

TEST D'ÉVALUATION C.Q.N.C. DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1h

- 1 *Les 15 questions sont indépendantes.*
- 2 *Aucun document n'est autorisé.*
- 3 *L'usage de la calculatrice est autorisé.*
- 4 *Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examen sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics.*

- 1 Ecrire $19^{\circ}18'17''$ sous la forme $0^{\circ}00,00'$
 puis sous la forme $0,0000^{\circ}$
 Ecrire $123,4567^{\circ}$ sous la forme $0^{\circ}00,00'$
 puis sous la forme $0^{\circ}00'00''$

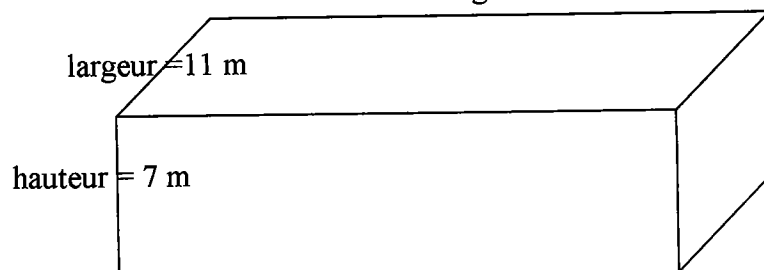
- 2 Un navire se déplace à 17 nœuds (1 nœud = 1 mille par heure = 1,852 km par heure).
 Combien lui faut-il de temps pour parcourir 3000 milles ?
 Donner le résultat sous la forme 00 jour 00 heure 00 minute 00 seconde
 puis sous la forme 0,0000 heures
 Donner la vitesse du navire en kilomètre par heure.
 Donner la vitesse du navire en mètre par seconde.

- 3 Un navire quitte Marseille le 19 mai 2005 à 13h29min07s
 et traverse la Méditerranée en 5 jours 23 heures 35 minutes et 54 secondes.
 Donner la date et l'heure d'arrivée (pas de changement de fuseau, pas de décalage horaire).

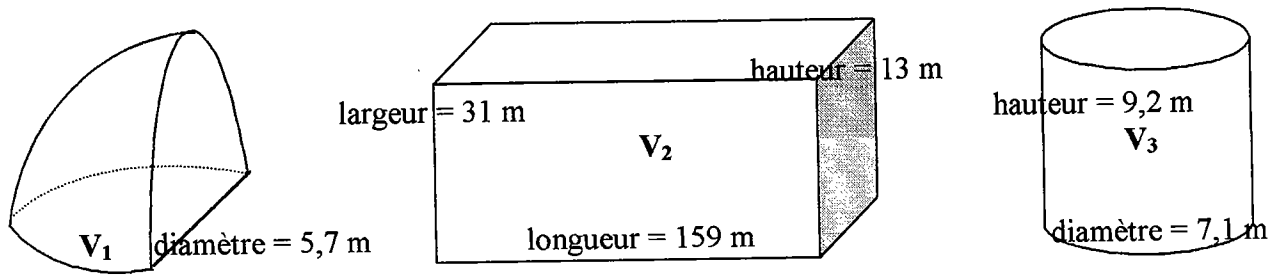
- 4 En quittant le port un navire a 25 tonnes de fuel. A son retour il en reste 17,2 tonnes.
 Calculer le pourcentage de fuel consommé.

- 5 On remplit une barge de fuel. Cette barge a une forme cubique et s'enfonce dans l'eau en restant horizontale. On note les tirants d'eau TE suivants :
 pour 12 tonnes de fuel TE = 1,15 m
 pour 25 tonnes de fuel TE = 2,07 m
 Quel est le tirant d'eau pour 30 tonnes ?
 Combien faut-il charger de tonnes de fuel pour obtenir un tirant d'eau de 5 m ?

