

BREVET BLANC N°2

MATHÉMATIQUES

Collège Yves du Manoir – VAUCRESSON - Jeudi 3 mai 2018

Indication portant sur l'ensemble du sujet :

- L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire N°99-186 du 16 novembre 1999).
- Les exercices sont indépendants les uns des autres, le candidat peut donc choisir de les traiter dans l'ordre qu'il souhaite.
- Toutes les réponses doivent être justifiées sauf si une indication contraire est donnée.
- Pour chaque question, toute trace de recherche (même non aboutie) sera prise en compte.
- La clarté et la précision des raisonnements, la qualité de la rédaction scientifique seront prises en compte dans l'évaluation.
- Présentation de la copie, soin, maîtrise de la langue, notations mathématiques : **10 points.**
- **VOUS DEVREZ RENDRE VOTRE SUJET AVEC VOTRE COPIE !**
- **Attention à bien noter votre numéro de candidat sur les deux documents, et pas vos nom et prénom...**

Compétences évaluées

Compétences	TBM	MS	MF	MI	AR
Chercher					
Modéliser					
Représenter					
Raisonner					
Calculer					
Communiquer					

TBM = Très Bonne Maîtrise, MS = Maîtrise satisfaisante, MF = Maîtrise Fragile, MI = Maîtrise Insuffisante, AR = Absence de Réponse

Exercice 1 (10 points)

Ceci est un questionnaire à choix multiples.

Pour chaque question, une ou plusieurs réponses sont possibles. Aucune justification n'est demandée.

Noter sur **votre copie** le numéro de la question et la (les) réponse(s) exacte(s). (Exemple : 6) E)

	Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1	Parmi les nombres suivants, lesquels sont des nombres premiers ?	27	19	53	91
2	La décomposition en produit de facteurs premiers de 72 est :	$2^3 \times 3^2$	$2^3 \times 3^3$	$2^2 \times 3^2$	$2^3 \times 9$
3	Le reste de la division euclidienne de 241 par 23 est :	9	10	11	12
4	Parmi les nombres suivants, lesquels sont des diviseurs de 5 643 ?	2	3	4	9
5	La fraction irréductible égale à $\frac{2^2 \times 5^3 \times 11}{5^2 \times 11^2}$ est :	$\frac{20}{11}$	4	$\frac{4}{11}$	$\frac{100}{55}$

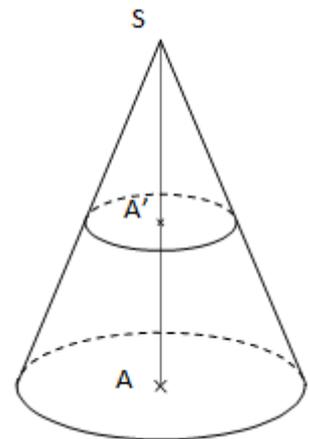
Exercice 2 (7,5 points)

Sur la figure ci-contre on a un cône de révolution tel que $SA = 12$ cm.

Un plan parallèle à la base coupe ce cône tel que $SA' = 3$ cm.

(la figure ci-contre n'est pas à l'échelle)

- 1) Le rayon du disque de base du grand cône est de 7 cm. Calculer la valeur exacte du volume du grand cône.
- 2) Quel est le coefficient de réduction qui permet de passer du grand cône au petit cône ?
- 3) Calculer la valeur exacte du volume de ce petit cône, puis en donner la valeur arrondie au cm^3 .



Rappel : $V_{\text{cône}} = \frac{\pi \times R^2 \times h}{3}$ où R est le rayon du disque de base et h la hauteur du cône.

Exercice 3 (11 points)

Dans cet exercice, on utilisera le programme de calcul ci-après :

Programme de calcul

- choisir un nombre x
 - retrancher 3 au double de x
 - élever le résultat au carré
 - retrancher 16 au résultat obtenu
-

1) Si on choisit $x = 5$, quel résultat final obtient-on ?

