

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2016

---

## MATHÉMATIQUES

SÉRIE COLLÈGE

---

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h 00

---

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.  
Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante sont autorisées.

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

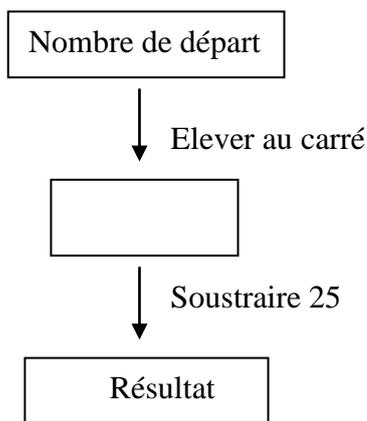
## Exercice 1

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples). Pour chaque ligne du tableau une seule affirmation est juste. Sur votre copie, indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste. On ne demande pas de justifier.

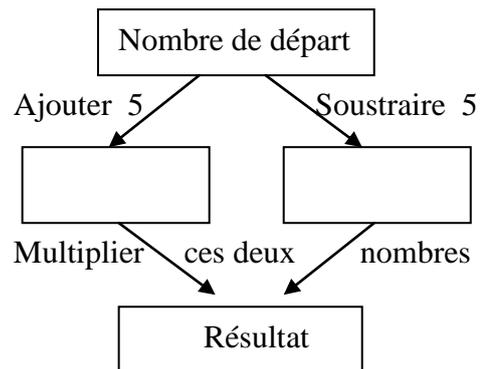
|   |  |                  |                 |                 |
|---|--|------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | La forme développée de $(x - 1)^2$ est :   | $(x - 1)(x + 1)$ | $x^2 - 2x + 1$  | $x^2 + 2x + 1$  |
| 2 | On considère la fonction $f : x \mapsto 2x^2 - 3x$<br>L'image de $-5$ par la fonction $f$ est :    | 65               | -35             | -65             |
| 3 | On considère la fonction $g : x \mapsto 3x + 2$<br>Un antécédent de $-7$ par la fonction $g$ est : | -7               | -19             | -3              |
| 4 | $\frac{2}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{7}{2} =$   | $\frac{7}{2}$    | $\frac{25}{10}$ | $\frac{30}{35}$ |

## Exercice 2 On propose les deux programmes de calcul suivants

### Programme A



### Programme B



1. Calculez le résultat que l'on obtient avec les programmes A et B en choisissant 8 comme nombre de départ.
2. Calculez le résultat que l'on obtient avec les programmes A et B en choisissant  $-3$  comme nombre de départ.
3. Si on appelle  $x$  le nombre choisi au départ déterminez les expressions littérales que l'on obtient à la fin du programme A et à la fin du programme B.
4. Julien pense que le résultat que l'on obtient avec le programme A sera toujours le même que celui obtenu par le programme B quelque soit le nombre de départ.  
A-t-il raison ? Justifiez votre réponse.

### Exercice 3

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.

- De quelle hauteur la flèche est-elle tirée ?
- À quelle distance de Julien la flèche retombe-t-elle au sol ?
- 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  $f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$ .

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

### Exercice 4

Un bus transporte des élèves pour une compétition multisports.

Il y a là 10 joueurs de ping-pong, 12 coureurs de fond et 18 gymnastes. Lors d'un arrêt, ils sortent du bus en désordre.

- Quelle est la probabilité que le premier sportif à sortir du bus soit un joueur de ping-pong ?
- Quelle est la probabilité que le premier sportif à sortir du bus soit un coureur ou un gymnaste ?
- Après cet arrêt, ils remontent dans le bus et ils accueillent un groupe de nageurs. Sachant que la probabilité qu'un nageur descende du bus en premier est de  $\frac{1}{5}$ , déterminer le nombre de nageurs présents dans le bus.

