

2009



ANNALES
Ingénieur électronicien
des systèmes de la sécurité aérienne 2009
concours interne



La référence aéronautique

www.enac.fr →

EPREUVES COMMUNES OBLIGATOIRES

- Français
- Mathématiques
- Anglais

EPREUVES OPTIONNELLES OBLIGATOIRES

- Technique G.E.I.I.
- Technique Réseaux et Télécoms

EPREUVES FACULTATIVES

- Allemand
- Connaissances Aéronautiques
- Espagnol
- Italien

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

EPREUVE OBLIGATOIRE DE FRANÇAIS

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- 1 page de garde
- 1 page d'instructions
- 1 livret Q.C.M. (1 page de garde + 2 pages de QCM numérotées de 1 à 3)
- 1 livret Note de Synthèse (1 page de garde + 3 pages de texte numérotées de 4 à 7)
- 1 livret Réponses (1 page de garde + 5 pages de réponses numérotées de 8 à 13).

INSTRUCTIONS

⊗ Toutes les réponses doivent **obligatoirement** être reportées sur le livret réponses (pages 8 à 13).

⊗ Votre numéro de candidat **doit obligatoirement** être inscrit sur chacune des pages, en haut, à gauche du livret réponses.

⊗ Votre livret réponses doit **obligatoirement** être inséré dans la copie.



ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2009

**CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE**

I.E.S.S.A.

EPREUVE OBLIGATOIRE DE FRANÇAIS

Livret Q.C.M.

Epreuve sur 5 points

Reportez vos réponses sur le livret réponses

+0.5 point par bonne réponse - 0,5 point par mauvaise réponse

0 point en cas de non réponse

1. Les fautes que tu as ... sont excusables

- a. commi
- b. commies
- c. commises
- d. commis

2. La chienne a ... ses chiots

- a. allaiter
- b. allaité
- c. allaités
- d. allaitée

3. Un ami de la civilisation indienne est un :

- a. indophobe
- b. indophage
- c. indophile
- d. indologue

4. Sans a priori signifie :

- a. sans idées préconçues
- b. sans exigence
- c. sans suite
- d. sans idéologie

5. Galvauder signifie :

- a. critiquer sans fondement
- b. injurier autrui ouvertement
- c. traiter chimiquement un métal
- d. utiliser à tort et à travers

6. Michèle a gagné ... de ses amis

- a. aux dépends
- b. au dépend
- c. au dépends
- d. aux dépens

7. Un avatar est :

- a. un événement malheureux qui est fêté périodiquement
- b. les formes adoptées par une divinité
- c. une personne qui n'a pas d'amis proches
- d. quelqu'un qui arrive en avance

8. Trouvez la phrase où *ad hoc* est employé correctement

- a. il a mangé du *ad hoc* et en est tombé malade
- b. une équipe *ad hoc* a été constituée pour régler cette histoire
- c. Le capitaine *ad hoc* est le meilleur ami de Tintin
- d. Il a été retrouvé complètement *ad hoc*

9. Ses propos ont été corroborés par d'autres témoins, signifie que les propos ont été

- a. répétés
- b. anticipés
- c. confirmés
- d. appréciés

10. Combien de fautes de français y a-t-il dans cette phrase : « *Le commandant de bords était le pilote au commandes et il prenait place dans le siège de gauche. Le contrôle de la circulation aérienne a autoriser le vol à demeuré a 12 000 pieds au-dessus du niveau de la mer et à attendre au-dessus du radiophare non directionel* »

- a. 4
- b. 7
- c. 3
- d. 6

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

EPREUVE OBLIGATOIRE DE FRANÇAIS

Livret Note de Synthèse

Epreuve sur 15 points

Rédaction d'une note de synthèse

Dans le cadre de votre activité d'ingénieur électronicien des systèmes de la sécurité aérienne vous serez amené à rédiger des notes de synthèse¹ à destination de différents publics. Vous pourrez également avoir à vulgariser votre propos. A partir du rapport d'enquête suivant, vous rédigerez une note de synthèse à destination d'une commission composée de non spécialistes, extérieurs à l'aéroport auquel vous êtes rattaché. Cette épreuve permet d'apprécier vos aptitudes à la structuration, à la synthèse et à la vulgarisation. Votre maîtrise de la langue française sera également évaluée.

Votre note de synthèse contiendra un maximum de 250 mots avec une marge de tolérance de 10% (225-275 mots). Vous indiquerez le nombre de mots employés au début de votre production.

Rapport d'enquête sur un accident aéronautique

Ce rapport est composé d'extraits (modifiés sur certains points) du rapport numéro A98Q0029 rédigé dans le but de promouvoir la sécurité des transports par le Bureau de la Sécurité des Transports du Canada². Il rapporte la collision en vol entre le Cessna 172 C-GXSD de Transport Air et le Diamond DA 20-A1 Katana C-GADA d'Aérotaxi à l'aéroport de Saint-Hubert (Québec) le 26 février 1998.

Les faits

Le pilote du Cessna 172, seul occupant à bord, effectue un vol d'entraînement. Toutes les cartes et publications aéronautiques à jour nécessaires sont à bord de l'aéronef. L'appareil décolle de jour de l'aéroport de Québec selon les règles de vol à vue et le pilote prévoit revenir de nuit, la journée même. Des escales sont prévues à l'aéroport de Saint-Jean (Québec), puis à celui de Winchester (Ontario). À 18 h 47, heure normale de l'Est (HNE³), le pilote signale au centre de contrôle de Montréal (ACC) qu'il se trouve juste à l'ouest de la région de contrôle terminale à 3 000 pieds d'altitude. Le contrôleur terminal secteur satellite lui demande d'afficher le code transpondeur 5200 et lui fournit le calage altimétrique. Après que le pilote acquiesce, le contrôleur lui demande d'éviter la région de contrôle terminale en la contournant au sud, puis de passer au-dessus de Valleyfield (Québec), et de survoler le radiophare omnidirectionnel (VOR) très haute fréquence de Saint-Jean avant de poursuivre son vol vers Québec. À 19 h 4, le pilote informe l'ACC qu'il veut éviter la zone de contrôle de Saint-Jean et passer au-dessus de Beloeil (Québec). Cette communication est la dernière reçue du pilote. Aucune anomalie n'est signalée lors de ces communications. Cependant, lors du vol, le pilote constate que l'ampèremètre indique un taux de décharge continu, c'est-à-dire une sous-tension du système électrique. Le radar capte les signaux de l'avion à 3 000 pieds au-dessus du niveau de la mer pendant que l'appareil poursuit son vol dans l'espace aérien contrôlé de classe E selon l'itinéraire convenu.

À 19 h 7, à la fin du crépuscule, à une distance d'environ 13 milles marins (nm) à l'ouest du VOR de Saint-Jean, le transpondeur se met à transmettre de façon intermittente jusqu'à ce qu'il cesse de répondre moins d'une minute plus tard. Par la suite, aucun autre écho radar secondaire n'est enregistré. Environ au même moment, les radios de l'aéronef commencent à émettre un grésillement. Le pilote tente alors en vain de communiquer avec l'ACC. Constatant la rupture des communications bilatérales, le pilote, comme l'exige la réglementation, règle son transpondeur sur le code 7600 afin d'avertir le contrôle de la circulation aérienne (ATC) de la situation. Toutefois, le code d'urgence n'est pas capté par le radar des services de la circulation aérienne. Peu de temps après, l'intensité de l'éclairage dans la cabine diminue jusqu'à ce que les lumières s'éteignent. L'appareil subit une panne électrique totale à 24 nm de l'aéroport de Saint-Hubert et à 14 nm de l'aéroport de Saint-Jean. Lorsque le pilote réalise que le système électrique est en panne, il décide d'atterrir sur la piste 24L de l'aéroport de Saint-Hubert, bien que l'aéroport de Saint-Jean se trouve à 10 nm plus près de sa position. Il prend cette décision parce qu'il n'est pas certain des heures de service de la tour de Saint-Jean et parce qu'il est convaincu que le radar des ATS continue à suivre le vol. En effet, le radar continue de capter les

¹ Il s'agit d'une rédaction neutre et objective, sans marque d'énonciation, sans partialité ou jugement personnel sur les idées

² Cette utilisation publique non commerciale n'est pas une version officielle des documents reproduits, ni une copie faite en collaboration avec le Bureau de la sécurité des transports du Canada

³ Les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné (UTC) moins cinq heures), sauf indication contraire.

échos de l'appareil, mais en mode primaire seulement. L'appareil garde le cap entre la zone de contrôle de Saint-Hubert et celle de Saint-Jean et semble se diriger comme prévu vers Beloeil.

Lorsque l'appareil se trouve dans l'espace aérien de classe E, le contrôleur terminal tente à cinq reprises, entre 19 h 13 min 34 s et 19 h 15 min 57 s, de communiquer en vain avec le Cessna 172. Vers 19 h 18, le Cessna 172 pénètre dans l'espace aérien de classe D de Saint-Hubert. À 19 h 23 min 3 s, le contrôleur tente en vain, une fois de plus, de communiquer avec le Cessna 172 qui est toujours dans l'espace aérien de classe D et qui vole à moins de 4 nm de la zone de contrôle de Saint-Hubert. Cette communication est la dernière que le contrôleur effectue concernant le Cessna 172. L'enregistrement radar indique qu'à 19 h 24, à la verticale de l'aéroport de Saint-Mathias, le pilote a effectué un virage à gauche de 90 degrés puis a pénétré dans la zone de contrôle de Saint-Hubert à 19 h 27 min 12 s. Il y avait deux appareils dans la zone de contrôle : un avion venait de décoller de la piste 06R et l'autre appareil tournait en base droite pour la piste 06R. Deux minutes plus tard, à 19 h 29 min 23 s, le Cessna 172 a rejoint la finale de la piste 24L à 2 nm du seuil, à 70 nœuds, et il a alors disparu de l'écran des ATS.

Après s'être assuré que la piste 06R et l'axe de la piste étaient libres, le contrôleur d'aéroport autorise le pilote du Katana à décoller. Le Katana se trouve alors sur la voie de circulation Tango à l'écart de la piste 06R. L'élève-pilote amorce sa course au décollage en vue d'effectuer un vol d'entraînement de nuit. Le phare d'atterrissage, les feux de navigation et le feu stroboscopique sont allumés. Lors du roulement au décollage, à environ 55 nœuds, l'instructeur du Katana aperçoit le Cessna 172 qui roule en sens inverse à quelques mètres devant lui; il tire alors sur le manche pour passer au-dessus du Cessna pour éviter la collision. Le train d'atterrissage du Katana heurte le toit du Cessna 172 et le Katana s'écrase sur la piste où il s'immobilise sur le ventre à la hauteur de la voie de circulation Foxtrot. La collision a eu lieu à 950 pieds du seuil de la piste, 45 secondes après que le Katana a reçu l'autorisation de décoller. Les deux appareils subissent des dommages importants. Les trois occupants sont légèrement blessés.

Analyse

Transport Air a acheté le Cessna 172 en novembre 1997. L'aéronef totalisait 2 083 heures de vol. Avant de remettre l'appareil en service à l'école de pilotage, l'exploitant a modifié le système avionique. Il a installé de nouvelles radios, un indicateur VOR/ILS et un transpondeur. Il a aussi changé la courroie de l'alternateur. Le connecteur du câble de champ de l'alternateur a également été remplacé le 17 décembre 1997. L'aéronef a été remis en service le 20 décembre 1997. Après la remise en service du Cessna 172, trois inspections périodiques ont été effectuées. Le 22 janvier 1998, lors d'une révision des 50 heures, la batterie a été mise en recharge. Le 7 février 1998, le Cessna 172 a subi une révision des 100 heures, puis le 22 février, une inspection des 50 heures. Lors de ces trois inspections, le filage électrique a été vérifié, et aucune anomalie n'a été notée. Au moment de l'accident, l'aéronef avait effectué environ six heures de vol depuis la dernière inspection des 50 heures. L'appareil était certifié et équipé conformément à la réglementation en vigueur.

L'examen de l'épave a révélé que le câble de la borne positive de l'alternateur était fortement endommagé. Seulement 7 des 133 brins du câble alimentaient le système électrique de l'avion au moment de l'accident. Le Laboratoire technique du BST a déterminé que, vraisemblablement, des charges de fatigue causées par une flexion inversée du câble ont provoqué l'usure progressive puis la rupture d'une centaine de brins situés près de la borne. Par la suite, les brins qui restaient se sont fusionnés quand la charge électrique a excédé leur capacité. Le chapitre 515 de la section 7 de l'*Advisory Circular AC43-13-1A* de la Federal Aviation Administration stipule les normes d'installation pour les câbles électriques. Afin de réduire les charges de fatigue, le rayon de pliage d'un câble près d'un connecteur ne peut être inférieur à trois fois son diamètre extérieur. Dans le cas à l'étude, étant donné que le câble avait un diamètre de 0,25 pouce, le rayon de pliage devait être d'au moins 0,75 pouce. L'enquête n'a pas permis d'établir la durée d'affaiblissement du câble; toutefois, il est peu probable que sa détérioration ait débuté après la révision du 22 février, soit moins de six heures avant sa rupture. Il est probable que le câble ait été plié au-delà de la norme établie lorsque l'alternateur a été manipulé lors des travaux d'entretien. L'alternateur et son câblage auraient dû être examinés à cinq reprises : lors du remplacement du câble de champ de l'alternateur et de sa courroie et lors des trois dernières inspections périodiques. L'enquête n'a pas révélé pourquoi l'exploitant n'a pas décelé l'usure du câble et sa mauvaise installation.

L'indication de sous-tension du système électrique permettait de prévoir, au moins dans l'heure, la panne électrique. La description du système électrique de l'appareil et les conséquences d'une indication de sous-tension, tels qu'ils sont présentés dans le manuel de vol de l'appareil, permettaient au pilote de réaliser que l'alternateur ne fournissait pas à la demande électrique nécessaire au vol. Le taux de décharge continu indiquée sur l'ampèremètre avertissait en effet le pilote que l'alternateur ne fournissait plus d'énergie et que seule la batterie alimentait les circuits électriques de l'avion. La procédure à suivre, publiée dans la section III du manuel de vol (FOM) du Cessna 172, consiste tout d'abord à couper l'alternateur pour réduire la dépense énergétique suscitée par le circuit du champ d'excitation de ce dernier. On recommande ensuite de diminuer la consommation en coupant l'alimentation de l'équipement non essentiel au vol et d'atterrir dès que possible. Selon l'avionneur, la batterie peut normalement fournir l'électricité à l'équipement essentiel pendant environ deux heures. Puisque le pilote ignorait qu'une indication de sous-tension signalait une panne d'alimentation du réseau en courant continu, il n'a pas suivi la procédure proposée par l'avionneur. Il croyait que le voyant lumineux rouge de surtension s'allumait dans le cas d'une défectuosité de l'alternateur. En fait, le voyant de surtension s'allume uniquement après que le détecteur de surtension a décelé une surtension et coupé l'alternateur. Le pilote n'a pas consulté de liste de vérifications ni le manuel de vol de l'appareil lors du vol.

La panne électrique de l'appareil a entraîné des pannes multiples ; tous les systèmes, jauges et instruments de vol/moteurs alimentés par électricité étaient devenus inutilisables. Le système de communication, le système d'éclairage intérieur et extérieur et le système de navigation ont cessé de fonctionner. Étant donné que la panne électrique est survenue de nuit, la situation d'urgence était plus complexe qu'une panne similaire de jour. Le pilote, seul à bord, devait maîtriser son appareil, naviguer, observer les instruments disponibles, puis consulter à l'aide d'une lampe de poche le manuel de vol, les cartes de navigation et les listes de vérifications pertinentes. La charge de travail du pilote et son niveau de stress devaient être élevés et ont dû influencer ses décisions.

N° du candidat :

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A

Livret Réponses

de FRANÇAIS

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

**Ce Livret réponses
comporte 5 pages
numérotées de 8 à 13**

Toutes les réponses doivent **obligatoirement**
figurer sur **ce livret réponses**

**Veillez inscrire votre numéro du candidat
sur chacune des pages en haut à gauche
et insérer ce livret dans votre copie .**

N° du candidat :

I - Livret réponses - QCM

Indiquez en majuscule la lettre qui correspond à votre réponse

1. :

2. :

3. :

4. :

5. :

6. :

7. :

8. :

9. :

10. :

N° du candidat :

II - Livret réponses - Note de Synthèse

Votre note de synthèse contiendra un maximum de 250 mots avec une marge de tolérance de 10% (225-275 mots).

Indiquez le nombre de mots employés :

Note de synthèse :

N° du candidat :

N° du candidat :

N° du candidat :

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE OBLIGATOIRE DE
MATHEMATIQUES**

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

CALCULATRICE AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- 1 page de garde
- 2 pages d'instructions pour remplir le QCM
- 9 pages de sujet numérotées de 1 à 9 (20 questions)
- Certaines questions font partie d'un même exercice . La liste en est donnée ci-dessous :
 - ↳ 1 à 3
 - ↳ 4 à 9
 - ↳ 10 à 12
 - ↳ 13 à 16
 - ↳ 17 à 20

ÉPREUVE OBLIGATOIRE DE MATHÉMATIQUES

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

L'épreuve «obligatoire de mathématiques» de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

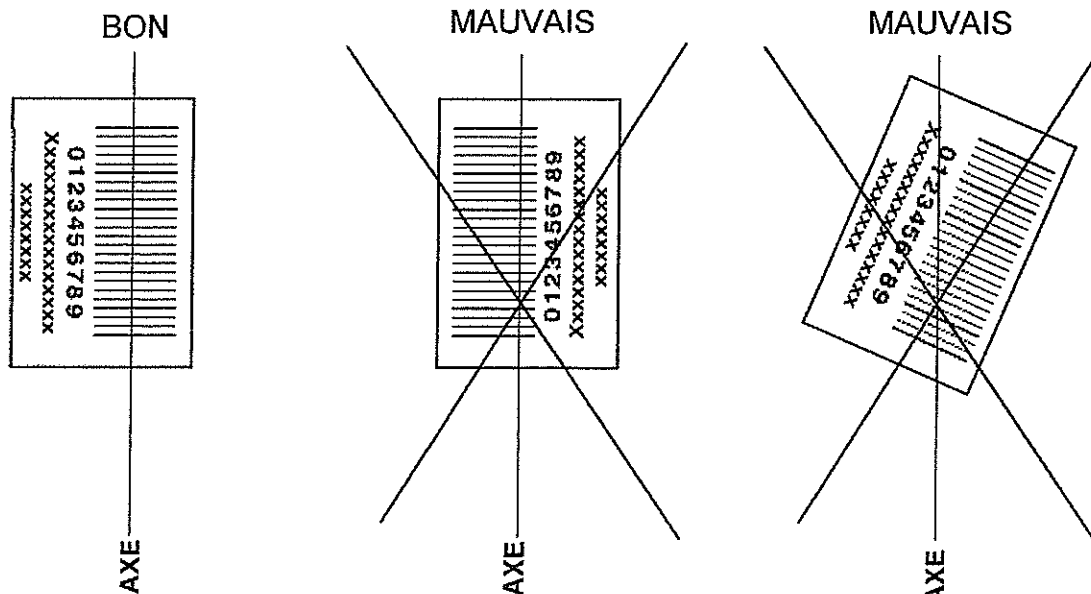
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, **l'étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez**, c'est-à-dire épreuve obligatoire de mathématiques (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, le trait vertical matérialisant l'axe de lecture du code à barres (en haut à droite de votre QCM) doit traverser la totalité des barres de ce code.

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE**.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon (ou les brouillons qui vous sont fournis à la demande par le surveillant qui s'occupe de votre rangée) et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

5) Cette épreuve comporte 20 questions obligatoires, certaines, de numéros consécutifs, peuvent être liées. La liste de ces questions est donnée au début du texte du sujet.
Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

6) A chaque question numérotée entre 1 et 20, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 21 à 100 seront neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.
 Pour chaque ligne numérotée de 01 à 20, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

- ▶ soit vous décidez de ne pas traiter cette question, la ligne correspondante doit rester vierge.
- ▶ soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.
- ▶ soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : vous devez noircir deux des cases A, B, C, D et deux seulement.
- ▶ soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : vous devez alors noircir la case E.

Attention, toute réponse fautive entraîne pour la question correspondante une pénalité dans la note.

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Question 1 : $1^2 + 2^2$ vaut :
 A) 3 B) 5 C) 4 D) -1

Question 2 : le produit $(-1)(-3)$ vaut :
 A) -3 B) -1 C) 4 D) 0

Question 3 : Une racine de l'équation $x^2 - 1 = 0$ est :
 A) 1 B) 0 C) -1 D) 2

Vous marquerez sur la feuille réponse :

1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>

Notations

Les lettres R , C , N et Z désignent respectivement les ensembles des réels, des complexes, des entiers naturels et des entiers relatifs.

Le symbole i représente le nombre complexe défini par $i^2 = -1$.

