

**DIPLÔME NATIONAL DU BREVET**

SESSION 2014

Épreuve de :

**MATHÉMATIQUES****SÉRIE GÉNÉRALE***Durée de l'épreuve : 2 h 00**Coefficient : 2***Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.**

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*).  
L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Exercice n° 1	3 points
Exercice n° 2	4 points
Exercice n° 3	3 points
Exercice n° 4	5 points
Exercice n° 5	4 points
Exercice n° 6	6 points
Exercice n° 7	5 points
Exercice n° 8	6 points
Maîtrise de la langue	4 points

**Indication portant sur l'ensemble du sujet.**

*Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.*

*Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche, elle sera prise en compte dans la notation.*

**Exercice 1 : (3 points)**

Voici trois calculs effectués à la calculatrice. Détailler ces calculs afin de comprendre les résultats donnés par la calculatrice :

Calcul n°1 :  $\frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \frac{1}{12}$

Calcul n°2 :  $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

Calcul n°3 :  $8 \times 10^{15} + 2 \times 10^{15} = 1 \times 10^{16}$

**Exercice 2 : (4 points)**

Pour choisir un écran de télévision, d'ordinateur ou une tablette tactile, on peut s'intéresser :

➤ à son format qui est le rapport  $\frac{\text{longueur de l'écran}}{\text{largeur de l'écran}}$

➤ à sa diagonale qui se mesure en pouces. Un pouce est égal à 2,54 cm.

1) Un écran de télévision a une longueur de 80 cm et une largeur de 45 cm.

S'agit-il d'un écran de format  $\frac{4}{3}$  ou  $\frac{16}{9}$  ?

2) Un écran est vendu avec la mention « 15 pouces ». On prend les mesures suivantes :

la longueur est 30,5 cm et la largeur est 22,9 cm.

La mention « 15 pouces » est-elle bien adaptée à cet écran ?

3) Une tablette tactile a un écran de diagonale 7 pouces et de format  $\frac{4}{3}$ .

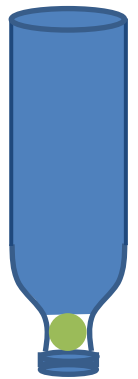
Sa longueur étant égale à 14,3 cm, calculer sa largeur, arrondie au mm près.

### Exercice 3 : (3 points)

1) Une bouteille opaque contient 20 billes dont les couleurs peuvent être différentes. Chaque bille a une seule couleur. En retournant la bouteille, on fait apparaître au goulot une seule bille à la fois. La bille ne peut pas sortir de la bouteille.

Des élèves de troisième cherchent à déterminer les couleurs des billes contenues dans la bouteille et leur effectif. Ils retournent la bouteille 40 fois et obtiennent le tableau suivant :

Couleur apparue	rouge	bleue	verte
Nombre d'apparitions de la couleur	18	8	14



Ces résultats permettent-ils d'affirmer que la bouteille contient exactement 9 billes rouges, 4 billes bleues et 7 billes vertes ?

2) Une seconde bouteille opaque contient 24 billes qui sont soit bleues, soit rouges, soit vertes.

On sait que la probabilité de faire apparaître une bille verte en retournant la bouteille est égale à  $\frac{3}{8}$  et la probabilité de faire apparaître une bille bleue est égale à  $\frac{1}{2}$ . Combien de billes rouges contient la bouteille ?

### Exercice 4 : (5 points)

La figure ci-dessous, qui n'est pas dessinée en vraie grandeur, représente un cercle (C) et plusieurs segments. On dispose des informations suivantes :

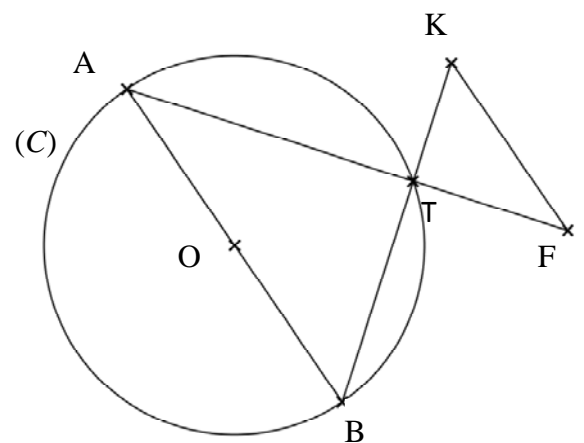
- [AB] est un diamètre du cercle (C) de centre O et de rayon 7,5 cm.
- K et F sont deux points extérieurs au cercle (C).
- Les segments [AF] et [BK] se coupent en un point T situé sur le cercle (C).
- $AT = 12$  cm,  $BT = 9$  cm,  $TF = 4$  cm,  $TK = 3$  cm.

1) Démontrer que le triangle ATB est rectangle.

2) Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{BAT}$  arrondie au degré près.

3) Les droites (AB) et (KF) sont-elles parallèles ?

4) Calculer l'aire du triangle TKF.

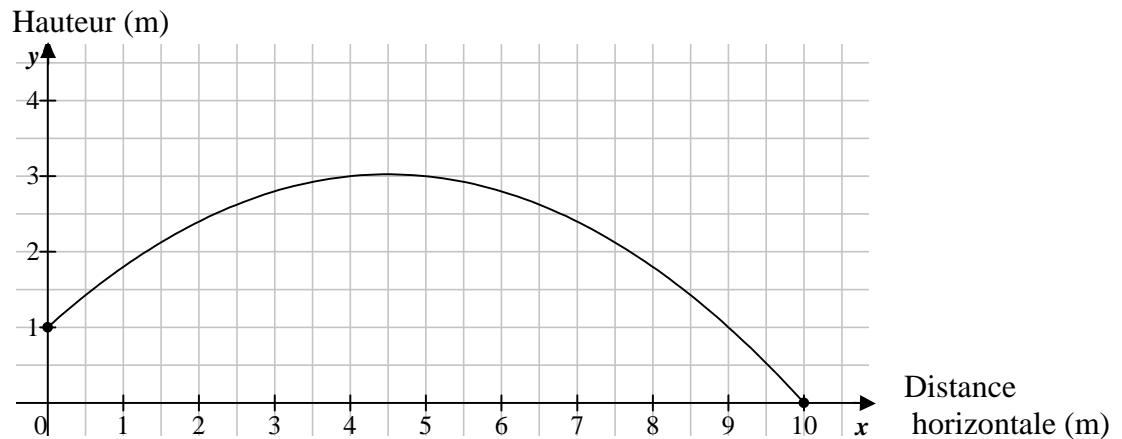


### **Exercice 5 : (4 points)**

Pour son anniversaire, Julien a reçu un coffret de tir à l'arc.

Il tire une flèche. La trajectoire de la pointe de cette flèche est représentée ci-dessous.

La courbe donne la hauteur en mètres (m) en fonction de la distance horizontale en mètres (m) parcourue par la flèche.



1) Dans cette partie, les réponses seront données grâce à des **lectures graphiques**. Aucune justification n'est attendue sur la copie.

- a) De quelle hauteur la flèche est-elle tirée ?
- b) À quelle distance de Julien la flèche retombe-t-elle au sol ?
- c) Quelle est la hauteur maximale atteinte par la flèche ?

2) Dans cette partie, les réponses seront justifiées par des **calculs** :

La courbe ci-dessus représente la fonction  $f$  définie par  $f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$ .

- a) Calculer  $f(5)$ .
- b) La flèche s'élève-t-elle à plus de 3 m de hauteur ?

**Exercice 6 : (6 points)**

ABC est un triangle tel que  $AB = 5$  cm,  $BC = 7,6$  cm et  $AC = 9,2$  cm.

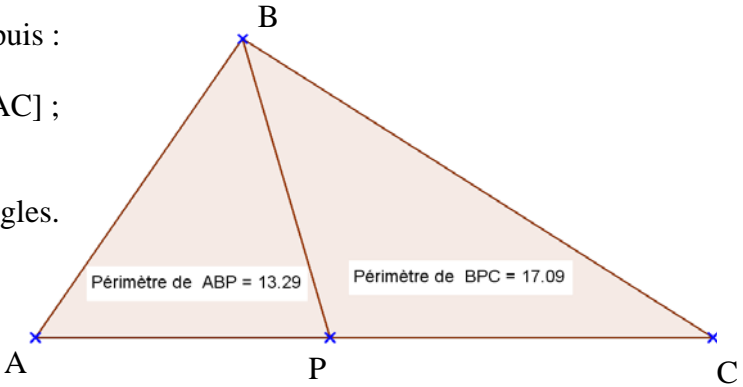
1) Tracer ce triangle en vraie grandeur.

2) ABC est-il un triangle rectangle ?

3)

Avec un logiciel, on a construit ce triangle, puis :

- on a placé un point P mobile sur le côté [AC] ;
- on a tracé les triangles ABP et BPC ;
- on a affiché le périmètre de ces deux triangles.



The diagram shows a triangle ABC with vertices A, B, and C. A point P is located on the side AC. The triangle is divided into two smaller triangles, ABP and BPC. The perimeter of triangle ABP is labeled as 13.29, and the perimeter of triangle BPC is labeled as 17.09.

a) On déplace le point P sur le segment [AC].

Où faut-il le placer pour que la distance BP soit la plus petite possible ?

b) On place maintenant le point P à 5 cm de A.

Lequel des triangles ABP et BPC a le plus grand périmètre ?

c) On déplace à nouveau le point P sur le segment [AC].

