

BREVET BLANC 2 - MATHEMATIQUES

I- PRESENTATION DE L'EPREUVE DE MATHEMATIQUES AU BREVET

1. Durée de l'épreuve : 2 heures

2. Nature de l'épreuve : écrite

3. Objectifs de l'épreuve :

Les acquis à évaluer se réfèrent à l'intégralité du programme de la classe de troisième.

4. Structure de l'épreuve :

Le sujet est constitué de six à dix exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Les exercices peuvent prendre appui sur des situations issues de la vie courante ou d'autres disciplines.

Les exercices peuvent prendre des formes diverses : QCM, démonstration....

Un des exercices au moins a pour objet une tâche non guidée, exigeant une prise d'initiative de la part du candidat.

L'emploi des calculatrices est autorisé.

5. Notation de l'épreuve :

L'épreuve est notée sur 40 points.

D'une part, chaque exercice est noté entre 3 et 8 points, le total étant de 36 points.

D'autre part, 4 points sont réservés à la rédaction et la présentation.



II- REVISIONS POUR L'EPREUVE DE MATHEMATIQUES AU BREVET BLANC 2

Afin de se préparer au brevet, les élèves passent deux brevets blancs :

→ Brevet blanc 1 : semaine du 13 janvier 2014 ;

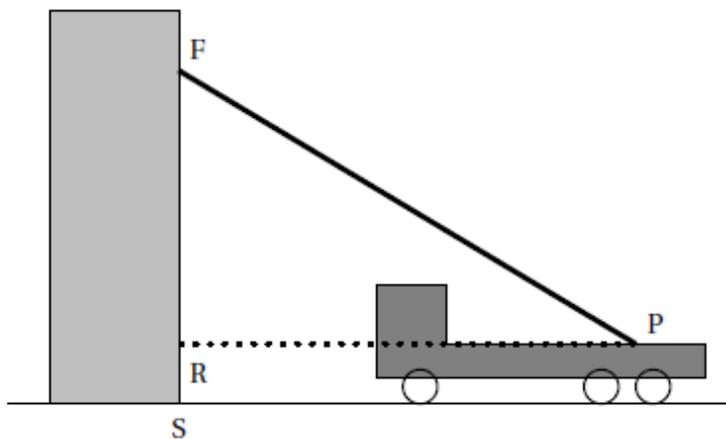
→ Brevet blanc 2 : semaine du 5 mai 2014.

Voici quelques conseils pour réviser pour le brevet blanc 2 :

- | |
|--|
| - Revoir les cours et les modèles de rédaction qui y figurent. |
| - Refaire les fiches d'exercices. |
| - Revoir les devoirs: DM, IE et DS (qui contiennent de nombreux exercices de brevet). |
| - Faire des exercices en ligne sur « Mathenpoche » accessible depuis la rubrique « Liens internet » du site promath.fr. |
| - Acheter des annales de brevet au supermarché ou à la librairie (Exemples: Hatier Annabrevet, Nathan Brevet Annales ABC) ou consulter des annales de brevet sur internet (Exemple: www.annabrevet.com) et s'entraîner. |

Lors d'une intervention, les pompiers doivent atteindre une fenêtre F située à 18 mètres au-dessus du sol en utilisant leur grande échelle [PF]. Ils doivent prévoir les réglages de l'échelle.

Le pied P de l'échelle est situé sur le camion à 1,5 m du sol et à 10 m de l'immeuble.



Le dessin n'est pas réalisé à l'échelle.

FS = 18 m RS = 1,5 m RP = 10 m

1- Calculer la longueur RF. $RF = 18 \text{ m} - 1,50 \text{ m} = 16,50 \text{ m}$

2- Calculer l'angle \widehat{FPR} que fait l'échelle avec l'horizontale. On donnera la valeur arrondie au degré près.

Le triangle FPR est rectangle en R.

$$\tan \widehat{FPR} = \frac{\text{côté opposé à } \widehat{FPR}}{\text{côté adjacent à } \widehat{FPR}}$$

$$\tan \widehat{FPR} = \frac{FR}{PR}$$

$$\tan \widehat{FPR} = \frac{16,50}{10} = 1,650$$

$$\widehat{FPR} = \tan^{-1}(1,650) \text{ (VE)}$$

$$\widehat{FPR} \approx 58,78159724^\circ \text{ (VC)}$$

$$\widehat{FPR} \approx 59^\circ \text{ (VA)}$$

3- L'échelle a une longueur maximale de 25 mètres. Sera-t-elle assez longue pour atteindre la fenêtre ?

