DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de la page **1 sur 6** à la page **6 sur 6**.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	22 points
Exercice 2	13 points
Exercice 3	25 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non abouties. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

Exercice 1 : 22 points

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes.

1. 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.

2. On sait que $342 = 2 \times 3^2 \times 19$ et que $380 = 2^2 \times 5 \times 19$.
Déterminer le plus grand nombre entier qui divise à la fois 342 et 380.

3. Comparer ces deux longueurs : 11×10^{-8} m et $0{,}9 \times 10^{-5}$ m.

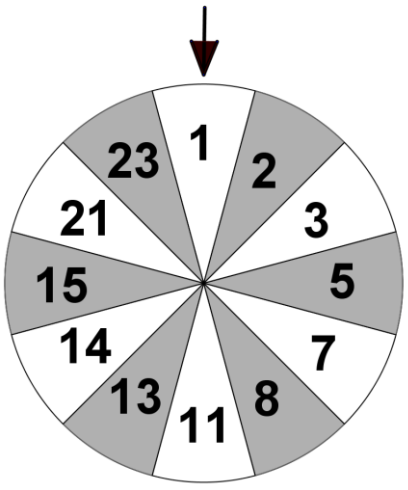
4. Une boule a pour diamètre 6 cm. Déterminer une valeur approchée de son volume au cm^3 près.

   Formule du volume d'une boule : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$ dans laquelle r est le rayon de la boule.

5. 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 ?

6. 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.

7. 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 $f(x)=x^2+4x-5$.

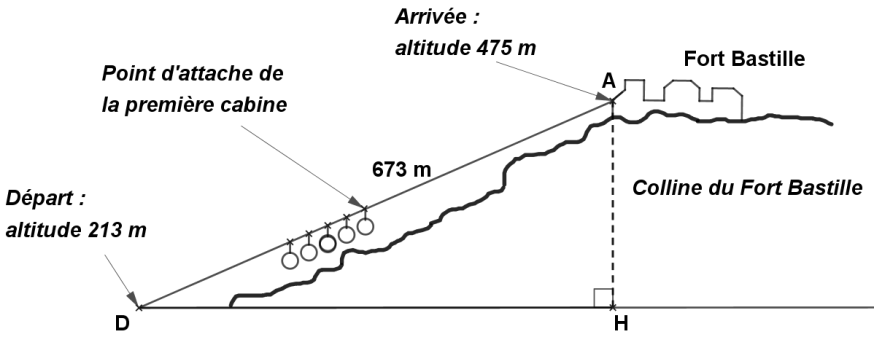
   a. La fonction f est-elle une fonction affine ?

   b. 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.



1. Montrer que la longueur AH que l'on appelle dénivelé entre les points de départ et d'arrivée est égale à 262 m.

2. Déterminer, au dixième de degré près, la mesure de l'angle $\widehat{\mathrm{ADH}}$.

3. La pente du téléphérique s'obtient en calculant le quotient :

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

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

4. Un trajet entre D et A dure 4 minutes. Pour simplifier, on considère que la vitesse du téléphérique est constante pendant tout le trajet.

   a. Montrer que la vitesse du téléphérique pour ce trajet est d'environ 2,8 m/s.

   b. 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 ?

5. Voici les tarifs du téléphérique du fort Bastille :

Plein tarif	Tarif enfants de moins de 15 ans	Tarif enfants 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.

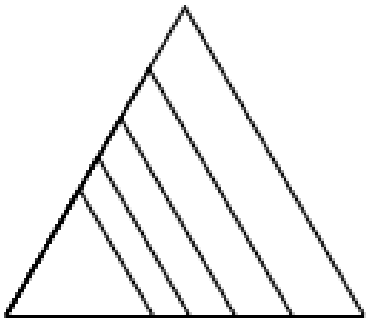
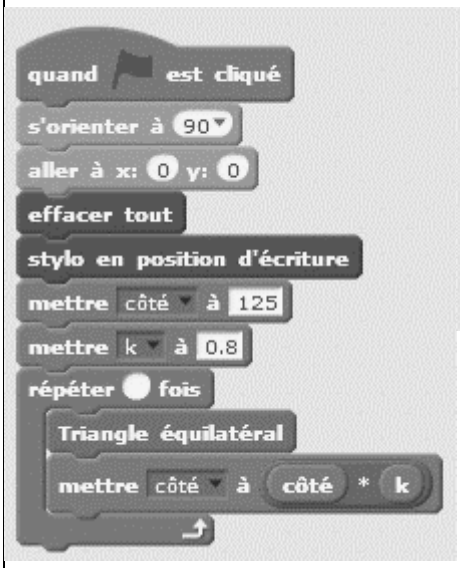


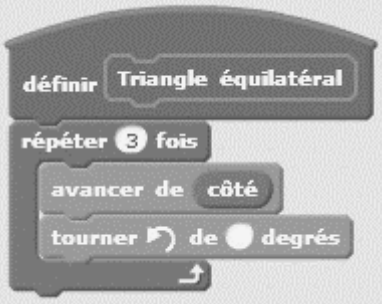
Figure 1

Cette figure n'est pas à l'échelle.

Script principal



Bloc « Triangle équilatéral »



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.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet