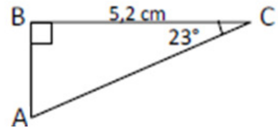
# CORRECTION DU BREVET BLANC

*Mai 2019 — Collège François Mitterrand — Créon*

## ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

## EXERCICE 1 (10 POINTS)

| | 2 points par réponse | Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|---|---|
| Q1 | J'ai acheté un poulet de 1,5 kg à 8 €/kg. Combien ai-je payé ? | 12 € | 9,50 € | 8 € |
| Q2 |   Avec les données de cette figure, l'arrondi au mm de AC est : | 4,8 cm | 5,6 cm | 13,3 cm |
| Q3 | L'expression développée de $(3x+5)^2$ est : | $9x^2+15x+25$ | $9x^2+25$ | $9x^2+30x+25$ |
| Q4 | Un article coûte 120 €. Une fois soldé, il coûte 90 €. Quel est le pourcentage de réduction ? | 25 % | 30 % | 75 % |
| Q5 | On considère l'agrandissement de coefficient 2 d'un rectangle ayant pour largeur 5 cm et pour longueur 8 cm. Quelle est l'aire du rectangle obtenu ? | 40 cm² | 80 cm² | 160 cm² |

## EXERCICE 2 (10 POINTS)

**1.** *En utilisant des transformations dont on précisera les éléments caractéristiques (centres de symétrie, axes de symétrie, etc.), compléter les phrases de l'**ANNEXE 1** (à rendre avec la copie).*

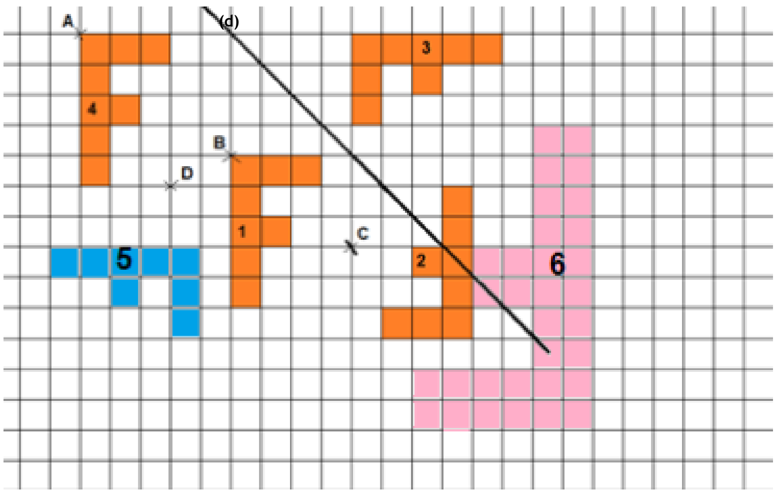
La figure 2 est l'image de la figure 1 par la symétrie centrale par rapport au point C. 2 points

La figure 3 est l'image de la figure 1 par la symétrie axiale par rapport à la droite (d). 2 points

La figure 4 est l'image de la figure 1 par la translation qui transforme B en A. 2 points

**2.** *Construire sur le quadrillage de l'**ANNEXE 1** la figure 5, image de la figure 1 par la rotation de centre D, d'angle 90° dans le sens horaire.* 2 points

**3.** *Construire sur le quadrillage de l'**ANNEXE 1** la figure 6, image de la figure 2 par l'homothétie de centre C et de rapport 2.* 2 points



## EXERCICE 3 (19 POINTS)

*Une personne s'intéresse à un magazine sportif qui parait une fois par semaine. Elle étudie plusieurs formules d'achat de ces magazines qui sont détaillées ci-après :*

- Formule A - Prix du magazine à l'unité : 3,75 € ;
- Formule B - Abonnement pour l'année : 130 € ;
- Formule C - Forfait de 30 € pour l'année et 2,25 € par magazine.

**1.** *Pour chacune des trois formules, calculer le prix de 25 magazines.*

Prix de 25 magazines avec la formule A : 25 x 3,75 = 93,75 € 1 point

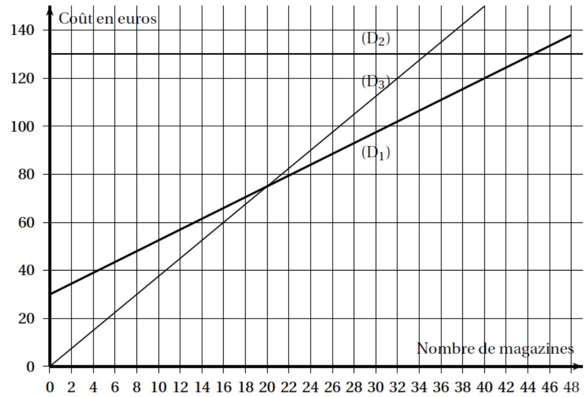
Prix de 25 magazines avec la formule B : 130 € 1 point

