# Diplôme national du Brevet

Session Juin 2008

Épreuve de Mathématiques

Série Collège

*Durée de l'épreuve : 2h00*

*Métropole - La Réunion - Mayotte*

L'emploi des calculatrices est autorisé
Barème :

- Activités numériques - 12 points
- Activités géométriques - 12 points
- Problème - 12 points
- Qualité de rédaction et présentation - 4 points

# Activités numériques - 12 points

## Exercice 1

On donne le programme de calcul suivant :

| |
|---|
| • Choisir un nombre.<br>• Multiplier ce nombre par 3.<br>• Ajouter le carré du nombre choisi.<br>• Multiplier par 2.<br>• Écrire le résultat. |

**1.** Montrer que, si on choisit le nombre 10, le résultat est 260.

**2.** Calculer la valeur exacte du résultat obtenu lorsque :
• le nombre choisi est $-5$ ;
• le nombre choisi est $\frac{2}{3}$ ;
• le nombre choisi est $\sqrt{5}$.

**3.** Quels nombres peut-on choisir pour que le résultat obtenu soit 0 ?

## Exercice 2

2 est-il solution de l'équation $2a^2 - 3a - 5 = 1$ ? Justifier.

## Exercice 3

Trois points $A$, $B$ et $C$ d'une droite graduée ont respectivement pour abscisse :

$$\frac{1}{4}\ ;\ \frac{1}{3}\ et\ \frac{5}{12}$$

Ces trois points sont-ils régulièrement espacés sur la droite graduée ? Justifier.

## Exercice 4

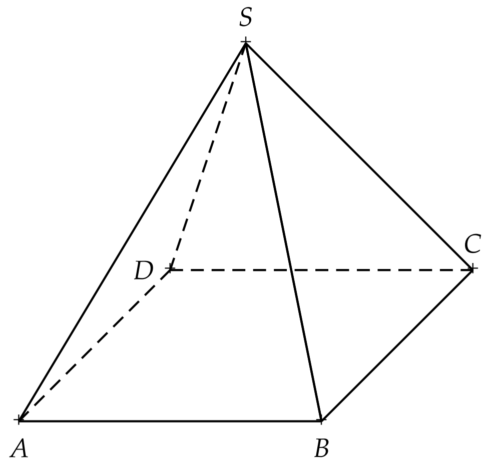
Pour 6 kilogrammes de vernis et 4 litres de cire on paie 95 euros.
Pour 3 kilogrammes de vernis et 3 litres de cire on paie 55,50 euros.
Quels sont les prix du kilogramme de vernis et du litre de cire ? Justifier.

# ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES - 12 POINTS

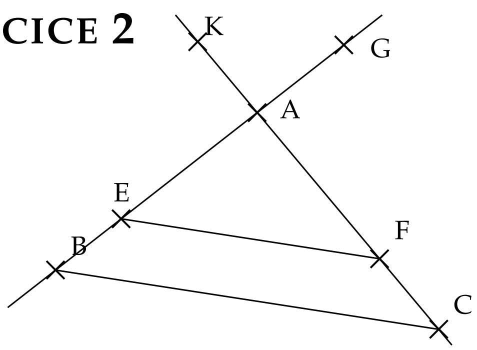
## EXERCICE 1 : QCM

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées. Une seule est exacte.
Chaque réponse exacte rapporte 1 point.
Une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.

**Pour chacune des quatre questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.**

| n° | Situation | Proposition 1 | Proposition 2 | Proposition 3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $ABCD$ est un parallélogramme.<br>Quelle égalité vectorielle peut-on en déduire ? | $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ | $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{DB}$ | $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$ |
| 2 | On considère un cylindre de rayon 3 $cm$ et de hauteur 6 $cm$.<br>Quel est le volume de ce cylindre exprimé en $cm^3$ ? | $18\pi$ | $54\pi$ | $36\pi$ |
| 3 | On considère dans un cercle, un angle inscrit et un angle au centre qui interceptent le même arc.<br>L'angle au centre mesure 34°. Combien l'angle inscrit mesure-t-il ? | 34° | 17° | 68° |
| 4 |  <br>Le dessin ci-dessus représente en perspective une pyramide à base carrée de sommet $S$. Quelle est en réalité la nature du triangle $ABC$ ? | Ni rectangle, ni isocèle. | Rectangle et isocèle | Isocèle mais non rectangle |

## EXERCICE 2




Sur la figure ci-contre :
- les points $K$, $A$, $F$ et $C$ sont alignés ;
- les points $G$, $A$, $E$ et $B$ sont alignés ;
- $(EF)$ et $(BC)$ sont parallèles ;
- $AB = 5$ et $AC = 6{,}5$ ;
- $AE = 3$ et $EF = 4{,}8$ ;
- $AK = 2{,}6$ et $AG = 2$.

