METEO FRANCE

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 :

MATHEMATIQUES 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).

Météo-France, établissement public administratif
sous la tutelle du ministère chargé des transports
certifié ISO 9001-2000 par BVQI
Direction des ressources humaines
73, avenue de Paris 94165 Saint-Mandé Cedex

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

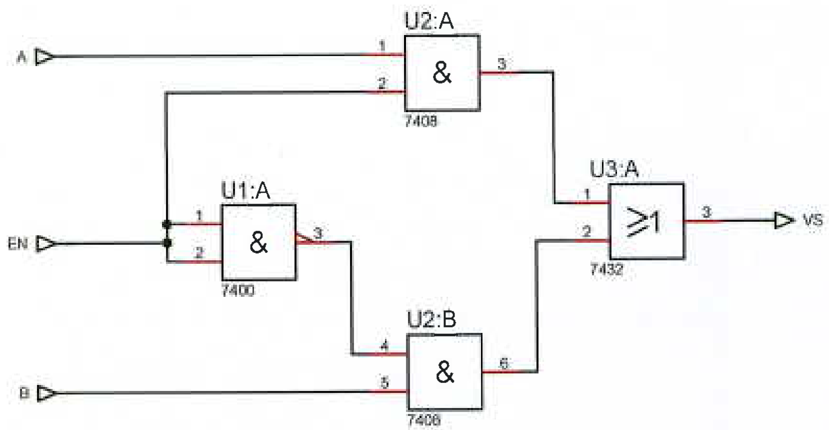
Rq : Le complément d'une variable logique A est noté /A ; XOR : fonction OU Exclusif.

L'expression logique du signal Q1 est égale à :

a) /A . (B + B./C)
b) A . (/B.C + B./C + B.C)
c) /A . (/B + /B.C)
d) /A . ((/B XOR0110 /C) + B.C)(

Question 4 :

On donne le logigramme suivant :



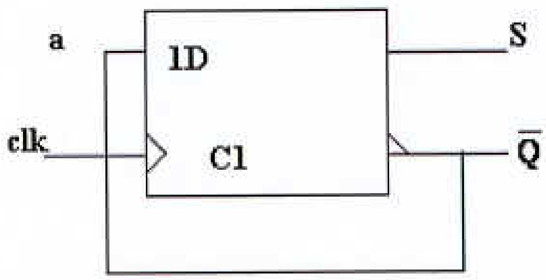
Rq : Le complément d'une variable logique A est noté /A ; XOR : fonction OU Exclusif.

L'expression de VS est :

a) /EN.A + EN.B
b) (EN+A) . (/EN+B)
c) (EN.A) XOR (/EN.B)
d) EN.A + /EN.B

Question 5 :

Soit le montage suivant :

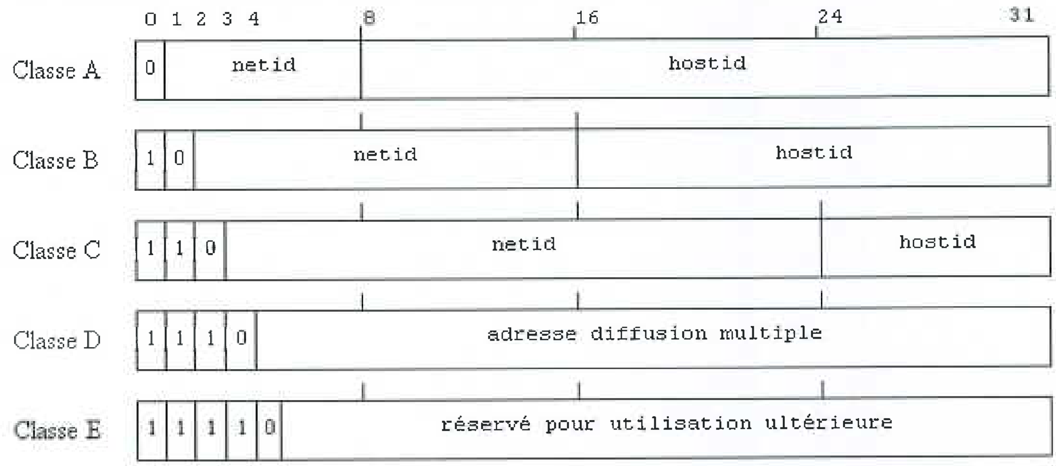


Tracer le chronogramme d'évolution de la sortie S sur le document réponse DR2.
(On considère au départ la sortie S au niveau logique bas)