Prix de 25 magazines avec la formule C : 30 + 25 x 2,25 = 86,25 € 2 points

**2.** *On appelle $x$ le nombre de magazines achetés dans l'année. Exprimer en fonction de $x$ les prix $P_A$, $P_B$ et $P_C$ correspondant respectivement aux formules A, B et C.*

$P_A = 3{,}75\,x$ $P_B = 130$ et $P_C = 2{,}25x + 30$ 3 points

**3.** On donne les représentations graphiques suivantes qui correspondent à ces trois formules :



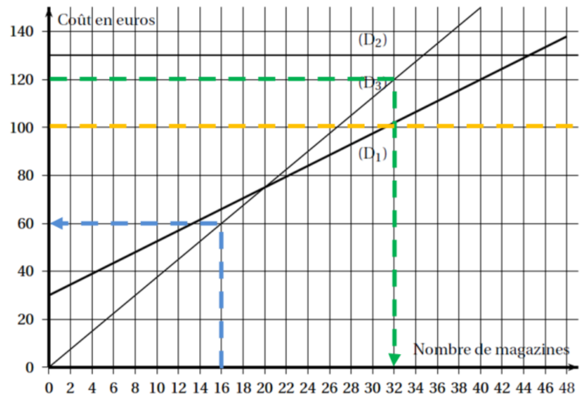

**a.** *Expliquer pourquoi la droite ($D_3$) représente la formule A.*

Avec la formule A, le prix étant proportionnel au nombre de magazines achetés, la représentation graphique est une droite passant par l'origine : c'est donc la droite ($D_3$). 2 points

**b.** Donner, sans justifier, les droites représentant les formules B et C.

La formule B est représentée par la droite ($D_2$) et la formule C par la droite ($D_1$). 2 points

**4.** *En utilisant le graphique, répondre aux questions suivantes :*




**a.** *En choisissant la formule A, quelle somme dépense-t-on pour acheter 16 magazines dans l'année ?*

Pour 16 magazines avec la formule A (en bleu sur la figure ci-contre), on dépense 60 €. 2 points

**b.** *Avec 120 €, combien peut-on acheter de magazines au maximum dans une année avec la formule A ?*

Avec 120 € (en vert), on peut acheter 32 magazines avec la formule A. 2 points

**c.** *Si on décide de ne pas dépasser un budget de 100 € pour l'année, quelle est alors la formule qui permet d'acheter le plus grand nombre de magazines ?*

Pour ne pas dépasser un budget de 100 € pour l'année (en orange), il faut choisir la formule C. 2 points

**5.** *Si on prévoit d'acheter 38 magazines, quelle est alors la formule la plus avantageuse ?*

Calcul du prix de 38 magazines :

→ avec la formule A : 38 x 3,75 = 142,50 €

→ avec la formule B : 130 €

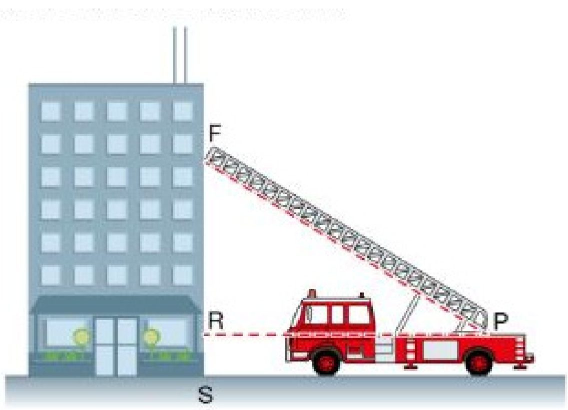
→ avec la formule C : 30 + 38 x 2,25 = 115,50 €

Donc c'est la formule C la plus avantageuse pour 38 magazines. 2 points

# EXERCICE 4 (10 POINTS)

*Lors d'une intervention, les pompiers doivent atteindre une fenêtre située à 18 mètres au-dessus du sol en utilisant leur grande échelle [PF]. Ils doivent prévoir les réglages de l'échelle (longueur et angle avec l'horizontale). Le pied P de l'échelle est situé sur le camion à 1,50 m du sol et à 10 m de l'immeuble et le triangle RFP est rectangle en R.*

