



## CONCOURS POUR LE RECRUTEMENT DE :

- Techniciens supérieurs de la météorologie du corps de l'Etat pour l'administration de la Polynésie française, spécialité « instruments et installations » (concours externe)

\*\*\*\*\*

SESSION 2016

\*\*\*\*\*

### EPREUVE ECRITE OBLIGATOIRE N°2 : MATHÉMATIQUES ET TECHNOLOGIE

Durée : 3 heures

Coefficient : 5

La rigueur, le soin et la clarté apportés à la rédaction des réponses seront pris en compte dans la notation.  
L'usage de la calculatrice est autorisé.

**L'utilisation de toute documentation est strictement interdite.**

Cette épreuve se compose de deux parties :

- Partie A : Technologie (10 points)
- Partie B : Mathématiques (10 points)

*Ce sujet comporte 14 pages (page de garde et documents réponses inclus).*

## Partie A – Technologie

Cette épreuve est constituée de 3 exercices indépendants avec des questions ouvertes et des questions à choix unique QCU.  
Chaque question est indépendante.

**L'ensemble des réponses devra être consigné sur les documents réponses prévus à cet effet (DR1 et DR2) après avoir complété l'entête pour l'anonymat.**

### **EXERCICE 1 : Electronique numérique**

#### **Question 1 :**

Quel est le codage en décimal du nombre hexadécimal \$ F007 ?

- a) 7
- b) 127
- c) 286870110
- d) 61447

#### **Question 2 :**

Dans une communication de type I2C, les fils supports des informations se nomment :

- a) TX, RX
- b) SDA, SCL
- c) CAN H, CAN L
- d) DMX+, DMX-

#### **Question 3 :**

Soit la table de vérité suivante :

C	B	A	Q1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

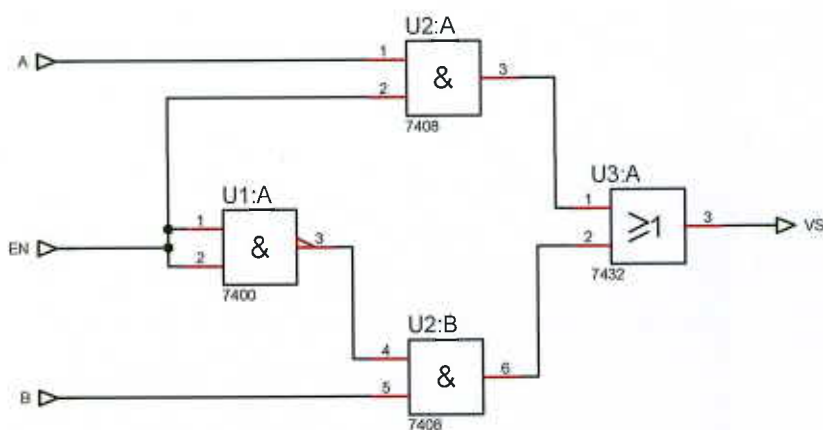
Rq : Le complément d'une variable logique A est noté /A ; XOR : fonction OU Exclusif.

L'expression logique du signal Q1 est égale à :

- a)  $\neg A \cdot (B + B/C)$
- b)  $A \cdot (\neg B.C + B./C + B.C)$
- c)  $\neg A \cdot (\neg B + \neg B.C)$
- d)  $\neg A \cdot ((\neg B \text{ XOR } \neg C) + B.C)$

**Question 4 :**

On donne le logigramme suivant :



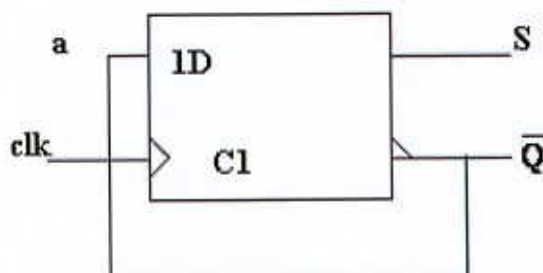
Rq : Le complément d'une variable logique A est noté  $\neg A$  ; XOR : fonction OU Exclusif.

