



ANNALES

Concours IESSA 2017

ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2017

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

ÉPREUVE OBLIGATOIRE DE FRANÇAIS

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT



Cette épreuve comporte : 22 pages

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

INSTRUCTIONS

- ⊗** Toutes les réponses doivent **obligatoirement** être reportées sur le livret réponses (pages 1 à 5).

- ⊗** 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 sur laquelle vous avez collé les deux étiquettes code-barre.

- ⊗** Attention, toute réponse fautive dans le QCM entraîne une pénalité dans la note.



LIVRET Q.C.M

Épreuve sur 10 points

L'épreuve de ce QCM comporte 20 questions.

Vous avez **4 choix possibles** (a - b - c - ou d) pour chacune d'elles.

Dans cette épreuve, il n'y a qu'**une seule réponse juste** pour chaque question ;
une réponse fausse peut entraîner **une pénalité**.

Vous reporterez correctement, sans gribouillage, vos bonnes réponses sur le livret réponses.

1 - Quelle est l'orthographe juste ?

- a) Je me demande où nous mèneront les prémices de ce raisonnement
- b) Je me demande où nous mèneront les prémmices de ce raisonnement
- c) Je me demande où nous mèneront les prémisses de ce raisonnement
- d) Je me demande où nous mèneront les praimices de ce raisonnement

2 – Choisissez l'expression correctement orthographiée.

- a) Une demi-heure
- b) Une demie-heure
- c) Une demi heure
- d) Une demie heure

3 – Choisissez le verbe correctement conjugué pour terminer la phrase suivante : « Ces affaires sont plus embêtantes que nous ne l'aurions ».

- a) pensées
- b) pensé
- c) penser
- d) pensés

4 - Choisissez :

- a) Je ne mangerai pas ce plat, quoique il ait bonne apparence
- b) Je ne mangerai pas ce plat, quoi qu'il ait bonne apparence
- c) Je ne mangerai pas ce plat, quoiqu'il ait bonne apparence
- d) Je ne mangerai pas ce plat, quoi que il ait bonne apparence

5 - Quelle est la bonne orthographe ?

- a) illétrisme
- b) ilétrisme
- c) iletrisme
- d) illettrisme

6 : Comment écririez-vous ?

- a) je l'ai rappelé, mais elle n'a rien voulu entendre
- b) je l'ai rapelée, mais elle n'a rien voulu entendre
- c) je l'ai rapellé, mais elle n'a rien voulu entendre
- d) je l'ai rappelée, mais elle n'a ricn voulu entendre

7 : Complétez : « Les factures que j'ai établir sont prêtes ».

- a) faits
- b) fait
- c) faites
- d) fais

8 : Choisissez : « Des familles ... se sont déplacées. »

- a) toute entière
- b) toutes entières
- c) tout entières
- d) tout entière

9 : Dans la phrase suivante : « Pourquoi Sophie, que j'aime comme ma fille, ne me parle-t-elle plus ? », « que » est :

- a) un adverbe
- b) une conjonction
- c) un pronom interrogatif
- d) un pronom relatif

10 : Chassez l'intrus :

- a) bisbille
- b) brouille
- c) désaccord
- d) bouderie

11 : Chassez l'intrus :

- a) j'allai
- b) je marchai
- c) je tombai
- d) je lisai

12 – Vingt, vain, vin, sont des mots dits :

- a) Homographes
- b) Homophones
- c) Palindromes
- d) Synonymes

13 : Le mot « oups » est :

- a) Une onomatopée
- b) Un néologisme
- c) Un affixe
- d) Une hyperbole

14 – Que signifie l'expression « propice à » ?

- a) destiné à
- b) prêt à
- c) favorable à
- d) assimilé à

15 : Que signifie le mot « connivence » ?

- a) mésestente
- b) complicité
- c) dissentiment
- d) assentiment

16 - Quelle définition donneriez-vous du mot « idéologue »?

- a) personne qui est à l'origine de la doctrine d'un groupe
- b) personne qui étudie les groupes humains
- c) personne spécialiste des propositions vraies, quelle que soit la valeur de vérité de leurs composants
- d) personne spécialiste du cerveau humain

17 - Qu'est-ce que le prosélytisme?

- a) centrer son attention sur autrui plus que sur soi-même
- b) regrouper des personnes qui ont les mêmes intérêts professionnels
- c) pratiquer de façon autoritaire le pouvoir
- d) faire du zèle pour gagner une personne à sa cause

18 – Quel pourrait être le meilleur synonyme du mot « rumeur » ?

- a) nouvelle
- b) bruit
- c) préjugé
- d) blague

19 – À quelle partie d'un avion correspond la carlingue ?

- a) la partie du fuselage occupée par l'équipage
- b) la partie qui correspond au poste de pilotage
- c) la partie habitable de l'avion
- d) la cellule qui comporte le fuselage, la voilure, l'empennage et le train d'atterrissage

20 : Qu'est-ce que le capitalisme ?

- a) Système économique et social qui se caractérise par la propriété privée des moyens de production et d'échange et par la recherche du profit.
- b) Une formation économique et sociale caractérisée par la suppression de l'essentiel de la propriété privée des moyens de production et d'échange
- c) Un système qui assure la dépendance économique et politique de populations ou d'États.
- d) Doctrine économique qui privilégie l'individu et sa liberté ainsi que le libre jeu des actions individuelles conduisant à l'intérêt général.

Livret Note de Synthèse

Épreuve sur 20 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 synthèses de documents à destination de différents publics.

Vous démontrerez par conséquent votre aptitude à ce type d'écrit professionnel en rédigeant une synthèse globale des articles ci-joints émanant de la presse, en **2 à 3 PAGES**.

À lire attentivement :

Les critères d'évaluation sont :

- votre **COMPRÉHENSION** et votre **PROBLÉMATISATION DU DOSSIER** (sur 3 points)
- votre **ESPRIT DE SYNTHÈSE** (sur 3 points)
- votre capacité de **STRUCTURATION** (ou organisation) (sur 3 points),
- votre maîtrise globale de l'exercice (sur 6 points) :
 - + **CONFRONTATION DES IDÉES**
 - + **OBJECTIVITÉ**
 - + **REFORMULATION DES IDÉES**
- votre **MAÎTRISE DE LA LANGUE FRANÇAISE** (orthographe, grammaire et syntaxe) ainsi que l'expression (registre de langue, style) seront évaluées (sur 5 points).

Votre copie doit être aisément lisible, compréhensible, donc **rédigée avec soin**.

La rédaction ne doit pas être partielle, c'est-à-dire qu'elle ne sera pas présentée sous forme de notes, d'abréviations ou de phrases nominales.

Si tel était le cas, elle serait susceptible de faire l'objet de **pénalités** (jusqu'à - 3 points)

NB : Rappelons qu'une synthèse de documents ne consiste pas en un résumé de chaque document, mais en une synthèse de l'ensemble de la documentation dont les critères essentiels sont récapitulés ci-dessus. Le tout doit être rédigé à la manière d'une composition française (introduction, développement en plusieurs parties, conclusion).

Document 1: Philippe Aldrin, « Rumeurs : il n'y a pas que la vérité qui compte... », *Sciences humaines*, n° 164, octobre 2005, <http://www.scienceshumaines.com>, mis à jour le 15 juin 2011.

Document 2: Xavier de la Porte, « Internet: de la rumeur à l'information », www.internetACTU.net, 31 mars 2014.

Document 3: Amandine Schmitt, « Pourquoi les rumeurs prospèrent-elles (autant) sur internet ? », *Le Nouvel Observateur*, temps.reel.nouvelobs.com, 17 janvier 2014.

Document 4: Jérôme Fenoglio et Alexandre Léchenet, « Comment rumeurs et intox se propagent par e-mails, en chaînes », *Le Monde*, 29 mars 2014, <http://www.lemonde.fr/>

Document 1 : Philippe Aldrin, « Rumeurs : il n'y a pas que la vérité qui compte... », *Sciences humaines*, n° 164, octobre 2005, <http://www.scienceshumaines.com>, mis à jour le 15 juin 2011.

Les sciences sociales ont longtemps vu dans la circulation des rumeurs les symptômes d'un dérèglement social. Pourtant, scientifiquement parlant, la rumeur n'a rien de péjoratif. Vue comme une forme d'échange social, souple et multiforme, elle éclaire le débat sur la confiance envers les médias et le rapport des citoyens au pouvoir.

Le phénomène des rumeurs fascine, passionne, intrigue. De Virgile (*L'Enéide*) à Beaumarchais (*Le Barbier de Séville*), en passant par Gabriel García-Marquez (*La Mala hora*), la rumeur compose pour la littérature une matière première dont les ressorts sont infinis. Notre quotidien, lui aussi, fourmille de ces nouvelles où le réel côtoie l'imaginaire. Les attentats du 11 septembre, le tsunami en Asie ou, plus près de nous, la vie privée de Nicolas Sarkozy démontrent que les événements qui pénètrent l'espace public et médiatique sont très souvent, pour ne pas dire immanquablement, escortés par leur cortège de rumeurs : « *Le gouvernement et les services de renseignements des Etats-Unis savaient que les Twin-Towers allaient être la cible d'un attentat, ils auraient averti leurs proches travaillant dans les tours qui ne sont pas allés travailler ce jour-là. Aucun avion n'a frappé le Pentagone... Le tsunami est le résultat d'une nouvelle bombe naturelle testée par les Américains...* » Contre-versions des versions officielles, ces rumeurs flottent dans l'opinion, surnagent au conditionnel dans les médias et inondent Internet.

Du point de vue sociologique, ce que le langage commun nomme « rumeur » est la diffusion d'une information doublement illégitime, au regard des discours conventionnels et des canaux de contrôle de l'information, [qui sont] aujourd'hui les autorités et les médias habituels, plus généralement tous les « centres de vérité » (conciles, tribunaux, académies). De ce fait, les acteurs sociaux qui veulent échanger des rumeurs ont recours au registre de la connivence et du secret (« *Puisqu'on est entre nous, je peux vous raconter que...* ») ou font appel à la force anonyme du nombre (« *Toute la ville sait que...* »). La rumeur ne pouvant être énoncée publiquement sans des préventions d'usage, le colporteur emprunte donc les formes d'énonciation propres aux informations clandestines : référence à l'indéfini (« *on raconte...* »), à l'impersonnel (« *il se dit...* »), usage du conditionnel. Quand il souhaite marquer une certaine distance avec le récit, parce que trop peu crédible ou trop scabreux, il le présente comme une « rumeur », des « on-dit », des « racontars ». Si, au contraire, il se l'approprie pleinement et veut lui donner tout crédit, il dit le tenir d'un ami, ou de l'ami d'un ami très bien informé. Quel que soit l'habillage que choisit l'énonciateur, la rumeur est identifiable par le recours au registre de la révélation. Certaines situations sont plus propices à l'échange de rumeurs. Face à un événement troublant dont les causes restent obscures, l'absence de vérité publique ou le scepticisme envers les institutions qui la délivrent rendent l'espace public plus perméable aux informations non vérifiées. Poussé par une volonté de savoir urgente et insatisfaite, le colportage intensif d'une rumeur résulte de la forte valeur d'information que lui attribue une partie du public.

Le phénomène des rumeurs correspond donc à une technique routinière et permanente de l'échange social d'informations. La visibilité et les effets de ce phénomène dépendent étroitement du contexte immédiat. Pourtant, la rumeur est assimilée depuis longtemps, et encore aujourd'hui, à un dérèglement de l'ordre social. Pourquoi une telle vision péjorative domine-t-elle ? Il est vrai que systématiquement des rumeurs surgissent dans des moments de panique. Les instances qui œuvrent ordinairement à attester les informations ne sont alors plus en mesure de répondre à la demande urgente d'informations ou sont discréditées. La rumeur est ainsi intrinsèquement

associée aux situations d'anomie¹ sociale. D'où sa collusion traditionnelle avec la déraison et la foule, et en sinistre écho l'interminable litanie des émeutes, lynchages et hallalis qui émaillent l'histoire. Dans *La Grande Peur* de 1789, Georges Lefebvre montre qu'à l'origine de l'inquiétude paysanne, il y a les rumeurs racontant le complot des nobles et des brigands contre la France. A la Libération, c'est bien souvent par la rumeur que furent dénoncées et humiliées les « tondues » suspectées d'avoir collaboré ou couché avec l'occupant. Quand la rumeur désigne un coupable à la vindicte populaire, l'effervescence qu'elle génère peut conduire jusqu'au meurtre collectif. [...]. Aussi, pour la morale commune, la rumeur est d'abord cela : une maladie du groupe, une foule devenue folle. Au mieux de la bêtise, au pire la barbarie et le meurtre.

Ce préjugé a d'autant plus la vie dure qu'il s'intègre bien dans la hiérarchie des discours sociaux. En effet, tous ceux qui détiennent une parole d'autorité, qu'elle soit politique, académique ou éditoriale, parlent toujours avec mépris ou condescendance de la rumeur, information à la véracité douteuse souvent diffamante. Ses colporteurs sont frappés de la même avanie, jugés ignorants, faibles d'esprit ou vils calomniateurs. [...]

La rumeur n'a ni raison, ni substance, ni intention propre. Surgie de la trame continue et changeante de nos liens, elle n'existe que par nos échanges de parole et le crédit que nous leur donnons. Récit du temps immédiat, la révélation qu'elle porte est faite de nos représentations, de nos préoccupations et des événements qui ébrouent les univers de notre existence. Si des nouvelles extravagantes circulent sous la forme de rumeurs, c'est que, individuellement et collectivement, certains trouvent à ces récits informels une valeur d'échange. Composée des préjugés et des imaginaires communs, la rumeur conforte le sentiment d'entre soi. Dire une rumeur dans une conversation, c'est profiter d'un moment de connivence, fondé sur un implicite partagé, sur la gabegie² des pouvoirs locaux, la corruption des politiques, le ras-le-bol des étrangers, la hausse des prix, pour creuser davantage et faire vibrer cet agréable sentiment de complicité. C'est à cet usage que servent les rumeurs sur la corruption des notabilités politiques locales. Révélation souvent sensationnelle, la rumeur est aussi une opinion par défaut. Dire la rumeur peut être une bonne manière de donner le change quand on n'a rien à dire sur un sujet, et ne pas perdre la face. La rumeur n'est donc pas uniquement l'épiphénomène de ces grands tourbillons que sont les émeutes, les pogroms ou les *Krach* boursiers. La rumeur est insinuée dans tous les rets du tissu social, comme une technique élémentaire de sociabilité et d'échange. [...]

Au fond, la rumeur, c'est nous. Ou tout le monde, si l'on préfère le dire ainsi. Phénomène de l'instant, la rumeur est avant tout un savoir-faire répété dans les interactions dont nous faisons l'apprentissage au cours de notre expérience du monde social et que nous ajustons en fonction des situations. Finalement, c'est le contexte, badin ou dramatique, qui détermine le type de rumeurs que nous échangeons, et notre degré d'implication dans la nouvelle qu'elles contiennent, qui détermine l'influence qu'elles peuvent avoir sur notre comportement. Par exemple, les salariés d'une entreprise échangent devant la machine à café des bruits concernant un changement de direction : la nature des rumeurs et les sentiments qu'elles déclenchent sont radicalement différents si l'entreprise est prospère ou en déficit chronique. [...] La multiplication des rumeurs témoigne toujours d'une certaine défiance à l'égard des instances qui accréditent socialement l'information, c'est-à-dire, dans une démocratie, les autorités publiques et les médias. La remise en cause des détenteurs de la parole d'autorité peut en effet se traduire par un crédit plus important accordé aux canaux informels des nouvelles. Faut-il pour autant en conclure que le public croit systématiquement aux récits extravagants des rumeurs ? Là, le travail d'interprétation

¹ Anomie : Désorganisation.

² Gabegie : Gestion défectueuse ou malhonnête (Larousse)

du sociologue bute sur ses limites. Car même au niveau ethnographique, c'est-à-dire au plus près des interactions en face-à-face, le sociologue ne peut sonder la croyance en la rumeur. Les canulars (hoax) qui, tous les jours, sont abondamment échangés sur l'Internet sous la forme de rumeurs incitent à penser que la jubilation de l'absurde et le goût de l'humour noir sont davantage à l'œuvre dans ce type d'échanges que la naïveté.

Document 2 : Xavier de la Porte, « Internet : de la rumeur à l'information », www.internetACTU.net, 31 mars 2014.

[...] Pendant 15 jours, vous avez lu et entendu *ad nauseam*³ et dans les médias les plus sérieux des phrases comme « les rumeurs les plus folles courent sur Internet concernant le crash du vol MH 370 », phrases en général suivies de la liste de ces rumeurs (on aurait tort de se priver). Le tout servant bien souvent de support à un exposé docte et moralisateur montrant à quel point Internet est un lieu de propagation de la rumeur, à quel point on ne doit pas croire tout ce qu'on lit sur le Web, à quel point être journaliste ne s'invente pas.

Tout d'abord, bien que passant une bonne partie de mon temps sur les réseaux, j'ai appris l'existence, et la nature, de ces "rumeurs les plus folles courant sur Internet" dans la presse. Dans la presse traditionnelle, je veux dire – dans les journaux, à la radio – qui les ont relayées avec complaisance, les mettant à distance certes, mais les gens qui les relaient sur le web sont-ils assez bêtes pour croire que l'avion a été enlevé par des extra-terrestres ? J'aimerais donc savoir qui participe le mieux à la propagation de ces rumeurs. [...].

Ensuite, s'appuyer sur le fait que les rumeurs les plus folles circulent sur Internet pour l'opposer à la presse est un contresens sur ce qu'est Internet. Internet n'est pas un média, Internet n'est pas un journal ou une chaîne de télévision. Il permet d'accéder à des médias, certes, mais il n'est pas un média en tant que tel. Internet, depuis le milieu des années 2000 au moins est bien plutôt un lieu de conversation. Dans les réseaux sociaux, les gens ne se prennent pas pour des journalistes, ils parlent, ils discutent. Le statut de la parole n'a rien à voir.

En tant que tel oui, Internet est un lieu de propagation des rumeurs. Mais comme la rue, ou la ville, ou le village, ou la cour ont toujours été des lieux de propagation de la rumeur. Il faut relire l'historien Robert Darnton sur la manière dont se diffusent les nouvelles dans la France de 1750 pour mesurer la vitesse à laquelle se propageaient les rumeurs, mais aussi les informations, à une époque où il n'y avait pas Internet, ni même le téléphone. Et quand les gens parlent, ils racontent n'importe quoi (au sens où se mêlent allègrement information et rumeur). Et les journalistes sont les pires. C'est dans un dîner de journalistes que vous entendrez le plus grand nombre de ragots, dont la plupart n'apparaîtront jamais dans la presse pour la bonne raison qu'ils sont faux. Et ce sont les mêmes qui viennent nous raconter que vraiment Internet, ce n'est pas possible.

Néanmoins, je ne voudrais pas avoir l'air de me livrer à un grand exercice de relativisme et considérer que puisqu'elle a eu lieu de tout temps, la rumeur ne pose pas problème. La rumeur posait problème avant Internet, elle pose problème avec Internet. Mais pose-t-elle plus de problèmes ? On avance souvent la vitesse de propagation. C'est vrai si l'échelle est mondiale. Si l'échelle est locale (et le pire effet de la rumeur, c'est l'effet local), un bon vieux bouche à oreille n'a rien à envier au réseau. Et puis, la vitesse de propagation a un corollaire, la vitesse de rectification (par exemple, il est sans doute très pénible qu'on vous annonce mort quelque part. Quand c'est sur Internet, ça peut être rectifié dans la seconde. Quand c'était imprimé dans un journal, il y a 100 ans, il fallait au minimum une journée). Autre paramètre, le fait que, même rectifiée, une rumeur laisse trace sur Internet. C'est vrai, mais la force d'impression d'une rumeur ne dépend pas de son inscription quelque part, elle dépend de sa force même, de la puissance du récit qui la porte, de ce qu'elle rencontre dans l'imaginaire (et en général cela dit beaucoup d'une époque, de ses fantasmes).

³ *Ad nauseam* : jusqu'à la nausée.

Surtout, il suffit de réfléchir un peu, et de se documenter un peu, pour comprendre qu'il n'y a pas d'un côté l'horrible rumeur qu'il ne faut pas croire et de l'autre l'information virgine à laquelle on doit accorder tout crédit. La distinction est souvent plus subtile, et plus complexe, qu'on ne le pense. Il faut lire le magnifique *Journal de l'année de la Peste*, texte que Daniel Defoe, l'auteur de *Robinson Crusoé*, consacre à l'épidémie de peste qui touche Londres en 1665. Ecrivain à une époque charnière où s'invente le journalisme, Defoe ne cesse de réfléchir à la nature d'une information (et l'information est vitale quand il s'agit de la propagation de la peste). Eh bien ! On ferait bien de méditer ce que dit Defoe : Defoe nous dit que la rumeur, en tant que rumeur, fait partie de l'information, mais il nous dit aussi que l'information – d'où qu'elle provienne et notamment des journaux – doit être examinée avec le plus grand scepticisme. On devrait relire Defoe plus souvent.

Document 3 : Amandine Schmitt, « Pourquoi les rumeurs prospèrent-elles (autant) sur internet ? », *Le Nouvel Observateur*, temps.reel.nouvelobs.com, 17 janvier 2014.

[...] Selon une étude Opinion Way, internet est perçu comme un vecteur plus propice à la rumeur que les autres médias. 33% des Français pensent qu'il y a plus de rumeurs qu'avant avec internet. 72% d'entre eux pensent que les faits sont présentés « de manière très différente de la réalité » sur les réseaux sociaux.

Pour le professeur de sociologie Gérald Bronner, auteur de *La Démocratie des crédules*, "internet a conduit à une massification de l'information : nous sommes noyés devant tant de signaux. Nous avons donc tendance à utiliser internet comme un biais de confirmation. Il est toujours possible de trouver une source qui confortera nos préjugés".

"Les 'croyants', c'est-à-dire ceux qui cherchent à faire passer un message, n'ont pas forcément raison mais ils sont plus motivés, plus actifs et peuvent développer jusqu'à des centaines d'arguments pour infirmer une théorie", poursuit-il. Et selon lui, le niveau d'éducation ne change rien aux croyances.

Gérald Bronner note ainsi "une montée du conspirationnisme, mais également de la technophobie ou du scepticisme envers l'expertise scientifique. En 2005, 49% des Français pensaient que vivre à côté d'une antenne-relais favorise le cancer - ce qui est faux. Sept ans plus tard, ils étaient 69%. [...] Si certaines rumeurs sont amusantes, comme le fait que Barack Obama s'était téléporté sur Mars, d'autres sont bien plus dangereuses".

"Aujourd'hui, on n'hésite pas entre le vrai et le faux, mais entre le vrai et le vraisemblable. Le vraisemblable est moins coûteux psychologiquement. Nous sommes mal équipés pour penser qu'une info soit, au départ, fausse : notre cerveau multiplie par 10 ou 15 chaque doute. Et justement, internet agit comme un incubateur de mythologies contemporaines."

Guillaume Brossard, cofondateur du site hoaxbuster.com [...] pense que c'est pour exister que les internautes relaient des rumeurs. "Sur les réseaux sociaux, il faut prendre la parole. On peut choisir de révéler une partie de sa vie privée à son réseau de contacts, mais peu de gens ont envie de le faire. Du coup, dès qu'on tombe sur une info qui nous semble intéressante, voire croustillante, et surtout qui ne nous concerne pas directement, on va la partager", affirme-t-il.

"On a l'impression d'assister à une augmentation du nombre d'enfants disparus. En réalité, les avis de recherche amateurs sont créés très rapidement et sont extrêmement relayés parce qu' "on ne sait jamais". Pourtant, aucune disparition n'a jamais été résolue par un appel à la vigilance des internautes, c'est un simple fantasme. Et dans le même temps, on ne se pose pas la question d'avoir exposé la vie personnelle d'un individu - photos, coordonnées - à la vue de tous."

Dès lors, comment étouffer des fausses rumeurs ? Soigner le mal par le mal. Car selon l'étude Opinion Way, 72% des Français vont vérifier une information sur internet lorsqu'elle les étonne. C'est avec cette stratégie en tête que le ministre du tourisme égyptien tente de lutter contre la mauvaise réputation de son pays après le printemps arabe en installant des webcams qui livestream⁴ le quotidien sur place. Le rugbyman Philippe Spanghero, dont le nom était au cœur du scandale de la viande de cheval en février 2013 alors que sa famille avait cédé l'affaire en 2009, n'a pas réussi à susciter la compassion en se servant de son réseau traditionnel. Mais en un seul tweet, il a trouvé de multiples soutiens. [...].

⁴ Le *live streaming* désigne la diffusion en temps réel d'une vidéo.

Document 4 : Jérôme Fenoglio et Alexandre Léchenet, « Comment rumeurs et intox se propagent par e-mails, en chaînes », *Le Monde*, 29 mars 2014, <http://www.lemonde.fr/>

Les chaînes de mails relayant de fausses rumeurs fédèrent des internautes. Un terreau pour les idées d'extrême droite.

En général, l'en-tête contient une injonction inquiétante : « *A diffuser avant interdiction.* » Souvent, la conclusion lance un défi : « *Oserez-vous faire suivre ?* » Entre les deux, des textes aux couleurs criardes, des reproductions d'images pas toujours bien scannées, des vidéos ou des PowerPoint bricolés. Le propos ? Des variations sur quelques thèmes récurrents : le dénigrement des musulmans, la critique virulente de François Hollande, de ses ministres ou de ses proches, la dénonciation des impôts et des gaspillages d'argent public. Tous, ou presque, sont ponctués de remarques désabusées ou d'exclamations scandalisées. Tous, ou presque, colportent des « informations » fausses, des rumeurs ou des intox. Des « hoax » (canulars), comme on dit désormais.

Ce sont des messages qui proviennent d'amis, proches ou lointains, et que l'on fait suivre à d'autres relations. Glissés entre des diaporamas de beaux paysages et des florilèges de blagues salaces, ils composent de longues chaînes dont chaque lecteur est un maillon. Prolongements modernes de procédés anciens : au XVIII^e siècle, déjà, les chaînes de lettres intimaient à ceux qui les recevaient de faire suivre, sous peine de terribles malédictions.

Avec l'apparition d'Internet, ces courriers inquiétants, et si addictifs, ont pris une nouvelle forme : les e-mails. Les hoax y ont connu leur âge d'or, avant de migrer vers de nouveaux moyens de diffusion, les réseaux sociaux. Mais certaines catégories de la population, moins à l'aise avec la technique, n'ont pas suivi le mouvement. Nombre de personnes âgées sont restées rivées aux chaînes d'e-mails. Sur fond de méfiance croissante envers les médias traditionnels, ces échanges constituent, pour elles, une autre manière de s'informer. Ces messages, dont l'idéologie est à sens unique, ont-ils contribué au passage à l'acte d'une partie du troisième âge jusque-là rétive à voter pour le Front national ?

