

Collège Willy Ronis

Brevet blanc de Mathématiques

Jeudi 17 janvier 2013

Durée de l'épreuve : 2 heures

- ▶ Le sujet comporte 6 pages. Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et que les 6 pages sont imprimées.
- ▶ Le sujet est composé de 9 exercices indépendants les uns des autres. Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- ▶ L'épreuve est noté sur 40 points. Chaque exercice est noté entre 2 et 6 points, le total étant de 36 points. Une note sur 4 points est affectée à la rédaction, la présentation et le soin apporté à la copie.
- ▶ L'usage de la calculatrice est autorisé.

Exercice 1 : (3 points)

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples). Aucune justification n'est demandée. Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Écrire sur votre copie le numéro de la question et la lettre A, B ou C correspondant à la réponse choisie.

N°	Questions	A	B	C
1	Quelle est la forme factorisée de $(x + 1)^2 - 9$?	$(x - 2)(x + 4)$	$x^2 + 2x - 8$	$(x - 8)(x + 10)$
2	L'équation $(2x + 4)(x - 9) = 0$ a pour solutions :	-2 et 9	2 et -9	2 et 9
3	On donne la fonction f définie par $f(x) = 3x^2 - 5$. Alors $f(\frac{2}{3}) =$	$\frac{-11}{3}$	-1	$\frac{7}{9}$

Exercice 2 : (2 points)

Léa observe à midi, au microscope, une cellule de bambou. Au bout d'une heure, la cellule s'est divisée en deux. On a alors deux cellules. Au bout de deux heures, ces deux cellules se sont divisées en deux. Léa note toutes les heures les résultats de son observation.

A quelle heure notera-t-elle, pour la première fois, plus de 200 cellules ?

Vous laisserez apparentes toutes vos recherches. Même si le travail n'est pas terminé, il en sera tenu compte dans la notation.

Exercice 3 : (3 points)

Dans un collège de Caen (Normandie) est organisé un échange avec le Mexique pour les élèves de 3^e qui étudient l'espagnol en seconde langue. Le tableau ci-dessous permet de déterminer la répartition de la seconde langue étudiée par les 320 élèves de 4^e et de 3^e de ce collège.

Seconde langue étudiée	4ème	3ème	Total
Espagnol	84		
Allemand	22	24	
Italien	62	50	
Total			320

1) Combien d'élèves peuvent-être concernés par cet échange ?

- 2) 24 élèves vont participer à ce voyage. Est-ce vrai que cela représente plus de 12 % des élèves de 3ème ?

Exercice 4 : (6 points)

Le voyage se décompose en deux parties : le trajet Caen-Paris (256 km) se fait en bus puis le trajet Paris-Mexico (9 079 km) en avion.

- 1) Le prix d'un billet d'avion aller-retour coûte 770,30 € par personne. L'argent récolté par un repas mexicain et une tombola, organisés pour financer en partie cet échange, permet de réduire équitablement ce prix pour les 24 élèves participants. Sachant que la somme récupérée par ces deux actions est de 1 929 €, quelle est la participation demandée par élève pour les billets d'avion ? (arrondir à l'unité).
- 2) Le décollage se fait à 13 h 30. Cependant, les élèves et les accompagnateurs doivent être impérativement à l'aéroport de Paris-Roissy à 11 h 30. On estime la vitesse moyenne du bus à 80 km/h. Jusqu'à quelle heure peut-il partir de Caen ?
- 3) L'avion arrive à Mexico à 17 h 24 heure locale. Il faut compter 7 heures de décalage avec la France.
 - a) Quelle est la durée du vol ?
 - b) Quelle est la vitesse moyenne de l'avion ? (arrondir à l'unité).

Exercice 5 : (3,5 points)

On donne le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre.
- Ajouter 1.
- Calculer le carré du résultat obtenu.
- Soustraire le carré du nombre de départ.
- Soustraire 1.

- 1) a) Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est 10 et montrer qu'on obtient 20.

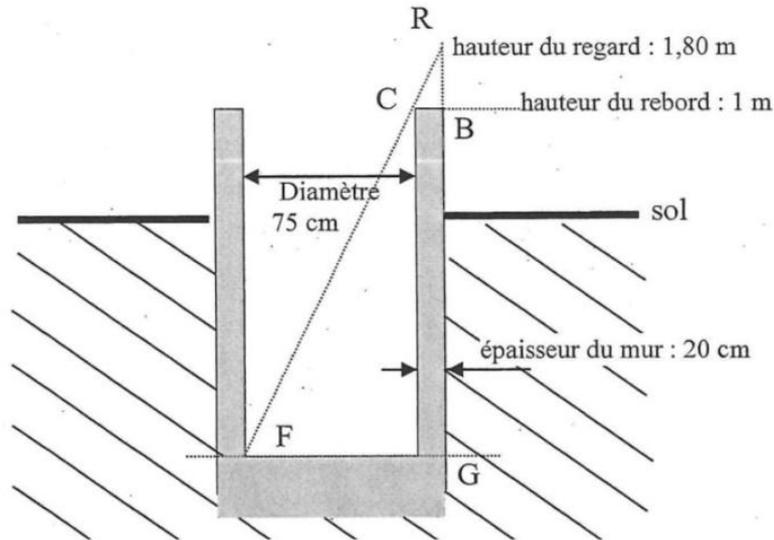
b) Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est -3 et montrer qu'on obtient -6. Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est 1,5.
- 2) Quelle conjecture peut-on faire à propos du résultat fourni par ce programme de calcul ? Démontrer cette conjecture.

