

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

Série Collège

MATHÉMATIQUES

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

L'emploi de la calculatrice est autorisé.

Dès que le sujet de l'épreuve vous est remis, assurez-vous qu'il est complet en vérifiant le nombre de documents en votre possession. Ce sujet comporte 4 pages numérotées de « page 1 sur 4 » à « page 4 sur 4 ». S'il est incomplet, demandez immédiatement aux surveillants un nouvel exemplaire.

Ce sujet nécessite une feuille de papier millimétré.

<u>Barème</u> :	Activités numériques :	12 points
	Activités géométriques :	12 points
	Problème :	12 points
	Expression écrite et présentation :	4 points

I – ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

Exercice 1 :

1) a) Ecrire chacun des trois nombres $\sqrt{12}$, $\sqrt{27}$ et $\sqrt{75}$ sous la forme $a\sqrt{3}$, avec a entier.

b) On donne $A = 4\sqrt{12} + 3\sqrt{27} - 5\sqrt{75}$; donner une écriture simplifiée de A .

2) On pose :

$$B = 5^2 + 2^2 \times 9; \quad C = \frac{3^2}{4 + 2^2}; \quad D = 5 \times 10^3 - 2 \times 10^2.$$

Donner l'écriture décimale de ces trois nombres.

Exercice 2 :

1) Déterminer le PGCD des nombres 408 et 578.

2) Ecrire $\frac{408}{578}$ sous forme d'une fraction irréductible.

Exercice 3 :

On donne $E = 9 - (2x - 1)^2$.

1) Développer et réduire E .

2) Factoriser E .

3) Calculer E pour $x = \frac{1}{3}$.

4) Résoudre $(2 + 2x)(4 - 2x) = 0$.

II – ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

Exercice 1 :

Soit $(O ; I, J)$ un repère orthonormé du plan (unité le cm).

- 1) Sur la copie, dans le repère $(O ; I, J)$, placer les points $A(-3 ; 1)$; $B(-2 ; 3)$ et $C(2 ; 1)$.
- 2) Calculer la distance BC .
- 3) On admet que $AB = \sqrt{5}$ et $AC = 5$.
Démontrer que le triangle ABC est rectangle.
- 4) Calculer les coordonnées du milieu M de $[AB]$.
- 5) Construire le point N , image de M par la translation de vecteur \overrightarrow{BC} .
- 6) Calculer les coordonnées du vecteur \overrightarrow{BC} .
- 7) Calculer les coordonnées du point N .
- 8) Démontrer que la droite (MN) coupe le segment $[AC]$ en son milieu.

Exercice 2 :

On donne la figure ci-contre dans laquelle les dimensions ne sont pas respectées.
On ne demande pas de refaire la figure.

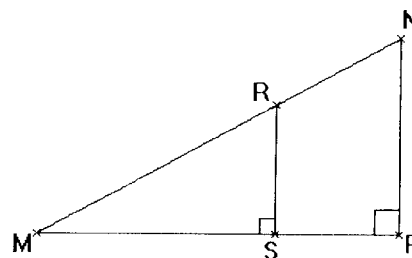
L'unité de longueur est le cm.

Le triangle MNP est rectangle en P avec

$MP = 6$ et $NP = 2\sqrt{3}$.

Le triangle MRS est rectangle en S avec $MR = 5$.

M, R et N sont alignés ; M, S et P sont alignés.



- 1) Déterminer la valeur de l'angle \widehat{PMN} .
- 2) En déduire la longueur RS .
- 3) Justifier que les droites (NP) et (RS) sont parallèles.
- 4) Calculer la distance MS ; l'arrondir au mm.

III – PROBLÈME

PREMIÈRE PARTIE

1) On considère le tableau de proportionnalité ci-dessous.

20	30
70	b

$\times a$

- a) Calculer b .
 - b) On appelle a le coefficient de proportionnalité. Calculer a .
- 2) On considère la fonction linéaire f définie par : $f : x \longmapsto 3,5 x$.
Sur la feuille de papier millimétré, tracer la droite d représentant la fonction f .
On prendra un repère orthonormé ; l'origine sera placée en bas et à gauche de la feuille ; sur chaque axe : 1 cm représentera 10 unités.

DEUXIEME PARTIE

- 1) Dans le repère précédent, placer les points A(20 ; 70) et B(60 ; 90).
- 2) Déterminer la fonction affine g dont la représentation graphique est la droite (AB).
- 3) a) Résoudre le système $\begin{cases} y = 3,5 x \\ y = 0,5 x + 60 \end{cases}$
b) Que représente le couple $(x ; y)$, solution de ce système, pour les droites d et (AB) ?

TROISIEME PARTIE

On dispose d'un ressort de 60 mm. Quand on lui suspend une masse de 20g, il s'allonge de 10 mm.

- 1) On admet que l'**allongement** du ressort est toujours proportionnel à la masse accrochée.
Démontrer que la longueur totale du ressort pour une masse de 80 g est 100 mm.
- 2) Soit x la masse suspendue en grammes.
Exprimer l'allongement du ressort en fonction de x .
- 3) Exprimer la longueur totale du ressort en fonction de x .
- 4) Sachant que la masse volumique de l'or est $19,5 \text{ g/cm}^3$, calculer la masse d'un cube en or de 2 cm d'arête.
- 5) On suspend ce cube à ce ressort.
Déterminer la longueur totale du ressort.
Retrouver cette longueur sur le graphique. Faire apparaître les pointillés nécessaires.