« *Entre nous, on vous appelle les journalistes et on ne vous croit plus* », décoche cette septuagénaire de Fréjus (Var) à l'imprudent qui l'a interrogée. Et d'étayer ce jugement par une rumeur – fausse – glanée dans un de ces e-mails viraux. « *Vous n'osez pas critiquer le gouvernement depuis que Valérie Trierweiler a obtenu de Hollande le maintien de vos avantages fiscaux.* » La dame souhaite rester anonyme parce qu'elle ne veut pas assumer publiquement son vote en faveur du FN aux municipales – « *pour la première fois* » –, alors qu'officiellement, elle est venue soutenir le maire sortant de la ville, Elie Brun (divers droite), ce dimanche 23 mars. Les courriels ont-ils joué sur son choix ? Non, assure-t-elle, mais elle se déclare « *troublée* » de voir que tant d'amis qui lui faisaient suivre ces messages, ou à qui elle les répercutait, partagent son « *ras-le-bol* ». Parmi eux, plusieurs basculeront dans le vote FN au second tour, à Fréjus ou ailleurs. Sait-elle que ces messages, aux sources non identifiables mais clairement situées à l'extrême droite, colportent des informations fausses ou tronquées ? « *Il y en a qui sont un peu gros, concède-t-elle. C'est un mélange de vrai et de faux. Mais souvent, on y lit des choses que l'on entend des mois après à la radio, comme ces manifestations à Paris en faveur de la charia et de la burqa en France, que les médias ont totalement passées sous silence.* » Dans les faits, une seule manifestation, interdite, a rassemblé moins de 100 personnes contre la loi anti-voile, à Paris, en 2011, et les journaux en ont rendu compte à proportion de l'importance de l'événement. A défaut de le changer, les hoax épousent l'air du temps. « *Depuis cinq ans, on assiste à une montée très forte des contenus islamophobes*, affirme Guillaume Brossard, cofondateur du site français Hoaxbuster, qui débusque les rumeurs sur Internet. *Mais depuis quelques mois, cette*

hausse est relativisée par la montée en flèche du "Hollande bashing", dans des proportions qui n'ont rien à voir avec les critiques qui circulaient contre Sarkozy. »

En six mois, nous avons collecté près de cinq cents de ces courriers électroniques, sans prétention d'exhaustivité ni de représentativité. Une majorité colporte une rumeur ou mélange faits imprécis et fausses informations. Un tiers s'en prend à François Hollande. Le gouvernement est concerné par un message sur quatre. La garde des sceaux, Christiane Taubira, la ministre la plus dénigrée, est visée par une quarantaine d'e-mails relayant aussi bien des critiques sur la loi ouvrant le mariage aux homosexuels que des rumeurs diverses, aux relents racistes.

Parmi les autres sujets récurrents figurent les impôts et la défense du contribuable (15 % des courriels). Les musulmans, l'islam, les Noirs et les immigrés sont également très régulièrement pris pour cible. Dans ce grand méli-mélo, une constante : les rumeurs collent à l'actualité. [...] Pour les internautes, et particulièrement les plus âgés, le Web et les réseaux sociaux restent complexes à comprendre. Les commentaires sont confondus avec les articles eux-mêmes, les sites parodiques, comme Le Gorafi, sont pris pour argent comptant.

Pour le sociologue Pascal Froissart, le moteur de ces échanges n'est pas forcément le prosélytisme. « *Le but de ces chaînes, ce n'est pas de convaincre*, explique l'auteur de *La Rumeur. Histoire et fantasmes* (Belin, 2010). *Les gens ne font jamais suivre à la totalité de leur liste d'adresses. Ils choisissent ceux avec lesquels ils veulent rester en connivence. Ce qui compte, ce n'est pas tant de diffuser une nouvelle que de vérifier que l'on fait partie d'une communauté.* » Un peu comme une réponse électronique au fantasme des dîners en ville où une élite partagerait des informations dont le commun des mortels est coupé. A l'abri du secret des correspondances, c'est une manière de faire circuler des nouvelles dont l'establishment est, cette fois, exclu. [...].

Il n'est pas rare de voir réapparaître de vieux hoax recyclés. La rumeur selon laquelle la croix verte des pharmacies parisiennes serait interdite à la demande d'une association de musulmans ressurgit ainsi régulièrement. [...]. A chaque fois, selon Pascal Froissart, le principe est de « *retemporaliser* » les histoires fausses pour les rapprocher des destinataires – car la proximité est essentielle. Ainsi, les maires molestés pour avoir refusé de laisser servir de la nourriture halal dans leurs établissements scolaires ont changé plusieurs fois de ville. Ainsi, la « rumeur du 93 », qui laisse croire que des communes auraient organisé en secret l'arrivée de familles de la Seine-Saint-Denis s'est-elle déplacée au gré des vents numériques. Et elle n'est elle-même que la nouvelle version d'un canular récurrent, dont nous avons retrouvé trace au hasard d'un reportage au Luc, dans le Var, où deux électeurs du FN se déclaraient certains qu'un ancien maire socialiste de la commune avait négocié, dans les années 1970, de faire venir « *les familles des bas-fonds de Toulon* » et les Turcs du village voisin de Vidauban pour repeupler le centre de leur village, en déshérence. [...].

Les chaînes d'e-mails ont récemment commencé à se discipliner dans les usages, si ce n'est sur le fond. Avant de réexpédier les hoax, les internautes ont appris à effacer la liste des destinataires précédents et à utiliser la copie cachée. Des guides des bonnes pratiques du *forward* (transférer) circulent même, allant jusqu'à inciter à consulter le site Hoaxbuster pour éliminer les faux les plus grossiers. « *Ce n'est pas parce qu'on est anonyme que l'on peut faire n'importe quoi* », dit la retraitée de Fréjus. Avant de demander ce que l'on pense de cette mosquée qui va être construite au premier étage de la tour Eiffel.

N° du CANDIDAT :

Livret Réponses

**Ce livret réponses
comporte 5 pages réponses
numérotées de 1 à 5**

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

Veillez inscrire votre numéro de candidat sur chacune des pages en haut à gauche et insérer ce livret dans votre copie (sur laquelle vous avez collé les deux étiquettes code-barre).

N° du CANDIDAT :

I – Livret réponses – QCM

Indiquez en majuscule la lettre qui correspond à votre réponse

1. :

11. :

2. :

12. :

3. :

13. :

4. :

14. :

5. :

15. :

6. :

16. :

7. :

17. :

8. :

18. :

9. :

19. :

10. :

20. :

N° du CANDIDAT :

II – Livret réponses – Note de Synthèse

N° du CANDIDAT :

N° du CANDIDAT :

N° du CANDIDAT :

ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2017

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

PHYSIQUE APPLIQUÉE
(ÉPREUVE OBLIGATOIRE A OPTION)

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT EN
PARTICULIER L'USAGE DE LA CALCULATRICE**



Cette épreuve comporte 17 pages :

- ☉ 1 page de garde (recto)
- ☉ 3 pages d'instructions pour remplir le Q.C.M. (recto/verso)
- ☉ 13 pages de sujet (recto/verso)

ÉPREUVE TECHNIQUE OBLIGATOIRE A OPTION

PHYSIQUE APPLIQUÉE

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

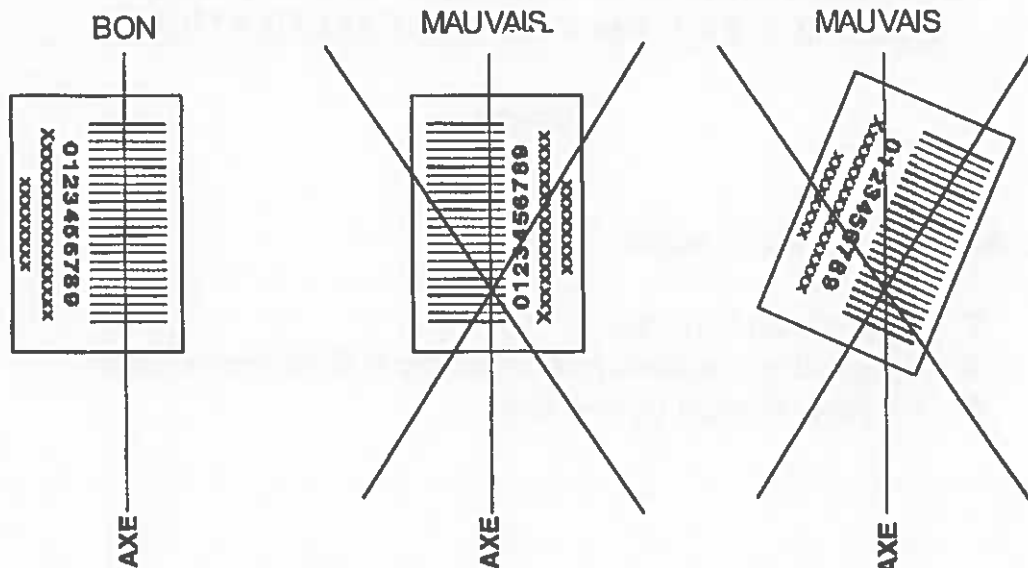
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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 technique obligatoire à option Physique Appliquée (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci en position verticale avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.

Tournez la page S.V.P.

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 40 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 40 (les cases réponses de 41 à 100 seront neutralisées).

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

6) A chaque question numérotée entre 1 et 40, 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 40, vous vous trouverez 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 peut entraîner pour la question correspondante une pénalité dans la note.

7) EXEMPLE DE REPONSES :

1) Un solénoïde de longueur L est constitué de N spires circulaires jointives de rayon a parcourues par un courant I . On supposera que L est très supérieur à a .

La norme du champ magnétique créé à l'intérieur, notée B_{int} , est :

A) $B_{\text{int}} = \mu_0 \frac{N}{L} I$ B) $B_{\text{int}} = \mu_0 \frac{N}{a} I$ C) $B_{\text{int}} = \mu_0 N I$ D) $B_{\text{int}} = \frac{N}{\mu_0} I$

2) Les lignes de champ magnétique créées par ce courant sont :

A) des cercles B) des droites

et la circulation du champ magnétique le long d'une ligne de champ magnétique est

C) non nulle. D) nulle.

3) La norme du champ magnétique créé à l'extérieur, notée B_{ext} , est :

A) $B_{\text{ext}} = \mu_0 \frac{N}{L} I$ B) $B_{\text{ext}} = \mu_0 \frac{N}{a} I$ C) $B_{\text{ext}} = \mu_0 N I$ D) $B_{\text{ext}} = \frac{N}{\mu_0} I$

Vous marquez sur la feuille réponse :

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

Le sujet comporte 4 parties totalement indépendantes :

- partie I questions de 1 à 8
- partie II questions de 9 à 20
- partie III questions de 21 à 26
- partie IV questions de 27 à 40

FORMULAIRE MATHÉMATIQUE

Opérateur mathématique en coordonnées cylindriques

$$\overline{\text{grad}} f = \frac{\partial f}{\partial r} \mathbf{e}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial \theta} \mathbf{e}_\theta + \frac{\partial f}{\partial z} \mathbf{e}_z$$

$$\ln(10) \approx 2,3$$

$$\ln(0,1) \approx -2,3$$

NOTATIONS

Permittivité électrique du vide : $\epsilon_0 = \frac{1}{36 \pi \cdot 10^9} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$

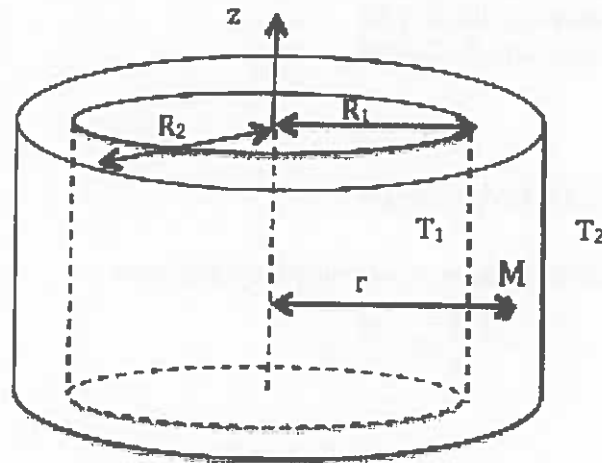
Perméabilité magnétique du vide : $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$

Vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

PARTIE I

Un tuyau cylindrique a pour rayon intérieur R_1 et pour rayon extérieur R_2 ($R_2 > R_1$). Sa longueur, L , est très supérieure à R_1 et R_2 . On pourra donc l'assimiler à un tuyau infini. Sa conductivité thermique est K .

On se place en régime stationnaire et on pourra considérer que la température en un point M du tuyau ne dépend que de sa distance, r , à l'axe du tuyau.



1) Dans le tuyau, le vecteur densité de flux thermique est noté $\vec{j}_{th}(M)$.

$$\vec{j}_{th}(M) = j_{th}(r) \vec{e}_r.$$

$j_{th}(r)$ vérifie l'équation :

A) $j_{th}(r) = j_{th}(r + dr)$

B) $j_{th}(r) = \frac{K (T_1 - T_2)}{R_2 - R_1}$

C) $r^2 \cdot j_{th}(r) = (r + dr)^2 \cdot j_{th}(r + dr)$

D) $r \cdot j_{th}(r) = (r + dr) \cdot j_{th}(r + dr)$

2) L'équation locale vérifiée par la température s'écrit :

A) $\frac{d\left(r^2 \frac{dT}{dr}\right)}{dr} = 0$

B) $\frac{d\left(r \frac{dT}{dr}\right)}{dr} = 0$

C) $\frac{d^2(T)}{dr^2} = 0$

D) $\frac{dT}{dr} = \frac{T_1 - T_2}{R_2 - R_1}$

3) Un fluide circulant dans le tuyau maintient sa température à une valeur constante T_1 . La paroi extérieure a une température constante T_2 . En tout point du tuyau, la température s'écrit :

$$A) T(r) = \frac{T_2 - T_1}{R_2 - R_1} (r - R_1) + T_1$$

$$B) T(r) = \frac{T_1 - T_2}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R_1} \right) + T_1$$

$$C) T(r) = \frac{T_2 - T_1}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} \ln\left(\frac{r}{R_1}\right) + T_1$$

$$D) T(r) = \frac{T_1 - T_2}{\frac{1}{R_1^2} - \frac{1}{R_2^2}} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{R_1^2} \right) + T_1$$

4) La puissance thermique P_{th} sortant du tuyau a pour expression :

$$A) P_{th} = \frac{2 \pi K R_2 L (T_1 - T_2)}{R_2 - R_1}$$

$$B) P_{th} = \frac{4 \pi K (T_1 - T_2)}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}}$$

$$C) P_{th} = \frac{2 \pi K L (T_1 - T_2)}{\frac{1}{R_1^2} - \frac{1}{R_2^2}}$$

$$D) P_{th} = \frac{2 \pi K L (T_1 - T_2)}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

5) La résistance thermique R_{th} du tuyau s'écrit :

$$A) R_{th} = \frac{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}{2 \pi K L}$$

$$B) R_{th} = \frac{R_2 - R_1}{2 \pi K R_2 L}$$

$$C) R_{th} = \frac{R_2 - R_1}{2 \pi K R_1 L}$$

$$D) R_{th} = \frac{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}}{4 \pi K}$$

6) La surface extérieure du tuyau, de température T_2 est en contact avec l'air ambiant de température T_0 . Les pertes de puissance thermique par convection sont proportionnelles à l'aire de la surface de contact entre le tuyau et l'air et à la différence de température entre la surface extérieure du tuyau et l'air.

$$dP_{conv} = h (T_2 - T_0) dS$$

où dP_{conv} est la puissance perdue par convection à travers la surface dS .

h a pour unité :

$$A) W \cdot K^{-1} \cdot m^{-2}$$

$$B) W \cdot K^{-1} \cdot m^{-1}$$

et celle de K :

$$C) W \cdot K^{-1} \cdot m^{-2}$$

$$D) W \cdot K^{-1} \cdot m^{-1}$$

7) La résistance thermique due à la convection, R_c , s'écrit :

A) $R_c = \frac{1}{h \, 2 \, \pi \, R_1 \, L}$

B) $R_c = \frac{1}{h \, 2 \, \pi \, R_2 \, L}$

C) $R_c = h \, 2 \, \pi \, R_2 \, L$

D) $R_c = h \, 2 \, \pi \, R_1 \, L$

8) La résistance thermique totale du tuyau, R_{tot} est :

A) $R_{tot} = R_{th} + R_c$

B) $R_{tot} = \frac{R_{th} \, R_c}{R_{th} + R_c}$

La puissance thermique sortant du tuyau a pour expression :

C) $P_{th} = \frac{T_1 - T_0}{R_{tot}}$

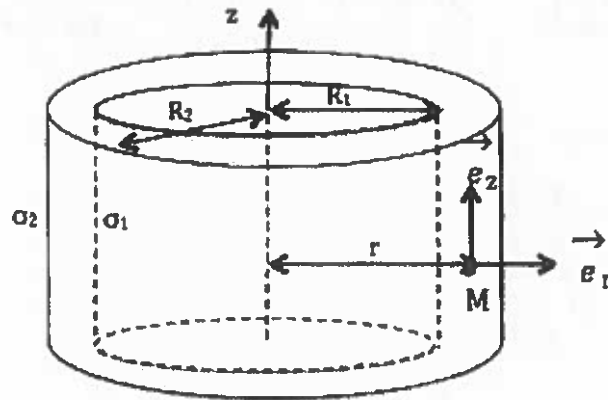
D) $P_{th} = R_{tot} (T_1 - T_0)$

PARTIE II

On considère 2 cylindres coaxiaux infinis de rayons R_1 et R_2 ($R_2 > R_1$) chargés uniformément en surface avec une charge surfacique σ_1 et σ_2 respectivement. On se place en régime stationnaire.

Un point M de l'espace est repéré par les coordonnées cylindriques (r, θ, z) .

$$\vec{OM} = r \vec{e}_r + z \vec{e}_z$$



9) Le champ électrique est :

- A) contenu dans les plans de symétrie pour les charges.
B) orthogonal aux plans de symétrie pour les charges.

Les équipotentielles sont :

- C) des cylindres D) des plans

10) Le système étant globalement neutre, σ_1 et σ_2 sont reliés par la relation :

- A) $\sigma_1 R_1 = \sigma_2 R_2$ B) $\sigma_1 R_1^2 = \sigma_2 R_2^2$ C) $\sigma_1 R_1 = -\sigma_2 R_2$ D) $\sigma_1 R_1^2 = -\sigma_2 R_2^2$

11) Pour $r < R_1$, le champ électrique en M s'écrit :

- A) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$ B) $\vec{E}(M) = \vec{0}$ C) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$ D) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_2 R_2}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$

12) Pour $R_1 < r < R_2$, le champ électrique s'écrit :

- A) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$ B) $\vec{E}(M) = \vec{0}$ C) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$ D) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_2 R_2}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$

13) Pour $r > R_2$, le champ électrique s'écrit :

- A) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$ B) $\vec{E}(M) = \vec{0}$ C) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$ D) $\vec{E}(M) = \frac{\sigma_2 R_2}{\epsilon_0 r} \vec{e}_r$

14) Le potentiel électrique en M est noté $V(r)$. On choisit l'origine des potentiels en $r = 0$.

Pour $r < R_1$, il s'écrit :

$$A) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0} \ln\left(\frac{r}{R_1}\right) \quad B) V(r) = 0 \quad C) V(r) = \frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r} \quad D) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r}$$

15) Pour $R_1 < r < R_2$, il s'écrit :

$$A) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0} \ln\left(\frac{r}{R_1}\right) \quad B) V(r) = 0 \quad C) V(r) = \frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r} \quad D) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r}$$

16) Pour $r > R_2$, il s'écrit :

$$A) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \quad B) V(r) = 0$$

$$C) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1}{\epsilon_0} \ln\left(\frac{r}{R_2}\right) \quad D) V(r) = -\frac{\sigma_1 R_1^2}{4 \pi \epsilon_0 r}$$

17) Les cylindres ont en fait une longueur h . Ils ont été assimilés à des cylindres infinis car h est très supérieur à R_1 et R_2 .

La charge Q du cylindre intérieur est :

$$A) Q = \sigma_1 \pi R_1^2 h \quad B) Q = \sigma_1 \pi R_1^2 \quad C) Q = \sigma_1 2 \pi R_1 h \quad D) Q = \sigma_1 h$$

18) La capacité C de ce condensateur cylindrique est définie par $Q = C(V(R_1) - V(R_2))$.

Son expression est :

$$A) C = 2 \pi \epsilon_0 h \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \quad B) C = \frac{2 \pi \epsilon_0 h R_2}{R_2 - R_1}$$

$$C) C = \frac{8 \pi^2 \epsilon_0 h R_2}{R_2 - R_1} \quad D) C = \frac{2 \pi \epsilon_0 h}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

19) La capacité linéique de ce condensateur cylindrique est :

$$A) \Gamma = \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} \quad B) \Gamma = \frac{2 \pi \epsilon_0 R_2}{R_2 - R_1}$$

$$C) \Gamma = 2 \pi \epsilon_0 \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \quad D) \Gamma = \frac{8 \pi^2 \epsilon_0 R_2}{R_2 - R_1}$$

20) L'énergie stockée dans ce condensateur s'écrit :

$$A) W_e = \frac{Q^2}{4 \pi \epsilon_0 h \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

$$B) W_e = \frac{Q^2 (R_2 - R_1)}{16 \pi^2 \epsilon_0 h R_2}$$

$$C) W_e = \frac{Q^2 (R_2 - R_1)}{4 \pi \epsilon_0 h R_2}$$

$$D) W_e = \frac{Q^2}{4 \pi \epsilon_0 h} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

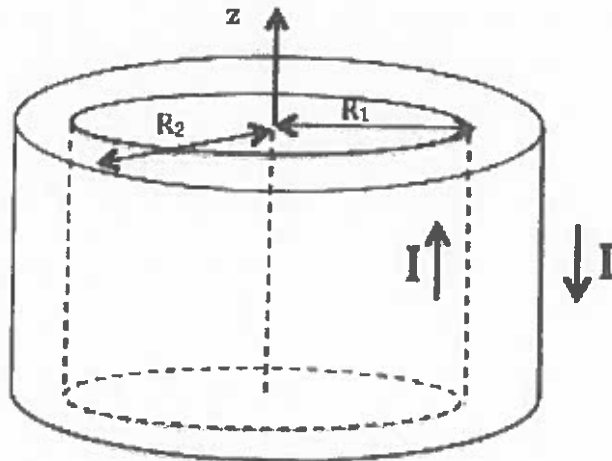
PARTIE III

Les deux cylindres coaxiaux décrits dans la partie II sont maintenant parcourus par des courants. Un courant I dirigé dans le sens de $+\vec{e}_z$ parcourt la surface du cylindre intérieur.

Ce courant revient par la surface du cylindre extérieur dans le sens de $-\vec{e}_z$.
On se place en régime stationnaire.

Un point M de l'espace est repéré par les coordonnées cylindriques (r, θ, z) .

$$\vec{OM} = r \vec{e}_r + z \vec{e}_z$$



21) Le champ magnétique est :

- A) radial. B) orthoradial.

Les lignes de champ magnétique sont :

- C) des droites. D) des cercles.

22) Pour $r < R_1$, le champ magnétique en M s'écrit :

- A) $\vec{B}(M) = \vec{0}$ B) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r} \vec{e}_\theta$
 C) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_r$ D) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_\theta$

23) Pour $R_1 < r < R_2$, le champ magnétique s'écrit :

- A) $\vec{B}(M) = \vec{0}$ B) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r} \vec{e}_\theta$
 C) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_r$ D) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_\theta$

24) Pour $r > R_2$, le champ magnétique s'écrit :

A) $\vec{B}(M) = \vec{0}$

B) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r} \vec{e}_\theta$

C) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_r$

D) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4 \pi r^2} \vec{e}_\theta$

25) L'énergie magnétique stockée par unité de longueur du système est :

A) $W_m = \frac{\mu_0 I^2}{4 \pi} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$

B) $W_m = \frac{\mu_0 R_2 I^2}{4 \pi (R_2 - R_1)}$

C) $W_m = \frac{\mu_0 R_1 I^2}{4 \pi (R_2 - R_1)}$

D) $W_m = \frac{\mu_0 I^2}{4 \pi \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$

26) L'inductance linéique a donc pour expression :

A) $\Lambda = \frac{\mu_0}{2 \pi} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$

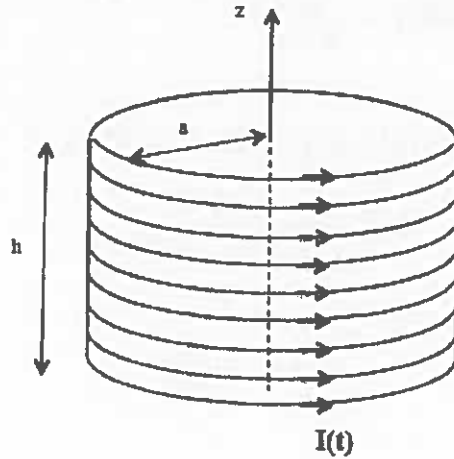
B) $\Lambda = \frac{\mu_0 R_2}{2 \pi (R_2 - R_1)}$

C) $\Lambda = \frac{\mu_0 R_1}{2 \pi (R_2 - R_1)}$

D) $\Lambda = \frac{\mu_0}{2 \pi \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$

PARTIE IV

On considère un long solénoïde circulaire, d'axe Oz, de longueur h, de rayon a, comportant n spires par unité de longueur parcourues par un courant d'intensité $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$.



Il crée, en un point M repéré en coordonnées cylindriques par (r, θ, z) , un champ magnétique :

$$\vec{B}(M, t) = \vec{0} \quad \text{pour } r > a.$$

$$\vec{B}(M, t) = \mu_0 n I(t) \vec{e}_z \quad \text{pour } r < a.$$

On cherche le champ électrique dans le solénoïde ($r < a$) sous la forme : $\vec{E}(M, t) = E(r, t) \vec{e}_\theta$.

27) $\vec{E}(M, t)$ et $\vec{B}(M, t)$ sont reliés par l'équation de Maxwell-Faraday qui s'écrit sous la forme :

A) $\text{div } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ B) $\text{div } \vec{E} = 0$ C) $\text{rot } \vec{B} = \mu_0 \vec{j}_v + \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ D) $\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

28) La forme intégrale de l'équation de Maxwell-Faraday est :

A) $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \iint_S \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$ B) $\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = \iint_S -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$

C) $\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S}_{\text{ext}} = \iiint_V -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{\tau}$ D) $\oiint_S \vec{E} \cdot d\vec{S}_{\text{ext}} = 0$

29) A partir de l'équation de Maxwell-Faraday sous forme intégrale, on trouve que, dans le solénoïde, $E(r, t)$ s'écrit sous la forme :

A) $E(r, t) = -\frac{\mu_0 n I_0 \omega r \sin(\omega t)}{2}$ B) $E(r, t) = \frac{2 n I_0 \sin(\omega t)}{\epsilon_0 \omega r}$

C) $E(r, t) = \frac{\mu_0 n I_0 \omega r \sin(\omega t)}{2}$ D) $E(r, t) = -\frac{\mu_0 n I_0 \omega \pi r^2 \sin(\omega t)}{h}$

30) Dans le solénoïde, le vecteur de Poynting s'écrit :

- A) $\vec{\Pi}(M, t) = \frac{\mu_0 n^2 I_0^2 \omega r \cos(\omega t) \sin(\omega t)}{2} \vec{e}_r$
 B) $\vec{\Pi}(M, t) = - \frac{\mu_0 n^2 I_0^2 \omega \pi r^2 \cos(\omega t) \sin(\omega t)}{h} \vec{e}_r$
 C) $\vec{\Pi}(M, t) = - \frac{\mu_0 n^2 I_0^2 \omega r \cos(\omega t) \sin(\omega t)}{2} \vec{e}_r$
 D) $\vec{\Pi}(M, t) = \frac{2 n^2 I_0^2 \cos(\omega t) \sin(\omega t)}{\epsilon_0 \omega r} \vec{e}_r$

31) La moyenne temporelle de l'énergie magnétique contenue dans tout le solénoïde a pour expression :

- A) $\langle W_m \rangle = \frac{\mu_0^2 n^2 I_0^2}{4}$
 B) $\langle W_m \rangle = \frac{\mu_0 n^2 I_0^2 \pi a^2 h}{4}$
 C) $\langle W_m \rangle = \frac{\mu_0^2 n^2 I_0^2 \pi a^2}{2}$
 D) $\langle W_m \rangle = \frac{\mu_0 n^2 I_0^2 \pi a^2 h}{2}$

32) La moyenne temporelle de l'énergie électrique contenue dans tout le solénoïde a pour expression :

- A) $\langle W_e \rangle = \frac{n^2 I_0^2 2 \pi h \ln(a)}{\epsilon_0 \omega^2}$
 B) $\langle W_e \rangle = \frac{\epsilon_0 \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 \pi a^4 h}{32}$
 C) $\langle W_e \rangle = \frac{\epsilon_0 \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 \pi^3 a^5}{10}$
 D) $\langle W_e \rangle = \frac{\epsilon_0 \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 \pi a^4 h}{16}$

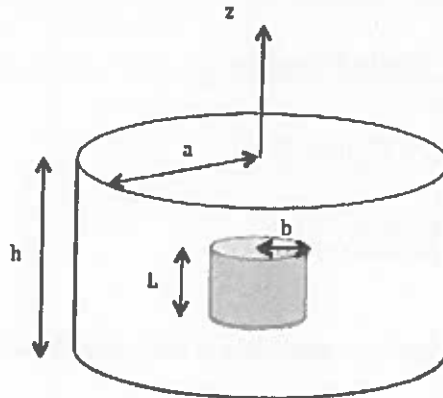
33) Le rapport ρ de la moyenne temporelle de l'énergie magnétique sur la moyenne temporelle de l'énergie électrique a pour expression :

- A) $\rho = \frac{\omega^2 a^2}{4 c^2 \ln a}$
 B) $\rho = \frac{5 h c^2}{\omega^2 \pi^2 a^3}$
 C) $\rho = \frac{8 c^2}{\omega^2 a^2}$
 D) $\rho = \frac{16 c^2}{\omega^2 a^2}$

34) Pour $a = 10$ cm, $h = 1$ m et un courant I de fréquence 1 kHz, ρ a pour valeur :

- A) $\rho = 1,8 \cdot 10^{10}$
 B) $\rho = 1,1 \cdot 10^{10}$
 C) $\rho = 3,6 \cdot 10^{12}$
 D) $\rho = 1,8 \cdot 10^{12}$

35) Dans le solénoïde, on place un cylindre métallique de conductivité électrique γ , d'axe Oz, de longueur L inférieure à h et de section circulaire de rayon $b < a$.



