## 1 *Le nombre d'or $\varphi$*

Chaque groupe présentera au reste de la classe ses recherches sur un des thèmes proposés.

### 1er Thème : Le rectangle d'or

**a.** Recherchez ce qu'on appelle un rectangle d'or et écrivez son programme de construction.

**b.** Construisez un rectangle d'or sur feuille blanche ou à l'aide d'un logiciel de géométrie puis déduisez-en une valeur approchée de $\varphi$.

### 2e Thème : Le pentagone régulier

**a.** Recherchez le lien unissant le nombre d'or, un pentagone régulier et son pentagramme.

**b.** Construisez un pentagone régulier et son pentagramme sur feuille blanche ou à l'aide d'un logiciel de géométrie puis déduisez-en une valeur approchée de $\varphi$.

### 3e Thème : Les racines continuées

**a.** Calculez la valeur exacte et une valeur approchée au dix-millième près de chacun des termes de la suite de nombres suivante.

$A = \sqrt{1+\sqrt{1}}$ $\quad$ $B = \sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}$

$C = \sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}$

Écrivez le terme suivant D de cette suite puis calculez sa valeur exacte et une valeur approchée.

**b.** À l'aide d'un tableur, calculez les six termes suivants de la suite en remarquant que $B = \sqrt{1+A}$ et que $C = \sqrt{1+B}$.

Que remarquez-vous ?

### 4e Thème : La suite de Fibonacci

**a.** Recherchez qui était Fibonacci (époque et lieu où il a vécu, ses travaux,...) et la méthode de calculs des termes de sa suite.

**b.** À l'aide d'un tableur, calculez les vingt premiers termes de la suite de Fibonacci.

**c.** Calculez le rapport de deux termes successifs. Que remarquez-vous ?

### 5e Thème : $\varphi$ dans l'art et dans la nature

**a.** Étudiez le rôle du nombre d'or $\varphi$ à travers l'histoire.

**b.** Sur Internet, recherchez différents exemples dans la nature où $\varphi$ est mis en évidence.

**c.** Sur Internet, recherchez différentes oeuvres d'art (peinture, sculpture, architecture) où $\varphi$ intervient.

## 2 *Le Mistigri des racines carrées*

### 1re Partie : Préparons le jeu !

**a.** On commence par préparer un jeu de vingt-et-une cartes. Sur chaque carte est écrit une des expressions du tableau suivant.

| | | |
|---|---|---|
| $3\sqrt{2}$ | $\left(\sqrt{7}\right)^4$ | $\sqrt{27}$ |
| $\sqrt{3}+\sqrt{3}+\sqrt{3}$ | $\sqrt{12}$ | $40\sqrt{7}$ |
| $\sqrt{21}$ | $\approx 1{,}414\ 2$ | Le nombre d'or |
| $\sqrt{11\ 200}$ | $\dfrac{1}{\sqrt{8}}$ | 49 |
| $\sqrt{3}\times\sqrt{7}$ | $\sqrt{7}$ | $\sqrt{18}$ |
| $\dfrac{\sqrt{8}}{8}$ | $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ | $\dfrac{\sqrt{105}}{\sqrt{15}}$ |
| $\sqrt{2}$ | 40 | $\sqrt{1\ 600}$ |

**b.** Sur une feuille, inscrivez côte à côte les expressions qui sont égales. Une seule des expressions n'est égale à aucune autre : c'est le Mistigri. (La feuille servira de référence en cas de désaccord pendant la partie mais elle devra rester cachée. Les joueurs n'ont pas le droit de l'utiliser.)

### 2e Partie : Jouons !

**c.** Un joueur distribue toutes les cartes en commençant par son voisin de gauche.

**d.** Chaque joueur regarde si, dans son jeu, il possède une paire, c'est-à-dire deux cartes d'expressions égales. Tout au long de la partie, si un joueur a une paire, il l'écarte de son jeu en la posant face visible sur la table. Les autres joueurs vérifient que la paire est correcte.

**e.** Le donneur prend une carte au hasard dans le jeu du joueur situé à sa gauche. S'il possède une nouvelle paire, il l'écarte de son jeu. Puis, le joueur situé à la droite du donneur prend une carte au hasard dans le jeu du donneur et ainsi de suite.

**f.** Le gagnant est le joueur qui se débarrasse le premier de toutes ses cartes. Le perdant est celui qui a le mistigri en main lorsque toutes les paires ont été formées.

Remarque : les joueurs peuvent s'aider d'un brouillon.

### 3e Partie : Fabriquons un nouveau jeu !

**g.** Créez un jeu de Mistigri sur le même principe avec d'autres expressions.

**h.** Jouez avec votre jeu mais cette fois sans utiliser de feuille contenant les « paires ».
À la fin de votre partie, échangez votre jeu avec celui d'un autre groupe puis rejouez.