ANNALES 2014

CONCOURS EXTERNE

POUR LE RECRUTEMENT

DE TECHNICIENS

DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE : NOTE DE SYNTHESE DE CULTURE GENERALE

DUREE : 4 H

COEFFICIENT : 3

Ce dossier comprend 25 pages y compris la page de garde.

SUJET

Inscrite dans la Constitution, la continuité du service public s'impose aux personnes publiques et privées chargées de la gestion d'un service public. Par conséquent, tout service public doit fonctionner de manière continue et régulière car il a pour finalité de répondre à l'intérêt général, un besoin essentiel qui doit être satisfait en permanence.

Il entre donc en contradiction avec le droit de grève, autre principe de valeur constitutionnelle, ce qui entraîne des arbitrages délicats à opérer notamment lorsqu'est organisé un service minimum.

Ainsi, à l'aide des documents joints, il vous appartient de rédiger une note visant à informer le secrétaire général du gouvernement sur les services minimums qui peuvent être mis en place afin d'assurer la continuité du service public.

Article 1 : Grippe A / H1 N1 – Gérer la continuité du service public ;

Article 2 : L'organisation du service minimum dans les transports publics locaux ;

Article 3 : Le service minimum d'accueil à l'école ;

Article 4 : Fiche pratique – L'accueil dans les écoles publiques en cas de grève ;

Article 5 : Service minimum d'accueil – Le refus des communes devant le juge.

ARTICLE 1

Grippe A / H1 N1 – Gérer la continuité du service public

MAINTIEN DU SERVICE PUBLIC - L'enjeu est de permettre la continuité des services publics tout en assurant la protection de la santé des agents territoriaux.

Le gouvernement a publié le plan national de prévention et de lutte « Pandémie grippale ». La pandémie grippale est caractérisée par l'apparition d'un nouveau virus contre lequel la population n'est pas immunisée. Le délai d'incubation est de un à sept jours et les signes cliniques durent cinq à dix jours ; le malade peut être contagieux 24 à 48 heures avant l'apparition des signes cliniques. L'ensemble des activités, sociales et économiques, sera perturbé par la pandémie. Les collectivités locales, les établissements publics locaux doivent s'organiser de manière à pouvoir assurer la continuité des services publics ou tout au moins certains d'entre eux.

I. Assurer le fonctionnement de la collectivité

A. Les délégations

Les délégations des assemblées délibérantes

En période de pandémie aiguë, il s'agira d'éviter les réunions de personnes. De plus, le quorum pourrait être difficilement atteint.

Aussi, si des délégations sont encore possibles, il peut être opportun d'en inscrire le projet à l'ordre du jour de la plus prochaine séance. Rappelons que les possibilités de délégation sont plus étendues, pour les EPCI notamment, que celles susceptibles d'être consenties par les conseils municipaux.

Les délégations de l'exécutif

Pensez à revoir les arrêtés de délégations consenties aux élus ainsi qu'à certains agents territoriaux et les hiérarchiser afin d'éviter toute rupture dans la gestion de la collectivité.

En tout état de cause, le législateur a organisé un mécanisme de suppléance légale permettant de pallier l'empêchement de l'exécutif.

B. Le plan de continuité de l'activité (PCA)

Dans les collectivités, le PCA ne revêt pas un caractère obligatoire (à la différence des administrations de l'Etat).

Néanmoins, l'employeur étant tenu d'assurer la sécurité de ses agents, le PCA est fortement recommandé. Le contenu du PCA des collectivités comprend 4 séries de mesures, qui doivent être adaptées à l'organisation, à la taille de la collectivité et aux risques particuliers générés par les différentes activités :

- des mesures de maintien ou d'adaptation des services publics ;
- des mesures d'organisation du travail ;
- des mesures de prévention ;
- des mesures de communication interne et externe.

La particularité du PCA des collectivités est qu'il contient un dispositif à destination des usagers et le maintien des services publics.

Le PCA et la Cnil

Elaborer un PCA, c'est réaliser un diagnostic des risques notamment en termes d'absentéisme des personnels : proximité lieu de travail-domicile ? Utilisation d'un véhicule personnel ou de transports collectifs pour se rendre sur le lieu de travail ? Possibilité de travailler depuis le domicile ? Prendre en compte les situations familiales (enfants scolarisés, mode de garde, personnes handicapées ou âgées à charge...). Toutes ces données, à caractère personnel, seront très probablement enregistrées sur support informatique.

La Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) a donc communiqué sur la mise en place des plans de continuité d'activité : soit la collecte se cantonne aux coordonnées et moyens de transports et les déclarations préexistantes suffisent, soit la collecte va au-delà de ces informations et une déclaration normale devrait être effectuée.

L'autorité compétente pour le PCA

Le PCA doit-il être approuvé par l'assemblée délibérante ? Si la consultation du comité technique partiaire (CMP) est clairement nécessaire [(1)], l'intervention d'une délibération l'est beaucoup moins.

La Haute juridiction administrative a considéré que : « si le maire en sa qualité de chef des services municipaux est compétent pour prendre les mesures relatives à l'organisation interne des services de la commune et à la gestion de leurs agents, il appartient au seul conseil municipal et, à Paris, au seul conseil de Paris, de décider de créer ou de supprimer des services publics, d'en fixer les règles générales d'organisation et, de façon générale, de prendre toutes les mesures portant sur la définition des missions remplies par les services de la commune » [(2)]. La réponse sera donc liée au contenu du PCA, contenu variable selon les collectivités.

Il n'existe pas, et pour cause, de jurisprudence portant sur l'autorité compétente. Si l'on se réfère au plan communal de sauvegarde : « A l'issue de son élaboration ou d'une révision, le plan communal de sauvegarde fait l'objet d'un arrêté pris par le maire de la commune et, à Paris, par le préfet de police. Il est transmis par le maire au préfet du département. » [(3)].

Le PCA étant un document d'organisation interne, la compétence de l'exécutif s'impose.

Rien n'interdit toutefois à l'assemblée délibérante d'en adopter un second portant plus spécifiquement sur les mesures d'organisation générale des services publics.

Le PCA et le personnel

Des congés annuels [4] peuvent-ils être imposés ? Cette situation vise l'hypothèse dans laquelle un agent, non malade, est contraint de rester chez lui : proches malades, suppression des transports en commun, etc.

Le Conseil d'Etat a considéré : « qu'il n'est pas allégué et qu'il ne ressort pas des pièces du dossier que cette décision du maire ait été prise pour tenir compte de la priorité donnée au choix de fonctionnaires chargés de famille ou pour des motifs tirés de l'intérêt du service » ; la décision du maire imposant à un agent de prendre des congés a donc été annulée [5].