Je calcule FP.

Méthode 1 : avec Pythagore :

Le triangle FPR est rectangle en R.

L'égalité de Pythagore permet d'écrire :

$$FP^2 = FR^2 + RP^2$$

$$FP^2 = 16,50^2 + 10^2$$

$$FP^2 = 272,25 + 100$$

$$FP^2 = 372,25$$

$$FP = \sqrt{372,25} \text{ (VE)}$$

$$FP \approx 19,29378138 \text{ m (VC)}$$

$$FP \approx 19 \text{ m (VA)}$$

Méthode 2 : avec la trigonométrie (cosinus avec \widehat{FPR} , PR et PF)

Méthode 3 : avec la trigonométrie (sinus avec \widehat{FPR} , FR et PF)

19 m < 25 m donc l'échelle est assez longue pour atteindre la fenêtre.

À l'intérieur de la maison, un menuisier étudie une plaque de bois dessinée ci-contre :

La figure n'est pas aux bonnes dimensions.

Le menuisier a tracé la perpendiculaire à [EC]

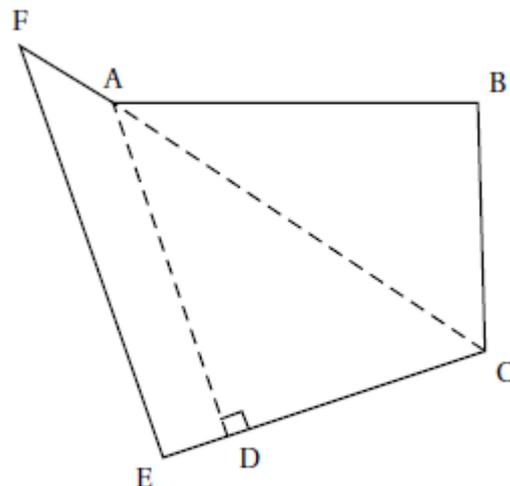
passant par A, il a nommé D le point d'intersection de cette perpendiculaire avec [EC].

Il a également tracé [AC].

Il a mesuré $AB = 115$ cm, $BC = 80$ cm,

$DC = 100$ cm, $ED = 20$ cm,

$AC = 140$ cm et $AF = 28$ cm.



1. Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier.

D'une part $AC^2 = 140^2 = 19600$

D'autre part $AB^2 + BC^2 = 115^2 + 80^2 = 13225 + 6400 = 19625$

Je remarque que $AC^2 \neq AB^2 + BC^2$

L'égalité de Pythagore n'est pas vérifiée.

Le triangle ABC n'est pas rectangle.

2. Déterminer la mesure de l'angle \widehat{ACD} .

Le triangle ADC est rectangle en D

$$\cos \widehat{ACD} = \frac{\text{côté adjacent à } \widehat{ACD}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos \widehat{ACD} = \frac{CD}{CA}$$

$$\cos \widehat{ACD} = \frac{100}{140}$$

$$\widehat{ACD} = \cos^{-1}\left(\frac{100}{140}\right) \text{ VE}$$

$$\widehat{ACD} \approx 44,4153086^\circ \text{ VC}$$

$$\widehat{ACD} \approx 44^\circ \text{ VA}$$

3. Les droites (AD) et (FE) sont-elles parallèles ?

Justifier.