L'expression de VS est :

- a)  $\neg EN.A + EN.B$
- b)  $(EN+A) \cdot (\neg EN+B)$
- c)  $(EN.A) \text{ XOR } (\neg EN.B)$
- d)  $EN.A + \neg EN.B$

**Question 5 :**

Soit le montage suivant :

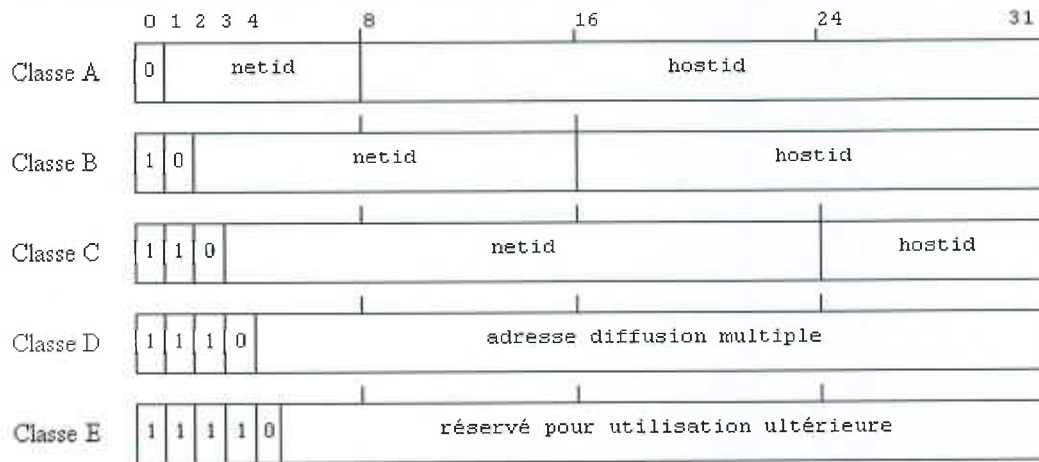


Tracer le chronogramme d'évolution de la sortie S sur le document réponse DR2.  
(On considère au départ la sortie S au niveau logique bas)

## EXERCICE 2 : Les réseaux

### Question 6 :

On considère l'adresse IP suivante : 10.6.109.10



Quel est le nom de l'hôte ou de machine dans ce réseau ?

- a) 10
- b) 109.10
- c) 6.109.10
- d) 10.6.109.0

### Question 7 :

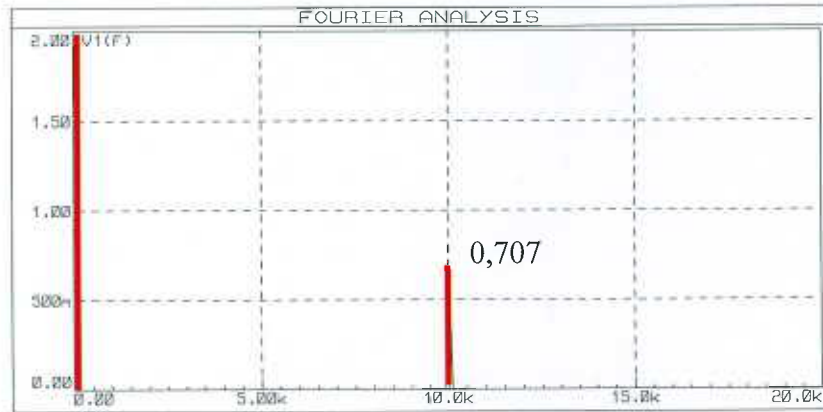
On souhaite connaître la configuration d'un poste connecté au réseau. Quelle commande peut-on utiliser ?

