

œ Brevet des collèges Centres étrangers œ

15 septembre 2020

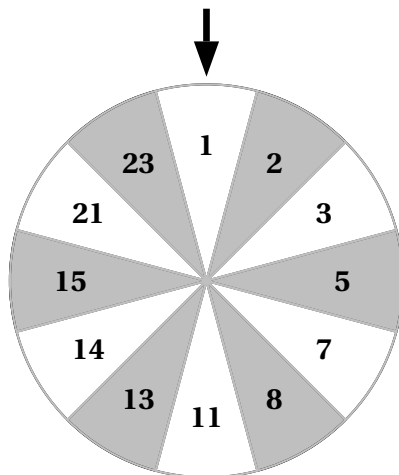
Durée : 2 heures

Exercice 1

22 points

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes

- Calculer $\frac{7}{8} - \frac{5}{8} \times \frac{1}{3}$ en détaillant les étapes.
Exprimer le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.
- On sait que $342 = 2 \times 3^2 \times 19$ et que $380 = 22 \times 5 \times 19$.
Déterminer le plus grand nombre entier qui divise à la fois 342 et 380.
- Comparer ces deux longueurs : 11×10^{-8} m et $0,9 \times 10^{-5}$ m.
- Une boule a pour diamètre 6 cm. Déterminer une valeur approchée de son volume au cm^3 près.
Formule du volume d'une boule : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$ dans laquelle r est le rayon de la boule.
- Les longueurs des côtés d'un triangle sont 3,9 cm ; 6,4 cm et 5,2 cm.
Ce triangle est-il un triangle rectangle ?
- Une urne contient 20 boules colorées indiscernables au toucher.
On tire au hasard une boule dans l'urne.
Sachant que la probabilité de tirer une boule jaune est égale à $\frac{1}{5}$, déterminer le nombre de boules jaunes dans cette urne.
- On fait tourner la roue ci-dessous et on attend qu'elle s'arrête. Une flèche verticale fixe permet alors de pointer un secteur angulaire. Chaque secteur angulaire a la même probabilité d'être pointé par la flèche. Quelle est la probabilité que la flèche indique un secteur angulaire de couleur grise qui contient un nombre premier ?



Exercice 2

13 points

La pétanque est un jeu qui oppose deux équipes adverses. L'objectif est de lancer des boules en métal pour les placer le plus près possible d'un « but », appelé aussi « cochonnet », qui est une petite boule en bois.

Lors d'une rencontre amicale hors compétition, 10 joueurs se présentent avec chacun 3 boules en acier. Toutes les boules sont pesées et mesurées et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Diamètre en cm		7,05	7,25	7,3	7,3	7,5	7,5	7,5	7,73	7,75	8,1	8,2	8,2
Masse en g	620	626	633	655	678	725	758	767	775	790	800	805	813
Effectif	1	2	4	5	2	3	4	1	1	2	2	2	1

1. L'étendue de la série des diamètres vaut 12 mm. Sachant que toutes les boules de pétanque de cette rencontre amicale ont un diamètre inférieur ou égal à 8,2 cm, montrer que le diamètre de la boule de pétanque qui pèse 620 grammes est 7 cm.
2.
 - a. Montrer que la masse moyenne des boules utilisées pour cette rencontre amicale est supérieure ou égale à 626 grammes.
 - b. Déterminer la masse médiane des boules utilisées pour cette rencontre amicale.
3. En utilisant le document ci-dessous, peut-on affirmer qu'au moins un tiers des boules utilisées lors de cette rencontre amicale ne seraient pas acceptées en compétition officielle?

Document : Caractéristiques d'une boule de pétanque pour la compétition*

- Être en métal (acier, inox, bronze, ...)
- Avoir un diamètre compris entre 7,05 cm (minimum) et 8 cm (maximum).
- Avoir une masse comprise entre 650 grammes (minimum) et 800 grammes (maximum).

* D'après le règlement officiel de la Fédération Internationale de Pétanque et Jeu Provençal

Exercice 3

25 points

Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre
Lui ajouter 2
Mettre le résultat au carré
Enlever 9

1.
 - a. Vérifier que, si l'on choisit 3 comme nombre de départ, alors ce programme donne 16 comme résultat.
 - b. Si l'on choisit -6 comme nombre de départ, quel résultat donne ce programme?

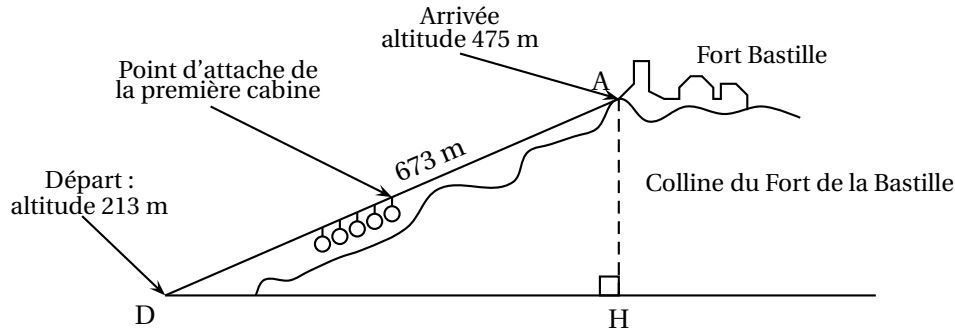
Dans toute la suite de cet exercice, on appelle x le nombre choisi au départ.

