Correction BREVET BLANC de MATHEMATIQUES mai 2012

COLLEGE DE SAINT CYR SUR MER

I ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais **une seule est exacte**.
Pour chacune des cinq questions, **écrire sur votre copie** le numéro de la question et la lettre A, B, C ou D correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

nº	question	A	B	C	D
1	$\frac{1}{9}+\frac{1}{6}$ est égal à :	$\frac{2}{15}$	0,277	$\boxed{\frac{5}{18}}$	$\frac{1}{15}$
2	$\sqrt{9+16}$ est égal à :	$\sqrt{9}+\sqrt{16}$	25	7	$\boxed{5}$
3	Un article coûte 1 240 F. Son prix diminue de 5 %. Le montant de cette réduction est égal à :	0,05 F	5 F	620 F	$\boxed{62 \text{ F}}$
4	L'équation $(2x-1)(3x+5)=0$ a pour solutions :	1 et 5	$\boxed{\frac{1}{2} \text{ et } -\frac{5}{3}}$	2 et $-\frac{3}{5}$	$-\frac{1}{2}$ et $\frac{5}{3}$
5	x^2-100 est égal à :	$(x-10)^2$	$\boxed{(x-10)(x+10)}$	$(x-50)^2$	-98

Exercice 2: Asie juin 2009

1. $10 - 1 = 9$
L'étendue de cette série statistique est **9**.

2. L'effectif total est 48. Les valeurs sont rangées dans l'ordre croissant.
On a : $48 \div 2 = 24$, donc la médiane est comprise entre la 24^{e} et 25^{e} valeur. La 24^{e} valeur est 6 et la 25^{e} valeur est également 6.
Donc la médiane est égale à 6.

3. **Déterminons le premier quartile :**
L'effectif total est 48. On a $\frac{1}{4} \times 48 = 12$. Le premier quartile est donc la 12^{e} valeur, c'est-à-dire 5.
Donc : $\boxed{q_1 = 5}$

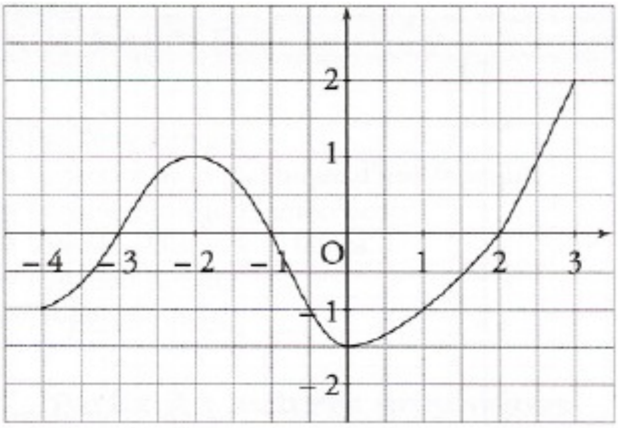
Déterminons le troisième quartile :
On a $\frac{3}{4} \times 48 = 36$. Le troisième quartile est donc la 36^{e} valeur, c'est-à-dire 8.
Donc : $\boxed{q_3 = 8}$

4. On a $\frac{3}{4} \times 48 = 36$, donc les trois quarts des 48 élèves correspondent à 36 élèves.
Or, on peut lire d'après le tableau que 5 + 11 + 8 + 8 + 3 + 4 = 39 élèves ont un cartable pesant 5 kg ou plus.
Il y a donc plus des trois quarts des 48 élèves qui viennent avec un cartable pesant 5 kg ou plus.
NOTE : Utiliser ici le premier quartile ne permet pas de justifier que <u>plus</u> des 3/4 des élèves ont un cartable plus lourd que 5 kg.

5. La moyenne de cette série est égale à $\bar{x} = \frac{1\times1+2\times2+\cdots.+10\times4}{48} = \frac{303}{48} = \frac{101}{16} = \boxed{6{,}3125 \text{ kg}}$

Exercice 3: BB 2009

Soit le graphique d'une fonction $x \longmapsto f(x)$, répondre aux questions suivantes.