- 6 Une barge de forme parallélépipédique (dimensions ci-dessous) est enfoncée de 2,15 mètres dans l'eau. Sachant que la barge est horizontale, calculer le volume immergé.
 Longueur = 27 m



7 Calculer les volumes V_1 , V_2 et V_3 :



Rappels : surface d'un disque de rayon R : $S = \pi \cdot R^2$

volume d'une boule de rayon R : $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$

8 Calculer avec 2 chiffres après la virgule $\cos(71^\circ)$
 $\tan(02^\circ 00' 17'')$
 Calculer sous la forme $0^\circ 00,00'$ $\arcsin(0,1)$
 Calculer $\arctan(\tan(220^\circ))$

9 Calculer $\arctan\left(\frac{\sin(27,9^\circ)}{\cos(1,3^\circ) \cdot \tan(10,2^\circ) - \sin(4,9^\circ) \cdot \cos(9,1^\circ)}\right)$ en $0,0^\circ$.

10 Calculer avec 4 chiffres après la virgule : $\sqrt{2 - \frac{3}{\sin(3 \times 0.5^\circ) * 17^2}}$
 (l'unité utilisée pour les angles est le degré)

11 Calculer avec 4 chiffres après la virgule : $A = \frac{1+2 \times 3}{2 \times 1-3}$ $B = \frac{37 \times 51}{37+51}$ $C = \frac{12+3}{12-3}$

12 Ecrire sous forme d'une fraction plus simple $\frac{(3 \times 5)^3 \times (2 \times 3)^2}{(2 \times 5)^2 \times (3 \times 4)^2}$

13 Ecrire sous forme d'une fraction plus simple $\frac{(3^2 + 2^4)^3 \times (2-3)^2}{(2^3 \times 9^2)^{-2} \times (5 \times 3)^2}$

14 Tracer dans un repère orthonormé la droite d'équation $y = -2x + 3$ et le cercle de centre $C(1,2)$ de rayon 5.
 Donner les coordonnées des points suivants (lecture graphique, 1 chiffre après la virgule) :

- intersection(s) de la droite et du cercle ;
- point(s) du cercle d'abscisse 1 ;
- point(s) du cercle d'ordonnée -2.

15 On donne deux vecteurs $\vec{u}(-1;2)$ et $\vec{v}(3;-1)$; calculer :

$\vec{A} = \vec{u} - \vec{v}$ $\vec{B} = -2\vec{u} + 4\vec{v}$ $C = \|\vec{u}\|$

Correction de l'évaluation de mathématiques - 2005
pour le recrutement des candidats au CENIC

① $19^{\circ}18'17'' = 19^{\circ}18,28' = 19,3047^{\circ}$
 $123,4567^{\circ} = 123^{\circ}27,40' = 123^{\circ}27'24''$

② $\Delta t = \frac{\text{distance}}{\text{vitesse}} = \frac{3000}{17} = 176,4706 \text{ heures}$
 $= 7 \text{ jours } 8 \text{ h } 28 \text{ min } 14 \text{ s}$

$17 \text{ nds} = 17 \times 1,852 \text{ km/h} = 31,48 \text{ km/h}$
 $= 31484 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 8,75 \text{ m/s}$

③ $19 \text{ mai } 2005 \quad 13^{\text{h}} \quad 29 \text{ min } 07 \text{ s} \rightarrow \text{départ}$
 $+ 5 \text{ jours} \quad 23 \text{ h } 35 \text{ min } 54 \text{ s} \rightarrow \text{durée du voyage}$
 $= 24 \text{ mai } 2005 \quad 36 \text{ h } 64 \text{ min } 61 \text{ s}$
 soit $25 \text{ mai } 2005 \quad 13 \text{ h } 05 \text{ min } 01 \text{ s} \rightarrow \text{arrivée}$

④ consommation = $25 \text{ t} - 17,2 \text{ t} = 7,8 \text{ t}$
 % consommé = $\frac{7,8 \text{ t}}{25 \text{ t}} \times 100 = 31,2\%$