La puissance volumique p_J dissipée par effet Joule dans le métal en un point M s'écrit :

A) $p_J = \frac{\gamma \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 r^2 \sin^2(\omega t)}{4}$

B) $p_J = \frac{4 \gamma n^2 I_0^2 \sin^2(\omega t)}{\epsilon_0^2 \omega^2 r^2}$

C) $p_J = \frac{\mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 r^2 \sin^2(\omega t)}{4 \gamma}$

D) $p_J = \frac{\mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 \pi^2 r^4 \sin^2(\omega t)}{\gamma h^2}$

36) La moyenne temporelle de la puissance dissipée par effet Joule dans le cylindre métallique a pour expression :

A) $\langle P_J \rangle = \frac{4 \pi L \gamma n^2 I_0^2 \ln\left(\frac{a}{b}\right)}{\epsilon_0^2 \omega^2}$

B) $\langle P_J \rangle = \frac{\gamma \pi L \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 b^4}{16}$

C) $\langle P_J \rangle = \frac{\mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 \pi^3 L b^6}{6 \gamma h^2}$

D) $\langle P_J \rangle = \frac{\pi \mu_0^2 n^2 I_0^2 \omega^2 L b^4}{16 \gamma}$

37) La puissance moyenne dissipée par effet Joule est :

- A) est proportionnelle à la fréquence du courant.
- B) est proportionnelle au carré de la fréquence du courant.
- C) ne dépend pas de la fréquence.
- D) est inversement proportionnelle au carré de la fréquence du courant.

38) Application numérique : le cylindre métallique est en cuivre de conductivité électrique $\gamma = 6.10^7 \text{ S.m}^{-1}$. Ses dimensions sont : $L = b = 1 \text{ cm}$.

Le solénoïde est constitué de 1000 spires par mètre et est parcouru par un courant sinusoïdal d'amplitude 1 A et de fréquence 10 kHz.

La moyenne temporelle de la puissance dissipée par effet Joule dans le cylindre métallique vaut environ :

- A) 2.10^1 W
- C) 2.10^{-15} W

- B) 7.10^1 W
- D) 7 W

39) La fréquence du courant devient 100 kHz, toutes les autres grandeurs restant inchangées. La moyenne temporelle de la puissance dissipée par effet Joule dans le cylindre métallique vaut environ :

A) $7 \cdot 10^2$ W

B) $7 \cdot 10^1$ W

C) 2 W

D) $2 \cdot 10^3$ W

40) Le cuivre a une masse volumique $\mu = 9 \text{ g.cm}^{-3}$, une capacité thermique massique $c = 4 \cdot 10^2 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, et une température de fusion $T_f = 1084^\circ\text{C}$.

Si le cylindre de cuivre, initialement à 20°C , est calorifugé et reçoit par effet Joule la puissance trouvée à la question 39), le temps pour qu'il atteigne sa température de fusion est :

A) 170 s

B) 6 s

C) 17 s

D) 6000 s

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

TECHNIQUE RÉSEAUX & TÉLÉCOMMUNICATIONS
(ÉPREUVE OBLIGATOIRE A OPTION)

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT A
L'EXCLUSION DE LA CALCULATRICE FOURNIE**



Cette épreuve comporte : 31 pages

- ☉ 1 page de garde (recto)
- ☉ 1 page d'instructions pour remplir le Q.C.M. (recto)
- ☉ 29 pages de sujet (recto/verso) composé de trois parties :
 - ↳ 1^{ère} sous-épreuve – **Électronique** :
de la page E.1 à E.11 (15 questions numérotées de 1 à 15)
 - ↳ 2^{ème} sous-épreuve – **Informatique** :
de la page I.1 à I.7 (30 questions numérotées de 16 à 45)
 - ↳ 3^{ème} sous-épreuve – **Réseaux & Télécommunications** :
de la page R.1 à R.11 (30 questions numérotées de 46 à 75)

ÉPREUVE OBLIGATOIRE A OPTION TECHNIQUE R&T

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

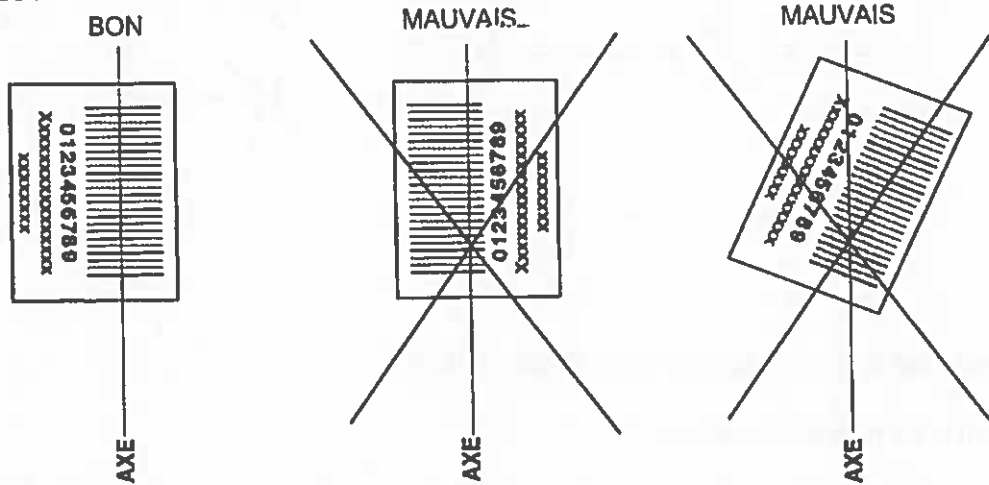
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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 obligatoire à option Technique R&T (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci en position verticale avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 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.

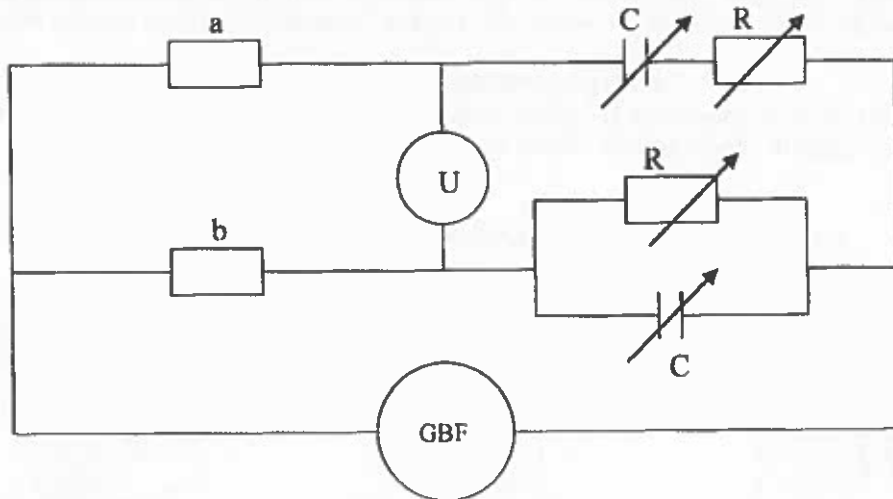
Notation des questions

- 5) Cette épreuve comporte 75 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 75 (les lignes 76 à 100 seront neutralisées). Chaque question comporte une ou deux réponses exactes parmi un choix de 4 ou 5 réponses.
- 6) A chaque question numérotée de 01 à 75, 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 75, 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 fautive peut entraîner pour la question correspondante une pénalité dans la note.

1^{ère} sous-épreuve : Electronique

EXERCICE 1



Soit le pont mesureur de fréquence de la figure ci-dessus.

a et b sont deux résistances étalons.

R et C sont deux éléments étalons ajustables. Les deux résistances et les deux condensateurs sont couplés mécaniquement afin d'avoir les mêmes valeurs.

Question 1 :

Le pont est équilibré lorsque la tension $U = 0V$. Dans ces conditions, la fréquence f du signal est donnée par :

- a) $f = \frac{a}{2\pi bRC}$
- b) $f = \frac{b}{2\pi aRC}$
- c) $f = \frac{ab}{2\pi RC}$
- d) $f = \frac{1}{2\pi RC}$
- e) $f = \frac{1}{2\pi abRC}$

Question 2 :

Quelle condition doit-il exister entre les résistances a et b pour que le pont puisse être équilibré ?

- a) $a = b$
- b) $a = 2b$
- c) $b = 2a$
- d) $b = 4a$
- e) Aucune condition nécessaire

EXERCICE 2

Les figures 1 et 2 donnent les représentations série et parallèle d'un condensateur.

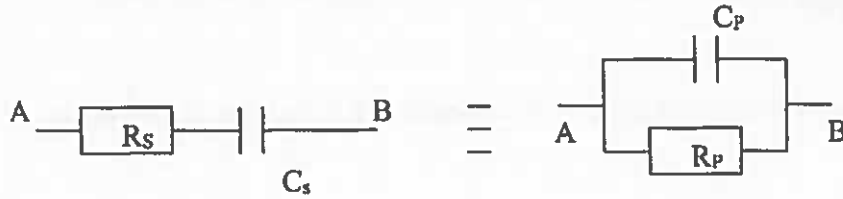


Figure 1

Figure 2

On veut établir les relations entre les éléments série et parallèle.

Question 3 :

L'expression de R_p est :

a) $R_p = \frac{R_s (C_s \omega)^2}{R_s^2 + (C_s \omega)^2}$

b) $R_p = \frac{R_s^2 + (C_s \omega)^2}{R_s}$

c) $R_p = \frac{1 + (R_s C_s \omega)^2}{R_s (C_s \omega)^2}$

d) $R_p = \frac{R_s^2 (C_s \omega)^2}{1 + (R_s C_s \omega)^2}$

e) Aucune de ces propositions

Question 4 :

L'expression de $C_p \omega$ est :

a) $C_p \omega = \frac{1 + (R_s C_s \omega)^2}{R_s (C_s \omega)^2}$

b) $C_p \omega = \frac{C_s \omega}{1 + (R_s C_s \omega)^2}$

c) $C_p \omega = \frac{R_s^2 + (C_s \omega)^2}{C_s \omega}$

d) $C_p \omega = \frac{R_s^2 + (C_s \omega)^2}{R_s}$

e) Aucune de ces propositions

Tournez la page S.V.P.

Question 5 :

L'expression de R_s est :

$$\text{a) } R_s = \frac{1 + (R_p C_p \omega)^2}{R_p (C_p \omega)^2}$$

$$\text{b) } R_s = \frac{R_p}{1 + (R_p C_p \omega)^2}$$

$$\text{c) } R_s = \frac{R_p^2 + (C_p \omega)^2}{C_p \omega}$$

$$\text{d) } R_s = \frac{R_p^2 + (C_p \omega)^2}{R_p}$$

e) Aucune de ces propositions

Question 6 :

L'expression de $C_s \omega$ est :

$$\text{a) } C_s \omega = \frac{1 + (R_p C_p \omega)^2}{R_p^2 C_p \omega}$$

$$\text{b) } C_s \omega = \frac{C_p \omega}{1 + (R_p C_p \omega)^2}$$

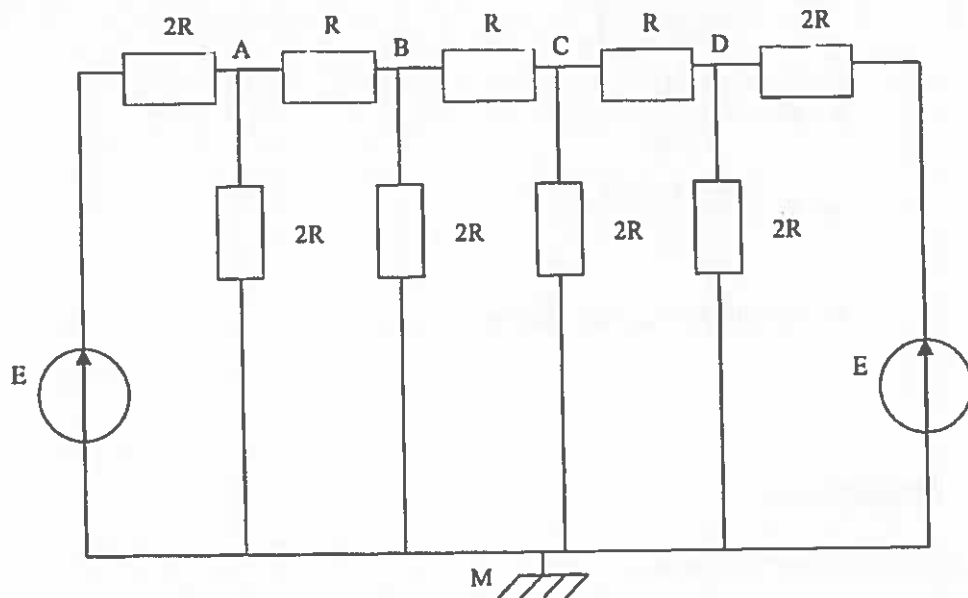
$$\text{c) } C_s \omega = \frac{R_p^2 + (C_p \omega)^2}{C_p \omega}$$

$$\text{d) } C_s \omega = \frac{R_p^2 + (C_p \omega)^2}{R_p}$$

e) Aucune de ces propositions

EXERCICE 3

Soit le montage ci-dessous :



Donner les expressions des courants I_{BC} , I_{AM} et I_{BM} .

Question 7 :

L'expression du courant I_{BC} est :

- a) $I_{BC} = 0$
- b) $I_{BC} = \frac{3E}{16R}$
- c) $I_{BC} = \frac{2E}{7R}$
- d) $I_{BC} = \frac{E}{8R}$
- e) $I_{BC} = \frac{7E}{15R}$

Tournez la page S.V.P.

Question 8 :

L'expression du courant I_{AM} est :

- a) $I_{AM} = 0$
- b) $I_{AM} = \frac{3E}{16R}$
- c) $I_{AM} = \frac{2E}{7R}$
- d) $I_{AM} = \frac{E}{8R}$
- e) $I_{AM} = \frac{7E}{15R}$

Question 9 :

L'expression du courant I_{BM} est :

- a) $I_{BM} = 0$
- b) $I_{BM} = \frac{3E}{16R}$
- c) $I_{BM} = \frac{2E}{7R}$
- d) $I_{BM} = \frac{E}{8R}$
- e) $I_{BM} = \frac{7E}{15R}$

EXERCICE 4

Le schéma ci-dessous représente 5 quadripôles mis en cascade.

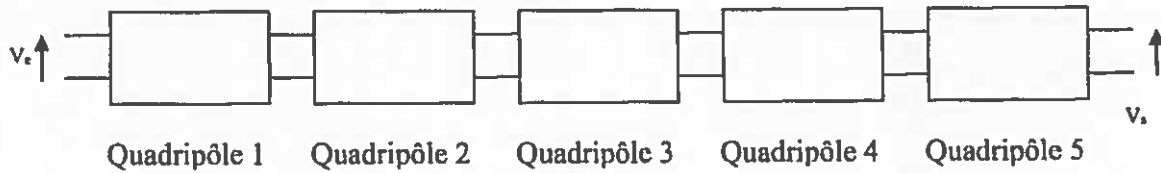


Schéma 1

Chaque quadripôle est défini par une des figures suivantes :

- Quadripôle 1 : Figure 1
- Quadripôle 2 : Figure 2
- Quadripôle 3 : Figure 3
- Quadripôle 4 : Figure 2
- Quadripôle 5 : Figure 1

Les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits.

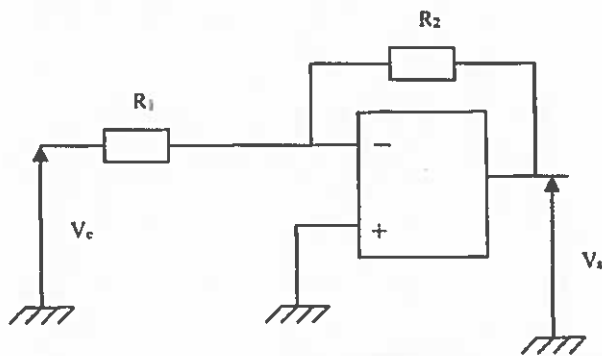


Figure 1

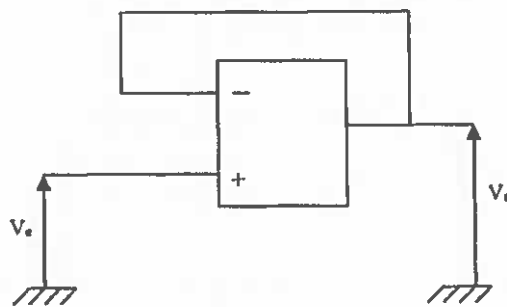


Figure 2

Tournez la page S.V.P.

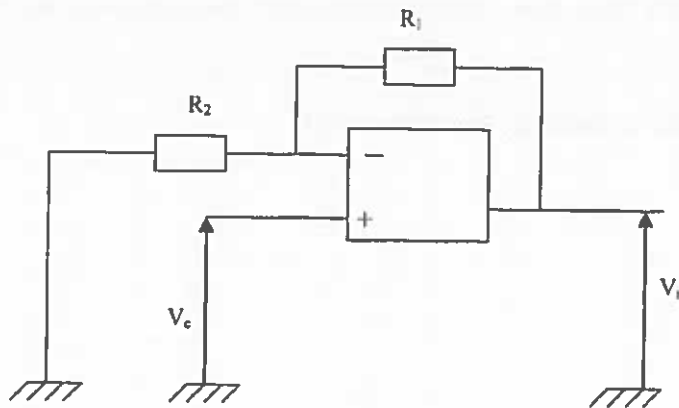


Figure 3

On cherche à établir les expressions de la fonction de transfert V_s/V_e , de l'impédance d'entrée Z_e et de l'impédance de sortie Z_s de l'ensemble du montage du schéma 1.

Question 10 :

La fonction de transfert V_s/V_e de l'ensemble du montage du schéma 1 est :

- a) $\frac{V_s}{V_e} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$
- b) $\frac{V_s}{V_e} = \frac{-R_2}{R_1} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$
- c) $\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$
- d) $\frac{V_s}{V_e} = \frac{-R_2}{R_1}$
- e) $\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$

Question 11 :

L'impédance d'entrée Z_e de l'ensemble du montage du schéma 1 est :

- a) $Z_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
- b) $Z_e = R_1$
- c) $Z_e = R_2$
- d) $Z_e = 0$
- e) $Z_e = \infty$

Question 12 :

L'impédance de sortie Z_s de l'ensemble du montage du schéma 1 est :

a) $Z_s = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

b) $Z_s = R_1$

c) $Z_s = R_2$

d) $Z_s = 0$

e) $Z_s = \infty$

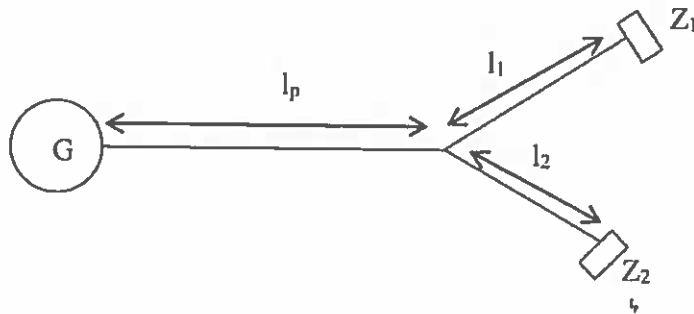
Tournez la page S.V.P.

EXERCICE 5

Hyperfréquences

Un générateur très haute fréquence alimente une ligne principale de longueur l_p à laquelle sont connectées deux charges en parallèles Z_1 et Z_2 au moyen de deux lignes de longueurs l_1 et l_2 (voir figure suivante).

Soit λ la longueur d'onde associée à la fréquence du signal.
Chaque ligne possède une impédance caractéristique notée Z_c .



On cherche à calculer l'impédance d'entrée Z_e de ce montage dans différents cas :

Question 13 :

1^{er} cas : On donne :

$$l_p = \lambda/4$$

$$l_1 = \lambda/2$$

$$l_2 = \lambda/2$$

$$Z_1 = Z_R$$

$$Z_2 = 0$$

a) $Z_e = 0$

b) $Z_e = \infty$

c) $Z_e = \frac{Z_R^2}{Z_c}$

d) $Z_e = \frac{Z_c^2}{Z_R}$

e) $Z_e = Z_R$

Question 14 :

2^{ème} cas : On donne :

$$l_p = \lambda/2$$

$$l_1 = 3\lambda/4$$

$$l_2 = \lambda/2$$

$$Z_1 = Z_R$$

$$Z_2 = \infty$$

a) $Z_e = 0$

b) $Z_e = \infty$

c) $Z_e = \frac{Z_R^2}{Z_c}$

d) $Z_e = \frac{Z_c^2}{Z_R}$

e) $Z_e = Z_R$

Question 15 :

3^{ème} cas : On donne :

$$l_p = \lambda/8$$

$$l_1 = \lambda/2$$

$$l_2 = \lambda/4$$

$$Z_1 = Z_c$$

$$Z_2 = 0$$

a) $Z_e = 0$

b) $Z_e = \infty$

c) $Z_e = Z_c^2$

d) $Z_e = \frac{1}{Z_c}$

e) $Z_e = Z_c$

Tournez la page S.V.P.

2^{ème} sous-épreuve : Informatique

Question 16 :

Qu'affiche le code C suivant :

```
printf("j'aime le C %d fois", 30/20 );
```

- a. j'aime le C 1.5 fois
- b. j'aime le C 1 fois
- c. j'aime le C 1,5 fois
- d. j'aime le C 2 fois
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 17 :

Qu'affiche le code C suivant :

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

- a. 10:19:20
- b. 10:20:21
- c. 10:19:19
- d. 10:19:21
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 18 :

Qu'affiche le code C suivant :

```
void fonction (int x)  
{  
  x = x + 10;  
  printf ("%d ", x);  
}  
  
int fonction2 (int y) {return y + 20;}  
  
main()  
{  
  int x = 1;  
  fonction (x);  
  printf ("%d ", x);  
  x = fonction2 (x);  
  printf ("%d\n", x);  
}
```

- a. 10 1 21
- b. 11 2 21
- c. 11 1 20
- d. 11 1 21
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 19 :

Avec les déclarations C suivantes, quelle est l'assertion exacte :

```
char txt1[9] = "BONJOUR!";
char txt2[] = "BONJOUR!";
char txt3[9] = {'B', 'O', 'N', 'J', 'O', 'U', 'R', '!', '\0'};
char txt4[10];
strcpy (txt4, "BONJOUR!");
```

- a. Seules les deux dernières initialisations sont valides.
- b. Seules les trois premières initialisations sont valides.
- c. Seule la deuxième initialisation est incorrecte.
- d. Toutes les initialisations sont valides.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 20 :

Que produit le code C suivant :

```
int entier = 890;
int *ptr = &entier;
printf("\n%x", &*ptr);
```

- a. L'adresse de l'entier en hexadécimal.
- b. Le contenu du pointeur en décimal.
- c. Le contenu du pointeur en hexadécimal.
- d. L'adresse de l'entier en décimal.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 21 :

Quel que soit le langage informatique évolué :

- a. Un bloc « for » peut programmer une structure « if »
- b. Un bloc « while » peut se substituer à un bloc « for »
- c. Un bloc « if » peut se substituer à un bloc « switch »
- d. Toutes les réponses précédentes conviennent.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 22 :

En règle générale, un pointeur désigne :

- a. un emplacement mémoire nommé et pouvant contenir une valeur.
- b. un littéral.
- c. un attribut dont la valeur évolue constamment.
- d. une adresse dont le programme accède via un identificateur.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 23 :

Quel que soit le langage informatique utilisé, une structure de contrôle sert à :

- a. affecter une valeur à une variable.
- b. terminer un programme à la demande.
- c. exprimer des conditions.
- d. réaliser des itérations.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 24 :

Présent dans plusieurs langages de programmation, la gestion des exceptions permet :

- a. de rendre plus modulaire la programmation.
- b. de différer le traitement des cas particuliers.
- c. d'éviter que le programme ne s'arrête brutalement.
- d. de différer le traitement des cas généraux.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 25 :

L'acronyme anglais d'un système de gestion de base de données est :

- a. DB2
- b. SGBD
- c. BIG DATA
- d. SQL Server
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 26 :

On qualifie de « relationnel » une base de données du fait :

- a. de la structure logique des données.
- b. de la mise en œuvre des index.
- c. de l'accès multi-utilisateurs possible.
- d. des liens entre des bases distantes.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 27 :

Les conséquences du processus de normalisation d'une base de données sont :

- a. l'augmentation du nombre de tables.
- b. la diminution du nombre de tables.
- c. la maximisation de la redondance des données.
- d. la minimisation de la redondance des données.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 28 :

Les index d'une base de données ont pour fonction :

- a. de faciliter les modifications.
- b. de faciliter les suppressions.
- c. de faciliter les interrogations.
- d. Toutes les réponses précédentes conviennent.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 29 :

Les vues des bases de données permettent :

- a. de restreindre l'accès aux données.
- b. d'améliorer les performances.
- c. de simplifier les requêtes.
- d. Toutes les réponses précédentes conviennent.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 30 :

Quelle est l'instruction qui permet de modifier la taille d'une colonne d'une table d'une base de données relationnelle ?

- a. CHANGE
- b. ALTER
- c. UPDATE
- d. RESIZE
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 31 :

Quelle est l'instruction qui permet de supprimer une ligne d'une table d'une base de données relationnelle ?

- a. DROP
- b. TRUNCATE
- c. DELETE
- d. RESET
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 32 :

Dans une requête de type « SELECT ... FROM ... WHERE ... », les jointures peuvent s'écrire :

- a. dans le FROM avec un opérateur dédié.
- b. dans le WHERE
- c. avec des sous-requêtes.
- d. Toutes les réponses précédentes conviennent.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 33 :

En l'absence d'une clause d'ordonnancement dans une requête SQL, quel est l'ordre possible des lignes retournées ?

- a. selon la chronologie des insertions.
- b. selon la présence dans les blocs de données.
- c. selon la valeur de la clé primaire.
- d. Toutes les réponses précédentes peuvent convenir.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 34 :

Quelles sont les assertions exactes ?

- a. Une référence peut adresser différents objets.
- b. Chaque objet dispose d'une adresse : sa référence.
- c. Objet et référence sont deux notions complètement distinctes.
- d. Un objet peut disposer de plusieurs références.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 35 :

Quelles sont les assertions exactes ?

- a. Un constructeur est un attribut de classe.
- b. Un constructeur est une méthode.
- c. Chaque objet peut disposer de plusieurs constructeurs.
- d. Chaque objet dispose obligatoirement d'un constructeur explicite.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 36 :

La meilleure manière pour mettre en forme une page web consiste :

- a. à organiser la page Web sous forme d'un tableau avec l'élément HTML **table**.
- b. à utiliser des cadres avec l'élément HTML **frame**.
- c. à utiliser des propriétés adéquates du CSS.
- d. à utiliser l'élément HTML **design**.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 37 :

Quelle est la différence entre Internet et le WWW (World Wide Web) ?