Partie 1

On considère la fonction

$$f: C^* \rightarrow C^*$$

$$z \mapsto z' = f(z) = \frac{1}{z}$$

On pose $z = x + iy$ avec x et $y \in R$ et $z' = x' + iy'$ avec x' et $y' \in R$

Question 1

On a

- a) $z = \frac{1}{z'}$
- b) $x' = \frac{1}{x}$ et $y' = \frac{1}{y}$
- c) $x = \frac{x'}{x'^2 + y'^2}$ et $y = \frac{-y'}{x'^2 + y'^2}$
- d) $x = \frac{1}{x'}$ et $y = \frac{-1}{y'}$

Question 2

L'équation d'une droite ne passant pas par 0 s'écrit

- a) $ax + by = 0$
- b) $ax + by + c = 0$ avec $c \neq 0$

L'équation d'un cercle de centre $A(\alpha, \beta)$ et de rayon r s'écrit

- c) $x^2 + y^2 = r^2 - \alpha^2 - \beta^2$
- d) $x^2 + y^2 - 2\alpha x - 2\beta y = r^2$

Question 3

L'image d'une droite ne passant pas par 0 par la fonction f est :

- a) une droite d'équation $ax' + by' = 0$
- b) une droite d'équation $ax' + by' + c = 0$ avec $c \neq 0$
- c) un cercle d'équation $x'^2 + y'^2 = r^2 - \alpha^2 - \beta^2$
- d) un cercle d'équation $x'^2 + y'^2 - 2\alpha x' - 2\beta y' = r^2 - \alpha^2 - \beta^2$

Partie 2

On considère la fonction s , périodique de période $T=\pi$, définie par $s(t)=e^{-t}$ pour $t \in [0, \pi[$

Question 4 :

- La fonction s est continue sur \mathbb{R}
- La fonction s est dérivable sur \mathbb{R} car elle y est continue
- La fonction s est continue par morceaux sur \mathbb{R}
- La fonction s est développable en série de Fourier car elle est périodique

Question 5 :

Une primitive de $g(t)=e^{-t}e^{-2int}$ est donnée par

- $G(t)=-e^{-t}e^{-2int}$
- $G(t)=-2ine^{-t}e^{-2int}$
- $G(t)=\frac{-1}{2in+1}e^{-t}e^{-2int}$
- $G(t)=\frac{1}{-2int-t}e^{-t}e^{-2int}$

Question 6 :

Les coefficients de Fourier bilatéraux sont définis par:

- $c_n = \frac{1}{T} \int_0^T s(t)e^{-2int} dt$ pour $n \in \mathbb{Z}$
- $c_n = \frac{2}{T} \int_0^T s(t)e^{-2int} dt$ pour $n \in \mathbb{Z}$ car $s(t)$ est une fonction paire

On obtient, par calcul des coefficients :

- $c_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{1 + 2in}{1 + 4n^2} \right)$ pour $n \in \mathbb{N}$
- $c_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{1 - 2in}{1 + 4n^2} \right)$ pour $n \in \mathbb{Z}^-$
- $c_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{1 - 2in}{1 + 4n^2} \right)$ pour $n \in \mathbb{Z}$

Question 7 :

Les coefficients de Fourier unilatéraux sont :

- $a_n = 2\text{Re}(c_n)$ et $b_n = 2\text{Im}(c_n)$ pour $n \in \mathbb{N}$
- $a_n = \frac{2}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{1}{1 + 4n^2} \right)$ et $b_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{4n}{1 + 4n^2} \right)$ pour $n \in \mathbb{N}^*$
- $a_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi})$ et $b_n = \frac{1}{\pi} (1 - e^{-\pi}) \left(\frac{1}{2n} \right)$ pour $n \in \mathbb{N}$
- $a_0 = \frac{1 - e^{-\pi}}{\pi}$

Question 8 :

La série de Fourier associée à la fonction $s(t)$ s'écrit

$$a) \frac{1-e^{-\pi}}{\pi} \left[1 + 2 \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{1+4n^2} \cos(2nt) + 4 \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{1+4n^2} \sin(2nt) \right]$$

$$b) \frac{1-e^{-\pi}}{\pi} \left[1 + \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-2)^n}{1+4n^2} \cos(2nt) + \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{4n}{1+4n^2} \sin(2nt) \right]$$

$$c) \frac{1-e^{-\pi}}{\pi} \left[1 + \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1+4n}{1+4n^2} \cos(2nt) \right]$$

$$d) \frac{1-e^{-\pi}}{\pi} \left[1 - \frac{2}{1+4n^2} \sum_{n=1}^{+\infty} (\cos(2nt) + n \sin(2nt)) \right]$$

Question 9 :

a) La série $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{1+4n^2}$ converge car son terme général tend vers 0 quand n tend vers $+\infty$

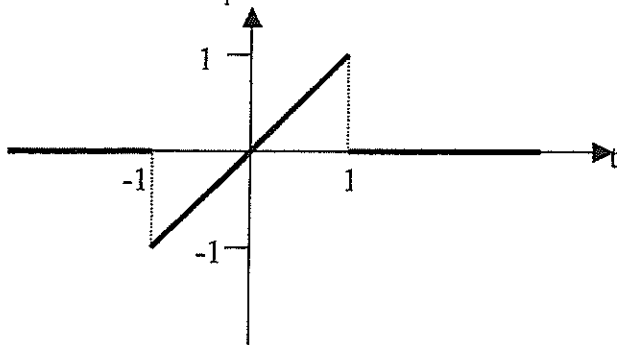
b) La somme de la série $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{1+4n^2}$ vaut $S = \frac{\pi}{2(1-e^{-\pi})} - \frac{1}{2}$

c) La série $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{1+4n^2}$ est une série alternée et sa somme vaut $S_1 = (-1)^n \left(\frac{\pi}{2(1-e^{-\pi})} - \frac{1}{2} \right)$

d) La série $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{1+4n^2}$ est convergente car $u_n = \frac{1}{1+4n^2}$ est le terme général d'une suite décroissante vers 0

Partie 3

On considère le signal $s_1(t)$ suivant :

**Question 10 :**

La transformée de Fourier $S_1(f)$ de $s_1(t)$ est calculée par :

- a) $S_1(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} s_1(t) e^{-2i\pi ft} dt$
- b) $S_1(f) = 2 \int_0^{+\infty} s_1(t) e^{-2i\pi ft} dt$ car $s_1(t)$ est impaire
- c) $S_1(f) = 0$ car $s_1(t)$ est impaire
- d) $S_1(f) = -2i \int_0^1 t \sin(2\pi ft) dt$ car $s_1(t)$ est impaire

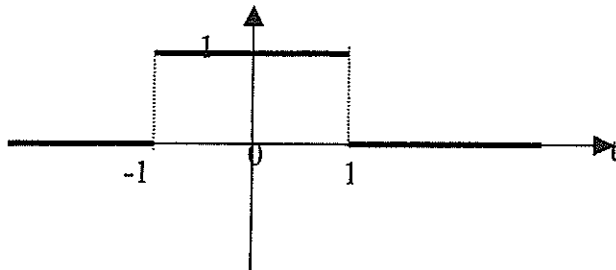
Question 11 :

La transformée de Fourier de $s_1(t)$ est donnée par :

- a) $S_1(f) = \frac{1}{i\pi f} (e^{-2i\pi f} - e^{2i\pi f})$
- b) $S_1(f) = \left(\frac{-1}{i\pi f} - \frac{i}{2\pi^2 f^2} \right) \sin(2\pi f)$
- c) $S_1(f) = \frac{-1}{i\pi f}$
- d) $S_1(f) = \frac{-1}{i\pi f} \cos(2\pi f) - \frac{i}{2\pi^2 f^2} \sin(2\pi f)$

Question 12 :

On considère le signal $s_2(t)$ suivant



On note $S_2(f)$ la transformée de Fourier de $s_2(t)$

a) On a $s'_1(t) = s_2(t)$ pour $t \in]-1; 1[$

b) $S'_1(f) = \frac{1}{2i\pi f} S_2(f)$

c) $S_2(f) = \text{sinc}(\pi f)$ où $\text{sinc}(x) = \begin{cases} \frac{\sin(x)}{x} & \text{si } x \neq 0 \\ 1 & \text{si } x = 0 \end{cases}$

d) $S'_1(f) = S_2(f)$

Partie 4**Question 13 :**

La décomposition en éléments simples dans \mathbb{R} de $F(p) = \frac{-1}{p(p^2-4)}$ s'écrit

- a) $F(p) = \frac{-1}{p} + \frac{1}{p^2-4}$
- b) $F(p) = \frac{-1}{p} - \frac{1}{p^2-4}$
- c) $F(p) = \frac{-4}{p} + \frac{4p}{p^2-4}$
- d) $F(p) = \frac{-1}{p} + \frac{1}{p+2} - \frac{1}{p-2}$

Question 14 :

La décomposition en éléments simples dans \mathbb{R} de $G(p) = \frac{-1}{p(p^2+4)}$ s'écrit

- a) $G(p) = \frac{-1}{p} + \frac{1}{p^2+4}$
- b) $G(p) = \frac{-1}{p} - \frac{1}{p^2+4}$
- c) $G(p) = \frac{-4}{p} + \frac{4p}{p^2+4}$
- d) $G(p) = \frac{-1}{p} + \frac{1}{p+2} - \frac{1}{p-2}$

Question 15 :

On considère l'équation différentielle suivante :

$$\begin{cases} xy''(x) + 2y'(x) + 4xy(x) = u(x) \\ y(0) = 0 \end{cases} \quad \text{où } u(x) \text{ représente l'échelon unité ou échelon de Heaviside}$$

On notera $Y(p) = \mathcal{L}(y(x))$, la transformée de Laplace de $y(x)$

On rappelle que $\mathcal{L}(xy(x)) = -Y'(p)$

En appliquant la transformation de Laplace à l'équation différentielle, on obtient :

- a) $xY''(p) + 2Y'(p) + 4xY(p) = \frac{1}{p}$
- b) $x(p^2Y(p) - y'(0)) + 2pY(p) + 4xY(p) = \frac{1}{p}$
- c) $(p^2 + 4)Y(p) = 1$
- d) $(p^2 + 4)Y'(p) = \frac{-1}{p}$

Question 16 :

En appliquant la transformation inverse, on obtient :

a) $y'(x) = \cos(2x)u(x)$

b) $y(x) = \frac{1}{2}\sin(2x)u(x)$

c) $y(x) = (1 + \cos(2x))u(x)$

d) $y(x) = \frac{1}{4x}u(x) - \frac{1}{4x}\cos(2x)u(x)$

Partie 5

On considère la matrice $A = \begin{pmatrix} 0 & a & a^2 \\ \frac{1}{a} & 0 & a \\ \frac{1}{a^2} & \frac{1}{a} & 0 \end{pmatrix}$ où a est un réel non nul

Question 17 :

Le déterminant de A vaut

- a) 0 car il n'y a que des 0 sur la diagonale
- b) 2
- c) 1
- d) a

Question 18 :

La matrice A^2 vaut

- a) $\begin{pmatrix} 0 & a^2 & a^4 \\ \frac{1}{a^2} & 0 & a^2 \\ \frac{1}{a^4} & \frac{1}{a^2} & 0 \end{pmatrix}$
- b) $A + 2I_3$
- c) $A + I_3$
- d) $2A$

Question 19 :

La matrice A

- a) n'est pas inversible car son déterminant est nul

b) est inversible et $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{a} & \frac{1}{a^2} \\ a & 0 & \frac{1}{a} \\ a^2 & a & 0 \end{pmatrix}$

c) est inversible et $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & -a & -a^2 \\ -\frac{1}{a} & 0 & -a \\ -\frac{1}{a^2} & -\frac{1}{a} & 0 \end{pmatrix}$

d) est inversible et $A^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -1 & a & a^2 \\ \frac{1}{a} & -1 & a \\ \frac{1}{a^2} & \frac{1}{a} & -1 \end{pmatrix}$

Question 20 :

On considère $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

Le produit AB

a) n'existe pas

b) vaut BA

c) vaut $\begin{pmatrix} 2a+3a^2 & \frac{1+3a^2}{a} & \frac{1+2a}{a^2} \end{pmatrix}$

d) vaut $\begin{pmatrix} 0 & 2a & 3a^2 \\ \frac{1}{a} & 0 & 3a \\ \frac{1}{a^2} & \frac{2}{a} & 0 \end{pmatrix}$

FIN

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2 009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE OBLIGATOIRE
D'ANGLAIS**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- 1 page de garde
- 2 pages d'instructions pour remplir le QCM
- 6 pages de texte numérotées de 1 à 6
(80 questions, toutes obligatoires)

ÉPREUVE OBLIGATOIRE D'ANGLAIS

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

L'épreuve «obligatoire d'Anglais» de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

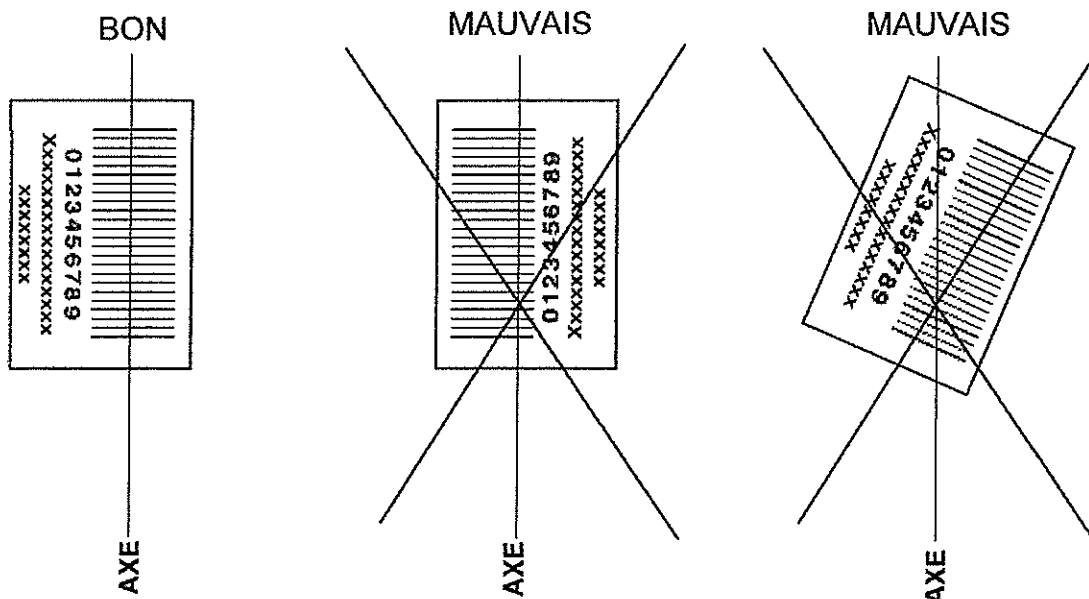
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, l'étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez, c'est-à-dire épreuve obligatoire d'anglais (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, le trait vertical matérialisant l'axe de lecture du code à barres (en haut à droite de votre QCM) doit traverser la totalité des barres de ce code.

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE**.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon (ou les brouillons qui vous sont fournis à la demande par le surveillant qui s'occupe de votre rangée) et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.
- 5) Le sujet comporte 80 questions. Vous devez donc porter vos réponses sur les lignes numérotées de 1 à 80. **N'utilisez en aucun cas les lignes numérotées de 81 à 100.** Veillez à bien porter vos réponses sur la ligne correspondant au numéro de la question.

Dans cette épreuve, il n'est accepté **qu'une réponse pour chaque question** ; ne noircissez donc jamais 2 cases, il vous serait attribué automatiquement zéro pour cette question.

Attention, toute réponse fausse entraîne pour la question correspondante une pénalité dans la note .

Section 1 Questions 1 à 40 :

**CHOISISSEZ PARMIS LES QUATRE REPONSES PROPOSEES CELLE QUI COMPLETE AU MIEUX LA PHRASE. PORTEZ VOS REPONSES SUR VOTRE FEUILLE-REPONSE QCM.
("Ø" = aucun mot)**

- 1 I _____ here now if the train _____ down.
A wouldn't have been - broke B wouldn't have been - had broke
C wouldn't be - would have broken D wouldn't be - had broken
- 2 After he finished _____ about the news, he went on _____ about a new topic.
A talking - to talk B to talk - talking
C talking - talking D to talk - to talk
- 3 Yesterday Pete came to the office wearing a dinner jacket, _____ surprised everybody.
A which B Ø C what D that
- 4 Don't forget to take your diary _____ you want to make an appointment with the doctor.
A lest B nevertheless C in case D while
- 5 The children were taught _____ touch their father's computer.
A never B don't ever C to not D never to
- 6 _____ yourself or would you like to leave now?
A Are you enjoying B Are you amused C Do you enjoy D Are you amusing
- 7 "I've been having problems with my teeth lately." "Oh, _____ ?"
A having you B have you been
C have you D you've been having
- 8 Which do you like _____ - food, friends, or fortune?
A most B better C more D less
- 9 His father has got _____ friends in the school; I'm sure one of them will find a job for him.
A several B number of C much D few
- 10 Many of the _____ refused to answer.
A people questioned B questioned people
C questioning people D people questioning
- 11 I would have paid the bill if I _____ .
A should have to B had to
C would have had to D had had to

- 12 According to my employer the 2007 model is _____ popular.
A still B even C yet D any more
- 13 It was so hot in the plane that I _____ off my gloves.
A must have taken B had to take
C should have taken D was to taken
- 14 I ran all the way here. _____ I got here in time.
A So far B That's how C In such a way D By this way
- 15 This radio is broken, but it isn't my _____ .
A fault B wrong C blame D mistake
- 16 I met him in his office _____ .
A for some time ago B nowadays
C two weeks from now D a fortnight ago
- 17 Did the doctor _____ you carefully?
A prescribe B investigate C examine D research
- 18 The boat was travelling _____ 30 mph.
A with B by C at D on
- 19 Do you like _____ snowboarding?
A these B Ø C the D a
- 20 I'll bring your screwdriver back in _____ .
A an hour time B about a hour C one hour about D an hour's time
- 21 It is one of the most interesting _____ I have ever read.
A books B of books C of book D book
- 22 We have searched for it everywhere _____ this morning with no success.
A for B since C while D as far as
- 23 It's good _____ well again.
A to see you looking B seeing you to look
C to see you to look D seeing you looking
- 24 A cold wind _____ for the last three days.
A is blown B blows C has been blowing D is blowing
- 25 According to the instructions you _____ unplug the machine after use.
A ought B should C need D supposed to
- 26 "Are you intending to repair the printer?" "No, but I _____, if you paid me."
A may B will C shall D would

- 27 The meeting has been _____ till tomorrow.
 A put out B put off C put by D put down
- 28 Is there any _____ our marketing system and that of our competitor?
 A differences between B difference between
 C difference among D differences of
- 29 _____ magazines have the biggest circulation of all American periodicals.
 A The women's B The woman's C Woman's D Women's
- 30 Poor Joseph is in hospital. He _____ to have an operation.
 A might have B has will C may D must
- 31 Young horses can easily become ill if the temperature is _____.
 A low too B too lower C too low D enough low
- 32 We _____ go in there. It says "No entry".
 A don't have to B mustn't C haven't got to D needn't
- 33 The manager didn't want _____ to Italy in the middle of the training course.
 A go B to going C going D to go
- 34 Alice, you're so lazy! This job _____ hours ago.
 A must have finished B ought to have been finished
 C should finish D could be finishing
- 35 Mike's been offered another job. He _____ it very much.
 A liked B must liking C likes D was liking
- 36 Mary is jealous _____ her mother's success.
 A for B to C of D at
- 37 We wanted to come home _____ train, but we missed the last one.
 A with B on C by D in
- 38 "I haven't had coffee yet." "_____ the others."
 A So haven't B Neither haven't C Nor have D Nor haven't
- 39 As a child I remember _____ with toy planes instead of dolls.
 A to play B I play C playing D my play
- 40 She told me I _____ dance with her friend.
 A had better B had better to C have better D would better

Section 2 Questions 41 à 45 :

INDIQUEZ LA SYLLABE QUI PORTE L'ACCENTUATION PRINCIPALE. REPORTEZ VOS REPONSES SUR VOTRE FEUILLE-REPONSES QCM

- 41 questionable ques tion a ble
 a b c d
- 42 geometrical ge o met ric al
 a b c d e
- 43 elementary el e ment ary
 a b c d
- 44 communication com mun i cat ion
 a b c d e
- 45 rectangular rec tang u lar
 a b c d

Section 3 Questions 46 à 50 :

REPEREZ LE MOT DONT LA VOYELLE SE PRONONCE DIFFEREMMENT DES AUTRES. REPORTEZ VOS REPONSES SUR VOTRE FEUILLE-REPONSES QCM

- | | | | | |
|----|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 46 | <u>a</u>
steam | <u>b</u>
piece | <u>c</u>
kiss | <u>d</u>
keep |
| 47 | bird | weird | heard | world |
| 48 | rough | turf | cup | son |
| 49 | stick | mind | wish | sin |
| 50 | raw | door | pure | core |

Section 4 Questions 51 à 70 :

20 MOTS ONT ETE ENLEVES DU PASSAGE QUI SUIT (QUESTIONS 51 A 70). VOUS DEVEZ LES RETROUVER. LISEZ TOUT LE TEXTE D'ABORD POUR COMPRENDRE LE SENS GENERAL. PUIS ESSAYER DE RETROUVER LE MOT MANQUANT QUI FIGURE AUSSI DANS LE TABLEAU CI-DESSOUS. ENSUITE MARQUEZ SUR VOTRE FEUILLE-REPONSES QCM LA LETTRE DE LA COLONNE OU SE TROUVE LE MOT QUI MANQUE.

a	b	c	d	e
gained	is	ago	and	planet
role	be	will	from	capable
new	on	by	arm	part
mission	had	it	was	lab

Experts test Mars vehicle model

Road tests of a vehicle with a difference are taking place at Aberystwyth University.

Scientists working on a 51 attempt to search for life on Mars are testing equipment on a scale model of a rover vehicle, which could roam the 52.

They have simulated the surface of Mars in a 53, as part of the European Space Agency-led ExoMars 2013 mission.

A robotic 54 for collecting samples and a panoramic camera built 55 the scientists are being tested.

The team also built a robotic arm for the ill-fated Beagle 2 mission, nearly five years 56.

Dr Dave Barnes, head of space robotics at the university, said the knowledge 57 from Beagle 2's failure was helping the British team working 58 ExoMars 2013.

Fourteen countries are taking 59 in the project to learn more about the fourth planet 60 the Sun.

Martian landscape

Dr Barnes said: "The ExoMars 2013 mission 61 different in that it is a dedicated mission unlike Beagle 2 which 62 part of another mission.

"ExoMars will orbit the planet and the people leading the 63 will be able to decide when and where to land on Mars.

"The mission will also have a rover vehicle which 64 travel between science sites on the surface of Mars."

Dr Barnes and his team are playing an important 65 in preparing the rover vehicle, and Beagle 2's robotic arm, which had five moving joints, is evolving into a more sophisticated arm which will be 66 of much more demanding tasks this time around.

Under the Beagle 2 system, all commands for moving the arm 67 to be sent directly from Earth.

But 68 is hoped the arm will work with on-board cameras and acquire rock samples autonomously.

In their laboratory in Aberystwyth, Dr Barnes 69 his team are testing a scale model of the rover vehicle on a simulated Martian landscape, which they call a Mars yard.

The ExoMars craft will 70 launched in 2013 and will arrive at the Red Planet towards the end of 2014.

Story from BBC NEWS:

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2 009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.**TECHNIQUE G.E.I.I.****(EPREUVE OPTIONNELLE OBLIGATOIRE)****Durée : 4 heures****Coefficient : 6****CALCULATRICE AUTORISEE**

Ce sujet comporte :

- 1 page de garde
- 2 pages d'instructions pour remplir le Q.C.M.
- 35 pages de sujet composé de trois parties :
 - ↳ 1^{ère} sous-épreuve – **Electronique analogique** : de la page EA.1 à EA.6 (16 questions numérotées de 1 à 16)
 - ↳ 2^{ème} sous-épreuve – **Electronique numérique et informatique** : de la page EN.1 à EN.9 (28 questions numérotées de 17 à 44) et de la page EN. 10 à EN. 24 (15 pages d'annexes)
 - ↳ 3^{ème} sous-épreuve – **Réseaux** : de la page R.1 à R. 5 (16 questions numérotées de 45 à 60)

ÉPREUVE OPTIONNELLE OBLIGATOIRE TECHNIQUE GEII

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

L'épreuve «Optionnelle obligatoire Technique GEII» de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

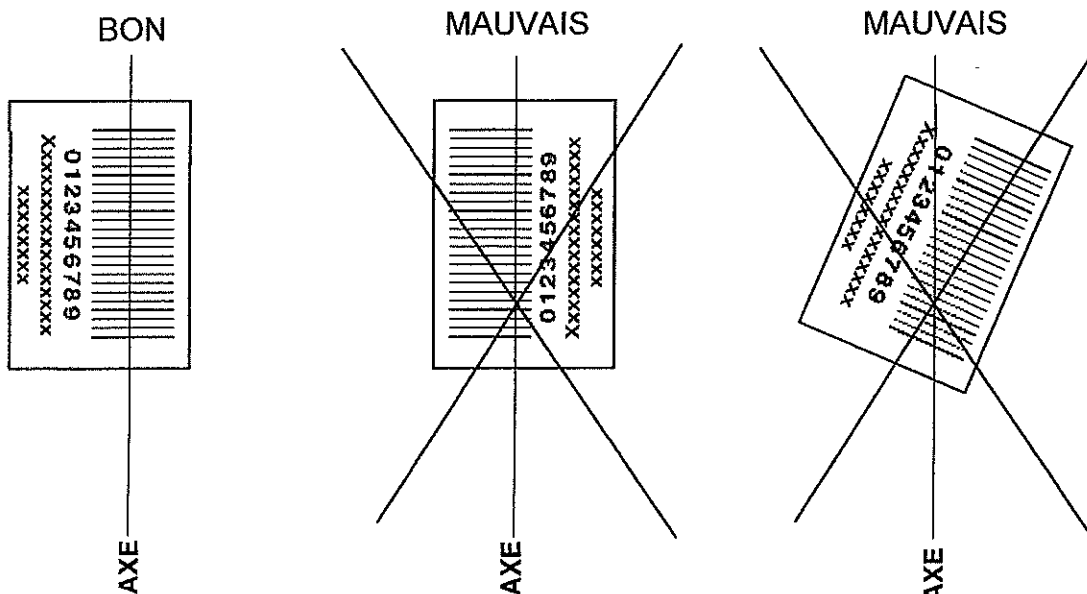
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, **l'étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez**, c'est-à-dire épreuve optionnelle obligatoire Technique GEII (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, le trait vertical matérialisant l'axe de lecture du code à barres (en haut à droite de votre QCM) doit traverser la totalité des barres de ce code.

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE**.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.

- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.
- 5) Cette épreuve comporte 60 questions obligatoires, certaines de numéros consécutifs, peuvent être liées. La machine à lecture optique lira les réponses en séquence en partant de la ligne 01, et s'arrêtera à la ligne 60 (les cases réponses de 61 à 100 seront neutralisées) .

Chaque question comporte une et une seule réponse exacte parmi un choix de 4 (A,B,C,D)

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 60, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro. Chaque ligne comporte 5 cases a, b, c, d, e.
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 60, vous vous trouverez en face de 2 possibilités :

► soit vous décidez de ne pas traiter cette question :
la ligne correspondante doit rester vierge.

► soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse :
vous devez noircir l'une des cases A,B,C,D .

Attention, toute réponse fausse entraîne pour la question correspondante une pénalité dans la note.

1^{ère} sous-épreuve : Electronique analogique

Attention : pour cette sous-épreuve si une réponse n'est pas exactement le calcul donné par la calculatrice
Cochez la réponse la plus proche du calcul.