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 :

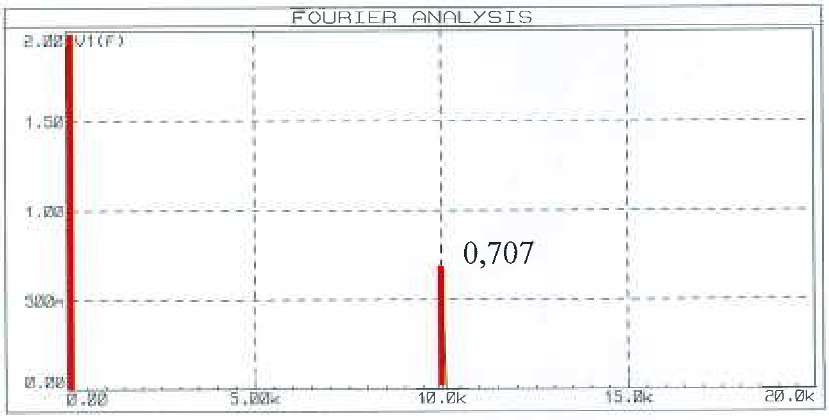
On souhaite connaître la configuration d'un poste connecté au réseau. Quelle commande peut-on utiliser ?

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)

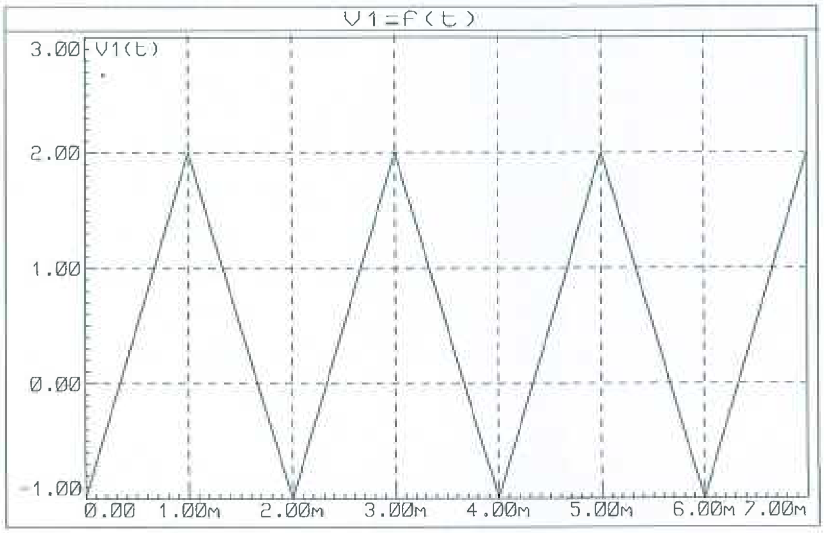
Question 9 :

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

a) passe bas de Fc = 5 kHz
b) passe bas de Fc = 15 kHz
c) passe haut de Fc = 5 kHz
d) coupe bande de Fcb = 5 kHz et Fch = 15 kHz

Question 10 :

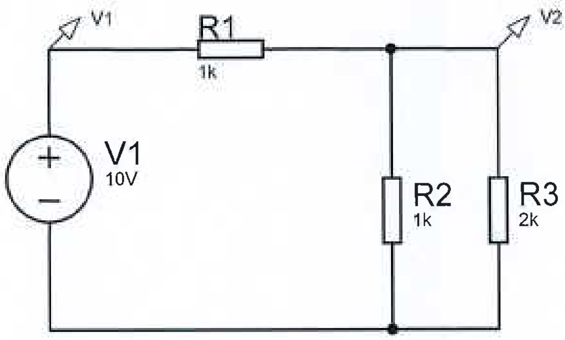
On donne l'oscillogramme suivant :



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 :



R1 = R2 = 1 kΩ R3 = 2 kΩ V1 = 10V

La tension V2 est égale à :

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

Question 12 :

En considérant que la tension V2 est égale à 7V, calculer la valeur du courant circulant dans la résistance R1 ?

