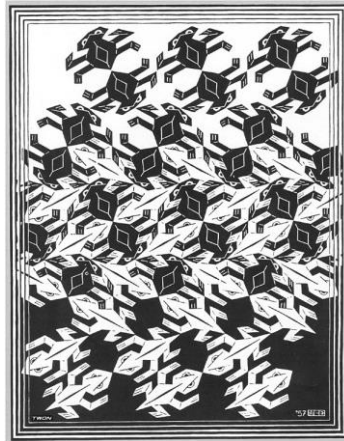


# E068 兩種爬行動物工作單

撰稿：邱肇嘉

引言：《E068 兩種爬行動物》是荷蘭版畫家艾薛爾在1948年3月繪製的一幅作品，作品中每隻爬行動物的身體使用單一色調—淺綠色及深綠色著色，主要繪畫工具為色鉛筆、墨水及水彩。影片中的封面圖是艾薛爾在1957年6月所創作的木製版畫，如下圖所示：



觀察上圖中的爬行動物姿態，第一種爬行動物由上往下延伸，另一種則由下往上延伸，兩者在作品中央處交會，交織出一幅活潑逗趣的圖畫，現在就讓我們一起來欣賞美麗的爬行動物吧！

請在電腦上點選《E068 兩種爬行動物.exe》進入影片的首頁，並按左上角的Q版圖開始播放。

## 一、兩種爬行動物的數學與藝術

我們可以把兩種爬行動物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，而這矩形正是兩種爬行動物的數學骨架。
- 第二幕：將數學舞台的一個矩形放大，從這矩形剪下五小塊後，依數學原理的平移與翻面後貼到正確的位置，即裁貼出兩種爬行動物。
- 第三幕：將兩種爬行動物的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的平移將表演的兩種爬行動物們互相密合。
- 第四幕：銜接第一幕的數學舞台並留下數學骨架的虛線邊，將爬行動物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、反覆且連續的鋪滿就是所謂的鑲嵌或密鋪。

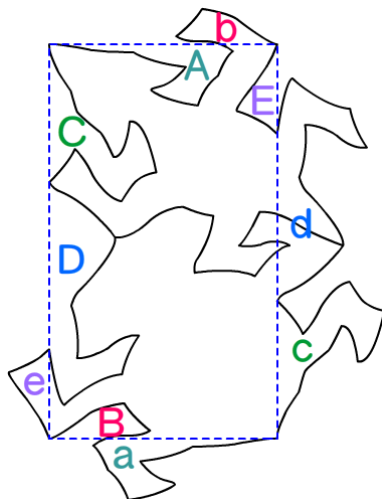
1. 第一幕的數學骨架是哪一個多邊形呢？  
 正三角形     矩形     平行四邊形
2. 第二幕裁貼的過程中，用到了哪些數學方法？  
 平移     旋轉     翻面
3. 影片中有幾種顏色的兩種爬行動物？  
 兩種     三種     四種
4. 鋪滿數學舞台的兩種爬行動物們有哪些特色？

不重疊       無空隙       外形都一樣

## 二、如何從數學骨架裁貼出兩種爬行動物

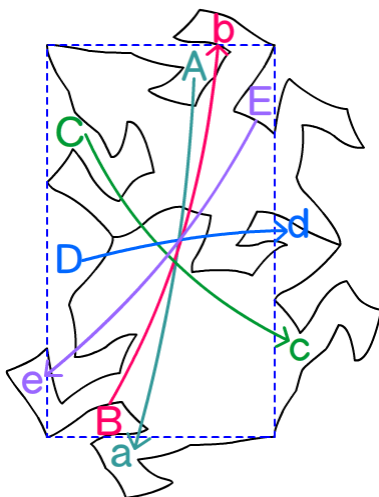
綜合下面兩個方式即可裁貼出兩種爬行動物，方式如下：

甲、將矩形剪下五個小區塊 A, B, C, D, E, 並將這五個小區塊貼到正確的位置上，即  $A \rightarrow a$ ;  $B \rightarrow b$ ;  $C \rightarrow c$ ;  $D \rightarrow d$ ;  $E \rightarrow e$