I- Amplificateur d'instrumentation

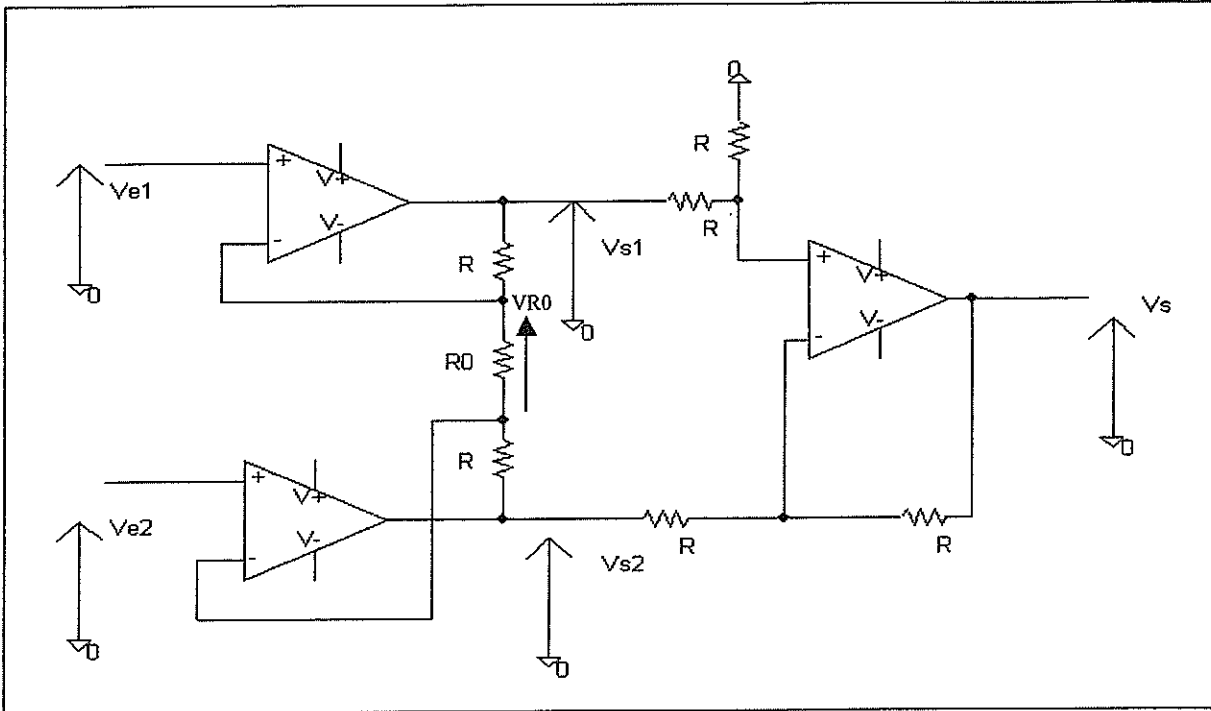


Figure1

Les amplificateurs opérationnels sont considérés comme idéaux .

Les questions 1 à 4 sont relatives à l'amplificateur d'instrumentation figure1 .

Question1 : La différence de potentiel aux bornes de R0 V_{R0} est égale à :

- a) $V_{R0}=Ve1$
- b) $V_{R0}=Ve1+Ve2$
- c) $V_{R0}=Ve1-Ve2$
- d) $V_{R0}=Ve2$

Question2 : La tension Vs1 est égale à :

- a) $Vs1=Ve1\left(1+\frac{R}{R0}\right)$
- b) $Vs1=Ve1+Ve2\left(1+\frac{R}{R0}\right)$
- c) $Vs1=Ve1\left(1+\frac{R}{R0}\right)-Ve2\left(\frac{R}{R0}\right)$
- d) $Vs1=Ve1\left(\frac{R}{R0}\right)-Ve2\left(1+\frac{R}{R0}\right)$

Question3 : La tension V_{s2} est égale à :

- a) $V_{s2} = V_{e2} \left(1 + \frac{R}{R_0} \right)$
- b) $V_{s2} = V_{e2} + V_{e1} \left(1 + \frac{R}{R_0} \right)$
- c) $V_{s2} = V_{e2} \left(1 + \frac{R}{R_0} \right) - V_{e1} \left(\frac{R}{R_0} \right)$
- d) $V_{s2} = V_{e2} \left(\frac{R}{R_0} \right) - V_{e1} \left(1 + \frac{R}{R_0} \right)$

Question4 : La tension V_s est égale à :

- a) $V_s = V_{e1} - V_{e2}$
- b) $V_s = (V_{e1} - V_{e2}) \left(1 + \frac{R}{R_0} \right)$
- c) $V_s = V_{e1} \left(1 + \frac{R}{R_0} \right) - V_{e2} \left(\frac{R}{R_0} \right)$
- d) $V_s = (V_{e1} - V_{e2}) \left(1 + 2 \frac{R}{R_0} \right)$

II- Limitation en fréquence des amplificateurs opérationnels

Soit un amplificateur opérationnel TL081, le constructeur donne les valeurs suivantes pour ce composant. Le gain différentiel basse fréquence en boucle ouverte $A_0 = 100\text{dB}$, la fréquence de transition $f_u = 4\text{MHz}$. (f_u fréquence pour laquelle le gain $A_0 = 0\text{dB}$)

Les questions 5 et 6 sont relatives à la limitation en fréquence de l'amplificateur opérationnel

Question5 : la fréquence de coupure à -3dB f_0 de ce composant en boucle ouverte est égale à :

- a) $f_0 = 10\text{hz}$
- b) $f_0 = 40\text{hz}$
- c) $f_0 = 120\text{hz}$
- d) $f_0 = 1\text{khz}$

Question6 : On réalise un montage amplificateur non inverseur de gain 100 la fréquence de coupure à -3dB f_c du montage est égale à :

- a) $f_c = 10\text{khz}$
- b) $f_c = 40\text{khz}$
- c) $f_c = 100\text{khz}$
- d) $f_c = 1\text{Mhz}$

III- Synthétiseur de fréquence à PLL

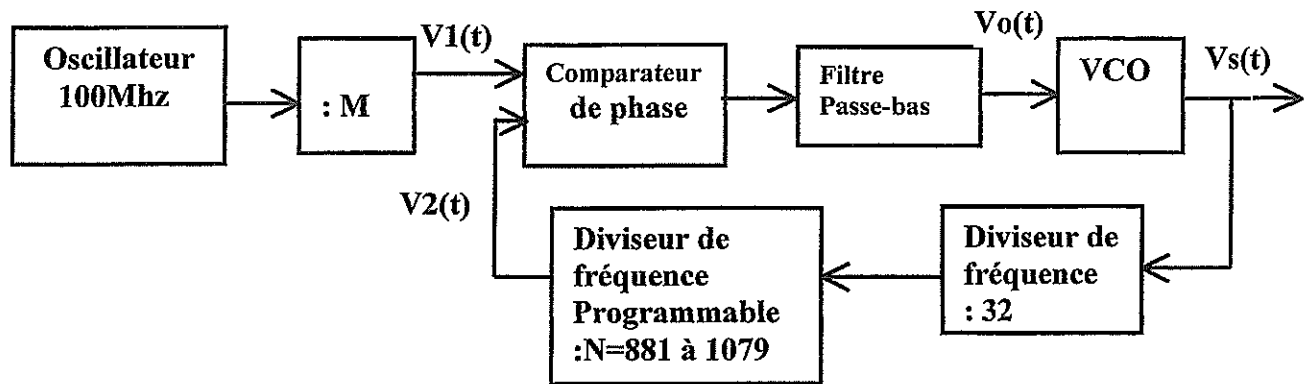


Figure2

On appelle F_1 , F_2 , F_s les fréquences respectives de V_1 , V_2 , V_s
 M est un diviseur de fréquence, $M= 32000$, le VCO est un oscillateur contrôlé en tension

. Les questions 7 à 11 sont relatives au synthétiseur de fréquence à pll figure2

Question7 : la condition de verrouillage de la boucle s'exprime par :

- a) $F_1=F_s$
- b) $F_2=F_s$
- c) $F_1=F_2$
- d) $F_1=32 \times F_2$

Question8 : $F_{s_{min}}$ la fréquence minimale de fonctionnement du VCO quand le diviseur programmable est $N= 881$ est égale à :

- a) $F_{s_{min}}=32\text{Mhz}$
- b) $F_{s_{min}}=88\text{Mhz}$
- c) $F_{s_{min}}=64\text{Mhz}$
- d) $F_{s_{min}}=108\text{Mhz}$

Question9 : $F_{s_{max}}$ la fréquence maximale de fonctionnement du VCO quand le diviseur programmable est $N=1079$ est égale à :

- a) $F_{s_{max}} =100\text{Mhz}$
- b) $F_{s_{max}} =88\text{Mhz}$
- c) $F_{s_{max}} =208\text{Mhz}$
- d) $F_{s_{max}} =108\text{Mhz}$

Question10 : la fréquence centrale $F_{s_{cent}}$ sur laquelle doit être calé le VCO est égale à :

- a) $F_{s_{cent}} =33\text{Mhz}$
- b) $F_{s_{cent}} =88\text{Mhz}$
- c) $F_{s_{cent}} =108\text{Mhz}$
- d) $F_{s_{cent}} =98\text{Mhz}$

Question11 : Le taux du diviseur passe directement de 1079 à 881 le saut de fréquence $\Delta F2$ sur $F2$ est égal à :

- a) $\Delta F2 = 200\text{Hz}$
- b) $\Delta F2 = 500\text{Hz}$
- c) $\Delta F2 = 700\text{Hz}$
- d) $\Delta F2 = 1000\text{Hz}$

IV- Filtre à capacité commutée

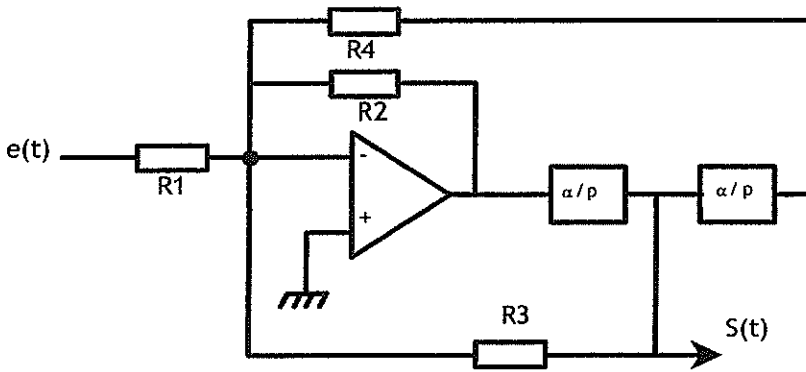


Figure 3

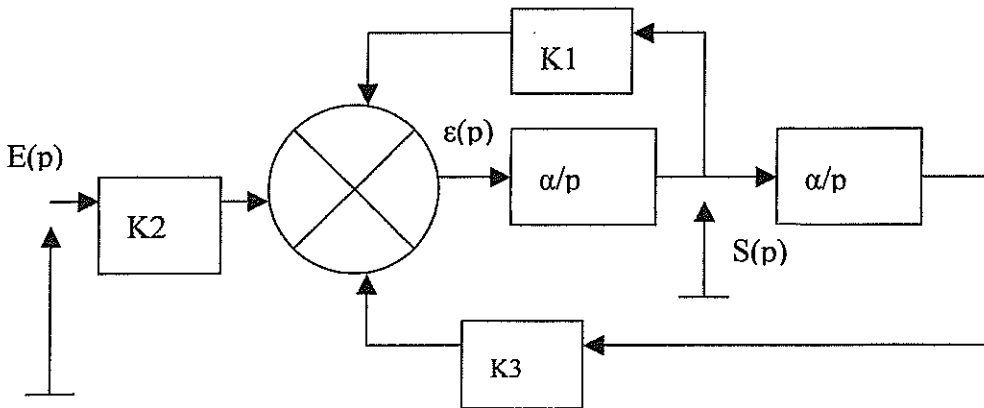


Figure 4

la figure 4 représente le schéma fonctionnel du schéma structurel figure 3.

α/p représente un intégrateur, p variable de Laplace.

Les questions 12 à 16 sont relatives au filtre à capacité commutée figure 3 et 4.

Question 12 : quelles sont les expressions de K1, K2, K3 ?

a) $K1 = \frac{R_3}{R_1}, K2 = \frac{R_2}{R_4}, K3 = \frac{R_4}{R_2}$

b) $K1 = \frac{R_2}{R_3}, K2 = \frac{R_2}{R_1}, K3 = \frac{R_2}{R_4}$

c) $K1 = \frac{R_4}{R_2}, K2 = \frac{R_2}{R_1}, K3 = \frac{R_2}{R_3}$

d) $K1 = \frac{R_4}{R_2}, K2 = \frac{R_2}{R_1}, K3 = \frac{R_4}{R_2}$

Question 13 : Quelle est l'expression de $\frac{\varepsilon(p)}{E(p)}$?

a) $\frac{\varepsilon(p)}{E(p)} = \frac{-K2}{1 + K2\alpha/p + K1\alpha^2/p^2}$

b) $\frac{\varepsilon(p)}{E(p)} = \frac{-K1\alpha^2}{1 + K3\alpha/p + K2\alpha^2/p^2}$

c) $\frac{\varepsilon(p)}{E(p)} = \frac{K3\alpha^2}{1 + K2\alpha/p + K1\alpha^2/p^2}$

d) $\frac{\varepsilon(p)}{E(p)} = \frac{-K2}{1 + K1\alpha/p + K3\alpha^2/p^2}$

Question14 : Quelle est l'expression de la fonction de transfert du filtre $\frac{S(p)}{E(p)}$?

a)
$$\frac{S(p)}{E(p)} = \frac{1 + \frac{K_2 p^2}{K_3 \alpha^2}}{1 + \frac{K_2 p}{K_3 \alpha} + \frac{p^2}{K_3 \alpha^2}}$$

b)
$$\frac{S(p)}{E(p)} = -\frac{\frac{K_2 p^2}{K_3 \alpha^2}}{1 + \frac{K_1 p}{K_3 \alpha} + \frac{p^2}{K_3 \alpha^2}}$$

c)
$$\frac{S(p)}{E(p)} = -\frac{\frac{K_2}{K_3}}{1 + \frac{K_1 p}{K_3 \alpha} + \frac{p^2}{K_3 \alpha^2}}$$

d)
$$\frac{S(p)}{E(p)} = -\frac{\frac{K_2 p}{K_3 \alpha}}{1 + \frac{K_1 p}{K_3 \alpha} + \frac{p^2}{K_3 \alpha^2}}$$

Question15 : De quel type de filtre s'agit-il ?

- a) coupe bande
- b) passe bas
- c) passe bande
- d) passe haut

Question16 : Quelle est l'expression de la fréquence naturelle F_n du filtre ?

- a) $F_n = \frac{\alpha \sqrt{K_3}}{2\pi}$
- b) $F_n = \frac{\alpha^2 \sqrt{K_3}}{2\pi}$
- c) $F_n = \frac{\alpha^2 K_3}{2\pi}$
- d) $F_n = \frac{\alpha K_3}{2\pi}$

2^{ème} sous-épreuve : Electronique numérique et informatique

Préambule

Les expressions d'indice des tableaux figurent entre les symboles [et]

Les paramètres des sous-programmes et fonctions figurent entre les symboles (et)

Les nombres binaires signés sont représentés en complément à deux

Les informations techniques sur les composants sont présentées en annexe.

Les chronogrammes d'accès du microcontrôleur sont présentés dans la partie concernée

Les chronogrammes d'accès des mémoires sont considérés comme connus.

Les chronogrammes de CNA sont compatibles avec ceux de la mémoire et ceux du microcontrôleur

Seuls les chronogrammes du LCD sont donnés en annexe

Notations	
←	opérateur d'affectation
<=	inférieur ou égal
>=	supérieur ou égal
◇	différent
/	opérateur de division réelle
DIV	opérateur de division entière
a MOD b	reste de la division entière de a par b
Opérateur logique NON	(barre)
Opérateur logique ET	(point) . ou implicite (rien)
Opérateur logique OU	(plus) +
Opérateur logique OU EXCLUSIF	⊕
ko , Mo, Go	respectivement 2 ¹⁰ octets = 1024 octets, 2 ²⁰ octets, 2 ³⁰ octets
Nombre en décimal	Notation habituelle (suite de chiffres décimaux)
Nombre en hexadécimal	Suite de symboles hexadécimaux suivie de la lettre h ou H
Nombre binaire	Suite de symboles binaires suivie de b ou B

Partie 1

Question 17 : A quelle expression logique est égale F ?

$$F = (\overline{A.B.C} + A \oplus B + (\overline{A.C}))$$

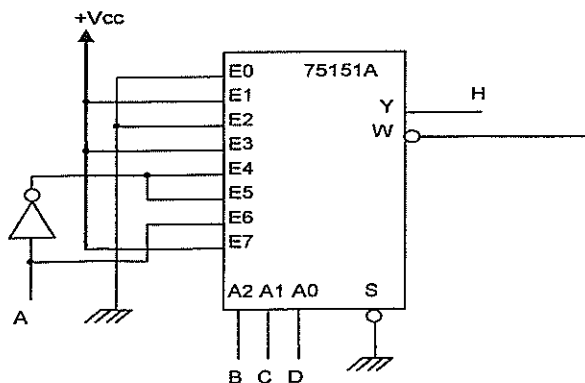
- a) $F = (A \oplus B) + (\overline{A.C})$
- b) $F = (A \oplus B) + (A.C)$
- c) $F = (\overline{A.B}) + (\overline{A.B}) + (\overline{A.C})$
- d) $F = (A + B + C)$

Question 18 : Quelle table de vérité correspond à l'expression logique G ?

$$G = \overline{B.D} + \overline{A.B.C} + A.B.\overline{D}$$

a)	b)	c)	d)																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>G</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>D</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>D</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>\overline{D}</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>\overline{D}</td></tr> </table>	A	B	C	G	0	0	0	D	0	0	1	D	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	D	1	0	1	D	1	1	0	\overline{D}	1	1	1	\overline{D}	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>G</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>\overline{D}</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	G	0	0	0	D	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	\overline{D}	1	1	1	1	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>G</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>\overline{D}</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>\overline{D}</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>D</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>D</td></tr> </table>	A	B	C	G	0	0	0	\overline{D}	0	0	1	\overline{D}	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	D	1	1	1	D	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>G</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>D</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>D</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>\overline{D}</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>\overline{D}</td></tr> </table>	A	B	C	G	0	0	0	D	0	0	1	D	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	\overline{D}	1	1	1	\overline{D}
A	B	C	G																																																																																																																																																
0	0	0	D																																																																																																																																																
0	0	1	D																																																																																																																																																
0	1	0	1																																																																																																																																																
0	1	1	0																																																																																																																																																
1	0	0	D																																																																																																																																																
1	0	1	D																																																																																																																																																
1	1	0	\overline{D}																																																																																																																																																
1	1	1	\overline{D}																																																																																																																																																
A	B	C	G																																																																																																																																																
0	0	0	D																																																																																																																																																
0	0	1	1																																																																																																																																																
0	1	0	1																																																																																																																																																
0	1	1	0																																																																																																																																																
1	0	0	0																																																																																																																																																
1	0	1	0																																																																																																																																																
1	1	0	\overline{D}																																																																																																																																																
1	1	1	1																																																																																																																																																
A	B	C	G																																																																																																																																																
0	0	0	\overline{D}																																																																																																																																																
0	0	1	\overline{D}																																																																																																																																																
0	1	0	1																																																																																																																																																
0	1	1	0																																																																																																																																																
1	0	0	0																																																																																																																																																
1	0	1	0																																																																																																																																																
1	1	0	D																																																																																																																																																
1	1	1	D																																																																																																																																																
A	B	C	G																																																																																																																																																
0	0	0	D																																																																																																																																																
0	0	1	D																																																																																																																																																
0	1	0	0																																																																																																																																																
0	1	1	0																																																																																																																																																
1	0	0	0																																																																																																																																																
1	0	1	0																																																																																																																																																
1	1	0	\overline{D}																																																																																																																																																
1	1	1	\overline{D}																																																																																																																																																

Question 19 : Quelle est l'expression logique de H ?



Inputs				Outputs	
Select			Strobe		
A2	A1	A0	S	Y	W
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	E0	$\overline{E0}$
L	L	H	L	E1	$\overline{E1}$
L	H	L	L	E2	$\overline{E2}$
L	H	H	L	E3	$\overline{E3}$
H	L	L	L	E4	$\overline{E4}$
H	L	H	L	E5	$\overline{E5}$
H	H	L	L	E6	$\overline{E6}$
H	H	H	L	E7	$\overline{E7}$

- a) $H = B.C.\overline{D}.A + B.C.D + \overline{B.C.D} + B.C.\overline{A} + \overline{B.C.D}$
- b) $H = \overline{B.C.D.A} + \overline{B.C.D} + B.C.D + B.C.\overline{D.A} + \overline{B.C.D} + B.C.\overline{D.A}$
- c) $H = \overline{B.C.D} + B.C.D + B.C.\overline{D.A} + B.C.\overline{D.A} + B.C.\overline{D.A} + \overline{B.C.D}$
- d) $H = \overline{B.C.D} + B.C.\overline{D.A} + \overline{B.C.D} + B.C.\overline{D.A} + B.C.D + B.C.\overline{D.A}$

Question 20 : Parmi les fonctions logiques ci-dessous, quelle est celle la plus utilisée en électronique numérique ?

- a) le décodage.
- b) le multiplexage.
- c) la comparaison.
- d) l'unité de calcul.

Question 21 : Dans un système électronique numérique synchrone, la mise à zéro asynchrone doit être générée par :

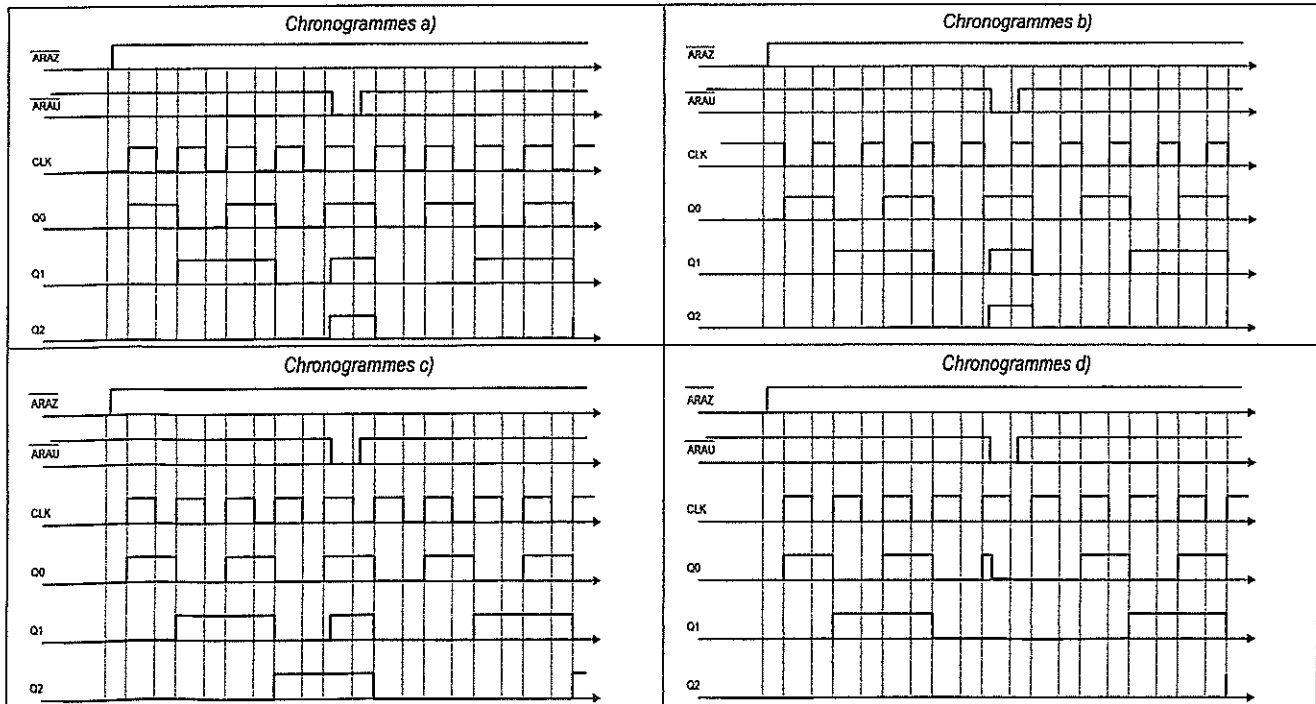
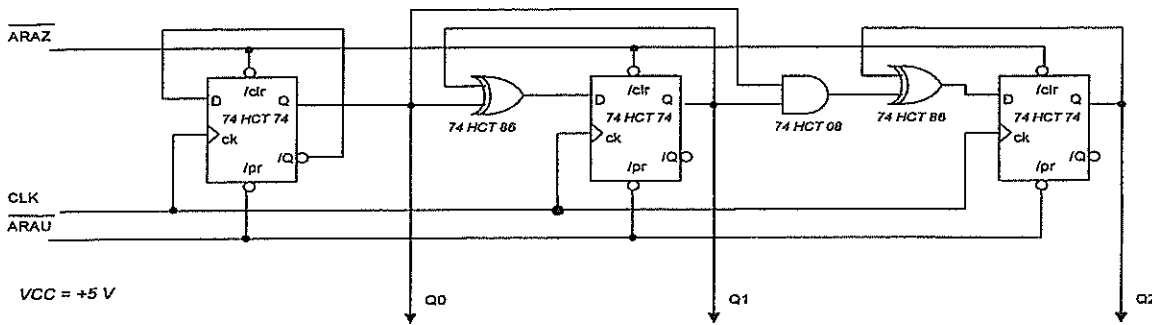
- a) la sortie d'un bloc combinatoire
- b) la sortie d'un décodeur des états d'un compteur
- c) la sortie d'une bascule
- d) la sortie d'un comparateur

Question 22 : Parmi les noms ci-dessous, lequel ne désigne pas une famille de circuits logiques programmables

- a) CPLD
- b) ASIC
- c) SRAM
- d) FPGA à anti-fusible

Partie 2

Question 23 : Quels chronogrammes illustrent le comportement du système suivant ?