- a. Le WWW est un des services accessibles sur Internet, mais il y en a d'autres.
- b. Le WWW est une interconnexion mondiale de réseaux informatiques, qui sert en particulier à se connecter à Internet.
- c. C'est la même chose.
- d. Internet est un service accessible via le WWW
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 38 :

Que signifie HTML ?

- a. Hyperspace Trade Mark Language
- b. HyperText Markup Link
- c. Hyperlinks and Text Markup Language
- d. Hyper Transfer Media Link
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 39 :

Quelle balise sémantique HTML permet de regrouper un contenu annexe (ou informations complémentaires) au contenu principal d'un document Web ?

- a. <sidebar>
- b. <aside>
- c. <details>
- d. <annex>
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 40 :

Sous GNU/Linux, en fixant la valeur de *umask* à 022 (en octal), les droits par défaut obtenus lors de la création d'un fichier texte auront la valeur octale :

- a. 755
- b. 577
- c. 644
- d. 466
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 41 :

Soit un fichier sous GNU/Linux, ayant les droits suivant : *rw-rw-r--*, l'exécution de la commande *chmod a+x nom_du_fichier* permettra de changer les droits comme suit :

- a. *rw-rw-r-x*
- b. *rw-rw-r-x*
- c. *rw-rwxr-x*
- d. *rw-rw-r-x*
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 42 :

Soit le script suivant ; laquelle des affirmations suivantes est fausse ?

```
#!/bin/csh
@ n = 1
while ( $n <= $1 )
    echo $n " "
    @ n++
end
```

- a. \$1 représente un paramètre.
- b. Ce script réalise un comptage.
- c. L'exécution de ce script nécessite un shell de type C-shell.
- d. Ce script nécessite une phase de compilation.
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 43 :

Sous GNU/Linux, quelle est la démarche pour réaliser un script-shell :

- a. Edition - compilation - exécution
- b. Edition - interpolation - exécution
- c. Edition - création des liens - exécution
- d. Edition - modification des droits - exécution
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 44 :

Soit la valeur binaire 10000101, exprimé en code complément à 2 sur 8 bits et trois affirmations la concernant :

- i1 : cette valeur représente l'opposée de la valeur décimale : 125
- i2 : c'est une valeur négative
- i3 : son expression hexadécimale est 87

Sont vraies les affirmations :

- a. i1 et i2
- b. i2 et i3
- c. i1 et i3
- d. i1, i2 et i3
- e. Aucune réponse ne convient.

Question 45 :

Dans le système de numération octal, la valeur hexadécimale B7 :

- a. est égale à 183
- b. est égale à 267
- c. est égale à 463
- d. est égale à 345
- e. Aucune réponse ne convient.

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

Question 46 :

Dans le domaine des réseaux l'acronyme FTTH signifie ?

- a) Free Transmission To Home
- b) Fiber To Transmission High
- c) Fiber To The Home
- d) Fiber To The House

Question 47 :

Un câble S/FTP est un câble pour lequel

- a) chaque paire est blindée par une tresse, et en plus, l'ensemble du câble est blindé par une tresse
- b) chaque paire est blindée par une tresse, et en plus, l'ensemble du câble est blindé par une feuille d'aluminium
- c) chaque paire est blindée par une feuille d'aluminium, et en plus, l'ensemble du câble est blindé par une tresse
- d) chaque paire est blindée par une feuille d'aluminium, et en plus, l'ensemble du câble est blindé par une feuille d'aluminium

Question 48 :

Quel est le protocole de la couche Transport du modèle OSI ?

- a) bootp
- b) tcp
- c) ppp
- d) ip

Question 49 :

Quelle est l'utilitaire qui permet d'associer une adresse IP à une adresse Ethernet ?

- a) DNS
- b) hosts
- c) NAT
- d) ARP

Tournez la page S.V.P.

Question 50 :

Soit la capture suivante. S'agit-il d'un trafic présentant

The image shows a Wireshark capture of a DNS response packet. The packet list pane shows three packets: a query from 192.168.1.23 to 192.168.1.1, a response from 192.168.1.1 to 192.168.1.23, and another query. The packet details pane for the selected response packet (Frame 29871) shows it is a standard query response for the domain www.vigicrues.gouv.fr. The packet structure includes Ethernet II, Internet Protocol Version 4, User Datagram Protocol, and Domain Name System (query response).

- a) Une demande de résolution d'un nom en adresse IP
- b) Un transfert de zone DNS entre un serveur DNS primaire et un serveur DNS secondaire
- c) Un test de connexion avec le protocole UDP
- d) Un message d'erreur IPv4

Question 51 :

Soit la capture Wireshark suivante :

The image shows a Wireshark capture of a TCP SYN packet. The packet list pane shows a packet from 192.168.1.23 to 216.58.211.66. The packet details pane for the selected packet (Frame 31) shows it is a SYN packet for the destination port 443 (https). The packet structure includes Ethernet II, Internet Protocol Version 4, and Transmission Control Protocol (SYN).

L'information présentée concerne la demande d'ouverture de connexion par un client entre le port source 55851 et le port destination 443. L'échange suivant (en réponse à la demande de connexion) se fera entre :

- a) le port source 55852 et le port destination 443
- b) le port source 55851 et le port destination 444
- c) le port source 443 et le port destination 55852
- d) le port source 443 et le port destination 55851

Question 52 :

Soit la capture Wireshark suivante :

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	66	55253 > ftp [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
208.118.235.20	192.168.105.250	TCP	66	ftp > 55253 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_P
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=8192 Len=0
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	126	Response: 230-Due to U.S. Export Regulations, all cryptographic
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	106	Response: 230-site is subject to the following legal notice:
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	60	Response: 230-
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	124	Response: 230- This site includes publicly available encrypti
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=17 Ack=228 Win=7964 Len=0
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	128	Response: 230- which, together with object code resulting fro
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	127	Response: 230- publicly available source code, may be exporte
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=17 Ack=375 Win=7816 Len=0
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	130	Response: 230- States under License Exception "TSU" pursuant
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	74	Response: 230- 740.13(e).
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	60	Response: 230-
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=17 Ack=477 Win=7716 Len=0
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	128	Response: 230-This legal notice applies to cryptographic softwar
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	194	Response: 230-the Bureau of Industry and Security (www.bxa.doc.g
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=17 Ack=691 Win=7500 Len=0
192.168.105.250	208.118.235.20	FTP	84	Request: PORT 192,168,105,250,214,214
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	105	Response: 200 PORT command successful. Consider using PASV.
192.168.105.250	208.118.235.20	FTP	60	Request: NLST
208.118.235.20	192.168.105.250	TCP	74	ftp-data > 55254 [SYN] Seq=0 win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	74	55254 > ftp-data [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0 MSS=1460
208.118.235.20	192.168.105.250	TCP	60	ftp > 55253 [ACK] Seq=742 Ack=53 Win=29312 Len=0
208.118.235.20	192.168.105.250	TCP	66	ftp-data > 55254 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=3987336
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP-DATA	290	FTP Data: 224 bytes
208.118.235.20	192.168.105.250	TCP	66	ftp-data > 55254 [FIN, ACK] Seq=225 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	66	55254 > ftp-data [ACK] Seq=1 Ack=226 Win=66560 Len=0 TSval=95652
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	93	Response: 150 Here comes the directory listing.
208.118.235.20	192.168.105.250	FTP	78	Response: 226 Directory send OK.
192.168.105.250	208.118.235.20	TCP	54	55253 > ftp [ACK] Seq=53 Ack=805 Win=7388 Len=0

La station 1 d'adresse 192.168.105.250 est en train d'établir une session TCP avec la station 2 d'adresse 208.118.235.20. S'agit-il

- a) d'un transfert de fichier sécurisé utilisant ftp
- b) d'un transfert de fichier sécurisé utilisant sftp
- c) d'un transfert de fichier sécurisé utilisant le protocole de chiffrement ftp-data
- d) d'un transfert de fichier non sécurisé utilisant ftp

Question 53:

Combien d'interface(s) physique(s) sont présentée(s) sur la capture d'écran suivante ?



- a) 1 interface physique
- b) 2 interfaces physiques
- c) 3 interfaces physiques
- d) 4 interfaces physiques

Tournez la page S.V.P.

Question 54 :

Si une station a comme adresse IP 192.168.4.77/26, quelle est l'adresse du réseau auquel elle appartient ?

- a) 192.168.4.227
- b) 192.168.4.0
- c) 192.168.4.64
- d) 192.168.4.127

Question 55 :

Si une station a comme adresse IP 165.6.32.125/19, quelle est l'adresse de diffusion correspondante ?

- a) 165.6.32.0
- b) 165.6.32.8
- c) 165.6.63.4
- d) 165.6.63.255

Question 56 :

Soit la capture Wireshark suivante :

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	2.89733700	192.168.65.161	192.168.65.150	SIP/SDP	1153	Request: INVITE sip:310192.168.65.150:5060;user=phone

Frame 10: 1334 bytes on wire (10672 bits), 1334 bytes captured (10672 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: Thomson_16:1e:c5 (00:1f:9f:16:1e:c5), Dst: CadmusCo_ef:d7:13 (08:00:27:ef:d7:13)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.65.161 (192.168.65.161), Dst: 192.168.65.150 (192.168.65.150)
User Datagram Protocol, Src Port: sip (5060), Dst Port: sip (5060)
Session Initiation Protocol (SIP)
Request-Line: INVITE sip:310192.168.65.150:5060;user=phone SIP/2.0
Message Header
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.65.161:5060;branch=z9hG4kK8031929763/98643653-1526797
From: "test1" <sip:test1@192.168.65.150:5060;user=phone>;tag=c0a80101-174c01
To: <sip:310192.168.65.150:5060;user=phone>
Call-ID: 729123-c0a80101-0-a@192.168.65.161
CSeq: 2 INVITE
Max-Forwards: 70
Supported: timer, P-Early Media, replaces
Session-Expires: 1800
Authorization: Digest username="test1", realm="asterisk", nonce="534b08c3", uri="sip:310192.168.65.150:5060;user=phone",
Allow: INVITE,ACK,BYE,CANCEL,OPTIONS,PRACK,SUBSCRIBE,NOTIFY,UPDATE,REFER,REGISTER,INFO
Contact: <sip:test1@192.168.65.161:5060;transport=udp;user=phone>
User-Agent: THOMSON ST2030 hw5 fw2.69 00-1F-9F-16-1E-C5
Allow-Events: refer,dialog,message-summary,check-sync,talk,hold
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 379
Message Body

Cet échange montre

- a) une demande d'enregistrement sur un serveur de ToIP
- b) une libération de communication de téléphonie sur IP
- c) une demande de communication de téléphonie sur IP
- d) un refus d'enregistrement de la part du serveur de communication ToIP

Question 57 :

L'acronyme SDP signifie ?

- a) Session Discovery Protocol
- b) Session Description Phone
- c) Session Discovery Phone
- d) Session Description Protocol

Question 58 :

Le protocole PAP est :

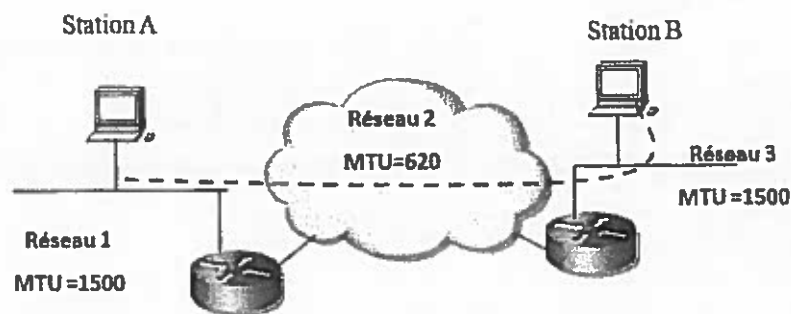
- a) Un protocole d'authentification sécurisé
- b) Un protocole d'authentification non sécurisé
- c) Un protocole de supervision
- d) Un protocole de découverte de voisins sous IPv6

Question 59 :

L'adresse IPv6 suivante 2001:0660:7555::1

- a) est une adresse IPv6 globale correcte
- b) est une adresse IPv6 globale incorrecte
- c) est une adresse IPv6 de multicast
- d) est une adresse IPv6 lien-local

Question 60 :



Soit le schéma ci-dessus. Comment un paquet IPv4 partant de la station A à destination de B et de taille de 1300 octets va-t-il être traité ?

- a) Il sera transmis sans aucun traitement particulier de la station A à la station B
- b) Le premier routeur proche de la Station A va fragmenter ce paquet IP v4
- c) C'est la station A qui est chargée de fragmenter ce paquet de 1300 octets
- d) La station A va compresser ce paquet IPv4 en un paquet d'une taille inférieure à 620 octets

Question 61 :

Quelles sont les fonctions principales d'un routeur ?

- a) Le transfert de paquets
- b) La microsegmentation.
- c) La résolution de noms de domaine
- d) Le choix des chemins
- e) Le contrôle de flux

Tournez la page S.V.P.

Question 62 :

Quelles sont les affirmations vraies à propos de l'encapsulation et de la désencapsulation des paquets acheminés via un routeur ?

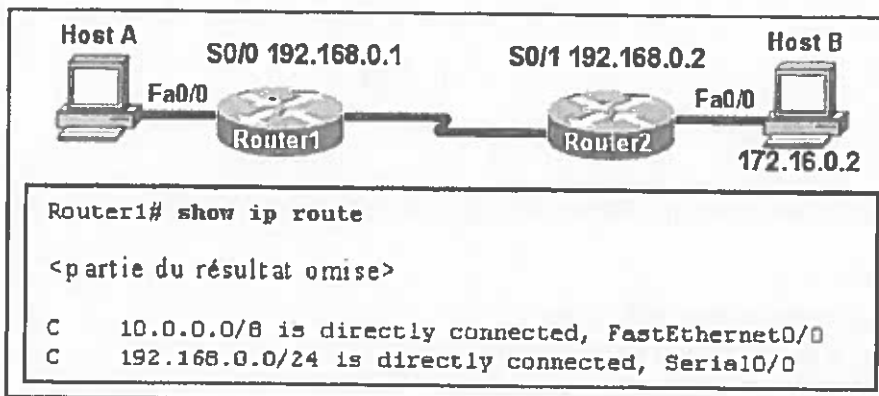
- a) Le routeur modifie le champ de durée de vie, en l'incrémentant de 1.
- b) Le routeur modifie l'adresse IP source en adresse IP de l'interface de sortie.
- c) Le routeur conserve les mêmes adresses IP source et destination.
- d) Le routeur modifie l'adresse physique source en adresse physique de l'interface de sortie.
- e) Le routeur modifie l'adresse IP de destination en adresse IP de l'interface de sortie.

Question 63 :

L'administrateur réseau configure le routeur avec la commande `ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2`. Comment s'affiche cette route dans la table de routage ?

- a) C 172.16.1.0 is directly connected, Serial0/0
- b) S 172.16.1.0 is directly connected, Serial0/0
- c) C 172.16.1.0 [1/0] via 172.16.2.2
- d) S 172.16.1.0 [1/0] via 172.16.2.2

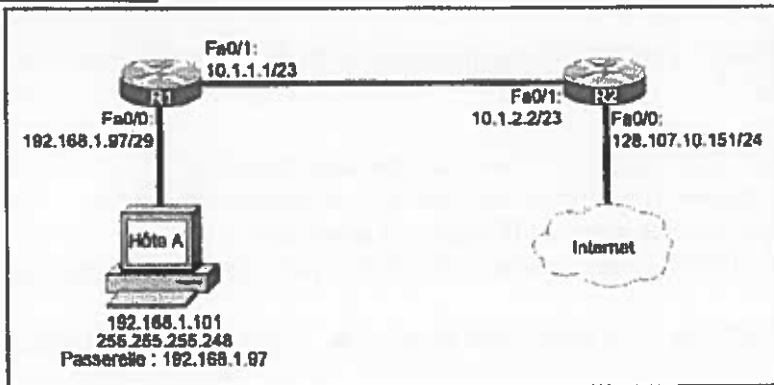
Question 64 :



Examinez la présentation. Les requêtes ping échouent entre l'hôte A et l'hôte B. L'administrateur réseau identifie que le routeur 1 n'a pas de route vers le réseau 172.16.0.0. Dans l'hypothèse d'une configuration correcte du routeur 2, quelles sont les deux routes statiques possibles que vous pouvez configurer sur le routeur 1 pour activer l'accès de l'hôte A au réseau 172.16.0.0 ?

- a) `ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 S0/0`
- b) `ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 S0/1`
- c) `ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 192.168.0.1`
- d) `ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 192.168.0.2`
- e) `ip route 192.168.0.1 172.16.0.0 255.255.0.0 S0/0`

Question 65 :



Examinez la présentation. L'hôte A ne peut pas accéder à Internet. Quelle en est la raison ?

- a) L'adresse IP de l'hôte A est incorrecte.
- b) La passerelle par défaut de l'hôte A est incorrecte.
- c) Les interfaces Fa0/1 des deux routeurs sont configurées pour différents sous-réseaux.
- d) Le masque de sous-réseau de l'interface Fa0/0 de R1 n'est pas correct.

Question 66 :

Quel paramètre s'utilise pour différencier de manière unique un réseau sans fil d'un autre ?

- a) SSID
- b) OFDM
- c) WEP
- d) DSSS

Question 67 :

Quel énoncé est vrai en ce qui concerne l'authentification ouverte lorsqu'elle est activée sur un point d'accès ?

- a) Elle ne nécessite pas d'authentification.
- b) Elle fait appel à un algorithme de cryptage 64 bits.
- c) Elle nécessite l'utilisation d'un serveur d'authentification.
- d) Elle nécessite un mot de passe mutuel.

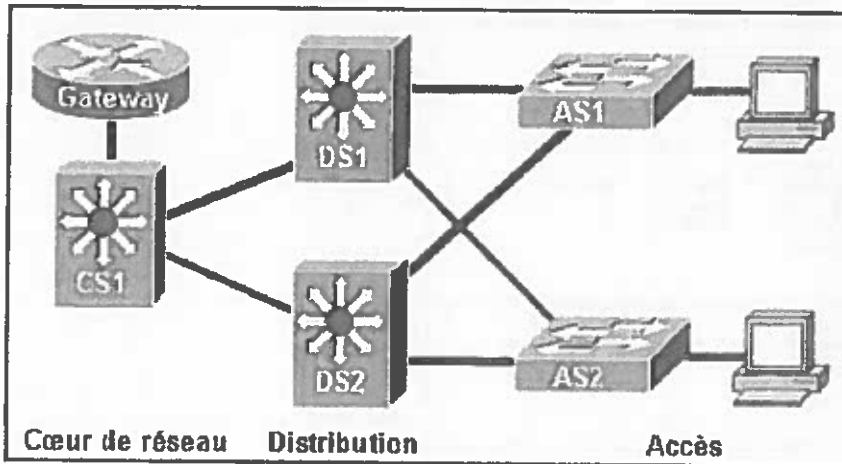
Question 68 :

Quel est l'objectif du champ de durée de vie dans un en-tête de paquet IP ?

- a) Il supprime une route inaccessible dans la table de routage après l'expiration du minuteur non valide.
- b) Il empêche les messages de mises à jour régulières de rétablir une route qui se serait dégradée.
- c) Il supprime une route inaccessible dans la table de routage après l'expiration du compteur d'annulation.
- d) Il limite la durée ou le nombre de sauts qu'un paquet peut franchir sur le réseau avant d'être abandonné.

Tournez la page S.V.P.

Question 69 :



Reportez-vous à l'illustration. Un administrateur réseau doit mettre en oeuvre le routage entre VLAN sur un réseau hiérarchique. Sur quels périphériques doit-il configurer le routage entre VLAN ?

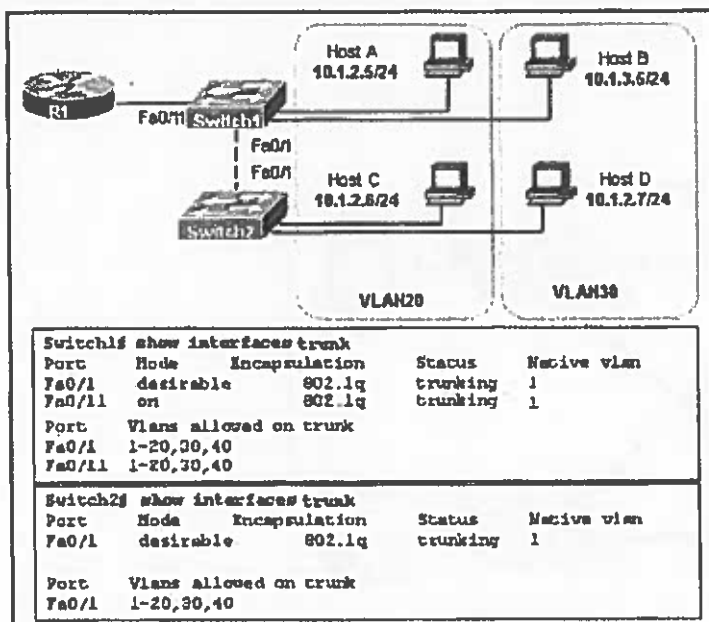
- a) AS1 et AS2
- b) DS1 et DS2
- c) Passerelle et CS1
- d) Passerelle, CS1, DS1 et DS2

Question 70 :

Quel énoncé décrit correctement une fonction de commutateur de couche 2 ?

- a) Il achemine les paquets entre différents segments LAN.
- b) Il utilise l'adresse MAC de destination pour transférer une trame de manière sélective.
- c) Il effectue la commutation et le filtrage en fonction de l'adresse de destination de la couche réseau.
- d) Il abandonne une trame dont l'adresse MAC de destination n'est pas dans la table des adresses MAC.

Question 71 :



Reportez-vous à l'illustration. Les périphériques du réseau sont opérationnels et configurés comme indiqué sur le schéma. Pourtant, les hôtes B et D ne parviennent pas à communiquer avec la commande ping. Quelle est la cause la plus probable de ce problème ?

- a) La liaison entre les commutateurs est active, mais pas agrégée.
- b) L'interface Fa0/11 du commutateur Switch1 n'est pas configurée comme une agrégation.
- c) Les hôtes B et D sont configurés avec des adresses IP de différents sous-réseaux.
- d) VLAN 20 et VLAN 30 ne sont pas autorisés sur l'agrégation entre les commutateurs.

Question 72 :

```

Partial router configuration:
Interface fastethernet 0/1
no shutdown
Interface fastethernet 0/1.10
encapsulation dot1q 10
ip address 172.16.10.94 255.255.255.224
interface fastethernet 0/1.20
encapsulation dot1q 20
ip address 172.16.10.128 255.255.255.224
interface fastethernet 0/1.30
encapsulation dot1q 30
ip address 172.16.10.158 255.255.255.224
  
```

Reportez-vous à l'illustration. Un nouvel hôte doit être connecté au VLAN 20. Quelle adresse IP peut être affectée à ce nouvel hôte ?

- a) 172.16.10.68 /27
- b) 172.16.10.99 /28
- c) 172.16.10.110 /27
- d) 172.16.30.96 /27

Question 73 :

```
Switch# show interface trunk

Port Mode Encapsulation Status Native vlan
Fa0/1 on 802.1q trunking 1
Gi0/1 on 802.1q trunking 2

Port Vlans allowed on trunk
Fa0/1 1-4094
Gi0/1 1-4094
```

Consultez la figure. Quelle affirmation relative aux informations affichées est vraie ?

- a) Un seul VLAN est actuellement configuré pour utiliser les liaisons d'agrégation.
- b) Le commutateur a négocié des liaisons d'agrégation pour les interfaces Fa0/1 et Gi0/1.
- c) Un protocole propriétaire Cisco est utilisé pour les interfaces Fa0/1 et Gi0/1.
- d) Les interfaces Gi0/1 et Fa0/1 sont autorisées à transporter les données de plusieurs VLAN.

Question 74 :

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
10	VLAN0010	active	Fa0/9, Fa0/10
20	VLAN0020	active	Fa0/3, Fa0/4
30	VLAN0030	active	Fa0/5, Fa0/6
40	VLAN0040	active	Fa0/7, Fa0/8
1002	fdi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fdinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

The diagram shows a network topology. A switch S1 is connected to a router R1. R1 has Fa0/0 (172.17.10.1/24) connected to S1 Fa0/0. S1 has Fa0/11 connected to PC 1 (172.17.10.10/24) and Fa0/6 connected to PC 3 (172.10.30.6/24). S1 also has Fa0/9 and Fa0/5 connected to R1.

Consultez la figure. R1 est configuré pour le routage entre VLAN. R1 peut envoyer une requête ping à l'ordinateur 3 mais pas à l'ordinateur 1. Quelle est la cause possible de cet échec ?

- a) Le port Fa0/11 de S1 se trouve sur le mauvais VLAN.
- b) R1 ne dispose pas d'un protocole de routage actif.
- c) L'adresse IP de l'ordinateur 1 se trouve dans le mauvais réseau logique.
- d) Le type d'encapsulation d'agrégation de l'interface Fa0/0 du routeur est incorrect.

Question 75 :

```
Sw1(config)# interface fa0/24
Sw1(config-if)# switchport mode access
Sw1(config-if)# switchport port-security
Sw1(config-if)# switchport port-security mac-address 0019.d2e4.d9f7
Sw1(config-if)# switchport port-security violation protect
```

Reportez-vous à l'illustration. Que se produit-il lorsque les trames dont l'adresse source est différente de 0019.d2e4.d9f7 entrent dans l'interface Fa0/24 ?

- a) Fa0/24 passera en mode désactivation des erreurs.
- b) Les trames entrantes seront abandonnées.
- c) La LED du port Fa0/24 sera éteinte.
- d) Le nombre de violations de sécurité sera incrémenté.

ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2017

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

TECHNIQUE G.E.I.I.

(ÉPREUVE OBLIGATOIRE A OPTIONS)

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT A
L'EXCLUSION DE LA CALCULATRICE FOURNIE**



Cette épreuve comporte 42 pages :

- ⊖ 1 page de garde (recto)
- ⊖ 2 pages d'instructions pour remplir le Q.C.M. (recto/verso)
- ⊖ 39 pages de sujet (recto/verso) composé de trois parties :
 - ↳ 1^{ère} sous-épreuve – **Électronique analogique** :
de la page E.A.1 à E.A.5 (16 questions numérotées de 1 à 16)
 - ↳ 2^{ème} sous-épreuve – **Électronique numérique et informatique** :
de la page EN.1 à EN.17 (28 questions numérotées de 17 à 44) 1
page blanche et de 10 pages d'annexes numérotées de la page EN. 19
à EN. 28
 - ↳ 3^{ème} sous-épreuve – **Réseaux** :
de la page R.1 à R. 6 (16 questions numérotées de 45 à 60).

ÉPREUVE OBLIGATOIRE A OPTION TECHNIQUE GEII

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

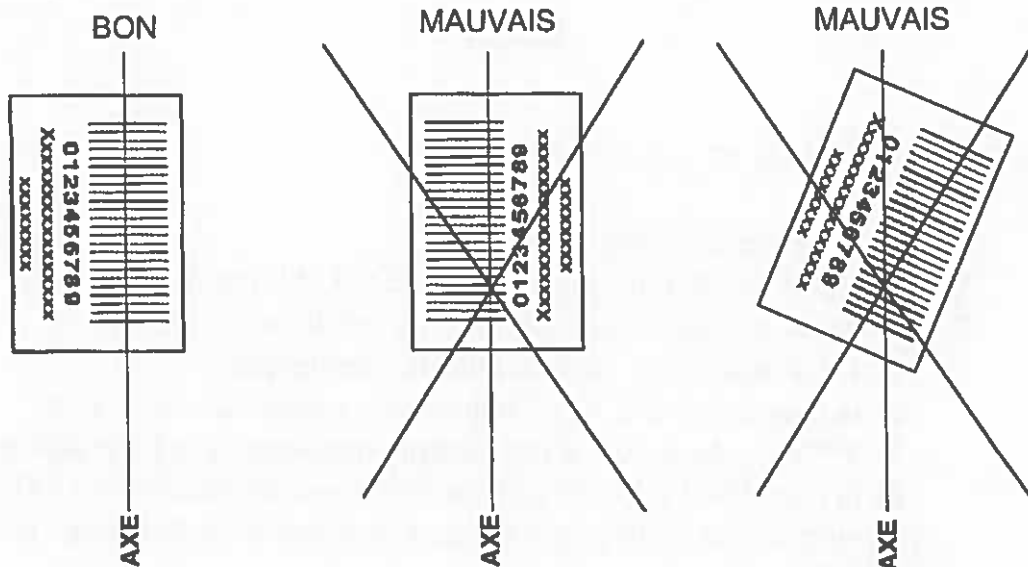
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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 obligatoire à option technique GEII (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci en position verticale avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.

