

**COLLEGE MARIE CURIE**  
**BREVET BLANC**  
**MATHEMATIQUES**  
DUREE DE L'EPREUVE : 2h00

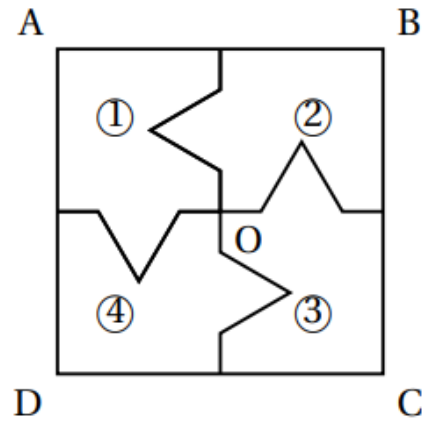
- L'énoncé du sujet comporte 7 pages.
- L'usage de la calculatrice est autorisé.
- Le prêt de tout matériel entre candidat est interdit.
- **Toutes les questions devront être justifiées sauf indication contraire.**
- Le sujet est constitué de 7 exercices indépendants. Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.
- Seules les annexes (page 7) sont à rendre avec votre copie.

Exercice 1	/ 6	Exercice 5	/ 9	
Exercice 2	/ 5	Exercice 6	/ 7	NOTE FINALE
Exercice 3	/ 7	Exercice 7	/ 6,5	/ 100
Exercice 4	/ 9.5	TOTAL	/ 50	

### Exercice 1 (6 points)

Dans cet exercice, le carré ABCD n'est pas représenté en vraie grandeur. Aucune justification n'est attendue pour les questions 1 et 2. On attend des réponses justifiées pour la question 3.

1. On considère le carré ABCD de centre O représenté ci-contre, partagé en quatre polygones superposables, numérotés 1, 2, 3, et 4.