- a) chronogrammes a)
- b) chronogrammes b)
- c) chronogrammes c)
- d) chronogrammes d)

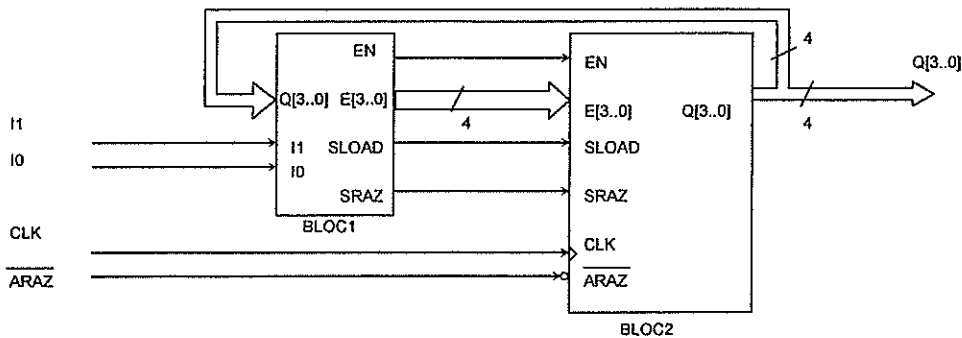
Question 24 : On considère le schéma ci-dessus (question 23). A quelle fréquence le système peut-il fonctionner correctement (à température ambiante = 25°C et pour une tension d'alimentation VCC = + 5 V) ? Cf. annexes pour les datasheets 74HCT74, 74HCT08, 74HCT86.

- a) f = 9.830 Mhz
- b) f = 12.288 Mhz
- c) f = 18.432 Mhz
- d) f = 22.118 Mhz

Question 25 : On considère les 2 tables de vérité (la table de vérité du bloc 1 est à variables introduites) et le schéma suivants :

I1	I0	EN	E[3..0]	SLOAD	SRAZ
0	0	1	0000b	0	$\overline{Q3.Q2.Q1.Q0}$
0	1	1	0010b	0	0
1	0	1	0000b	$Q3.\overline{Q2}.\overline{Q1}.\overline{Q0}$	0
1	1	0	0000b	0	0

\overline{ARAZ}	SRAZ	SLOAD	EN	CLK	Q[3..0] _(t+1)
0	x	x	x	x	0000b
1	1	x	x	↑	0000b
	0	1	x	↑	E[3..0]
	0	0	1	↑	Q[3..0] _(t) + 1
	0	0	0	0	Q[3..0] _(t)
	0	0	0	1	Q[3..0] _(t)
	0	0	0	↓	Q[3..0] _(t)



En considérant le mode 0 sélectionné (I1=0 et I0 = 0), le montage permet de réaliser :

- a) Un compteur synchrone modulo 8
- b) Un système synchrone comptant de 1 à 8
- c) Un compteur asynchrone
- d) Un compteur synchrone 4 bits comptant de 00h à 0Fh

Question 26 : On considère le schéma de la question 25 et les tables associées. On souhaite modifier le mode 3 (I0=1 et I1=1) afin que désormais lorsque ce mode est sélectionné le système se comporte comme un compteur de 1 à 10 (bornes comprises). On ne tient pas compte des cycles parasites lors des changements de mode. Quelles sont alors les expressions des sorties du bloc 1 ?

- | | | | |
|---------|-----------------|--|----------|
| a) EN=1 | E[3..0] = 0001b | SLOAD = $Q3.\overline{Q2}.\overline{Q1}.\overline{Q0}$ | SRAZ = 0 |
| b) EN=1 | E[3..0] = 1010b | SLOAD = $Q3.\overline{Q2}.\overline{Q1}.\overline{Q0}$ | SRAZ = 0 |
| c) EN=0 | E[3..0] = 1010b | SLOAD = 0 | SRAZ = 1 |
| d) EN=0 | E[3..0] = 0001b | SLOAD = $Q3.\overline{Q2}.\overline{Q1}.\overline{Q0}$ | SRAZ = 0 |

Partie 3

Architecture des systèmes à microprocesseurs

On considère une architecture à base de microcontrôleur constituée de :

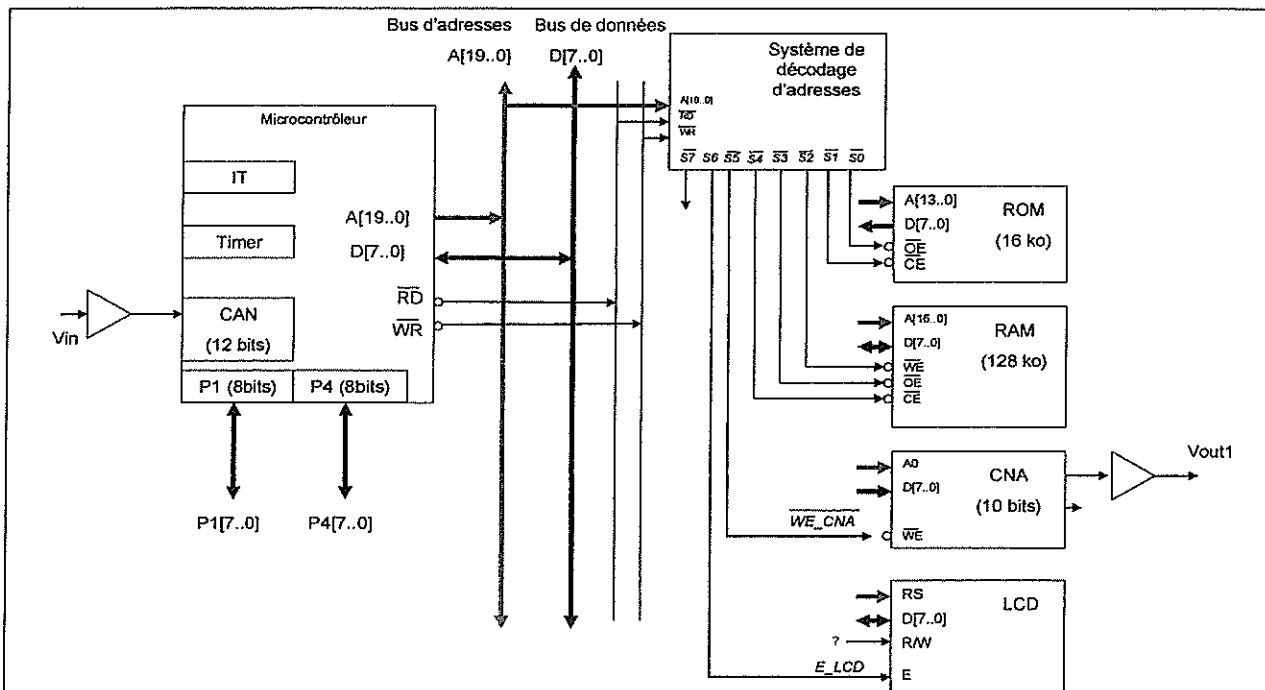
- un microcontrôleur ayant un bus adresse A19-A0, un bus de donnée D7-D0 et un bus de commande \overline{RD} actif à 0 pour la lecture et \overline{WR} actif sur front montant pour l'écriture. Il dispose en outre des périphériques intégrés :
 - o deux ports d'entrées sorties numériques 8 bits (appelés respectivement P1 et P4),
 - o d'un convertisseur analogique numérique (CAN) 12 bits,
 - o d'un Timer,
 - o d'un système de gestion des interruptions avec les sources externes IT0 et IT1 et plusieurs sources internes toutes actives sur front montant,

Ce microcontrôleur démarre son programme d'initialisation après la mise sous tension ou une impulsion de mise à zéro à l'adresse 00000h.

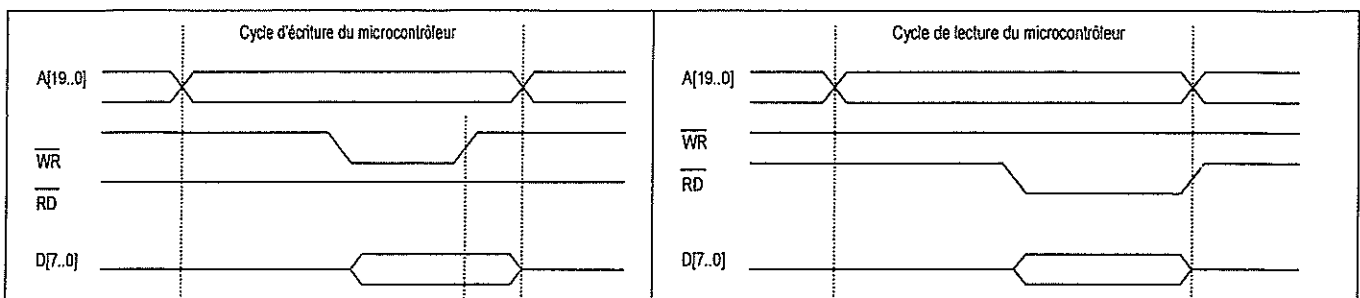
- il dispose de 1ko de RAM interne implantée à partir de FFC00h
- il ne dispose pas de mémoire ROM ou Flash Eprom intégrée.

Le système bâti autour de ce microcontrôleur comporte en externe :

- une EPROM de 16ko contenant le programme d'initialisation et occupant exactement sa taille dans l'espace adressable du microcontrôleur.
- une RAM de 128 ko et occupant exactement sa taille dans l'espace adressable du microcontrôleur.
- 2 convertisseurs (10 bits) numériques analogiques (CNA),
- d'un afficheur LCD (DMC20434),
- d'un système de décodage d'adresses.



Rappel Chronogrammes du microcontrôleur



Question 27 : Donner l'espace adressable de ce microcontrôleur

- a) 00000h à FFFFFh
- b) 00000h à 1FFFFFFh
- c) 00000h à 10000h
- d) 10000h à 20000h

Question 28 : Quelle zone mémoire correspondant exactement à sa taille la RAM peut-elle occuper ?

- a) de 00000h à 1FFFFFFh
- b) de 10000h à 2FFFFFFh
- c) de F0000h à FFFFFFFh
- d) de 80000h à 8FFFFFFh

Question 29 : Quelle(s) est (sont) la(les) zone(s) mémoire(s) décodée(s) par le signal $\overline{S7}$ (actif à 0) dont

l'expression est : $\overline{S7} = \overline{WR} \cdot \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A16}$

- a) de 20000h à 2FFFFFFh
- b) de 60000h à 6FFFFFFh
- c) de 20000h à 2FFFFFFh et de 40000h à 4FFFFFFh
- d) de 40000h à 4FFFFFFh et de 60000h à 6FFFFFFh

Question 30 : En considérant que le CNA est décodé à partir de l'adresse A8000h et qu'il occupe exactement 4ko, quelle est l'expression logique (active à 0) générée par le système de décodage pour sélectionner le CNA :

- a) $\overline{WE_CNA} = \overline{WR} \cdot \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16} \cdot \overline{A15} \cdot \overline{A14} \cdot \overline{A13} \cdot \overline{A12}$
- b) $\overline{WE_CNA} = \overline{WR} \cdot \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16} \cdot \overline{A15} \cdot \overline{A14} \cdot \overline{A13} \cdot \overline{A12}$
- c) $\overline{WE_CNA} = \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16} \cdot \overline{A15} \cdot \overline{A14} \cdot \overline{A13} \cdot \overline{A12}$
- d) $\overline{WE_CNA} = \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16} \cdot \overline{A15} \cdot \overline{A14} \cdot \overline{A13} \cdot \overline{A12}$

Question 31 : Le LCD doit être décodé à partir de l'adresse B0000h et occupe exactement 64 ko

Quelle est l'expression logique (active à 1) générée par le système de décodage pour commander le signal E du LCD :

- a) $E_LCD = (\overline{WR} + \overline{RD}) \cdot (\overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16})$
- b) $E_LCD = (\overline{WR} \cdot \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16}) + (\overline{RD} \cdot \overline{A19} \cdot \overline{A18} \cdot \overline{A17} \cdot \overline{A16})$
- c) $E_LCD = \overline{WR} + \overline{RD}$
- d) $E_LCD = \overline{WR} + \overline{RD}$

Question 32 : Quel signal généré par le microcontrôleur peut on utiliser pour commander l'entrée R/W du LCD ?

- a) le signal \overline{RD}
- b) un bit du bus d'adresse
- c) un bit du bus de données
- d) le signal \overline{WR}

Question 33 : En considérant que le CNA est décodé à partir de l'adresse A8000h, quelle déclaration et instruction (en langage C) doit on utiliser pour transmettre la valeur 0xFF à ce périphérique :

- a) déclaration : `unsigned int *CAN = 0xA8000;`
instruction : `*CAN = 0xFF;`
- b) déclaration : `unsigned char *CAN = 0xA8000;`
instruction : `*CAN = 0xFF;`
- c) déclaration : `unsigned int CAN = 0xA8000;`
instruction : `CAN = 0xFF;`
- d) déclaration : `unsigned char *CAN = 0xA8000;`
instruction : `CAN = 0xFF;`

Question 34 : Le signal V_{in} peut varier de $-15V$ à $+15V$. Le microcontrôleur étudié dispose d'un CAN intégré de 12 bits. Le transfert du CAN est linéaire et tel que :

$+15v$ produit la valeur max sur 12bits
 $-15v$ produit la valeur 0

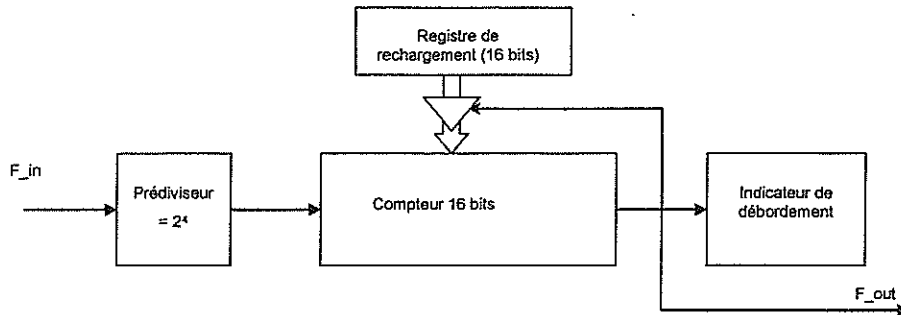
A la suite d'une conversion analogique numérique, le CAN donne la valeur 00FFh.

A quelle tension d'entrée (au 10 millième près) correspond cette valeur ?

- a) $V_{in} = -13,1318V$
- b) $V_{in} = -13,2318V$
- c) $V_{in} = -13,3318V$
- d) $V_{in} = -13,4318V$

Partie4

Le timer intégré de ce microcontrôleur peut être schématisé ainsi :



On souhaite utiliser ce timer pour déclencher une interruption à intervalle de temps régulier.

Un débordement se produit lors du passage du compteur de FFFFh à 0.

A chaque débordement une IT peut être déclenchée. Ce timer est rechargeable. Pour cette question, on considère que en fin de chaque comptage il est automatiquement rechargé avec la valeur mémorisée dans un registre de rechargement. Ce timer est constitué d'un prédiviseur par 16 suivi d'un compteur 16 bits.

Question 35 : Sachant que l'on dispose d'un signal de référence de fréquence $F_{in} = 22.1184$ MHz et que l'on désire déclencher une IT toutes les 10 ms, quelle valeur doit-on charger dans le compteur à l'initialisation et dans le registre de rechargement ?

- a) 3600h
- b) B600h
- c) CA00h
- d) C900h

Question 36 : Lors du déclenchement puis de la prise en compte d'une interruption dans un programme écrit en langage évolué :

- a) le microcontrôleur suspend immédiatement le calcul en cours,
- b) le programme de traitement de l'interruption doit interdire toute autre interruption,
- c) le microcontrôleur gère de façon autonome le compteur programme (ou pointeur d'instructions),
- d) Le microcontrôleur termine l'instruction en cours du langage évolué avant de traiter l'interruption.

Question 37 : Ce microcontrôleur peut gérer 4 sources d'interruptions (toutes actives sur front)

IT0 et IT1 (sources externes), IT2 et IT3 (sources internes).

Le niveau de priorité est décroissant (IT0 plus prioritaire que IT1, IT1 plus prioritaire que IT2 et IT2 plus prioritaire que IT3).

Ce microcontrôleur dispose d'un registre IE permettant d'autoriser individuellement la prise en compte de chaque source d'interruption. Ces bits d'autorisation sont actifs à 1. Ainsi IE.0 permet d'autoriser la source d'interruption IT0, IE.1 permet d'autoriser IT1, IE.2 permet d'autoriser IT2, IE.3 permet d'autoriser IT3. On considère que IE = 0Eh et l'autorisation globale des IT est active.

Que fait le microcontrôleur si IT0, IT2 et IT3 sont déclenchées simultanément ?

- 1) le sous programme de traitement de l'IT0 est exécuté
- 2) le sous programme de traitement de l'IT1 est exécuté
- 3) le sous programme de traitement de l'IT2 est exécuté
- 4) le sous programme de traitement de l'IT3 est exécuté

Sont exactes les affirmations prises dans l'ordre suivant :

- a) 1, 3 et 4
- b) 3 uniquement
- c) 3 et 4
- d) 2, 3 et 4

Question 38 : Dans cette question, on utilise la même définition du registre IE que pour la question 37.

On considère que le microcontrôleur exécute le sous-programme de traitement de l'IT1 et que IE=0Fh.

Que fait le microcontrôleur si IT1 est de nouveau déclenchée ?

- a) Le microcontrôleur termine le sous-programme en cours et retourne au programme interrompu.
- b) Le microcontrôleur recommence le sous-programme de traitement de l'IT1.
- c) Le microcontrôleur se bloque.
- d) Le microcontrôleur termine le sous-programme et le recommence immédiatement.

Question 39 : Les architectures CISC et RISC

- 1) le nombre de cycles des instructions du processeur RISC est généralement plus petit que celui de celles du processeur CISC
- 2) l'architecture RISC correspond aux microprocesseurs, l'architecture CISC aux microcontrôleurs
- 3) les processeurs CISC possèdent un jeu étendu d'instructions complexes
- 4) toutes les instructions d'un processeur RISC ont le même nombre de cycles

Sont exactes les affirmations :

- a) toutes
- b) 1 et 2
- c) 3 et 4
- d) 1, 3 et 4

Partie 5

Question 40 : Dans un microcontrôleur les opérations de calcul arithmétique (addition et soustraction) utilisent une unité de calcul avec les opérandes et le résultat R ayant le même nombre de bits et produisant les indicateurs suivants : retenue (carry) C, dépassement relatif (overflow) O, signe S, zéro Z.

Une soustraction effectuée avec cette unité de calcul et avec des opérandes de 16bits a donné le résultat suivant :

$$R = 4E59h \quad \text{Indicateurs : } C = 0, O = 1, S = 0, Z = 0$$

Sachant que l'opération concerne les nombres signés en complément à deux sur 16bits, donner en décimal le résultat correct que l'on doit annoncer :

- a) - 45479
- b) - 45484
- c) + 20057
- d) - 45487

Question 41 : Extension de signe

On souhaite étendre sur 16bits signés en complément à 2, les données sur 8bits signés en complément à 2. Donner la valeur étendue du nombre suivant : FDh

- a) FFFDh
- b) 80FDh
- c) FD00h
- d) FDFh

Question 42 : Dans les langages évolués, on utilise la notion de pointeur. Cette notion est à rapprocher de quel mode d'adressage en assembleur ?

- a) direct ou étendu
- b) inhérent ou par registre
- c) indexé
- d) indirect

Question 43 : Algorithme à analyser

On considère 3 variables entières non signées V1, V2, RES.
Soit la fonction suivante :

Fonction annee_2009 (V1, V2)

```

Debut
  SI V1 = 0
    ALORS      RES ← V2
    SINON      RES ← annee_2009 (V1-1, V2 × 2)
  FIN SI
  RETOURNER (RES)
Fin annee_2009
    
```

Cette fonction calcule :

- a) $(V1 \times V2)^2$
- b) $V1 \times 2^{V2}$
- c) $V2 \times 2^{V1}$
- d) $(V2 \times 2)^{V1}$

Question 44 : Algorithme à analyser

Soit un tableau TAB d'entiers non signés (codés sur 16 bits) de valeurs TAB = [10; 15 ; 11 ; 9]. L'indice de la première case du tableau est 1.

Soit la procédure AFFICHE affichant les éléments d'un tableau dans l'ordre de ses indices croissants.