Tournez la page S.V.P.

- 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.

Notation des questions

- 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).

Dans cette épreuve, il n'y a qu'une seule réponse juste pour chaque question ; une réponse fausse peut entraîner une pénalité.

- 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 décidez de traiter cette question :
vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.

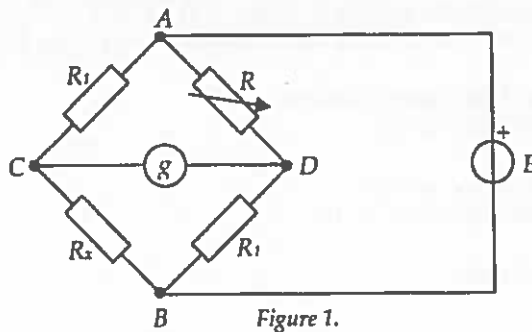
► *la case E ne doit pas être utilisée.*

1^{ère} Sous-épreuve : Electronique Analogique

Question 1.

Pour mesurer une résistance R_x constituée d'un fil de platine, on utilise la méthode du pont de Wheatstone. Ce pont est monté conformément au schéma de la figure 1 :

- La branche CB est constituée par la résistance de platine R_x ,
- La branche AD par une boîte de résistances (on désignera par R la résistance en service),
- Les branches AC et DB par des résistances identiques R_1 ,
- La diagonale intérieure CD par le voltmètre (g),
- La diagonale extérieure AB par un accumulateur de résistance négligeable et de force électromotrice E .



Seule la résistance R_x est portée à la température T à mesurer ; les autres sont maintenues à la température du laboratoire supposée constante.

1. En considérant l'impédance d'entrée du voltmètre très grande, que peut-on dire de l'intensité du courant I_v qui traverse ce voltmètre par rapport aux autres intensités présentes dans le circuit ?

- a. I_v est égale aux autres intensités présentes dans le circuit
- b. I_v est inférieure aux autres intensités présentes dans le circuit
- c. I_v est supérieure aux autres intensités présentes dans le circuit
- d. Il existe un rapport $\frac{1}{2}$ entre I_v et les autres intensités présentes dans le circuit

2. Exprimer la différence de potentiel $U_{CD} = V_C - V_D$ en fonction de E et des résistances du circuit.

- a. $V_C - V_D = \left(\frac{R_x}{R_1 + R_x} + \frac{R_1}{R_1 + R} \right) \cdot E$
- b. $V_C - V_D = \left(\frac{R_x}{R_1 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R} \right) \cdot E$
- c. $V_C - V_D = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_x} + \frac{R_x}{R_1 + R} \right) \cdot E$
- d. $V_C - V_D = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_x} - \frac{R_x}{R_1 + R} \right) \cdot E$

3. Etablir la relation liant R_x , R_1 et R pour $U_{CD} = 0$ (Condition d'équilibrage).

- a. $R_1 = R - R_x$
- b. $R^2 = R_1 \cdot R_x$
- c. $R_1^2 = R \cdot R_x$
- d. $R_x^2 = R \cdot R_1$

Question 2.

On cherche à modéliser un amplificateur par le schéma équivalent représenté en figure 2.

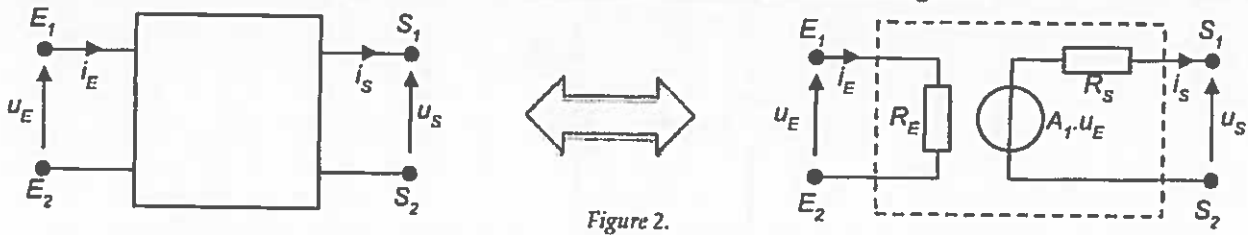


Figure 2.

Dans ce but, on réalise le montage expérimental de la figure 3, dans lequel le générateur de signaux (GBF) est assimilable à un générateur de tension parfait. Ce GBF délivre une tension sinusoïdale, de fréquence constante 5kHz et d'amplitude constante 25mV. Le multimètre, utilisé en voltmètre, est en position RMS, AC. On donne $R_1 = 10k\Omega$ et $R_2 = 200\Omega$.

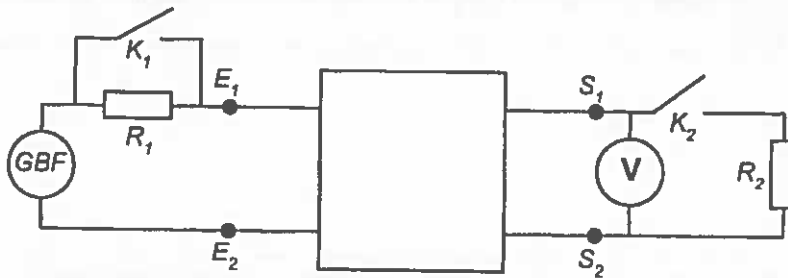


Figure 3.

On note que :

- Si K_1 est fermé et K_2 ouvert, le voltmètre affiche 5V,
- Si K_1 et K_2 sont ouverts, le voltmètre affiche 0,3V,
- Si K_1 et K_2 sont fermés, le voltmètre affiche 0,2V.

Exploiter ces observations pour déterminer les valeurs de R_E , R_S et A_v .

4. Détermination de R_E .

- a. $R_E = 100\Omega$
- b. $R_E = 200\Omega$
- c. $R_E = 4800\Omega$
- d. $R_E = 638,3\Omega$

5. Détermination de R_S .

- a. $R_S = 100\Omega$
- b. $R_S = 200\Omega$
- c. $R_S = 4800\Omega$
- d. $R_S = 638,3\Omega$

6. Détermination de A_v .

- a. $A_v = 100$
- b. $A_v = 200$
- c. $A_v = 4800$
- d. $A_v = 638,3$

Question 3.

On considère le schéma de la figure 4, dans lequel Z est une impédance quelconque et e_G un générateur délivrant une tension $e_G(t) = E_G \sin(\omega t)$, avec $E_G = 6V$.

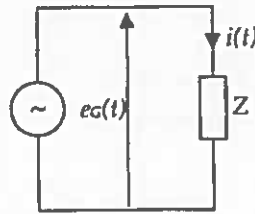


Figure 4.

Z est constituée d'une résistance R de 100Ω , en parallèle avec une bobine L de $100mH$.

7. Exprimer puis calculer la fréquence f_0 pour laquelle les amplitudes des courants I_R dans la résistance et I_L dans la bobine sont égales.

- a. $f_0 = 225 \text{ Hz}$
- b. $f_0 = 225 \text{ kHz}$
- c. $f_0 = 159,15 \text{ kHz}$
- d. $f_0 = 159,15 \text{ Hz}$

8. A cette fréquence, calculez l'expression, le module, et l'argument de l'impédance Z constituée par R et L .

- a. $Z = j \cdot \frac{10^4}{100 + j100}$, $|Z| = 70,7\Omega$ et $\arg(Z) = -\frac{\pi}{4}$
- b. $Z = \frac{10^4}{100 + j100}$, $|Z| = 70,7\Omega$ et $\arg(Z) = -\frac{\pi}{4}$
- c. $Z = \frac{100 + j100}{10^4}$, $|Z| = 50\Omega$ et $\arg(Z) = -\frac{\pi}{4}$
- d. $Z = j \cdot \frac{10^4}{100 + j100}$, $|Z| = 70,7\Omega$ et $\arg(Z) = +\frac{\pi}{4}$

9. A cette fréquence, déterminer l'amplitude du courant I

- a. $|I| = 34,87\text{mA}$
- b. $|I| = 64,87\text{mA}$
- c. $|I| = 84,87\text{mA}$
- d. $|I| = 94,87\text{mA}$

10. A cette fréquence, déterminer son déphasage par rapport à E_G .

- a. $\varphi_I = +\frac{\pi}{4}$
- b. $\varphi_I = -\frac{\pi}{4}$
- c. $\varphi_I = +\frac{\pi}{2}$
- d. $\varphi_I = -\frac{\pi}{2}$

Question 4.

On considère le montage de la figure 5, alimenté par une tension sinusoïdale $u_e(t) = U_{em} \sin \omega t$. L'amplificateur opérationnel est considéré comme idéal.

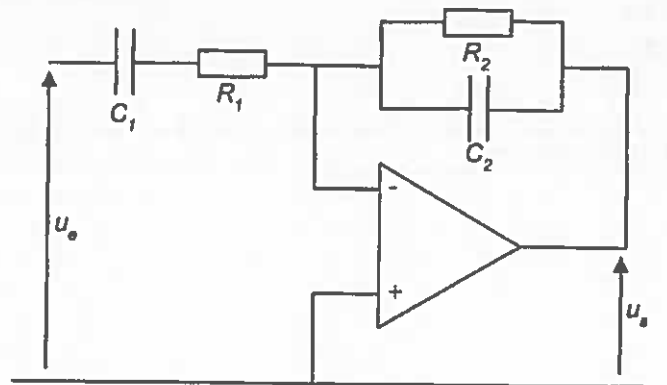


Figure 5.

11. Après avoir établi l'expression littérale de la fonction de transfert $T(\omega) = \frac{u_s}{u_e}$, la mettre sous la forme $T(\omega) = \frac{a}{c+jd}$ avec a , c et d correspondant à des nombres réels positifs ou négatifs.

- a. $a = -R_2 C_1 \omega$, $c = (R_1 C_1 + R_2 C_2) \cdot \omega$ et $d = -(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)$
- b. $a = -R_1 C_2 \omega$, $c = (R_1 C_2 + R_2 C_1) \cdot \omega$ et $d = +(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)$
- c. $a = -\frac{R_1^2 C_1 \omega}{R_2}$, $c = (R_1 C_1 + R_2 C_2) \cdot \omega$ et $d = -(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)$
- d. $a = +R_1 C_2 \omega$, $c = (R_1 C_1 + R_2 C_2) \cdot \omega$ et $d = -(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)$

12. Donner l'expression de $T(\omega)$ lorsque $R_1 = 2\text{k}\Omega$, $R_2 = 50\text{k}\Omega$, $C_1 = 500\text{nF}$ et $C_2 = 20\text{nF}$.

- a. $T(\omega) = \frac{-25\omega}{2\omega - j(10^3 - 10^{-3} \cdot \omega^2)}$
- b. $T(\omega) = \frac{+25\omega}{-2\omega - j(10^3 + 10^{-3} \cdot \omega^2)}$
- c. $T(\omega) = \frac{-25\omega}{2\omega - j(10^{-3} - 10^3 \cdot \omega^2)}$
- d. $T(\omega) = \frac{-25\omega}{20\omega - j(10^3 - 10^{-3} \cdot \omega^2)}$

13. Pour quelle valeur ω_0 de ω le coefficient d'amplification $A_V = |T(\omega)|$ est-il maximal ?

- a. $\omega_0 = 10^2 \text{ rad.s}^{-1}$
- b. $\omega_0 = 10^3 \text{ rad.s}^{-1}$
- c. $\omega_0 = 10^4 \text{ rad.s}^{-1}$
- d. $\omega_0 = 10^5 \text{ rad.s}^{-1}$

14. Calculer la valeur de correspondante $A_{V \text{Max}}$.

- a. $A_{V \text{Max}} = 0,125$
- b. $A_{V \text{Max}} = 1,25$
- c. $A_{V \text{Max}} = 12,5$
- d. $A_{V \text{Max}} = 125$

15. Déterminer les fréquences de coupure f_{c1} et f_{c2} correspondant à une atténuation du gain de 3dB.

- a. $f_{c1} = 6,59$ Hz et $f_{c2} = 38,42$ Hz
- b. $f_{c1} = 65,9$ Hz et $f_{c2} = 384,2$ Hz
- c. $f_{c1} = 659$ Hz et $f_{c2} = 3842$ Hz
- d. $f_{c1} = 6590$ Hz et $f_{c2} = 38420$ Hz

16. En déduire la largeur de la bande passante.

- a. $f_{c2} - f_{c1} = 31,83$ Hz
- b. $f_{c2} - f_{c1} = 318,3$ Hz
- c. $f_{c2} - f_{c1} = 3183$ Hz
- d. $f_{c2} - f_{c1} = 31830$ Hz

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

Préambule

Les fonctions logiques de base de l'électronique numérique sont considérées connues.

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 chronogrammes d'accès des mémoires sont considérés comme connus.

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 (cet opérateur est associatif)	⊕
Unités 1K, 1M, 1G	respectivement $2^{10} = 1024$, 2^{20} , 2^{30} ,
1Ko, 1Mo, 1Go	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

Annexe : rappels sur la représentation standardisée IEEE754 simple précision.

Partie 1 : Bases de logique combinatoire et séquentielle (Questions 17 à 27)

Question 17 :

On considère la fonction logique combinatoire F1 :

$$F1 = ((X \oplus Z) \oplus W) \cdot (X \cdot Y \cdot Z \cdot W \cdot T)$$

Quelle affirmation est exacte :

- a) $F1 = 0$
- b) $F1 = (X + Z + W)$
- c) $F1 = (X + \bar{Y} + Z + W + \bar{T})$
- d) Aucune des affirmations ci-dessus.

Question 18 :

On considère la fonction logique combinatoire F2 dépendant de 3 variables logiques A, B et C. On utilise la notation suivante :

$$\rightarrow F2 = F2(A, B, C)$$

- $\rightarrow F2(A, B, 0)$ = expression de F2 dépendant de A et de B et pour laquelle C=0
- $\rightarrow F2(A, 0, C)$ = expression de F2 dépendant de A et de C et pour laquelle B=0
- $\rightarrow F2(0, B, C)$ = expression de F2 dépendant de B et de C et pour laquelle A=0
- $\rightarrow F2(1, B, C)$ = expression de F2 dépendant de B et de C et pour laquelle A=1
- $\rightarrow F2(0, 0, C)$ = expression de F2 dépendant de C et pour laquelle A=0 et B=0
- $\rightarrow F2(0, 1, C)$ = expression de F2 dépendant de C et pour laquelle A=0 et B=1
- $\rightarrow F2(1, 0, C)$ = expression de F2 dépendant de C et pour laquelle A=1 et B=0
- $\rightarrow F2(1, 1, C)$ = expression de F2 dépendant de C et pour laquelle A=1 et B=1
- $\rightarrow F2(A, 0, 0)$ = expression de F2 dépendant de A et pour laquelle B=0 et C=0
- $\rightarrow F2(A, 0, 1)$ = expression de F2 dépendant de A et pour laquelle B=0 et C=1
- $\rightarrow F2(A, 1, 0)$ = expression de F2 dépendant de A et pour laquelle B=1 et C=0
- $\rightarrow F2(A, 1, 1)$ = expression de F2 dépendant de A et pour laquelle B=1 et C=1

On peut alors écrire :

- 1- $F2 = \bar{A} \cdot F2(0, B, C) + A \cdot F2(1, B, C)$
- 2- $F2 = \bar{A} \cdot B \cdot F2(0, 0, C) + \bar{A} \cdot B \cdot F2(0, 1, C) + A \cdot \bar{B} \cdot F2(1, 0, C) + A \cdot B \cdot F2(1, 1, C)$
- 3- $F2 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot F2(0, 0, C) + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot F2(0, 1, C) + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot F2(1, 0, C) + A \cdot B \cdot C \cdot F2(1, 1, C)$
- 4- $F2 = B \cdot C \cdot F2(A, 1, 1) + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot F2(A, 1, 0) + \bar{B} \cdot C \cdot F2(A, 0, 1) + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot F2(A, 0, 0)$

Sont exactes :

- a) Toutes ces affirmations.
- b) Trois de ces affirmations seulement.
- c) Deux de ces affirmations seulement.
- d) Une de ces affirmations seulement.

Question 19 :

Réduire le coût d'une expression logique combinatoire correspond à :

- a) Réduire le nombre de variables.
- b) Simplifier l'expression.
- c) Développer ou Factoriser l'expression.
- d) Aucune des affirmations ci-dessus.

Question 20 :

Quelle table de vérité correspond à la description d'un transcodeur « code binaire naturel / code de Gray » ?

A)					
E2	E1	E0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

B)					
E2	E1	E0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0

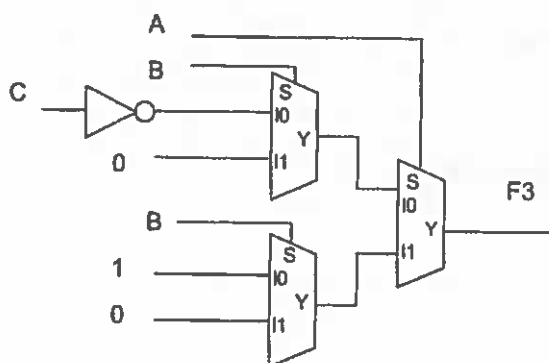
C)					
E2	E1	E0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

D)					
E2	E1	E0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

- a) table A).
- b) table B).
- c) table C).
- d) table D).

Question 21 :

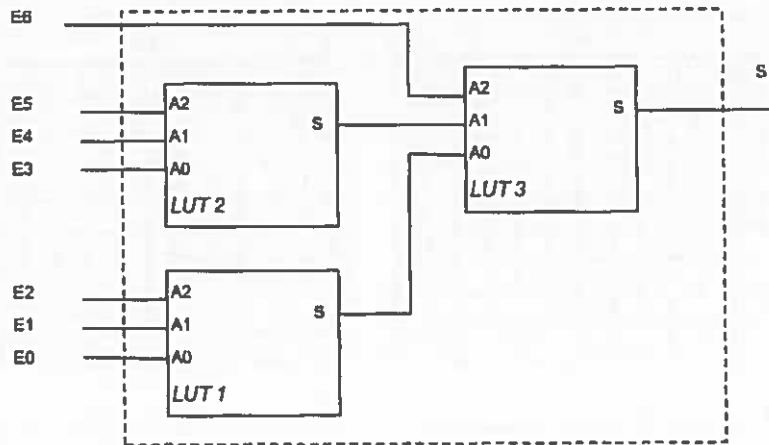
Quelle expression logique traduit le schéma à base de multiplexeurs (2 voies vers une) ci-dessous ? (pour chaque multiplexeur on rappelle que si S = 0 alors Y = I0 et si S=1 alors Y = I1)



- a) $F3 = (\overline{A}\overline{B}\overline{C} + A)$
- b) $F3 = (\overline{A}\overline{B}\overline{C} + A\overline{B})$
- c) $F3 = (\overline{A}\overline{B}\overline{C} + AB)$
- d) Aucune des affirmations ci-dessus.

Question 22 :

On considère la cellule suivante constituée de 3 LUT (look up table) :

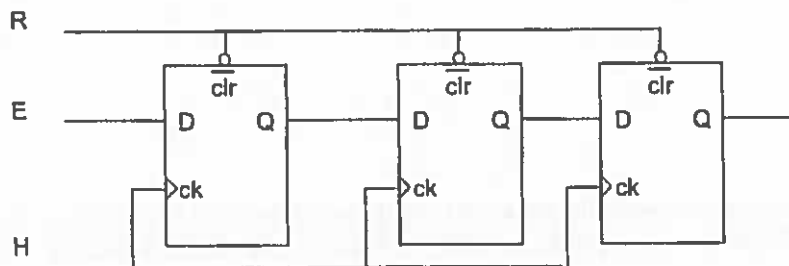


Cette cellule permet de réaliser :

- a) n'importe quelle fonction logique combinatoire à 6 variables au maximum,
- b) n'importe quelle fonction logique combinatoire à 5 variables au maximum,
- c) n'importe quelle fonction logique combinatoire à 4 variables au maximum,
- d) Aucune des affirmations ci-dessus.

Question 23 :

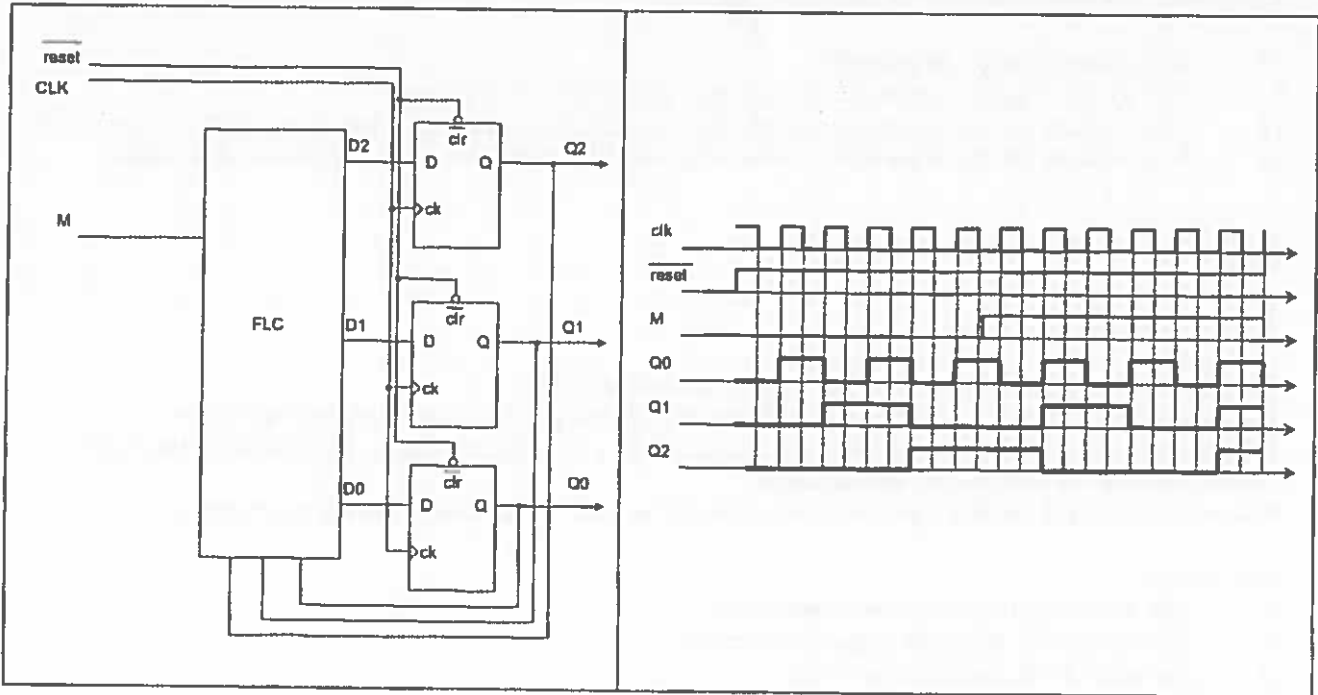
On considère le système logique suivant :



On peut qualifier ce système de :

- a) asynchrone,
- b) synchrone,
- c) pseudo synchrone,
- d) Aucune des affirmations ci-dessus.

Question 24 :



On considère le système ci-dessus ainsi que le chronogramme illustrant son fonctionnement. Le bloc « FLC » est un bloc logique combinatoire. Quelle(s) table(s) de vérité correspond(ent) à la description du bloc « FLC » ?

A)

M	Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0

B)

M	Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0

C)

M	Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0

- a) les trois tables ci-dessus,
- b) seulement deux parmi les trois tables ci-dessus,
- c) une seule des trois tables ci-dessus,
- d) aucune des trois tables.

Question 25 :

Le modèle "machine à états finis" permet de représenter :

- a) Tout système logique séquentiel.
- b) Tout système logique séquentiel présentant du parallélisme d'évolution.
- c) Tout système logique séquentiel présentant du parallélisme d'action mais pas de parallélisme d'évolution.
- d) Tout système logique séquentiel présentant du parallélisme d'action et du parallélisme d'évolution.

Question 26 :

Soit les propositions suivantes :

- 1- Le Grafctet est le modèle normalisé équivalent à la machine à états.
- 2- Dans un Grafctet, il existe un seul cas pour lequel deux étapes peuvent s'enchaîner sans transition.
- 3- Dans un Grafctet si plusieurs transitions sont franchissables simultanément alors les règles d'évolution d'un Grafctet imposent de les franchir simultanément.
- 4- Dans un Grafctet si une étape peut être simultanément activée et désactivée alors elle reste active.

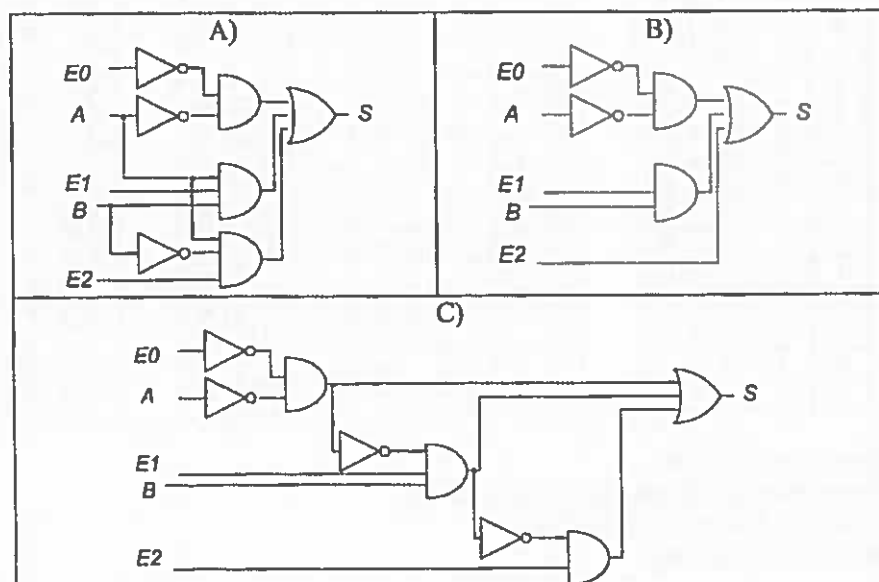
Sont vraies :

- a) plus de deux parmi ces quatre propositions,
- b) seulement deux parmi ces quatre propositions,
- c) une seule de ces quatre propositions,
- d) aucun de ces propositions.

Question 27 :

Sachant que l'instruction VHDL, "when ... else", met en œuvre des niveaux de priorités, quel logigramme traduit correctement l'expression VHDL suivante :

```
S<= NOT E0      when A='0'   else
    E1          when B='1'   else
    E2;
```



- a) Le logigramme A).
- b) Le logigramme B).
- c) Le logigramme C).
- d) Aucun de ces logigrammes.

