

Numéro d'anonymat :

BREVET BLANC n°1
Janvier 2012
Épreuve de Mathématiques
Durée: 2 heures

L'utilisation des calculatrices est autorisée.

Le sujet est constitué de trois parties indépendantes:

Activité Numérique12 points
Activité Géométrique12 points
Problème12 points

En plus des points prévus pour chacune de ces trois parties de l'épreuve, la présentation, la rédaction et l'orthographe seront évaluées sur 4 points.

Le candidat traitera obligatoirement les trois parties sur trois copies séparées et notera en tête de chaque copie:

Activité Numérique - Activité Géométrique - Problème

Le candidat utilisera la feuille annexe mise à sa disposition pour le problème.

**CE SUJET SERVIRA DE CHEMISE DANS LAQUELLE LE
CANDIDAT RENDRA L'ENSEMBLE DE SON TRAVAIL**

Résultats :

| | |
|---------------------------|-------------|
| Activité Numérique..... | / 12 |
| Activité Géométrique..... | / 12 |
| Problème..... | / 12 |
| Soin..... | / 4 |
| TOTAL : | / 40 |

ACTIVITE NUMERIQUE :

Exercice 1 :

On donne : $A = \frac{5}{7} - \frac{3}{7} \times \frac{11}{6}$ et $B = 22,4 \times 10^{-39} \times 7 \times 10^{23}$

1°) Calculer A en détaillant les étapes et donner le résultat sous forme de fraction irréductible.

2°) Calculer B en détaillant les étapes et donner le résultat en écriture scientifique.

Exercice 2 :

1°) Le professeur a demandé à 3 élèves de développer l'expression $(2x + 1)^2$

Voici la réponse des 3 élèves :
Arthur : $4x^2 + 1$
Emilie : $4x^2 + 4x + 1$
Jimmy : $9x^2$

Lequel de ces 3 élèves a la bonne réponse ? Justifier.

2°) Le professeur propose ensuite le programme de calcul suivant :

Programme de calcul :

Choisir un nombre de départ.

Ajouter à ce nombre son carré.

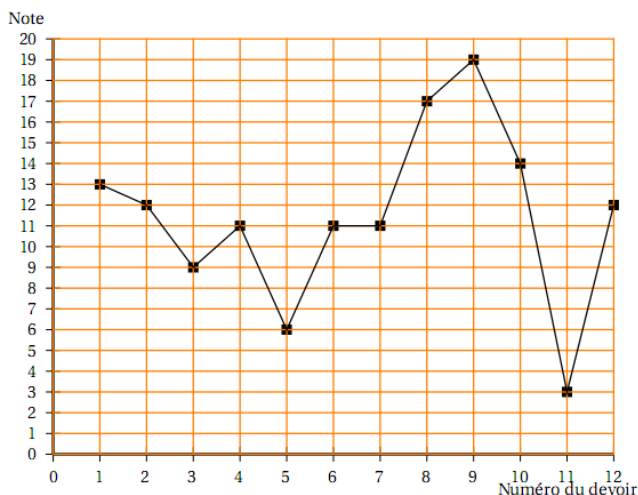
Multiplier la somme précédente par 4.

Ajouter 1 à ce produit.

- Calculer la réponse de ce programme si le nombre de départ est 2
- Calculer la réponse de ce programme si le nombre de départ est -5
- Exprimer les réponses des questions a. et b. sous la forme du carré d'un nombre entier.
- Démontrer que pour n'importe quel nombre entier choisi au départ, la réponse peut se mettre sous la forme du carré d'un nombre entier.

Exercice 3 :

Sur le graphique ci dessous, on a reporté les résultats obtenus en mathématiques par Mathieu tout au long de l'année scolaire.



- À quel devoir Mathieu a-t-il obtenu sa meilleure note ?
- Calculer la moyenne des notes de Mathieu sur l'ensemble de l'année.
- Déterminer l'étendue de la série de notes de Mathieu.
- Combien Mathieu a-t-il eu de notes strictement inférieures à 10 sur 20 ?
 - Exprimer ce résultat en pourcentage du nombre total de devoirs.

ACTIVITE GEOMETRIQUE :

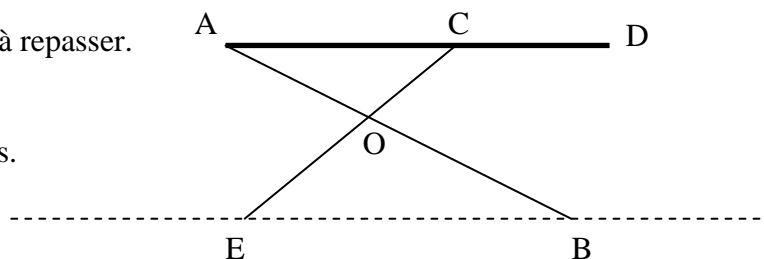
Exercice 4 :

La figure ci-contre donne le schéma d'une table à repasser.

Le segment [AD] représente la planche.

Les segments [AB] et [EC] représentent les pieds.

Les droites (AB) et (EC) se coupent en O.