- a) ARP
- b) IPCONFIG
- c) NETSTAT
- d) PING

### **EXERCICE 3 : Electronique Analogique**

#### **Question 8 :**

Nous sommes en présence du spectre suivant :



Tracer, sur le document réponse DR2, le chronogramme du signal  $V1(t)$  en indiquant les points caractéristiques du tracé. (Période, amplitude maximale, valeur moyenne)

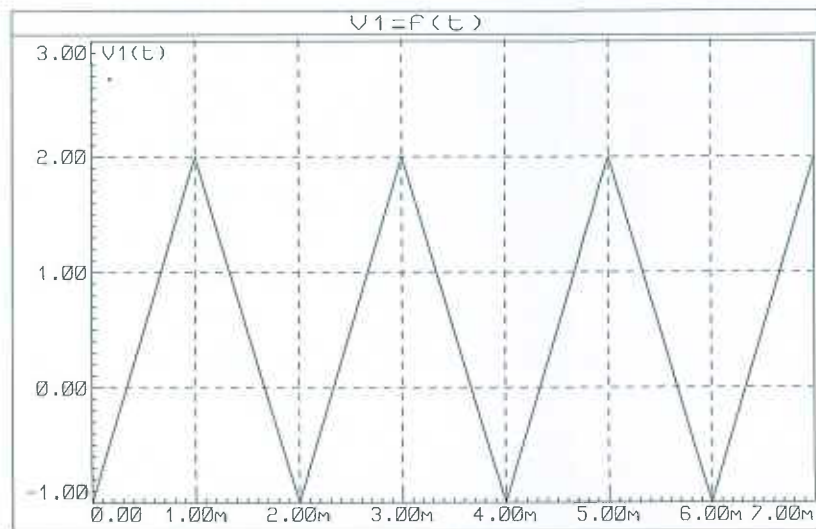
#### **Question 9 :**

On souhaite conserver uniquement la raie à 10 kHz.  
Quel type de filtre doit on utiliser ?

- a) passe bas de  $F_c = 5$  kHz
- b) passe bas de  $F_c = 15$  kHz
- c) passe haut de  $F_c = 5$  kHz
- d) coupe bande de  $F_{cb} = 5$  kHz et  $F_{ch} = 15$  kHz

**Question 10 :**

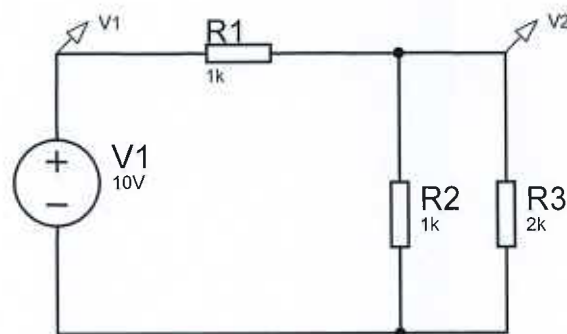
On donne l'oscillogramme suivant :



Compléter le tableau dans le document réponse DR2 en indiquant la période, la fréquence, la valeur moyenne, l'amplitude maximale et crête à crête de ce signal. (Préciser les unités)

**Question 11 :**

Soit le schéma suivant :



$R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$        $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$        $V_1 = 10\text{V}$

La tension  $V_2$  est égale à :

- a) 2V
- b) 4V
- c) 5V
- d) 6.6V

**Question 12 :**

En considérant que la tension  $V_2$  est égale à 7V, calculer la valeur du courant circulant dans la résistance  $R_1$  ?

- a) 3 mA
- b) 3.5 mA
- c) 7 mA
- d) 10 mA

## Partie B - Mathématiques

Toutes les réponses de cette partie devront être rédigées sur les documents fournis à la fin du sujet (annexes 1 et 2) et à remettre au surveillant à la fin de l'épreuve.