D'une part $\frac{CA}{CF} = \frac{140}{168} = \frac{5}{6} \approx 0,8333$

D'autre part $\frac{CD}{CE} = \frac{100}{120} = \frac{5}{6} \approx 0,8333$

Je remarque que $\frac{CA}{CF} = \frac{CD}{CE}$

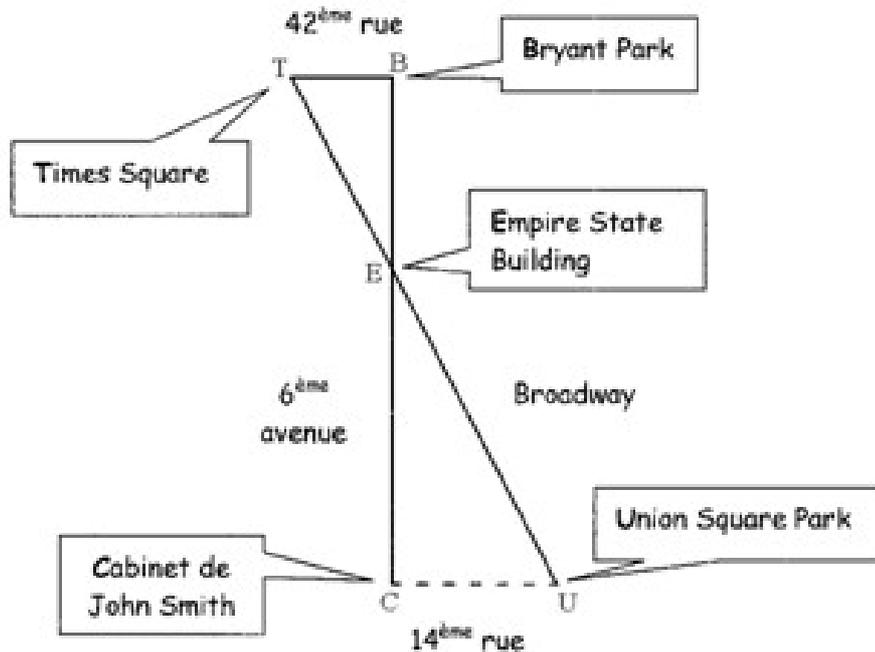
L'égalité de Thalès est vérifiée.

De plus, les points C, A, F et C, D, E sont alignés dans le même ordre.

Les droites (AD) et (FE) sont parallèles.

Exercice 3 Égalité de Thalès.

John Smith est architecte sur l'île de Manhattan, à New York. On lui a demandé de vérifier que les 14^{ème} et 42^{ème} rues sont bien parallèles. Pour cela, il mesure des distances grâce à l'avenue de Broadway... Voici son parcours :



John Smith a mesuré les longueurs suivantes : $CE = 1400$ m, $EB = 560$ m, $BT = 192$ m, $TE = 592$ m et $EU = 1480$ m. Démontrer que les droites (BT) et (CU) sont parallèles.

D'une part $\frac{EB}{EC} = \frac{560}{1400} = 0,4$

D'autre part $\frac{ET}{EU} = \frac{592}{1480} = 0,4$

Je remarque que $\frac{EB}{EC} = \frac{ET}{EU}$

L'égalité de Thalès est vérifiée.

De plus, les points B, E, C et T, E, U sont alignés dans le même ordre.

Les droites (TB) et (CU) sont parallèles.

On assimile la violence d'un choc frontal d'un véhicule à celui du choc résultant de sa chute verticale. Les lois de la physique permettent d'écrire la formule :

$$v^2 = 2 g h \quad \text{où } v \text{ est la vitesse du véhicule exprimée en m/s}$$

g est la gravité (Sur Terre, $g = 10 \text{ N/kg}$)
 h est la hauteur de laquelle tomberait ce véhicule.

1) a) Convertir 50 km/h en m/s

$$50 \text{ km/h} = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{50000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \approx 13,8 \text{ m/s}$$

b) Une voiture roulant à une vitesse de 50 km/h a un choc frontal.
Calculer la hauteur de la chute h correspondante arrondie à l'unité près.

$$V^2 = 2 g h$$

$$13,8^2 = 2 \times 10 \times h$$

$$190,44 = 20 \times h$$

$$\frac{190,44}{20} = \frac{20 \times h}{20}$$

$$9,522 = h$$

La hauteur de la chute correspondante est environ 10 m.

2) Une voiture roulant à une vitesse de 130 km/h a un choc frontal. Calculer la hauteur de la chute h correspondante à l'unité près.

