



Math93.com

DNB - Brevet des Collèges 2017 Métropole

29 juin 2017
Correction

Like Math93 on Facebook / Follow Math93 on Twitter



Remarque : dans la correction détaillée ici proposée, les questions des exercices sont presque intégralement réécrites pour faciliter la lecture et la compréhension du lecteur. Il est cependant exclu de faire cela lors de l'examen, le temps est précieux! Il est par contre nécessaire de numéroter avec soin vos questions et de souligner ou encadrer vos résultats. Pour plus de précisions et d'astuces, consultez la page dédiée de math93.com : présenter une copie, trucs et astuces.

Le sujet est noté sur 50 points : 45 points sur les exercices et 5 points de maîtrise de la langue.

Exercice 1.

4 points

Dans une urne contenant des boules vertes et des boules bleues, on tire au hasard une boule et on regarde sa couleur. On replace ensuite la boule dans l'urne et on mélange les boules. La probabilité d'obtenir une boule verte est $p_1 = \frac{2}{5}$.

1. Expliquer pourquoi la probabilité d'obtenir une boule bleue est égale à $\frac{3}{5}$

L'urne ne contient que des boules vertes ou bleues donc l'évènement « obtenir une boule bleue » est l'évènement contraire de « obtenir une boule verte ». De ce fait la probabilité d'obtenir une boule bleue est égale à :

$$\begin{aligned} p_2 &= 1 - p_1 = 1 - \frac{2}{5} \\ &= \frac{5}{5} - \frac{2}{5} \\ &= \frac{5-2}{5} \\ p_2 &= \frac{3}{5} \end{aligned}$$

2. Paul a effectué 6 tirages et a obtenu une boule verte à chaque fois. Au 7e tirage, aura-t-il plus de chances d'obtenir une boule bleue qu'une boule verte ?

Au 7e tirage, Paul aura toujours 2 chances sur 5 d'obtenir un boule verte et 3 chances sur 5 d'obtenir un boule bleue. Il aura donc plus de chance d'obtenir une boule bleue.

3. Déterminer le nombre de boules bleues dans cette urne sachant qu'il y a 8 boules vertes.

On suppose qu'il y a équiprobabilité. Notons N le nombre total de boules.

- Puisque la probabilité d'obtenir une boule verte est $p_1 = \frac{2}{5}$ et qu'il y a équiprobabilité on a :

$$p_1 = \frac{8}{N} = \frac{2}{5} \iff N = \frac{8 \times 5}{2} = 20$$


- Il y a donc 20 boules au total et 8 boules vertes donc 12 boules bleues.