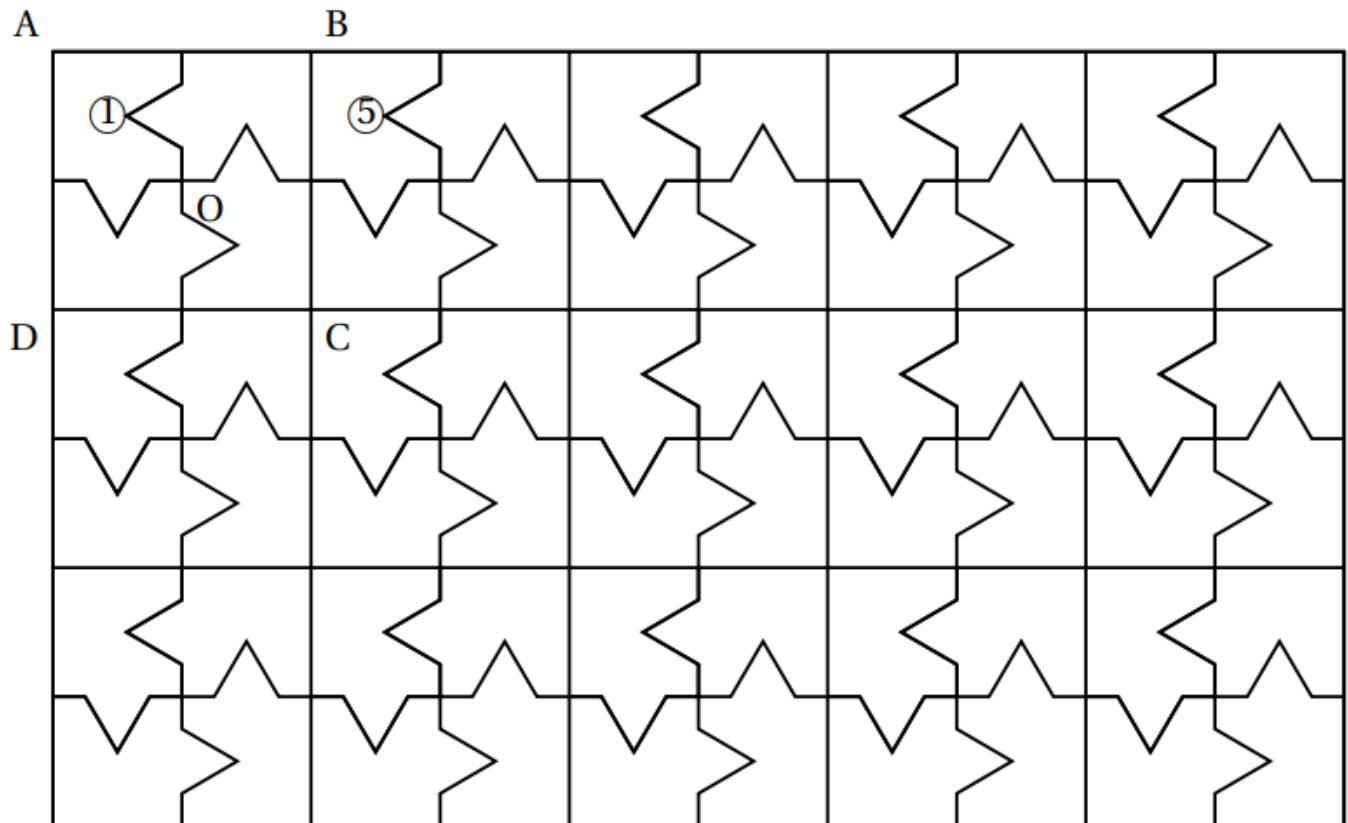


a) Quelle est l'image du polygone 1 par la symétrie centrale de centre O ?

b) Quelle est l'image du polygone 4 par la rotation de centre O, d'angle  $90^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre ?

2. La figure ci-dessous est une partie de pavage dont un motif de base est le carré ABCD de la question 1.

Quelle transformation (préciser ses caractéristiques) partant du polygone 1 permet d'obtenir le polygone 5 ?



3. On souhaite faire imprimer ces motifs sur un tissu rectangulaire de longueur 315 cm et de largeur 270 cm.

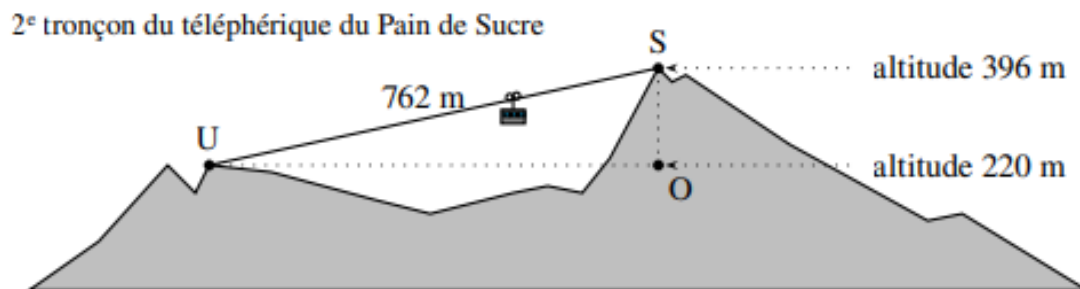
On souhaite que le tissu soit entièrement recouvert par les carrés identiques à ABCD, sans découpe et de sorte que le côté du carré mesure un nombre entier de centimètres.

a) Montrer qu'on peut choisir des carrés de 9 cm de côté.

b) Dans ce cas, combien de carrés de 9 cm de côté seront imprimés sur le tissu ?

## Exercice 2 (5 points)

Le mont du Pain de Sucre est un pic situé à Rio à flanc de mer. Il culmine à 396 mètres d'altitude et est accessible par un téléphérique composé de deux tronçons.



Le dessin ci-dessus n'est pas à l'échelle.

On a représenté ci-dessus le deuxième tronçon du téléphérique qui mène du point U au sommet S du pic.

On donne : Altitude du point S : 396 m

US = 762 m

Altitude du point U : 220 m

Le triangle UOS est rectangle en O.

1. Déterminer l'angle  $\widehat{OUS}$  que forme le câble du téléphérique avec l'horizontale. On arrondira le résultat au degré.
2. Sachant que le temps de trajet entre les stations U et S est de 6 min 30 s, calculer la vitesse moyenne du téléphérique entre ces deux stations en mètres par seconde. On arrondira le résultat au mètre par seconde.

