

1) Nombre de combinaisons d'un code à quatre chiffres

Amy dispose d'un cadenas dont la combinaison est un code à quatre chiffres. : □□□□

Chaque chiffre peut prendre une valeur de 0 à 6. Il y a ainsi 7 possibilités (0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6) pour chacune des cases.

Donc il y a $7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^4$ combinaisons pour ce code (7 pour le premier chiffre, 7 pour le 2^e, 7 pour le 3^e et 7 pour le 4^e chiffre)

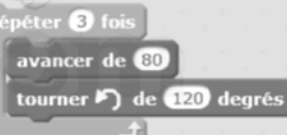
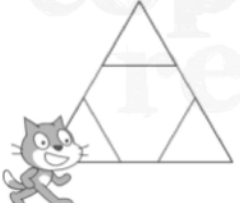
Or $7^4 = 2401$.

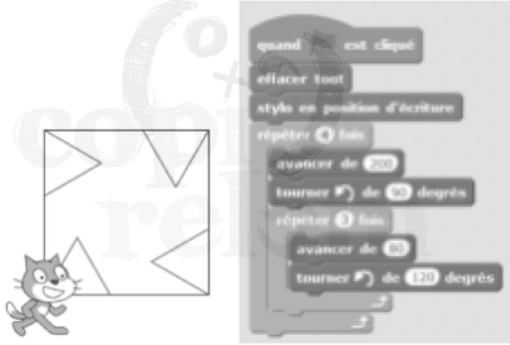
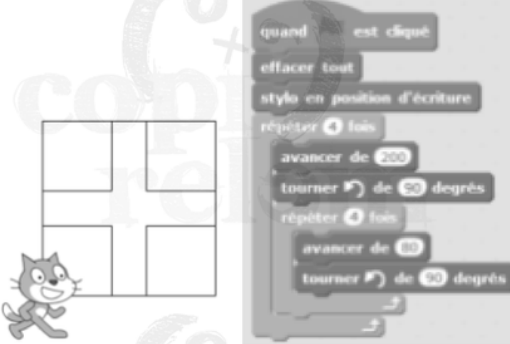
La réponse attendue est donc la proposition D.

Remarque

Il s'agit de déterminer la réponse parmi cinq propositions très différentes. Un ordre de grandeur du nombre $7^4 = 49^2 \approx 50^2 = 2500$ permet de conclure que la réponse est la proposition D.

2) Figure non obtenue par l'un des programmes proposés

			
Ce bloc permet de construire un carré de côté 200 u. L'angle de 90 degrés correspond à l'angle « externe » formé par deux côtés consécutifs du carré et 200 est la longueur du côté.	Ce bloc permet de construire un carré de côté 80 u.	Ce bloc permet de construire un triangle équilatéral de côté 200 u. L'angle de 120 degrés correspond à l'angle « externe » formé par deux côtés consécutifs du triangle et 200 est la longueur du côté.	Ce bloc permet de construire un triangle équilatéral de côté 80 u.
Le programme 1 permet de construire la figure C : Si l'on analyse le programme 1, il s'agit de construire un triangle équilatéral de côté 200 u dans lequel sont construits des triangles équilatéraux de côté 80 u à chaque angle : figure C. Un côté du grand triangle est tracé, puis le petit triangle appuyé sur ce côté en entier avant de tracer le côté suivant du grand triangle...		 	

Le programme 2 permet de construire la figure A : Si l'on analyse le programme 2, il s'agit de construire un carré de côté 200 u dans lequel sont construits des triangles équilatéraux de côté 80 u à chaque angle : figure A. <i>Un côté du grand carré est tracé, puis le petit triangle appuyé sur ce côté en entier avant de tracer le côté suivant du carré...</i>	
Le programme 3 permet construire la figure B : Si l'on analyse le programme 3, il s'agit de construire un carré de côté 200 u dans lequel on construit des carrés de côté 80 u dans chaque angle : figure B <i>Un côté du grand carré est tracé, puis le petit carré appuyé sur ce côté en entier avant de tracer le côté suivant du grand carré...</i>	