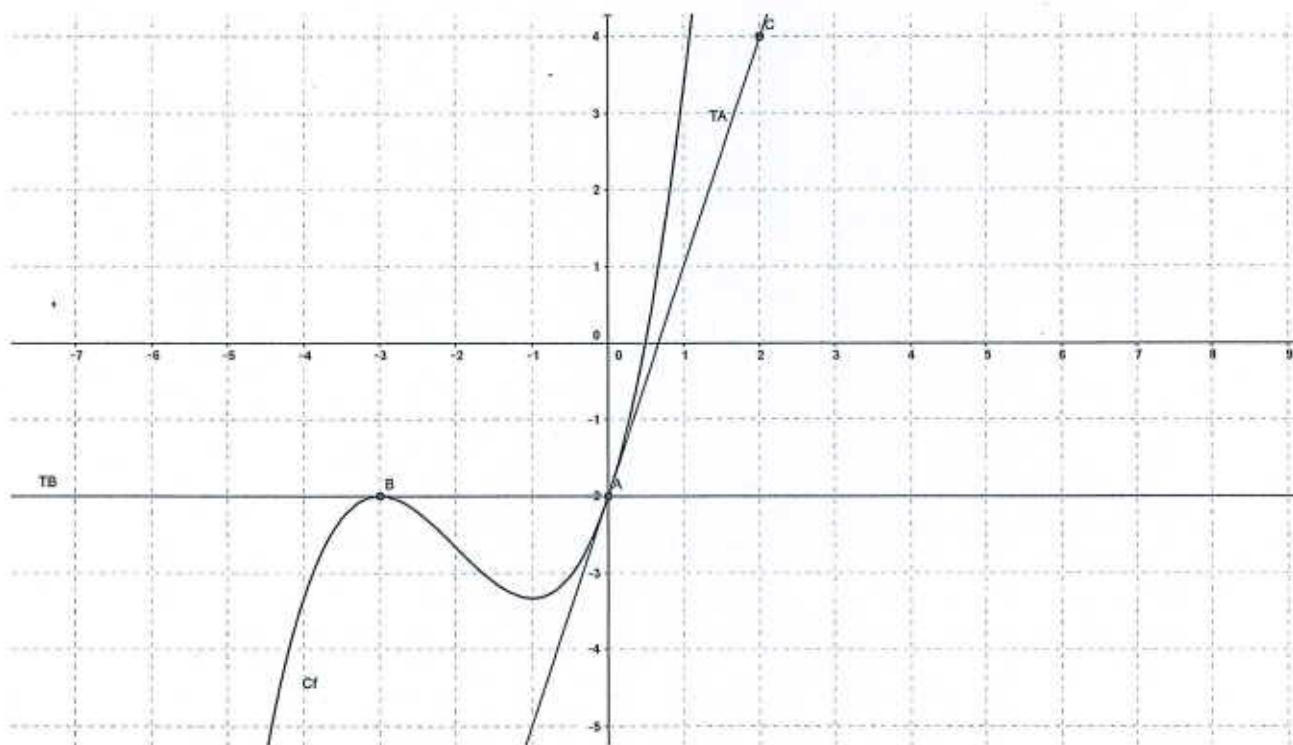
Les exercices 1 et 2 se présentent sous la forme de QCU (questionnaire à choix unique).

### EXERCICE 1 :

**Question 1 :** La solution de l'équation  $e^{x+3} = 4$  est :

- a)  $3 - e^4$       b)  $-3 + e^4$       c)  $-3 + \ln 4$       d)  $-4 - e^3$

Pour les questions suivantes, on donne ci-dessous une partie de la courbe Cf d'une fonction  $f$  définie et dérivable sur  $\mathbb{R}$ , dans un repère orthonormé du plan. On note  $f'$  la fonction dérivée de  $f$ . La courbe Cf passe par le point A(0; -2) et par le point B d'abscisse -3. La tangente TA à la courbe Cf au point A passe par le point C(2; 4) et la tangente TB au point B est horizontale.



**Question 2 :** La valeur de  $f(0)$  est :

- a) 0,4      b) -3      c) -2      d) autre réponse

**Question 3 :** La valeur de  $f'(0)$  est :

- a) -3      b) 3      c) 0,4      d) autre réponse

**Question 4 :** Combien l'équation  $f(x) = -2$  a-t-elle de solutions dans l'intervalle  $[-4; 1]$  ?

- a) zéro      b) une      c) deux      d) trois

**Question 5 :** Quelle proposition est vraie?

- a)  $f$  est positive sur l'intervalle  $[-1; 1]$       b) pour tout  $x$  de  $[-4; 0]$ ,  $f'(x) \leq 0$   
 c)  $f$  est positive sur l'intervalle  $[-3; 0]$       d)  $f'(x)$  change de signe sur l'intervalle  $[-4; 0]$