S'agissant des congés annuels dans la fonction publique de l'Etat [6], la cour administrative d'appel de Bordeaux [7] a considéré « que l'administration est en droit d'aménager, dans l'intérêt du service , la période durant laquelle les congés annuels peuvent être pris et peut notamment, à ce titre, imposer leur fractionnement, dans la mesure où celui-ci est exigé par les nécessités du service » : dans l'intérêt du service , l'autorité territoriale peut imposer la prise des congés.

Le maintien de la rémunération. Est-il possible pour des agents contraints de rester à leur domicile ? Juridiquement non. « Les fonctionnaires ont droit, après service fait, à une rémunération comprenant le traitement… » [8].

Pour information, une circulaire du ministre de l'Education nationale [9] indique que « les agents qui restent à leur domicile, continuent à percevoir l'intégralité de leurs indemnités à l'exception de celles directement liées à l'exercice de leur activité ». Il n'en reste pas moins vrai que le maintien du traitement en l'absence de service fait doit reposer sur une disposition législative.

S'agissant du pouvoir hiérarchique d'un agent sur un autre, « aucune disposition, non plus qu'aucun principe général applicable aux fonctionnaires civils, n'interdisent à l'administration de prévoir qu'un fonctionnaire puisse être placé sous les ordres d'un agent de grade inférieur au sien » [10].

Le télétravail. « Phénomène récent, le télétravail émerge comme une solution innovante pour résoudre des difficultés particulières. Ainsi, pour la première fois, cette méthode d'organisation a-t-elle été mise en avant pour faire face aux difficultés que pourrait créer l'activation du plan grippe aviaire… » [11].

Un « guide d'information sur le télétravail » édité par le ministère en 1998 indique « qu'il n'y a pas d'obstacle législatif ou réglementaire au développement du télétravail dans l'administration » [12]. Toutes les catégories (A, B et C) sont concernées.

Le changement temporaire de filière ? Pourquoi pas s'il est justifié par les nécessités du service et dès lors que la décision n'est pas prise en considération de la personne.

Le recours à l'intérim est désormais possible pour les collectivités, le statut de la fonction publique territoriale ayant été modifié en ce sens par la loi n° 2009-972 du 3 août 2009 relative à la mobilité et aux parcours professionnels dans la fonction publique [13].

Le droit de retrait. Les personnels des administrations [14] bénéficient d'un droit de retrait si une situation particulière de travail présente un danger grave et imminent pour leur vie ou leur

santé. Aujourd'hui, le plan de lutte contre la pandémie grippale évoque pour la première fois la maladie comme motif justifiant l'exercice du droit de retrait [15].

Dans la mesure où l'employeur a mis en œuvre les dispositions requises pour protéger et assurer la sécurité de son personnel, l'exercice du droit de retrait sera exceptionnel, après déclenchement de la procédure d'alerte (fiche G1 du plan national de prévention et de lutte « pandémie grippale »). Des missions de sécurité des biens et des personnes sont incompatibles avec l'exercice du droit de retrait [16]. Sont ainsi concernés, les sapeurs-pompiers, les policiers municipaux et les gardes champêtres.

II. Maintenir les services à la population

A. La réquisition

Le plan national « pandémie grippale » en a rappelé les critères : urgence et proportionnalité. La réquisition devant demeurer exceptionnelle, elle ne doit pas figurer dans les mesures régulières des plans de continuité d'activité.

Par analogie avec le droit de grève dans les services publics, « la grève engagée pour une journée dans le service de la restauration n'était pas de nature à compromettre la continuité d'un service public essentiel », la réquisition du personnel était donc illégale [17].

La réquisition doit faire l'objet d'un acte écrit, signé et daté, sous forme d'arrêté. Lorsque l'urgence des mesures le justifie, la réquisition peut être verbale mais doit faire l'objet, dans les meilleurs délais, d'une confirmation écrite de l'autorité requérante.

B. Impact de la pandémie sur les contrats

La force majeure

Imprévisibilité, irrésistibilité et extériorité sont les trois critères cumulatifs que doit revêtir l'événement de force majeure.

Largement annoncée, la pandémie ne pourra être retenue comme étant imprévisible pour ce qui concerne les contrats signés postérieurement à cette date. Qu'en est-il des engagements antérieurs ?

Manquera aussi le caractère irrésistible entendu par le Conseil d'Etat comme le fait de force majeure ayant mis le cocontractant dans l'impossibilité absolue d'exécuter le contrat [18]. D'une part, les difficultés d'exécution ne constituent pas des faits de force majeure du moment qu'elles ne rendent pas l'exécution impossible [19]. D'autre part, les mesures proposées pour parer aux conséquences néfastes de la pandémie sur l'activité des entreprises s'opposent à ce que cette dernière soit qualifiée d'irrésistible. L'extériorité pourrait éventuellement être retenue, la pandémie étant absolument indépendante de la volonté des contractants. Cela étant, ces derniers ne doivent, non seulement avoir joué aucun rôle dans sa réalisation, ni même avoir pu l'empêcher. Or, les préconisations en matière d'hygiène contenues dans les PCA risquent de faire échec au caractère extérieur du cas de force majeure...

La résiliation Confrontées à l'inexécution totale ou partielle des contrats, les collectivités devront faire face à des situations inédites. En effet, le juge prendra-t-il en considération le contexte de pandémie grippale, le contenu du PCA du cocontractant ? Avant de résilier unilatéralement le contrat, d'autres solutions moins radicales ou moins coûteuses peuvent être envisagées : avenant de prolongation d'exécution, ajournement des travaux, recours à un autre prestataire dans les marchés à bons de commande, voire la résiliation conventionnelle.

Les marchés de remplacementLa conjugaison des articles 35 II. et 28 alinéa 5 du Code des marchés publics devraient pouvoir permettre de conclure, sans publicité ni mise en concurrence, des marchés de remplacement. -

Anne Barralon, Véronique Lefebvre et Daniel Panconi

Manager et experts au sein de la Société SVP spécialisé dans l'accompagnement opérationnel des décideurs des collectivités

ARTICLE 2

L'organisation du service minimum dans les transports publics locaux

SERVICE MINIMUM - La loi sur le service minimum dans les transports concerne directement les collectivités locales, autorités organisatrices de transports urbains, interurbains et ferroviaires de voyageurs à vocation non touristique. VOLET PREVENTIF - Le texte n'apporte pas d'élément concret qui permettrait aux collectivités de fixer des dessertes prioritaires. Chaque entreprise de transport contractante doit élaborer un plan de transport adapté (PTA) et un plan d'information des usagers (PIU). PROTECTION DES USAGERS - En sus du volet préventif, la loi investit également les collectivités locales, autorités organisatrices, de responsabilités en cas de réalisation de la perturbation, qui deviennent ainsi garantes de la protection des usagers, notamment pour leur indemnisation.

