

E062 惡魔工作單

撰稿：李欣樺

引言：《E062 惡魔》是荷蘭版畫家艾薛爾在1944年所作的一幅作品，作品使用了相互對比的藍色和紅色來著色，主要繪圖工具為鉛筆、墨水和水彩。我們影片中的封面圖是艾薛爾在1952年時為贊助者 Eugène 與 Willy Strens 所繪製的幾張新年賀卡之一，如下圖一所示：



圖一



圖二

艾薛爾在這系列的賀年卡中分別使用了古希臘四元素中的土、氣、火與水為主題，而這幅作品以惡魔代表火元素的象徵。我們可看到圖一中有兩行伸出食指的惡魔詮釋火的想像。圖二為艾薛爾於1950年為其作品展創作的邀請卡《惡魔》，圖二中改為繪製單行的惡魔，最底部的惡魔蹲伏著，支撐上頭三隻惡魔的重量，最上頭的惡魔正在歡慶沒有重量壓負的自由。艾薛爾除了擅長創作鑲嵌視覺效果的版畫外，我們還可從這兩幅作品中看出來他的另一種風格：木雕版畫插圖，此技術也常應用於賀卡、展覽邀請卡上。圖一、圖二兩幅作品皆為原作《E062 惡魔》所做的延伸變化，艾薛爾也讓平面版畫作品有了更多元的賀卡及邀請卡格式應用。接著讓我們一起來探索艾薛爾想像世界中的《E062 惡魔》吧！

請在電腦上點選《E062 惡魔.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始撥放。

一、惡魔的數學與藝術

我們可以把惡魔的影片分成如下的四幕：

第一幕：影片由矩形鋪滿構成數學舞台拉開序幕，而這矩形正是惡魔的數學骨架。

第二幕：將數學舞台的一個矩形放大，從這矩形剪下六小塊後，依數學原理的平移及翻面貼到正確的位置，即裁貼出惡魔。

第三幕：將惡魔外框的內部著上顏色成為藝術品並進行藝術表演，表演過程依各種適當角度將表演的惡魔們互相密合。

第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將惡魔一隻一隻放到數學骨架上的正確位置進而鋪滿數學舞台，而這種不互相重疊、無空隙、反覆且連續的鋪滿稱作鑲嵌或密鋪。

1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？

正方形 矩形 鳶形

2. 第二幕裁貼的過程中，用到了哪些數學方法？

平移 旋轉 翻面

3. 影片中有幾種顏色的惡魔？

- 兩種 三種 四種

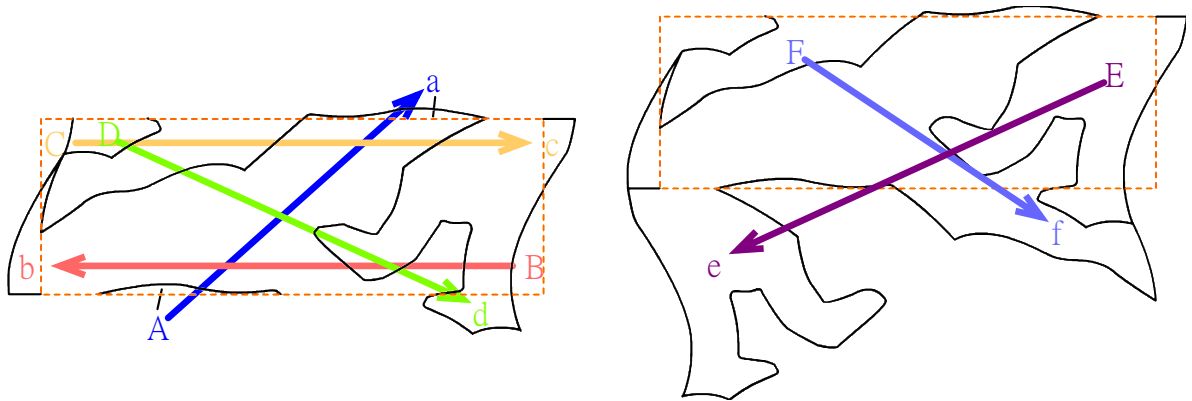
4. 鋪滿數學舞台的惡魔們有哪些特色？

- 不重疊 無空隙 外形都一樣

二、如何從數學骨架裁貼出惡魔

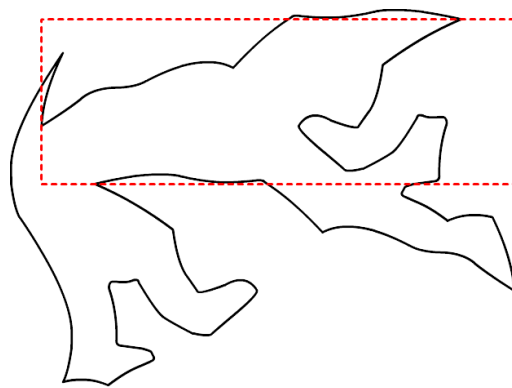
綜合下面兩個方式即可裁貼出惡魔，方式如下：

甲、將矩形剪下六個小區塊 A, B, C, D, E, F，並將這六個小區塊貼到正確的位置上，即 $A \rightarrow a$ ； $B \rightarrow b$ ； $C \rightarrow c$ ； $D \rightarrow d$ ； $E \rightarrow e$ ； $F \rightarrow f$