2) Indiquer, parmi les expressions suivantes, celle qui décrit le programme donné :

- a) $2x - 3^2 - 16$ c) $(2x - 3) \times 2 - 16$ e) $(2x - 3)^2 - 16$
 b) $[(x - 3) \times 2]^2 - 16$ d) $16 - [2 \times (x - 3)]^2$ f) $(3x - 16)^2 - 2$

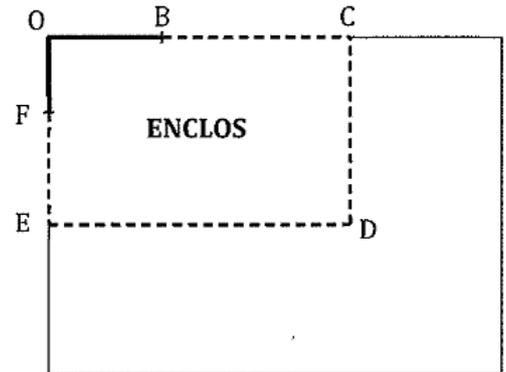
3) a) Développer et réduire $(2x - 3)^2 - 16$.

b) La forme factorisée de cette expression est $(2x - 7)(2x + 1)$

Pour quelles valeurs de x le programme de calcul donne-t-il le nombre 0 pour résultat final ? Justifier.

Exercice 4 (12,5 points)

Le schéma ci-contre représente le jardin de Leïla. Il n'est pas à l'échelle. [OB] et [OF] sont des murs, $OB = 6$ m et $OF = 4$ m. La ligne pointillée BCDEF représente le grillage que Leïla veut installer pour délimiter un enclos rectangulaire OCDE. Elle dispose d'un rouleau de 50 m de grillage qu'elle veut utiliser entièrement.



Leïla envisage plusieurs possibilités pour placer le point C.

1) En plaçant C pour que $BC = 5$ m, elle obtient que $FE = 15$ m.

- a) Vérifier qu'elle utilise les 50 m de grillage.
 b) Justifier que l'aire A de l'enclos OCDE est 209 m^2 .

2) Pour avoir une aire maximale, Leïla fait appel à son voisin professeur de mathématiques qui, un peu pressé, lui écrit sur un bout de papier :

« En notant $BC = x$ et A la fonction qui à x associe l'aire de l'enclos OCDE, on a : $A(x) = -x^2 + 18x + 144$ »

Vérifier que $A(5) = 209$ en détaillant les calculs.

3) Dans cette partie, les questions a) et b) ne nécessitent pas de justification.

a) Quelle formule doit-on inscrire en B2 puis étirer jusqu'à la cellule I2 ?

	B2									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	$A(x) = -x^2 + 18x + 144$	209	216	221	224	225	224	221	216	
3										

b) Parmi les valeurs figurant dans le tableau, quelle est celle que Leïla va choisir pour BC afin d'obtenir un enclos d'aire maximale ?

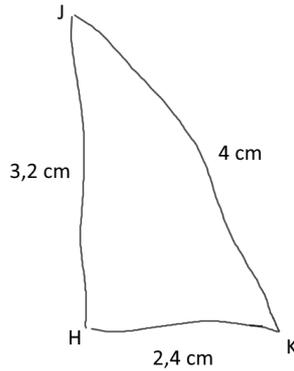
c) Donner les dimensions de l'enclos ainsi obtenu.

Exercice 5 (10 points)

Dans chaque cas, dire si l'affirmation est vraie ou fausse en justifiant soigneusement les réponses.