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.

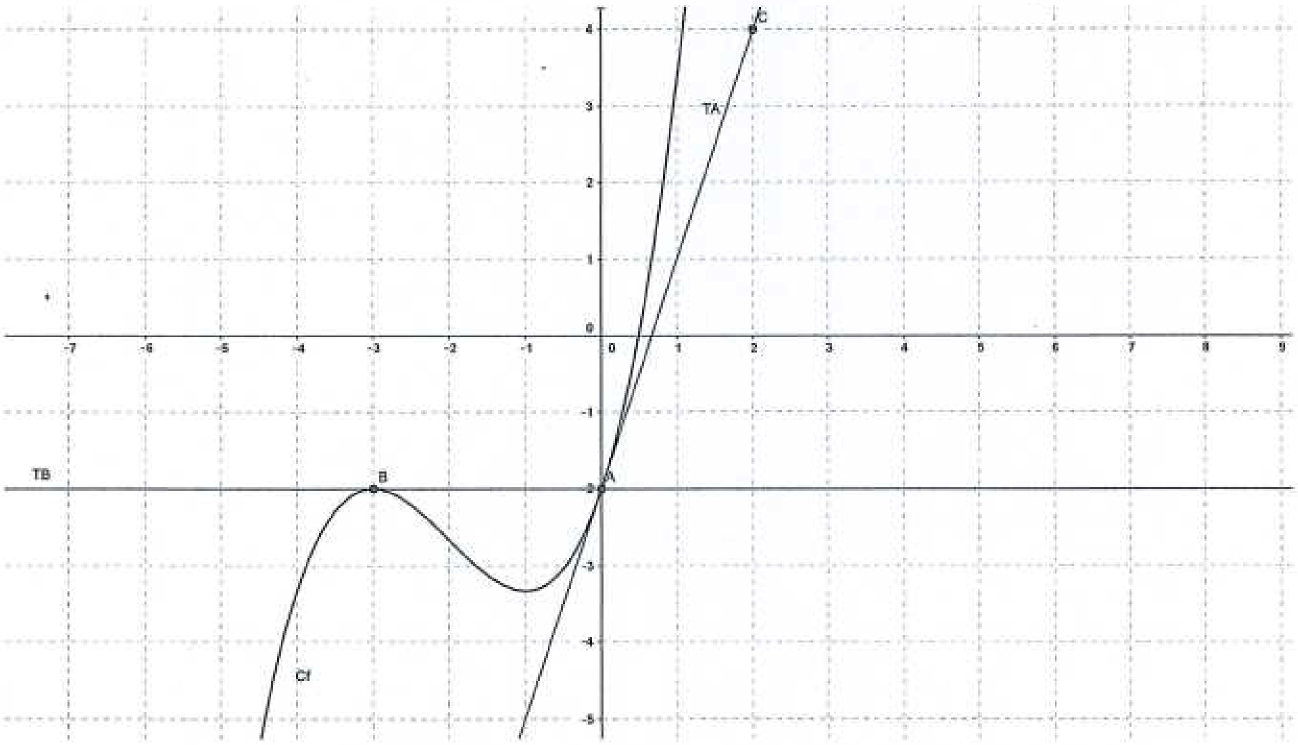
Les exercices 1et 2 se présentent sous la forme de QCU (questionnaire à choix unique).

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 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 :

```
VARIABLES
        n EST_DU_TYPE NOMBRE
        Dn EST_DU_TYPE NOMBRE
DEBUT_ALGORITHME
        n PREND_LA_VALEUR 0
        Dn PREND_LA_VALEUR 4
        TANT_QUE (....................................) FAIRE
                DEBUT_TANT_QUE
                        n PREND_LA_VALEUR ...................
                        Dn PREND_LA_VALEUR .........................
                FIN_TANT_QUE
        AFFICHER n
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 **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 R.
- En déduire la valeur exacte de l'aire en cm² de Δ qui est la partie du plan limité par C, l'axe abscisses et les droites d'équation $x = 0$ et $x = 3$