N° Candidat
…………………………………………………

Brevet blanc de Mathématiques (2 heures)

Lundi 14 mars 2016

Enoncé à remettre avec la copie

L'usage de la calculatrice est autorisé. Les détails des calculs sont exigés.

Chaque élève doit avoir son propre matériel et n'a donc rien à demander à ses voisins.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Soin :	/ 1			40
Orthographe/ grammaire :	/ 1			
Rédaction :	/ 2			
Ex 1 :	/ 4,5	Ex 2 :	/4,5	
Ex 3 :	/ 6,5	Ex 4 :	/ 5	
Ex 5 :	/ 3,5	Ex 6 :	/ 12	

Exercice 1 : (4,5 points)

On donne le programme de calcul suivant :

> Choisir un nombre
> Multiplier ce nombre par 5
> Soustraire le carré du nombre choisi
> Multiplier le tout par 3
> Ecrire le résultat

1. Montrer que si on choisit le nombre 10, le résultat est -150.

2. Calculer la valeur exacte du résultat obtenu lorsque : a) le nombre choisi est -2

b) le nombre choisi est $\frac{1}{3}$

3.

a. Quelle expression développée obtient-on par ce programme lorsque l'on appelle x le nombre choisi ?

b. Montrer que l'on peut exprimer ce résultat sous la forme $3x(5-x)$

c. En déduire quels nombres il faut choisir pour que le résultat de ce programme soit 0.

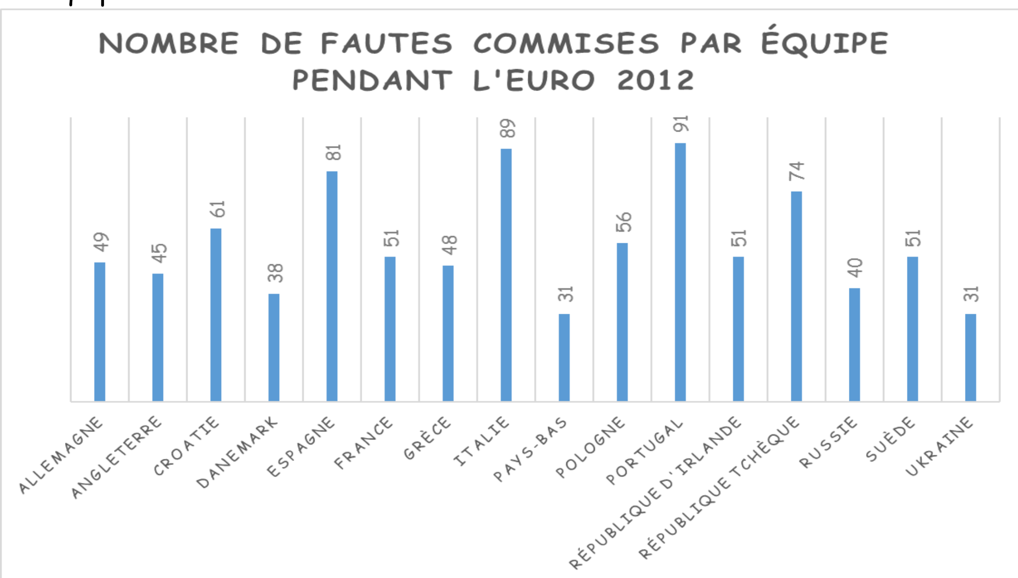
Exercice 2 : (4,5 points)

Le terrain du Stade de France sera considéré comme un rectangle de 126 m de long et de 81m de largeur. Pour assurer la sécurité, Lors d'un match important, la direction du stade veut placer des agents à intervalle régulier tout autour de ce terrain. De plus, il faut un agent à chaque coin. Pour des raisons de budget, la direction veut que l'intervalle reste le plus grand possible.

1. Est-il possible dans ces conditions de poster un agent tous les 7m ?
2. Calculer l'intervalle entre deux agents de sécurité la configuration souhaitée par la direction.
3. Donner alors le nombre d'agents nécessaires pour la sécurité du terrain.

Exercice 3 : (6,5 points)

Voici le diagramme en bâton donnant la répartition des 887 fautes commisses à l'Euro 2012 lors de la phase finale parles 16 équipes.

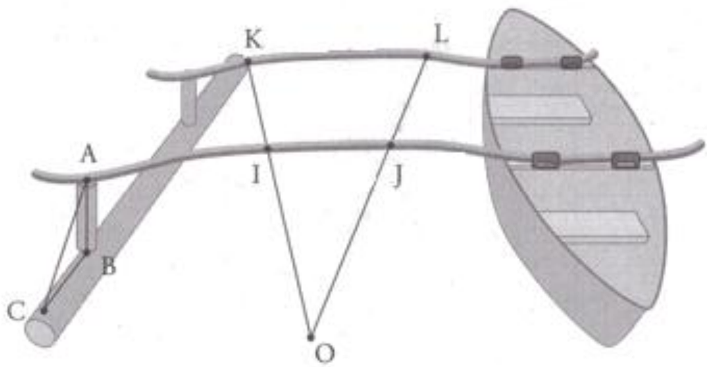


1. Calculer l'étendue de la série.
2. Calculer le pourcentage de fautes commises par les deux finalistes (Espagne et Italie).
3. Calculer le nombre moyen de fautes par équipe (arrondir à l'unité).
4. Déterminer la médiane et en donner une interprétation.
5. Déterminer les valeurs de Q_1, premier quartile et de Q_3, troisième quartile de la série.