Partie 2 : Etude d'un système numérique (Questions : 28 à 31)

Pour les questions 28, 29, 30 et 31, on considère la description VHDL suivante :

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;

entity MY_COMPO is
generic (n : natural := 4);
port ( start, ck      : in std_logic;
      raz, load, valid : in std_logic;
      E, M            : in std_logic_vector (n-1 downto 0);
      S               : out std_logic_vector (n-1 downto 0);
      Y               : out std_logic
      );
end MY_COMPO;

Architecture ar of MY_COMPO is
Signal next_Q, Q : std_logic_vector(n-1 downto 0);
Begin
    next_Q <= M-1 when raz='1' else
              Q  when load='1' and E > Q else
              E  when load='1' else
              Q-1 when valid='1' and Q/=0 else
              M-1;

    process (ck, start, M)
    begin
        if (start='1') then
            Q <= M-1;
        elsif (ck'event and ck='1') then
            Q <= next_Q;
        end if;
    end process;

    process (ck, start)
    begin
        if (start='1') then
            Y <= '0';
        elsif (ck'event and ck='1') then
            if (raz='0' and load='0' and valid='1' and Q=0) then
                Y <='1';
            else
                Y <= '0';
            end if;
        end if;
    end process;

    S <= Q;

End ar;
```

Question 28 :

On considère la situation suivante : $n=4$ $start = 0$ $raz = 1$ $load = 1$ $valid = 0$
 $S = "0011"$ $E = "1100"$ $M = "1111"$

Quelle sera la valeur de S après un front montant appliqué sur le signal ck ?

- a) "0011",
- b) "0010",
- c) "1100",
- d) aucune des valeurs précédentes.

Question 29 :

On considère la situation suivante : $n=4$ $start = 0$ $raz = 0$ $load = 0$ $valid = 1$
 $S = "0000"$ $E = "1100"$ $M = "0011"$

Quelle sera la valeur de Y après un front montant appliqué sur le signal ck ?

- a) '0',
- b) '1',
- c) ne connaissant pas la valeur de Y avant le front montant appliqué sur ck, on ne peut pas répondre à la question,
- d) aucun des réponses précédentes.

Question 30 :

On souhaite transformer cette description en un composant dans le package MY_PACK.VHD. Quelle est la description VHDL adéquate ?

Description A)

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

package MY_PACK is

component MY_COMPO is
generic (n : natural := 4);
port ( start, ck : in std_logic;
      raz, load, valid : in std_logic;
      E, M : in std_logic_vector (n-1 downto 0);
      S : out std_logic_vector (n-1 downto 0);
      Y : out std_logic
    );
end component;

end MY_PACK;
```

Description, B)

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

package MY_PACK is

component MY_COMPO is
port ( start, ck : in std_logic;
      raz, load, valid : in std_logic;
      E, M : in std_logic_vector (n-1 downto 0);
      S : out std_logic_vector (n-1 downto 0);
      Y : out std_logic
    );
end component;

end MY_PACK;
```


Description C)

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

package MY_PACK is

entity MY_COMPO is
generic (n : natural := 4);
port (   start, ck : in std_logic;
        raz, load, valid : in std_logic;
        E, M : in std_logic_vector (n-1 downto 0);
        S : out std_logic_vector (n-1 downto 0);
        Y : out std_logic
);
end entity;

end MY_PACK;
```

- a) la description A),
- b) la description B),
- c) la description C),
- d) aucun des descriptions précédentes.

Question 31 :

On considère le composant MY_COMPO disponible dans le package P_PACK et la description VHDL de la fonction APPLI_COMPO.

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;
library work;
use work.P_Pack.all;

entity APPLI_COMPO is
port ( set, ck : in std_logic;
      en : in std_logic;
      S_OUT : out std_logic
);
end APPLI_COMPO;

Architecture ar of APPLI_COMPO is
signal iY0, iY1 : std_logic;

Begin
    u0 : my_compo      generic map (n=>4)
                       port map ( start => set, ck=>ck, raz=>'0', load=>'0', valid=> en,
                                   E=> "0011", M=>"1010", S=>open, Y => iY0 );

    u1 : my_compo      generic map (n=>4)
                       port map ( start => set, ck=>ck, raz=>'0', load=>'0', valid=> iY0,
                                   E=> "0011", M=>"1010", S=>open, Y => iY1 );

    S_out <= iY1;

End ar;
```

Sachant que : - un signal carré de fréquence 10 MHz est appliqué sur l'entrée *ck*,
- l'entrée *set* est forcée à 0,
- l'entrée *en* est forcée à 1,

quelle est la fréquence du signal *S_out* ?

- a) 625 kHz,
- b) 250 kHz,
- c) 100 Khz,
- d) aucun des valeurs ci-dessus.

Partie 3 : Architecture des systèmes à microprocesseurs (Questions 32 à 37)

On considère un microcontrôleur (8 bits) qui permet d'étendre à l'extérieur son espace d'entrées-sorties. Pour cela il dispose de :

- un bus d'adresse de 16 bits ($A_{15} .. A_0$),
- un bus de données ($D_7 .. D_0$) de 8 bits (bidirectionnel synchronisé par \overline{RD} et \overline{WR})
- un bus de commande constitué des signaux \overline{RD} actif à 0 pour la lecture et \overline{WR} actif sur front montant pour l'écriture.

Ce microcontrôleur dispose des périphériques intégrés suivants :

- un port d'entrée-sortie numériques P8 (configurable logiquement en entrée ou en sortie ; par défaut, à l'initialisation ce port est configuré en entrée).
- une source d'interruption externe (un front montant appliqué sur cette entrée déclenche l'interruption).

On connecte à ce microcontrôleur différents périphériques externes :

- une mémoire morte (type EEPROM) de 16ko,
- une RAM de 8ko,
- cinq convertisseurs analogique numérique 12 bits,
- un compteur / timer (type 8254 dont la datasheet est donnée en annexe).

Ce microcontrôleur démarre son programme d'initialisation après la mise sous tension ou une impulsion de mise à zéro à l'adresse 0000h. Ce microcontrôleur ne dispose pas de mémoire morte intégrée.

Question 32 :

On considère le convertisseur analogique / numérique 12 bits et dont la tension d'entrée peut varier entre -5 volts et +5 volts. La fonction de transfert (affine) de ce convertisseur est telle que :

-5V correspond à 000000000000b et +5V correspond à 111111111111b

On appelle U la tension d'entrée et N le nombre obtenu en sortie. Quelle est la fonction de transfert de ce convertisseur ?

- a) $N = \frac{(U - 5)}{10} \times 4095$
- b) $N = \frac{U}{10} \times 4095 - 5$
- c) $N = \frac{(U + 5)}{10} \times 4095$
- d) aucune des réponses précédentes.

Question 33 :

On considère un capteur de pression linéaire dont la fonction de transfert est 20mV / bar et dont la tension de sortie maximale est de 3.3V. Ce capteur est connecté à l'entrée du convertisseur analogique / numérique 12 bits dont la tension d'entrée peut varier entre -5 volts et +5 volts,

-5V correspond à 000000000000b et +5V correspond à 111111111111b

A quelle pression mesurée (au centième près) correspond la valeur numérique 2176 (obtenue en sortie du convertisseur) ?

- a) 1568,90 bar
- b) 156,89 bar
- c) 15,68 bar
- d) aucune des réponses précédentes.

Question 34 :

Dans un sous-programme d'initialisation appelé une seule fois au démarrage le compteur/timer a été configuré selon la séquence suivante :

CW = 00110100b
CPT0 = 00001010b
CPT0 = 00000000b

On utilise la notation : CW = Control Word Register
CPT0 = Registre de données de Counter 0

En considérant que la fréquence du signal appliqué sur l'entrée CLK₀ est de 1 Mhz, et que l'entrée Gate₀ est forcée à 1, quelle est l'allure du signal OUT₀ ?

- a) un signal carré de fréquence 100 kHz,
- b) un signal rectangulaire de fréquence 100kHz,
- c) un signal rectangulaire de fréquence 440 Hz,
- d) aucune des réponses précédentes.

Question 35 :

Dans un sous-programme d'initialisation appelé une seule fois au démarrage, le compteur/timer a été configuré selon la séquence suivante :

CW = 00110100b
CPT0 = 00001010b
CPT0 = 00000000b
CW = 00010100b

On utilise la notation : CW = Control Word Register
CPT0 = Registre de données de Counter 0

La sortie OUT0 est reliée sur la source d'interruption externe du microcontrôleur.
L'algorithme du sous-programme de traitement de l'interruption est le suivant :

```
si flag = 0
    CPT0 = 25
    P8 = 00
sinon
    CPT0 = 75
    P8 = FF
fin si
flag = flag
```

remarques :

- P8 est le port d'entrées/sortie configuré en sortie,
- flag (initialisé à 0) est une variable globale modifiée uniquement dans le sous-programme de traitement de l'interruption ci-dessus.

En considérant que la fréquence du signal appliqué sur l'entrée CLK₀ est de 1 Mhz, et que l'entrée Gate₀ est forcée à 1, quelle est l'allure du bit 0 du port P8 ?

- a) un signal carré de fréquence 25 kHz,
- b) un signal périodique de rapport cyclique 25%,
- c) un signal forcé à 0 pendant 25 ms puis forcé à 1 pendant 75 ms,
- d) aucune des réponses précédentes.

Question 36 :

On considère que le microcontrôleur accède aux périphériques extérieurs via un système de décodage d'adresses réalisé à l'aide d'un CPLD. Ce dernier dispose en entrée des signaux fournis par le microcontrôleur : le bus d'adresses $A_{15..A_0}$, et les signaux \overline{RD} et \overline{WR} . Le CPLD permet de décoder chaque périphérique. Chaque périphérique occupe totalement l'espace qui lui est attribué. De plus la RAM est située juste après la mémoire morte.

Si les convertisseurs analogique/numérique occupent un espace au-delà des adresses C000h, quelle peut être l'adresse du registre Control Word Register du 8254 ?

- a) 4003h,
- b) 8006h,
- c) A0FFh,
- d) aucune des réponses précédentes.

Question 37 :

Soit les propositions suivantes :

- 1- Un microcontrôleur est un microprocesseur avec des périphériques intégrés.
- 2- Un microcontrôleur est le nom anglo-saxon de microprocesseur.
- 3- Un microcontrôleur ne dispose jamais de mémoire programme intégrée.
- 4- Un microcontrôleur peut se programmer en langage évolué, contrairement au microprocesseur qui se programme uniquement en assembleur.
- 5- L'ordre de grandeur habituel pour la durée d'une instruction de base sur un microcontrôleur est de quelques μs .
- 6- La vitesse d'exécution d'un programme est uniquement liée à la fréquence de l'horloge du microcontrôleur.

Sont vraies :

- a) plus de la moitié de ces propositions,
- b) seulement deux parmi ces six propositions,
- c) une seule de ces six propositions,
- d) aucune de ces réponses ci-dessus est correcte.

Partie 4 : Représentation des nombres et calcul (Questions 38 à 40)

On dispose d'une unité de calcul sur 8 bits (cela signifie que les opérandes et le résultat sont exprimés sur 8 bits). Cette unité de calcul effectue l'addition et la soustraction en utilisant des opérandes (A et B) de même taille et produit un résultat brut, R, de même taille que les opérandes et les indicateurs sur le résultat : CF, OF, SF, ZF

- CF : la retenue,
- OF : le dépassement relatif (overflow),
- SF : le signe du résultat brut,
- ZF : le zéro du résultat brut.

Question 38 :

L'opération : $80h + 80h$ produit le résultat brut ainsi que les indicateurs associés suivants :

- a) $R = 100h, CF = 0, OF = 0, SF = 0, ZF = 0$
- b) $R = 00h, CF = 1, OF = 1, SF = 1, ZF = 0$
- c) $R = 00h, CF = 1, OF = 1, SF = 0, ZF = 1$
- d) Aucune des affirmations n'est correcte.

Question 39 :

Suite à une soustraction, on obtient les données suivantes :

$$R = 7Eh, CF = 0, OF = 1, SF = 0, ZF = 0$$

Quelle opération a été effectuée :

- a) $(-18) - (+112)$
- b) $(-20) - (+80)$
- c) $(-40) - (+60)$
- d) Aucune des affirmations n'est correcte.

Question 40 :

En représentation signée complément à 2 sur 8 bits, on peut représenter les nombres décimaux :

- a) de (-128) à $(+127)$,
- b) de (-128) à $(+128)$,
- c) de (-127) à $(+128)$,
- d) aucune des affirmations n'est correcte.

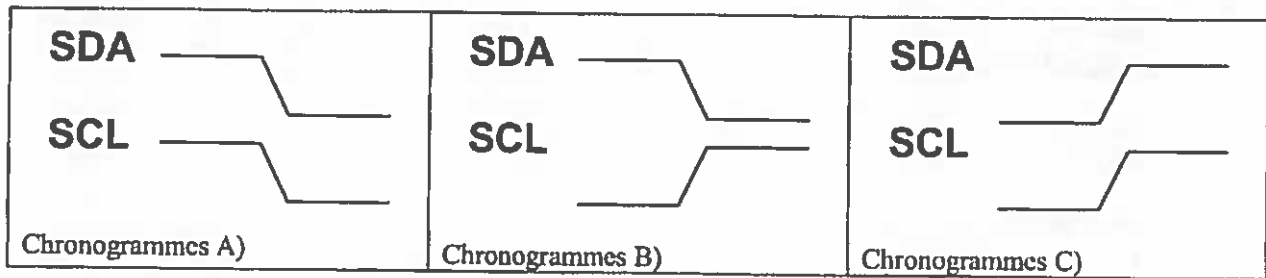
Partie 5 : Communication (Questions 41 à 42)

Question 41 :

Une communication I2C est une communication de type :

- a) simplex,
- b) half duplex,
- c) full duplex,
- d) aucune des affirmations n'est correcte.

Question 42 :



Parmi les chronogrammes ci-dessus, lesquels décrivent le bit de START du protocole I2C ?

- a) chronogrammes A),
- b) chronogrammes B),
- c) chronogrammes C),
- d) aucun de ces chronogrammes.

Partie 6 : Algorithme et programmation (Questions 43 à 44)

Question 43 :

On rappelle que :

- le type "char" permet de représenter des nombres entiers signés (codés sur 8 bits),
- le type "unsigned char" permet de représenter des nombres entiers non signés (codés sur 8 bits).

On considère la fonction suivante :

```
unsigned int test (unsigned char u_val)
{
    char val;
    unsigned int res;

    res = 0;
    val = 0 ;

    while (val < u_val)
    {
        val++;
        printf("\n\r en cours %u", (unsigned int) val);
    }

    if (val < 10)
        res = 1;
    else
        if (val < 200)
            res = 2;
    return(res);
}
```

Indiquer ce que retourne cette fonction lorsqu'elle est appelée ainsi : `test (200);`

- a) 0,
- b) 1,
- c) 2,
- d) aucune de ces réponses.

Question 44 :

On considère les déclarations et fonctions suivantes :

```
#define T01 ((vm_c & 0x0800)==0x0800)
#define T12 ((vm_e & 0x0400)==0x0400)
#define T13 ((vm_c & 0x0001)==0x0000)
#define Act0 0x0001
#define Act1 0x0100

unsigned char c_c;
unsigned int memo_s;
unsigned int memo_c;
```



```

void fcte(unsigned char *my_c, unsigned int vm_e)
{
    switch (*my_c)
    {
        case 0 : if (T01)
                    * my_e = 1;
                break;
        case 1 : if (T12)
                    * my_e = 2;
                else
                    if (T13)
                        * my_e = 3;
                break;
        case 2 :
        case 3 :
        default: * my_e = 0;
    }
}

```

```

void fcta (unsigned char ct, unsigned int *my_s)
{
    if (ct==1)
        * my_s = (* my_s) | Act0;
    else
        * my_s = (* my_s) & (~ Act0);
    if (ct==2)
        * my_s = (* my_s) | Act1;
    else
        * my_s = (* my_s) & (~ Act1);
}

```

```

void fctm( unsigned char *my_e_c, unsigned int m_e, unsigned int *m_s)
{
    fcte(my_e_c, m_e);
    fcta(*my_e_c, m_s);
}

```

Quelle est la valeur de memo_s après la séquence :