On donne : $AD = 125 \text{ cm}$, $AC = 100 \text{ cm}$, $OA = 60 \text{ cm}$, $OB = 72 \text{ cm}$, $OE = 60 \text{ cm}$ et $OC = 50 \text{ cm}$.

Question : La planche à repasser est-elle bien horizontale ? Justifier.

Exercice 5 :

Dans la configuration ci-contre :

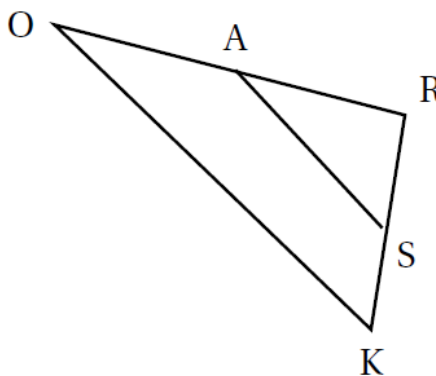
les droites (SA) et (OK) sont parallèles.

$SA = 5 \text{ cm}$

$OA = 3,8 \text{ cm}$

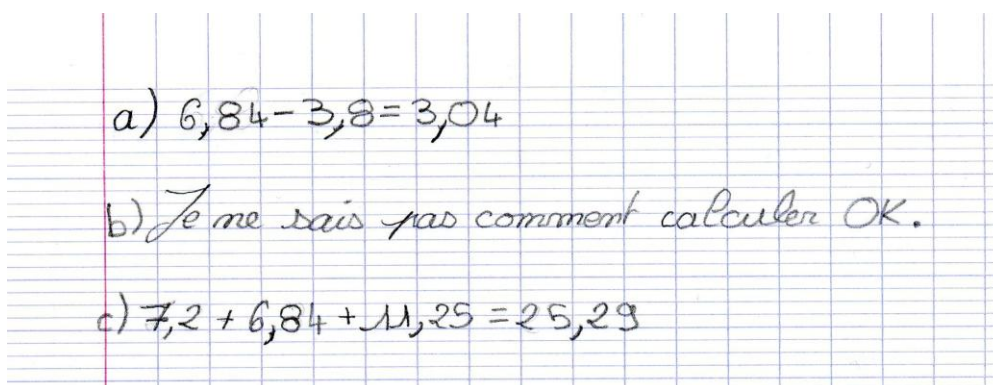
$OR = 6,84 \text{ cm}$

$KR = 7,2 \text{ cm}$.



Attention : la figure n'est pas en vraie grandeur.

On a retrouvé le brouillon d'un élève qui a essayé de répondre à certaines questions sur cet exercice :



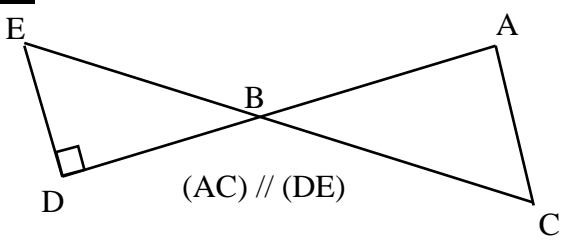
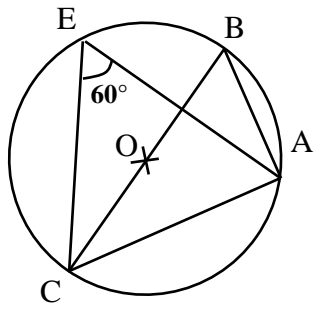
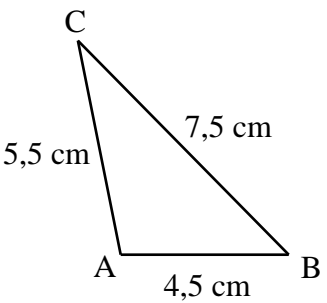
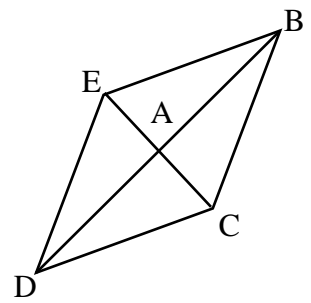
1°) A quelle question l'élève a-t-il répondu au a) ? Rédiger ensuite complètement la réponse.

2°) Répondre, en justifiant, à la question b) à laquelle l'élève n'a pas trouver de réponse.

3°) A quelle question l'élève a-t-il répondu au c) ? Rédiger ensuite complètement la réponse.