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Exercice 6 : (4,5 points)

Un jeune berger se trouve au bord d'un puits de forme cylindrique dont le diamètre vaut 75 cm : il aligne son regard avec le bord intérieur du puits et le fond du puits pour en estimer la profondeur. Le fond du puits et le rebord sont horizontaux. Le puits est vertical.

- 1) En s'aidant du schéma ci-après (il n'est pas à l'échelle), donner les longueurs CB, FG, RB en mètres.



- 2) Calculer la profondeur BG du puits.
- 3) Le berger s'aperçoit que la hauteur d'eau dans le puits est 2,60 m. Le jeune berger a besoin de 1 m^3 d'eau pour abreuver tous ses moutons. En trouvera-t-il suffisamment dans ce puits ?

Rappel : Volume du cylindre : $V = \pi \times R^2 \times h$ où R est le rayon du cercle et h la hauteur.

Exercice 7 : (5,5 points)

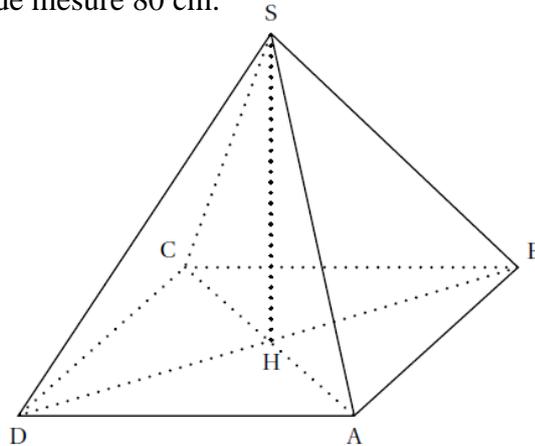
- 1) Construire un triangle ABC tel que $AB = 6 \text{ cm}$, $AC = 8 \text{ cm}$ et $BC = 10 \text{ cm}$.
- 2) Démontrer que ce triangle est rectangle en A.
- 3) On appelle O le centre du cercle circonscrit de ce triangle.
 - a) Où se trouve le point O ? Justifier votre réponse.
 - b) En déduire le rayon de ce cercle.
- 4) Construire le point D pour que le quadrilatère ABDC soit un rectangle. Le point D appartient-il au cercle circonscrit du triangle ABC ? Justifier votre réponse.

Exercice 8 : (4 points)

Un fabricant de cheminées contemporaines propose une cheminée pyramidale de base le carré ABCD, de côté 120 cm.

H est le centre du carré.

La hauteur [SH] de la pyramide mesure 80 cm.



1) Le fabricant place sous la cheminée une plaque de fonte.
Cette plaque a la forme d'un pavé droit de base ABCD et d'épaisseur 1 cm.

- a) Justifier que son volume est $14\,400\text{ cm}^3$.
- b) La masse volumique de la fonte est $6,8\text{ g/cm}^3$.
Quelle est la masse de cette plaque de fonte ?

2) Dans cette question, on ne demande aucune justification géométrique.
On désigne par I le milieu du segment [AB].

a) Dessiner à l'échelle $\frac{1}{10}$ le triangle SHI puis le triangle SAB représentant une des faces latérales de la pyramide.

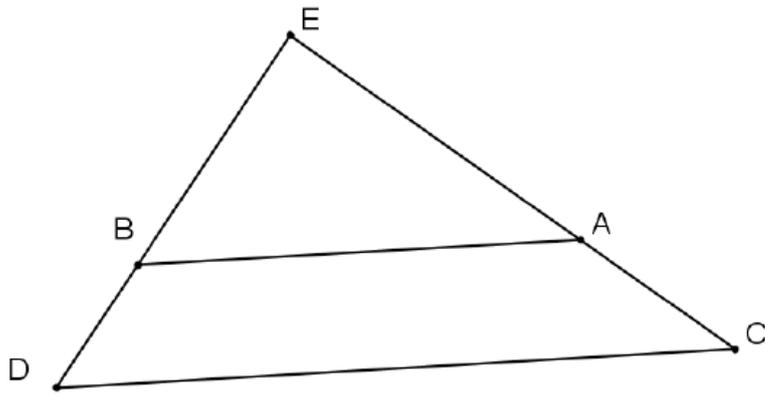
b) Ces faces latérales sont en verre. Quelle est l'aire totale de la surface de verre de cette cheminée ?

Exercice 9 : (4,5 points)

La figure de la page suivante n'est pas en vraie grandeur. Il n'est pas demandé de la reproduire. L'unité est le centimètre.

Le point B appartient au segment [DE] et le point A au segment [CE]. On donne :

$$ED = 9 ; EB = 5,4 ; EC = 12 ; EA = 7,2 ; CD = 15$$



- 1) Montrer que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.
- 2) Calculer la longueur du segment $[AB]$.
- 3) Montrer que les droites (CE) et (DE) sont perpendiculaires.