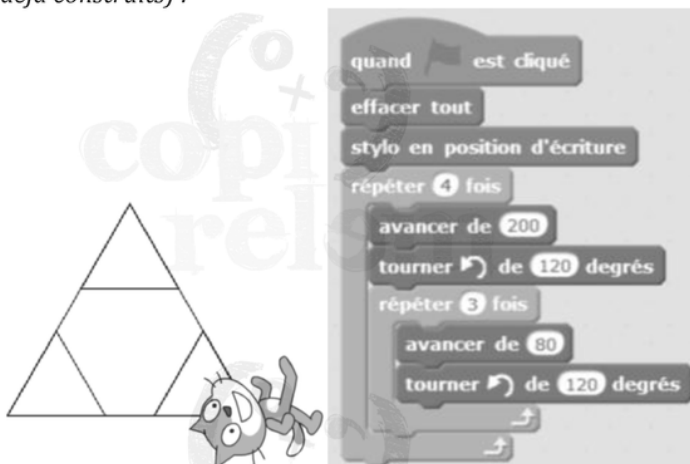
Il n'y a pas de programme pour construire la figure D.

La réponse attendue est donc la figure D.

Remarque

On pourrait penser à se fier à des indices de surface (ce qui fonctionne ici car il n'y a pas de piège) : par exemple boucle de 4 pour construire un carré, boucle de 3 pour construire un triangle.

Cependant, le programme suivant, avec une boucle de 4, construit un triangle (le stylo repasse sur des traits déjà construits) :



3) Consommation en 1 h 30 min de trajet à la vitesse de 70 m/s

La consommation d'une voiture de course est 17 L au 100 km à une vitesse de 70 m/s.

Si on suppose que la voiture roule régulièrement, cette situation est modélisée par la proportionnalité, ce qui permet de trouver la consommation en 1 h 30 min de trajet à 70 m/s. La consommation est considérée proportionnelle à la distance parcourue en roulant à la même vitesse.

Calcul de la distance parcourue puis de la consommation
Méthode 1

- calcul de la distance parcourue

À cette vitesse, 70m/s, en 1 h 30 min = 60 min + 30 min = 90 min = $90 \times 60 \text{ s} = 5\,400 \text{ s}$, il parcourt : $70 \text{ m/s} \times 5\,400 \text{ s} = 378\,000 \text{ m} = 378 \text{ km}$.

- calcul de la consommation

La voiture consomme 17 litres d'essence aux 100 km. Comme $378 \text{ km} = 3,78 \times 100 \text{ km}$, elle consommera : $17 \text{ L} \times 3,78 = 64,26 \text{ L}$.

La réponse attendue est donc la proposition D.

Méthode 2

- calcul de la distance parcourue

Conversion de la vitesse donnée en m/s en km/h c'est-à-dire :

$$\frac{70 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{70 \text{ m} \times 3600}{1 \text{ s} \times 3600} = \frac{252 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 252 \text{ km/h}.$$

En 1 h 30 min, la voiture a parcouru $1,5 \text{ h} \times 252 \text{ km/h} = 378 \text{ km}$.

(pour multiplier 252 par 1,5, on peut utiliser le fait numérique $0,5 = \frac{1}{2}$;

d'où $252 \text{ km} + 252 \text{ km} : 2 = 252 \text{ km} + 126 \text{ km} = 378 \text{ km}$).

- calcul de la consommation

La voiture consomme 17 litres d'essence aux 100 km. Comme $378 \text{ km} = 3,78 \times 100 \text{ km}$, elle consommera : $17 \text{ L} \times 3,78 = 64,26 \text{ L}$.

La réponse attendue est donc la proposition D.

Méthode 3 : en plaçant les données dans un tableau pour organiser les données et mettre en évidence les relations

				$\times 3,78$
distance	70 m	$70 \text{ m} \times 3600 = 378 \text{ km}$	100 km	378 km
temps	1 s	$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$		
consommation			17 L	$17 \text{ L} \times 3,78 = 64,26 \text{ L}$

$\times 3600$

La réponse attendue est donc la proposition D.