*Le dessin ci-contre n'est pas réalisé à l'échelle.*



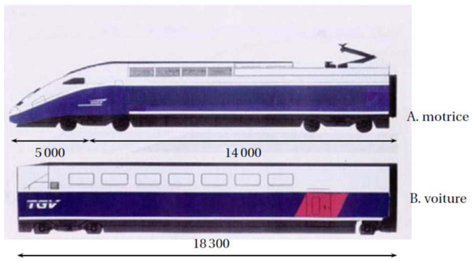

1. *Justifier que RF = 16,50 m.*
   RF = SF – SR = 18 – 1,50 = 16,50 m. 2 points

2. *L'échelle a une longueur maximale de 25 m. Justifier qu'elle est assez longue pour atteindre la fenêtre F.*
   Dans le triangle RFP rectangle en R, le théorème de Pythagore permet d'écrire :
   $FP^2 = FR^2 + RP^2$
   $FP^2 = 16,5^2 + 10^2 = 372,25$
   $FP = \sqrt{372,25} \approx 19,3$ m .
   Ils ont besoin d'environ 19,30 m pour atteindre la fenêtre F
   et leur échelle peut atteindre 25 m, donc elle est assez longue. 4 points

3. *L'échelle en position, déterminer l'arrondi, à l'unité près, de la mesure de l'angle que fait l'échelle avec l'horizontale, c'est-à-dire l'angle $\widehat{FPR}$ .*
   Dans le triangle RFP rectangle en R, on a : $tan\,\widehat{FPR} = \frac{FR}{PR}$ donc $tan\,\widehat{FPR} = \frac{16,5}{10} = 1,65$
   ce qui donne finalement : $\widehat{FPR} \approx 59°$ (arrondi au degré). 4 points

# EXERCICE 5 (9 POINTS)

*Dans cet exercice, on va s'intéresser à la vitesse d'un TGV passant en gare sans s'arrêter.*
***<u>Information 1 :</u>*** *Tout le train est passé devant moi en 13 secondes et 53 centièmes.*
***<u>Information 2 :</u>***
*Schéma des motrices et voitures composant une rame de TGV :*




*Les mesures de longueurs sont exprimées en millimètres.*

***<u>Information 3 :</u>*** *Composition du TGV passé en gare :*

- *Le TGV est constitué de deux rames.*
- *Chaque rame est composée de deux motrices de type A encadrant dix voitures de type B.*

*A quelle vitesse (en km/h) le TGV est-il passé sans s'arrêter devant moi ? Le résultat sera arrondi à l'unité.*

Longueur d'une rame : (5 000 + 14 000) × 2 + 18 300 × 10 = 221 000 mm = 221 m.
Longueur du TGV : 221 × 2 = 442 m. 4 points
Vitesse du TGV : v = 442/13,53 ≈ 32,67 m/s.
Or 1 m/s = 3 600 m/h = 3,6 km/h.
Donc v ≈ 32,67 x 3,6 ≈ 118 km/h.
Ainsi le TGV est passé devant moi à 118 km/h. 5 points

# EXERCICE 6 (12 POINTS)

*À partir du 2 Janvier 2012, une compagnie aérienne teste un nouveau vol entre Nantes et Toulouse.*
*Ce vol s'effectue chaque jour à bord d'un avion qui peut transporter au maximum 190 passagers.*

**1.** *L'avion décolle chaque matin à 9 h 35 de Nantes et atterrit à 10 h 30 à Toulouse. Quelle est la durée du vol ?*
De 9 h 35 à 10 h, il y a 25 minutes et de 10 h à 10 h 30, il y a 30 minutes, donc le vol dure 55 minutes. 1 point

**2.** *Le tableau suivant donne le nombre de passagers qui ont emprunté ce vol pendant la première semaine de mise en service. L'information concernant le mercredi a été perdue.*

| Jour | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de passagers | 152 | 143 | | 164 | 189 | 157 | 163 | 1113 |

**a.** *Combien de passagers ont emprunté ce vol le mercredi ?*
1113 – (152 + 143 + 164 + 189 + 157 + 163) = 1113 – 968 = 145
145 passagers ont emprunté le vol du mercredi de la première semaine. 2 points

**b.** *En moyenne, combien y avait-il de passagers par jour dans l'avion cette semaine là ?*
1113/7 = 159. Il y avait en moyenne 159 passagers par jour cette semaine-là. 2 points

**3.** *À partir du mois de Février, on décide d'étudier la fréquentation de ce vol pendant douze semaines.*
*La compagnie utilise une feuille de calcul indiquant le nombre de passagers par jour :*

J14 = MOYENNE (J2 : J13)