Étape 1 : je convertis 130 km/h en m/s :

$$130 \text{ km/h} = \frac{130 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{130000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \approx 36,11 \text{ m/s}$$

Étape 2 : je cherche la hauteur de chute correspondante :

$$V^2 = 2 g h$$

$$36,11^2 = 2 \times 10 \times h$$

$$1303,9321 = 20 \times h$$

$$\frac{1303,9321}{20} = \frac{20 \times h}{20}$$

$$65,196605 = h$$

La hauteur de la chute correspondante est environ 65 m.

Une usine teste des ampoules électriques, sur un échantillon, en étudiant leur durée de vie en heures.
Voici les résultats :

d : durée de vie en heures	Nombre d'ampoules
$1000 < d \leq 1200$	550
$1200 < d \leq 1400$	1460
$1400 < d \leq 1600$	1920
$1600 < d \leq 1800$	1640
$1800 < d \leq 2000$	430

1. Quel est le pourcentage d'ampoules qui ont une durée de vie de plus de 1400 heures ?
Le nombre d'ampoules qui ont une durée de vie de plus de 1400 heures est :
 $1920+1640+430=3990$.

Le nombre total d'ampoules est :
 $550+1460+1920+1640+430=6000$

$$\frac{3990}{6000} = \frac{p}{100}$$

$$p = \frac{3990 \times 100}{6000}$$

Le pourcentage d'ampoules qui ont une durée de vie de plus de 1400 heures est 66,5%.

2. Calculer la durée de vie moyenne d'une ampoule.

La durée de vie moyenne d'une ampoule est :

$$m = \frac{550 \times 1100 + 1460 \times 1300 + 1920 \times 1500 + 1640 \times 1700 + 430 \times 1900}{6000}$$

$$m = \frac{8988000}{6000}$$

$$m = 1498$$

On considère la fonction f définie par $f(x) = -5x + 1$.

1. Calculer l'image de -3 par f .

Je calcule : $f(-3) = -5 \times (-3) + 1 = 15 + 1 = 16$.

L'image de -3 par la fonction f est 16.

2. Calculer l'antécédent de 4 par f .

Je cherche x tel que $f(x) = 4$

$$-5x + 1 = 4$$

$$-5x + 1 - 1 = 4 - 1$$

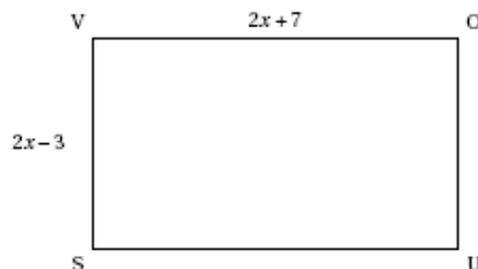
$$-5x = 3$$

$$\frac{-5x}{-5} = \frac{3}{-5}$$

$$x = \frac{-3}{5} = -0,6$$

4 a un seul antécédent par la fonction f qui est $\frac{-3}{5} = -0,6$.

x est un nombre supérieur à 2.
On considère un rectangle VOUS tel que
 $VO = 2x + 7$ et $VS = 2x - 3$.



1. On donne $E = (2x + 7)(2x - 3)$ et
 $G = 2(2x + 7) + 2(2x - 3)$.

a. Développer et réduire E.

$$E = (2x + 7)(2x - 3)$$

$$E = 4x^2 - 6x + 14x - 21$$

$$E = 4x^2 + 8x - 21$$

b. Développer et réduire G.

$$G = 2(2x + 7) + 2(2x - 3)$$

$$G = 4x + 14 + 4x - 6$$

$$G = 8x + 8$$

2. Que représente, géométriquement, l'expression E ? L'expression G ?

L'expression E représente l'aire (intérieur, longueur x largeur) du rectangle VOUS.

L'expression G représente le périmètre (tour, 2 x longueur + 2 x largeur) du rectangle VOUS.

3. Déterminer x pour que VO soit le double de VS.

On cherche x tel que :

$$VO = 2 VS$$

$$2x + 7 = 2(2x - 3)$$

$$2x + 7 = 4x - 6$$

$$2x + 7 - 2x = 4x - 6 - 2x$$

$$7 = 2x - 6$$

$$7 + 6 = 2x - 6 + 6$$

$$13 = 2x$$

$$\frac{13}{2} = \frac{2x}{2}$$

$$7,5 = x$$

Consulter aussi le livret 4^e-3^e (pages 5 et 6) disponible sur le site promath.fr.

Au stand d'une fête foraine, un jeu consiste à tirer au hasard un billet de loterie dans un sac contenant : 1 billet permettent de gagner un lecteur MP3.

3 billets permettent de gagner une grosse peluche.

9 billets permettent de gagner une petite peluche.

et 17 billets permettent de gagner un porte-clés.

Les 15 billets restants sont des billets perdants.

Quelle est la probabilité pour un participant :

1. de gagner un lecteur MP3 ?

$$P(MP3) = \frac{1}{45}$$

2. de gagner une peluche (grosse ou petite) ?

$$P(peluche) = \frac{12}{45}$$

3. de ne rien gagner ?

$$P(perdre) = \frac{15}{45}$$

Exercice 9	Proportionnalité, fonctions linéaires.	
------------	---	--

M. Dubois réfléchit à son déménagement.
Il a fait réaliser deux devis :

1. L'entreprise A lui a communiqué le tableau suivant :

volume (en m ³)	1	10	20	30	40
prix à payer (en €)	30	300	600	900	1200

1. a. Le prix à payer avec l'entreprise A est-il proportionnel au volume transporté ? Justifier.
Le prix à payer avec l'entreprise A est proportionnel au volume transporté.
En effet : pour un volume 10 fois plus important, on paie 10 fois plus ;
pour un volume 20 fois plus important, on paie 20 fois plus ;
pour un volume 30 fois plus important, on paie 30 fois plus ;
pour un volume 40 fois plus important, on paie 40 fois plus.

1. b. Soit g la fonction qui à un volume x à déménager (en m³) associe le prix à payer (en €) avec l'entreprise A. On a $g(x) = 30x$.

Quelle est la nature de la fonction g ?

La fonction g est linéaire car son expression est de la forme $g(x) = ax$ avec $a = 30$.

Tracer la droite représentative de la fonction g dans un repère.

On prendra :

→ 1 cm pour représenter 10 m³ sur l'axe horizontal des abscisses ;

→ 1 cm pour représenter 10 € sur l'axe vertical des ordonnées.

2. L'entreprise B lui a communiqué la formule suivante : $f(x) = 10x + 800$

où x est le volume (en m³) à transporter et $f(x)$ le prix à payer (en €).

2. a. Compléter le tableau ci-dessous :

volume (en m ³)	1	10	20	30	40
prix à payer (en €)	$10 \times 1 + 800$ =810	$10 \times 10 + 800$ =900	$10 \times 20 + 800$ =1000	$10 \times 30 + 800$ =1100	$10 \times 40 + 800$ =1200

Le prix à payer avec l'entreprise B est-il proportionnel au volume transporté ? Justifier.

Le prix à payer avec l'entreprise B n'est pas proportionnel au volume transporté.

En effet : pour un volume de 1 m³, il paie 810 €

pour un volume de 10 m³, c'est à dire 10 fois plus important, on paie 900 €, c'est à dire pas 10 fois plus.

2. b. Calculer l'image de 80 par la fonction f .

Je calcule $f(80) = 10 \times 80 + 800 = 1600$.

L'image de 80 par la fonction f est 1600.

Que signifie le résultat obtenu ?

Pour déménager 80 m³, Monsieur Dubois va payer 1600 € avec l'entreprise B.

2. c. Déterminer l'antécédent de 3 500 par la fonction f

On cherche x tel que $f(x) = 3500$

$10x + 800 = 3500$

$10x + 800 - 800 = 3500 - 800$

$10x = 2700$

$$\frac{10x}{10} = \frac{2700}{10}$$

$x = 270$

Que signifie le résultat obtenu ?

Avec 3500 €, Monsieur Dubois peut déménager 270 m³ avec l'entreprise B.

2. d. Représenter graphiquement la fonction f sur le graphique présenté en annexe.