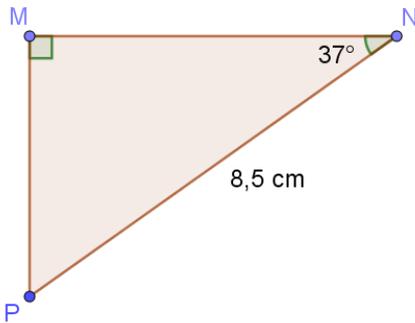
Affirmation 1 :

Le triangle JHK est un triangle rectangle en H



Affirmation 2 :

Avec les données de cette figure, l'arrondi au mm près de MP est 6,8 cm .



Affirmation 3 :

Le prix avant la remise est de 63,70 €.

Prix avant remise :	€
SOLDES	- 30 %
Nouveau prix :	
	49 €

Exercice 6 (7,5 points)

1) On souhaite réaliser la figure ci-dessous avec le logiciel SCRATCH. Une variable « longueur » et le motif ci-dessous ont été définis. On prendra le pixel comme unité de longueur.

```
définir motif
répéter 4 fois
  stylo en position d'écriture
  avancer de longueur
  tourner de 90 degrés
  relever le stylo
```



a) Lequel des deux programmes suivants a été utilisé pour réaliser la figure ?

Programme A

```

quand est cliqué
effacer tout
cacher
s'orienter à 90
aller à x: -220 y: 0
mettre longueur à 35
cacher la variable longueur
répéter 5 fois
motif
tourner de 10 + longueur degrés
    
```

Programme B

```

quand est cliqué
effacer tout
cacher
s'orienter à 90
aller à x: -220 y: 0
mettre longueur à 35
cacher la variable longueur
répéter 5 fois
motif
avancer de 10 + longueur
    
```

b) Quelle est la longueur, en pixels, d'un côté d'un carré ?

c) Quel est l'espace, en pixels, entre deux carrés ?

2) Un élève souhaite modifier le programme afin d'obtenir la figure ci-dessous :



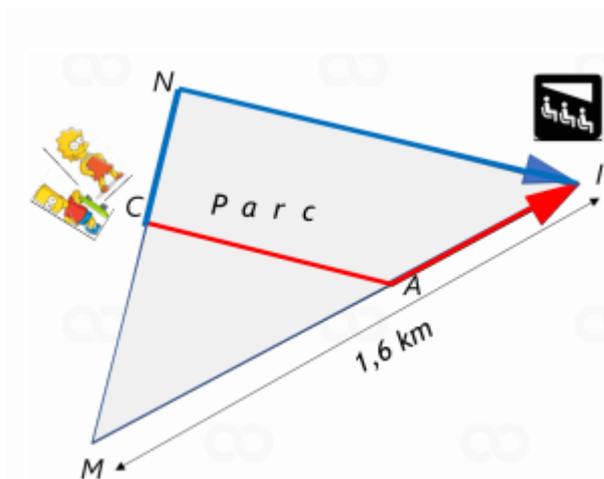
Pour cela, il utilise l'instruction :

```
ajouter à longueur 20
```

a) Où doit-il insérer cette instruction dans le programme retenu à la question 1) a) ?

b) Quelle sera la longueur, en pixels, du cinquième carré ?

Exercice 7 (11,5 points)



Pour se rendre au cinéma, Lisa décide de longer le parc et d'emprunter le chemin qui passe par le point N. Bart choisit le chemin qui traverse le parc et passe par le point A.

Ils partent tous les deux du point C représenté sur la figure ci-contre.

Les droites (CA) et (NI) sont parallèles.

$MI = 1,6 \text{ km}$, $MN = 300 \text{ m}$, $MC = 150 \text{ m}$, $AC = 450 \text{ m}$.

- 1) Calculer CN (en m).
- 2) Calculer MA et NI. On donnera les résultats en mètres.
- 3) En déduire la distance AI (en m).

4) Qui, de Bart ou de Lisa, a choisi le chemin le plus court. Préciser la longueur de ce chemin (en m ou km).