## Exercice 3 (7 points)

Jean-Baptiste, élève de troisième, se promène sur l'île de Manhattan, à New York. On lui a demandé de vérifier que les 14<sup>e</sup> et 42<sup>e</sup> rues sont bien parallèles, et que la 6<sup>e</sup> avenue est perpendiculaire à ces deux rues. Pour cela, il mesure les distances grâce à l'avenue de Broadway.

Voici son parcours :

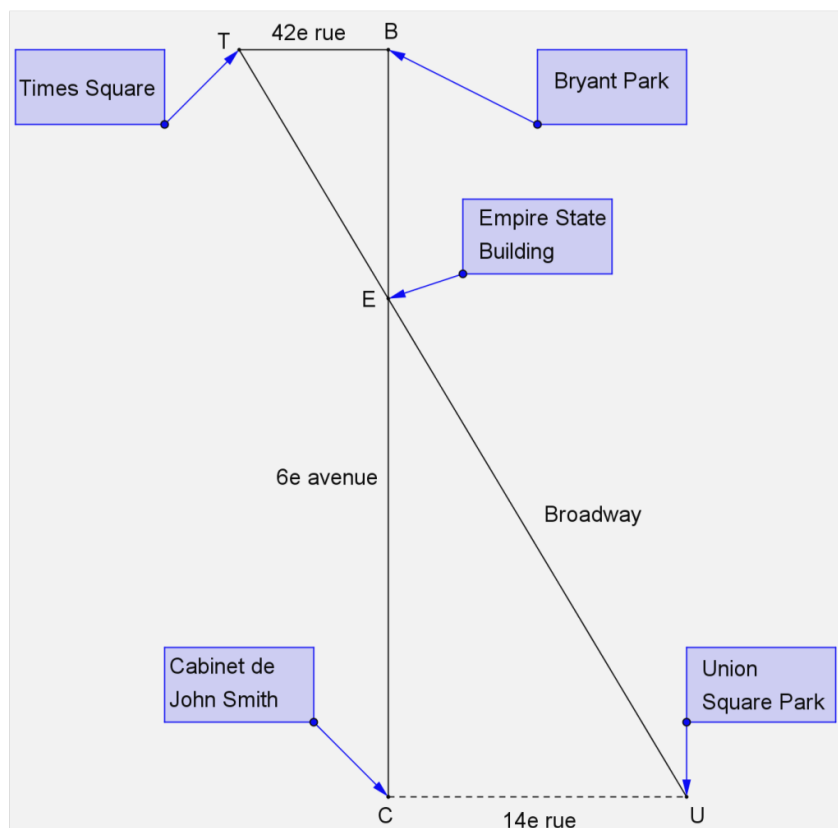
Jean-Baptiste part du point C à 11 heures, remonte la 6<sup>e</sup> avenue jusqu'à Bryant Park, tourne à gauche jusqu'à Times Square, puis descend Broadway jusqu'à Union Square Park. Là, il s'arrête pour faire une petite pause ...

Jean-Baptiste a mesuré les longueurs suivantes :

CE = 1 400 m      EB = 560 m

BT = 192 m      TE = 592 m

EU = 1 480 m



1. Montrer que les 14<sup>e</sup> et 42<sup>e</sup> rues sont bien parallèles.
2. Calculer la distance entre le point de départ C de Jean-Baptiste et Union Square Park.
3. Montrer que la 42<sup>e</sup> rue et la 6<sup>e</sup> avenue forment un angle droit.

#### Exercice 4 (9,5 points)

Une association propose diverses activités pour occuper les enfants pendant les vacances scolaires.

Plusieurs tarifs sont proposés :

- Tarif A : 8 € par demi-journée ;
- Tarif B : Achat d'une carte d'adhésion de 30 € donnant droit à un tarif réduit à 5 € par demi-journée.

Un fichier sur tableur a été préparé pour calculer le coût à payer en fonction du nombre de demi-journées d'activités pour chacun des tarifs proposés :

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de demi-journées	1	2	3	4	5
2	Tarif A	8	16			
3	Tarif B	35	40			

Les questions 1, 2, 4 ne nécessitent pas de justification.