Fruit d'une promesse de la campagne présidentielle, le Parlement a adopté la loi n° 2007-1224 du 21 août 2007 sur le dialogue social et la continuité du service public dans les transports terrestres réguliers de voyageurs. Ce texte, également appelé « loi sur le service minimum dans les transports », a pour objet de garantir aux usagers, en cas de grève, un service réduit mais prévisible. A cette fin, la loi s'articule principalement autour de deux piliers.

Le premier, relatif à la prévention des conflits dans les entreprises de transport, pose le principe d'une négociation obligatoire dans ces entreprises. Elle devait aboutir, en principe, à la signature, avant le 1er janvier 2008, d'un accord-cadre prévoyant une procédure de négociation préalable organisée avant le dépôt d'un préavis de grève (art. 2).

Le second concerne l'organisation du service en cas de grève ou autre perturbation prévisible du trafic. A ce titre, les autorités organisatrices de transport doivent, après consultation des usagers, définir les priorités de desserte et, parmi elles, celles auxquelles l'accès constitue un besoin essentiel de la population.

Les collectivités locales, autorités organisatrices de transport [(1)], sont directement impactées par le second volet de la loi. Concernant les transports urbains, ce sont les communes, ou dans la plupart des cas les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), qui sont compétents pour sa mise en œuvre [(2)]. Pour les transports interurbains, ce sont les départements qui sont concernés ou les régions lorsque les liaisons se situent hors du département [(3)].

Le champ d'application de la loi (art. 1er) se limite cependant aux transports terrestres réguliers de voyageurs, secteur certes déjà conséquent. Par référence aux définitions données dans la loi d'orientation des transports intérieurs du 30 décembre 1982, dite « Loti », ce texte est uniquement applicable aux transports urbains, interurbains et ferroviaires de voyageurs à vocation non touristique. Exit les autres modes de transport, c'est-à-dire maritime et aérien. Les collectivités locales gestionnaires d'aéroport ou de port ne sont pas concernées par la mise en œuvre de cette loi. En outre, seuls les services réguliers sont touchés, auxquels les transports scolaires sont assimilés, c'est-à-dire ceux pour lesquels les itinéraires, les points d'arrêt, les fréquences, les horaires et les tarifs sont fixés et publiés à l'avance.

La loi prévoit des délais très brefs, puisque les dispositifs devaient être adoptés au plus tard le 1er janvier 2008.

Les collectivités doivent préalablement consulter les usagers (I) avant de définir les dessertes prioritaires (II). Ensuite, concernant les contrats publics de transport en cours, les entreprises devront traduire les priorités arrêtées par les collectivités dans des accords internes (III). En dernier lieu, et dès lors qu'une perturbation a eu lieu, les autorités organisatrices sont les garantes de la protection des usagers (IV).

I. Consultation préalable des usagers

La loi prévoit expressément que la définition des dessertes prioritaires se fasse après consultation des usagers lorsqu'une structure les représentant existe. La notion d'usager est cependant assez imprécise. Il semblerait, en outre, que l'intention du gouvernement ne soit pas de la limiter aux seules associations d'usagers des transports publics [(4)]. Enfin, le Sénat a souhaité que la consultation ne puisse se faire que s'il existe une ou plusieurs structures représentatives, afin de tenir compte des réalités locales, les grandes associations de consommateurs ne pouvant se substituer à elles, faute de connaissance de la situation sur le terrain.

Pour les collectivités locales, il semble que le cadre approprié soit celui de la commission consultative des services publics locaux prévue à l'article L.1413-1 du Code général des collectivités territoriales (CGCT). Pour rappel, la création de cette commission est obligatoire pour les régions, les départements, les communes de plus de 10 000 habitants, les établissements publics de coopération intercommunale de plus de 50 000 habitants et les syndicats mixtes comprenant au moins une commune de plus de 10 000 habitants. Cette commission, outre la présence de membres de l'assemblée délibérante de la collectivité, associe également des associations locales, qui représentent bien souvent des usagers.

Cependant, la commission consultative des services publics locaux n'est compétente que pour émettre des avis sur les services publics gérés dans le cadre d'une convention de délégation ou exploités en régie dotée de l'autonomie financière. Tous les services de transport ne sont donc pas concernés, et notamment ceux confiés par les collectivités dans le cadre de marchés publics de service .

Toutefois, les travaux parlementaires ouvrent d'autres pistes quant à la notion d'usager. Ainsi, est également évoquée la possibilité de consulter le conseil économique et social régional, les comités de ligne, voire des associations agréées de consommateurs [(5)].

II. Définition des dessertes prioritaires

Dans un second temps, les autorités organisatrices de transport sont responsables de la définition des dessertes prioritaires en cas de perturbation prévisible du trafic.

Il convient, tout d'abord, de préciser les termes « perturbation prévisible du trafic ». Sur ce point, le texte (art. 4-I) est dénué d'ambiguïté : sont réputées prévisibles les perturbations qui résultent de grèves, de plans de travaux, d'incidents techniques, d'aléas techniques ou de tout événement dont l'existence a été portée à la connaissance du transporteur par les services de l'Etat, l'autorité organisatrice de transport ou le gestionnaire de l'infrastructure. Pour ces trois dernières perturbations, un délai d'au moins trente-six heures doit s'être écoulé depuis leur déclenchement.

En revanche, la définition des dessertes prioritaires s'avère plus complexe. La loi n'apporte pas d'éléments concrets qui permettraient aux collectivités locales de les fixer. Elles pourront cependant s'inspirer de certains principes constitutionnels qui constitueront autant d'orientation possible. En effet, l'article 1er de la loi dispose que les services publics de transport terrestre « sont essentiels à la population car ils permettent la mise en œuvre des principes constitutionnels suivants : la liberté d'aller et venir ; la liberté d'accès aux services publics, notamment sanitaires, sociaux et d'enseignement ; la liberté du travail ; la liberté du commerce et de l'industrie ». Sur cette base, les autorités organisatrices pourraient, par exemple, considérer comme prioritaire la desserte des sites industriels ou économiques, ou encore des établissements scolaires ou hospitaliers.