```

e_c = 1;
memo_e = 0xFFFF;
memo_s = 0xF00F;
fctm(&e_c, memo_e, &memo_s);

```

- a) 0xFE00,
- b) 0xFE01,
- c) 0xFF00,
- d) aucune des réponses ci-dessus.

PAGE LAISSÉE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

ANNEXE

Datasheet 8254

9.1 Necessity and Introduction

The 8253/54 solves one of most common problem in any microcomputer system, the generation of accurate time delays under software control. Instead of setting up timing loops in system software, the programmer configures the 8253/54 to match his requirements, initializes one of the counters of the 8253/54 with the desired quantity, then upon command the 8253/54 will count out the delay and interrupt the CPU when it has completed its tasks. It is easy to see that the software overhead is minimum and that multiple delays can be easily be maintained by assignment of priority levels.

The 8253/54 includes three identical 16 bit counters that can operate independently. To operate a counter, a 16-bit count is loaded in its register and, on command, it begins to decrement the count until it reaches 0. At the end of the count, it generates a pulse that can be used to interrupt the CPU. The counter can count either in binary or BCD. In addition, a count can be read by the CPU while the counter is decrementing. In this chapter, we are going to study two timer ICs 8253 and 8254. The 8254 is a superset of 8253. The functioning of these two ICs are almost similar along with the pin configuration. Only the differences are :

8253	8254
1. Operating frequency 0 - 2.6 MHz.	1. Operating frequency 0 - 10 MHz.
2. Uses N-MOS technology.	2. Uses H-MOS technology.
3. Read-Back command not available.	3. Read-Back command available.
4. Reads and writes of the same counter can not be interleaved.	4. Reads and writes of the same counter can be interleaved.

In this chapter, where the things are common 8253/54 is mentioned and 8254 is mentioned specifically for giving only information about 8254.

9.2 Features

- 1) Three independent 16-bit down counters.
- 2) 8254 can handle inputs from DC to 10 MHz (5MHz 8254-5 8MHz 8254 10MHz 8254-2) where as 8253 can operate upto 2.6 MHz.
- 3) Three counters are identical presettable, and can be programmed for either binary or BCD count.
- 4) Counter can be programmed in six different modes.
- 5) Compatible with all Intel and most other microprocessors.
- 6) 8254 has powerful command called READ BACK command which allows the user to check the count value, programmed mode and current mode and current status of the counter.

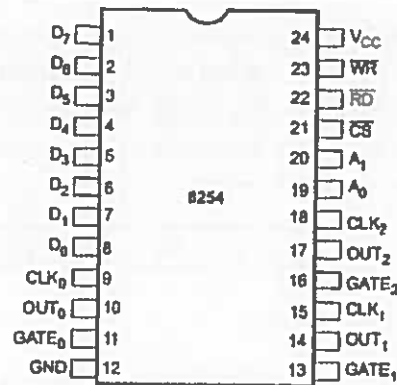


Fig. 9.1 Pin diagram of 8254

9.3 Block Diagram

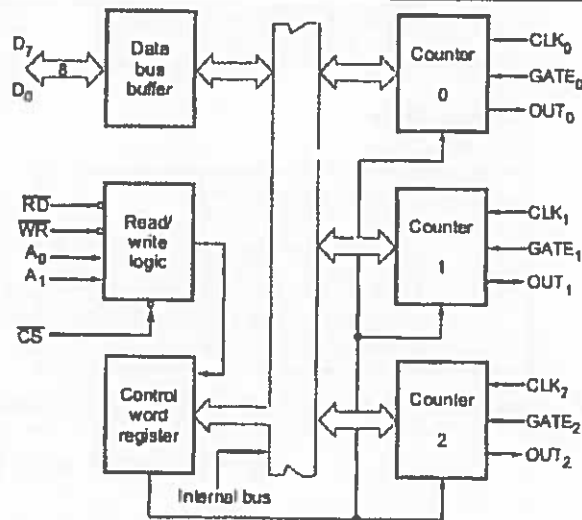


Fig. 9.2 Block diagram of 8254

9.4 Operational Description

The complete functional definition of the 8253/54 is programmed by the system software. Once programmed, the 8253/54 is ready to perform whatever timing tasks it is assigned to accomplish.

Programming the 8253/54 : Each counter of the 8253/54 is individually programmed by writing a control word into the control word register ($A_0 - A_1 = 11$). The Fig. 9.3 shows the control word format. Bits SC_1 and SC_0 select the counter, bits RW_1 and RW_0 select the read, write or latch command, bits M_2 , M_1 and M_0 select the mode of operation and bit BCD decides whether it is a BCD counter or binary counter.

WRITE Operation :

1. Write a control word into control register.
2. Load the low-order byte of a count in the counter register.
3. Load the high-order byte of count in the counter register.

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
SC ₁	SC ₀	RW ₁	RW ₀	M ₂	M ₁	M ₀	BCD

SC - Select counter

SC₁ SC₀

0	0	Select counter 0
0	1	Select counter 1
1	0	Select counter 2
1	1	Illegal for 8253 Read -Back command for 8254 (See Read operations)

M - Mode

M₂ M₁ M₀

0	0	0	Mode 0
0	0	1	Mode 1
x	1	0	Mode 2
x	1	1	Mode 3
1	0	0	Mode 4
1	0	1	Mode 5

RW - Read /Write

RW₁ RW₀

0	0	Counter latch command (See Read operations)
0	1	Read / Write least significant byte only
1	0	Read / Write most significant byte only
1	1	Read / write least significant byte first, then most significant byte

BCD :

0	Binary counter 16 - bits
1	Binary coded decimal (BCD) Counter (4 Decades)

Note : Don't care bits (x) should be 0 to ensure compatibility with future Intel products

Fig. 9.3 Control word format

9.5 Mode Definition

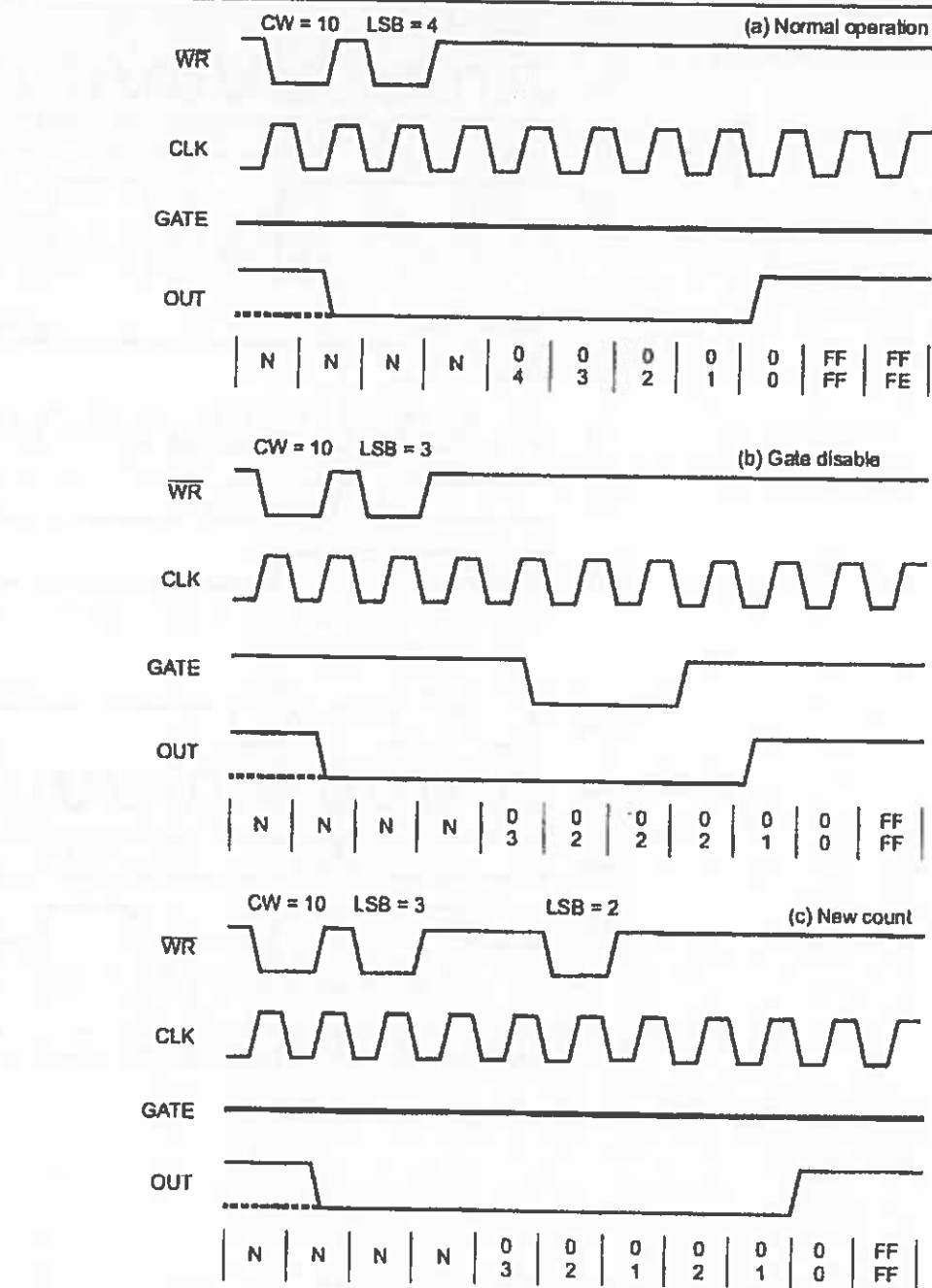


Fig. 9.6 Mode 0 interrupt on terminal count

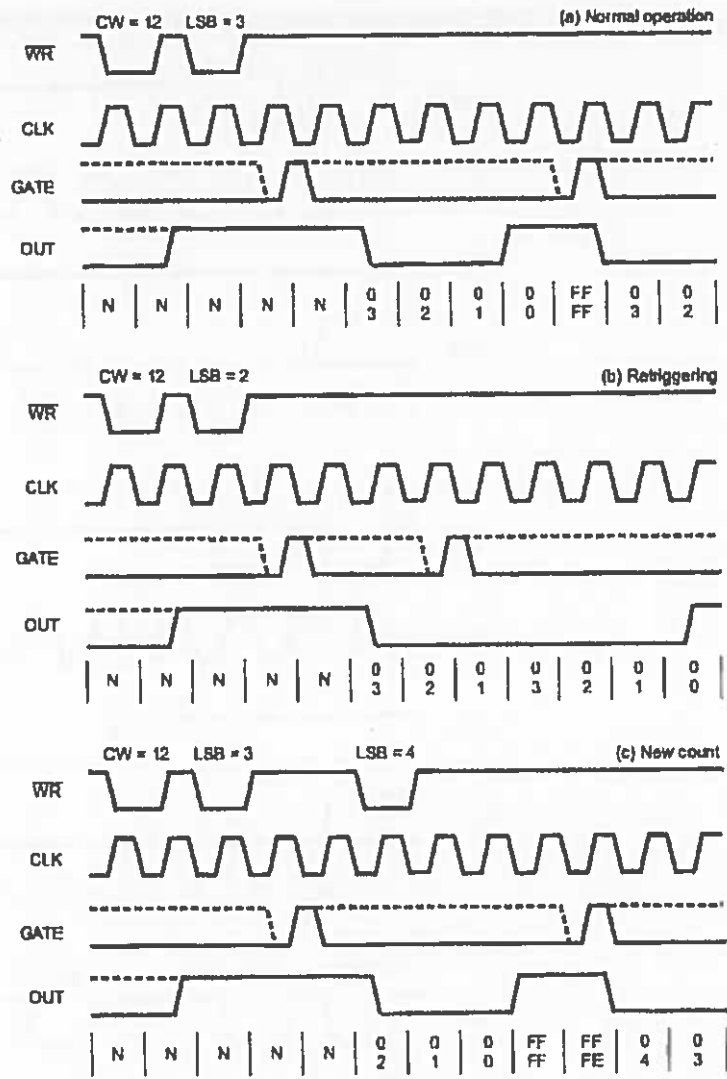


Fig. 9.7 Mode 1 hardware retriggerable one-shot

MODE 3 : Square Wave Rate Generator

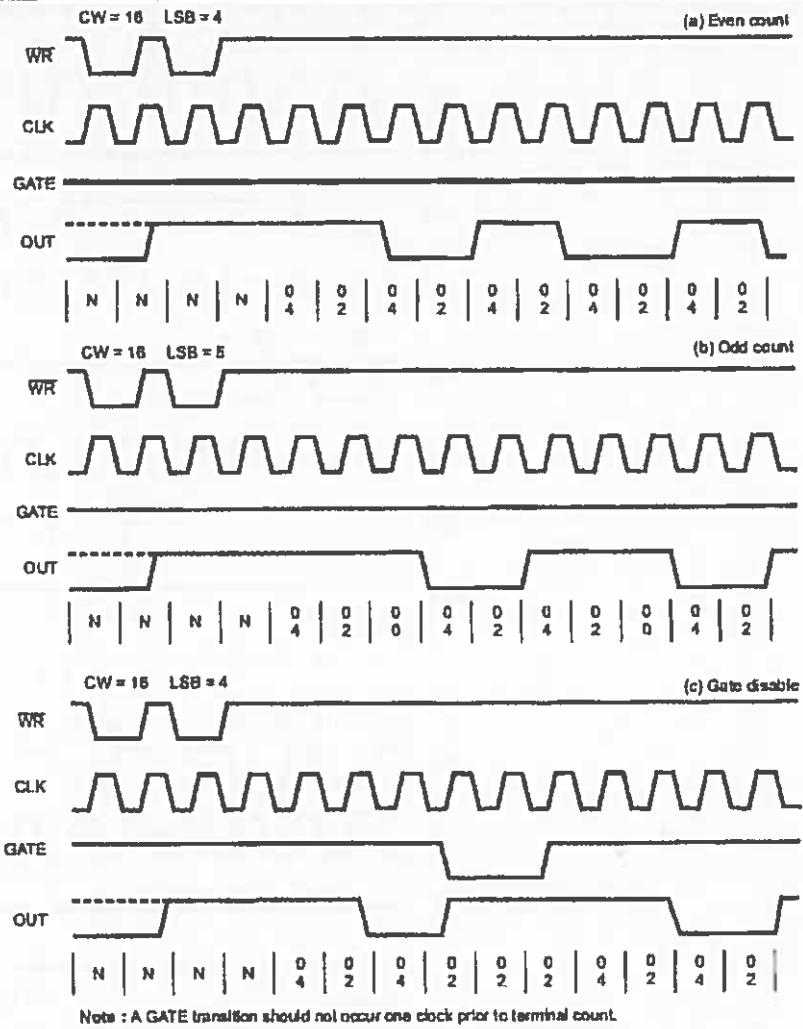


Fig. 9.9 Mode 3 square wave mode

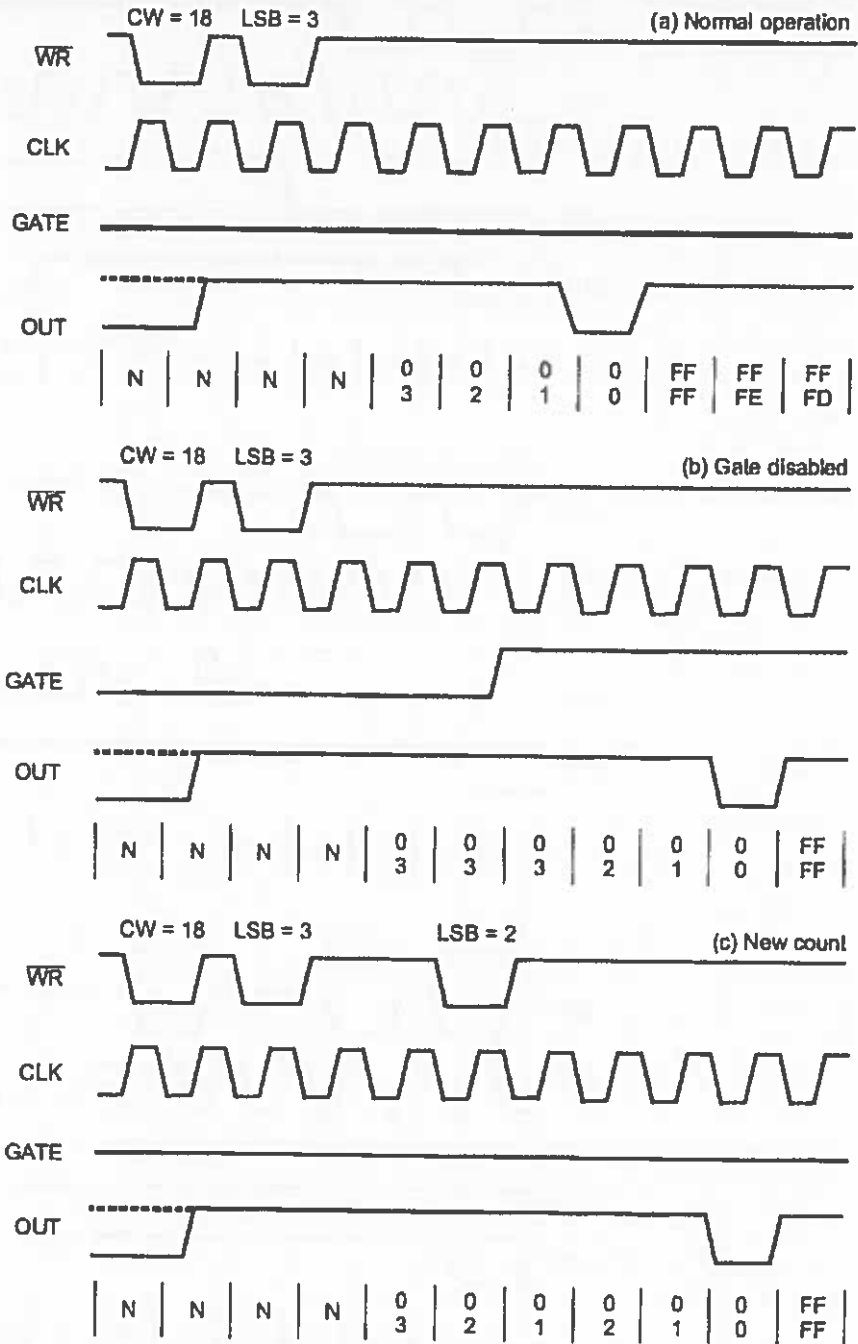


Fig. 9.10 Mode 4 software triggered strobe

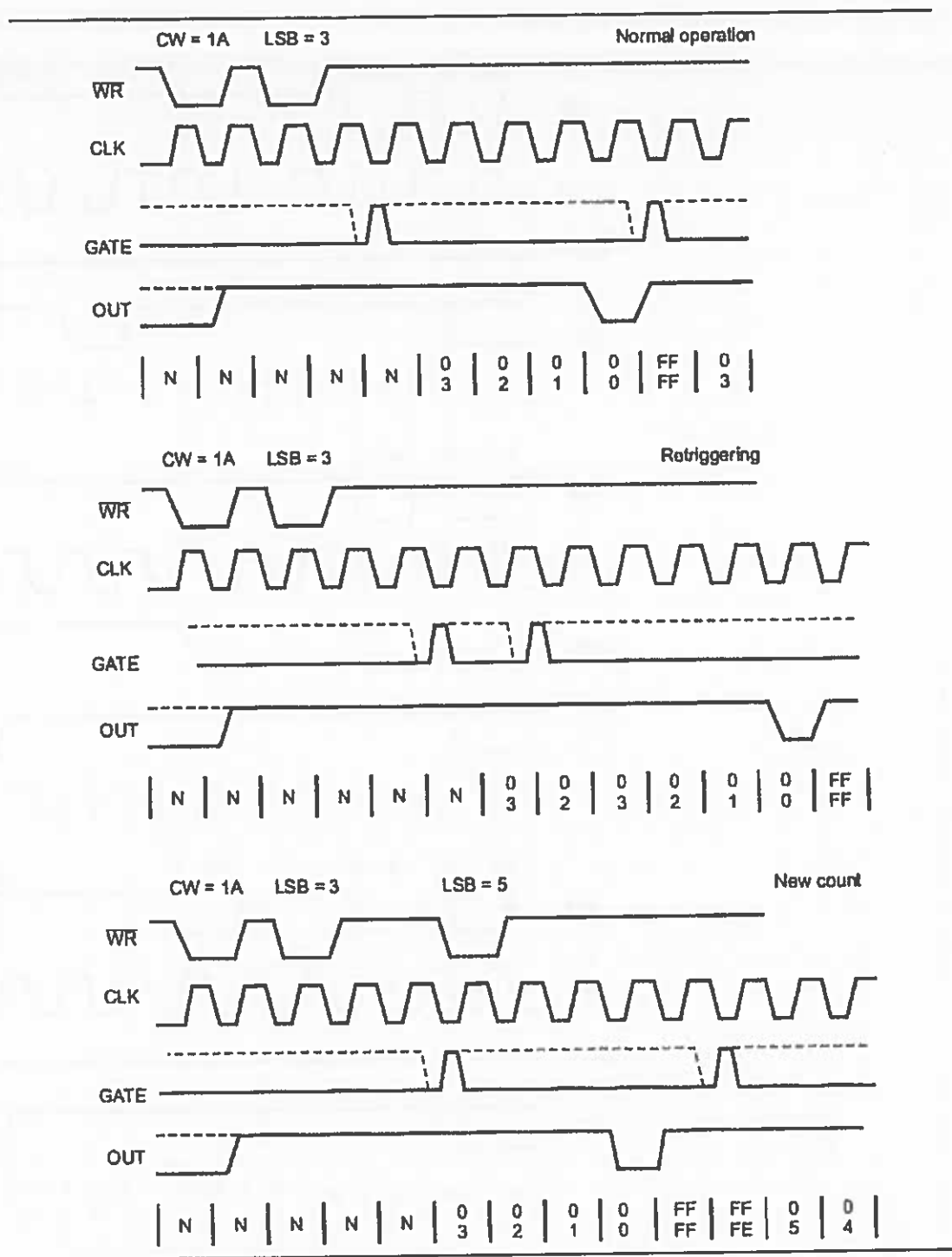
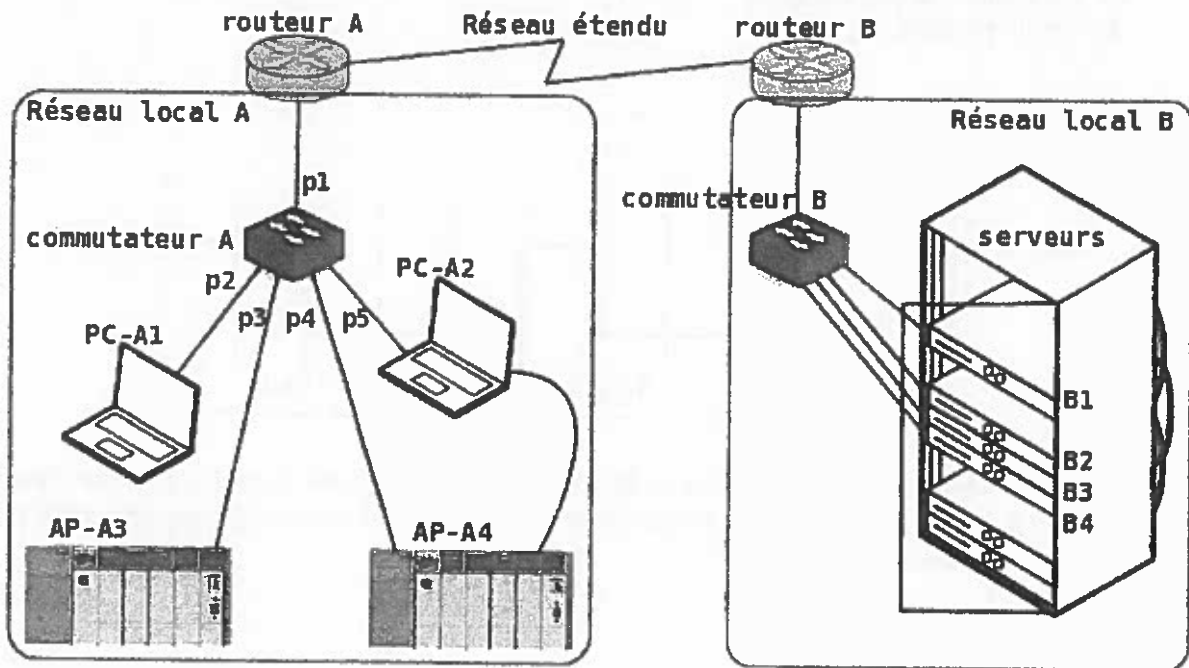


Fig. 9.11 Mode 5 hardware triggered strobe

3^{ème} Sous-épreuve : Réseaux

Le sujet comporte 16 questions numérotées de 45 à 60.

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



Question 48

Sur la **FIGURE 1**, 5 hôtes sont reliés au commutateur Ethernet A. Durant un laps de temps, on observe une transmission de données entre l'automate programmable AP-A3 et le routeur A. Parmi les affirmations suivantes, laquelle vous paraît correcte ?

- a) Le commutateur ne peut pas assurer de transmission entre AP-A4 et PC-A2 puisqu'il gère la transmission entre AP-A3 et le routeur A.
- b) Le commutateur peut assurer les transmissions simultanées AP-A3 ↔ routeur A et AP-A4 ↔ PC-A2.
- c) La transmission entre AP-A4 et PC-A2 n'est possible que si le port p1 du commutateur A est libre, or il est occupé par la transmission entre AP-A3 et le routeur A
- d) Le port p4 du commutateur A n'est pas disponible du fait de la transmission entre AP-A3 et le routeur A

Question 49

Le commutateur Ethernet A de la **FIGURE 1** assure des vitesses de transmission de 100 Mbits/s sur tous les ports. Cinq hôtes sont connectés à ce commutateur. Durant une seconde, on observe des transmissions de données entre PC-A1 et AP-A3, PC-A2 et AP-A4, AP-A3 et le routeur A. Quel est le nombre de bits qui transitent au travers du commutateur pendant cette durée de temps?

- a) 10^9 bits.
- b) 10 bits
- c) 10^8 bits
- d) 3×10^8 bits

Question 50

On souhaite acquérir des systèmes informatiques équipés de cartes Ethernet qui seront installés sur le même réseau local. Lors de l'acquisition du matériel, on souhaite s'assurer que certains critères concernant les adresses MAC soient respectés. Parmi les affirmations suivantes, laquelle vous paraît correcte ?

- a) Les adresses MAC doivent être identiques.
- b) Les trois premiers octets des adresses MAC doivent être obligatoirement identiques.
- c) Les trois derniers octets des adresses MAC doivent être obligatoirement identiques.
- d) Les valeurs des adresses MAC de chaque hôte d'un même domaine de diffusion doivent être uniques.

Question 51

Les adresses IP publiques :

- a) ne permettent pas de naviguer sur Internet. Il est nécessaire de disposer d'adresses privées.
- b) permettent de repérer les hôtes de façon unique sur l'Internet
- c) peuvent être configurées à sa convenance contrairement aux adresses privées qui sont imposées.
- d) repèrent les réseaux. Un mécanisme supplémentaire est nécessaire pour distinguer les machines sur un réseau local donné

Question 52

Un paquet IP doit être transmis par PC-A2 sur la **FIGURE 1**. L'adresse IP de destination est soumise à une analyse à partir du masque de réseaux. Cette analyse permet:

- a) de lever l'anonymat de certains réseaux
- b) de déterminer si le paquet est destiné à une machine du réseau local, ou s'il doit être transmis à la passerelle.
- c) de distinguer les adresses IP des adresses MAC
- d) de rendre privées des adresses publiques

Question 53

Sur la **FIGURE 1**, l'automate AP-A3 est en train d'établir une connexion TCP avec le serveur B1. AP-A3 a émis un message SYN vers B1 pour demander l'ouverture de la connexion TCP. Que se passe-t-il ensuite ?

- a) AP-A3 envoie un segment à B1 avec les indicateurs : ACK = 1, SYN = 0
- b) AP-A3 envoie un segment à B1 avec les indicateurs : ACK = 1, SYN = 1
- c) B1 envoie un segment à AP-A3 avec les indicateurs : ACK = 1, SYN = 0
- d) B1 envoie un segment à AP-A3 avec les indicateurs : ACK = 1, SYN = 1

Question 54

Sur la **FIGURE 1**, les adresses IP ont été configurées sur les interfaces suivantes :

- Réseau local A : PC-A2 = 192.0.2.33 et routeur A = 192.0.2.46
- Réseau local B : serveur B1 = 192.0.2.49 et routeur B = 192.0.2.62

Quel masque réseau unique faut-il appliquer à la configuration de ces interfaces pour obtenir un fonctionnement correct ?

- a) /20
- b) /27
- c) /25
- d) /28

Question 55

Le protocole ARP permet à un hôte réseau d'identifier :

- a) l'adresse Ethernet (MAC) d'un autre hôte, situé dans le même réseau local, dont on connaît l'adresse IP
- b) l'adresse IP d'un autre hôte, situé dans le même réseau local, dont on connaît l'adresse Ethernet (MAC).
- c) l'adresse IP d'un autre hôte, situé dans le même réseau local, dont on connaît le nom DNS.
- d) l'adresse Ethernet (MAC) d'un autre hôte, situé dans autre réseau local, dont on connaît l'adresse IP

Question 56

Quelle proposition décrit le rôle des routeurs ?

- a) Ils segmentent les domaines de diffusion
- b) Ils propagent la diffusion (*broadcast*)
- c) Ils étendent les domaines de collision
- d) Ils maintiennent un format de trame commun entre interfaces de réseaux locaux et de réseaux étendus

Question 57

On suppose que les interfaces de tous les serveurs du réseau local B de la **FIGURE 1** sont configurées avec un masque égal à 255.255.255.0 Quel est le nombre d'adresses IP utilisables sur ce réseau local ?

- a) 16384
- b) 256
- c) 254
- d) 8

Question 58

Sur la **FIGURE 1**, on souhaite que l'automate programmable AP-A3 du réseau local A transmette l'état de ses capteurs au serveur B3 du réseau local B. Quelle est la condition à respecter pour les communications IP soient possibles entre les deux hôtes ?

- a) La passerelle par défaut de AP-A3 doit être configurée avec l'adresse IP de l'interface du routeur A dans le réseau local A.
- b) La passerelle par défaut de AP-A3 doit être configurée avec l'adresse IP de l'interface du routeur B dans le réseau local B.
- c) La passerelle par défaut de AP-A3 doit être configurée avec l'adresse IP de l'interface de réseau étendu du routeur A.
- d) Toute communication entre AP-A3 et le serveur B3 est impossible puisqu'ils ne sont pas situés sur le même réseau local

Question 59

Sur la **FIGURE 1**, le nouveau préfixe réseau IPv4 attribué au réseau local A est le 192.0.2.0/27 et le nouveau préfixe réseau IPv4 attribué au réseau local B est le 198.51.100.64/28. Les tables de routages des routeurs A et B sont complètes. Le routeur B reçoit sur son interface Ethernet un paquet avec l'adresse IPv4 destination 192.0.2.10. Quelle est la décision prise par le routeur B ?

- a) Il ne transmet pas le paquet sachant que cette adresse IPv4 destination ne correspond à aucun réseau connu.
- b) Il transmet le paquet sur son interface Ethernet
- c) Il transmet le paquet sur son interface de réseau étendu
- d) Il interroge le routeur A à l'aide du protocole ARP pour savoir si celui-ci connaît le réseau auquel appartient l'adresse IPv4 de destination

Question 60

Dans la liste ci-dessous, quelle est l'affirmation qui caractérise le protocole UDP ?

- a) UDP est un protocole de la couche réseau
- b) UDP est le nom d'un champ du format de la trame Ethernet
- c) UDP est un protocole de la couche transport fonctionnant en mode non connecté
- d) UDP est un mécanisme d'acquittement utilisé au niveau de la couche application

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

ÉPREUVE OBLIGATOIRE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT EN
PARTICULIER L'USAGE DE LA CALCULATRICE**



Cette épreuve comporte : 12 pages

- 1 page de garde (recto)
- 2 pages d'instructions pour remplir le QCM (recto/verso)
- 9 pages de sujet numérotées de 1 à 9 (20 questions) (recto/verso)
- Certaines questions font partie d'un même exercice. La liste en est donnée ci-dessous :

- ↪ 1 à 4
- ↪ 5 à 9
- ↪ 10 à 14
- ↪ 15 à 18
- ↪ 19 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.

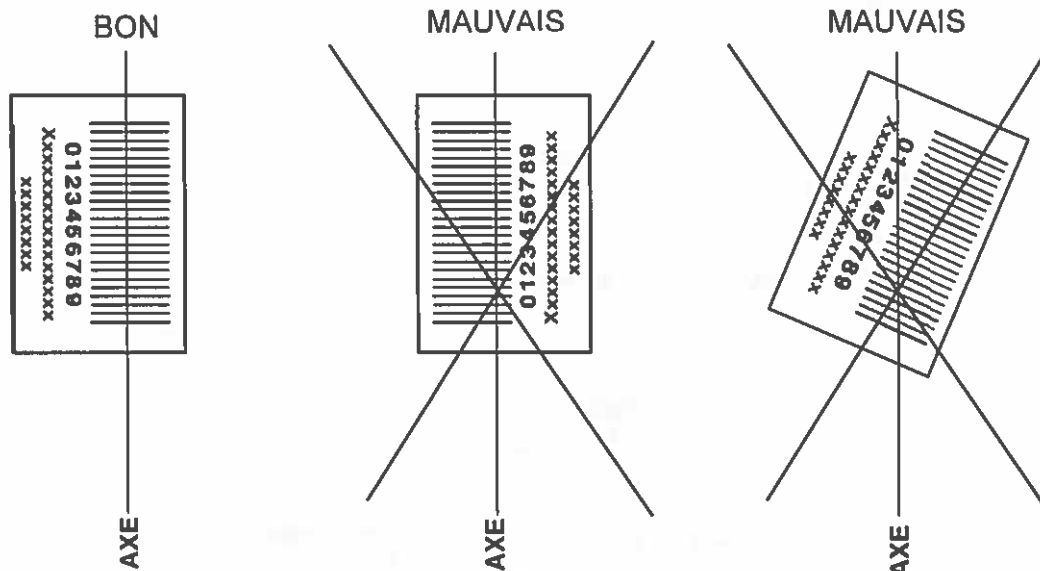
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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, positionner celle-ci en **position verticale** avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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** et **ATTENTION** vous devez **noircir complètement** la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 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.

Tournez la page SVP

NOTATION DES QUESTIONS

- 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 peut entraîner 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 $(-1) \cdot (-3)$ 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 \mathbb{R} , \mathbb{C} et \mathbb{N} désignent respectivement les ensembles des réels, des complexes et des entiers naturels.

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

Les fonctions \cosh et \sinh sont définies sur \mathbb{R} par

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \text{ et } \sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

Partie I

On considère la fonction f définie par $f(x) = \arcsin(\sin x)$.

Question 1

La fonction f est définie sur :

- A) $[-\pi; \pi]$
- B) $[-1; 1]$
- C) $[-1; 0[\cup]0; 1]$
- D) \mathbb{R}

Question 2

Soit la fonction h , périodique de période 2π , telle que $h(x) = f(x)$ pour $x \in [-\pi; \pi]$. Les coefficients de Fourier de h vérifient :

- A) $a_0 = 0$
- B) $a_0 = \frac{\pi}{2}$
- C) $\forall n \in \mathbb{N}^*, a_n = 0$ et $\forall k \in \mathbb{N}, b_{2k} = 0$ et $b_{2k+1} = \frac{4(-1)^k}{\pi(2k+1)^2}$
- D) $\forall n \in \mathbb{N}, b_n = 0$ et $\forall k \in \mathbb{N}^*, a_{2k} = 0$ et $a_{2k-1} = \frac{4(-1)^{k-1}}{\pi(2k-1)^2}$

Question 3

Soit la fonction g , périodique de période 2π , telle que :

$$g(x) = \begin{cases} x & \text{si } x \in [0; \pi] \\ 2\pi - x & \text{si } x \in [\pi; 2\pi] \end{cases}$$

Les coefficients de Fourier de g vérifient :

A) $a_0 = 0$

B) $a_0 = \frac{\pi}{2}$

C) $\forall n \in \mathbb{N}^*, a_n = 0$ et $\forall k \in \mathbb{N}, b_{2k} = 0$ et $b_{2k+1} = \frac{4(-1)^k}{\pi(2k+1)^2}$

D) $\forall n \in \mathbb{N}, b_n = 0$ et $\forall k \in \mathbb{N}^*, a_{2k} = 0$ et $a_{2k-1} = \frac{4(-1)^{k-1}}{\pi(2k-1)^2}$

Question 4

On en déduit que quel que soit x réel :

A) $f(x) = \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^2} \sin((2k+1)x)$

B) $h(x) = \frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos((2k+1)x)}{(2k+1)^2}$

C) $g(x) = \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)^2} \sin((2k+1)x)$

D) $g(x) = \frac{\pi}{2} + \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{(2k-1)^2} \cos((2k-1)x)$

Partie II

Soit l'intégrale :

$$I = \int_2^3 \frac{x}{\sqrt{x^2 + 2x - 3}} dx$$

Question 5

L'intégrale I peut s'écrire :

A) $I = \int_3^4 \frac{x+1}{\sqrt{x^2-4}} dx$

B) $I = \int_1^2 \frac{x-1}{\sqrt{x^2-4}} dx$

C) $I = \int_4^5 \frac{x-2}{\sqrt{x^2-2x-3}} dx$

D) $I = \int_3^4 \frac{x+1}{\sqrt{x^2-4}} dx$

Question 6

Une primitive de $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2-4}}$ est :

A) $F(x) = 2\sqrt{x^2-4} + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

B) $F(x) = \sqrt{x^2-4} + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

C) $F(x) = -\frac{4}{(x^2-4)^{\frac{3}{2}}} + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

D) $F(x) = \frac{1}{2}\sqrt{x^2-4} + C$, avec $C \in \mathbb{R}$.

Question 7

Une primitive de $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2-4}}$ est :

A) $G(x) = -\frac{x}{(x^2-4)^{\frac{3}{2}}} + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

B) $G(x) = \ln|x-2+\sqrt{x^2-2x-3}| + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

C) $G(x) = \ln|x+1+\sqrt{x^2+2x-3}| + C$, avec $C \in \mathbb{R}$

D) $G(x) = \ln|x+\sqrt{x^2-4}| + C$, avec $C \in \mathbb{R}$.

Question 8

On en déduit que :

- A) $I = \left[\sqrt{x^2 - 4} - \ln \left| x + \sqrt{x^2 - 4} \right| \right]_3^4$
- B) $I = \left[\sqrt{x^2 + 2x - 3} + \ln \left| x + 1 + \sqrt{x^2 + 2x - 3} \right| \right]_2^3$
- C) $I = \left[-\frac{x+4}{(x^2-4)^{\frac{3}{2}}} \right]_3^4$
- D) $I = \left[\sqrt{x^2 - 2x - 3} - \ln \left| x - 2 + \sqrt{x^2 - 2x - 3} \right| \right]_4^5$

Question 9

Par calcul, on obtient :

- A) $I = \sqrt{12} - \sqrt{5} + \ln \left(\frac{3 + \sqrt{5}}{4 + \sqrt{12}} \right)$
- B) $I = \sqrt{12} - \sqrt{5} - \ln \left(\frac{4 + \sqrt{12}}{3 + \sqrt{5}} \right)$
- C) $I = -\frac{8}{(12)^{\frac{3}{2}}} + \frac{7}{(5)^{\frac{3}{2}}}$
- D) $I = \sqrt{12} - \sqrt{5} + \ln \left(\frac{2 + \sqrt{5}}{3 + \sqrt{12}} \right)$.

Partie III

Soit la fonction f définie par $f(t) = -2e^{-2t} + 3e^{\frac{1}{4}t}$.

Question 10

L'ensemble de définition de la fonction f est :

- A) $]-\infty; 0[$
- B) $]0; +\infty[$
- C) $]-\infty; 0[\cup]0; +\infty[$
- D) \emptyset .

Question 11

La fonction dérivée f' de la fonction f admet pour expression :

- A) $f'(t) = -2e^{-2t} + 3e^{\frac{1}{4}t}$
- B) $f'(t) = e^{-2t} - 12e^{\frac{1}{4}t}$
- C) $f'(t) = -4e^{-2t} + \frac{3}{4}e^{\frac{1}{4}t}$
- D) $f'(t) = 4te^{-2t} - \frac{3}{4}te^{\frac{1}{4}t}$

Question 12

L'équation $-16e^{-2t} + 3e^{\frac{1}{4}t} = 0$ admet pour solution α , avec :

- A) $\alpha = -\frac{1}{2}\ln(13)$
- B) $\alpha = \frac{1}{3}\ln(4)$
- C) $\alpha = \frac{4}{7}\ln\left(\frac{16}{3}\right)$
- D) $\alpha = -\frac{4}{9}\ln\left(\frac{3}{16}\right)$

Question 13

Sur son ensemble de définition, la fonction f :

- A) est croissante et présente un point d'inflexion en $t = \alpha$
- B) est décroissante sur et présente un point d'inflexion en $t = \alpha$
- C) est croissante pour $t \leq \alpha$, puis décroissante pour $t \geq \alpha$
- D) est décroissante pour $t \leq \alpha$, puis croissante pour $t \geq \alpha$.

Question 14

Au point d'abscisse α , la courbe représentative de la fonction f admet :

- A) une tangente d'équation $y = -2 \cdot \left(\frac{3}{16}\right)^{\frac{8}{9}} + 3 \cdot \left(\frac{3}{16}\right)^{\frac{1}{9}}$
- B) une tangente d'équation $y = -2 \cdot 4^{\frac{2}{3}} + 3 \cdot 4^{\frac{1}{12}}$
- C) une tangente d'équation $y = -26 + 3 \cdot (13)^{\frac{1}{8}}$
- D) une tangente d'équation $y = -2 \cdot \left(\frac{16}{3}\right)^{\frac{8}{7}} + 3 \cdot \left(\frac{3}{16}\right)^{\frac{1}{7}}$

Partie IV

Dans □ , on considère l'équation :

$$z^2 - z + 1 = 0 \quad (1)$$

Question 15

Le discriminant de cette équation vaut :

- A) $\Delta = -5$
- B) $\Delta = 3$
- C) $\Delta = 5$
- D) $\Delta = -3$

Question 16

On en déduit :

- A) $z_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ est solution de l'équation (1)
- B) $z_2 = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2}$ est solution de l'équation (1)
- C) $z_3 = \frac{1 - i\sqrt{5}}{2}$ est solution de l'équation (1)
- D) $z_4 = \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$ est solution de l'équation (1)

Dans \square , on considère l'équation :

$$z^2 - \left[\frac{1+e^2+i(1-e^2)}{\sqrt{2}e} \right] z + 1 = 0 \quad (2)$$

Question 17

Le discriminant de cette équation vaut :

A) $\Delta = \frac{-14e^2 + i(1-e^4)}{4e^2}$

B) $\Delta = \frac{-2e^2 + i(1-e^4)}{e^2}$

C) $\Delta = \frac{6e^2 + i(1-e^4)}{e^2}$

D) $\Delta = \frac{2e^2 + i(e^4-1)}{e^2}$

Question 18

On en déduit :

A) $z_1 = \frac{e(1+i)}{\sqrt{2}}$ est solution de l'équation (2)

B) $z_2 = \frac{e^{-1}(1+i)}{\sqrt{2}}$ est solution de l'équation (2)

C) $z_3 = \frac{e(1-i)}{\sqrt{2}}$ est solution de l'équation (2)

D) $z_4 = \frac{e^{-1}(1-i)}{\sqrt{2}}$ est solution de l'équation (2)

Partie V

Les deux questions de cette partie sont indépendantes.

Question 19

Soient deux fonctions f et g définies par :

$$\forall x < 0, f(x) = g(x) = 0 \text{ et } \forall x \geq 0, f(x) = e^{-ax} \text{ et } g(x) = e^{-bx}.$$

Le produit de convolution $f * g(x)$ vérifie :

A) $\forall x < 0, f * g(x) = 0$ et $\forall x \geq 0, f * g(x) = \frac{e^{-ax} - e^{-bx}}{a - b}$

B) $\forall x < 0, f * g(x) = 0$ et $\forall x \geq 0, f * g(x) = \frac{e^{-ax} - e^{bx}}{a - b}$

C) $\forall x < 0, f * g(x) = 0$ et $\forall x \geq 0, f * g(x) = \frac{e^{-ax} - e^{-bx}}{b - a}$

D) $\forall x < 0, f * g(x) = 0$ et $\forall x \geq 0, f * g(x) = \frac{e^{-ax} - e^{bx}}{b - a}$

Question 20

La série $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right)$:

- A) converge, car son terme général tend vers zéro
- B) converge, car c'est une série à termes positifs tendant vers zéro
- C) diverge, car son terme général est équivalent à $\frac{1}{n}$, terme général d'une série divergente
- D) diverge, car son terme général ne tend pas vers zéro.

ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Session : 2017

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

**ÉPREUVE OBLIGATOIRE
D'ANGLAIS**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

CALCULATRICE NON AUTORISÉE



Cette épreuve comporte : 11 pages

- 1 page de garde (recto)
- 1 page d'instructions pour remplir le QCM (recto)
- 9 pages de texte numérotées de 1 à 9 (recto/verso)
(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.

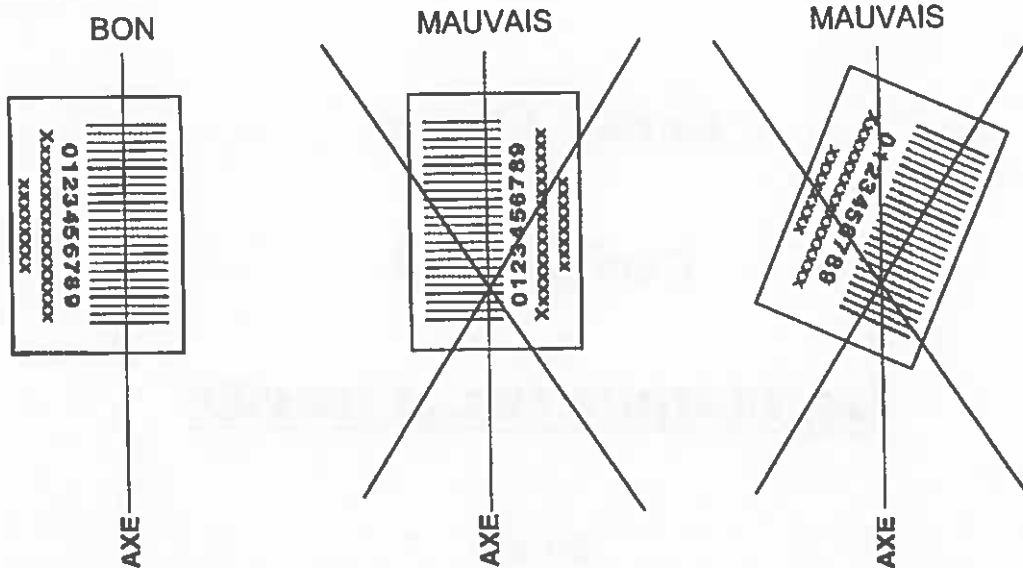
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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, positionner celle-ci en position verticale avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 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'y a qu'une seule réponse juste pour chaque question ; une réponse fautive peut entraîner une pénalité.