Exercice 4 : (5 points)

La pirogue polynésienne est une pirogue dont la stabilité est assurée par un balancier unique, relié à la coque par deux bras en bois. À l'origine, les pirogues polynésiennes étaient en bois creusé. Plus tard, elles ont été modernisées en utilisant des matériaux composites.
Il existe deux types d'épreuves, celles de vitesse en lagon, et les marathons en haute mer, avec ou sans changement d'équipes. Les courses se font sur 500 mètres, 1 000 mètres ou 1 500 mètres pour la vitesse. Les marathons font d'une trentaine de kilomètres à plus de 150 km.

Tom vient de construire lui-même sa pirogue.



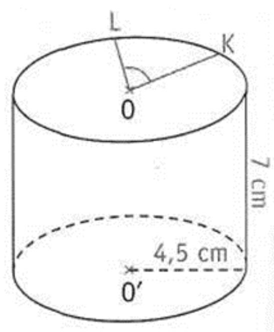
1. Pour vérifier que les deux bras du balancier sont parallèles entre eux, il place sur ceux-ci deux bois rectilignes schématisés sur le dessin ci-dessus par les segments [OK] et [OL] avec $I \in [OK]$ et $J \in [OL]$.
La mesure des longueurs OI, OJ, OK et OL donne les résultats suivants :
OI =1,5 m OJ =1,65 m OK =2 m OL =2,2 m.
Les deux bras sont-ils parallèles ? Justifie ta réponse.

2. Pour vérifier que la pièce [AB] est perpendiculaire au balancier il mesure les longueurs AB, AC et CB et obtient : AB=15 cm AC=25 cm CB= 20 cm
Peut-il affirmer que la pièce [AB] est perpendiculaire au balancier ? Justifie ta réponse.

Exercice 5 : (3,5 points)

Dans cet exercice, la figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur et ne reflète pas la réalité.

On considère le cylindre ci-contre d'axe (OO'), avec $\widehat{KOL} = 70°$.
On coupe ce cylindre par le plan (P) parallèle à l'axe (OO') et passant par les points K et L.

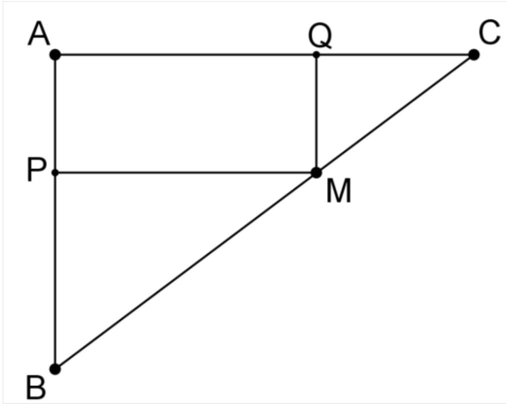


1. Quelle est la nature de la section obtenue ? Justifier en citant le cours.
2. a. Reproduire la figure à main levée. Faire apparaître en rouge la section obtenue.
   b. Représenter en vraie grandeur la base de centre O du cylindre et y placer des points K et L.
   c. Tracer le segment [KL] et représenter la section en vraie grandeur.

Problème : (12 points)

Les trois parties sont indépendantes

ABC est un triangle rectangle en A tel que AB = 3 cm et AC = 4 cm.
M est un point de [BC].
La perpendiculaire à (AB) passant par M coupe (AB) en P.
La perpendiculaire à (AC) passant par M coupe (AC) en Q.



Partie A

Justifier que :

- **a)** BC = 5 cm.
- **b)** Le quadrilatère APMQ est un rectangle.
- **c)** $\frac{BP}{3} = \frac{BM}{5} = \frac{PM}{4}$

Partie B

On suppose dans cette partie que BM = 2 cm.

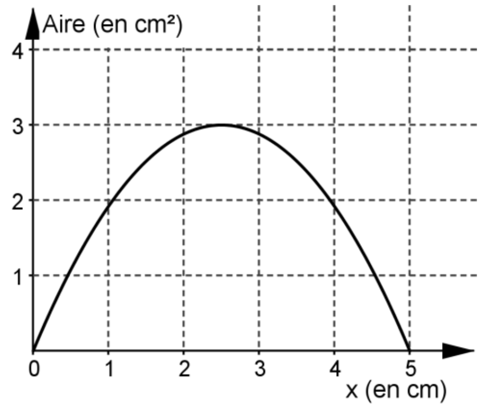
- **a)** Calculer BP, PM puis en déduire AP.
- **b)** Calculer l'aire du rectangle APMQ.

Partie C

On suppose, dans cette partie, que BM = x avec $0 < x < 5$ et x exprimé en cm.

- **a)** En utilisant la question c) de la Partie A, exprimer BP et PM en fonction de x.
- **b)** En déduire AP en fonction de x.
- **c)** Pour quelle valeur de x, APMQ est-il un carré ?
- **d)** On note $\mathcal{A}(x)$ l'aire, en cm², du rectangle APMQ.
  Justifier que $\mathcal{A}(x) = 2{,}4x - 0{,}48x^2$.

- **e)** On donne la représentation graphique de la fonction A ci-contre :



1. a. En s'aidant du graphique, trouver l' aire du rectangle APMQ lorsque x est égal à 1 cm **(laisser une trace sur le graphique)**.

b. Calculer $\mathcal{A}(1)$.

c. Comparer les valeurs trouvées aux questions précédentes et proposer une explication.

2. En s'aidant du graphique, donner le(s) valeur(s) approchées de x pour lesquelles l'aire du rectangle APMQ est de 1 cm² **(laisser une trace sur le graphique)**.

3. Déterminer graphiquement **(laisser une trace sur le graphique)** la valeur de x pour laquelle l'aire de APMQ est maximale.

Donner cette aire maximale.