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi | samedi | dimanche | TOTAL | MOYENNE |
| 2 | Semaine 1 | 157 | 145 | 142 | 159 | 190 | 156 | 161 | 1110 | 159 |
| 3 | Semaine 2 | 147 | 158 | 156 | 141 | 141 | 152 | 155 | 1050 | 150 |
| 4 | Semaine 3 | 153 | 148 | 162 | 149 | 160 | 146 | 163 | 1081 | 154 |
| 5 | Semaine 4 | 168 | 156 | 162 | 157 | 166 | 158 | 161 | 1128 | 161 |
| 6 | Semaine 5 | 163 | 169 | 170 | 162 | 167 | 169 | 162 | 1162 | 166 |
| 7 | Semaine 6 | 156 | 167 | 171 | 173 | 165 | 165 | 162 | 1159 | 166 |
| 8 | Semaine 7 | 173 | 172 | 168 | 173 | 161 | 162 | 167 | 1176 | 168 |
| 9 | Semaine 8 | 168 | 166 | 170 | 173 | 168 | 176 | 165 | 1186 | 169 |
| 10 | Semaine 9 | 176 | 175 | 175 | 171 | 172 | 178 | 173 | 1220 | 174 |
| 11 | Semaine 10 | 185 | 176 | 172 | 180 | 185 | 171 | 171 | 1240 | 177 |
| 12 | Semaine 11 | 178 | 181 | 183 | 172 | 178 | 172 | 173 | 1237 | 177 |
| 13 | Semaine 12 | 171 | 183 | 171 | 184 | 172 | 176 | 173 | 1230 | 176 |
| 14 | | | | | | | | moyenne sur trois mois : | | 166 |

**a.** *Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule I2 pour obtenir le nombre total de passagers au cours de la semaine 1 ?* En I2, on a saisi la formule : = SOMME(B2:H2) ou = B2 + C2 + D2 + E2 + F2 + G2 + H2. 2 points

**b.** *Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule J2 pour obtenir le nombre moyen de passagers par jours au cours de la semaine 1 ?* En J2, on a saisi la formule : = I2/7 ou MOYENNE(B2:H2). 2 points

**4.** *Le nombre moyen de passagers par jour au cours de ces douze semaines est égal à 166. La compagnie s'était fixé comme objectif d'avoir un nombre moyen de passagers supérieur aux 80 % de la capacité maximale de l'avion. L'objectif est-il atteint ?*
80 % de 190 c'est 0,80 x 190 = 152. 166 > 152 donc l'objectif est atteint. 3 points

## EXERCICE 7 (10 POINTS)

*On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes.*

*Ce programme comporte une variable nommée « **côté** ». Les longueurs sont données en pixels.*

*On rappelle que l'instruction* s'orienter à 90 *signifie que l'on se dirige vers la droite.*

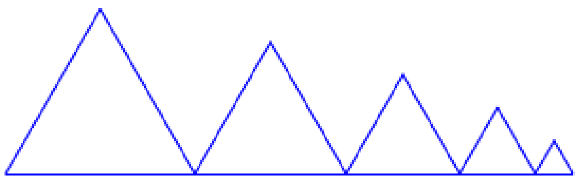
| Numéros d'instruction | Script | Le bloc **triangle** |
|---|---|---|
| 1 | Quand [drapeau] est cliqué | définir triangle |
| 2 | effacer tout | stylo en position écriture |
| 3 | aller à x: −200 y: −100 | répéter 3 fois |
| 4 | s'orienter à 90 | avancer de côté |
| 5 | Mettre côté à 100 | tourner ↺ de 120 degrés |
| 6 | répéter 5 fois | relever le stylo |
| 7 | triangle | |
| 8 | avancer de côté | |
| 9 | Ajouter à côté −20 | |

**1.** *Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?*
Le point de départ a pour coordonnées (−200 ; −100). 2 points

**2.** *Combien de triangles sont dessinés par le script ?*
On répète 5 fois l'instruction qui dessine un triangle. On a donc dessiné 5 triangles. 2 points

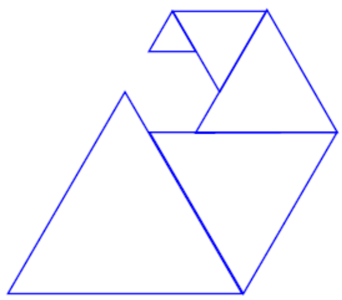
**3. a.** *Quelle est la longueur (en pixels) du côté du deuxième triangle tracé ?*
Le côté du deuxième triangle mesure donc 100 − 20 = 80 pixels. 2 points