Suite à l'exécution du programme suivant :

```

index1 ← 0
TANT QUE (index1 ≠ 3)
  POUR index2 ← 1 à 4
    SI TAB[index1+1] > TAB[index2]
      ALORS      aux ← TAB[index2]
                 TAB[index2] ← TAB[index1 + 1]
                 TAB[index1+1] ← aux
  FIN SI
  FIN POUR
  Index1 ← index1+1
FIN TANT QUE
AFFICHE (TAB)
    
```

Le résultat écrit sera :

- a) 15, 11, 10, 9
- b) 9, 10, 11, 15
- c) 10, 15, 11, 9
- d) 9, 11, 15, 10

ANNEXE

Documents techniques

LCD (3 pages)

1. General Specifications

Operating Temp.	: min. 0°C ~ max. 50°C
Storage Temp.	: min. -20°C ~ max. 70°C
Display Format	: 20 characters × 4 lines
Display Fonts	: 5 ~ 8 dots (1 character)
Viewing Area	: 76.0 (W) · 25.2 (H) mm
Outline Dimensions	: 98.5 (W) · 60.0 (H) × 11.0 max. (D) mm
Weight	: 65g max.
LCD Type	: FRD-7141 (TN / Clear / Reflective)
Viewing Angle	: 6:00
Backlight	: None
Drawings	: Dimensional Outline UE-30371B



2. Electrical Specifications

2.1. Absolute Maximum Ratings

$V_{SS}=0V$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	$V_{CC}-V_{SS}$	—	-0.3	6.5	V
Supply Voltage (LCD Drive)	$V_{CC}-V_{EE}$	—	0	6.5	V
Input Voltage	V_I	—	-0.3	$V_{CC}+0.3$	V

2.2. DC Characteristics

$T_a=25^\circ C, V_{SS}=0V$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	$V_{CC}-V_{SS}$	—	4.5	—	5.5	V
Supply Voltage (LCD Drive)	$V_{CC}-V_{EE}$	Shown in 3.1				V
High Level Input Voltage	V_{IH}	$V_{CC}=5.0V+10\%$	2.2	—	V_{CC}	V
Low Level Input Voltage	V_{IL}	$V_{CC}=5.0V+10\%$	0	—	0.6	V
High Level Output Voltage	V_{OH}	$I_{OH}=-0.205mA$	2.4	—	V_{CC}	V
Low Level Output Voltage	V_{OL}	$I_{OL}=1.2mA$	0	—	0.4	V
Supply Current	I_{CC}	$V_{CC}-V_{SS}=5.0V$	—	2.2	4.0	mA



2.3.AC Characteristics

$V_{CC}=5.0V \pm 10\%$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Units
Enable Cycle Time	t_{CYC}	Fig.1, 2	500	—	ns
Enable Pulse Width	PW_{EH}	Fig.1, 2	230	—	ns
Enable Rise/Fall Time	t_{er}, t_{ef}	Fig.1, 2	—	20	ns
Address Setup Time	t_{AS}	Fig.1, 2	40	—	ns
Address Hold Time	t_{AH}	Fig.1, 2	10	—	ns
Write Data Setup Time	t_{DSW}	Fig.1	80	—	ns
Write Data Hold Time	t_{DHW}	Fig.1	10	—	ns
Read Data Delay Time	t_{DDR}	Fig.2	—	160	ns
Read Data Hold Time	t_{DHR}	Fig.2	5	—	ns

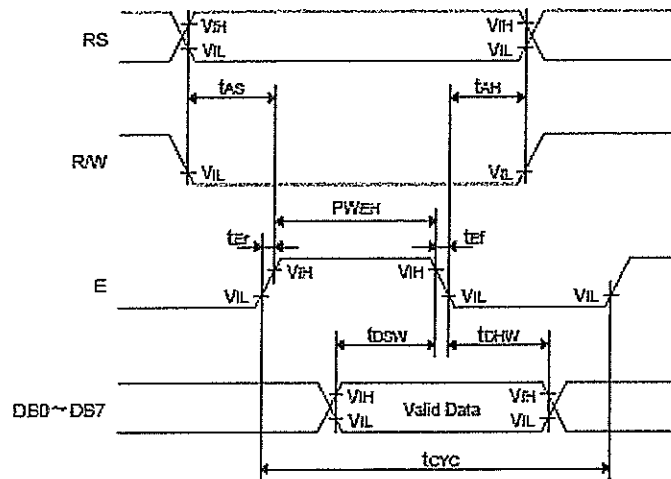


Fig.1 Write Operation Timing

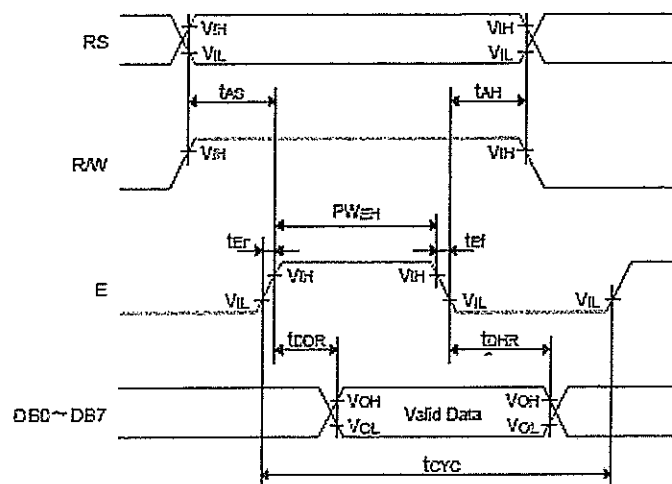


Fig.2 Read Operation Timing

74HCT08 (4 pages)

INTEGRATED CIRCUITS

DATA SHEET

For a complete data sheet, please also download:

- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications
- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Information
- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Outlines

74HC/HCT08 Quad 2-input AND gate

Product specification
File under Integrated Circuits, IC06

December 1990

Philips
Semiconductors



PHILIPS

Quad 2-input AND gate

74HC/HCT08

FEATURES

- Output capability: standard
- I_{CC} category: SSI

GENERAL DESCRIPTION

The 74HC/HCT08 are high-speed Si-gate CMOS devices and are pin compatible with low power Schottky TTL (LSTTL). They are specified in compliance with JEDEC standard no. 7A. The 74HC/HCT08 provide the 2-input AND function.

QUICK REFERENCE DATA

GND = 0 V; T_{amb} = 25 °C; t_r = t_f = 6 ns

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	TYPICAL		UNIT
			HC	HCT	
t _{PHL} /t _{PLH}	propagation delay nA, nB to nY	C _L = 15 pF; V _{CC} = 5 V	7	11	ns
C _I	input capacitance		3.5	3.5	pF
C _{PD}	power dissipation capacitance per gate	notes 1 and 2	10	20	pF

Notes

1. C_{PD} is used to determine the dynamic power dissipation (P_D in μW):

$$P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o) \text{ where:}$$

f_i = input frequency in MHz

f_o = output frequency in MHz

C_L = output load capacitance in pF

V_{CC} = supply voltage in V

∑ (C_L × V_{CC}² × f_o) = sum of outputs

2. For HC the condition is V_I = GND to V_{CC}
For HCT the condition is V_I = GND to V_{CC} - 1.5 V

ORDERING INFORMATION

See "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Information".

Quad 2-input AND gate

74HC/HCT08

PIN DESCRIPTION

PIN NO.	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
1, 4, 9, 12	1A to 4A	data inputs
2, 5, 10, 13	1B to 4B	data inputs
3, 6, 8, 11	1Y to 4Y	data outputs
7	GND	ground (0 V)
14	V _{CC}	positive supply voltage

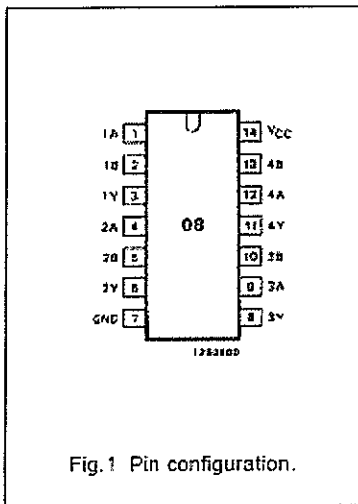


Fig. 1 Pin configuration.

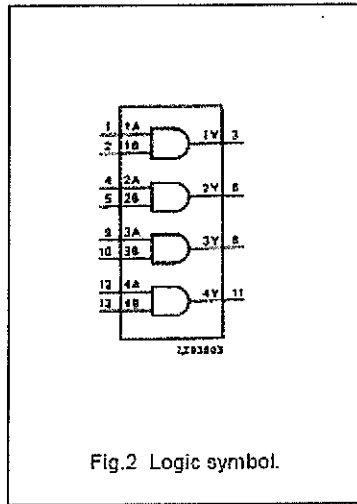


Fig. 2 Logic symbol.

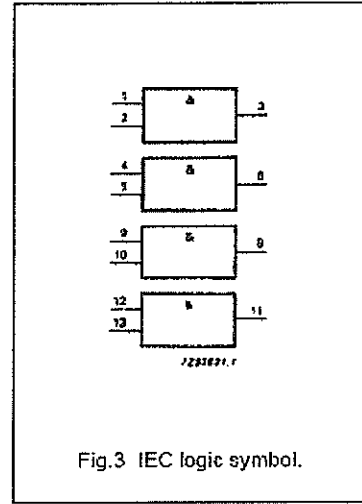


Fig. 3 IEC logic symbol.

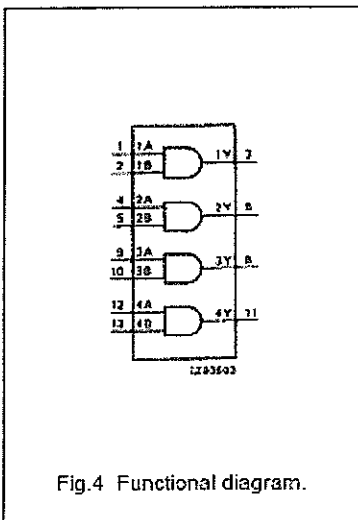


Fig. 4 Functional diagram.

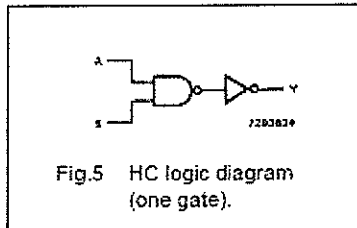


Fig. 5 HC logic diagram (one gate).

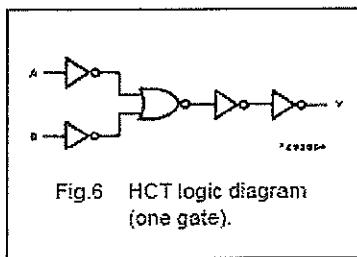


Fig. 6 HCT logic diagram (one gate).

FUNCTION TABLE

INPUTS		OUTPUT
nA	nB	nY
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

Note

1. H = HIGH voltage level
L = LOW voltage level

Quad 2-input AND gate

74HC/HCT08

DC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

For the DC characteristics see "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications".

Output capability: standard
 I_{CC} category: SSI

Note to HCT types

The value of additional quiescent supply current (ΔI_{CC}) for a unit load of 1 is given in the family specifications. To determine ΔI_{CC} per input, multiply this value by the unit load coefficient shown in the table below.

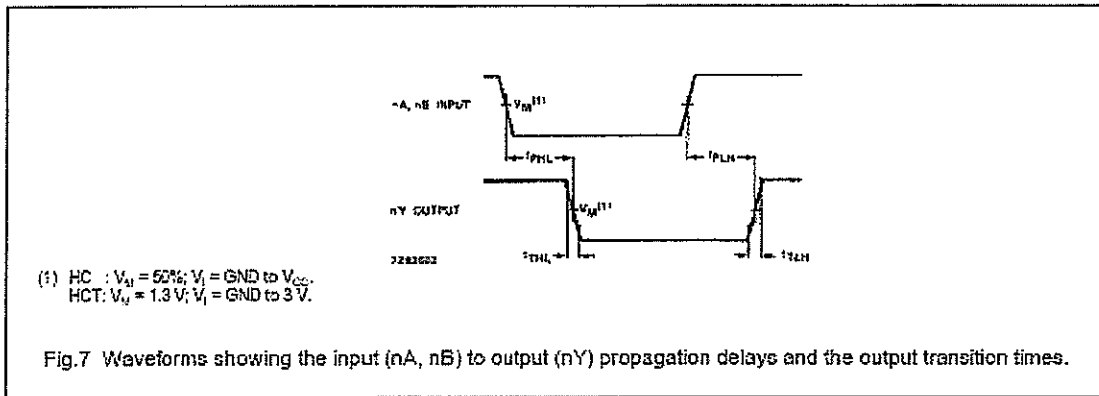
INPUT	UNIT LOAD COEFFICIENT
nA, nB	0.6

AC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

GND = 0 V; t_r = t_f = 6 ns; C_L = 50 pF

SYMBOL	PARAMETER	T _{amb} (°C)							UNIT	TEST CONDITIONS	
		74HCT								V _{CC} (V)	WAVEFORMS
		+25			-40 to +85		-40 to +125				
		min.	typ.	max.	min.	max.	min.	max.			
t _{PHL} /t _{PLH}	propagation delay nA, nB to nY		14	24		30		36	ns	4.5	Fig.7
t _{THL} /t _{TLH}	output transition time		7	15		19		22	ns	4.5	Fig.7

AC WAVEFORMS



PACKAGE OUTLINES

See "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Outlines".

74HCT74 (5 pages)

INTEGRATED CIRCUITS

DATA SHEET

For a complete data sheet, please also download:

- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications

74HC/HCT74

Dual D-type flip-flop with set and reset; positive-edge trigger

Product specification
Supersedes data of September 1993
File under Integrated Circuits, IC06

1998 Feb 23

Philips
Semiconductors



PHILIPS

Dual D-type flip-flop with set and reset; positive-edge trigger

74HC/HCT74

FEATURES

- Output capability: standard
- I_{CC} category: flip-flops

GENERAL DESCRIPTION

The 74HC/HCT74 are high-speed Si-gate CMOS devices and are pin compatible with low power Schottky TTL (LSTTL). They are specified in compliance with JEDEC standard no. 7A.

The 74HC/HCT74 are dual positive-edge triggered, D-type flip-flops with individual data (D) inputs, clock (CP) inputs, set ($\overline{S_D}$) and reset ($\overline{R_D}$) inputs; also complementary Q and \overline{Q} outputs.

The set and reset are asynchronous active LOW inputs and operate independently of the clock input. Information on the data input is transferred to the Q output on the LOW-to-HIGH transition of the clock pulse. The D inputs must be stable one set-up time prior to the LOW-to-HIGH clock transition for predictable operation.

Schmitt-trigger action in the clock input makes the circuit highly tolerant to slower clock rise and fall times.

QUICK REFERENCE DATA

GND = 0 V; T_{amb} = 25 °C; t_r = t_f = 6 ns

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	TYPICAL		UNIT
			HC	HCT	
t _{PHL} / t _{PLH}	propagation delay	C _L = 15 pF; V _{CC} = 5 V			
	nCP to nQ, n \overline{Q}		14	15	ns
	n $\overline{S_D}$ to nQ, n \overline{Q}		15	18	ns
	n $\overline{R_D}$ to nQ, n \overline{Q}		16	18	ns
f _{max}	maximum clock frequency		76	59	MHz
C _i	input capacitance		3.5	3.5	pF
C _{PD}	power dissipation capacitance per flip-flop	notes 1 and 2	24	29	pF

Notes

1. C_{PD} is used to determine the dynamic power dissipation (P_D in μ W):

$$P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o) \text{ where:}$$

f_i = input frequency in MHz

f_o = output frequency in MHz

$\sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ = sum of outputs

C_L = output load capacitance in pF

V_{CC} = supply voltage in V

2. For HC the condition is V_i = GND to V_{CC}
For HCT the condition is V_i = GND to V_{CC} - 1.5 V

Dual D-type flip-flop with set and reset;
positive-edge trigger

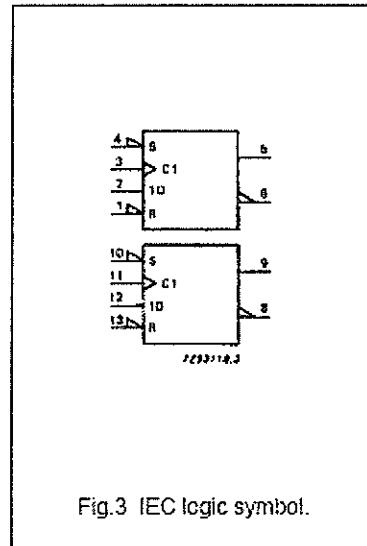
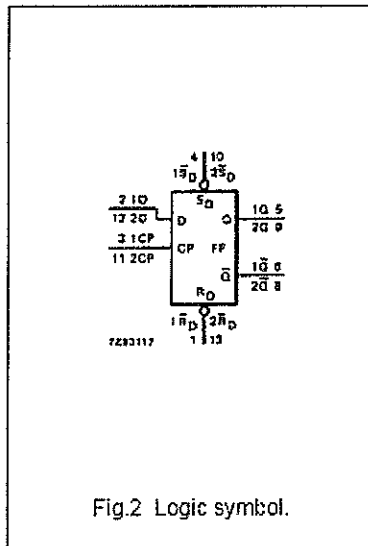
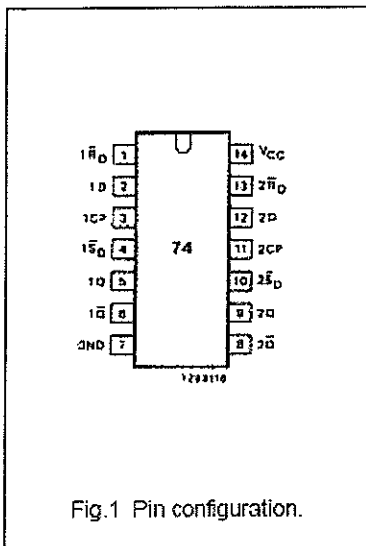
74HC/HCT74

ORDERING INFORMATION

TYPE NUMBER	PACKAGE		
	NAME	DESCRIPTION	VERSION
74HC(T)74N	DIP14	plastic dual in-line package; 14 leads (300 mil)	SOT27-1
74HC(T)74D	SO14	plastic small outline package; 14 leads; body width 3.9 mm	SOT108-1
74HCT74DB	SSOP14	plastic shrink small outline package; 14 leads; body width 5.3 mm	SOT337-1
74HCT74PW	TSSOP14	plastic thin shrink small outline package; 14 leads; body width 4.4 mm	SOT402-1

PIN DESCRIPTION

PIN NO.	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
1, 13	$1\bar{R}_D, 2\bar{R}_D$	asynchronous reset-direct input (active LOW)
2, 12	1D, 2D	data inputs
3, 11	1CP, 2CP	clock input (LOW-to-HIGH, edge-triggered)
4, 10	$1\bar{S}_D, 2\bar{S}_D$	asynchronous set-direct input (active LOW)
5, 9	1Q, 2Q	true flip-flop outputs
6, 8	$1\bar{Q}, 2\bar{Q}$	complement flip-flop outputs
7	GND	ground (0 V)
14	V _{CC}	positive supply voltage



Dual D-type flip-flop with set and reset: positive-edge trigger

74HC/HCT74

DC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

For the DC characteristics see "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications".

Output capability: standard

I_{CC} category: flip-flops

Note to HCT types

The value of additional quiescent supply current (ΔI_{CC}) for a unit load of 1 is given in the family specifications. To determine ΔI_{CC} per input, multiply this value by the unit load coefficient shown in the table below.

INPUT	UNIT LOAD COEFFICIENT
nD	0.70
$n\overline{R}_D$	0.70
$n\overline{S}_D$	0.80
nCP	0.80

AC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

GND = 0 V; $t_r = t_f = 6$ ns; $C_L = 50$ pF

SYMBOL	PARAMETER	T_{amb} (°C)						UNIT	TEST CONDITIONS		
		74HCT							V_{CC} (V)	WAVEFORMS	
		+25			-40 to +85		-40 to +125				
		min.	typ.	max.	min.	max.	min.				max.
t_{PHL}/t_{PLH}	propagation delay nCP to nQ, $n\overline{Q}$		18	35		44		53	ns	4.5	Fig.6
t_{PHL}/t_{PLH}	propagation delay $n\overline{S}_D$ to nQ, $n\overline{Q}$		23	40		50		60	ns	4.5	Fig.7
t_{PHL}/t_{PLH}	propagation delay $n\overline{R}_D$ to nQ, $n\overline{Q}$		24	40		50		60	ns	4.5	Fig.7
t_{THL}/t_{TLH}	output transition time		7	15		19		22	ns	4.5	Fig.6
t_W	clock pulse width HIGH or LOW	18	9		23		27		ns	4.5	Fig.6
t_W	set or reset pulse width LOW	16	9		20		24		ns	4.5	Fig.7
t_{rem}	removal time set or reset	6	1		8		9		ns	4.5	Fig.7
t_{su}	set-up time nD to nCP	12	5		15		18		ns	4.5	Fig.6
t_h	hold time nCP to nD	3	-3		3		3		ns	4.5	Fig.6
f_{max}	maximum clock pulse frequency	27	54		22		18		MHz	4.5	Fig.6

Dual D-type flip-flop with set and reset;
positive-edge trigger

74HC/HCT74

AC WAVEFORMS

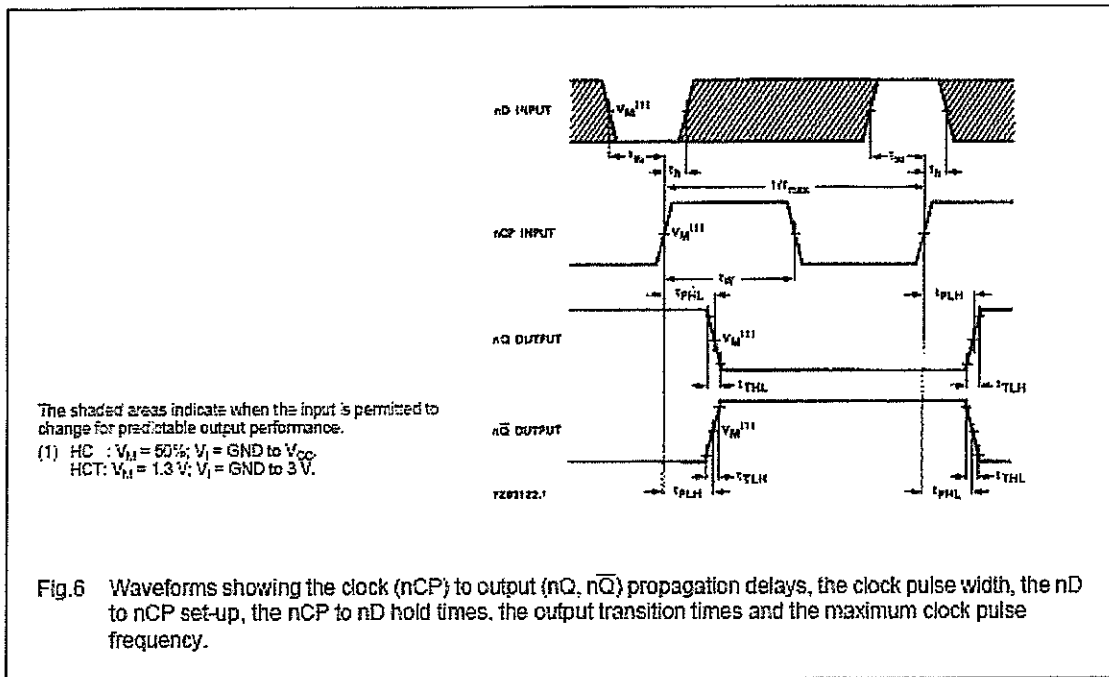


Fig.6 Waveforms showing the clock (nCP) to output (nQ, nQ̄) propagation delays, the clock pulse width, the nD to nCP set-up, the nCP to nD hold times, the output transition times and the maximum clock pulse frequency.

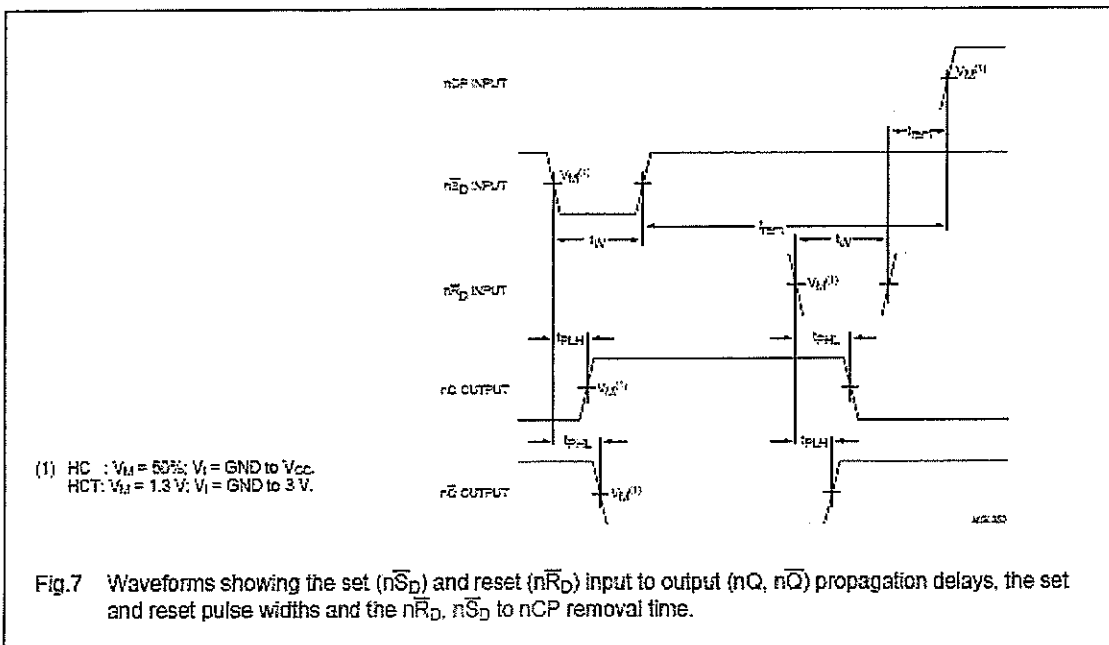


Fig.7 Waveforms showing the set (nD̄) and reset (nD̄) input to output (nQ, nQ̄) propagation delays, the set and reset pulse widths and the nD̄, nD̄ to nCP removal time.