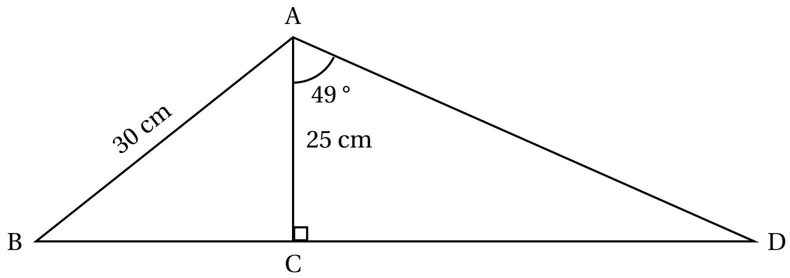
1) L'image de 0 par f est -1,5, et celle de 1 est -1.
2) f(2) = 0 et f(3) = 2.
3) L'ordonnée du point de la courbe de f ayant pour abscisse -2 est 1.
4) Les abscisses des points de la courbe d'ordonnée 0, c'est-à-dire les antécédents de 0 sont -3 ; -1 et 2.

II ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES (12 points)

Exercice 1: Amérique du Nord juin 2011

Dans cet exercice, on n'attend aucune justification, mais toutes les étapes du calcul devront apparaître.

On considère la figure suivante où les points B, C et D sont alignés. La figure n'est pas à l'échelle.



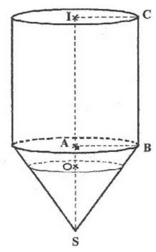
1. ABC est un triangle rectangle en C, d'après le théorème de Pythagore, $BC^2 = AB^2 - AC^2 = 900 - 625 = 275$. Donc $BC = \sqrt{275}\text{cm} = \sqrt{25 \times 11}\text{cm} = \boxed{5\sqrt{11}\text{cm}}$
2. ACD est un triangle rectangle en C. $\tan\widehat{BAC} = \dfrac{CD}{CA}$. Donc $CD = 25\tan 49°$.
   Conclusion, comme les points B, C et D sont alignés, $BD = 5\sqrt{11} + 25\tan 49° \approx 45,3$ cm arrondi au millimètre près.

3. Dans le triangle rectangle ABC on a Sin($\widehat{ABC}$) = AC/BC donc Sin($\widehat{ABC}$) = 25/30 = 5/6 donc $\boxed{\widehat{ABC} = \text{Sin}^{-1}(5/6) \approx 56,4°}$

Exercice 2: Inde Avril 2011

EXERCICE 2 : Les parties I et I sont indépendantes.

Un silo à grains a la forme d'un cône surmonté d'un cylindre de même axe. A, I, O et S sont des points de cet axe.
On donne : $SA = 1{,}60\text{m}$ $AI = 2{,}40\text{m}$ $AB = 1{,}20\text{m}$



Partie I.

1. On rappelle que le volume d'un cône est donné par la formule : $\frac{1}{3} \times \pi^2 \times h$

a. Montrer que le volume du cône, arrondi au millième près, est de $2{,}413\text{m}^3$

$V = \frac{1}{3} \times \pi \times AB^2 \times SA = \frac{1}{3} \times \pi \times 1{,}2^2 \times 1{,}6 = 0{,}768 \times \pi$ $V \approx 2{,}4127$. Le volume du cône, arrondi au millième près, est de $2{,}413\text{m}^3$

b. Sachant que le volume du cylindre, arrondi au millième près, est de $10{,}857\text{m}^3$, donner la contenance du silo en litres

Soit C la contenance. $C = 2{,}413 + 10{,}857 = 13{,}27$. La contenance du silo est de $13{,}27\text{m}^3$. Rappel :

$1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3$ $1\text{dm}^3 = 1L$ donc : $1\text{m}^3 = 1000L$ $13{,}27\text{m}^3 = 13270L$

