

BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES (mai 2007)

L'usage des calculatrices est autorisé mais toutes les étapes des calculs doivent figurer sur la copie. Le prêt de matériel (calculatrice, compas, équerre, effaceur ...) n'est pas autorisé.

Le soin, la présentation et la qualité de la rédaction seront notés sur 4 points.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES :

Exercice 1 :

Voici quatre calculs à effectuer :

$$A = \frac{5}{7} - \frac{2}{7} \times \frac{1}{6} \quad B = \sqrt{50} + 3\sqrt{2} \quad C = (1 + 2\sqrt{3})^2 \quad D = \sqrt{1681} - \sqrt{81}$$

Les résultats de Juliette sont les suivants : $A = \frac{1}{14}$; $B = 8\sqrt{2}$; $C = 13 + 4\sqrt{3}$; $D = 40$

Les résultats de Juliette sont-ils justes ou faux ? Justifier les réponses en détaillant les étapes de chaque calcul.

Roméo a trouvé $\sqrt{128}$ comme résultat de la question B. Est-ce exact ou faux ? Que pouvez-vous lui conseiller ?

Exercice 2 :

On donne $E = (3x - 2)^2 - 9$

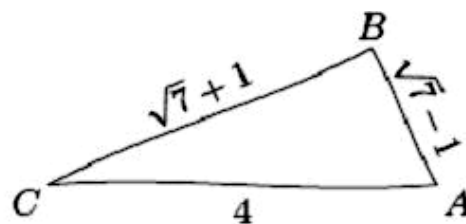
- 1) Développer et réduire E.
- 2) Factoriser E.
- 3) Résoudre l'équation $E = (3x - 5)(3x + 1) = 0$

Exercice 3 :

On donne $F = (\sqrt{7} + 1)^2 + (\sqrt{7} - 1)^2$

- 1) Après avoir développé les carrés, montrer que F est un nombre entier.
- 2) Application à la géométrie :

On considère le triangle ABC suivant qui a été fait à main levée. Déduire de la question précédente la nature du triangle ABC.



Exercice 4 :

- 1) Calculer le PGCD de 3073 et 1317 (justifier et détailler les calculs nécessaires).
- 2) Des élèves de plusieurs collèges de Seine et Marne participent à un rallye de mathématiques par équipes (il s'agit de répondre à des questions).

3073 filles et 1317 garçons se sont inscrits.

Les professeurs doivent constituer des équipes identiques (c'est à dire comprenant le même nombre d'élèves et la même répartition entre filles et garçons) en affectant tous les participants à une équipe.

- a. Quel sera le nombre maximum d'équipes identiques que l'on pourra constituer ?
- b. Quelle sera alors la composition de chaque équipe ?