Questions 1 à 40 :

CHOISISSEZ PARMIS LES QUATRE RÉPONSES PROPOSÉES CELLE QUI COMPLÈTE AU MIEUX LA PHRASE.

1 We finished preparing for the party an hour ago, but none of the guests have arrived _____.

A) still B) already C) yet D) before.

2 She has been learning Chinese _____ three years.

A) for B) since C) during D) ago

3 While I was having a shower, the phone _____.

A) ring B) rings C) rang D) has rung

4 You've been watching "Game of Thrones" since the beginning, _____?

A) have you B) haven't you C) did you D) didn't you

5 _____ we don't start saving some money, we won't be able to go on holiday next year.

A) Unless B) Provided C) If D) Although

6 I will have been in the job for ten years _____ this time next year; it's time for a change!

A) after B) by C) in D) at

7 These days, nearly all electronic devices _____ manufactured in China.

A) is B) are C) has D) had

8 In bars and restaurants you _____ smoke, this has been the law for a number of years now.

A) mustn't B) don't have to C) not allowed to D) needn't

9 There are many young people who simply cannot stop _____ at their phones.

A) look B) looking C) to look D) not to look

10 "Have you _____ been to New York?" "No, but I'd like to go one day"

A) ever B) already C) yet D) before

11 In the days before we had so many personal electronic devices, people _____ actually go out and meet each other more often.

A) were B) would C) had D) use to

12 By the time the police _____ at the scene, the robbers had all disappeared.

A) arrive B) arrived C) have arrived D) had arrived

13 I like most of my colleagues but there are two people that I don't get _____ well with.

A) on B) off C) in D) out

14 I would have enjoyed the holiday a lot more if we _____ better weather.

A) have had B) had C) had had D) have

15 We will need to leave at 6am tomorrow morning _____ avoid the traffic jams.

A) so that B) in order C) if we want D) to

16 I think you like opera, _____ you?

A) do B) are C) don't D) wouldn't

17 _____ global warming, our summers are now hotter than they were a hundred years ago.

A) Because B) Despite C) Due to D) Following

18 She _____ to pass the exam even though she didn't really work very hard.

A) achieved B) succeeded C) arrived D) managed

19 We recommend that you keep your seatbelt fastened throughout the flight, but you _____.

A) mustn't B) need to C) aren't allowed D) don't have to

- 20 The A320 is the aircraft that has created the most _____ for Airbus in recent years.
A) benefits B) profits C) gains D) earns
- 21 I can't find my mobile phone, I don't know where _____ it.
A) did I leave B) I left C) I did leave D) have I left
- 22 The flights to London are all very expensive, _____ we have decided to go by car instead.
A) so B) so that C) because D) because of
- 23 The doctor told him not to go back to work _____ he was sure that he felt better.
A) before B) after C) while D) until
- 24 There is only _____ coffee left, we'll have to go and get some more.
A) a little B) a few C) not much D) not many
- 25 _____ he earns a very good salary, he doesn't spend much. He's actually quite mean!
A) However B) Therefore C) Nevertheless D) Although
- 26 When the guests _____ we can start serving the drinks.
A) arrive B) will arrive C) would arrive D) are arriving
- 27 If he had asked me, I _____ have helped him to repair the car.
A) must B) should C) could D) will
- 28 It took me a long time to read and correct his homework, there were _____ mistakes!
A) much B) plenty C) multitude D) a lot of
- 29 I know you don't agree with me but can you think of _____ better idea ?
A) a B) the C) some D) any

- 30 If you need money to buy a car, you could try _____ it from the bank.
A) lending B) loaning C) borrowing D) debiting
- 31 There were _____ many people entering the stadium that it took us more than an hour to find our seats.
A) so B) such C) such a D) very
- 32 The value of shares in the company have soared recently, I wish I _____ more of them.
A) have bought B) had bought C) would buy D) should buy
- 33 Although most people died in the plane crash, there were a number of _____.
A) survivors B) victims C) dead D) injured
- 34 I wish he had told me he wasn't coming, I would have _____ the reservation.
A) booked B) cancelled C) postponed D) arranged
- 35 I don't feel well; I need to make _____ to see the doctor as soon as possible.
A) a meeting B) an appointment C) a plan D) an objective
- 36 All passengers need to fasten their seatbelts before the aircraft can _____.
A) take off B) takes off C) go up D) goes up
- 37 He doesn't have much money left as he has _____ bought a new computer.
A) already B) ever C) even D) just
- 38 "I don't like very hot weather." " _____ "
A) So do I B) Neither do I C) I don't D) Neither me
- 39 He has been living in the US _____ last January.
A) before B) during C) for D) since

40 It will be very difficult for him to succeed unless he works _____.

A) hard B) easy C) hardly D) easily

Questions 41 à 80 :

Les extraits ci-dessous abordent des thèmes divers tirés de l'actualité. Pour chaque phrase numérotée, vous devez choisir le mot ou l'expression correcte et noircir la case correspondante sur la feuille de réponses.

Japanese women fight to keep their surnames

Five women are suing the government of Japan over a law requiring spouses to adopt the same surname. The women say the law is unconstitutional and violates married couples' civil rights, and are demanding (41) _____. "By losing your surname ... you're being made light of, you're not respected ... It's as if part of your self vanishes," said Kaori Oguni, a translator and one of the five women (42) _____ in the lawsuit.

A decision by the supreme court, due on 16 December, coincides with prime minister Shinzo Abe's push to draw more women into a shrinking workforce. Despite that, many in his conservative ruling party are (43) _____ to any legal change. An 1896 law says spouses must adopt the same surname to legally register their marriage. The law does not specify which one, but in practice, 96% of women take their husband's name, a reflection of Japan's male-dominated (44) _____.

Conservatives say (45) _____ couples to choose whether they share the same surname or not could damage family ties. "Names are the best way to bind families," Masaomi Takanori, a constitutional scholar, (46) _____ NHK public television. "Allowing different surnames risks destroying social stability, the maintenance of public order and the basis for social welfare."

Others say it is time for a change. "The world is more oriented (47) _____ individuals now," said Shunsuke Scrizawa, a social commentator on gender and family roles. "(48) _____ surnames is a natural extension."

Many working women face the hassle of juggling two names: their maiden name for professional use and their legal, married name, required on official (49) _____. "If changing surnames is so easy, why don't more men do it?" said Oguni. "The system is one that says, basically, if you're not willing to change, you shouldn't be (50) _____ married."

- 41 A) reward B) insurance C) compensation D) damage
- 42 A) pleaded B) charged C) convicted D) involved
- 43 A) opposed B) favoured C) voted D) elected
- 44 A) party B) union C) society D) association
- 45 A) allowing B) letting C) forbidding D) banning
- 46 A) said B) told C) explained D) reported
- 47 A) for B) into C) between D) towards
- 48 A) Separate B) Family C) Joint D) Shared
- 49 A) duties B) registers C) documents D) credits
- 50 A) becoming B) proposing C) engaging D) getting

Delhi considers shutting schools as toxic smog continues

Authorities in Delhi are considering shutting schools in the sprawling Indian capital as a bout of toxic smog stretches into a second month. The megacity, already the world's most polluted by some measures, has been suffering record levels of pollution which (51) _____ recommended WHO guidelines by between 15 and 30 times. The smog, a combination of exhaust from cars and lorries, dust, smoke from fires and industrial output which is intensified by cold temperatures, is (52) _____ to last for months to come.

Levels of pollution in Delhi have been consistently higher than in Beijing, where officials have ordered a virtual shutdown to (53) _____ soaring pollution levels. Authorities in Delhi have struggled to formulate a coherent strategy to tackle the problem which has been (54) _____ up over years.

Last week the chief minister of Delhi, Arvind Kejriwal, (55) _____ a scheme to reduce traffic, and thus pollution, by allowing cars with licence plates ending in odd and even numbers to drive only on alternate days. Two coal-burning power stations have also been shut. "We will only take decisions after consulting schools. We have 2.6 million children in Delhi schools, they are big stakeholders. There has been a (56) _____ to shut schools between 1 to 15 January. We are considering it," Manish Sisodia, Delhi education minister, told local media.

Studies in Delhi have shown the smog causing (57) _____ damage to the health of millions of children in the city, many of whom walk to school along busy roads at peak times for pollution. Many schools have already (58) _____ outdoors activities.

The poor record of authorities enforcing headline measures has made many observers (59) _____ that these new efforts will have any effect. A ban on diesel vehicles more than 10 years old descended into (60) _____ earlier this year, with traffic jams at checkpoints, and was effectively withdrawn.

- 51 A) exceed B) limit C) maximise D) reduce
52 A) guesses B) told C) estimate D) predicted
53 A) rise B) raise C) cut D) fall
54 A) building B) growing C) running D) continuing
55 A) declared B) announced C) renounced D) detonated
56 A) rejection B) discussion C) validation D) proposal
57 A) irritating B) irreverent C) irreversible D) radiating
58 A) promoted B) advertised C) examined D) restricted
59 A) sceptical B) cynical C) convinced D) determined
60 A) crime B) chaos C) laws D) alarm

Artificial-Intelligence Research Center to be Founded

A group of prominent Silicon Valley investors and technology companies said on Friday that they would establish an artificial-intelligence research center to develop “digital intelligence” that will (61) _____ humanity. The investors — including Elon Musk, Peter Thiel and Reid Hoffman — said they planned to commit \$1 billion to the project long term, but would (62) _____ spend only a small fraction of that amount in the first few years of the project. But, Mr. Musk said, “(63) _____ who is listed as a contributor has made a substantial commitment and this should be viewed as at least a billion-dollar project.”

The organization, to be named OpenAI, will be established as a non-profit, and will be (64) _____ in San Francisco. Its long-range goal will be to create an “artificial general intelligence,” a machine capable of performing any intellectual task that a human being can, according to Mr. Musk. He also (65) _____ that the focus was on building technologies that augment rather than replace humans.

Mr. Musk, who is deploying A.I.-based technologies in (66) _____ of his products like the Tesla automobile, said that he has had longstanding concerns about the possibility that artificial intelligence could be used to create machines that might turn (67) _____ humanity. He began talking about the issue this year with Mr. Hoffman, Mr. Thiel and Sam Altman, president of the Y Combinator investment group.

“We discussed what is the best thing we can do to (68) _____ the future is good” he said. “We could sit on the sidelines or we can encourage regulatory oversight, or we could participate with the right structure with people who care deeply about developing A.I. in a way that is safe and is beneficial to humanity.” “Artificial intelligence is one of the great (69) _____ for improving the world today,” Mr. Hoffman said in an email. “The (70) _____ applications range from self-driving cars, to medical diagnosis and precision personalized medicine, to many other areas.”

- 61 A) profit B) benefit C) enable D) save
- 62 A) previously B) subsequently C) initially D) finally
- 63 A) Everyone B) Person C) No-one D) People
- 64 A) blocked B) based C) begun D) backed
- 65 A) pointed B) worried C) stressed D) presented
- 66 A) some B) any C) none D) all
- 67 A) in B) at C) off D) on
- 68 A) develop B) indicate C) assume D) ensure
- 69 A) invitations B) opportunities C) proposals D) debates
- 70 A) specific B) special C) private D) personal

The Tricky Business of Treating Altitude Sickness

When the pop band "Panic! at the Disco" played in Colorado at the Red Rocks amphitheater more than a mile (71) _____ sea level, the frontman, Brendon Urie, joked that his "drug of choice" was oxygen. Mr. Urie tripled his elevation to 6,400 feet when he traveled from a gig in Las Vegas to the stage outside Denver in October, so he kept an oxygen tank nearby for quick hits when he felt what he called "lightheaded" (72) _____ the performance. "It acted as a kind of security blanket," he said in an email.

And there are a lot of security blankets (73) _____ sold to Rocky Mountain visitors: oxygen therapies, oils, pills and wristbands, to name a few. They come with claims of preventing or (74) _____ altitude sickness, promises that in most cases aren't backed by research. Still, many skiers are willing to spend freely on these treatments, and perhaps it's not surprising. People can be desperate to salvage their vacations when the thin air causes headaches, nausea, fatigue, dizziness and worse. But acute mountain sickness (AMS) can be a serious condition, so it is necessary for travelers to understand that it can often be (75) _____, and that if it strikes, not all remedies are equal.

Over the last two decades, 32 people have died in Colorado from the effects of high altitude, (76) _____ to data provided by Mark Salley, spokesman for the Colorado Department of Public Health and Environment. (77) _____, there were 1,350 trips to the state's emergency rooms for altitude sickness last year, with 85 percent of those patients coming from out of state, he said.

It's impossible to predict who will be affected, though research has found that those who are obese tend to be more (78) _____. Meanwhile, those over age 60 have a slightly lower risk. But (79) _____ a person is a child or adult, male or female, fit or out of shape doesn't seem to make a significant difference, said Mr. Roach, now director of the Altitude Research Center at the University of Colorado Anschutz Medical Campus in Aurora, Colo.

Acute mountain sickness is caused by the (80) _____ of oxygen in the lower air pressure that exists at higher altitudes. It usually doesn't affect people below 8,000 feet, although it can, according to the National Institutes of Health.

71 A) above B) beyond C) over D) under

72 A) while B) during C) meanwhile D) duration

73 A) is B) are C) be D) being

74 A) realizing B) removing C) reducing D) recalling

75 A) presented B) proposed C) prepared D) prevented

76 A) according B) following C) relating D) exploring

77 A) Finally B) Eventually C) Initially D) In addition

78 A) surprised B) shocked C) susceptible D) suspicious

79 A) why B) where C) while D) whether

80 A) surplus B) lack C) excess D) scarce

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ÉLÈVES INGÉNIEURS
ÉLECTRONICIENS DES SYSTÈMES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

I.E.S.S.A.

**ÉPREUVE FACULTATIVE
DE CONNAISSANCES AÉRONAUTIQUES**

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

**TOUT DISPOSITIF ELECTRONIQUE EST INTERDIT EN
PARTICULIER L'USAGE DE LA CALCULATRICE**



Cette épreuve comporte : 6 pages

- ⇒ 1 page de garde
- ⇒ 1 page d'instructions pour remplir le Q.C.M.
- ⇒ 4 pages de texte recto-verso (20 questions)

ÉPREUVE FACULTATIVE DE CONNAISSANCES AERONAUTIQUES

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

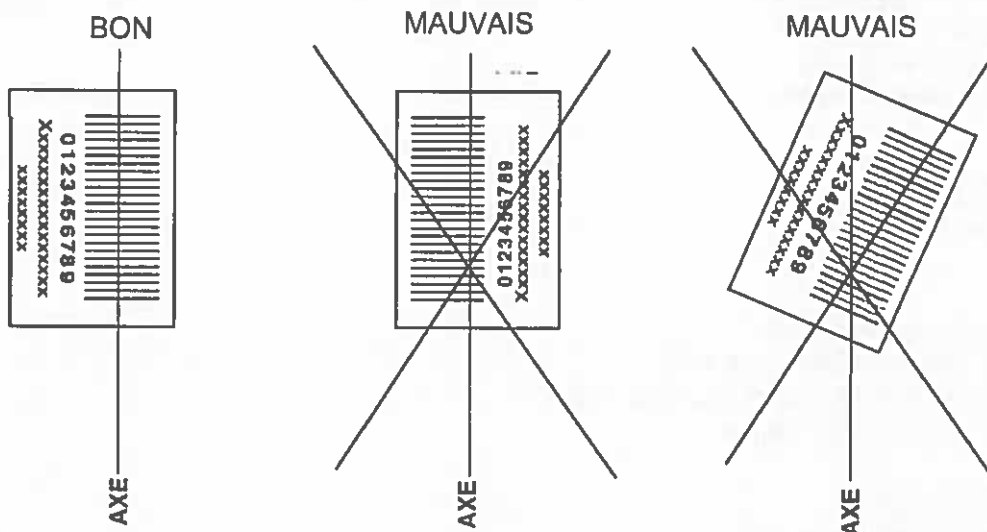
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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 Facultative de Connaissances Aéronautiques (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci en position verticale avec les chiffres d'identification à gauche (le trait vertical devant 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 et ATTENTION vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 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.

Notation des questions

- 5) Cette épreuve comporte 20 questions obligatoires. 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 20 (les lignes 21 à 30 seront neutralisées).
Dans cette épreuve il n'y a qu'une seule réponse juste pour chaque question.
- 6) A chaque question numérotée de 01 à 20, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro. Chaque ligne comporte 4 cases (A, B, C, D).
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 20, 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 case correspondante à la réponse exacte.

QUESTION N°1

Le PAPI est :

- A – un dispositif lumineux en bout d'aile.
- B – un dispositif lumineux implanté près de la piste.
- C – un instructeur pilote chevronné.
- D – un dispositif lumineux implanté au sommet de la vigie.

QUESTION N°2

Un avion à train classique comporte :

- A – 2 moteurs au minimum.
- B – une roulette de queue.
- C – une roulette de nez.
- D – des pneus très anciens.

QUESTION N°3

L'API est :

- A – l' Auxiliary Power Init.
- B – une version moderne du PAPI.
- C – un acronyme de réussite d'un atterrissage.
- D – une approche interrompue.

QUESTION N°4

Le trim de profondeur est :

- A – un compensateur de puissance à la montée et en croisière.
- B – un compensateur de centrage.
- C – le nom anglais de la gouverne de profondeur.
- D – la commande de compensateur.

QUESTION N°5

Au roulage, l'avion se dirige au moyen :

- A – de la gouverne de profondeur.
- B – du calage de l'hélice.
- C – des palonniers.
- D – du pilote automatique.

QUESTION N°6

Caler au QFE d'un aérodrome, l'altimètre permet :

- A – d'afficher 0 au sol, au point le plus élevé de la piste.
- B – de voler en niveau de vol.
- C – de déduire le QNH par conversion de la température en Kelvin.
- D – à un VFR de voler en conditions IMC

QUESTION N°7

Le compas magnétique est :

- A – un instrument permettant de détecter un VOR si la fréquence sélectionnée est correcte.
- B – un élément qui ne fait pas partie du tableau de bord usuel d'un avion léger.
- C – un outil indispensable au pilote pour reporter des distances entre des points sur sa carte.
- D – un instrument indiquant le cap magnétique de l'avion.

QUESTION N°8

Le conservateur de cap est :

- A – couplé au compas magnétique.
- B – couplé à l'horizon artificiel.
- C – recalé régulièrement au cours d'une navigation.
- D – dépendant du régime moteur.

QUESTION N°9

L'acronyme EFIS signifie :

- A – Electronic Flight Instrument Systems.
- B – Electronic Flight Information Systems.
- C – Electronic Front Information Solution.
- D – Electronic Flight Interception System.

QUESTION N°10

Le taxiway est :

- A – une compagnie aérienne de voyages d'affaires.
- B – une voie de circulation sur un aérodrome.
- C – une voie réservée aux taxis sur un aéroport.
- D – une voie réservée aux secours sur un aéroport.

QUESTION N°11

En vol, je rattrape un aéronef à environ la même altitude :

- A – je le dépasse par la gauche.
- B – je le dépasse par la droite.
- C – je change d'altitude car je n'ai pas le droit de suivre un autre aéronef.
- D – je me déroute pour ne pas le rattraper.

QUESTION N°12

En l'absence d'altitude de transition :

- A – ce n'est pas possible. Il est interdit d'avoir un espace aérien sans altitude de transition.
- B – je passe au calage altimétrique 1013,25 hPa au-dessus de 3000 ft ASFC.
- C – je passe au calage altimétrique 1013,25 hPa au-dessous de 3000 ft ASFC.
- D – je choisis le calage que je veux.

QUESTION N°13

Les QFU d'une piste sont 116° et 296°, la piste en service peut être la piste :

- A – 11.
- B – 116.
- C – 29.
- D – 12.

QUESTION N°14

Sur un METAR d'aérodrome, la mention VV/// signifie :

- A – vol à vue autorisé.
- B – vol sans visibilité.
- C – vol VFR impossible.
- D – ciel invisible.

QUESTION N°15

Sur un METAR d'aérodrome, la mention BR signifie :

- A – brume.
- B – brouillard.
- C – brume et brouillard.
- D – brise de mer.

QUESTION N°16

La distance de décollage d'un aéronef correspond à :

- A – la distance de roulage au sol + la distance pour franchir 15m de hauteur.
- B – la distance de roulage au sol.
- C – la distance de roulage au sol + la distance pour franchir 50m de hauteur.
- D – la distance indiquée dans la carte VAC de l'aérodrome.

QUESTION N°17

La finesse d'un avion est égale au rapport :

- A – facteur de base sur puissance moteur.
- B – portance sur trainée.
- C – portance sur facteur de base.
- D – puissance du souffle hélicoïdal sur le couple de renversement.

QUESTION N°18

Le devis de masse et centrage est nécessaire :

- A – seulement dans le cas d'une navigation supérieure à 10 NM.
- B – pour tous les vols entrepris.
- C – seulement pour les vols avec franchissement des frontières.
- D – seulement si plus de 2 personnes sont dans l'avion.

QUESTION N°19

La turbulence de sillage déposée au plan de vol est composée de :

- A – Light, Medium, Heavy, Jumbo.
- B – Light, Medium, Heavy.
- C – Very Light, Light, Medium Heavy, Jumbo.
- D – Very Light, Light, Medium, Heavy.

QUESTION N°20

Dans l'alphabet aéronautique international, la lettre "W" s'énonce :

- A – Water.
- B – Wiki.
- C – Whisky.
- D – Wilco.

