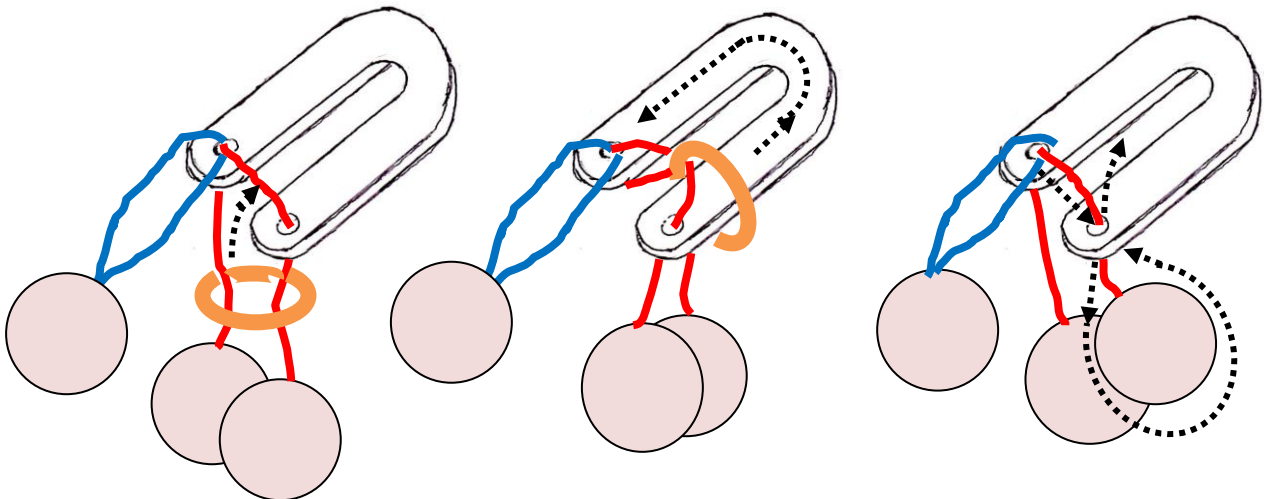
LA LIBERATION DE L'ANNEAU 3-26



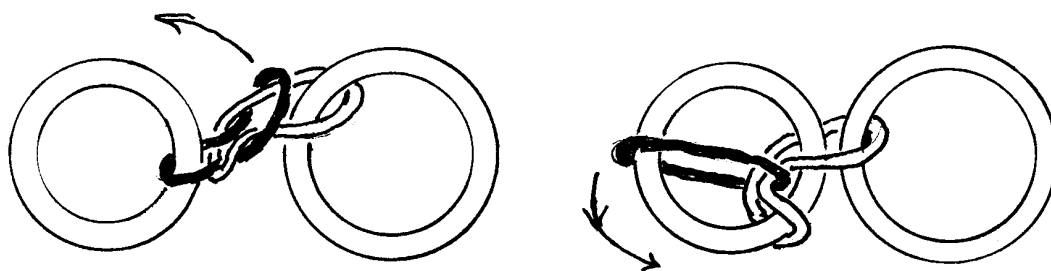
L'EVASION DE L'ANNEAU 3-27



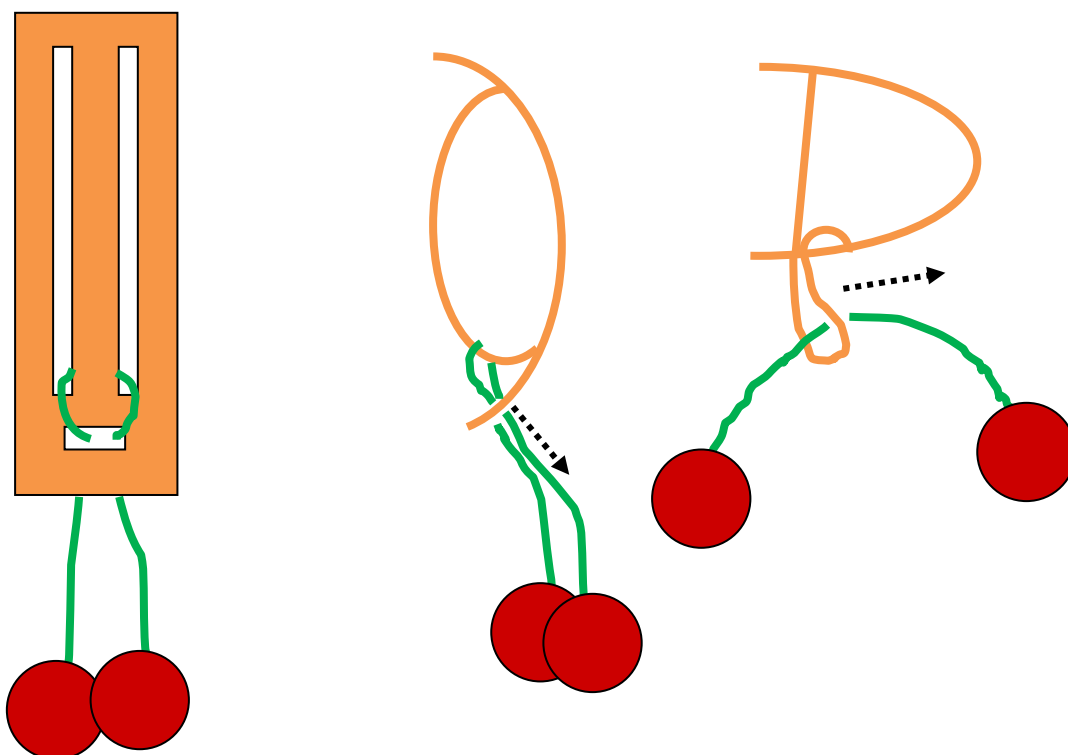
LE FER A CHEVAL 3-28



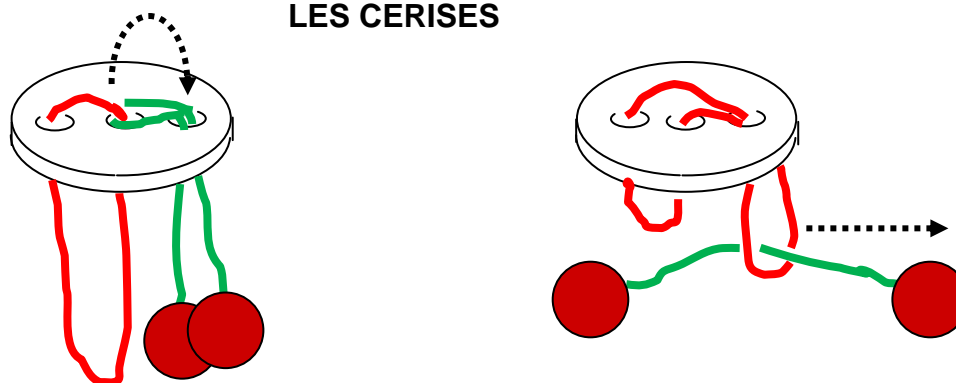
LA SEPARATION DES ANNEAUX 3-29



CUEILLIR LES CERISES



LES CERISES



LES ARCHES 3-32