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)  $A \rightarrow a$ ：將 A 區塊向下平移，再翻面到 a
- (2)  $B \rightarrow b$ ：將 B 區塊向上平移，再翻面到 b
- (3)  $C \rightarrow c$ ：將 C 區塊向右平移，再翻面到 c
- (4)  $D \rightarrow d$ ：將 D 區塊向右平移，再翻面到 d
- (5)  $E \rightarrow e$ ：將 E 區塊向左平移，再翻面到 e



裁貼出兩種爬行動物後可以發現：矩形的四個頂點分別在第一種爬行動物的頭部和右前腳及第二種爬行動物的尾部和左前腳，這就是兩種爬行動物在數學骨架上的正確位置。

### 三、 真的是兩種爬行動物磁磚嗎

由藝術表演可以知道經過數學原理形成的兩種爬行動物可以互相密合，其密合方式有四種：

(1) 右前腳與左後腳的密合



(2) 左前腳與左後腳的密合



(3) 右前腳與右後腳的密合



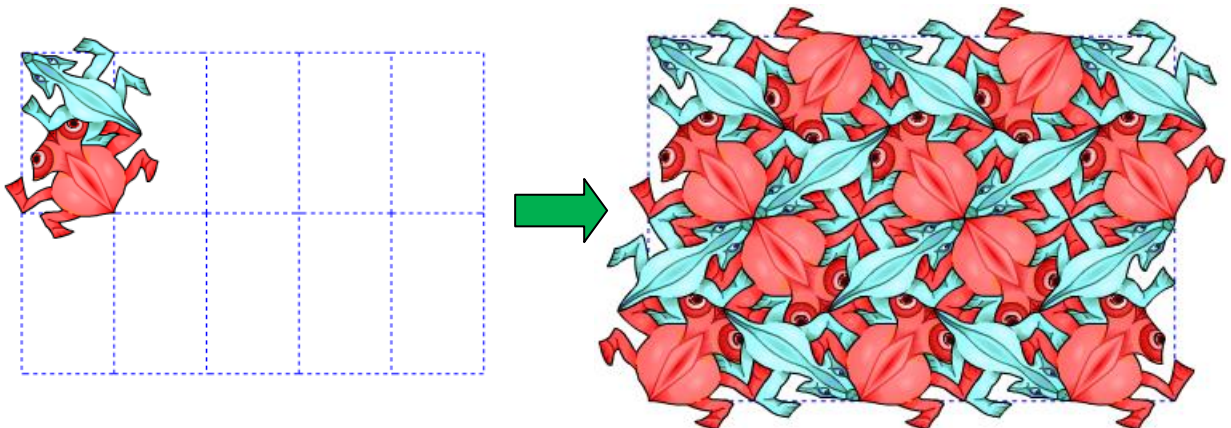
(4) 左後腳與左前腳的密合



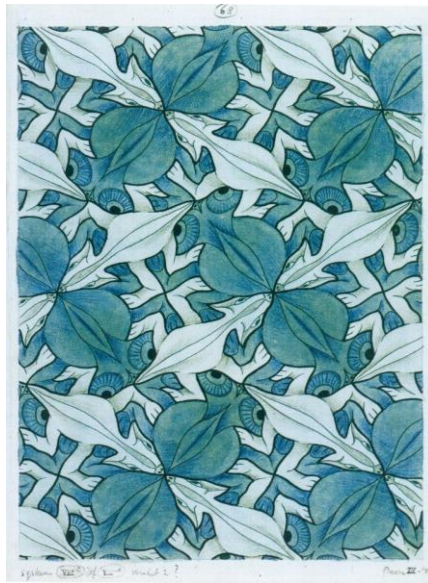
有了這四種密合方式，就可以將兩種爬行動物磁磚密鋪在平面上了。

### 四、 兩種爬行動物的鑲嵌圖

透過了解兩種爬行動物在數學骨架上的正確位置及四種密合方式後，即可在數學骨架上密鋪出兩種爬行動物鑲嵌圖，左下圖是先將第一組兩種爬行動物放在數學骨架上的正確位置，其他的爬行動物除了要放在數學骨架上的正確位置外，還須一一按照四種密合方式密鋪。



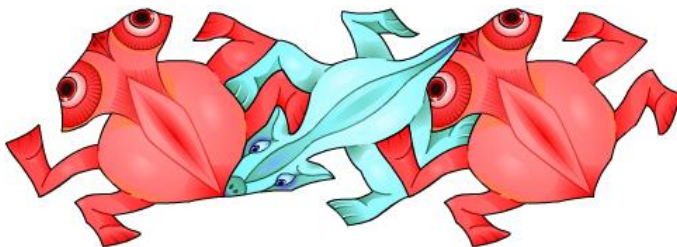
關於艾薛爾的《E068 兩種爬行動物》原圖，如下圖所示：



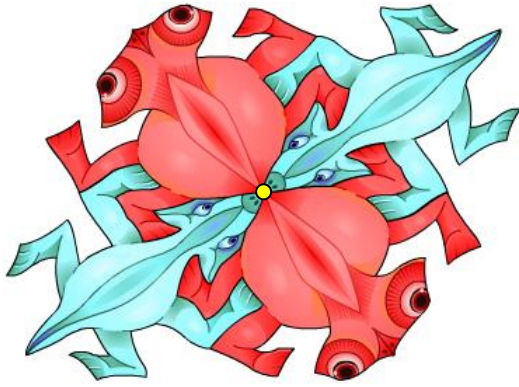
從原圖中的鑲嵌方式可以看出矩形的數學骨架，並且作品中也可以看出兩種爬行動物具有翻面的排列結構。

### E068 兩種爬行動物回饋單

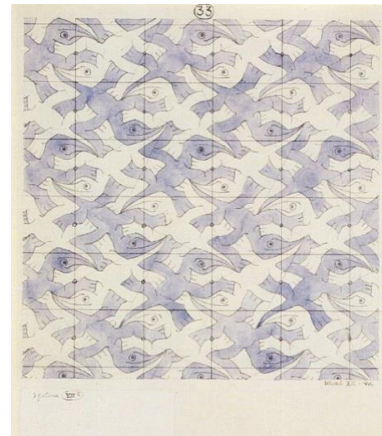
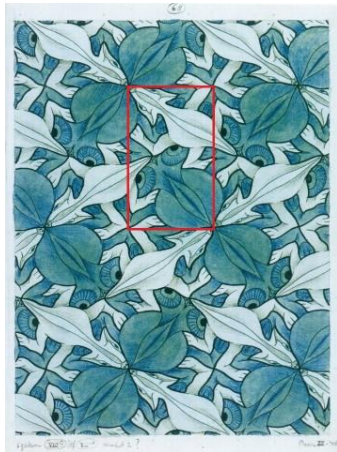
1. 請你回想一下，每一隻爬行動物周遭圍繞著幾隻爬行動物呢？  
 3隻       4隻       5隻       6隻
2. 每兩種爬行動物的面積與其數學骨架矩形的面積是否一樣？  
 是       否
3. 如下圖，左邊的紅色爬行動物與右邊的紅色爬行動物是甚麼樣的關係呢？  
 平移       旋轉       翻面



4. 圖片中相對的紅色爬行動物，若以黃色點為旋轉點，他們旋轉的角度為多少度？  
 60度       120度       180度



5. 右下圖為艾薛爾的另一幅作品《E033 蜥蜴》，這幅作品是利用矩形當作數學骨架，請參考左下圖所畫的數學骨架，在右下圖畫出正確的數學骨架，並用找到的數學骨架說明如何剪貼出蜥蜴。



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：