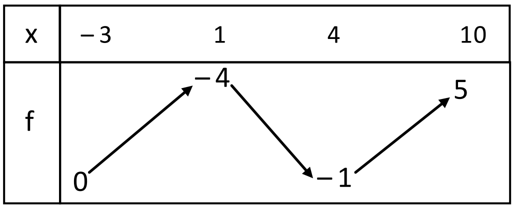
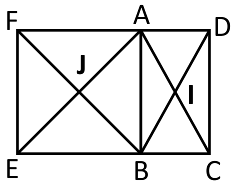
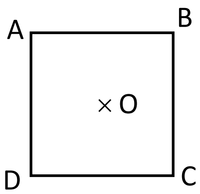
CONCOURS MISS SCIENCES 2014

Epreuve de mathématiques **Classe de seconde** **Durée : 1h 30**

Première partie (*1 point par réponse juste)*

Chaque candidate portera sur sa copie, le numéro de la question suivi du numéro de la réponse choisie ou des numéros des réponses choisies. Aucun point ne sera enlevé pour une réponse fausse ou une absence de réponse.

Questions	Réponses
I) Soit le tableau de variations d'une fonction f ci-dessous. 	Le tableau de variations ci-contre : 1) Ne comporte pas d'erreur 2) Comporte une erreur 3) Comporte deux erreurs 4) Comporte trois erreurs
II) Sur la figure ci-contre, ABCD est un rectangle de centre I tel que $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD}) = \frac{\pi}{2}$ et $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) = \frac{\pi}{6}$.  ABEF est un carré de centre J tel que $(\overrightarrow{AF},\overrightarrow{AB}) = \frac{\pi}{2}$.	L'angle $(\overrightarrow{CI},\overrightarrow{BJ})$ a pour mesure en radians : 1) $\frac{5\pi}{12}$ 2) $\frac{\pi}{12}$ 3) $-\frac{\pi}{12}$ 4) $-\frac{5\pi}{12}$
III) n est un entier naturel tel que : $9^n + 9^n + 9^n = 3^{2011}$	Cet entier vaut : 1) 1006 2) 2010 3) 1005 4) 2011
IV) Sur la figure ci-contre, ABCD est un carré de côté a et de centre O. 	Le produit scalaire $\overrightarrow{OA}.\overrightarrow{BC}$ est égal à : 1) 0 2) $\frac{a}{2}$ 3) $\frac{a^2}{2}$ 4) $-\frac{a^2}{2}$
V) La droite (D) passant par A (-2, 3) et de vecteur directeur $\vec{v}(3, 2)$ a pour équations paramétriques.	1) $\begin{cases} x = 3-2k \\ y = 2+3k \end{cases}$; $k \in IR$ 2) $\begin{cases} x = 3k-2 \\ y = 2k+3 \end{cases}$; $k \in IR$ 3) $\begin{cases} x = -5+3k \\ y = 1+2k \end{cases}$; $k \in IR$ 4) $\begin{cases} x = 3+2k \\ y = 2+3k \end{cases}$; $k \in IR$

République du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi
Ministère de l'Education Nationale
Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire General

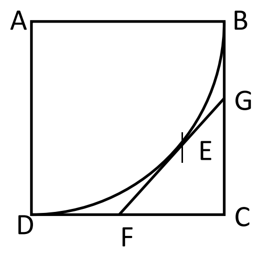
VI) Soit un angle de mesure $\frac{8\pi}{7}$.	on a : 1) $\cos(\frac{8\pi}{7}) > 0$ et $\sin(\frac{8\pi}{7}) > 0$ 2) $\cos(\frac{8\pi}{7}) < 0$ et $\sin(\frac{8\pi}{7}) < 0$ 3) $\cos(\frac{8\pi}{7}) < 0$ et $\sin(\frac{8\pi}{7}) > 0$ 4) $\cos(\frac{8\pi}{7}) > 0$ et $\sin(\frac{8\pi}{7}) < 0$
VII) Soit x un réel tel que $-2 < x < 3$.	On a : 1) $4 < x^2 < 9$ 2) $-4 < x-2 < 1$ 3) $-6 < 3x < 9$ 4) $0 < x^2 - 2x < 3$
VIII) ABCD est un trapèze isocèle de bases [BC] et [AD].	[BA] est l'image de [DC] par : 1) une rotation. 2) une symétrie centrale, 3) une translation, 4) une symétrie orthogonale,

Deuxième partie (12 points)

Les propriétés utilisées seront énoncées.

<u>Exercice 1</u> (8 points)

ABCD est un carré de côté 1, $\overset{\frown}{BD}$ est un arc de cercle de centre A tangent aux côtés [BC] et [DC]. (FG) est tangente à l'arc $\overset{\frown}{BD}$ en E. Voir la figure ci-contre. On donne : BG = y, DF = x.



1) Démontrer que FG = FE + EG. (2 points)
2) Démontrer que $FG = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2$. (2 points)
3) Déduire des questions précédentes que $FG = \frac{x^2+1}{x+1}$. (2 points)
4) Pour quelle(s) valeur(s) de x, FG est-elle égale à 1 ? (1 point)
   En déduire la ou les positions de F. (1 point)

***<u>Indication</u> :** On pourra utiliser le triangle ADF.*

<u>Exercice 2</u> (4 points)

Trois cercles de centres A, B et C et de même rayon r sont tangents extérieurement en M, N et K comme l'indique la figure ci-contre.

Déterminer, en fonction de r, l'aire de la zone grisée délimitée par les trois cercles.