**b.** *Tracer à main levée l'allure de la figure obtenue quand on exécute ce script.*
La figure obtenue est la suivante :



2 points

**4.** *On modifie le script initial pour obtenir la figure suivante :*



*Indiquer le numéro d'une instruction du script **après laquelle** on peut placer l'instruction* tourner ↺ de 60 degrés *pour obtenir cette nouvelle figure.*

On peut insérer cette instruction après la ligne 8 ou après la ligne 9. 2 points

# EXERCICE 8 (20 POINTS)

*Le directeur d'un théâtre sait qu'il reçoit environ 500 spectateurs quand le prix d'une place est de 20 €. Il a constaté que chaque réduction de 1 € du prix d'une place attire 50 spectateurs de plus.*
*Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.*

## Partie 1 :

**1.** *Compléter le tableau 1 de l'ANNEXE 2.*

| Réduction en € | Prix de la place en € | Nombre de spectateurs | Recette du spectacle |
|---|---|---|---|
| 0 | 20 | 500 | 20 x 500 = 10 000 |
| 1 | 19 | 550 | 19 x 550 = 10 450 |
| 2 | 18 | 600 | 18 x 600 = 10 800 |
| 4 | 16 | 700 | 16 x 700 = 11 200 |
| 1 point | 0,5 point | 1 point | 3 points |

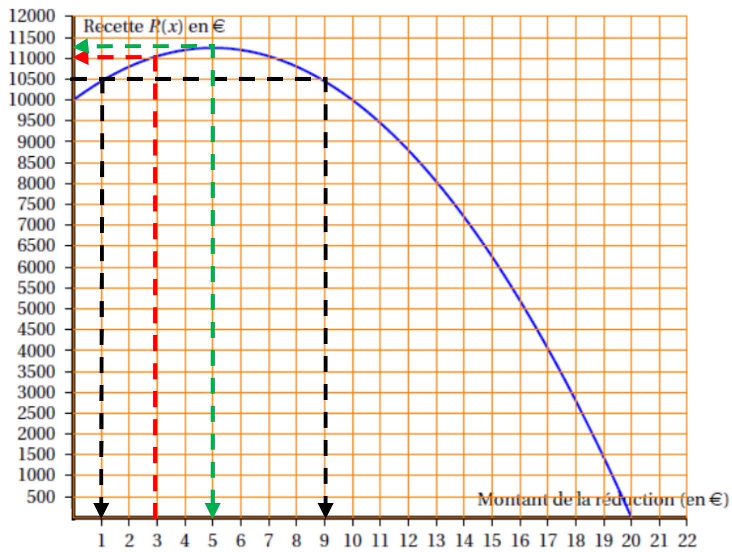
**2.** *On appelle $x$ le montant de la réduction (en €). Compléter le tableau 2 de l'ANNEXE 2.*

| Réduction en € | Prix de la place en € | Nombre de spectateurs | Recette du spectacle |
|---|---|---|---|
| $x$ | $20 - x$ | $500 + 50x$ | $(20 - x)(500 + 50x)$ |
| | 0,5 point | 1 point | |

**3.** *Développer et réduire l'expression de la recette : $R(x) = (20 - x)(500 + 50x)$*
$R(x) = 20 \times 500 + 20 \times 50x - x \times 500 - x \times 50x = 10\,000 + 1000x - 500x - 50x^2 = 10\,000 + 500x - 50x^2$. 4 points

## Partie 2 :

*Le directeur de la salle souhaite déterminer le prix d'une place lui assurant la meilleure recette. Il utilise la fonction R donnant la recette (en €) en fonction du montant $x$ de la réduction (en €).*
*Voici la courbe représentative de cette fonction :*




***En utilisant ce graphique***, *répondre aux questions ci-dessous (on attend des valeurs approchées avec la précision permise par le graphique) :*

**1.** *Quelle est la recette pour une réduction de 3 € ?*
La recette est d'environ 11 000 € pour une réduction de 3 € (en rouge sur le graphique). 1 point

**2.** *Quels sont les antécédents de 10 500 par la fonction R ? Interpréter ce résultat pour le problème.*
Les antécédents de 10 500 par la fonction R sont 1 et 9 (en noir). 2 points
Cela signifie que la recette est de 10 500 € pour des réductions de 1 € ou 9 €. 2 points

**3.** *Quelle est la recette maximale ? Quel est alors le prix de la place et le nombre de spectateurs ?*
La recette maximale est d'environ 11 250 € (en vert). 1 point
La réduction est alors de 5 € donc une place coûte 15 €. 1 point
Le nombre de spectateurs est alors de : 11 250/15 = 750. 2 points