**1.** Démontrer que $BC = 8$.
**2.** Tracer en vraie grandeur la figure complète en prenant comme unité le centimètre.
**3.** Les droites $(KG)$ et $(BC)$ sont-elles parallèles ? Justifier.
**4.** Les droites $(AC)$ et $(AB)$ sont-elles perpendiculaires ? Justifier.

# Problème - 12 points

*Dans ce problème, on étudie deux méthodes permettant de déterminer si le poids d'une personne est adapté à sa taille.*

## Partie I

Dans le graphique figurant en annexe on lit pour une taille comprise entre 150 $cm$ et 200 $cm$ :
- en abscisse la taille exprimée en $cm$ ;
- en ordonnée le poids exprimé en $kg$.

A l'aide du graphique, répondre aux questions suivantes :

**1.** Donner le poids minimum et le poids maximum conseillés pour une personne mesurant 180 $cm$.
On donnera les valeurs arrondies des poids au $kg$ près.

**2.** Une personne mesure 165 $cm$ et pèse 72 $kg$.
Elle dépasse le poids maximum conseillé.
De combien ?
Donner la valeur arrondie au $kg$ près.

**3.** Une personne de 72 $kg$ a un poids inférieur au poids maximum conseillé pour sa taille.
Quelle peut-être sa taille ?

## Partie II

Dans cette partie, $t$ représente la taille d'une personne exprimée en $cm$.
On calcule ce qu'on appelle le poids idéal, que l'on note $p$.

$p$, exprimé en $kg$, est donné par la formule : $p = t - 100 - \dfrac{t - 150}{4}$