⑤

quantité de fuel	12 t	25 t	30 t	$y = ?$
tirant d'eau	1,15 m	2,07 m	$x = ?$	5 m

$\xrightarrow{\hspace{10em}}$

$$\frac{x - 1,15}{2,07 - 1,15} = \frac{30 - 12}{25 - 12} \Rightarrow x = 1,15 + (2,07 - 1,15) \times \frac{30 - 12}{25 - 12} = 2,42 \text{ m}$$

$$\frac{y - 12}{25 - 12} = \frac{5 - 1,15}{2,07 - 1,15} \Rightarrow y = 12 + (25 - 12) \times \frac{5 - 1,15}{2,07 - 1,15} = 66,4 \text{ t}$$

pour 30 tonnes, le tirant d'eau est de 2,42 m
 pour un tirant d'eau de 5 m il faut la remplir de 66,4 t

⑥ volume immergé $V = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{tirant d'eau}$
 $V = 27 \text{ m} \times 11 \text{ m} \times 2,15 \text{ m}$
 $V = 638,55 \text{ m}^3$

⑦ calcul de V_1 : le quart d'une boule de rayon $R = \frac{\text{diamètre}}{2} = 2,85 \text{ m}$
 $V_1 = \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi (2,85)^3 = 24,24 \text{ m}^3$

calcul de V_2 : $V_2 = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$
 $V_2 = 159 \text{ m} \times 31 \text{ m} \times 13 \text{ m} = 64\,077 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} V_1 &= 24,24 \text{ m}^3 \\ V_2 &= 64\,077 \text{ m}^3 \\ V_3 &= 364,25 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

calcul de V_3 : volume d'un cylindre de base circulaire de hauteur h
 surface du disque de base: $S = \pi R^2$ avec $R = \frac{\text{diamètre}}{2} = 3,55 \text{ m}$
 $V_3 = S \times h = \pi (3,55)^2 \times 9,2 \text{ m} = 364,25 \text{ m}^3$

⑧ $\cos(71^\circ) = 0,33$
 $\tan(02^\circ 00' 17'') = 0,04$

$\arcsin(0,1) = 5^\circ 44,35'$
 $\arctan(\tan(220^\circ)) = \arctan(0,8391) = 40^\circ$

⑨ $\arctan\left(\frac{\sin(27,9^\circ)}{\cos(1,3^\circ) \times \tan(10,2^\circ) - \sin(4,9^\circ) \cdot \cos(9,1^\circ)}\right) = 78,5^\circ$

⑩ $\sqrt{2 - \frac{3}{\sin(3 \times 0,5^\circ) \times 17^2}} = 0,6434$

⑪ $A = \frac{7}{-1} = -7,000$; $B = \frac{1887}{88} = 21,4432$; $C = \frac{15}{9} = 1,6667$

