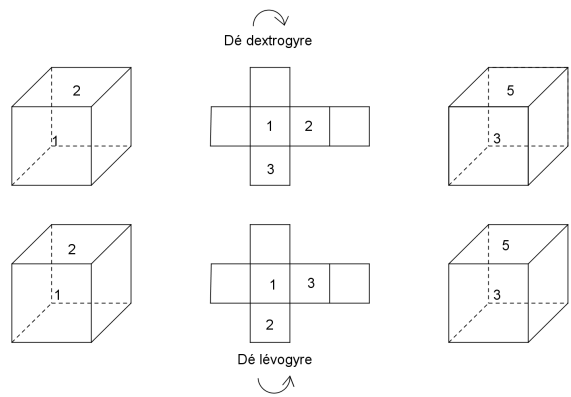


1) Dés cubiques

a) Équilibrage et orientation de la numérotation

La numérotation des dés suit la règle traditionnelle suivante (pour équilibrer globalement la masse du dé) : *les faces opposées portent des numéros dont la somme fait toujours 7*. Selon cette règle, il existe deux type de dés (levogyre ou dextrogyre) selon qu'ils tournent *vers la droite* (dextrogyre) ou *vers la gauche* (levogyre) qui sont dessinés ci-contre. Complétez les 2 patrons de ces dés, puis les dessins en perspectives cavalière des 2 types de dé.

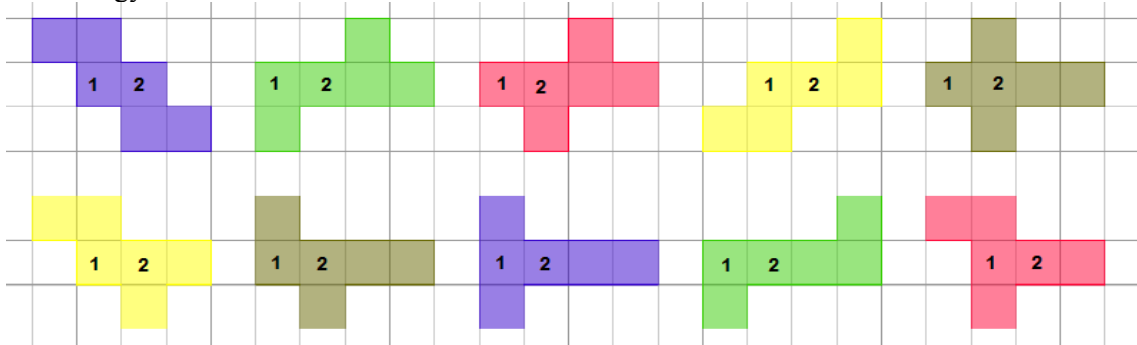


Question supplémentaire : sur les photos ci-dessous, s'agit-il de dés correctement numérotés ? Si oui, de quel type (levogyre ou dextrogyre) de dé s'agit-il ?



b) Patrons

Pouvez-vous indiquer sur chacun de ces 10 patrons différents de cube, les emplacements des faces numérotées 3, 4, 5 et 6 pour des dés dextrogyres ?

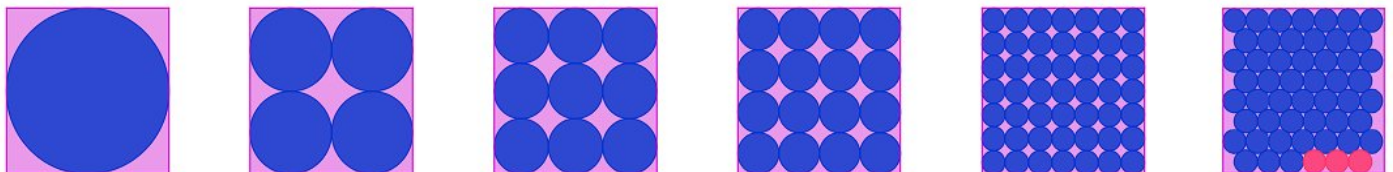


Parmi les 35 différentes façons d'assembler 6 carrés entre eux, il y en a 11 qui peuvent servir de patron pour le cube. Sauriez-vous retrouver le onzième patron ?

2) Cylindres

a) Cylindres remplissant un cube

Lorsqu'on met un cylindre dans un cube de façon à ce que les bords du cylindre soient au contact du cube, on dit qu'on a « rempli » le cube avec le cylindre. Calculez le volume extérieur au cylindre contenu dans un cube rempli par ce cylindre (en rose sur l'image). Si l'on remplit le cube avec 4 cylindres, quel est le volume extérieur aux cylindres contenus dans le cube rempli par les cylindres ? Même question pour 9, 16, 25 et 49 cylindres dans le cube (réponse dans un tableau avec, pour justification, le calcul du rayon des cylindres et de l'aire de leurs bases). Pour un cube contenant 49 cylindres, il est possible d'en glisser 3 de plus en rangeant les cylindres en quinconce (voir figure, le rayon des cylindres est alors légèrement inférieur à celui de l'autre rangement). Quel est, dans ce cas, le volume extérieur aux cylindres ?



b) Trajet minimum sur les faces de 2 cylindres

On veut aller d'un point de la périphérie d'une base d'un cylindre de hauteur h et de rayon r , au point le plus éloigné, sur l'autre base. Pour cela on souhaite comparer le trajet direct A qui va sur l'autre base directement, puis traverse la base, et le trajet direct B qui reste sur la face latérale. Tracez les patrons de 2 cylindres (cylindre N°1 : $h=3\text{cm}$ et $r=3\text{cm}$ - cylindre N°2 : $h=3\text{cm}$ et $r=6\text{cm}$), mesurez les trajets A et B sur ces 2 patrons et comparez, puis concluez.