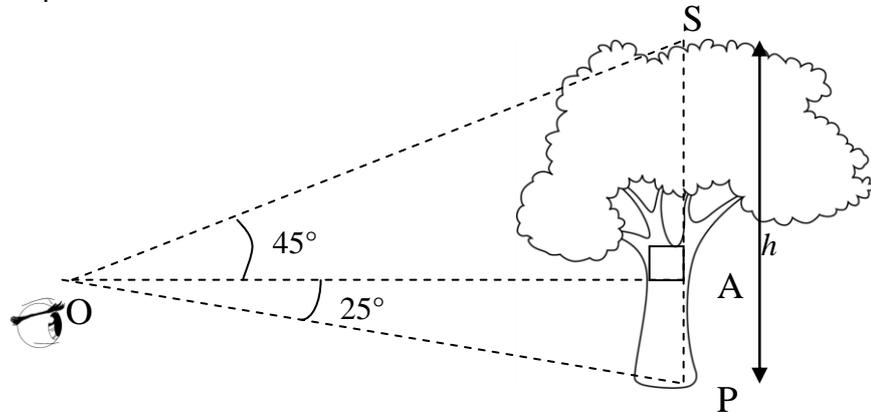
## Exercice 5

Des ingénieurs de l'office des forêts font le marquage d'un lot de pins destinés à la vente.

1. Dans un premier temps, ils estiment la hauteur des arbres de ce lot en plaçant leur œil au point O.

Ils ont relevé les données suivantes :

$OA = 15 \text{ m}$   
 $\widehat{SOA} = 45^\circ$   
 $\widehat{AOP} = 25^\circ$



Calculer la hauteur  $h$  de l'arbre arrondie au mètre.

2. Dans un second temps, ils effectuent une mesure de diamètre sur chaque arbre et répertorient toutes les données dans le tableau suivant :

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Diamètre en cm | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| Effectif       | 2  | 4  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 | 15 | 11 | 4  | 3  |

- a) Calculer le nombre d'arbres de ce lot.
  - b) Calculer, en centimètres, le diamètre moyen d'un arbre de ce lot. (Arrondir le résultat à l'unité)
  - c) Déterminer le diamètre médian d'un arbre de ce lot. Justifier.
3. Pour calculer le volume commercial d'un pin en mètres cubes, on utilise la formule suivante :

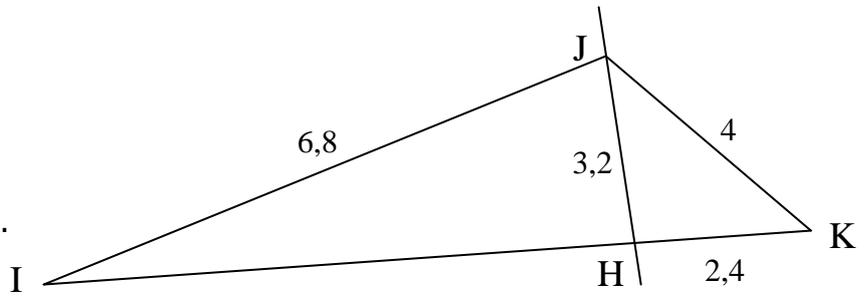
$$V = \frac{10}{24} \times D^2 \times h$$

où  $D$  est le diamètre moyen d'un pin en mètres et  $h$  la hauteur en mètres.

Le lot est composé de 92 arbres de même hauteur 22 m et dont le diamètre moyen est 57 cm. Sachant qu'un mètre cube de pin rapporte 70€, combien la vente de ce lot rapporte-t-elle ? On arrondira à l'euro.

### Exercice 6

On considère la figure ci-contre dessinée à main levée.  
L'unité est le centimètre.  
Les points I, H et K sont alignés.



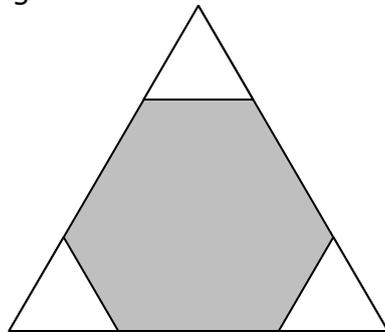
1. Construire la figure ci-dessus en vraie grandeur.
2. Démontrer que le triangle JHK est un triangle rectangle.

*Dans la suite de l'exercice, on considèrera que les droites (JH) et (IK) sont perpendiculaires.*

3. Démontrer que  $IH = 6$  cm.
4. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{HJK}$ , arrondie au degré.
5. La parallèle à (IJ) passant par K coupe (JH) en L. Compléter la figure.
6. Calculer la longueur HL.

### Exercice 7

Trois triangles équilatéraux identiques sont découpés dans les coins d'un triangle équilatéral de côté 6 cm. La somme des périmètres des trois petits triangles est égale au périmètre de l'hexagone non régulier gris restant. Quelle est la mesure du côté des petits triangles ?



*Toute trace de recherche, même non aboutie, doit figurer sur la copie et sera prise en compte dans la notation.*