

# Brevet 2007 - Métropole

## Activités numériques :

### Exercice 1 :

1. 
$$(3x + 5)^2 = 9x^2 + 30x + 25$$

Rappel : identité remarque à connaître (dans les 2 sens)  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. On teste les différentes proposition pour  $x = 4$

$$x(x+1) = 4 \times 5 = 20$$

$$(x+1)(x-2) = 5 \times 2 = 10$$

$$(x+1)^2 = 5^2 = 25$$

3. Décomposons :  $\sqrt{48} = \sqrt{4 \times 4 \times 3} = 4\sqrt{3}$

$$\text{Donc } \frac{\sqrt{48}}{2} = 2\sqrt{3}$$

4.  $2x - (8 + 3x) = 2x - 8 - 3x = -x - 8$

Donc  $2x - (8 + 3x) = 2$  équivaut à  $-x - 8 = 2$

Donc la solution est  $x = -10$

5. En 3èA, il y a 12 filles.  $30 \times 40 \% = \frac{30 \times 40}{100} = 12$

En 3èB, il y a également 12 filles.  $20 \times 60 \% = \frac{20 \times 60}{100} = 12$

En tout, on a donc 50 élèves, dont 24 filles. Cela correspond à un pourcentage de 48 %

### Exercice 2 :

1. Déroulons les étapes du programme :

- On choisit  $-2$
- On ajoute 4, ce qui donne  $2$
- On multiplie par le nombre choisi, ce qui donne  $-4$
- On ajoute 4, ce qui donne bien  $0$

Si on choisit  $-2$ , le programme retourne  $0$ .

2. Recommençons :

- On choisit  $5$
- On ajoute 4, ce qui donne  $9$
- On multiplie par le nombre choisi, ce qui donne  $45$
- On ajoute 4, ce qui donne  $49$

Avec  $5$ , le programme retourne  $49$

3.

a. Choisissons 7 et 12 :

- $7 + 4 = 11$
- $11 \times 7 = 77$
- $77 + 4 = 81$

Donc avec 7, le programme retourne  $81 = 9^2$

- $12 + 4 = 16$
- $16 \times 12 = 192$
- $192 + 4 = 196$

Avec 12, le programme retourne  $196 = 14^2$

b. Regardons le comportement du programme avec un entier  $n$ .

Si on reprend les différentes étapes du programme, celui-ci retourne :

$$n(n+4) + 4 = n^2 + 4n + 4 = (n+2)^2$$

Avec un entier  $n$  en entrée, le programme retourne le carré de  $n + 2$ .

4. D'après la question précédente, le candidat désigné est  $-1$ .

Vérifions maintenant :

$$-1 + 4 = 3, 3 \times -1 = -3 \text{ et } -3 + 4 = 1$$

Cela confirme bien que  $-1$  en entrée produit 1 en sortie du programme.

## Activités géométriques :

### Exercice 1 :

1.

a.  $AC^2 = 15^2 = 225$

$AB^2 = 9^2 = 81$

$BC^2 = 12^2 = 144$

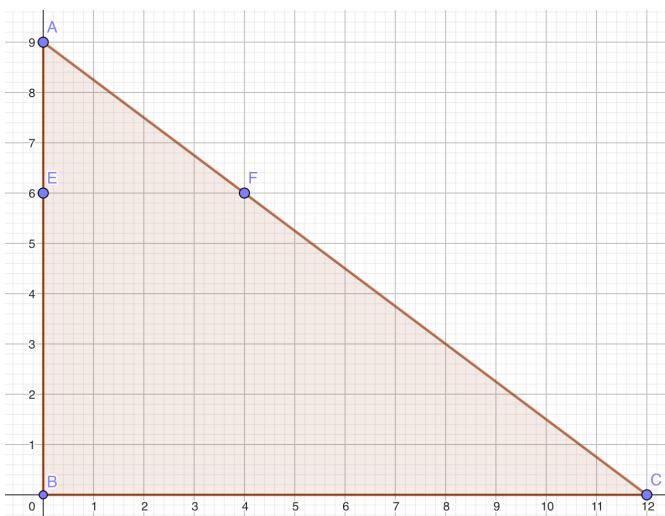
On vérifie que  $AB^2 + BC^2 = 81 + 144 = 225 = AC^2$

Cela confirme que  $ABC$  est rectangle en  $B$ .

b. La figure sera collé ci-dessous à la question 2.a.

2.

a.



b. On remarque que  $\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{1}{3}$

Et donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès,  $(EF) \parallel (BC)$ .

3. L'aire du triangle  $AEF$  est donnée par  $\frac{AE \times EF}{2}$ .

Et d'après le théorème de Thalès, on sait que  $\frac{EF}{BC} = \frac{1}{3}$  également et donc  $EF = 4$ .

Donc l'aire de  $AEF$  vaut  $6\text{cm}^2$ .

## Exercice 2 :

1. Comme  $ADB$  est inscrit dans le cercle et que  $BD$  en est un diamètre, on peut dire que

Le triangle  $ADB$  est rectangle en  $A$ .

2. Comme  $ABC$  est équilatéral, ses angles, dont  $\widehat{ABC}$ , valent  $60^\circ$

De plus,  $(BD)$  est une bissectrice de cet angle.

Donc  $\widehat{ABD}$  vaut  $30^\circ$

3. Par construction,  $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{DE}$  et  $OCED$  est un parallélogramme.

Mais on a également,  $OC = OD$  (rayon du cercle) et donc les 4 côtés de  $OCED$  ont la même longueur et  $OCED$  est un losange.

Cela implique que ses diagonales sont perpendiculaires.

Et donc  $(OE) \perp (DC)$

## Problème :

### Partie 1 :

1.  $HI = HB - IB$  et  $EA = IB = 2$

Et donc  $HI = 3$

2. Nous allons calculer  $HE$  par le théorème de Pythagore :

$$HE^2 = HI^2 + IE^2 = 9 + 5.0625 = 14.0625$$

Ce qui donne  $HE = 3.75$

3. Notons  $\widehat{H}$  l'angle considéré.

$$\cos(\widehat{H}) = \frac{HI}{HE} = \frac{3}{3.75} = 0.8.$$

Et donc  $\widehat{H} = 37^\circ$ .

## Partie 2 :

1. Comme  $\widehat{IHE} = 45^\circ$  et  $\widehat{HIE} = 90^\circ$ , le dernier angle  $\widehat{IEH} = 45^\circ$ .  
Avec ses 2 angles à la base égaux,  $IHE$  est isocèle.

Donc  $IHE$  est un triangle rectangle isocèle.

2. Comme  $IE = 2.25$ ,  $HI = IE = 2.25$ .

On a donc  $IB = 5 - HI = 5 - 2.25 = 2.75$ .

Et  $AE = IB = 2.75$

## Partie 3 :

1. On sait que  $IE = 2.25$ . De plus,  $\tan(\widehat{IHE}) = \frac{IE}{HI}$ .

Donc  $HI = \frac{IE}{\tan(60^\circ)}$  et  $HI \approx 1.3$ .

(Je laisse la valeur au mm, je pense que ça n'aurait pas trop de sens d'avoir une valeur au demi-mm et une au cm !)

2. On trouve de la même façon que dans la partie 2,  $AE \approx 3.7$

Remarque : on peut vérifier la réponse avec le graphique de la question suivante !

## Partie 4 :

D'après le graphique, pour que  $AE$  soit compris entre 3 et 3.5cm, il faut que  $\widehat{IHE}$  mesure entre  $48^\circ$  et  $56^\circ$ .