Ensuite, pour chaque desserte prioritaire, les autorités organisatrices déterminent différents niveaux de service , en fonction de l'importance de la perturbation, et auxquels sont associées des fréquences et des plages horaires (art. 4-I).

La loi fixe quelques critères quant à la définition d'un niveau minimal de service , que l'on pourrait qualifier de niveau plancher. Ce dernier correspond à la couverture des besoins essentiels de la population. Il doit garantir l'accès au service public de l'enseignement les jours d'examens nationaux, prendre en compte les besoins particuliers des personnes handicapées et s'articuler avec certaines libertés, par exemple celles d'aller et venir, du travail, du commerce et de l'industrie.

Enfin, les priorités de desserte et les niveaux de service qui y sont associés doivent être rendus publics (art. 4-I, dernier alinéa). La loi ne précise cependant pas selon quelle forme. Concernant les collectivités ou leurs établissements publics, il paraît évident que la définition des priorités de service doit faire l'objet d'une délibération de l'assemblée. A cet égard, la décision sera rendue publique selon toutes les formalités de publicité et d'affichage prévues par le CGCT. Mais par cette formulation vague, la loi permet une information des usagers par tout autre support, et principalement par voie de presse.

Le texte ne fixe pas expressément de délai aux collectivités locales pour la définition des services prioritaires. A la lecture de la loi, il apparaît cependant que ceux-ci devaient être déterminés avant le 1er janvier 2008. En effet, à cette date, les contrats publics en cours d'exécution doivent avoir été modifiés en conséquence.

III. Prise en compte des priorités de service par les entreprises de transport

Sur la base des priorités arrêtées par l'autorité organisatrice, chaque entreprise de transport contractante doit élaborer, d'une part, un plan de transport adapté (PTA) et, d'autre part, un plan d'information des usagers (PIU). Le PTA fixe, pour chaque priorité de desserte et niveau de service , les plages horaires et les fréquences à assurer (art. 4-II). Cependant, l'entreprise dispose d'une marge de manœuvre réduite. En effet, les fréquences et plages horaires ont déjà été arrêtées par l'autorité organisatrice des transports à l'occasion de la définition des services prioritaires (art. 4-I). En outre, ce plan est soumis à l'approbation de la collectivité locale.

Le PTA devra donc être conforme aux exigences de la collectivité organisatrice des transports. Ce plan est complété, pour chaque entreprise, par un accord collectif négocié entre l'employeur et les organisations syndicales. Il fixe les conditions dans lesquelles, en cas de

perturbation, l'organisation du travail est révisée et les personnels disponibles réaffectés. Cet accord est également notifié à l'autorité organisatrice de transport (art. 5).

Le plan d'information des usagers (PIU) définit dans quelles conditions les usagers disposeront, en cas de perturbation du trafic, « d'une information gratuite, précise et fiable sur le service assuré » (art. 7). Il est soumis à l'approbation de l'autorité organisatrice des transports.

Ces deux plans sont rendus publics et doivent être intégrés aux conventions d'exploitation conclues par les collectivités avec les entreprises de transport. Les conventions en cours ont été en principe modifiées en ce sens, par voie d'avenant, avant le 1er janvier 2008.

Cependant, un doute subsiste pour les contrats à venir. En effet, pour ces derniers, la loi n'indique pas à quel stade de la consultation les entreprises devront élaborer ces plans. Tout d'abord, le principe de transparence et d'information des candidats impose que les priorités de desserte et les différents niveaux de service qui y sont associés figurent parmi les informations et les documents donnés lors de la procédure de passation du contrat. En revanche, les entreprises devront-elles remettre, en même temps que leur offre, un PTA et un PIU ? Ou ces documents pourront-ils être élaborés seulement après l'attribution du contrat ? La réponse à cette interrogation est d'autant plus incertaine que l'Assemblée nationale a rejeté deux amendements qui auraient pu apporter quelques précisions, chacun dans un sens opposé [(6)].

Le premier amendement prévoyait que ne pouvait constituer un critère de recevabilité des dossiers « soumis à appel d'offres dans le cadre de la délégation de service public » (sic) la signature d'un accord-cadre organisant la prévention des conflits au sein d'une entreprise. En d'autres termes, l'adoption de cet amendement aurait permis d'indiquer que la déclinaison des dessertes prioritaires par les entreprises ne pouvait en aucun cas constituer l'un des éléments à remettre dans l'offre.

Le second, au contraire, soumettait les entreprises de transports publics, les autorités organisatrices de transports et les organisations syndicales représentatives des salariés à l'obligation d'engager une concertation avant la conclusion ou la révision d'un contrat de transport [(7)]. Celui-ci, hormis l'éventuelle incompatibilité entre une concertation tripartite et les règles de la commande publique, signifiait clairement que la réponse des entreprises aux dessertes prioritaires constituait un élément de l'offre remis par les soumissionnaires.

Malgré cette incertitude, il semble que les entreprises candidates à un contrat de transport devraient remettre en complément de leur offre un PTA et un PIU. Dès lors que ces deux documents sont soumis pour approbation à l'autorité organisatrice de transport, l'on pourrait aisément imaginer qu'en cas de non-conformité aux lignes directrices arrêtées dans la définition des dessertes prioritaires, l'offre d'un candidat puisse être rejetée pour ce motif.

En dernier lieu, il convient de noter que le préfet est informé de la tenue des différentes étapes, que ce soit la définition des dessertes prioritaires ou l'élaboration des plans (art. 4-IV). La loi lui reconnaît, en outre, le pouvoir de se substituer à l'autorité organisatrice des transports, en cas de carence et après une mise en demeure, pour arrêter les priorités de desserte et approuver le PTA et le PIU (art. 4-IV).

IV. Les collectivités garantes de la protection des usagers

Les autorités organisatrices de transport sont investies par la loi du 21 août 2007 d'un rôle de garant de la bonne exécution des dessertes prioritaires. A cette fin, elles sont informées immédiatement de toute perturbation ou risque de perturbation par l'entreprise de transport (art. 7, alinéa 3). Cependant, la loi ne les a pas dotées d'un pouvoir de réquisition qui aurait permis de contourner une situation de blocage des transports publics. En réalité, dès lors qu'une perturbation se produit, l'essentiel de leur rôle réside dans la protection de l'usager quant à une éventuelle indemnisation de son préjudice.

La loi distingue à cet égard deux mécanismes de remboursement de l'usager en cas de perturbation du trafic.