Où faut-il le placer pour que les deux triangles ABP et BPC aient le même périmètre ?

**Exercice 7 : (5 points)**

On considère ces deux programmes de calcul :

**Programme A :**

Choisir un nombre

Soustraire 0,5

Multiplier le résultat par le double  
du nombre choisi au départ

**Programme B :**

Choisir un nombre

Calculer son carré

Multiplier le résultat par 2

Soustraire à ce nouveau résultat  
le nombre choisi au départ

1) a) Montrer que si on applique le programme A au nombre 10, le résultat est 190.

b) Appliquer le programme B au nombre 10.

2) On a utilisé un tableur pour calculer des résultats de ces deux programmes. Voici ce qu'on a obtenu :

	A	B	C
1	<b>Nombre choisi</b>	<b>Programme A</b>	<b>Programme B</b>
2	1	1	1
3	2	6	6
4	3	15	15
5	4	28	28
6	5	45	45
7	6	66	66

a) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule C2 puis recopiée vers le bas ?

b) Quelle conjecture peut-on faire à la lecture de ce tableau ?

c) Prouver cette conjecture.

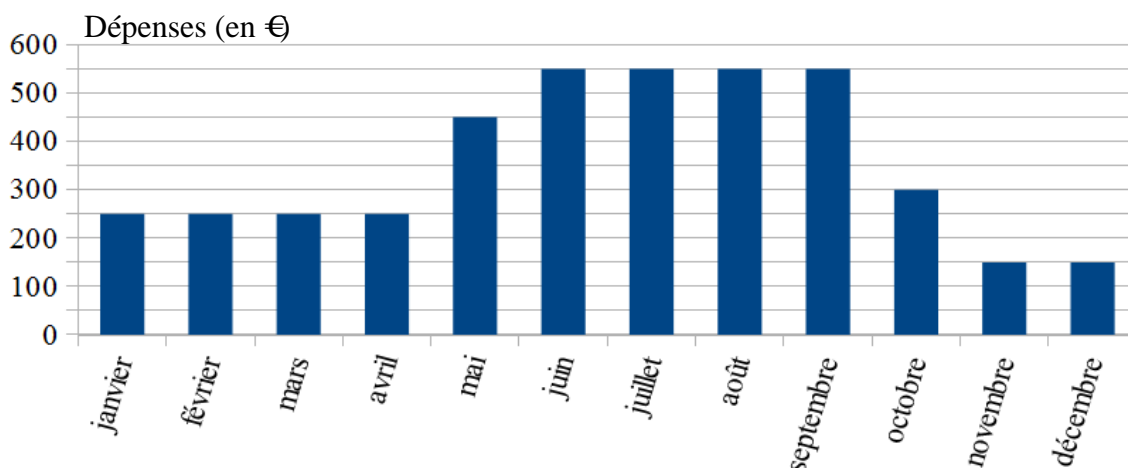
3) Quels sont les deux nombres à choisir au départ pour obtenir 0 à l'issue de ces programmes ?

### **Exercice 8 : (6 points)**

Un couple a acheté une maison avec piscine en vue de la louer. Pour cet achat, le couple a effectué un prêt auprès de sa banque. Ils louent la maison de juin à septembre et la maison reste inoccupée le reste de l'année.

#### **Information 1 : Dépenses liées à cette maison pour l'année 2013**

Le diagramme ci-dessous présente, pour chaque mois, le total des dépenses dues aux différentes taxes, aux abonnements (électricité, chauffage, eau, internet), au remplissage et au chauffage de la piscine.



#### **Information 2 : Remboursement mensuel du prêt**

Chaque mois, le couple doit verser 700 euros à sa banque pour rembourser le prêt.

#### **Information 3 : Tarif de location de la maison**

- Les locations se font du samedi au samedi.
- Le couple loue sa maison du samedi 7 juin au samedi 27 septembre 2014.
- Les tarifs pour la location de cette maison sont les suivants :

Début	Fin	Nombre de semaines	Prix de la location
07/06/2014	05/07/2014	4 semaines	750 euros par semaine
05/07/2014	23/08/2014	7 semaines	... euros par semaine
23/08/2014	27/09/2014	5 semaines	750 euros par semaine

1) Pour l'année 2014, avec l'augmentation des différents tarifs et taxes, le couple prévoit que le montant des dépenses liées à la maison sera 6 % plus élevé que celui pour 2013.

Expliquer pourquoi le total des dépenses liées à la maison s'élèvera à 4 505 € en 2014.

2) On suppose que le couple arrive à louer sa maison durant toutes les semaines de la période de location. À quel tarif minimal (arrondi à la dizaine d'euros) doit-il louer sa maison entre le 5/07 et 23/08 pour couvrir les frais engendrés par la maison sur toute l'année 2014 ?