La contenance du silo en litres est de $13270L$

2. Actuellement, le silo est rempli jusqu'à une hauteur $SO = 1{,}20\text{m}$. Le volume de grains prend alors la forme d'un petit cône de sommet S et de hauteur [SO]. On admet que ce petit cône est une réduction du grand cône de sommet S et de hauteur [SA].

a. Calculer le coefficient de réduction

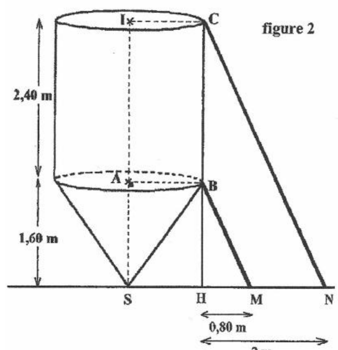
Soit k ce coefficient. $k = \frac{SO}{SA} = \frac{1{,}2}{1{,}6} = 0{,}75$

b. En déduire le volume de grains contenu dans le silo. On donnera le résultat en m^3 et on donnera la valeur arrondie au millième près.

Soit v le volume de grains contenu dans le silo. $v = k^3 \times V$ $v \approx (0{,}75)^3 \times 2{,}413$ $v \approx 1{,}0179$

v est environ égal à $1{,}0179\ \text{m}^3$ La valeur arrondie au millième près de v est $1{,}018\ \text{m}^3$

Partie II. On considère la figure 2 ci-contre. Pour réaliser des travaux, deux échelles représentées par les segments [BM] et [CN] ont été posées contre le silo. On donne : $HM = 0{,}80\text{m}$ et $HN = 2\text{m}$. Les deux échelles sont-elles parallèles ? Justifier la réponse.



Calcul de $\frac{HB}{HC}$ $B \in [HC]$, donc : $HC = HB + BC = 1{,}6 + 2{,}4 = 4$

$\frac{HB}{HC} = \frac{1{,}6}{4} = 0{,}4$

Calcul de $\frac{HM}{HN}$ $\frac{HM}{HN} = \frac{0{,}8}{2} = 0{,}4$

Dans le triangle HCN, on a : $B \in [HC]$ et $M \in [HN]$, $\frac{HB}{HC} = \frac{HM}{HN}$.

D'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (BM) et (CN) sont parallèles, donc les échelles représentées par les segments [BM] et [CN] sont parallèles.

2. Le triangle HMB est rectangle en H, d'après le théorème de Pythagore on a $HB^2 + HM^2 = MB^2$
donc $MB^2 = 0{,}8^2 + 1{,}6^2 = 3{,}2$ donc $\boxed{MB = \sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = \sqrt{16} \times \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \approx 1{,}8 \text{ m}}$

Les droites (BM) et (CN) sont parallèle d'après la question 1., (MN) et (BC) sont sécantes en H d'après le théorème de Thales on a : HM/HN = HB/HC = BM/CN donc $0{,}8/2 = 1{,}6/4 = \sqrt{32}$ /CN donc $\boxed{CN = \sqrt{32}\ /0{,}4 = 2{,}5\sqrt{32} \approx 4{,}5 \text{ m}}$

III PROBLEME (12 points) Polynésie juin 2011

Problème partie 1 1°)

Nb de jours	0	5	10	25	30	x
tarif A	0	25 000	50 000	125 000	150 000	5000x
tarif B	6 000	26 000	46 000	106 000	126 000	6000+4000x
tarif C	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000

2°) a) Pour 5 jours : c'est le tarif A avec 25 000F

b) 10 jours : tarif B avec 46 000F

Partie 2 : 1°) $f(x) = 5000x$ et $g(x) = 6000+4000x$

2°) d_1 est horizontale donc elle représente la fonction du tarif C (fonction constante)

Et d_2 passe par l'origine, c'est celle d'une fonction linéaire, donc le tarif A

3°) Pour d_3 : $g(x) = 6000+4000x$ on prend 2 points E(0 ; 6000) et F(25 ; 106000) par exemple

a) budget 60 000F avec tarif B : 13,5 jours

b) 14 jours au tarif A : 70 000F