Exercice 6 :

Observer les 4 figures ci-dessous ainsi que la liste des propriétés proposées.
 Compléter ensuite le tableau en bas de page.
 Aucune justification ni aucune rédaction ne sont demandées.

| | |
|--|---|
| <p>Figure 1 :</p>  | <p>Figure 2 :</p>  <p>O est le centre du cercle</p> |
| <p>Figure 3 :</p>  | <p>Figure 4 :</p>  <p>BCDE est un losange de centre A</p> |

Liste des propriétés :

1. Si un quadrilatère est un losange, alors ses diagonales ont le même milieu et sont perpendiculaires.
2. Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième, alors elles sont parallèles entre elles.
3. Si dans un triangle, le carré de la longueur du plus grand côté n'est pas égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés, alors ce triangle n'est pas rectangle.
4. Dans un triangle, la somme des mesures des trois angles est égale à 180° .
5. Si deux droites sont parallèles et qu'une 3^{ème} droite est perpendiculaire à l'une, alors elle sera perpendiculaire à l'autre.
6. Si un quadrilatère a ses quatre côtés de même longueur, alors c'est un losange.
7. Si un triangle est constitué du diamètre d'un cercle et d'un troisième point de ce cercle, alors le triangle sera rectangle en ce 3^{ème} point.
8. Si dans un triangle, le carré de la longueur du plus grand côté est égal à la somme des carrés des longueurs des 2 autres, alors ce triangle est rectangle et l'angle droit est celui opposé au plus grand côté.

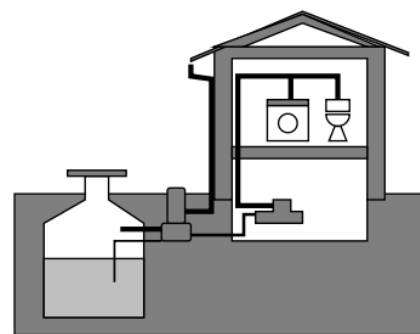
| | Figure 1 | Figure 2 | Figure 3 | Figure 4 |
|---|--|--|--|--|
| Le triangle ABC est-il rectangle en A ? | <input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i> | <input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i> | <input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i> | <input type="checkbox"/> <i>oui</i> <input type="checkbox"/> <i>non</i> |
| Numéro de la propriété permettant de le justifier | | | | |

PROBLEME :

Une famille envisage d'installer une citerne de récupération d'eau de pluie.

Pour pouvoir choisir une installation efficace, la famille commence par déterminer sa capacité à récupérer de l'eau de pluie.

Elle estime ensuite ses besoins en eau avant de choisir une citerne.



Partie 1 : *La capacité à recueillir de l'eau de pluie*

1°) Dans cette partie il s'agit de calculer le volume d'eau de pluie que cette famille peut espérer recueillir chaque année. Dans la ville où réside cette famille, on a effectué pendant onze années un relevé des précipitations. Ces relevés sont donnés dans le tableau suivant :

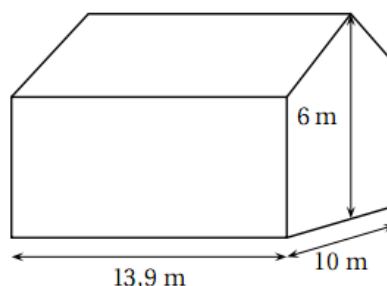
| Années | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Précipitations en litres par mètre carré (ℓ / m^2) | 1 087 | 990 | 868 | 850 | 690 | 616 | 512 | 873 | 810 | 841 | 867 |

a. En quelle année y a-t-il eu le plus de précipitations ? Aucune justification n'est demandée.

b. En 2009, combien de litres d'eau sont donc tombés sur une surface de $5 m^2$?

2°) Sur les onze années présentées dans le tableau, quelle est la quantité moyenne d'eau tombée en une année ?

3°) Calculer **la surface au sol** d'une maison ayant la forme d'un pavé droit (surmonté d'un toit) de 13,9 m de long, 10 m de large et 6 m de haut.



4°) Une partie de l'eau de pluie tombée sur le toit ne peut pas être récupérée. La famille utilise une formule pour calculer le volume d'eau qu'elle peut réellement récupérer : $V = P \times S \times 0,9$

où : V : volume d'eau captée (réellement récupérée) en litre,

P : précipitations en litre par mètre carré,

S : surface au sol en mètre carré.

Calculer ce volume en litres pour l'année 2009.

Montrer que $108 m^3$ en est une valeur approchée à $1 m^3$ près.

Partie 2 : *Les besoins en eau*

La famille est composée de quatre personnes.

La consommation moyenne d'eau par personne et par jour est estimée à 115 litres.

1°) Chaque jour, l'eau utilisée pour les WC est en moyenne de 41 litres par personne.
Calculer le pourcentage que cela représente par rapport à la consommation moyenne en eau par jour d'une personne.

2°) On estime que 60% de l'eau consommée peut être remplacée par de l'eau de pluie.
Montrer que les besoins en eau de pluie de toute la famille pour une année de 365 jours sont d'environ 100 m^3 .

3°) L'eau de pluie récupérée en 2009 aurait-elle pu suffire aux besoins en eau de pluie de la famille ?

Partie 3 : *Le coût de l'eau*

Le prix de l'eau est proportionnel au volume consommé en m^3 .

1°) Compléter le tableau de proportionnalité suivant : (aucune justification n'est demandée)

| | | | | |
|--|----|----|-----|-----|
| Quantité d'eau en m^3 | 20 | 40 | | 100 |
| Montant en Euros | 50 | | 150 | |

2°) Si $p(x)$ est le prix à payer (en Euros) pour $x \text{ m}^3$ consommés. Exprimer p en fonction de x .

3°) Parmi les trois représentations graphiques suivantes, quelle est celle qui correspond à celle de $p(x)$?
Justifier.