**1.** Calculer le poids idéal de personnes mesurant respectivement :

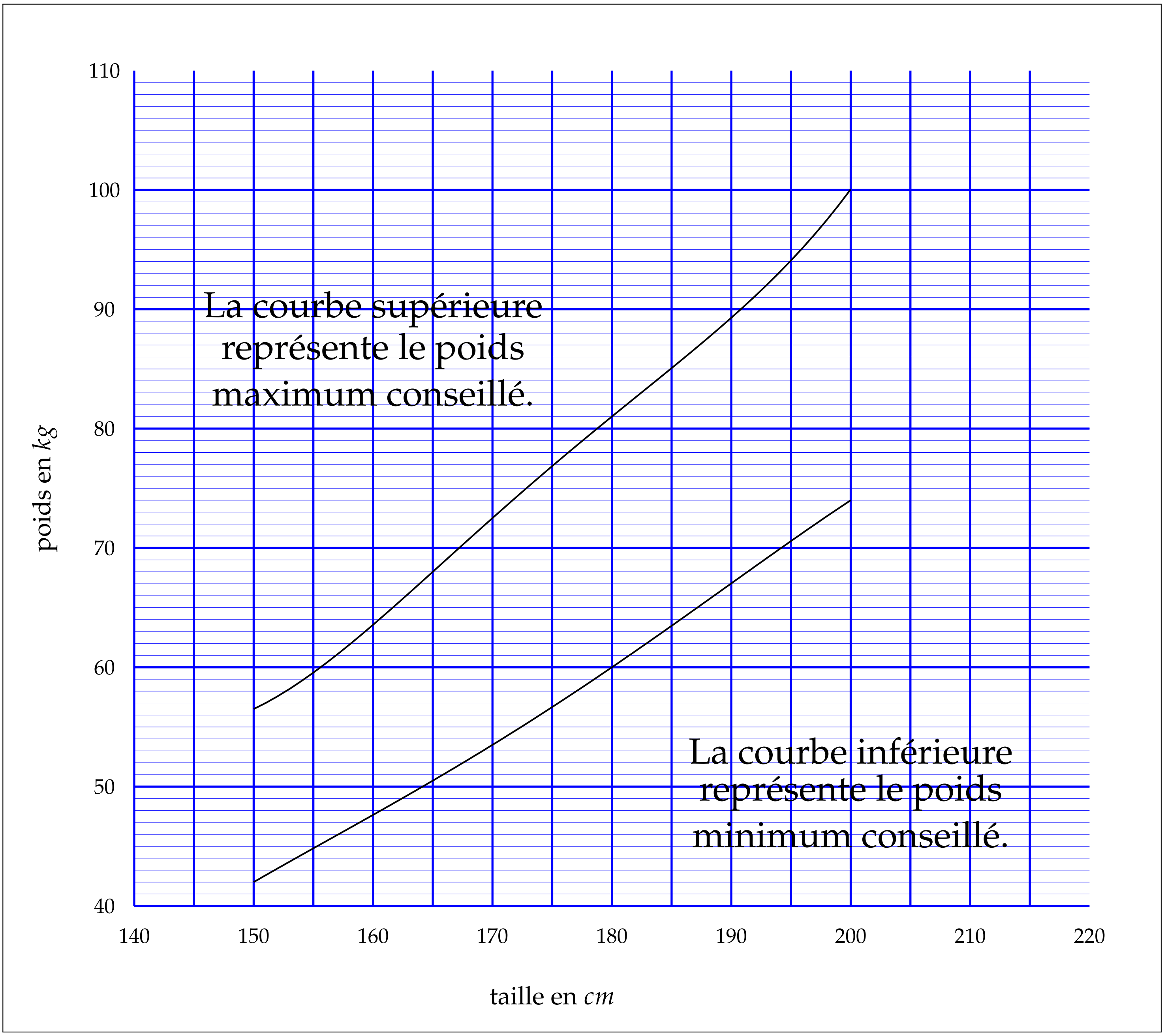
- 160 $cm$
- 165 $cm$
- 180 $cm$

Placer les points correspondants sur le graphique figurant en feuille annexe.

**2.** Démontrer que la représentation graphique du poids idéal en fonction de la taille est une droite. Tracer cette droite sur le graphique figurant en feuille annexe.

**3.** Une personne mesure 170 $cm$ et son poids est égal au poids idéal augmenté de 10%.
Dépasse-t-elle le poids maximum conseillé ?

**ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE**



# CORRECTION

## Activités numérique

### Exercice 1

**1.** On obtient :
$10 \times 3 = 30$
$30 + 10^2 = 30 + 100 = 130$
$130 \times 2 = \boxed{260}$

**2.**

Pour $-5$

$-5 \times 3 = -15$

$-15 + (-5)^2 = -15 + 25 = 10$

$10 \times 2 = \boxed{20}$

Pour $\dfrac{2}{3}$
$\dfrac{2}{3} \times 3 = 2$
$2 + \left(\dfrac{2}{3}\right)^2 = 2 + \dfrac{4}{9}$
$\dfrac{18}{9} + \dfrac{4}{9} = \dfrac{22}{9}$
$\dfrac{22}{9} \times 2 = \boxed{\dfrac{44}{9}}$

Pour $\sqrt{5}$
$3 \times \sqrt{5}$
$3\sqrt{5} + \left(\sqrt{5}\right)^2 = 3\sqrt{5} + 5$
$2\left(3\sqrt{5} + 5\right) = \boxed{6\sqrt{5} + 10}$

**3.** Posons $x$ un nombre tel que le résultat soit 0
On a donc $(3x + x^2) \times 2 = 0$ à résoudre

$$2(3x + x^2) = 0$$

On peut factoriser $x$

$$2x(3 + x) = 0$$

Ce produit est nul si l'un des deux facteurs est nul

$$2x = 0 \qquad\qquad 3 + x = 0$$

$$\boxed{x = 0} \qquad\qquad \boxed{x = -3}$$

### Exercice 2

$2 \times 2^2 - 3 \times 2 - 5 = 2 \times 4 - 6 - 5 = 8 - 6 - 5 = -3$
Ainsi $\boxed{\text{2 n'est pas une solution de l'équation.}}$