乙、如何貼到正確的位置呢？我們根據數學原理的平移與翻面：

- (1) $A \rightarrow a$ ：先將 A 區塊翻面再往上平移到 a
- (2) $B \rightarrow b$ ：先將 B 區塊往左平移到 b
- (3) $C \rightarrow c$ ：先將 C 區塊翻面再往左下平移到 c
- (4) $D \rightarrow d$ ：先將 D 區塊翻面再往左下平移到 d
- (5) $E \rightarrow e$ ：先將 E 區塊往下平移到 e
- (6) $F \rightarrow f$ ：先將 F 區塊翻面再往右下平移到 f



這就是惡魔在數學骨架上的正確位置。

三、真的是惡魔磁磚嗎

經由數學原理裁貼後的惡魔有什麼令人驚艷的地方呢？我們可以由第三幕的藝術表演觀察到經數學原理形成的惡魔可以彼此互相密合，有以下兩種密合方式：

(1) 上下的密合



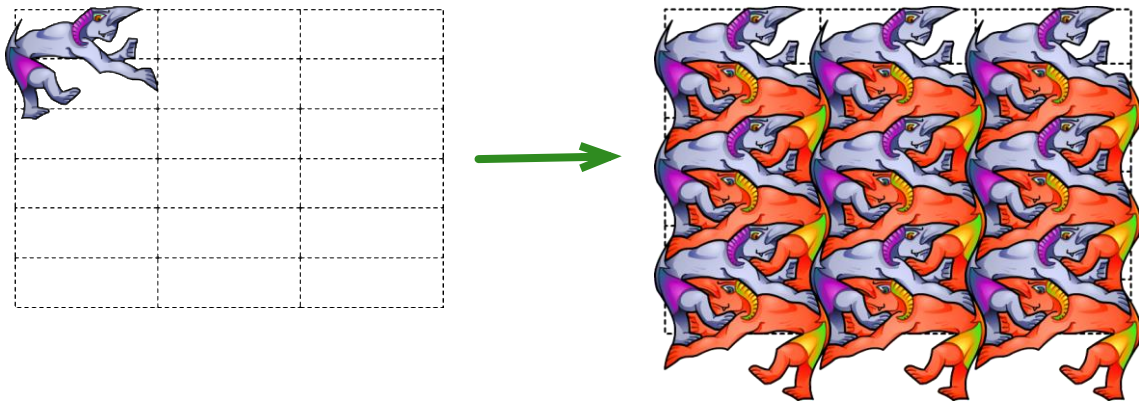
(2) 左右的密合



這種可以互相密合、無交疊且無空隙的惡魔圖案，我們稱之為惡魔磁磚。有了這兩種密合方式後，就可以用這兩種方式將很多隻惡魔磁磚密鋪在平面上了。

四、惡魔的鑲嵌圖

透過了解惡魔在數學骨架上的正確位置及密合方式後，即可在數學骨架上密鋪出惡魔鑲嵌圖，左下圖是先將惡魔放在數學骨架上的正確位置，其他的惡魔除了要放在數學骨架上的正確位置外，還須一一按照兩種密合方式密鋪。



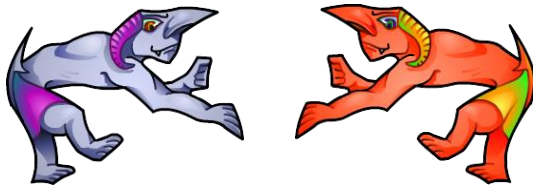
關於《E062 惡魔》原圖，如下圖所示：



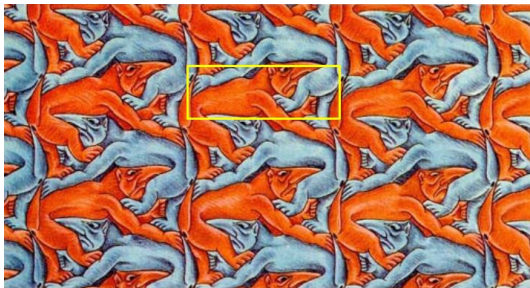
圖中的惡魔在狹窄的隊伍中嚴肅的遊行，每隻藍色惡魔都是紅色惡魔的鏡射影像。既定印象中，惡魔常常讓人聯想黑色沉重，然而大師用他的創意，使用藍色與紅色對比相間的色調，改變我們刻板的印象的同時，也為這幅作品注入不一樣的氣息。

E062 惡魔回饋單

1. 根據你的經驗，下列哪一個地方最有可能用矩形密鋪？
 人行道 家裡客廳地板 廟宇地板
2. 請你回想一下，每一隻惡魔周遭圍繞著幾隻惡魔呢？（相鄰才算，只交一點不算）
 2隻 3隻 4隻 5隻
3. 一個矩形數學骨架包含了哪隻生物？
 一隻藍惡魔 一隻紅惡魔 一隻藍惡魔及一隻紅惡魔
4. 如下圖，左邊的惡魔和右邊的惡魔是什麼樣的關係呢？
 平移 旋轉 翻面



5. 右下圖為艾薛爾的《E019 鳥》的作品，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出鳥的矩形數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出鳥。



6. 關於影片與本工作單的教材，你給予幾分(最多10分，最少0分)

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

又有何建議：