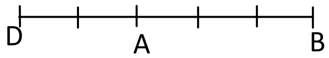
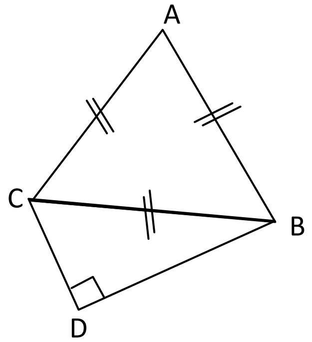
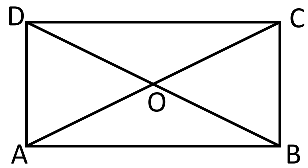
CONCOURS MISS SCIENCES 2016

Epreuve de mathématiques **Classe de seconde S** **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. Aucun point ne sera enlevé pour une réponse fausse ou une absence de réponse.

Items	Réponses proposées
1) Soit l'expression : $A = -2x^2 + x$ où x appartient à l'intervalle $[-3\ ;2[$. On a :	a) $-12 < A \leq -2$ b) $-21 \leq A < 2$ c) $-11 < A \leq 2$ d) $-21 < A \leq -2$
2) Soit x un réel tel que : $-2{,}443 < x < -2{,}436$. On a :	a) $-2{,}44 < x < -2{,}43$ b) $-2{,}45 < x < -2{,}44$ c) $-2{,}5 < x < -2{,}4$ d) $-2{,}442 < x < -2{,}437$
3) Soit f une fonction décroissante sur $[-5\ ,\ 3]$ telle que $f(3) = 0$. On a :	a) $f(-1) < 0$ b) $\frac{f(-4)-f(-1)}{-4-1} > 0$ c) $f(-3) < f(2)$ d) $\frac{f(3)-f(1)}{3-1} < 0$
4) L'ensemble des solutions de l'inéquation suivante $-2x^2 + 12x - 18 < 0$ est :	a) $\mathbb{R}$ b) $\mathbb{R} - \{0\}$ c) $\varnothing$ d) $\mathbb{R} - \{3\}$
5) La fonction f définie par $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+1}$ a pour ensemble de définition :	a) $\mathbb{R}$ b) $\mathbb{R} - \{-1\ ;1\}$ c) $\varnothing$ d) $\mathbb{R} - \{-1\}$

Items	Réponses proposées
6) Soit la figure ci-dessous où le segment [BD] est divisé en parties égales.  Le point B est le barycentre du système :	a) {(A, –5) ; (D, –2)} b) {(A, –2) ; (D, 5)} c) {(A, 5) ; (D, –3)} d) {(A, 5) ; (D, 3)}
7) Soit A(3 ; 5) et B(5 ; 3) deux points dans le repère cartésien $\left(O, \vec{i}, \vec{j}\right)$. Le point B a pour coordonnées dans le repère cartésien $\left(A, \vec{i}, \vec{j}\right)$:	a) (2 ; –2) b) (2 ; 2) c) (–2 ; 2) d) (8 ; 8)
8) $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ est égal à :	a) – cos(x) b) sin(x) c) cos(x) d) – sin (x)
9) Sur la figure ci-dessous, ABC est un triangle équilatéral de côté x et BDC est un triangle rectangle en D tel que DC = $\frac{x}{2}$.  Le produit scalaire $\overrightarrow{BA}.\overrightarrow{DB}$ est égal à :	a) $-\frac{\sqrt{3}}{2}x^2$ b) $-\frac{x^2}{4}$ c) 0 d) $-\frac{x^2}{2}$
10) Sur la figure ci-dessous, ABCD est un rectangle de centre O. Le triangle ABD est l'image du triangle BDC par :  	a) la translation de vecteur $\overrightarrow{BO}$ b) la symétrie centrale de centre O c) la symétrie orthogonale d'axe (BD) d) la rotation de centre O et d'angle $\left(\overrightarrow{OB} ; \overrightarrow{OC}\right)$

<u>Deuxième partie</u> (10 points)

<u>Exercice</u> 1 (6 points)

Dans propriétés et théorèmes utilisés seront énoncés. **(1,25 pt)**

<u>Partie A</u>

ABC et EFG étant deux triangles rectangles respectivement en B et E.

Démontrer que si AB = EF et AC = FG alors EG = BC. **(0,5 pt)**

<u>Partie B</u>

Sur la figure ci-dessous, les cercles sont tangents en S, la droite (KD) est tangente aux deux cercles et (JS) est perpendiculaire à (AB).

1) Démontrer que le point J est le milieu de [KD]. **(1 pt)**

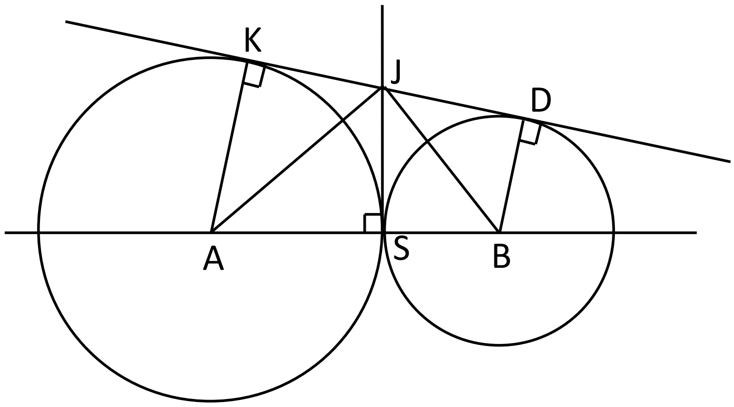
<u>Indication</u> : on pourra utiliser la partie A

2) Démontrer que (AJ) est la bissectrice de KAS et (AJ) est la bissectrice de KJS. **(1 pt)**

3) Démontrer que AJB mesure 90°. **(1 pt)**

<u>Indication</u> : on pourra remarquer que (BJ) est la bissectrice de DBS.

4) Soit M le milieu de [AB]. Démontrer que le cercle de diamètre [AB] est tangent en J à la droite (KD). **(1,25 pt)**



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

Soient trois réels non nuls x, y et z tels que xy + yz + xz = 0 **(E)**.

1) Montrer que $x+y=\frac{-xy}{z}$ **(F)**. **(1 pt)**

2) En déduire $\frac{x+y}{z}+\frac{x+z}{y}+\frac{z+y}{x}=-3$. **(3 pt)**

<u>Indication</u> : On pourra réduire au même dénominateur et utiliser les relations **(E)** et **(F)**.