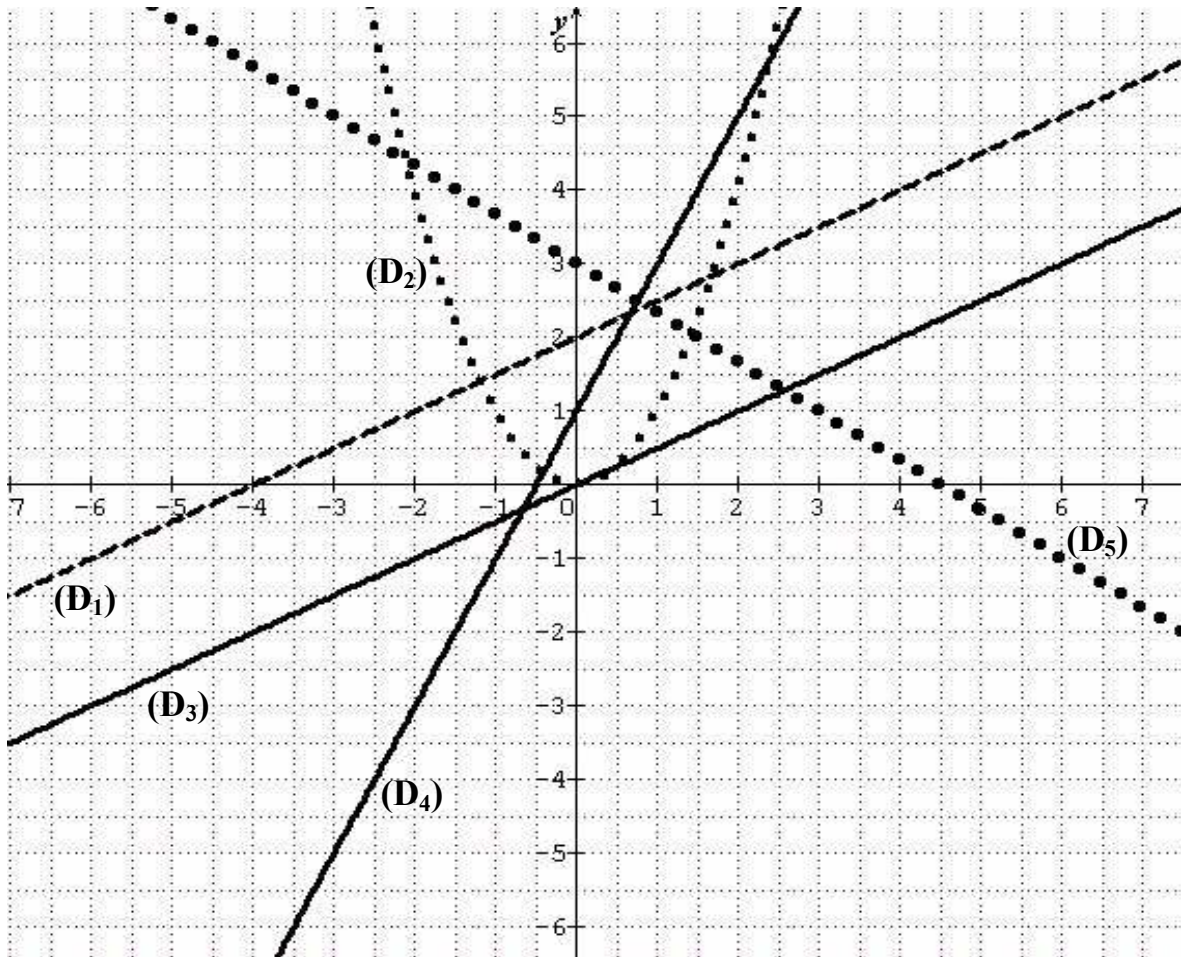
Exercice 5 :

Dans le repère orthonormé ci-dessous, sont dessinées les courbes représentatives de 5 fonctions. Pour chaque courbe, retrouver sa fonction associée et dire en justifiant si elle est linéaire ou affine, ou d'une autre nature, et expliquer pourquoi. (remarque : une de ces 6 fonctions n'est pas tracée !)

① $\rightarrow 2x+1$; ② $\rightarrow \frac{1}{2}x+2$; ③ $\rightarrow x^2$; ④ $\rightarrow 3x+3$; ⑤ $\rightarrow \frac{1}{2}x$; ⑥ $\rightarrow -\frac{2}{3}x+3$

Votre réponse devra être de la forme :

La fonction (indiquer le numéro) a pour représentation graphique (D...). Elle est..... car..... .



ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

Exercice 1 :

Les droites (TP) et (RA) ne sont pas parallèles. Les diagonales du quadrilatère TRAP sont sécantes en Z.

On donne :

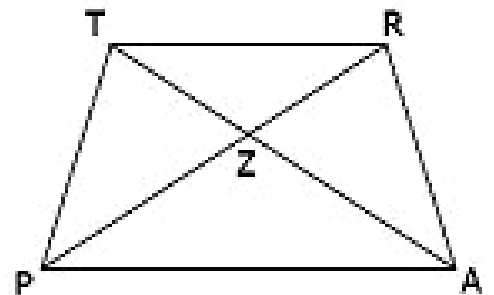
ZT = 12,5 cm

ZR = 14 cm

ZP = 34 cm

ZA = 30 cm

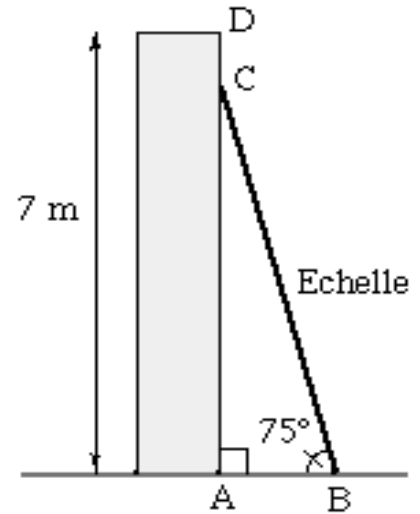
Le quadrilatère TRAP est-il un trapèze ?