### Exercice 3

Il faut tout d'abord classer ces nombres dans l'ordre croissant.
$\dfrac{1}{4} = \dfrac{3}{12}$ et $\dfrac{1}{3} = \dfrac{4}{12}$ d'où :

$$\frac{1}{4} < \frac{1}{3} < \frac{5}{12}$$

Et on voit que la différence entre chaque nombre est $\dfrac{1}{12}$

$$\boxed{\text{Ces trois points sont régulièrement espacés.}}$$

### Exercice 4

En notant $x$ le prix du kilogramme de vernis et $y$ le prix du litre de cire.

$$\begin{cases} 6x + 4y = 95 & (1) \\ 3x + 3y = 55{,}50 & (2) \end{cases}$$

## Activités numérique

### Exercice 1

Item n° 1 : Proposition 3 (voir le cours)
Item n° 2 : $\pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi$ : Proposition 2
Item n° 3 : L'angle au centre vaut le double de l'angle inscrit donc 17 ° : Proposition 2
Item n° 4 : $ABCD$ est un carré donc $ABC$ est rectangle isocèle : Proposition 2

### Exercice 2

**1.**
Dans le triangle $ABC$, les droites $(EF)$ et $(BC)$ sont parallèles.
D'après la propriété de Thalès on a :

$$\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{4{,}8}{BC}$$

$$3 \times BC = 4{,}8 \times 5$$

$$3 \times BC = 24$$

$$\boxed{BC = 8}$$

**3.**
Comparons $\dfrac{AC}{AK}$ et $\dfrac{AB}{AG}$
$\dfrac{AC}{AK} = \dfrac{6,5}{2,6} = 2,5$
$\dfrac{AB}{AG} = \dfrac{5}{2} = 2,5$
Les points $K$, $A$ et $C$ sont alignés et dans le même ordre que les points $G$, $A$ et $B$.
Comme $\dfrac{AC}{AK} = \dfrac{AB}{AG}$, d'après la réciproque de la propriété de Thalès, $\boxed{\text{les droites } (KG) \text{ et } (BC) \text{ sont parallèles.}}$

**4.**
Comparons $AB^2 + AC^2$ et $BC^2$
$AB^2 + AC^2 = 5^2 + 6,5^2 = 25 + 42,25 = 67,25$
$BC^2 = 8^2 = 64$
Comme $AB^2 + AC^2 \neq BC^2$ d'après la réciproque de la propriété de Pythagore, les triangles $ABC$ n'est pas rectangle.
$\boxed{\text{Les droites } (AC) \text{ et } (AB) \text{ ne sont pas perpendiculaires}}$

# Problème

## Partie I

**1.** Pour une personne mesurant 180 $cm$,
$\boxed{\text{le poids maximum est 81 } kg}$,
$\boxed{\text{le poids minimum est 60 } kg}$.

**2.** Le poids maximum pour une personne mesurant 165 $cm$ est 68 $kg$.
$\boxed{\text{Il dépasse le poids de 4 } kg}$.

**3.** $\boxed{\text{Sa taille est supérieure ou égale à 170 } cm}$

## Partie II

**1.**
Pour 160 $cm$ on obtient $p = 160 - 100 - \dfrac{160 - 150}{4} = 60 - \dfrac{10}{4} = 60 - 2,5 = \boxed{57,5}$
Pour 165 $cm$ on obtient $p = 165 - 100 - \dfrac{165 - 150}{4} = 65 - \dfrac{15}{4} = 65 - 3,75 = \boxed{61,25}$
Pour 180 $cm$ on obtient $p = 180 - 100 - \dfrac{180 - 150}{4} = 80 - \dfrac{30}{4} = 80 - 7,5 = \boxed{72,5}$

**2.**
On a :
$p = t - 100 - \dfrac{t - 150}{4} = t - 100 - \left(\dfrac{t}{4} - \dfrac{150}{4}\right) = t - 100 - 0,25t + 37,5$
$p = 0,75t - 62,5$
$p$ est donc une fonction affine.
$\boxed{\text{Sa représentation graphique est une droite}}$

**3.**
Pour 170 $cm$ on a $p = 0,75 \times 170 - 62,5 = 127,5 - 62,5 = 65$
10% de 65 c'est 6,5
Son poids est donc 71,5 $kg$.
Or le poids maximal pour 170 $cm$ est 72 $kg$.
$\boxed{\text{Il ne dépasse pas le poids maximum conseillé.}}$

**ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE**