Collège de l'Ermitage

Soisy sur Seine

Candidat n° ……

EPREUVES DU BREVET BLANC – MATHEMATIQUES

Mardi 29 Avril 2014

Durée de l'épreuve : 2 heures
La calculatrice est autorisée.
Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation.
Le sujet est à remettre avec la copie.

Exercice 1

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre de départ
- Lui ajouter 6
- Multiplier cette somme par le nombre de départ
- Ajouter 9 au résultat
- Ecrire le résultat obtenu.

1. Montrer que lorsque le nombre de départ est 1, on obtient 16.
2. Lorsque le nombre de départ est – 3, quel résultat obtient-on ?
3. Soit x le nombre de départ.
   a) Ecrire l'expression du résultat final, développer et réduire cette expression.
   b) Factoriser cette expression.
4. Quels nombres faut-il choisir au départ pour obtenir 4 ?

Exercice 2

Soit $E(x) = (2x - 1)^2 - (2x - 1)(x + 4)$

1. Développer et réduire $E(x)$
2. Factoriser $E(x)$
3. Résoudre $(2x - 1)(x - 5) = 0$
4. Cette équation a-t-elle des solutions entières ? Des solutions décimales ? Si oui, lesquelles ?

Exercice 3

Un cinéma propose 2 formules de tarif à l'année.

Formule 1 : 6 € par séance.

Formule 2 : un abonnement de 30 € puis 4 € la séance.

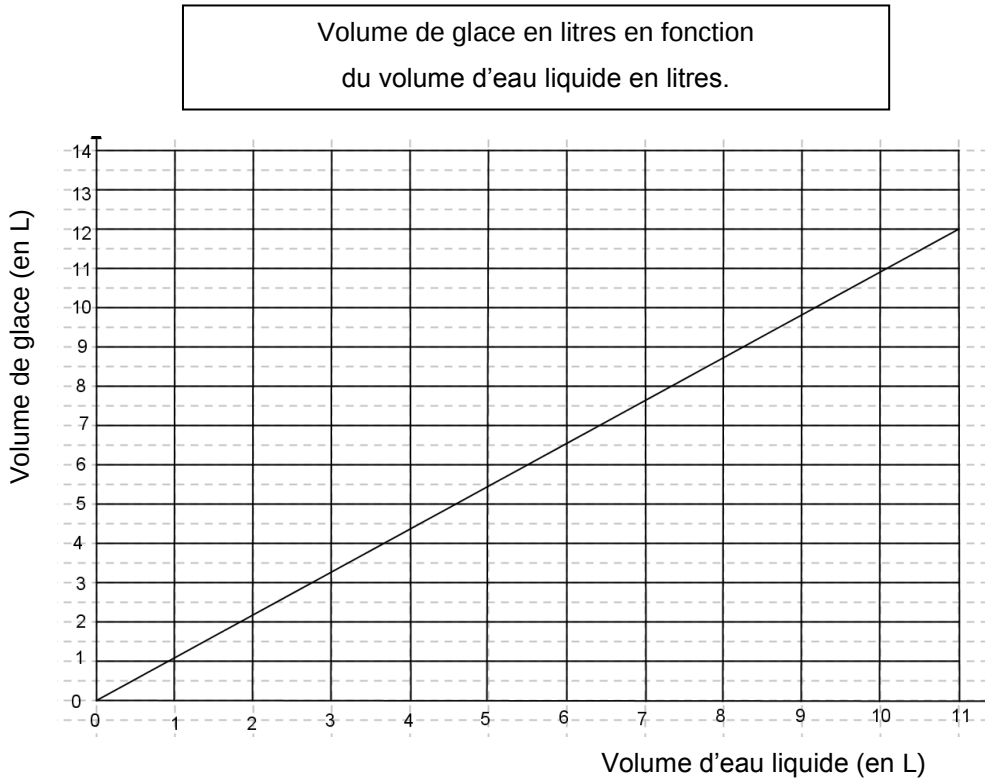
1. Associer une fonction f à la première formule. Quelle est sa nature?
2. Associer une fonction g à la deuxième formule. Quelle est sa nature?
3. a) Si l'on va voir 10 séances dans l'année, quelle formule doit-on prendre ?
   b) Si l'on va voir 20 séances dans l'année, quelle formule doit-on prendre ?
4. Pour chaque formule, déterminer le nombre de séances auxquelles on peut assister avec 130 €.

5. Tracer un repère en prenant :
   - Sur l'axe des abscisses, 1 cm pour une séance.
   - Sur l'axe des ordonnées, 1 cm pour 10 €.

   Représenter dans ce repère les deux fonctions f et g.
6. a) Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des deux droites.
   b) A quoi correspondent ces deux valeurs?
7. Retrouver ces deux valeurs par le calcul (vérifier ne suffit pas).

Exercice 4

L'eau en gelant augmente de volume. Le segment de droite ci-dessous représente le volume de glace (en litres) obtenu à partir d'un volume d'eau liquide (en litres).



1. En utilisant le graphique, répondre aux questions suivantes :
   a) Quel est le volume de glace obtenu à partir de 6 litres de liquide ?
   b) Quel volume d'eau liquide faut-il mettre à geler pour obtenir 10 litres de glace ?

2. Le volume de glace est-il proportionnel au volume d'eau liquide ? Justifier.

3. On admet que 10 litres d'eau donnent 10,8 litres de glace. De quel pourcentage ce volume d'eau augmente-t-il en gelant ?

Exercice 5

Au stand d'une fête foraine, un jeu consiste à tirer au hasard un billet de loterie dans un sac contenant 180 billets. Les billets sont tous de forme identique.

- 4 de ces billets permettent de gagner un iPod
- 12 permettent de gagner une grosse peluche
- 36 permettent de gagner une petite peluche
- 68 permettent de gagner un porte-clés
- les autres billets sont des billets perdants

1. Est-ce une situation d'équiprobabilité ? Justifier.

2. Quelle est la probabilité de gagner un iPod ?

3. Quelle est la probabilité de gagner une peluche (grande ou petite) ?

4. Quelle est la probabilité de ne rien gagner ?

Exercice 6

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

La note du restaurant ci-contre est partiellement effacée.

Restaurant « Au bonheur des Maths»
4 menus à 16,50 € l'unité……
1 bouteille d'eau minérale ……
3 cafés à 1,20 € l'unité ……
Sous-total ……
Service 5,5 % du sous-total 4,18 €
Total ……

Retrouver les éléments manquants, en présentant les calculs effectués dans le tableau ci-dessous :

Restaurant « Au bonheur des Maths»		Calculs effectués
4 menus à 16,50 € l'unité……	……	……
1 bouteille d'eau minérale ……	……	……
3 cafés à 1,20 € l'unité ……	……	……
Sous-total	……	……
Service 5,5 % du sous-total 4,18 €	4,18 €	
Total	……..	……

Exercice 7

Un bijoutier achète un lot de 220 perles de Tahiti.

Un contrôleur qualité s'intéresse à leurs formes (ronde ou baroque) et à leurs couleurs (grise ou verte).

- 35 % des perles sont de couleur verte, et parmi celles-ci 13 sont de forme ronde.
- Il y a 176 perles de forme baroque.

Il veut utiliser la feuille de calcul ci-dessous

	A	B	C	D
1		Rondes	Baroques	Total
2	Grises			
3	Vertes			
4	Total			220

1. Parmi les quatre formules suivantes, recopier sur votre copie celle qui permet d'obtenir en D3 le nombre de perles vertes à partir des informations données dans l'énoncé.

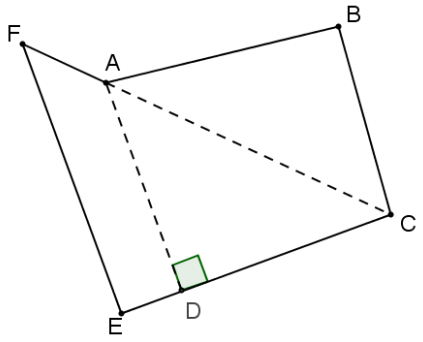
   =D4*1,35 220*35/100 =D4*0,35 =B3+C3

2. Compléter le tableau ci-dessus.
3. On choisit au hasard une perle de ce lot.
   a) Quelle est la probabilité pour que cette perle soit de forme baroque ?

b) Quelle est la probabilité de tirer une perle baroque verte ?

Exercice 8

Un menuisier étudie une plaque de bois dessinée ci-après.
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.

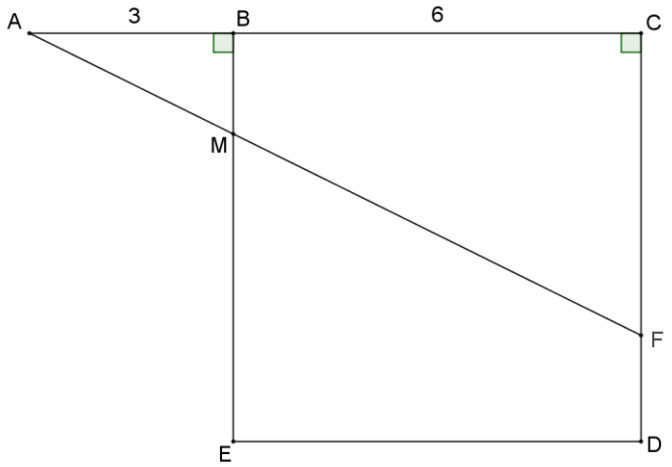


1. Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier.
2. Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{ACD}$.
3. Les droites (AD) et (FE) sont-elles parallèles ?

Exercice 9

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

On considère la figure ci-dessous, qui n'est pas en vraie grandeur :



BCDE est un carré de 6 cm de côté.
Les points A, B et C sont alignés et AB = 3 cm.
F est un point du segment [CD).
La droite (AF) coupe le segment [BE] en M.
On veut déterminer la longueur CF pour que les longueurs BM et FD soient égales.

<u>*Indications*</u> :

Poser BM = FD = x puis démontrer que $\frac{x}{6-x} = \frac{3}{9}$

En déduire CF pour que pour que les longueurs BM et FD soient égales.

CORRECTION DES EPREUVES DU BREVET BLANC – MATHEMATIQUES

Exercice 1

1) $(1 + 6) + 9 = 7 + 9 = 16$ donc lorsque le nombre de départ est 1, on obtient 16.
2) $– 3 (– 3 + 6) + 9 = –3,3 + 9 = 0$ donc lorsque le nombre de départ est – 3, on obtient 0.
3) *a)* $x(x + 6) + 9 = x^2 + 6x + 9$
   b) $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$
4) Les deux nombres dont le carré vaut 4 sont 2 et – 2.
   On a donc $x + 3 = 2$ ou $x + 3 = – 2$
   Les solutions sont $– 1$ et $– 5$
   Pour obtenir 4, il faut choisir – 1 ou – 5.

Exercice 2

1. $E(x) = (2x – 1)^2 – (2x – 1)(x + 4)$
   $E(x) = 4x^2 – 4x + 1 – (2x^2 + 8x – x – 4)$
   $E(x) = 4x^2 – 4x + 1 – 2x^2 – 8x + x + 4$
   $\boxed{E(x) = 2x^2 – 11x + 5}$

2. $E(x) = (2x – 1)^2 – (2x – 1)(x + 4)$
   $E(x) = (2x – 1)(2x – 1 – (x + 4))$
   $\boxed{E(x) = (2x – 1)(x – 5)}$
3. Si un produit est nul, alors l'un des facteurs est nul donc

   $2x – 1 = 0$ ou $x – 5 = 0$

   Les solutions sont $\frac{1}{2}$ et 5.

4. Cette équation a une solution entière : 5 ; et deux solutions décimales : $\frac{1}{2}$ et 5.

Exercice 3

1. f : $f(x) = 6x$. f est linéaire car de la forme $f(x) = ax$

2. g : $g(x) = 4x + 30$. g est affine car de la forme $g(x) = ax + b$

3. a) $f(10) = 60$ et $g(10) = 70$ donc, pour 10 séances, il faut prendre la première formule.

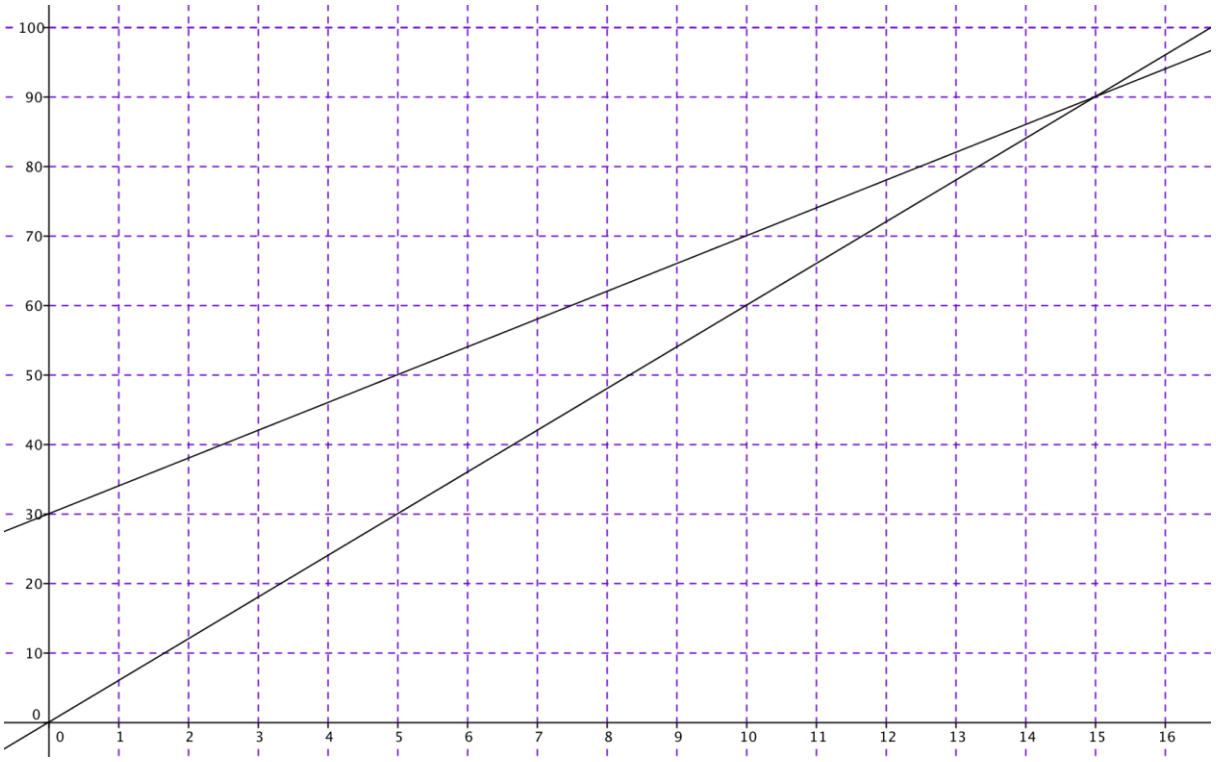
   b) $f(20) = 120$ et $g(20) = 110$ donc, pour 20 séances, il faut prendre la deuxième formule.

4. On résout $f(x) = 130$ et $g(x) = 130$. Soit $6x = 130$ et $4x + 30 = 130$.

   Les solutions sont $\frac{130}{6}$ (environ 21,7) et 25.

   Donc avec la première formule, on peut voir 21 séances ; et avec la deuxième formule, on peut en voir 25.

5.



6. a) Le point d'intersection a pour coordonnées (15 ; 90)

b) Pour 15 séances, on paie le même prix, 90 €, avec les deux formules.

7. On résout $6x = 4x + 30$ soit $2x = 30$. La solution est 15. Et $6 \times 15 = 90$

<u>Exercice 4</u>

1. a) Pour 6 L d'eau on a 6,5 L de glace.

   b) Pour obtenir 10 L de glace il faut 9,2 L d'eau.

2. Le volume de glace est proportionnel au volume d'eau car la situation est représentée par une droite passant par l'origine du repère.
3. 10,8 :10 = 1,08 donc le volume d'eau augmente de 8 %.

<u>Exercice 5</u>

1. On est dans une situation d'équiprobabilité car les billets sont tirés au hasard et sont de forme identique.
2. P(iPod) $= \frac{4}{180}$
3. P(peluche) $= \frac{12+36}{180} = \frac{48}{180}$
4. Le nombre de billets perdants est 180 – (4 + 12 + 36 + 68) = 60.

donc P(perdre) $= \frac{60}{180}$

Exercice 6

Restaurant « Au bonheur des Maths»		Calculs effectués
4 menus à 16,50 € l'unité…….	…66 €…	…… $4\times16{,}50$ …….
1 bouteille d'eau minérale ……	… 6,40 €…….	… $76-(66+3{,}6)$ ……
3 cafés à 1,20 € l'unité …….	… 3,60 €…	… $3\times1{,}20$ …….
Sous-total	…76 €…….	…… $4{,}18\times100\div5{,}5$
Service 5,5 % du sous-total 4,18 €	4,18 €	
Total	…80,18 €	…… $76+4{,}18$ …….

Exercice 7

1. La bonne formule est : = D4*0,5
2.

	A	B	C	D
1		Rondes	Baroques	Total
2	Grises	31	112	143
3	Vertes	13	64	77
4	Total	44	176	220

3. a) La probabilité pour que cette perle soit de forme baroque est $\frac{176}{220}$.

b) La probabilité de tirer une perle baroque verte est $\frac{64}{220}$.

Exercice 8

1. [AC] est le côté le plus long, ABC ne peut être rectangle qu'en B. On calcule séparément :
   $AC^2=140^2=19\,600$ et $AB^2+BC^2=115^2+80^2=19\,625$
   Si ABC était rectangle, on aurait $AB^2+BC^2=AC^2$, ce n'est pas le cas alors ABC n'est pas un triangle rectangle.

2. Dans ACD triangle rectangle en D, on a $\cos ACD=\frac{\text{adj à ACD}}{\text{hyp}}=\frac{CD}{AC}=\frac{100}{140}$

   D'où $\widehat{ACD}\approx 44{,}4$ °

3. On calcule séparément
   $\frac{CA}{CF}=\frac{140}{168}=\frac{5}{6}$ (C, A et F alignés dans cet ordre : CF = CA + AF = 140 + 28 = 168)
   $\frac{CD}{CE}=\frac{100}{120}=\frac{5}{6}$ (C, D et E alignés dans cet ordre : CE = CD + DE = 100 + 20 = 120)
   - Les droites (AF) et (DE) sont sécantes en C
   - Les points C, A et D d'une part C, D et F d'autre part sont alignés dans cet ordre
   - $\frac{CA}{CF}=\frac{CD}{CE}$

   Alors d'après a réciproque du théorème de Thalès, les droites (AD) et (FE) sont parallèles.

Exercice 9

On pose BM = FD = x

On a :

- Les droites (BC) et (MF) sont sécantes en A
- Les droites (BM) et (CF) sont parallèles (car elles sont perpendiculaires à la même droite).

Ce sont les hypothèses du théorème de Thalès donc $\frac{AB}{AC} = \frac{AM}{AF} = \frac{BM}{CF}$

On utilise $\frac{AB}{AC} = \frac{BM}{CF}$

On a : AB = 3 ; AC = AB + BC = 9 (A, B et C alignés dans cet ordre) ;
BM = x ; CF = CD – FD = 6 – x (C, F et D alignés dans cet ordre)

D'où : $\frac{3}{9} = \frac{x}{6-x}$

On résout cette équation : $3(6-x) = 9x$

$$18 - 3x = 9x$$
$$18 = 12x$$
$$x = \frac{18}{12}$$
$$x = 1{,}5$$

La solution est 1,5.

FD = 1,5 donc CF = 6 – 1,5 = 4,5

Pour que les longueurs BM et FD soient égales il faut que : CF = 4,5 cm.