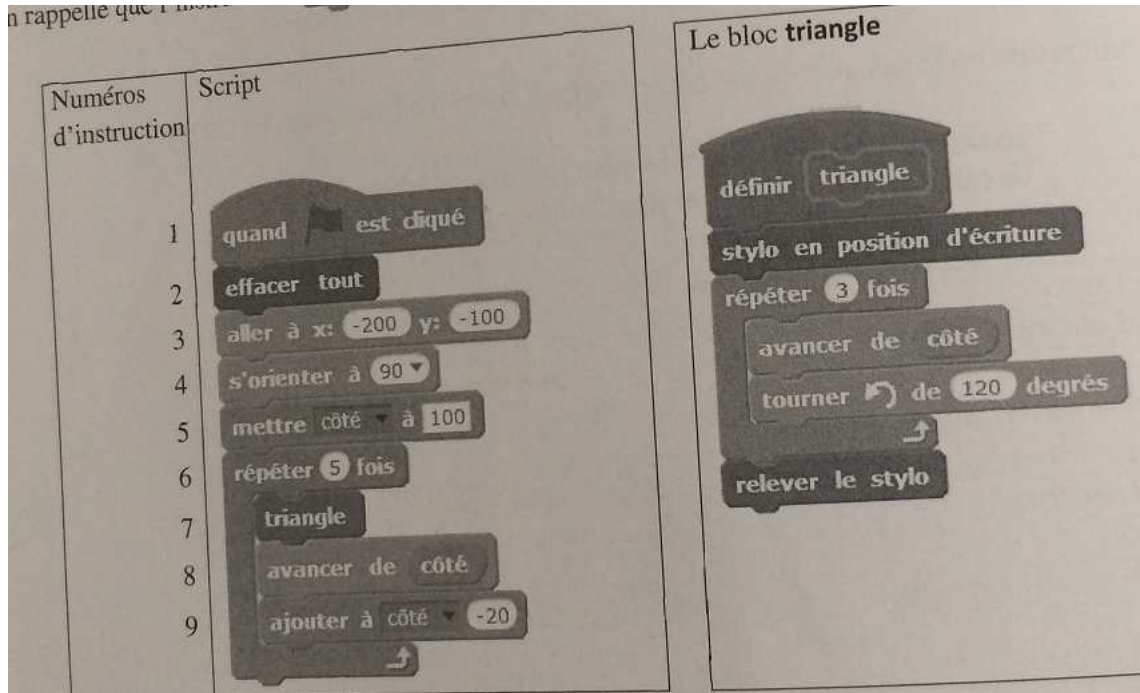


Exercice 2.

6 points

On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes. Ce programme

comporte une variable nommée "côté". Les longueurs sont données en pixels. On rappelle que l'instruction  signifie que l'on se dirige vers la droite.



1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé?

Les coordonnées du point de départ du tracé sont : (-200 ; -100)

2. Combien de triangles sont dessinés par le script?

La boucle présente l'instruction « *répéter 5 fois* » donc 5 triangles sont dessinés par le script .

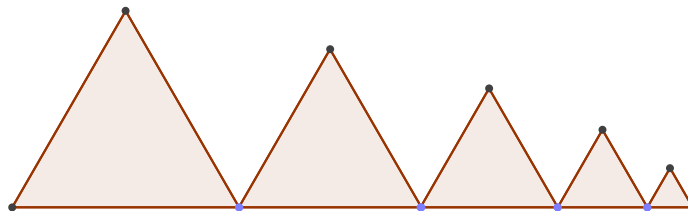
3.

3. a. Quelle est la longueur (en pixels) du côté du deuxième triangle tracé?

Dans la boucle on trouve l'instruction « *ajouter à côté -20* » donc le premier triangle équilatéral tracé sera de côté 100 pixel et le deuxième de côté $100 - 20 = 80$.

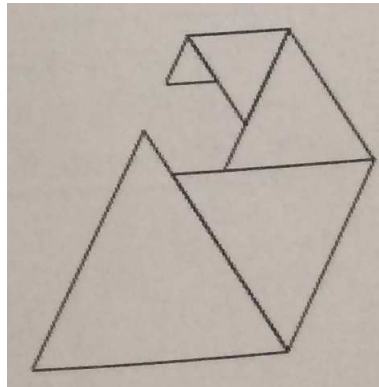
3. b. Tracer à main levée l'allure de la figure obtenue quand on exécute ce script.

On obtient 5 triangles équilatéraux de côtés 100, 80, 60, 40 et 20 pixels.





4. On modifie le script initial pour obtenir la figure ci-contre. Indiquer le numéro d'une instruction du script après laquelle on peut placer l'instruction **tourner ↻ de 60 degrés** pour obtenir cette nouvelle figure.



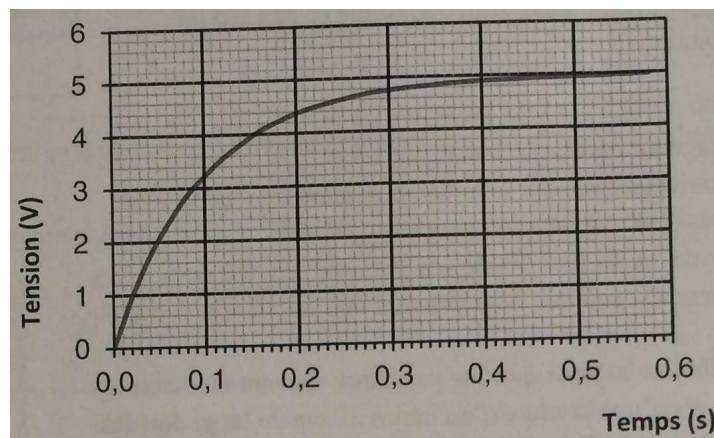
Le numéro d'une instruction du script après laquelle on peut placer l'instruction **tourner ↻ de 60 degrés** pour obtenir cette nouvelle figure est la 8 ou la 9.

tourner ↻ de 60 degrés

Exercice 3.