Exercice 8 (13 points)

1) Soit la fonction $g : x \rightarrow 2x - 1$

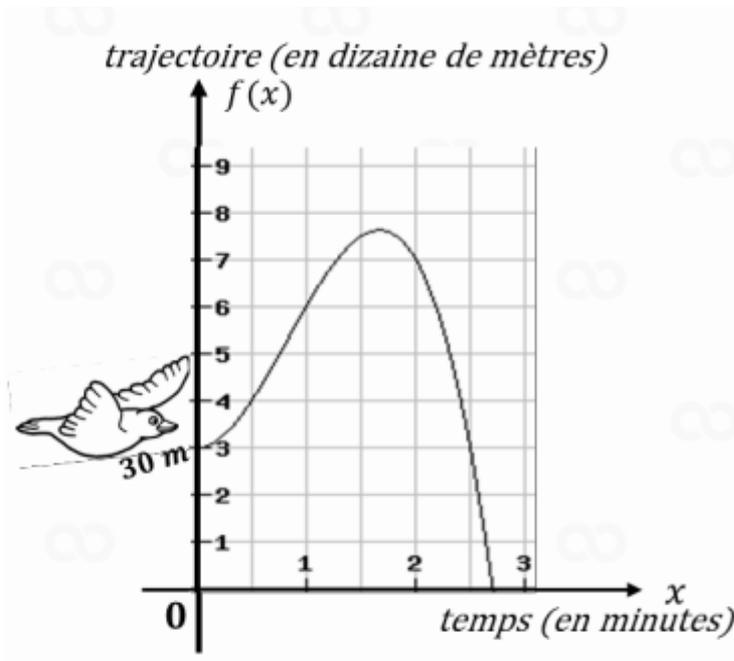
- Calculer $g(-1)$.
- Calculer l'image de 5 par la fonction g .
- Donner l'antécédent de 8 par la fonction g .

2) On donne le tableau de valeurs de la fonction h .

x	-13	-12	-1	0	1	2	3	4
$h(x)$	-1	2	1	-4	-13	-8	-33	-1

- Quelle est l'image de 2 par la fonction h ?
- Quels sont les antécédents de -1 ?

3) Soit f la fonction qui représente la trajectoire d'un oiseau en fonction du temps. La trajectoire f est la hauteur par rapport au sol exprimée en dizaine de mètres. Le temps x écoulé depuis le début de l'observation est exprimé en minutes.



Au début de l'observation ($x = 0$), l'oiseau est donc à 30 m du sol.

- Par lecture graphique, déterminer la position/hauteur de l'oiseau :
 - Au bout d'une minute de vol.
 - Au bout de 2 minutes et 30 secondes.
- A quel(s) instant(s) l'oiseau vole-t-il exactement à 70 m du sol ?

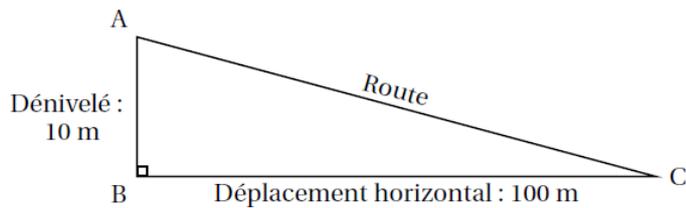
Exercice 9 (7 points)



Ce panneau routier indique une descente dont la pente est de 10%.

Cela signifie que pour un déplacement horizontal de 100 mètres, le dénivelé est de 10 mètres.

Le schéma ci-dessous n'est pas à l'échelle.



1. Déterminer la mesure de l'angle \widehat{BCA} que fait la route avec l'horizontale.
Arrondir la réponse au degré.
2. Dans certains pays, il arrive parfois que la pente d'une route ne soit pas donnée par un pourcentage, mais par une indication telle que « 1 : 5 », ce qui veut alors dire que pour un déplacement horizontal de 5 mètres, le dénivelé est de 1 mètre.

Lequel des deux panneaux ci-dessous indique la pente la plus forte ?



Panneau A



Panneau B