74HCT86 (2 pages)

INTEGRATED CIRCUITS

DATA SHEET

For a complete data sheet, please also download:

- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications
- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Information
- The IC06 74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Package Outlines

74HC/HCT86 Quad 2-input EXCLUSIVE-OR gate

Product specification
File under Integrated Circuits, IC06

December 1990

Philips
Semiconductors



PHILIPS

Quad 2-input EXCLUSIVE-OR gate

74HC/HCT86

DC CHARACTERISTICS FOR 74HC

For the DC characteristics see "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications".

Output capability: standard
I_{CC} category: SSI

AC CHARACTERISTICS FOR 74HC

GND = 0 V; t_r = t_f = 6 ns; C_L = 50 pF

SYMBOL	PARAMETER	T _{amb} (°C)						UNIT	TEST CONDITIONS		
		74HC							V _{CC} (V)	WAVEFORMS	
		+25			-40 to +85		-40 to +125				
		min.	typ.	max.	min.	max.	min.				max.
t _{PHL} /t _{PLH}	propagation delay nA, nB to nY		39 14 11	120 24 20		150 30 26		180 36 31	ns	2.0 4.5 6.0	Fig.6
t _{THL} /t _{TLH}	output transition time		19 7 6	75 15 13		95 19 16		110 22 19	ns	2.0 4.5 6.0	Fig.6

DC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

For the DC characteristics see "74HC/HCT/HCU/HCMOS Logic Family Specifications".

Output capability: standard
I_{CC} category: SSI

Notes to HCT types

The value of additional quiescent supply current (ΔI_{CC}) for a unit load of 1 is given in the family specifications. To determine ΔI_{CC} per input, multiply this value by the unit load coefficient shown in the table below.

INPUT	UNIT LOAD COEFFICIENT
nA, nB	1.0

AC CHARACTERISTICS FOR 74HCT

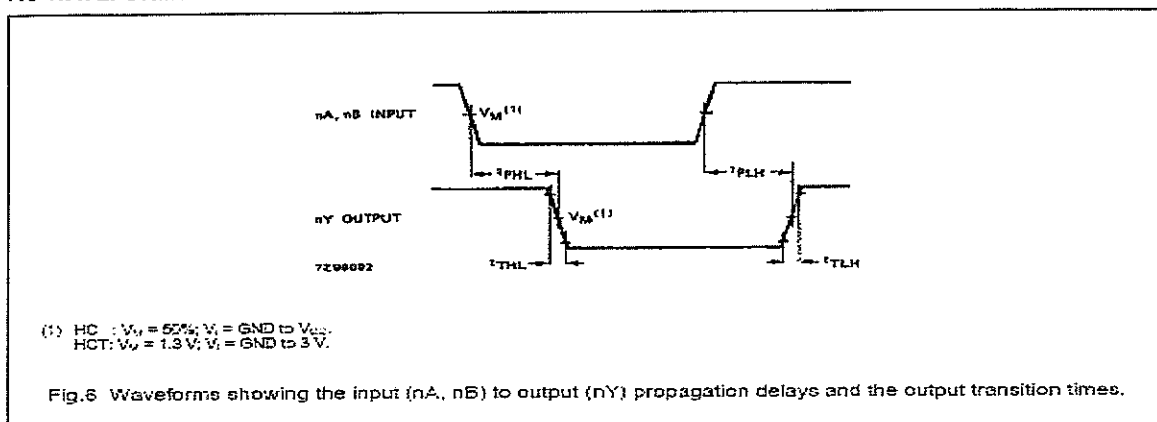
GND = 0 V; t_r = t_f = 6 ns; C_L = 50 pF

SYMBOL	PARAMETER	T _{amb} (°C)						UNIT	TEST CONDITIONS		
		74HCT							V _{CC} (V)	WAVEFORMS	
		+25			-40 to +85		-40 to +125				
		min.	typ.	max.	min.	max.	min.				max.
t _{PHL} /t _{PLH}	propagation delay nA, nB to nY		17	32		40		48	ns	4.5	Fig.6
t _{THL} /t _{TLH}	output transition time		7	15		19		22	ns	4.5	Fig.6

December 1990

5

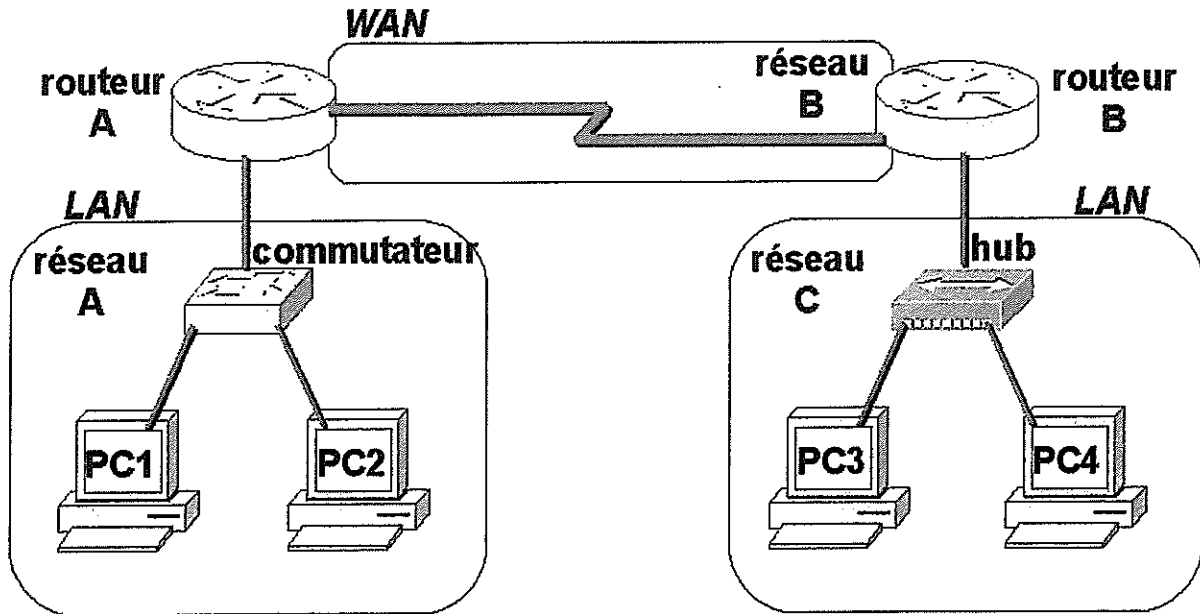
AC WAVEFORMS



3^{ème} sous-épreuve : Réseaux

Préambule

Certaines questions font référence à la figure ci-dessous appelée **FIGURE 1** :



Question 45

Vis-à-vis de la modélisation OSI, le standard **Ethernet** caractérise :

- a) Les couches liaison de données (2) et réseau (3)
- b) La couche physique (1)
- c) La couche application (7)
- d) La couche physique (1) et une partie de la couche liaison de données (2)

Question 46

Le champ CRC ou FCS d'une trame **Ethernet** contient :

- a) Le nombre d'octets envoyés dans la trame
- b) L'identification du protocole utilisé au niveau de la couche réseau
- c) Un acquittement
- d) Une information permettant de contrôler l'intégrité de la trame reçue

Question 47

Le terme **FULL DUPLEX** est utilisé pour un équipement réseau qui est caractérisé par :

- a) Un mode de transmission bidirectionnelle simultanée
- b) Un mode de transmission bidirectionnelle non simultanée
- c) Un mode de transmission unidirectionnelle
- d) Un mode de transmission sans erreur

Question 48

De combien d'octets est constituée une adresse MAC ?

- a) 16
- b) 6
- c) 8
- d) 4

Question 49

Les codages 4B/5B et 8B/10B sont utilisés pour modifier le signal binaire dans le but :

- a) D'améliorer la transmission
- b) De crypter un message
- c) De vérifier l'intégrité des données reçues
- d) De compresser des données du type texte

Question 50

Un câble UTP catégorie 5 est constitué

- a) De deux paires torsadées
- b) De quatre paires torsadées
- c) D'un câble coaxial
- d) D'une fibre optique

Question 51

Quelle est, en notation CIDR, l'adresse IP de réseau permettant d'accueillir 50 hôtes dans le sous-réseau et l'adresse d'hôte 172.31.26.125 ?

- a) 172.31.26.72/29
- b) 172.31.26.64/27
- c) 172.31.26.70/32
- d) 172.31.26.64/26

Question 52

Sur la **FIGURE 1**, quelle est l'unité de données de plus grande taille échangée entre les hôtes **PC1** et **PC2** ?

- a) Bit
- b) Trame
- c) Segment
- d) Paquet

Question 53

Sur la **FIGURE 1**, quelle est la proposition correcte lorsque l'hôte **PC4** émet des données vers l'hôte **PC1** ?

- a) Le **routeur B** élimine l'en-tête et le délimiteur de fin de la trame de **PC4** et ne fait rien de plus.
- b) Le **routeur B** encapsule la trame de **PC4** dans une trame *WAN* et l'envoie vers le **routeur A** qui désencapsule la trame pour la transmettre à **PC1**.
- c) Le **routeur B** élimine le délimiteur de début et de fin de la trame de **PC4**. Cette trame sera recomposée par le **routeur A** pour la transmettre à **PC1**.
- d) Le **routeur B** élimine les en-têtes Ethernet, IP et TCP de la trame et reconstruit de nouveaux en-têtes appropriés avant de transmettre vers le **routeur A**.

Question 54

Quelle norme IEEE fait référence aux réseaux locaux de type Ethernet ?

- a) IEEE 802.11
- b) IEEE 802.5
- c) IEEE 802.3
- d) IEEE 802.16

Question 55

Sur la **FIGURE 1**, quel est le jeu d'affectation d'adresses IP des interfaces des deux **routeurs A et B** qui autorise une communication correcte entre les hôtes des **réseaux locaux A et C** ?

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| a) – Routeur A LAN : 10.1.1.1/24 | – Routeur A WAN : 10.1.1.33/27 |
| – Routeur B LAN : 10.1.10.1/24 | – Routeur B WAN : 10.1.1.34/27 |
| b) – Routeur A LAN : 10.1.1.1/27 | – Routeur A WAN : 10.1.1.33/27 |
| – Routeur B LAN : 10.1.10.1/24 | – Routeur B WAN : 10.1.1.34/27 |
| c) – Routeur A LAN : 10.1.1.1/27 | – Routeur A WAN : 10.1.1.33/27 |
| – Routeur B LAN : 10.1.10.1/24 | – Routeur B WAN : 10.1.1.65/27 |
| d) – Routeur A LAN : 10.1.1.1/27 | – Routeur A WAN : 10.1.1.33/27 |
| – Routeur B LAN : 10.1.1.10/24 | – Routeur B WAN : 10.1.1.34/27 |

Question 56

Quelle est la couche du modèle OSI concernée par l'adressage matériel, la topologie réseau, le contrôle de flux et la gestion de circuit ?

- a) Liaison de données
- b) Transport
- c) Session
- d) Réseau

Question 57

Quel type d'équipement réseau assure la segmentation d'un domaine de diffusion sur chacune de ses interfaces ?

- a) Concentrateur ou Hub
- b) Pont
- c) Routeur
- d) Commutateur

Question 58

Sur quel type de réseau local peut-on observer des collisions ?

- a) «Token Ring» ou anneau à jeton
- b) «Token bus» ou bus à jeton
- c) Ethernet avec commutation par port
- d) Ethernet avec concentrateur ou Hub

Question 59

Sur la **FIGURE 1**, la gestion des communications entre les hôtes interconnectés par les routeurs A et B est réalisée à l'aide :

- a) des adresses du niveau liaison de données
- b) des adresses du niveau réseau
- c) des numéros de téléphone
- d) des adresses du niveau transport

Question 60

Sur l'ensemble du plan d'adressage IP, on distingue deux types d'adresses : privées et publiques. Dans la liste suivante, quelle affirmation se révèle fausse?

- a) Les adresses IP publiques permettent de naviguer sur Internet
- b) Les adresses IP privées sont utilisées pour identifier des serveurs sur Internet
- c) Les adresses IP privées sont destinées à identifier des machines sur un réseau local. Elle n'ont pas vocation à être visibles sur l'Internet
- d) Les adresses IP publiques sont «routables» sur Internet

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2 009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

TECHNIQUE RÉSEAUX & TÉLÉCOMMUNICATIONS
(ÉPREUVE OPTIONNELLE OBLIGATOIRE)

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

CALCULATRICE AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- ⊖ 1 page de garde
- ⊖ 1 page d'instructions pour remplir le Q.C.M.
- ⊖ 24 pages de sujet composé de trois parties :
 - ↳ 1^{ère} sous-épreuve – **Electronique** : de la page E.1 à E.5 (10 questions numérotées de 1 à 10)
 - ↳ 2^{ème} sous-épreuve – **Informatique** : de la page I.1 à I.11 (52 questions numérotées de 11 à 62)
 - ↳ 3^{ème} sous-épreuve – **Réseaux & Télécommunications** : de la page R.1 à R.8 (31 questions numérotées de 63 à 93)

ÉPREUVE OPTIONNELLE OBLIGATOIRE TECHNIQUE R&T

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

L'épreuve «Optionnelle obligatoire Technique R&T» de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

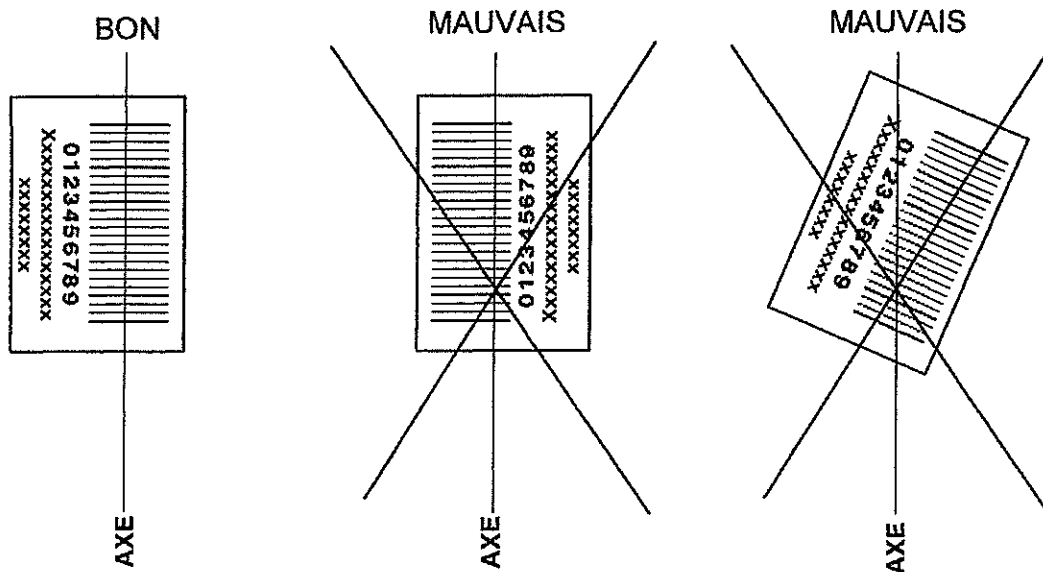
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, l'étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez, c'est-à-dire épreuve optionnelle obligatoire Technique R&T (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, le trait vertical matérialisant l'axe de lecture du code à barres (en haut à droite de votre QCM) doit traverser la totalité des barres de ce code.

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un STYLO BILLE ou une POINTE FEUTRE de couleur NOIRE.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.
- 4) Cette épreuve comporte 93 questions obligatoires, certaines de numéros consécutifs peuvent être liées. La liste de ces questions est donnée au début du texte du sujet. La machine à lecture optique lira les réponses en séquence en partant de la ligne 01, et s'arrêtera à la ligne 93 (les lignes 94 à 100 seront neutralisées). **Chaque question comporte au plus deux réponses exactes parmi un choix de 4 (a, b, c et d) ou 5 réponses (a, b, c, d et e).**
- 5) A chaque question numérotée de 01 à 93, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro. Chaque ligne comporte 5 cases (a, b, c, d et e). Pour chaque ligne numérotée de 01 à 93, vous vous trouverez en face de 2 possibilités :
- Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : *la ligne correspondante doit rester vierge.*
 - Soit vous décidez de traiter cette question : *vous devez noircir la(les) case(s) correspondante(s) à la (aux) réponse(s) exacte(s).*

Attention, toute réponse fausse entraîne pour la question correspondante une pénalité dans la note.

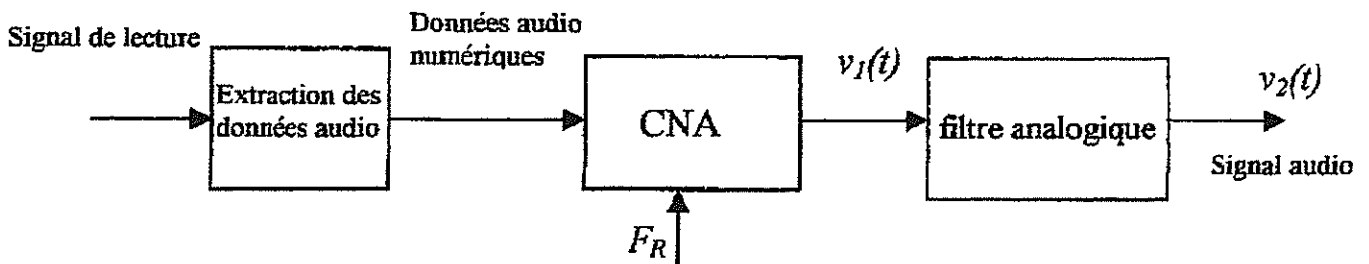
1^{ère} sous-épreuve : Electronique

Exercice 1 :

On désire étudier la restitution d'un signal audio par un lecteur de type CD.

On rappelle qu'un signal analogique audio HiFi est caractérisé par un spectre limité par les fréquences $f_{\min} = 20$ Hz et $f_{\max} = 20$ kHz. Lors de l'enregistrement d'un CD, le signal audio est échantillonné et bloqué avec une fréquence d'échantillonnage F_e . Chaque échantillon est ensuite numérisé.

La chaîne de restitution du signal analogique audio, à partir des données numériques, est illustrée ci-après.



Cette chaîne utilise un convertisseur numérique-analogique 16 bits, pouvant fournir une tension comprise entre les valeurs extrêmes -5V et +5V.

Question 1 :

La valeur de la fréquence d'échantillonnage qui respecte le théorème de Shannon est ?

- a) $F_e = 10$ kHz
- b) $F_e = 19,98$ kHz
- c) $F_e = 30$ kHz
- d) $F_e = 44,4$ kHz.

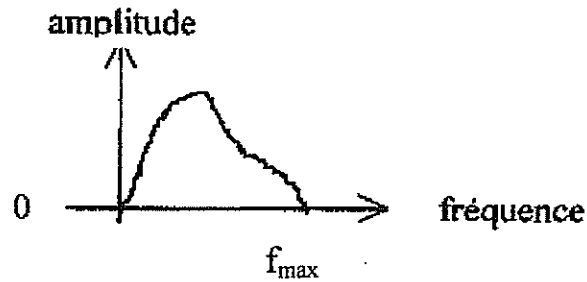
Question 2 :

Dans cette question, on suppose que les données numériques sont converties à une fréquence égale à celle utilisée précédemment lors de l'enregistrement ($F_R = F_e$).

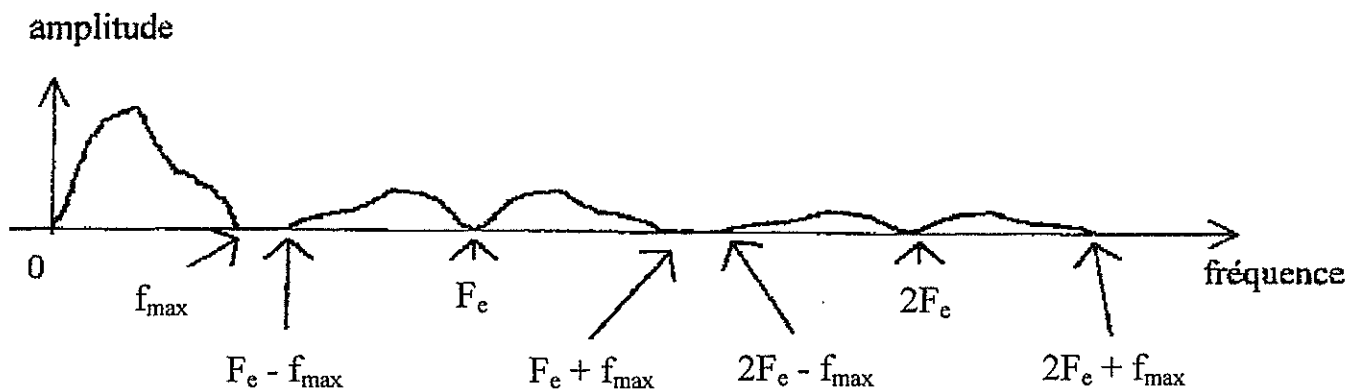
La valeur du quantum ou résolution du CNA utilisé est :

- a) $q = 0,076$ mV.
- b) $q = 0,15$ mV.
- c) $q = 0,3$ mV.
- d) $q = 0,6$ mV.

Le spectre du signal audio $v_2(t)$ désiré est :



Le spectre du signal $v_1(t)$ de sortie du CNA est :



Question 3 :

Quel type de filtre doit-on utiliser pour obtenir le signal audio désiré ?

- Filtre passe-bas.
- Filtre passe-haut.
- Filtre passe-bande.
- Filtre coupe-bande.

Question 4 :

Quelle est la fréquence de coupure de ce filtre ?

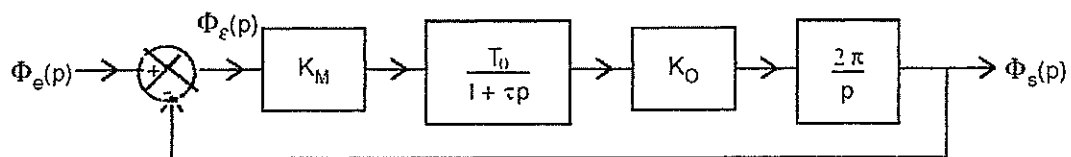
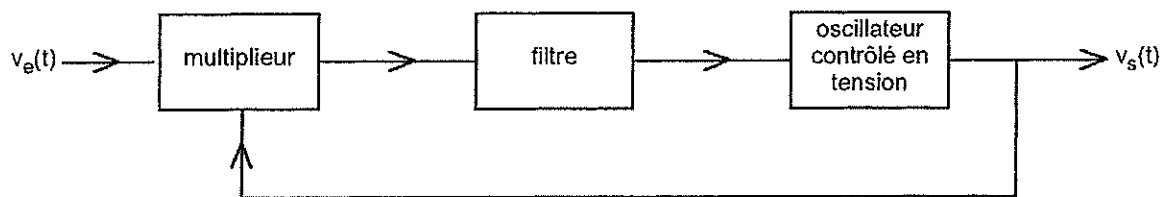
- $f_{\max} < f_c < F_e$.
- $f_{\max} < f_c < F_e - f_{\max}$.
- $f_{\max} < f_c < F_e + f_{\max}$.
- $f_{\max} < f_c < 2F_e + f_{\max}$.

Exercice 2 :

Le dispositif qui permet, à la réception, de générer un signal en phase avec la porteuse s'appelle « boucle à verrouillage de phase ». Son schéma de principe ainsi que son schéma fonctionnel est donné ci-après.

Une boucle à verrouillage de phase réalise en fait un asservissement de phase :

$\varphi_e(t)$ et $\varphi_s(t)$ sont les phases instantanées respectives des signaux $v_e(t)$ et $v_s(t)$. Leurs transformées de Laplace sont notées $\Phi_e(p)$ et $\Phi_s(p)$.