D'une part, en cas de défaut d'exécution du fait de l'entreprise de transport dans la mise en œuvre de l'un des deux plans, l'autorité organisatrice de transport impose à celle-ci un remboursement total des titres de transport aux usagers en fonction de leur durée d'inexécution (art. 9, alinéa 1er). Il est naturellement précisé que la charge de ce remboursement ne peut être supportée directement par la collectivité locale.

Pour contrôler d'éventuelles défaillances de l'entreprise, il est prévu qu'elle communique à l'autorité organisatrice de transport, après chaque perturbation, un bilan détaillé de l'exécution du plan de transport adapté et du plan d'information des usagers (art. 8, alinéa 1er).

La loi implique également que les modalités pratiques de remboursement des usagers soient déterminées par une convention conclue entre l'entreprise et l'autorité organisatrice (art. 9, alinéa 2). A ce titre, elles pourront être parfaitement intégrées dans le contrat de transport lui-même.

En dernier lieu, la loi dispose que lorsque des pénalités pour non-réalisation du plan de transport adapté sont prévues, l'autorité organisatrice de transport peut décider de les affecter au financement du remboursement des usagers (art. 9, alinéa 5). Ce mécanisme, voulu par le Sénat, permet d'éviter que ce soit le contribuable qui, à travers les collectivités, finance in fine l'indemnisation des usagers [8].

Le travail parlementaire a permis d'affirmer le fait, d'une part, que le remboursement de l'usager sera obligatoire en cas de défaillance de l'entreprise de transport et, d'autre part, que ce remboursement sera total. Cependant, il ne s'agit que du remboursement du titre de transport, et non d'une compensation intégrale du préjudice subi par l'usager, par exemple, la perte d'une journée de travail, le remboursement d'un autre titre de transport, l'échec d'un contrat, ou encore l'impossibilité de se présenter à un concours ou un entretien. Mais en contrepartie du principe de remboursement systématique des usagers, l'entreprise, qui n'est pas directement responsable du défaut d'exécution de ces plans, n'a pas à supporter la charge du remboursement des usagers. Ainsi en sera-t-il, par exemple, dans les cas de dépôts bloqués ou de violences urbaines.

C'est alors qu'intervient le second mécanisme de remboursement. En effet, il est précisé que l'usager qui n'a pu utiliser le moyen de transport pour lequel il a contracté un abonnement ou acheté un titre de transport a droit à la prolongation de la validité de cet abonnement pour une durée équivalente à la période d'utilisation dont il a été privé, ou à l'échange ou au remboursement du titre de transport non utilisé ou de l'abonnement. Le remboursement peut être effectué soit par l'autorité ou l'entreprise elle-même. Le législateur a cherché par cette mesure à reconnaître un droit au remboursement de l'usager pour les grèves en général, le

premier dispositif ayant un champ d'application particulièrement restreint, puisqu'il ne pourra être utilisé qu'en cas de défaut d'exécution dans la mise en œuvre du PTA ou du PIU. Il n'en demeure pas moins que l'usager sera tiraillé entre deux modes de remboursement et qu'il lui reviendra dès lors d'identifier le bon guichet.

En définitive, si les élus locaux se sont prononcés globalement en faveur des dispositions du texte qui impactent directement les collectivités locales, un certain nombre de réserves ont été émises. Ils se sont notamment interrogés quant à l'intérêt de telles dispositions pour les petits réseaux qui ne connaissent pas, ou peu, de mouvements de grèves. Ils ont également exprimé une inquiétude quant au risque de répercussion financière par les entreprises sur les collectivités locales des remboursements dus aux usagers [(9)].

Il n'en reste pas moins que le Conseil constitutionnel a validé la loi du 21 août 2007, notamment dans ses dispositions relatives aux autorités organisatrices, sans considérer que le principe de libre administration des collectivités locales ne soit entaché [(10)].

Cependant et en dernier lieu, certains parlementaires ont cherché un dispositif qui permettrait pour l'avenir de limiter les conflits sociaux dans les transports publics. A cette fin, suite à un amendement [(11)], le Parlement a intégré dans la loi un article qui prévoit que « les autorités organisatrices de transport incorporent dans les conventions qu'elles concluent avec les entreprises de transport des critères sociaux et environnementaux de qualité de service » (art. 12). L'un des objectifs recherché est justement d'éviter une partie des conflits et des mouvements de grèves en obligeant les entreprises de transport à développer une politique sociale à l'égard de leurs salariés [(12)].

Mathieur Heintz

Chef du service juridique au Conseil général de l'Isère

ARTICLE 3

Le service minimum d'accueil à l'école

DONNER DES ASSURANCES - La loi du 20 août 2008 généralise le service d'accueil dans les écoles en cas de grève, tout en tentant de donner des assurances aux intéressés : collectivités locales, organisations syndicales et enseignants. UN SERVICE D'ACCUEIL CIRCONSTANCIE - Cet accueil, imposé de façon urgente, constitue un palliatif systématique au remplacement, donc à l'enseignement, mais n'a pas vocation à se substituer au service d'enseignement en cas de défaillance. GARANTIE - La loi ne répond pas pleinement à l'inquiétude que suscite ce service en apportant des garanties aux collectivités en cas de responsabilité administrative ou pénale.

La loi n° 2008-790 du 20 août 2008 institue un droit d'accueil pour les élèves des écoles maternelles et élémentaires pendant le temps scolaire. Ce texte, couramment nommé « loi sur le service minimum à l'école » a pour objectif d'assurer l'accueil des enfants scolarisés dans les écoles maternelles et élémentaires en cas de grève du personnel enseignant. Le dispositif, dans ses grandes lignes, avait été expérimenté pendant l'année scolaire 2008 sur la base d'une circulaire du ministre de l'Education nationale du 8 janvier 2008. Mais son ampleur était toutefois restée limitée [1]. La loi du 20 août 2008 cherche donc à généraliser le service d'accueil dans les écoles en cas de grève, tout en donnant des assurances aux intéressés : collectivités locales, organisations syndicales et enseignants.

Selon une même logique que la loi du 21 août 2007 relative au « service minimum dans les transports publics » [2], le texte s'articule principalement autour de trois piliers.

Le premier garantit le droit à l'accueil des élèves lorsque les cours ne peuvent leur être dispensés, notamment en cas de grève. Le deuxième tente de limiter les risques de grève en créant une obligation de négociation pour les organisations syndicales des personnels enseignants. Enfin, le troisième pilier concerne l'organisation du service d'accueil en cas de grève.