## EXERCICE 2 :

**Question 6 :** La forme trigonométrique du nombre complexe  $z = -3 - 3i$  est :

a)  $z = 3(\cos(\frac{3\pi}{4}) + i\sin(\frac{3\pi}{4}))$

b)  $z = 3(\cos(\frac{-3\pi}{4}) + i\sin(\frac{-3\pi}{4}))$

c)  $z = -3\sqrt{2}(\cos(\frac{3\pi}{4}) + i\sin(\frac{3\pi}{4}))$

d)  $z = 3\sqrt{2}(\cos(\frac{-3\pi}{4}) + i\sin(\frac{-3\pi}{4}))$

**Question 7 :** L'écriture exponentielle du nombre complexe  $z = \frac{-1+i\sqrt{3}}{1-i}$  est :

a)  $\sqrt{2}e^{-i\frac{5\pi}{12}}$

b)  $\sqrt{2}e^{i\frac{5\pi}{12}}$

c)  $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-i\frac{11\pi}{12}}$

d)  $\sqrt{2}e^{i\frac{11\pi}{12}}$

**Question 8 :** Le plan est rapporté à un repère orthonormé  $(O; \vec{u}; \vec{v})$ . Si les points A, B et C ont pour affixes respectives  $z_A = 6e^{-i\frac{\pi}{6}}$ ,  $z_B = 1$  et  $z_C = 3\sqrt{3} + 3i$ , alors le triangle ABC est :

a) quelconque

b) isocèle

c) rectangle

d) équilatéral

## EXERCICE 3 :

Soit la suite  $(u_n)$  définie pour tout entier naturel  $n$  par :  $u_n = \frac{3n-2}{n+2}$

**Question 9 :** Conjecturer la limite  $l$  de la suite  $(u_n)$ .

**Question 10 :** On cherche en programmant un algorithme à déterminer un entier  $N$  tel que pour tout entier  $n \geq N$ , on ait  $|u_n - l| \leq 10^{-4}$ .

a) Exprimer  $|u_n - l|$  en fonction de  $n$ .

b) Compléter l'algorithme ci-dessous :

```
1  VARIABLES
2      n EST_DU_TYPE NOMBRE
3      Dn EST_DU_TYPE NOMBRE
4  DEBUT_ALGORITHME
5      n PREND_LA_VALEUR 0
6      Dn PREND_LA_VALEUR 4
7      TANT_QUE (.....) FAIRE
8          DEBUT_TANT_QUE
9              n PREND_LA_VALEUR .....
10             Dn PREND_LA_VALEUR .....
11         FIN_TANT_QUE
12     AFFICHER n
13 FIN_ALGORITHME
```

c) Faire fonctionner l'algorithme à l'aide de votre calculatrice et donner la valeur de  $N$  : .....

**EXERCICE 4 :** On considère la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = \frac{3}{e^{3x+1}} - 3$

On désigne par  $C$  la courbe représentative de  $f$  dans un repère orthonormé (3cm pour une unité sur chacun des deux axes)

**Question 11 :** Etablir le tableau de variation de la fonction  $f$  sur  $I$

Pour cela, on pourra :

- Déterminer les limites de  $f$  en  $+\infty$  et en  $-\infty$ , puis en tirer une interprétation graphique pour  $C$ .
- Calculer  $f'(x)$  et étudier son signe sur  $I$ .

**Question 12 :** Calcul d'une aire .

- Montrer que  $f(x) = -\frac{3e^{3x}}{e^{3x+1}}$  puis déterminer  $F$  une primitive de  $f$  sur  $\mathbb{R}$ .
- En déduire la valeur exacte de l'aire en  $\text{cm}^2$  de  $\Delta$  qui est la partie du plan limitée par  $C$ , l'axe abscisses et les droites d'équation  $x = 0$  et  $x = 3$