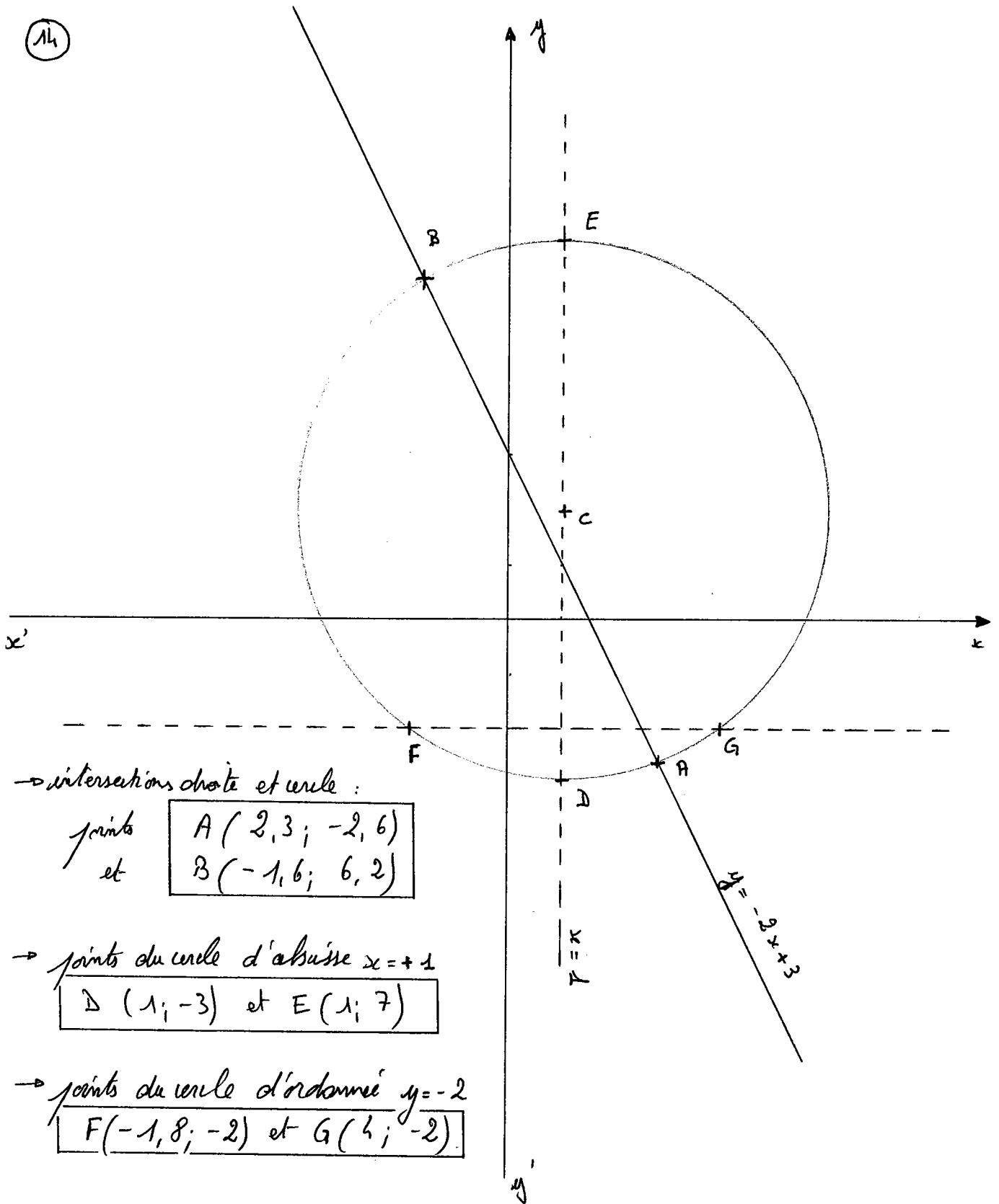
⑫ $\frac{(3 \times 5)^3 \times (2 \times 3)^2}{(2 \times 5)^2 \times (3 \times 4)^2} = \frac{3^5 \cdot 2^2 \cdot 5^3}{2^2 \cdot 4^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2} = \frac{2^2 \cdot 3^5 \cdot 5^3}{2^6 \cdot 3^2 \cdot 5^2} = \frac{3^3 \cdot 5}{2^4} = \frac{45}{16}$

⑬ $\frac{(3^2 + 4^2)^3 \times (2 - 3)^2}{(2^3 \times 9^2)^{-2} (5 \times 3)^2} = \frac{(9 + 16)^3 \times (-1)^2}{2^{-6} \cdot 9^{-4} \times 5^2 \cdot 3^2} = \frac{5^6 \times 1 \times 2^6 \times 3^8}{5^2 \cdot 3^2} = \frac{5^4 \cdot 2^6 \cdot 3^6}{1} = 29.160.000$

⑭ voir la feuille jointe

⑮ $\vec{A} = \vec{u}(-1; 2) - \vec{v}(3; -1) = \vec{A}(-4; 3)$, $\vec{B} = -2\vec{u} + 4\vec{v} = \vec{B}(14; -8)$
 $C = \|\vec{u}\| = \sqrt{(-1)^2 + (2)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5} = C$

(14)



→ intersections droite et cercle :

points $A(2,3; -2,6)$
 et $B(-1,6; 6,2)$

→ points du cercle d'abscisse $x = +1$

$D(1, -3)$ et $E(1, 7)$

→ points du cercle d'ordonnée $y = -2$

$F(-1, 8; -2)$ et $G(4; -2)$