1. Compléter ce tableau sur l'**annexe 1**.
2. Retrouver parmi les réponses suivantes la formule qui a été saisie dans la cellule B3 avant de l'étirer vers la droite. Vous recopierez la formule choisie sur votre copie.

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D	Réponse E
$= 8 * B1$	$= 30 * B1 + 5$	$= 5 * B1 + 30 * B1$	$= 30 + 5 * B1$	$= 35$

3. On considère les fonctions  $f$  et  $g$  qui donnent les tarifs à payer en fonction du nombre  $x$  de demi-journées d'activités :
  - Tarif A :  $f(x) = 8x$
  - Tarif B :  $g(x) = 30 + 5x$

Parmi ces fonctions, quelle est celle qui traduit une situation de proportionnalité ?

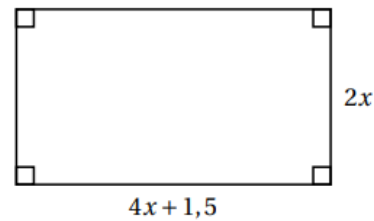
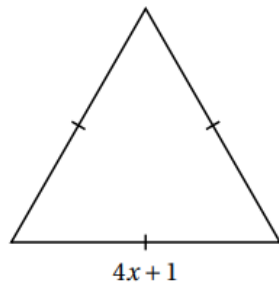
4. Sur le graphique de l'**annexe 2**, on a représenté la fonction  $g$ . Représenter sur ce même graphique la fonction  $f$ .
5. Déterminer graphiquement le nombre de demi-journées d'activités pour lequel le tarif A est égal au tarif B. (*Vous laisserez apparents les traits de lecture graphique*)
6. Avec un budget de 100 €, déterminer le nombre maximal de demi-journées auxquelles on peut participer.  
Décrire la méthode choisie.

### Exercice 5 (9 points)

#### ❖ Partie I

Dans cette partie, toutes les longueurs sont exprimées en centimètre.

On considère les deux figures ci-dessous, un triangle équilatéral et un rectangle, où  $x$  représente un nombre positif quelconque.

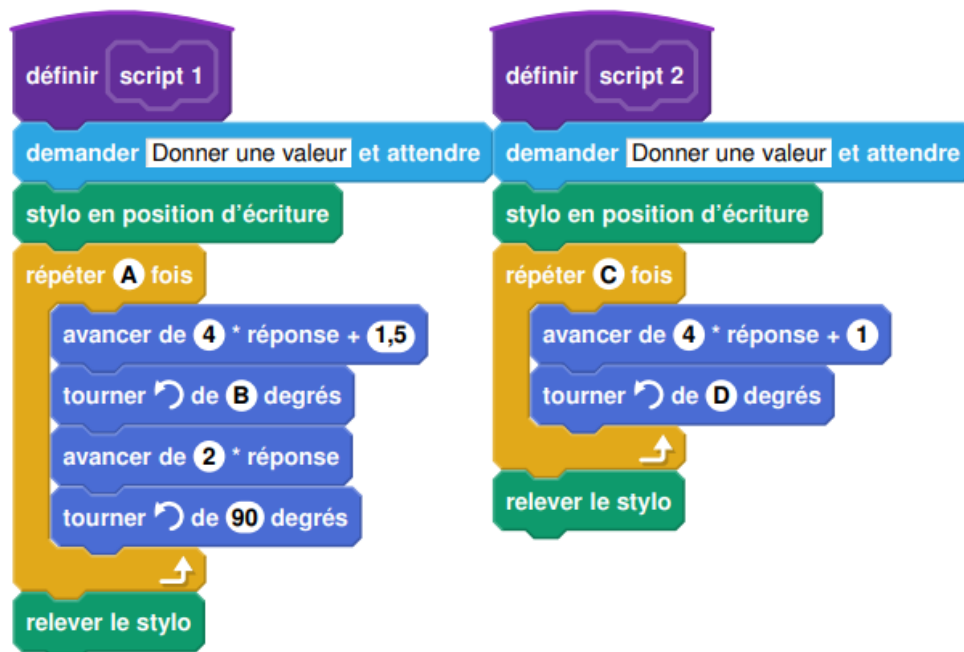


1. Construire le triangle équilatéral pour  $x = 2$ .
2. a) Démontrer que le périmètre du rectangle en fonction de  $x$  peut s'écrire  $12x + 3$ .  
b) Pour quelle valeur de  $x$  le périmètre du rectangle est-il égal à 18 cm ?
3. Démontrer que les deux figures ont le même périmètre pour toutes les valeurs de  $x$

#### ❖ Partie II

On a créé les scripts (ci-dessous) sur Scratch qui, après avoir demandé la valeur de  $x$  à l'utilisateur, construisent les deux figures de la partie I.