4 points

Un condensateur est un composant électronique qui permet de stocker de l'énergie électrique pour la restituer plus tard. Le graphique suivant montre l'évolution de la tension mesurée aux bornes d'un condensateur en fonction du temps lorsqu'il est en charge.



1. S'agit-il d'une situation de proportionnalité? Justifier.

la courbe représentative de la situation n'est pas une droite passant par l'origine du repère, donc il ne s'agit pas d'une situation de proportionnalité.

2. Quelle est la tension mesurée au bout de 0,2 s?

La tension mesurée au bout de 0,2 s est environ 4,5 V.

3. Au bout de combien de temps la tension aux bornes du condensateur aura-t-elle atteint 60% de la tension maximale qui est estimée à 5 V?

60% de la tension maximale qui est estimée à 5 V représente :

$$5V \times 0,6 = 3V$$

Or la tension de 3 V est atteinte au bout d'environ 0,09 seconde.

**Exercice 4.****8 points**

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

1. Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif. Le prix d'achat du kWh, donné en centimes d'euros, dépend du type d'installation et de sa puissance totale, ainsi que de la date d'installation des panneaux photovoltaïques. Ce prix d'achat du kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

Tarifs d'un kWh en centimes d'euros

Type d'installation	Puissance totale	Date d'installation			
		Du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

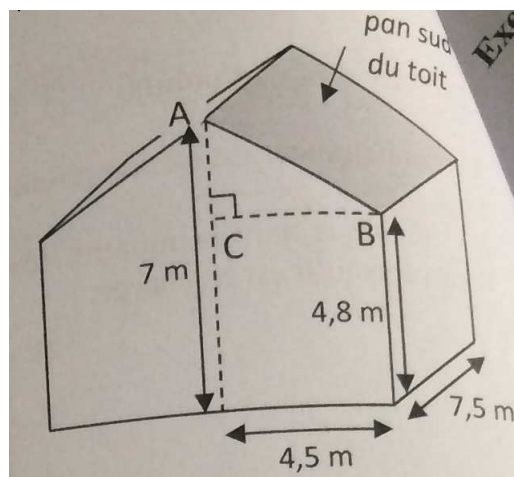
En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28 kW. Vérifier que le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383.

D'après le tableau, en mai 2015 (colonne du 01/04/15 au 30/06/15), le prix du kWh pour une centrale de type B, d'une puissance comprise entre 0 et 36 kWh est de 13,95 centimes d'euros donc 0,13 95 euros.

Donc le prix d'achat de 31 420 kWh est de :

$$31\,420 \times 0,1395 = 4\,383,09 \approx \underline{4383\text{€}}$$

2. Une personne souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur la partie du toit de sa maison orientée au sud. Cette partie est grisée sur la figure ci-contre. Elle est appelée pan sud du toit. La production d'électricité des panneaux solaires dépend de l'inclinaison du toit. Déterminer, au degré près, l'angle \widehat{ABC} que forme ce pan sud du toit avec l'horizontale.



Le triangle ABC est rectangle en C avec $BC = 4,5$ m et $AC = 7$ m - $4,8$ m = $2,2$ m donc

$$\tan \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC} \iff \tan \widehat{ABC} = \frac{2,2}{4,5}$$

Et donc

$$\widehat{ABC} = \arctan \frac{2,2}{4,5} \approx \underline{26^\circ}$$



3.