Les collectivités locales sont directement impactées par cette loi. Cependant, son champ d'application est limité aux écoles maternelles et élémentaires. Seules les communes sont concernées par sa mise en œuvre, à l'exclusion des départements compétents en matière de collèges et des régions pour les lycées. En revanche, le dispositif du service d'accueil est également prévu pour les écoles privées sous contrat (Code éduc. art. L.133-12). Enfin, la loi est en quelque sorte d'effet immédiat. Son entrée en vigueur était prévue, au plus tard, le 1er septembre 2008 (art. 15 de la loi). A cet égard, et dès lors que le droit d'accueil est consacré (I), cela suppose pour les communes de connaître les modalités pratiques de son organisation (II), en tenant compte des compensations accordées par l'Etat (III).

I. L'obligation d'accueil des élèves

Le droit d'accueil des élèves est désormais codifié dans le Code de l'éducation. La loi du 20 août 2008 complète en effet sa première partie relative aux « dispositions générales et communes » par un chapitre portant spécifiquement sur « l'accueil des élèves des écoles maternelles et élémentaires ». C'est l'article L.133-1 qui consacre ce nouveau droit. Il institue un service d'accueil, distinct du service d'enseignement, mais dont la mise en œuvre est conditionnée par certains événements.

La distinction entre service d'enseignement et service d'accueil

La loi opère une distinction entre le service de l'enseignement et celui de l'accueil lorsque le premier s'interrompt. La première partie de l'article L.133-1 précité ne fait que rappeler les principes fondamentaux du droit à l'éducation énoncés aux articles L.111-1 à L.111-5 du Code de l'éducation, et n'apporte pas de nouveauté en tant que telle.

La scolarisation d'un élève équivaut à la délivrance d'enseignements définis par les programmes nationaux. Cependant, lorsqu'ils ne peuvent être délivrés, une obligation d'accueil gratuite pour les familles subsiste, qui est mise à la charge des pouvoirs publics. L'interruption de la scolarisation ne pourra donc plus signifier l'interruption de l'accueil des élèves pendant les heures auxquelles sont normalement délivrés ces enseignements [3].

Cette distinction met-elle pour autant fin à la confusion du service d'enseignement et du service d'accueil, comme le suppose un rapport du Sénat [4] ? Si l'organisation du service public de l'enseignement relève, en principe, de la seule compétence de l'Etat, les collectivités locales peuvent organiser, à titre facultatif, de nombreuses activités périscolaires ou extrascolaires. En premier lieu, « le maire peut utiliser les locaux et les équipements scolaires de la commune pour l'organisation d'activités à caractère culturel, sportif, social ou socio-éducatif pendant les heures ou les périodes au cours desquelles ils ne sont pas utilisés pour les besoins de la formation initiale et continue » (Code éduc., art. L.212-15). L'exemple traditionnel est celui des aides aux devoirs, qui prennent généralement la forme d'un accueil offert aux élèves après les cours. Le financement étant assuré par la commune. Plus encore, l'article L.216-1 du code dispose que les collectivités locales peuvent organiser, cette fois pendant les heures d'ouverture des établissements scolaires, des activités éducatives, sportives et culturelles complémentaires. Le prolongement du service public de l'enseignement par les collectivités locales est donc bien une réalité. Le service d'accueil pourrait à son tour suivre cette voie. La loi circonscrit néanmoins ce droit.

Un service d'accueil circonstancié

Le Code de l'éducation prévoit que le service d'accueil est mis en œuvre seulement dans deux cas. Soit en raison de l'absence imprévisible de l'enseignant et de l'impossibilité de le remplacer. Soit en cas de grève.

Cependant, l'objet de la loi du 20 août 2008 est uniquement d'organiser l'accueil des enfants dans la seconde hypothèse.

En revanche, rien n'est précisé sur les modalités d'accueil en cas d'absence imprévisible du professeur. A cet égard, le Sénat a souhaité rappeler que l'accueil devait rester subsidiaire, le remplacement étant la règle [5].On peut craindre, en effet, que l'accueil, imposé de façon urgente, constitue un palliatif systématique au remplacement, donc à l'enseignement. Or, le service d'accueil n'a pas vocation à se substituer au service d'enseignement en cas de défaillance. A fortiori, l'article L.111-1 du Code de l'éducation dispose que « l'Education nationale est la première priorité nationale [...]. Le droit à l'éducation est garanti à chacun [...] ». La mission d'intérêt général d'enseignement impose d'ailleurs au ministère de l'Education nationale l'obligation d'assurer l'enseignement de toutes les matières obligatoires inscrites aux programmes d'enseignement selon les horaires réglementairement prescrits. Le manquement à cette obligation, qui a pour effet de priver un élève de l'enseignement

considéré pendant une certaine période, est constitutif d'une faute de nature à engager la responsabilité de l'Etat [6].

Enfin, concernant l'obligation d'accueil en cas de grève, le Conseil constitutionnel a considéré qu'elle n'apporte pas de restriction injustifiée aux conditions d'exercice de ce dernier droit ; mais au contraire qu'elle trouve son fondement dans le principe de continuité du service public [7]. Le législateur a donc pu valablement organiser les modalités d'accueil des enfants en cas de grève pendant le temps scolaire.

II. Mise en œuvre du service d'accueil

Après avoir instauré le droit à l'accueil des enfants en cas d'interruption du service scolaire, la loi fixe ensuite ses modalités d'organisation en cas de grève. Le dispositif prévu à cet effet procède par pallier : d'une obligation de négociation préalable à un seuil de déclenchement du service d'accueil par la commune.

Les négociations préalables et le devoir d'information

La loi met tout d'abord en place un dispositif qui vise à prévenir les conflits, afin que les perturbations du service de l'enseignement demeurent exceptionnelles.

Ainsi, un préavis de grève ne pourra intervenir qu'à l'issue d'une négociation préalable entre l'Etat et les organisations syndicales représentatives. Un décret devra préciser les règles d'organisation et de déroulement de cette négociation.

Ensuite, pour que le service d'accueil puisse être correctement organisé, le personnel enseignant doit déclarer à « l'autorité administrative », au moins quarante-huit heures (comprenant au moins un jour ouvré) avant de participer à la grève, son intention d'y prendre part (Code éduc., art. L.133-4, al. 1). L'autorité administrative n'est pas identifiée. Mais il y a lieu de penser qu'il s'agit de l'inspection d'académie qui assure notamment la gestion des enseignants. Il ne s'agit pas, en tout état de cause, de la commune puisque cette autorité administrative doit ensuite communiquer sans délai, au maire, le nombre d'enseignants grévistes pour chaque école (Code éduc., art. L.133-4, al. 3).

