

DIPLOME NATIONAL DU BREVET UNE CORRECTION

MATHÉMATIQUES

Série collège

L'usage de la calculatrice est autorisé

Le candidat remettra sa copie au surveillant à la fin de l'épreuve

Nature de l'épreuve : écrite	Coefficient : 2
Durée de l'épreuve : 2 heures	Notation sur 40 points

En plus des 36 points du barème, 4 points sont réservés à la rédaction et à la présentation.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet
Le sujet comporte 6 pages, numérotées de 1 à 6 + 1 annexe + 2 feuilles de papier millimétré.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Exercice 1 : Les calculs seront détaillés

$$1. A = \frac{-\frac{3}{4} + \frac{1}{2}}{\frac{5}{2} - \frac{2}{5}}$$

$$A = \frac{-\frac{3}{4} + \frac{2}{4}}{\frac{10}{10} - \frac{4}{10}}$$

$$A = \frac{-\frac{1}{4}}{-\frac{6}{10}}$$

$$A = \frac{-1}{4} \times \frac{-10}{21}$$

$$A = \frac{-1}{2 \times 2} \times \frac{-5 \times 2}{21}$$

$$A = \frac{5}{42}$$

$$2. B = \frac{3 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-1}}{12 \times 10^{-2}}$$

$$B = \frac{3 \times 2}{12} \times 10^{-1} \times 10^3 \times 10^2$$

$$B = \frac{6}{12} \times 10^{-1+3+2}$$

$$B = \frac{1}{2} \times 10^4$$

$$B = 5000$$

Exercice 2 :

On considère l'expression $C = (x - 1)(2x + 5) - (x - 1)^2$

$$1. C = (x - 1)(2x + 5) - (x - 1)^2$$

$$C = 2x^2 + 5x - 2x - 5 - (x^2 - 2x + 1)$$

$$C = 2x^2 + 3x - 5 - x^2 + 2x - 1$$

$$C = x^2 + 5x - 6$$

$$2. C = (x - 1)(2x + 5) - (x - 1)^2$$

$$C = (x - 1)[(2x + 5) - (x - 1)]$$

$$C = (x - 1)(2x + 5 - x + 1)$$

$$C = (x - 1)(x + 6)$$

$$3. (x - 1)(x + 6) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si l'un de ses facteurs est nul

$$x - 1 = 0 \text{ ou } x + 6 = 0$$

$$x = 1 \text{ ou } x = -6$$

Les solutions sont 1 et -6

Exercice 3 :

1. La population martiniquaise a-t-elle augmentée de 2001 à 2002 ? Oui, elle passe de 386 000 à 388 000
Et celle des femmes ? Non, elle passe de 206 000 à 205 000
2. Combien y avait-il de femmes de moins de 20 ans en Martinique en 2002 ? 58 000 Combien y avait-il d'hommes de moins de 60 ans en Martinique en 2001 ? 153 000
3. Quel pourcentage de la population martiniquaise représentaient les personnes de 75 ans et plus en 2001 ?
 $\frac{21000}{386000} = 0,0544$ soit 5,4 %
4. Peut-on dire que, en 2002, la population métropolitaine est plus de 150 fois plus importante que celle de la Martinique ?
Oui : $\frac{59342000}{388000} = 152,94$ soit plus de 150.

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES (12 points)

Exercice 1 : (construction à faire sur du papier millimétré)

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J) , $OI=OJ=1$ cm

1. cf page 6
Les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB} = (3; 1)$
2. cf feuille
Les coordonnées de R $(3; 1)$ et C $(4; 3)$.
3. $\overrightarrow{OR} = \overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AB}$
De ce qui précède on a $\overrightarrow{OR} = \overrightarrow{BC}$ donc ORCB ou BCRO est un parallélogramme.
4. $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB}$
 $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CR} = \overrightarrow{CO}$
5. K milieu des diagonales du parallélogramme BCRO, donc K milieu de [OC].
 $K \left(\frac{x_C - x_O}{2}; \frac{y_C - y_O}{2} \right), K \left(\frac{4 - 0}{2}; \frac{3 - 0}{2} \right), K \left(2; \frac{3}{2} \right)$