**Question 5 :**

L'expression de la transmittance en boucle ouverte $T_{BO}(p) = \frac{\Phi_s(p)}{\Phi_e(p)}$ s'écrit :

- a) $T_{BO}(p) = \frac{2\pi \cdot K_M \cdot K_O \cdot T_0}{1 + p \cdot (1 + \tau p)}$
- b) $T_{BO}(p) = \frac{K_M \cdot K_O \cdot T_0}{2\pi \cdot p \cdot (1 + \tau p)}$
- c) $T_{BO}(p) = \frac{2\pi \cdot K_M \cdot K_O \cdot T_0}{p \cdot (1 + \tau p)}$
- d) $T_{BO}(p) = \frac{1 + 2\pi \cdot K_M \cdot K_O \cdot T_0}{p \cdot (1 + \tau p)}$

Question 6 :

La transmittance en boucle fermée $T_{BF}(p) = \frac{\Phi_s(p)}{\Phi_e(p)}$ s'écrit sous forme normalisée

$$T_{BF}(p) = \frac{1}{1 + 2.m.\frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}.$$

Après identification et sachant que $T_0 = 2,2$; $K_O = 5 \text{ Hz.V}^{-1}$ et $\tau = 0,01 \text{ s}$, quelle est la valeur du coefficient d'amortissement pour $K_M = 5,6 \text{ V}$?

- a) $m = 0,2$.
- b) $m = 0,25$.
- c) $m = 0,3$.
- d) $m = 0,45$.

Question 7 :

$\varphi_e(t)$ subit une variation brutale correspondant à un échelon d'amplitude Φ_0 . On rappelle que sa transformée de Laplace s'écrit alors : $\Phi_e(p) = \frac{\Phi_0}{p}$.

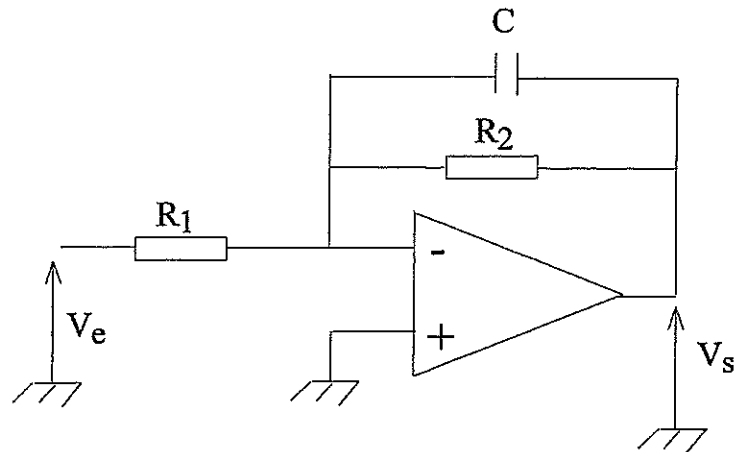
La valeur finale lorsque t tend vers l'infini de la phase $\varphi_s(t)$ est égale à :

- a) $2\Phi_0$.
- b) $\frac{\Phi_0}{2}$.
- c) Φ_0 .
- d) $\frac{\Phi_0}{2.\pi}$.

Exercice 3 :

Soit le circuit bouclé suivant.

On donne : $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

**Question 8 :**

Le montage correspond à :

- a) un circuit passe-bas.
- b) un circuit passe-haut.
- c) un circuit intégrateur.
- d) un circuit dérivateur.

Question 9 :

La fonction de transfert du montage correspond à :

- a) $\frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1} \times \frac{1}{1 + jR_1 C \omega}$
- b) $\frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1} \times \frac{1}{1 + jR_2 C \omega}$
- c) $\frac{V_s}{V_e} = -\frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1} + jR_1 C \omega}$
- d) $\frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1 + R_2 + jR_1 C \omega}$

Question 10 :

La fréquence de coupure est égale à :

- a) $f_c = 15,9$ Hz.
- b) $f_c = 159$ Hz.
- c) $f_c = 100$ Hz.
- d) $f_c = 1000$ Hz.

2^{ème} sous-épreuve : Informatique

11 Qu'affiche l'instruction C « printf("j'aime le C %d fois", 30/20); »

- a. j'aime le C 0 fois
- b. j'aime le C 1 fois
- c. j'aime le C 1.5 fois
- d. j'aime le C 1.50 fois
- e. aucune réponse ne convient

12 Qu'affiche l'instruction C printf suivante :

```
int x = 9;
int y = x + 10;
printf("%d:%d:%d", x, y, y);
```

- a. 9:19:
- b. 9:19:19
- c. 9:19:%d
- d. %d:%d:%d
- e. aucune réponse ne convient

13 Qu'affiche l'instruction C printf suivante :

```
int i = 10;
while (i > 0) {
    i = i - 4;
    printf("%d ",i);
}
```

- a. 10 6 2
- b. 10 6
- c. 6 2 -2
- d. 6 2
- e. aucune réponse ne convient

14 Quelle est la valeur de n après exécution des instructions C suivantes :

```
int n=1;
n = (n<<3)|1;
```

- a. 1
- b. 7
- c. 8
- d. 9
- e. aucune réponse ne convient

15 Quelle est la valeur affichée après exécution du bloc C principal ?

```
void fonction (int x) {  
    x = x + 10;  
    printf ("%d ", x);}

int fonction2 (int y) { return y + 20;}

int main (void) {  
    int x = 1;  
    fonction (x);  
    printf ("%d ", x);  
    x = fonction2 (x);  
    printf ("%d\n", x);  
    return 0;}
```

- a. 11 11 31
- b. 11 11 31
- c. 11 1 21
- d. 11 11 21
- e. aucune réponse ne convient

16 Quelle est la valeur de A après exécution des instructions C suivantes :

```
int A;  
int T[] = { 3, 7, 3, 9, 10, 3 };  
A = *(T+T[0]);
```

- a. 3
- b. 7
- c. 9
- d. 6
- e. aucune réponse ne convient

17 Quel est l'affichage produit par l'instruction C printf ?

```
int p=5;  
int n=5433;  
printf("%*d", p, n);
```

- a. 276165
- b. 5433 sur 5 positions
- c. une erreur se produit
- d. 5433 5433 5433 5433 5433
- e. aucune réponse ne convient

18 Quel est le résultat du bloc d'instructions C suivant :

```
int n=2;
switch(n)
{case 0 : printf ("Zéro - ");
 case 1 :
 case 2 : printf ("2 - ");
 case 3 :
 case 5 : printf ("5 - ");
 default : printf ("fin."); }
```

- Zéro - 2 - 5 - fin.
- 2 - 5 - fin.
- 2 -
- 2 - 5 -
- Aucune réponse ne convient

19 Une variable désigne :

- un littéral
- un emplacement portant un nom et contenant une valeur
- un attribut dont la valeur évolue constamment
- une adresse dont le programme accède via un identificateur
- aucune réponse ne convient

20 Voici deux algorithmes permettant d'obtenir la somme de 20 chiffres d'affaire (CA).

Version 1	Version 2
<i>Début</i> SOMME \leftarrow 0 Saisir CA1 SOMME \leftarrow CA1 Saisir CA2 SOMME \leftarrow SOMME + CA2 Saisir CA3 SOMME \leftarrow SOMME + CA3 ... Saisir CA20 SOMME \leftarrow SOMME + CA20 Afficher « La somme des CA est de : » ; SOMME <i>Fin</i>	<i>Début</i> SOMME \leftarrow 0 Pour i = 1 à 20 Saisir CA SOMME \leftarrow SOMME + CA <i>Fin Pour</i> Afficher « La somme des CA est de » ; SOMME <i>Fin</i>

Quelles sont les affirmations exactes ?

- l'algorithme 1 est plus rapide que l'algorithme 2
- l'algorithme 2 est plus rapide que l'algorithme 1
- l'algorithme 2 peut être adapté facilement
- les algorithmes sont aussi rapides
- aucune réponse ne convient

21 Voici trois algorithmes permettant d'obtenir la somme de plusieurs chiffres d'affaire (CA).

Version 1	Version 2	Version 3
<i>Début</i>	<i>Début</i>	<i>Début</i>
Saisir CA	SOMME \leftarrow 0	SOMME \leftarrow 0
<i>Tant que</i> CA \neq 0 <i>Faire</i>	CA \leftarrow 0	Saisir CA
Saisir CA	<i>Pour</i> i = 1 à 20	<i>Tant que</i> CA \neq 0 <i>Faire</i>
SOMME \leftarrow SOMME + CA	Saisir CA	SOMME \leftarrow SOMME + CA
<i>Fin Tant Que</i>	SOMME \leftarrow SOMME + CA	Saisir CA
Afficher « Somme CA »; SOMME	<i>Fin Pour</i>	<i>Fin Tant Que</i>
<i>Fin</i>	Afficher « Somme CA »; SOMME	Afficher « Somme CA »;SOMME
	<i>Fin</i>	<i>Fin</i>

Dans la version 3, comment peut-on arrêter de saisir des CA ?

- quand la somme est calculée
- en saisissant un CA nul
- en indiquant le nombre de CA à saisir
- on est obligé d'en saisir au moins un
- aucune réponse ne convient

22 Une structure de contrôle sert à :

- affecter une valeur à une variable
- traduire un algorithme dans un langage de programmation
- écrire les boucles
- écrire les tests
- aucune réponse ne convient

23 Une base de données ne peut pas être :

- réseau
- asymétrique
- hiérarchique ou objet
- toutes les réponses conviennent
- aucune réponse ne convient

24 Plusieurs architectures se dégagent dans le domaine des bases de données :

- Client-Serveur
- Internet
- Mono-poste
- Toutes les réponses conviennent
- aucune réponse ne convient

25 Quels sont les objectifs principaux d'un SGBD relationnel ?

- Stocker et restituer des données
- Faciliter l'utilisation
- Centraliser et rendre indépendants données et traitements
- Dialoguer avec des SGBD différents
- aucune réponse ne convient

- 26 Le processus de normalisation d'un modèle de données permet de :
- vérifier que le modèle est normalisé ISO
 - assurer la cohérence de la base
 - vérifier que le modèle respecte les normes de l'entreprise pour pouvoir être validé par les utilisateurs
 - minimiser la redondance de l'information
 - aucune réponse ne convient
- 27 Une dépendance fonctionnelle peut être :
- Élémentaire, externe et directe
 - Élémentaire ou pas, directe ou pas
 - Élémentaire, externe et interne
 - Élémentaire si elle est minimale en partie gauche
 - aucune réponse ne convient
- 28 Qu'est-ce qu'un schéma relationnel ?
- dessin qui explique les traitements appliqués aux données d'une base
 - représentation d'un ensemble de relations ayant des liens entre elles
 - schéma qui explique les interactions entre les acteurs (utilisateurs, traitements, etc.)
 - schéma qui représente logiquement les tables d'une base de données
 - aucune réponse ne convient
- 29 Que produit la requête SQL suivante « SELECT nom FROM agent WHERE age>10 ORDER BY age; »
- lister les nom des agents de 10 ans et plus
 - classer les agents par ordre alphabétique
 - trier une partie des agents par âge
 - avoir le nombre d'agents de plus de 10 ans
 - aucune réponse ne convient
- 30 Pour afficher les villes (et leur population) de plus de 10 000 habitants, il faut écrire avec SQL « SELECT ville, COUNT(*) FROM habitants GROUP BY ville »
- ajouter WHERE COUNT(*) > 10 000 avant GROUP BY
 - ajouter HAVING COUNT(*) > 10 000 après GROUP BY
 - ajouter HAVING COUNT(*) > 10 000 avant GROUP BY
 - ajouter COUNT(*) > 10 000 avant le FROM
 - aucune réponse ne convient
- 31 Pour ajouter ou modifier la table t, il faut utiliser SQL avec :
- INSERT TABLE INTO t ...
 - INSERT INTO t ...
 - UPDATE TABLE t
 - UPDATE t
 - aucune réponse ne convient

32 Compléter la requête SQL suivante pour classer le résultat par ordre alphabétique des utilisateurs « SELECT user.nom, user.prenom, machine.adre_ip FROM user, machine WHERE user.id=machine.user »

- a. GROUP BY user.nom, user.prenom
- b. ORDER BY 1,2 ASC
- c. ORDER BY user.nom DESC
- d. ORDER BY user.nom, user.prenom
- e. aucune réponse ne convient

33 Quelle est l'instruction SQL permettant de modifier la structure d'une table ?

- a. DROP
- b. TRUNCATE
- c. UPDATE
- d. MODIFY
- e. aucune réponse ne convient

34 Quelles sont les assertions exactes concernant l'utilisation de jointures externes ?

- a. Il faut utiliser le symbole « + » dans la condition WHERE
- b. Il faut utiliser le symbole « IN » dans la condition WHERE
- c. Une jointure externe est utilisée pour extraire les lignes qui ne répondent pas totalement à la condition de jointure
- d. Il faut utiliser le symbole « * » dans la condition WHERE
- e. aucune réponse ne convient

35 Que signifie l'acronyme POO ?

- a. Programmation *open oriented*
- b. Programmation *object oriented*
- c. Programmation *object open*
- d. Programmation *oriented open*
- e. aucune réponse ne convient

36 A quoi sert l'héritage dans un programme objet ?

- a. À simplifier la maintenance des programmes
- b. À regrouper des classes fonctionnellement proches
- c. À composer des classes génériques
- d. À dissocier des classes fonctionnellement proches
- e. aucune réponse ne convient

37 Quelle est la différence entre un objet et une référence ?

- a. Aucune, chaque objet a une adresse : sa référence
- b. Un objet peut disposer de plusieurs références
- c. Une référence peut adresser différents objets
- d. Ce sont deux notions complètement distinctes
- e. aucune réponse ne convient

38 Avec Java :

- a. Une classe peut implémenter plusieurs classes mais doit étendre une seule interface
- b. Une classe peut implémenter plusieurs interfaces et peut étendre plusieurs classes
- c. Une classe peut implémenter plusieurs interfaces mais doit étendre une seule classe
- d. Une classe doit implémenter une seule interface et étendre une seule classe
- e. aucune réponse ne convient

39 Pour la classe Java de nom C, qu'affichera le main suivant ?

```
class C
{public static int i;
  public int j;
  public C() {i++; j=i; }

  public static void main(String args[])
  {C x=new C();
   C y=new C();
   C z= x;
   System.out.println (z.i + " et " + z.j); }
}
```

- a. 2 et 2
- b. 1 et 1
- c. 2 et 1
- d. 1 et 3
- e. aucune réponse ne convient

40 Suite à l'instruction Java suivante, quelles sont les affirmations correctes ?

```
int arr[] = new int[3];
```

- a. Les trois éléments valent respectivement null, null, et null
- b. Les trois éléments valent respectivement 0, 0 et 0
- c. Une exception est levée (ArrayIndexOutOfBoundsException ou NullPointerException)
- d. Le new est incorrect, il faut faire new Integer[3]
- e. aucune réponse ne convient

41 Considérez la classe suivante, quel est le résultat de l'exécution ?

```
public class D
{ public D() { this(4); }
  public D (byte var){ System.out.println(var); }
  public static void main(String[] args)
  { D d = new D(); }
}
```

- a. 4
- b. 4 4
- c. Il y a un problème à l'exécution
- d. Il y a un problème à la compilation
- e. aucune réponse ne convient

42 Pour exécuter une application Java dont la méthode main est dans la classe Test, il faudra utiliser la commande :

- a. `java Test.java`
- b. `javac Test`
- c. `java Test`
- d. `java Test.class`
- e. aucune réponse ne convient

43 Un système d'exploitation multiutilisateur signifie :

- a. Plusieurs périphériques de la machine peuvent être mis en œuvre simultanément
- b. Plusieurs utilisateurs peuvent se succéder sur la même machine
- c. Un utilisateur peut lancer plusieurs fois le système d'exploitation
- d. Plusieurs utilisateurs peuvent utiliser simultanément les ressources de la machine
- e. aucune réponse ne convient

44 Dans le système d'exploitation Windows, la base de registre est :

- a. Une structure gérant les sauvegardes du système
- b. Une structure regroupant les informations de configuration
- c. Une base de données regroupant les valeurs des registres du processeur
- d. Un registre regroupant les erreurs du système
- e. aucune réponse ne convient

45 GNU/Linux est :

- a. Un noyau libre
- b. Un système d'exploitation
- c. Un interpréteur de lignes de commandes
- d. Un langage de commandes open source
- e. aucune réponse ne convient

46 Sous GNU/Linux, pour déplacer tous les fichiers html et toutes les images gif dans un sous-dossier temp, et seulement eux, il faut exécuter la commande :

- a. `# mv .html .gif temp`
- b. `# mv *.html.gif temp /`
- c. `# mv *.html *.gif temp`
- d. `# mv temp/ *.html *.gif`
- e. aucune réponse ne convient

47 Sous GNU/Linux, pour bloquer le compte utilisateur1 sans le supprimer, il faut exécuter la commande :

- a. `# passwd -l utilisateur1`
- b. `# usermod -l utilisateur1`
- c. `# usermod -u utilisateur1`
- d. `# passwd -u utilisateur1`
- e. aucune réponse ne convient

- 48 Sous GNU/Linux, un démon (ou daemon) passe la majorité de son temps à :
- Surveiller les autres processus
 - Ajuster la charge du processeur
 - Ne rien faire
 - Surveiller les échanges entre la mémoire centrale et le processeur
 - aucune réponse ne convient
- 49 Sous GNU/Linux, pour visualiser les informations (PID, nom de l'utilisateur, l'heure de lancement...) du démon snmpd parmi les processus présents sur la machine, quelle commande est la plus appropriée ?
- # ps aux | grep snmpd
 - # ps -aux | more snmpd
 - # ps snmpd | cat aux
 - # ps -lx | less snmpd
 - aucune réponse ne convient
- 50 Dans une architecture client-serveur :
- Le client est réactif et le serveur proactif
 - Le client et le serveur sont réactifs
 - Le client est proactif et le serveur réactif
 - Le client et le serveur sont proactifs
 - aucune réponse ne convient
- 51 Le terme IHM signifie :
- International Holding Management
 - Interface Host Management
 - Interaction Hôte Machine
 - Interface Homme Machine
 - aucune réponse ne convient
- 52 En programmation événementielle, laquelle de ces affirmations est fausse ?
- L'ordre d'exécution des différentes procédures est déterminé par le code et non plus par les événements
 - Chaque procédure est attachée à un événement particulier
 - Les événements sont captés par le système, puis sont mis en file d'attente
 - Les signaux UNIX sont un mécanisme pour faire de la programmation événementielle
 - aucune réponse ne convient
- 53 La conversion de 2009 :
- est égale à 3721 en octal
 - est égale à 7B9 en hexadécimal
 - est égale à 0011 1010 1001 en binaire
 - n'est égale à aucune des affirmations précédentes
 - aucune réponse ne convient

54 Le code ASCII peut être assimilé à un tableau de correspondance entre :

- a. un nombre et sa valeur en code complément à 2
- b. un caractère et sa valeur numérique
- c. une valeur et son adresse d'implantation
- d. un pointeur et son contenu mémoire
- e. aucune réponse ne convient

55 Quelle affirmation est fausse ?

- a. La RAM stocke les informations de manière futile
- b. La ROM peut être lue, mais son contenu ne peut être effacé
- c. La mémoire cache est une mémoire à accès rapide
- d. Une PROM n'est programmable qu'une seule fois
- e. aucune réponse ne convient

56 Une mémoire de 1 Mio a une capacité de :

- a. 1 000 000 bits
- b. 1024 octets
- c. 1 048 576 bytes
- d. 1000 ko
- e. aucune réponse ne convient

57 L'accès direct à la mémoire (DMA) est une technique :

- a. De piratage informatique
- b. De transfert mémoire sans le processeur
- c. A haut risque de perte d'information
- d. Désuète compte tenu de la rapidité des mémoires actuelles
- e. aucune réponse ne convient

58 Quel est le langage le proche de la machine ?

- a. Assembleur
- b. Langage C
- c. Java
- d. SQL
- e. aucune réponse ne convient

59 Le résultat de l'addition binaire des deux nombres binaires 0110 1011 et 1011 0010 donne :

- a. 1101 1101
- b. 1 0010 1001
- c. 1 0001 1101
- d. 1110 1111
- e. aucune réponse ne convient

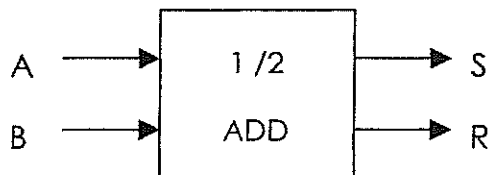
60 Dans les équipements informatiques, les données sont représentées sous forme :

- a. hexadécimale
- b. décimale
- c. binaire
- d. alphanumérique
- e. aucune réponse ne convient

61 Dans quel cas l'expression logique A ET (NON B OU (B ET NON C)) est-elle vraie ?

- a. A VRAI B VRAI C VRAI
- b. A VRAI B VRAI C FAUX
- c. A FAUX B FAUX C VRAI
- d. A FAUX B VRAI C VRAI
- e. aucune réponse ne convient

62 La structure d'un demi-additionneur 1 bit est composée de :



Demi-additionneur (1 bit) où A et B sont les entrées, S la somme A + B et R la retenue

- a. D'une porte OU et d'une porte ET
- b. D'une porte NON OU et d'une porte ET
- c. D'une porte OU Exclusif et d'une porte NON ET
- d. D'une porte OU Exclusif et d'une porte ET
- e. aucune réponse ne convient

3^{ème} sous-épreuve : Réseaux & Télécommunications

Question 63 :

Une voie de transmission véhicule 8 niveaux distincts ; sa rapidité de modulation est $R = 1200$ bauds. Quel est le débit binaire de cette ligne ?

- a) 1200 bits/s
- b) 2400 bits/s
- c) 3600 bits/s
- d) 4800 bits/s

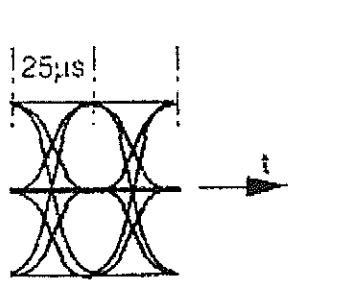
Question 64 :

Une suite de données numériques est codée dans le format 2B1Q. Le débit en bauds sur la ligne est de 150 kBauds. Quel est le débit binaire ?

- a) 100 kbits/s
- b) 150 kbits/s
- c) 200 kbits/s
- d) 300 kbits/s

Question 65 :

Soit le diagramme en œil obtenu à partir d'un signal élémentaire de base $u(t)$ approximativement en \cos^2 , dont la durée est de $50 \mu\text{s}$. Les instants d'échantillonnage sont indiqués par des traits mixtes verticaux.



Ce diagramme représente t-il ?

- a) Un mode binaire unipolaire $D=M=20$ kbits/s, pas d'interférences, pas de recouvrement
- b) Un mode quaternaire ($m=4$) antipolaire $M=20$ kbits/s $D=2M=40$ kbits/s
- c) Un mode ternaire ($m=3$) antipolaire $M=40$ kbits/s $D=63.4$ kbits/s
- d) Un mode binaire antipolaire $D=M=20$ kbits/s

Question 66 :

On divise le polynôme $x^7 + x^5 + 1$ par le polynôme générateur $x^3 + 1$. Quel est le reste obtenu?

- a) $x + 1$
- b) $x^2 + x + 1$
- c) $x^4 + x + 1$
- d) $x^4 + x^2 + 1$

Question 67 :

Quelle est la notation Cidr du masque 255.128.0.0

- a) /8
- b) /10
- c) /9
- d) /7

Question 68 :

Quelle est la valeur du champ Protocole de l'entête IP spécifiant le protocole TCP ?

- a) 1
- b) 17
- c) 6
- d) 255

Question 69 :

Quelle est l'adresse Ip qui n'est pas routée sur Internet ?

- a) 15.89.76.32
- b) 172.31.98.2
- c) 196.234.265.89
- d) 184.45.256.99

Question 70 :

Qui utilise le protocole Udp ?

- a) SNMP
- b) FTP
- c) HTTP
- d) SMTP

Question 71 :

Que permet la méthode de la fenêtre glissante ?

- a) De rendre compatible Windows et Linux
- b) D'envoyer plusieurs datagrammes sans attendre l'accusé
- c) De changer de routeur sans couper la connexion
- d) De gérer le buffer des messages d'erreur

Question 72 :

Quel est le type du protocole de routage Rip ?

- a) Vecteur de débit
- b) Vecteur de distance
- c) Etat stable
- d) Etat de lien

Question 73 :

Quel est le type du protocole de routage Ospf ?

- a) Etat stable
- b) Vecteur de débit
- c) Vecteur de distance
- d) Etat de lien

Question 74 :

Quel est le numéro de port Tcp par default de Ssh ?