Sur la base de cette information le service d'accueil peut alors être activé.

Le seuil d'intervention de la commune

La responsabilité de la mise en œuvre de l'accueil diffère selon le pourcentage d'enseignants grévistes. En effet, la commune n'est compétente pour le mettre en place que lorsque le nombre des personnes qui ont déclaré leur intention de participer à la grève est égal ou supérieur à 25 % du nombre de personnes qui exercent des fonctions d'enseignement dans l'école (Code éduc., art. L.133-4, al. 4).En dessous de ce seuil, l'Etat demeure compétent pour organiser l'accueil des élèves. Il y a lieu de penser que, dans ce dernier cas, celui-ci se fera avec les moyens humains présents dans l'école, en répartissant les élèves entre les différents professeurs présents.

Le seuil est apprécié sur la base des personnels enseignants, à l'exclusion donc des agents territoriaux spécialisés des écoles maternelles. Ces derniers, s'ils font partie de la

communauté éducative, sont chargés de l'assistance au personnel enseignant pour la réception, l'animation et l'hygiène des très jeunes enfants, ainsi que de la préparation et la mise en état de propreté des locaux et du matériel [8].Autrement dit, ils ne sont pas chargés de l'enseignement aux enfants.

Par ailleurs, lorsque la mise en œuvre relève de la commune, elle dispose alors de la possibilité de confier par convention à une autre commune, un établissement public de coopération intercommunale (EPCI), ou à la caisse des écoles (sur demande de son président) le service d'accueil (Code éduc., art. L.133-10, al. 1 et 2). En outre, son organisation revient de droit à l'EPCI qui s'est vu confier les compétences relatives au fonctionnement des écoles publiques et l'accueil périscolaire (Code éduc., art. L.133-10, al. 3).

Enfin, la commune n'est compétente que pour les seules écoles publiques. Pour les écoles privées, la mise en place du service d'accueil relève de leur autorité de gestion (Code éduc., art. L.133-12).

Les modalités pratiques d'organisation

En pratique, pour que l'accueil puisse être efficacement réalisé, la commune informe les familles des modalités d'organisation de ce service (Code éduc., art. L.133-4, al. 5). Le mode d'information est librement déterminé par la collectivité : affichage sur le panneau d'information de l'école, lettre circulaire, etc. Quant au lieu, la commune peut accueillir les élèves dans les locaux des écoles maternelles et élémentaires, y compris lorsque ceux-ci continuent d'être utilisés en partie pour les besoins de l'enseignement (Code éduc., art. L.133-6).

En outre, la désignation des personnes assurant le service d'accueil relève de la compétence du maire, qui doit veiller à ce qu'elles possèdent les qualités nécessaires pour accueillir et encadrer des enfants (Code éduc., art. L.133-7, al. 1). Malgré des demandes des élus locaux, la loi ne précise pas le taux d'encadrement nécessaire, qui est donc laissé à la libre appréciation de la commune [9]. Cette liste est transmise à l'inspection académique qui s'assure que les personnes ne figurent pas dans le fichier national automatisé des auteurs d'infractions sexuelles ou violentes, et peut éventuellement en écarter certaines (Code éduc., art. L.133-7, al. 2 et 3). Enfin, il peut être relevé que la loi n'indique pas non plus le niveau de qualification requis du personnel qui sera chargé de l'accueil ; ce qui pose la question de l'encadrement d'enfants par des agents dont ce n'est pas la fonction habituelle.

Pour les petites communes comptant une école publique, le service minimum d'accueil risque de les exposer à des problèmes insolubles. En effet, avec un personnel municipal très réduit, elles seront obligées, les jours de grève, de s'occuper de l'accueil des enfants au lieu de remplir leurs missions habituelles, causant ainsi un préjudice à l'ensemble de leur population. Elles pourraient en outre être contraintes à faire appel à du personnel d'appoint, recruté spécialement pour ces journées de grève, ce qui les exposera à d'importantes dépenses. Cependant, en confiant à la commune le soin d'organiser le service d'accueil lorsque le nombre d'enseignants grévistes du primaire dépasse un seuil de 25 %, la loi procède à la création d'une nouvelle compétence, qui, conformément aux dispositions de l'article 72-2 de la Constitution, se doit d'être accompagnée de ressources compensatoires.

III. Contreparties au service d'accueil

Le transfert de cette nouvelle compétence a suscité des réactions plus que réservées de la part des élus locaux [10]. La loi tente donc de les rassurer en instaurant à la fois une compensation financière, mais également des garanties en cas d'engagement de la responsabilité de la commune du fait de cette activité.

La compensation financière

La loi du 20 août 2008 instaure un service gratuit d'accueil des enfants en cas de grève. En contrepartie de cette gratuité et de la prise en charge par la commune, l'Etat lui verse une compensation financière au titre des dépenses exposées pour la rémunération des personnes chargées de cet accueil. Cette compensation est fonction du nombre d'élèves accueillis, mais n'a pas vocation à être intégrale.

Pour autant, le Conseil constitutionnel a jugé que la loi a suffisamment déterminé le niveau des ressources accompagnant la création de ce service public d'accueil [11]. Ainsi, le montant de la compensation est égal à 110 euros par jour et par groupe de quinze élèves accueillis [12]. Il est porté à au moins 200 euros pour une commune ou un établissement de coopération intercommunale qui gérerait également, par le biais d'une convention, le service d'accueil pour le compte d'autres collectivités [13].

Enfin, la loi garantit un niveau de compensation minimum, puisque, en tout état de cause, elle ne peut être inférieure à un montant égal à neuf fois le salaire minimum de croissance horaire par enseignant ayant participé au mouvement de grève (Code éduc., art. L.133-8). Quant à son versement, la loi instaure un délai de paiement qui intervient au maximum trente-cinq jours après notification par le maire, à l'autorité académique, d'un document mentionnant la date de l'organisation de l'accueil et le nombre d'élèves accueillis par école (Code éduc., art. L.133-8, al. 5 et art. 4 du décret du 4 septembre 2008).

Pour les écoles privées, c'est également l'Etat, et non la commune, qui verse la contribution financière à l'organisme de gestion qui a mis en place le service d'accueil (Code éduc., art. L.133-12, al. 3). Par ailleurs, la loi cherche à préserver la commune des risques judiciaires qui découleraient de dommages ou d'accidents causés à l'occasion du service d'accueil.