2. Exprimer le résultat de ce programme en fonction de x .
3.
 - a. Montrer que le résultat de ce programme peut s'écrire sous forme factorisée $(x + 5)(x - 1)$.
 - b. Quel(s) nombre(s) doit-on choisir au départ pour trouver 0 comme résultat?
 - c. Donner une valeur de x telle que le résultat du programme soit un nombre négatif.
4. Montrer que le résultat du programme s'écrit sous forme développée $x^2 + 4x - 5$.

5. On appelle f la fonction définie par $f(x) = x^2 + 4x - 5$.
- La fonction f est-elle une fonction affine?
 - Déterminer les antécédents de -5 par f .

Exercice 4**20 points**

Le téléphérique de la ville de Grenoble relie le centre-ville au Fort Bastille construit sur une colline surplombant la ville. Sa longueur est de 673 mètres. La situation est schématisée par la figure ci-dessous.



- Montrer que la longueur AH que l'on appelle dénivelé entre les points de départ et d'arrivée est égale à 262 m.
- Déterminer, au dixième de degré près, la mesure de l'angle \widehat{ADH} .
- La pente du téléphérique s'obtient en calculant le quotient :

$$\text{pente} = \frac{AH}{DH} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{distance horizontale correspondante}}$$

La pente de ce téléphérique est-elle supérieure à 50 % ?

- Un trajet entre D et A dure 4 minutes. Pour simplifier, on considère que la vitesse du téléphérique est constante pendant tout le trajet.
 - Montrer que la vitesse du téléphérique pour ce trajet est d'environ 2,8 m/s.
 - Au départ, le point d'attache de la première cabine est au point D. À quelle altitude se situe ce point d'attache 3 minutes après son départ ?
- Voici les tarifs du téléphérique du fort Bastille :

Plein tarif	tarif enfant de moins de 15 ans	Tarif enfant de 15 ans à 18 ans
Aller simple : 5,60 €	Aller simple : 3,20 €	Aller simple : 4,20 €

Madame Dupond, Monsieur Dupond et leurs cinq enfants, âgés de moins de 18 ans, ont acheté sept allers simples pour monter ensemble au fort Bastille par le téléphérique. Madame Dupond a réglé au total 30,20 €.

Dans la famille Dupond, combien d'enfants ont moins de 15 ans ?

Exercice 5**20 points**

Pour réaliser la figure 1 constituée de triangles équilatéraux, Solène a écrit le programme ci-dessous, dans lequel deux valeurs ont été effacées. Les longueurs sont données en nombre de pixels.

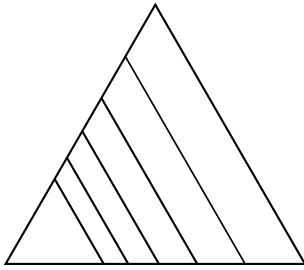
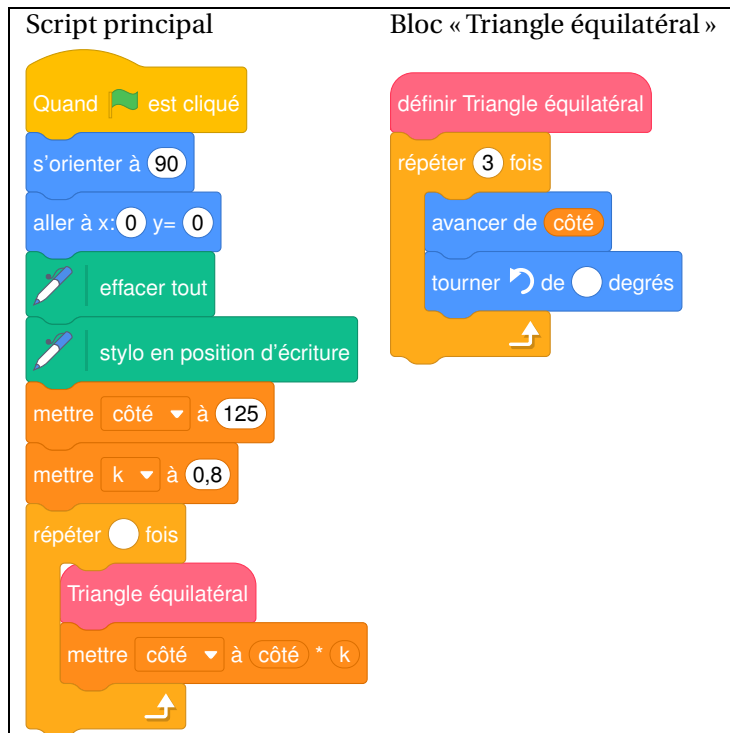


Figure 1

Cette figure n'est pas à l'échelle



On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » consiste à s'orienter horizontalement vers la droite.

1.
 - a. Donner le nombre associé à l'instruction « répéter » (ligne 8) qui a été effacé dans le script principal.
 - b. Donner le nombre associé à l'instruction « tourner » (ligne 4) qui a été effacé dans le bloc « Triangle équilatéral ».
2. Montrer que la longueur du côté du deuxième triangle tracé est 100 pixels.
3. Les deux affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses? Justifier.

Affirmation 1 : « D'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme, la longueur du côté du triangle diminue de 20%. »

Affirmation 2 : « D'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme, l'aire du triangle est multipliée par 0,64. »
4.
 - a. Quel est le nom de la transformation du plan qui permet de passer d'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme?
 - b. Solène souhaite modifier son programme pour que chaque triangle tracé soit un agrandissement du triangle précédent dans l'exécution du programme. Donner une valeur possible pour k.