3. a. Montrer que la longueur AB est environ égale à 5 m.Dans le triangle CAB rectangle en C , d'après le théorème de Pythagore on a :

$$\begin{aligned} AB^2 &= CA^2 + CB^2 \\ AB^2 &= 4,5^2 + 2,2^2 \\ AB^2 &= 20,25 + 4,84 \\ AB^2 &= 25,09 \end{aligned}$$

Or AB est positif puisque c'est une longueur, l'unique solution possible est donc :

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{25,09} \\ AB &\approx \underline{5,01 \text{ m}} \end{aligned}$$

La longueur AB est environ égale à 5 m.**3. b. Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1 m de côté. Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux. Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par les panneaux solaires? On donnera une valeur approchée du résultat à 1% près.**

- Le pan sud du toit est un rectangle de côtés 7,5 m et environ 5 m. Son aire est donc d'environ :

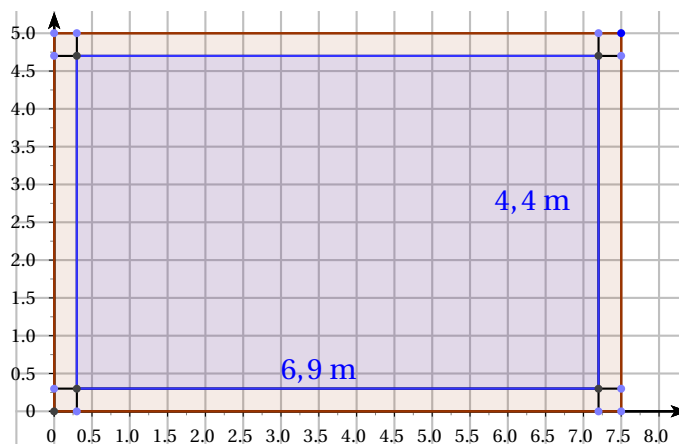
$$\mathcal{A}_1 \approx 7,5 \times 5 = 37,5 \text{ m}^2$$

- Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux de forme carré de 1 m de côté, donc l'aire totale des panneaux est :

$$\mathcal{A}_2 = 20 \times 1 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$$

- Le pourcentage de la surface totale du pan sud du toit qui sera alors couvert par les panneaux solaires est de :

$$\frac{20}{37,5} \approx \underline{53\%}$$

3. c. La notice d'installation indique que les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et qu'une bordure d'au moins 30 cm de large doit être laissée libre pour le système de fixation tout autour de l'ensemble des panneaux. Le propriétaire peut-il installer les 20 panneaux prévus?

Les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et une bordure d'au moins 30 cm de large (soit 0,3 m) doit être laissée libre. Donc on devrait pouvoir installer les 20 panneaux dans un rectangle de côtés 6,9 m et 4,4 m (en bleu sur le dessin) puisque :

$$\begin{cases} 7,5 - 2 \times 0,3 = 6,9 \text{ m} \\ 5 - 2 \times 0,3 = 4,4 \text{ m} \end{cases}$$

On peut installer sur la largeur au maximum 4 carrés de 1 m de côté et sur la longueur au maximum 6 carrés soit un total de $6 \times 4 = 24$ carrés de 1 m de côté.

Le propriétaire peut donc installer les 20 panneaux prévus.

**Exercice 5.****8 points**

1. Lors des Jeux Olympiques de Rio en 2016, la danoise Pernille Blume a remporté le 50 m nage libre en 24,07 secondes. A-t-elle nagé plus rapidement qu'une personne qui se déplace en marchant vite, c'est-à-dire à 6 km/h secondes ?

La danoise Pernille Blume a parcouru 50 m = 0,05 km en 24,07 secondes, donc en 1 h soit 3 600 seconde elle parcourt :

Distance	0,05 km	$d = ?$
Temps	24,07 s	3 600 s (1h)

$$d = \frac{0,05 \times 3600}{24,07} \approx \underline{7,5 \text{ km}} > 6 \text{ km}$$

Elle a donc nagé plus rapidement qu'une personne qui se déplace en marchant vite, c'est-à-dire à 6 km/h.

Remarque : sa vitesse de nage est d'environ 7,5 km/h.

2. On donne l'expression : $E = (3x + 8)^2 - 67$.

2. a. Développer E .

↻ La suite de la correction est en cours de réalisation ↻