Exercice 2 :

1. On a $M \in [OA]$, $P \in [OB]$, vérifions si : $\frac{OM}{OA} = \frac{OP}{OB}$.
 $M \in [OA]$ donc $AO = OM + MA = 3,9 + 2,1 = 6$. $\frac{OM}{OA} = \frac{3,9}{6} = 0,65$
 $P \in [OB]$ donc $BO = OP + PB = 5,2 + 2,8 = 8$. $\frac{OP}{OB} = \frac{5,2}{8} = 0,65$
Les deux quotients étant égaux, d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (AB) et (MP) sont parallèles.
2. On sait que $A \in (OM)$, $B \in (OP)$ et que (AB) est parallèle à (MP), le théorème de Thalès permet d'écrire
 $\frac{OM}{OA} = \frac{OP}{OB} = \frac{MP}{AB}$.
 $\frac{OP}{OB} = \frac{MP}{AB}$ donc $AB = \frac{MP \times OB}{OP} = \frac{6,5 \times 8}{5,2} = 10$
3. Vérifions si $OA^2 + OB^2 = AB^2$
 $OA^2 + OB^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$, et $AB^2 = 10^2 = 100$.
L'égalité étant vérifiée, d'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle ABO est rectangle en O.

Exercice 3 :

1. Le triangle MAH est inscrit dans le cercle C, et son côté [HA] est un diamètre de ce cercle donc ce triangle est rectangle en M..
2. Dans le triangle MAH rectangle en M on peut écrire $\sin \widehat{MHA} = \frac{MA}{HA}$
 $\sin \widehat{MHA} = \frac{5,3}{9}$ donc $\widehat{MHA} = 36^\circ$
3. Les angles \widehat{HTM} et \widehat{MAH} sont deux angle inscrits qui interceptent le même arc, ils sont donc égaux.
 $\widehat{MHA} + \widehat{MAH} = 90^\circ$ car MAH est un triangle rectangle en M. On en déduit que $\widehat{MAH} = 90 - 36 = 54^\circ$
et donc $\widehat{HTM} = 54^\circ$

PROBLÈME (12 points)

1. Recopier puis compléter le tableau suivant

Durée (en minutes)	30	45	60	90
ABONNEMENT A (en €)	28	32,5	37	46
ABONNEMENT B (en €)	35	38	41	47

2. $y_A = 19 + 0,3x$ et $y_B = 29 + 0,2x$.

3. Pour 151 € avec l'abonnement A on peut écrire l'équation : $151 = 19 + 0,3x$, la solution de cette équation est 440. On peut donc téléphoner pendant 440 minutes pour 151 € avec le tarif A.

4. Pour tracer les représentations graphiques de fonctions affines, qui sont des droites, il faut déterminer les coordonnées de deux points de chacune des représentations.

Pour la fonction affine f , choisissons pour x la valeur 0, nous avons $f(0) = 19$, choisissons ensuite la valeur 180 alors $f(180) = 73$.

Les points A(0; 19) et C(180; 73) nous permettent de tracer la représentation de la fonction f

Pour la fonction affine g , choisissons pour x la valeur 0, nous avons $g(0) = 29$, choisissons ensuite la valeur 180 alors $g(180) = 65$.

Les points B(0; 29) et D(180; 65) nous permettent de tracer la représentation de la fonction g
(AC) est la représentation graphique de f et (BD) celle de g

5. (a) $19 + 0,3x = 29 + 0,2x$
 $0,3x - 0,2x = 29 - 19$
 $0,1x = 10$
 $x = 100$

L'équation précédente représente l'égalité de tarifs.

Les deux tarifs sont équivalents pour une durée de 100 minutes.

(b) En s'aidant du tableau ci-dessus, on remarque que pour moins de 1 heure (60 minutes) l'abonnement A est le plus avantageux.

6. (a) cf page 7.

(b) La question se traduit par l'équation : $0,3x + 19 = 70$
 $0,3x = 70 - 19$
 $0,3x = 51$
 $x = 170$

L'abonnement A permettra de téléphoner 170 minutes pour un montant de 70 €.

Partie Géométrie Exercice 1