Dans ces deux scripts, les lettres A, B, C et D remplacent des nombres.



1. Donner des valeurs à A, B, C et D pour que ces deux scripts permettent de construire les figures de la partie I
2. Indiquer la figure associée à chacun des scripts. Aucune justification n'est attendue.

### Exercice 6 (7 points)

Dans tout l'exercice, on étudie les performances réalisées par les athlètes qui ont participé aux finales du 100 m masculin des Jeux Olympiques de 2016 et de 2012.

On donne ci-dessous des informations sur les temps mis par les athlètes pour parcourir 100 m.

#### Finale du 100 m aux Jeux Olympiques de 2016 :

Temps réalisés par tous les finalistes :

10,04 s	9,96 s	9,81 s	9,91 s	10,06 s	9,89 s	9,93 s	9,94 s
---------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------

#### Finale du 100 m aux Jeux Olympiques de 2012 :

• nombre de finalistes	.....	8
• temps le plus long	.....	11,99 s
• étendue des temps	.....	2,36 s
• moyenne des temps	.....	10,01 s
• médiane des temps	.....	9,84 s

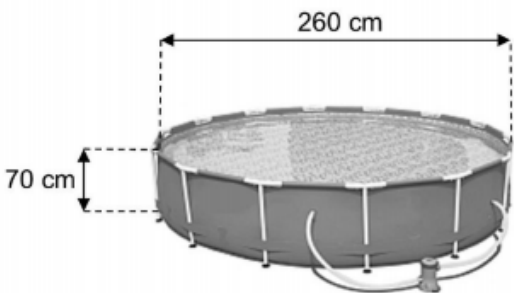
1. Quel est le temps du vainqueur de la finale en 2016 ?
2. Lors de quelle finale la moyenne des temps pour effectuer 100 m est-elle la plus petite ?
3. Lors de quelle finale le meilleur temps a-t-il été réalisé ?
4. L'affirmation suivante est-elle vraie ou fausse ? Justifier.  
**Affirmation** : « Seulement trois athlètes ont mis moins de 10 s à parcourir les 100 m de la finale de 2012 ».
5. Quelle est la médiane des temps en 2016 ? Justifier.

### Exercice 7 (6,5 points)

Une famille désire acheter, pour les enfants, une piscine cylindrique hors sol équipée d'une pompe électrique. Elle compte l'utiliser cet été du mois de juin au mois de septembre inclus. Elle dispose d'un budget de 200 €.

À l'aide des documents suivants, dire si le budget de cette famille est suffisant pour l'achat de cette piscine et les frais de fonctionnement.

*Laisser toute trace de recherche, même si elle n'est pas aboutie.*

<b>Document 1</b>  <b>Caractéristiques techniques :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hauteur de l'eau : 65 cm</li><li>• Consommation électrique moyenne de la pompe : 3,42 kWh par jour.</li><li>• Prix (piscine + pompe) : 80 €.</li></ul>	<b>Document 2</b> Prix d'un kWh : 0,15 €. Le kWh (kilowatt-heure) est l'unité de mesure de l'énergie électrique.
	<b>Document 3</b> Prix d'un m <sup>3</sup> d'eau : 2,03 €.
	<b>Document 4</b> Le volume d'un cylindre est donné par la formule suivante : $V = \pi \times r^2 \times h$ où $r$ est le rayon du cylindre et $h$ sa hauteur.
<b>Document 5</b> Juin et Septembre : 30 jours Juillet et Août : 31 jours	

Nom : .....

Classe : .....

Prénom : .....

Numéro de candidat : .....

Numéro de Candidat : .....

**Annexe 1 – Question 1**

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de demi-journées	1	2	3	4	5
2	Tarif A	8	16			
3	Tarif B	35	40			

**Annexe 2- Question 4**