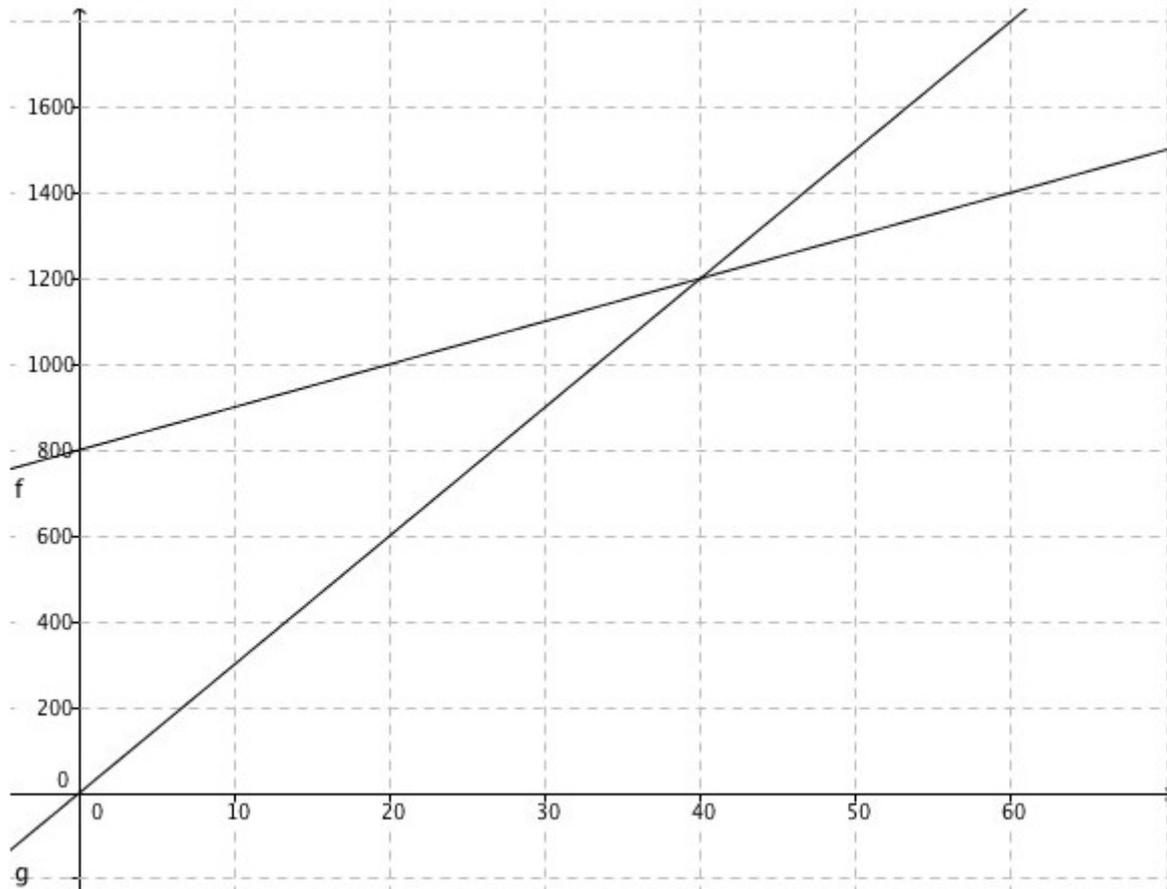
3. M. Dubois estime à 60m³ le volume de son déménagement.

Quelle société a-t-il intérêt à choisir ?

Avec l'entreprise A, il va payer $30 \times 60 = 1800$ €.

Avec l'entreprise B, il va payer $10 \times 60 + 800 = 1400$ €.

Monsieur Dubois a intérêt à choisir l'entreprise B.



1 Sécurité routière

▶ À quelle vitesse doit-on rouler à scooter sur route mouillée pour que la distance d'arrêt soit presque la même que lorsqu'on roule à 50 km/h sur route sèche ?

Donner une valeur approchée à 1 km/h près.

La distance d'arrêt D_a (en m) d'un scooter s'obtient à l'aide de la formule suivante :

$$D_a = \frac{v}{3,6} + \frac{v^2}{254 \times f}$$

où v est la vitesse (en km/h) du scooter et f le coefficient d'adhérence.



Coefficient d'adhérence sur route sèche : $f = 0,8$



Coefficient d'adhérence sur route mouillée : $f = 0,4$



Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.