- a) 25
- b) 22
- c) 7
- d) 23

Question 75 :

Qu'est ce que Igmp ?

- a) La passerelle avec Ipv6
- b) Un protocole de gestion Multicast
- c) Un protocole permettant de découvrir les voisins
- d) La nouvelle version d'Icmp

Question 76 :

Quelle est l'adresse de diffusion du réseau 195.89.0.0/20 ?

- a) 195.89.255.255
- b) 195.89.31.255
- c) 195.89.15.255
- d) 195.89.7.255

Question 77 :

Si une machine a comme adresse 172.16.45.14/30, quelle est l'adresse du sous réseau auquel elle appartient ?

- a) 172.16.45.0
- b) 172.16.45.4
- c) 172.16.45.8
- d) 172.16.45.12

Question 78 :

Quelle commande correspond à l'affichage des informations suivantes ?

```
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:C0:9F:1E:14:6F
          inet addr:10.26.26.12 Bcast:10.26.255.255 Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:15259798 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:14138170 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:100
          RX bytes:3076819004 (2.8GiB) TX bytes:2717502046 (2.5GiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX packets:1224 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:1224 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
```

- a) ipconfig
- b) ifconfig
- c) netstat -r
- d) ip route

Question 79 :

Soit la capture du trafic suivante :

```

179 74.514633 192.168.104.17 192.168.104.255 BROWSE Host Announcement Z003SERVER, workstation, Server, NT
180 74.593017 00:19:55:79:73:87 Spanning-tree-(for STP Conf. Root = 32769/00:11:20:82:14:80 Cost = 19 Port
181 75.491017 192.168.104.106 255.255.255.255 TFTP Read Request, File: cisco.cfg, Transfer type: octet
182 76.602399 00:19:55:79:73:87 Spanning-tree-(for STP Conf. Root = 32769/00:11:20:82:14:80 Cost = 19 Port
183 76.718701 192.168.104.245 Broadcast ARP Who has 192.168.104.254? Tell 192.168.104.245
184 76.719390 192.168.104.254 192.168.104.245 ARP 192.168.104.254 is at 00:0a:b8:8c:46:c7
185 76.719394 192.168.104.245 192.168.100.2 TCP 1748 > 1748 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460
186 76.719788 192.168.100.2 192.168.104.245 TCP ftp > 1748 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=16384 Len=0 MSS
187 76.719807 192.168.104.245 192.168.100.2 TCP 1748 > ftp [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65535 [CHECKSUM INCO
188 76.720188 192.168.100.2 192.168.104.245 FTP Response: 220 Microsoft FTP Service
189 76.886382 192.168.104.245 192.168.100.2 TCP 1748 > ftp [ACK] Seq=1 Ack=28 win=65508 [CHECKSUM INC
190 77.198987 192.168.104.104 224.0.0.251 MDNS Standard query PTR _ftp._tcp.local PTR _sftp-ssh._tcp

> Frame 185 (62 bytes on wire, 62 bytes captured)
> Ethernet II, Src: 00:30:1b:43:50:5c, Dst: 00:0a:b8:8c:46:c7
> Internet Protocol, Src Addr: 192.168.104.245 (192.168.104.245), Dst Addr: 192.168.100.2 (192.168.100.2)
< Transmission Control Protocol, Src Port: 1748 (1748), Dst Port: ftp (21), Seq: 0, Ack: 0, Len: 0
  Source port: 1748 (1748)
  Destination port: ftp (21)
  Sequence number: 0 (relative sequence number)
  Header length: 28 bytes
  < Flags: 0x0002 (SYN)
    0... .... = Congestion window Reduced (CWR): Not set
    .0.. .... = ECN-Echo: Not set
    ..0. .... = Urgent: Not set
    ...0 .... = Acknowledgment: Not set
    .... 0... = Push: Not set
    .... .0.. = Reset: Not set
    .... ..1. = Syn: Set
    .... ...0 = Fin: Not set
  Window size: 65535

```

Que faisait l'utilisateur de la machine d'adresse IP 192.168.104.245 ?

- Il se connectait à un serveur Web
- Il terminait une connexion FTP
- Il établissait une connexion ftp
- Il faisait un transfert de fichier via tftp

Question 80 :

Le réseau FR est caractérisé par (plus d'une réponse possible):

- Des circuits virtuels permanents
- Des circuits virtuels temporaires
- Des adresses MAC dynamiques
- Des paquets de tailles fixes

Question 81 :

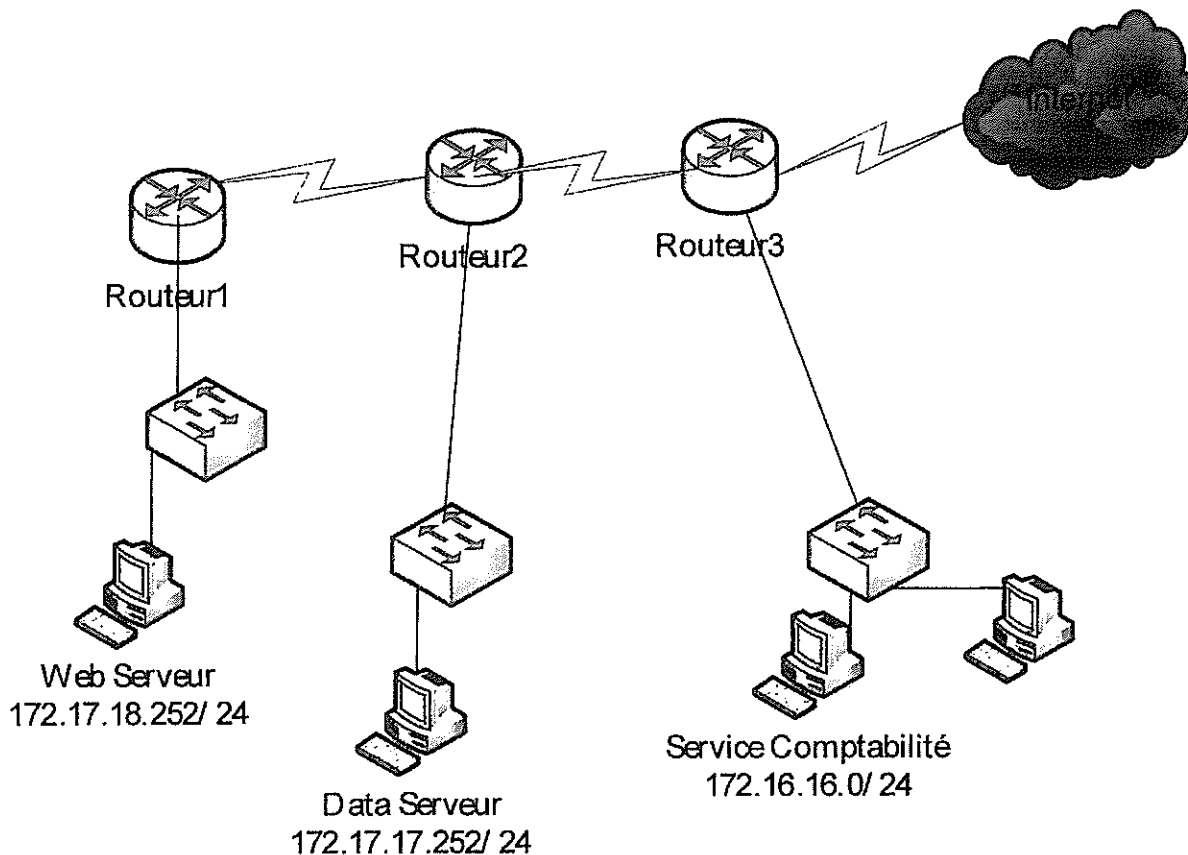
L'unité de transport dans le réseau ATM est la cellule caractérisée par :

- Une taille de 53 octets (données (48), en-tête (5) dont HEC (1))
- Une taille de 53 octets (données (46), en-tête (7) dont HEC (1))
- Une taille de 43 octets (données (38), en-tête (5) dont HEC (1))
- Une taille de 63 octets (données (58), en-tête (5) dont HEC (1))

Question 82 :

Le routeur3 doit gérer une Access List qui spécifie :

- Autoriser une connexion Telnet sur le Data Serveur à partir d'Internet
- Autoriser le trafic http à partir d'Internet pour accéder au serveur Web



Choisissez toutes les Acces-list qui doivent s'appliquer

- a) access-list 101 permit tcp any 172.17.18.252 0.0.0.0 eq 80
- b) access-list 1 permit tcp any 172.17.17.252 0.0.0.0 eq 23
- c) access-list 101 deny tcp any 172.17.18.252 0.0.0.0 eq 80
- d) access-list 101 permit tcp any 172.17.17.252 0.0.0.0 eq 23

Question 83 :

Le roaming dans les réseaux GSM permet :

- a) De comptabiliser les mobiles sous une BTS
- b) De garantir l'itinérance des mobiles
- c) De maintenir la communication d'un mobile lors de son déplacement
- d) De gérer les bases de données HLR/VLR

Question 84 :

Les nœuds spécifiques au réseau GPRS sont :

- a) SSGN et GSSN
- b) SGNS et GGNS
- c) SGGN et GGGN
- d) SGSN et GGSN

Question 85 :

Le débit théorique du réseau GPRS est de :

- a) 64kbits/s
- b) 128kbits/s
- c) 256kbits/s
- d) 512kbits/s

Question 86 :

Quel est le type d'architecture d'un réseau WiFi composé de points d'accès :

- a) Etoile
- b) Ad-hoc
- c) Infrastructure
- d) Nomade

Question 87 :

Quel est le débit maximum théorique de la norme IEEE 802.11g :

- a) 11Mbits/s
- b) 36Mbits/s
- c) 54Mbits/s
- d) 72Mbits/s

Question 88 :

Le protocole BIND implémenté dans le DNS permet :

- a) La gestion d'un annuaire centralisé des adresses IP
- b) La résolution de nom à partir d'une adresse IP et inversement
- c) Le routage des paquets IP vers les serveurs WEB
- d) L'attribution d'adresse IP sur un réseau local

Question 89 :

Le nombre de ROOT-Server du DNS est :

- a) 10
- b) 11
- c) 12
- d) 13

Question 90 :

Quel champ faut-il configurer pour faire interagir le DNS et la messagerie électronique ?

- a) NS
- b) CNAME
- c) PTR
- d) MX

Question 91 :

Les protocoles SMTP et POP3 utilisent :

- a) Le port 53/UDP pour l'émission et 22/TCP pour la réception de mails
- b) Le port 25/TCP pour l'émission et 110/TCP pour la réception de mails
- c) Le port 22/UDP pour l'émission et 143/TCP pour la réception de mails
- d) Le port 80/TCP pour l'émission et 443/TCP pour la réception de mails

Question 92 :

Le filtrage d'un Firewall avec les *iptables* entre une zone privée et une zone publique doit être réalisé sur :

- a) La chaîne INPUT uniquement
- b) La chaîne OUTPUT uniquement
- c) La chaîne FORWARD uniquement
- d) Les 3 chaînes INPUT, OUTPUT et FORWARD

Question 93 :

Les règles de filtrage d'un Firewall avec les *iptables* autorisant le flux sortant HTTP entre une zone privée (eth0) et une zone publique (eth1) sont :

- a) `iptables -A FORWARD -i eth0 -o eth1 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT`
- b) `iptables -A FORWARD -i eth0 -o eth1 -p tcp --sport 80 -j ACCEPT`
- c) `iptables -A FORWARD -i eth1 -o eth0 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT`
- d) `iptables -A FORWARD -i eth1 -o eth0 -p tcp --sport 80 -j ACCEPT`

ERRATA

EPREUVE OPTIONNELLE OBLIGATOIRE R&T

La question N° 15 de la page I. 2 sera neutralisée positivement

A la question 58 de la page I. 10, : prière de lire : Quel est le langage le PLUS proche de la machine ?

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE FACULTATIVE
D'ALLEMAND**

Durée : 2 heures

Coefficient : Bonus

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- ⇒ 1 page de garde
- ⇒ 1 page de texte

Wie viel Streik muss sein?

Bis heute ist Deutschland eines der wenigen Länder, in denen Streiks nicht zum Alltag gehören. Im Gegensatz zum Nachbarland Frankreich gehört in Deutschland der Streik keineswegs zur Nationalkultur. Statistisch gesehen steht Deutschland sogar ganz unten auf der internationalen Streikliste, gemeinsam mit der Schweiz, Österreich und Japan.

Die Tatsache, dass Deutschland das Glück hat zu den streikarmen Ländern zu gehören, beruht erstens darauf, dass die Arbeitsgerichte schnell und gut Konflikte lösen und zweitens auf einem guten Sozialversicherungssystem. Das bedeutet allerdings nicht, dass die Demokratie ohne Streik auskommt. Das Recht zum Streik ist ein demokratischer Grundstein, ohne den kein Gleichgewicht bestehen kann. Ohne das Recht auf Streik würde es die meisten der Regelungen nicht geben, die im Arbeitskampf¹ den Streik unnötig machen können.

Obwohl die „typisch deutsche“ Konfliktscheu² dazu zu führt³, dass ein Massenprotest auf der Strasse, wie man ihn in Frankreich kennt, hierzulande nicht ausgeprägt ist, hat sich auch in Deutschland in den letzten Jahren die allgemeine Einstellung der Bevölkerung zum Streik gewandelt. Früher hieß es: „Darf man das überhaupt?“ Heute heißt es: „Mit Streik muss man so gelassen sein wie die Franzosen!“ Es scheint sich trotz aller verankerten Traditionen ein neues Kapitel in der deutschen Streikgeschichte zu öffnen. Man spekuliert darauf, dass anstatt großer Gewerkschaftsstreiks⁴ ganze Serien von kleineren Spezialistenstreiks aufkommen werden. Berufskategorien wie Piloten, Klinikärzte, Lokführer oder Feuerwehrmänner suchen nach Solidarität und kämpfen um ihre Sonderkonditionen, ihre Kaufkraft oder auch ganz einfach um bessere Arbeitsbedingungen. Färbt das französische Modell nun doch auf Deutschland ab?

- Traduisez le dernier paragraphe (en caractères gras). (8 points)
- Résumez le texte en environ 80 mots (9 points)
- Enumérez 10 mots essentiels pour la compréhension du texte : (3 points)

¹ der Arbeitskampf: le conflit social
² die Scheu: la réticence
³ zu führen: se diriger
⁴ die Gewerkschaft le syndicat

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2 009

N° d'inscription du candidat :.....

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE FACULTATIVE
DE CONNAISSANCES AERONAUTIQUES**

Durée : 2 heures

Coefficient : Bonus

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- 1 page de garde
- 5 pages de texte (10 questions)

Chaque question vaut 2 points .

Vous porterez vos réponses directement sur les feuilles d'examen, dans l'espace laissé libre entre chaque question et vous devrez insérer celles-ci dans une copie .

Attention : ne pas oublier de reporter votre numéro d'inscription en haut et à droite de la présente page

1. Qu'est ce que la turbulence de sillage ? Quelles sont les conséquences ?

2. Citez trois pressions atmosphériques importantes en aéronautique ? A quoi servent elles ?

3. Qu'est-ce que le service de contrôle de la circulation aérienne ? à qui est-il fourni ?

4. Qu'est que la déclinaison magnétique ?

5. Quelles sont les conditions favorables au décrochage d'un avion ?

6. Qu'est ce que l'échelle d'une carte ?

7. Qu'est-ce que la CAG ?

8. Quelles sont les classes d'espace ?

9. Qu'est ce qu'une zone réglementée ?

10. Qu'est ce que le service d'alerte ? A qui est il fourni ?

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2 009

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE FACULTATIVE
D'ESPAGNOL**

Durée : 2 heures

Coefficient : Bonus

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- ⊖ 1 page de garde
- ⊖ 2 pages de texte

CONducir con ALCOHOL ES SANO

La producción de etanol - biocombustible obtenido de la caña de azúcar y cereales que, mezclado con la gasolina se usa como carburante - registra un auge sin precedentes en América Latina, con un récord de inversiones para atender el consumo interno y la reciente demanda de Estados Unidos, Suecia, Japón y otros países. Mientras los precios del petróleo siguen altos, América Latina y el Caribe aceleran el paso para imitar a Brasil, principal productor.

Los países consumidores ya han adoptado disposiciones sobre las cantidades mínimas que deben ser mezcladas con combustibles fósiles. La UE ha fijado para el año 2010 que un mínimo del 7% de biocombustibles deberá ir mezclado con gasolina, cuando en la actualidad se exige el 1%. Brasil registra un importante avance en producción, comercialización y consumo de un alcohol combustible extraído de la caña de azúcar, que reemplaza en su totalidad a la gasolina convencional. El 70% de los coches están adaptados para su uso.

En toda América Latina se registra un auge en la producción de etanol por su creciente uso en la industria, bajo costo de fabricación y encarecimiento de los hidrocarburos. «La expansión geográfica del etanol significa que el comercio está floreciendo y que pronto el petróleo dejará de ser el emperador de los combustibles», ha declarado el doctor Peter Baron, director ejecutivo de la organización Internacional del azúcar. El etanol cubre ya un 12% de las necesidades de combustible de Brasil, la mayor economía de suramérica, con lo que ha podido sustituir 1510 millones de barriles de gasolina en las últimas décadas, equivalente al 13% de sus reservas probadas de petróleo y condensados. El etanol tiene varias ventajas: es limpio y renovable, ayuda a reducir las emisiones de carbono y permite conservar las reservas de combustible fósiles. Es barato cuando es producido de forma eficiente: en Brasil sus costos están por debajo de 0,9 euros por galón (3,78 litros). Es versátil y puede sustituir la gasolina en automóviles con motores adaptados para más de un tipo de combustible o se mezcla con gasolina en motores convencionales...

Sin embargo, como pasa con la energía nuclear, pero en menor escala, los agro combustibles tienen inconvenientes que pueden cambiar la vida futura de la sociedad al propagar los monocultivos en desmedro de la producción para la alimentación humana. Además, los ecologistas advierten que el auge del cultivo puede aumentar la tala de las selvas tropicales. «Ya hemos visto el ritmo de deforestación en el Amazonas», ha advertido el ambientalista George Monbiot. «¿Quién va a parar la apertura de espacios para el aceite de palma, quién hará sonar el silbato? Se interrogó.

Brasil es pionero en agrocombustibles. Produce etanol de la caña de azúcar y biodiésel con semillas de leguminosas y aceites de ricino y de palma. Argentina se ha volcado en el biodiésel a partir de soja. Colombia es importante productor, con casi un millón de litros diarios de etanol. Planes similares hay en la República Dominicana y los países centroamericanos, a partir del aumento de la producción de la caña de azúcar...

LA VANGUARDIA Joaquín IBARZ

I. COMENTARIO 10 puntos

1. ¿Qué son el bioetanol y el biodiesel? /1
2. ¿Qué desarrollo conocen estos biocombustibles en América Latina ? ¿Cómo se explica este fenómeno ? (en 5 o 6 frases máximo) /2
3. ¿Qué ventajas e inconvenientes tienen los agro combustibles ? /4
4. ¿Cuál sería el interés de desarrollar de manera intensa estos cultivos en Europa ? (100 palabras máximo) /3

II. TRADUCCIÓN 5 puntos

«Sin embargo, como pasa con la energía nuclear, pero en menor escala, los agro combustibles tienen inconvenientes que pueden cambiar la vida futura de la sociedad al propagar los monocultivos en desmedro de la producción para la alimentación humana.»

III. GRAMÁTICA 5 puntos

Ponga esta frase al pasado

« La expansión geográfica del etanol significa que el comercio está floreciendo y que pronto el petróleo dejará de ser el emperador de los combustibles »

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS
ELECTRONICIENS DES SYSTEMES DE LA SECURITE AERIENNE

I.E.S.S.A.

**EPREUVE FACULTATIVE
D' ITALIEN**

Durée : 2 heures

Coefficient : Bonus

CALCULATRICE NON AUTORISEE



Ce sujet comporte :

- ➡ 1 page de garde
- ➡ 2 pages de texte

La piazza perduta

La piazza, l'agorà italiana, perde la sua mimica e i suoi gesti. Scompaiono i suoi vecchi e spesso saggi testimoni. La vita vera disturba gli affari.

Un tempo c'erano giù in piazza una dozzina di sedie bianche di plastica. Alcune avevano lo schienale rotto. Davvero bianche non lo erano ormai più: le gambe delle sedie, per inciso, venivano usate per spegnere le sigarette. Erano accanto alle fontane. Non appartenevano a nessuno. O forse erano dell'associazione culturale del quartiere, che però nessuno ha mai capito cosa avesse a che fare con la cultura (a volte per la festa del quartiere preparavano le salsicce). Ma loro, le sedie, erano sempre occupate.

Dalla mattina presto all'ora di pranzo, e poi dopo la pennichella, tornavano a essere occupate fino a sera. Da signori in età da pensione. Non bevevano, parlavano solamente, gesticolando, con un ghigno sul volto come se anche quella messinscena facesse parte dello star lì seduti. Leggevano per ore il *Corriere dello Sport*, che scrive bene delle squadre di calcio della capitale e va con grande piacere contro quelle del nord, di Milano e Torino. Era questo l'argomento principale su cui discutevano gli anziani in piazza.

Ora non ci sono più. E neanche le sedie. Se un tempo in piazza c'era un unico bar che era anche latteria, ora ce ne sono tre. L'agguerrita espansione del commercio ha mandato via gli anziani. Non c'è più posto per questi araldi senza alloro, questi portatori di cultura e incultura, queste figure che discutono e gesticolano. E non solo qui, in questa piazza nel cuore di Roma, è così. Ovunque sia possibile sfilare dalle tasche di un turista cinque euro per un caffè ("Americano, please!"), le bianche sedie di plastica macchiate vengono sostituite da orribili sedie di alluminio luccicante.

E i tavolini sono così piccoli che in due occupano un metro quadrato. C'è bisogno di spazio per fare affari. Il modello Rimini ("fila 17, tavolo 32, un caffè macchiato") sta invadendo anche le città d'arte italiane? E quegli ombrelloni bianco sporco, con quella tinta crema da design che si accosta all'ocra delle facciate? A volte scoppia qualche piccola rivolta contro la violenta avanzata consumistica. Anche qui da noi è stato esposto uno striscione contro le nuove sedie dei nuovi bar. Ma il capitale è più forte. Anche più forte della difesa della propria identità.

Questi pensionati non erano solo gli attori principali nella rappresentazione dell'italianità. Erano gli statisti del quotidiano, le riserve del sapere; riconoscevano le sfumature nei rintocchi delle campane delle chiese, percepivano il mutamento sociale, scoprivano il bluff della politica. Ora sono andati via, e di loro si occupano lavoratori stranieri venuti dall'Ucraina, perché anche il patto generazionale è stato interrotto. Nello stesso momento. Ora sono le badanti che li accompagnano in piazza per una passeggiata con il bastone (sedersi non è più possibile!). Gli uomini e le donne nei loro neri vestiti vedovili erano un tempo, per noi nordeuropei, la conferma che la nostra immagine dell'Italia non era una caricatura romantica. Ed era dunque possibile fare della vecchiaia un'esperienza di integrazione, e della vita una piazza aperta. A volte si sente ancora il fragore di un pallone che sbatte contro il muro di una chiesa. È la gioventù del quartiere. Anche lei disturba il commercio. "Andate a giocare da un'altra parte", sbotta un cameriere in maglietta nera, pantaloni neri e scarpe nere.

O. Meiler, da *La Repubblica / Internazionale.it*, 17 ottobre 2005

Per inciso = au passage
La pennichella = la sieste
Gli araldi = les héraults
Uno striscione = une banderole
I vestiti vedovili = les vêtements de deuil
Una badante = une aide-soignante

I.- Tradurre :

da « Ora non ci sono più [...] » fino a « [...]Anche più forte della difesa della propria identità. » (terzo e quarto paragrafi)

II.- Domande :

- 1.- Secondo l'articolo, qual era il ruolo degli anziani nelle piazze tradizionali ? (5-6 righe)
- 2.- Era un ruolo positivo per la vita sociale ? (5-10 righe)
- 2.- Come si spiegano i mutamenti sociali evocati dal giornalista ? (5-10 righe)



Ecole Nationale de l'Aviation Civile

7 avenue Edouard Belin

BP 54005

31055 Toulouse cedex 4

Tél. + 33 (0) 5 62 17 40 00



La référence aéronautique

www.enac.fr 