Exercice 2 :

Une échelle de 6 mètres est appuyée contre un mur vertical de 7 mètres de haut. Par mesure de sécurité, on estime que l'angle que fait l'échelle avec le sol doit être de 75 degrés. (voir la figure)

- 1) Calculer la distance AB entre le pied de l'échelle et le mur pour que cette condition de sécurité soit respectée. (donner le résultat arrondi à un centimètre près)
- 2) A quelle distance CD du sommet du mur se trouve le haut de l'échelle ? (on donnera le résultat arrondi à un centimètre près)

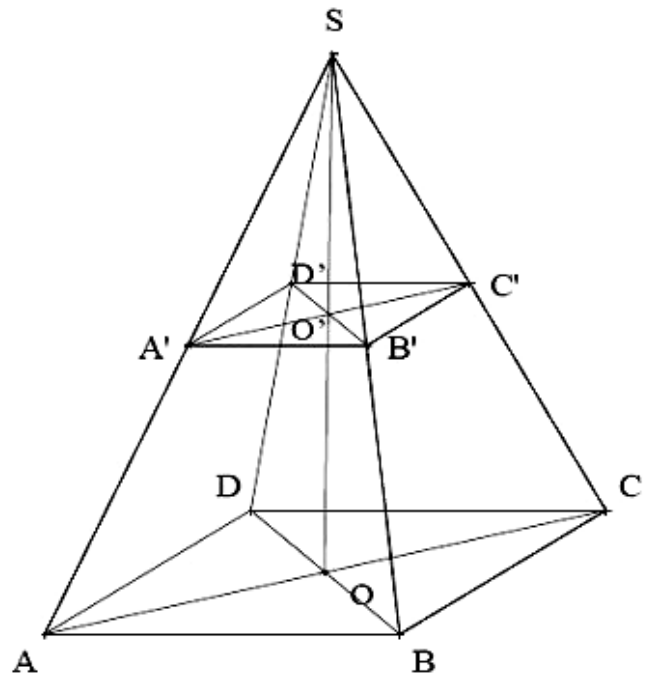


Exercice 3 :

Pour la pyramide SABCD ci-dessous on sait que :

- la base est le rectangle ABCD de centre O
- $AB = 3$ cm et $BD = 5$ cm
- la hauteur [SO] mesure 6 cm

- 1) Montrer que $AD = 4$ cm.
- 2) Calculer le volume de la pyramide SABCD.
- 3) Soit O' le milieu de [SO]. On coupe la pyramide par un plan passant par O' et parallèle à la base.
 - a) Quelle est la nature de la section $A'B'C'D'$ obtenue ?
 - b) La pyramide $SA'B'C'D'$ est une réduction de la pyramide SABCD. Donner le rapport de cette réduction.
 - c) Calculer le volume de la pyramide $SA'B'C'D'$. On donnera le résultat arrondi à un centimètre cube près.



PROBLÈME

Dans un magasin, une cartouche d'encre pour imprimante coûte 15 €.

Sur un site de vente en ligne d'Internet, cette même cartouche coûte 10 €, avec des frais de livraison de 40 € *quel que soit le nombre de cartouches achetées.*

1) **Reproduire** et compléter le tableau suivant :

<i>Nombre de cartouches achetées</i>	2	5	11	14
<i>Prix à payer en magasin en euros</i>				
<i>Prix à payer par Internet en euros</i>				

2) Le nombre de cartouches achetées est noté x .

On note P_A le prix à payer pour l'achat de x cartouches en magasin.

Exprimer P_A en fonction de x .

On note P_B le prix à payer, en comptant la livraison, pour l'achat de x cartouches par Internet.

Exprimer P_B en fonction de x .

3) Dans un repère orthogonal, sur la feuille de papier millimétré fournie, tracer les représentations graphiques des fonctions f et g suivantes :

$$f: x \rightarrow 15x$$

$$g: x \rightarrow 10x + 40$$

On placera l'origine du repère du côté gauche et en bas de la feuille de papier millimétré.

- sur l'axe des abscisses, 1 cm représentera 1 unité.

- sur l'axe des ordonnées, 1 cm représentera 10 unités.

(cette feuille de papier millimétré devra être jointe à votre copie et ne comporter que votre numéro de candidat – vous ne devez pas y inscrire votre nom-)

4) *En utilisant le graphique :*

a) Déterminer, en justifiant, le prix le plus avantageux pour l'achat de 6 cartouches. Vous laisserez apparentes les traces de constructions.

b) Sonia dispose de 80 euros pour acheter des cartouches. Est-il plus avantageux pour elle d'acheter des cartouches en magasin ou sur Internet ? Justifiez votre réponse. Vous laisserez apparentes les traces de constructions.

c) A partir de quel nombre de cartouches le prix sur Internet est-il inférieur ou égal à celui du magasin ? Expliquez votre réponse.