Les garanties judiciaires

L'activité d'accueil et de garderie des enfants est naturellement génératrice de risques. C'est d'ailleurs l'une des principales réserves émises par les associations d'élus sur ce texte. La loi tente donc de répondre à cette inquiétude en apportant des garanties aux collectivités locales en cas de responsabilité administrative ou pénale.

Les collectivités peuvent voir leur responsabilité administrative engagée vis-à-vis des tiers ou des usagers en raison des dommages causés à l'occasion de l'organisation ou du fonctionnement des services publics dont ellesont la charge. Il s'agit alors d'indemniser les victimes des conséquences financières du préjudice subi. Notamment, en matière d'activités sportives et de loisirs, des jurisprudences récurrentes retiennent la responsabilité de collectivités pour défaut de surveillance [14] ou pour imprudence [15].

En réponse à ce risque, l'article L.133-9 du Code de l'éducation prévoit que la responsabilité administrative de l'Etat est substituée à celle de la commune dans tous les cas où celle-ci se

trouve engagée en raison d'un fait dommageable commis ou subi par un élève du fait de l'organisation ou du fonctionnement du service d'accueil.

La loi prévoit également que l'Etat est subrogé aux droits de la commune, notamment pour exercer les actions récursoires qui lui sont ouvertes. Ce cas trouvant à s'appliquer principalement dans l'hypothèse où les dommages commis par les agents chargés du service d'accueil résulteraient d'une faute détachable du service , c'est-à-dire d'une faute personnelle. Cependant, les dommages causés peuvent également avoir des conséquences pénales. Précisément, l'article 121-2 du Code pénal dispose que les personnes morales, dont les collectivités locales, sont responsables pénalement des infractions commises, pour leur compte, par leurs organes ou représentants.

Toutefois, les collectivités et leurs groupements ne sont responsables pénalement que des infractions commises dans l'exercice d'activités susceptibles de faire l'objet de conventions de délégation de service public . A cet égard, la Chambre criminelle de la Cour de cassation a considéré que l'animation de classes de découverte pendant le temps scolaire constitue une activité du service public de l'enseignement qui, par sa nature même, n'est pas susceptible de faire l'objet de conventions de délégation de service public [16]. Par conséquent, une collectivité territoriale ne peut être déclarée responsable pénalement au titre d'infractions commises dans l'exercice d'une telle activité. Par analogie, il pourrait être considéré que le service d'accueil constitue une activité à la périphérie du service public de l'enseignement ; ce qui aurait pour effet d'exonérer de toute responsabilité pénale une commune mise en cause suite à des infractions commises dans ce cadre.

Néanmoins, la loi ne préserve pas le maire ou le maire adjoint chargé de l'éducation, voire le directeur des affaires scolaires, de la commune, de poursuites pénales pour des dommages causés à un enfant dans le cadre du service d'accueil. Tout au plus, elle prévoit que l'Etat accorde au maire sa protection, sous réserve que la faute ne soit pas détachable de l'exercice de ses fonctions (Code éduc., art. L.133-9, al. 2). Cette protection consiste, dans la plupart des cas, en la prise en charge des frais d'avocats et de défense. Il s'agit en l'espèce d'une dérogation à l'article L.2123-34du Code général des collectivités territoriales selon lequel cette protection revient à la commune.

Le service d'accueil devait être opérationnel dès la rentrée scolaire de septembre 2008, son décret d'application relatif à la compensation financière ayant été publié au Journal officiel le 6 septembre 2008. Par ailleurs, l'application de la loi fera l'objet d'une évaluation qui prendra la forme d'un rapport déposé avant le 1er septembre 2009 au Parlement [17].Elle retracera les difficultés matérielles rencontrées par les communes pour l'organisation du service d'accueil. En définitive, ce texte constitue une étape supplémentaire dans la prise en charge par la commune des obligations scolaires, dont le dernier avatar est le contrôle par le maire de l'absentéisme à l'école (Code éduc. art. L.131-6) [18]. Cependant, cette nouvelle obligation expose les communes à des revendications, voire des recours, de la part des familles.

Des associations d'élus ont souligné que la loi serait difficile à mettre en œuvre, malgré les compensations, faute principalement de moyens humains suffisants [19]. Mais, dès lors que le Conseil constitutionnel a précisé que le service d'accueil concourt à la continuité du service public [20], des parents d'élèves pourraient être fondés à rechercher la responsabilité de leur commune pour les frais de garde qu'ils auraient supportés en cas d'absence de structure d'accueil lors des journées de grève. Ce risque n'a semble-t-il pas été appréhendé par la loi.

Didier Seban

Avocat SCP Seban et associés

Mathieu Heintz

Chef du service juridique au Conseil général de l'Isère

ARTICLE 4

Fiche pratique – L'accueil dans les écoles publiques en cas de grève

La loi du 20 août 2008 a institué un droit d'accueil pour les élèves des écoles maternelles et élémentaires en cas de grève. Son application suscite de multiples contestations d'associations d'élus locaux et de territoriaux.

Qui met en place le service d'accueil dans les écoles ?

Dès lors que l'enseignement est interrompu du fait d'une grève dans une école maternelle ou élémentaire publique, il appartient à l'Etat de mettre en place un service d'accueil pour les enfants concernés. Lorsque le nombre des personnes qui ont déclaré leur intention de participer à la grève est égal ou supérieur à 25 % de celui des personnes qui exercent des fonctions d'enseignement, il revient à la commune de mettre en place le service d'accueil .

Quels sont les locaux qui peuvent être utilisés ?

La comnune peut recevoir les élèves dans les locaux des écoles maternelles et élémentaires publiques, y compris lorsque ceux-ci continuent d'être utilisés en partie pour les besoins de l'enseignement.

De quelle façon est assuré l'encadrement ?

Le maire établit une liste des personnes susceptibles d'assurer le service d'accueil en veillant à ce qu'elles possèdent les qualités nécessaires pour accueillir et encadrer des enfants. Selon la circulaire du 26 août 2008, ces personnes ne sont pas nécessairement des agents communaux. Les communes peuvent faire également appel à des assistantes maternelles, des animateurs d'associations gestionnaires de centre de loisirs, des membres d'associations familiales, des enseignants retraités, des étudiants ou des parents d'élèves. Les dispositions du Code de l'action sociale et des familles n'imposent, pour les modes d'accueil des mineurs n'excédant pas 14 jours par an, aucune obligation en termes de qualification des personnels ou de taux d'encadrement.

La liste établie par le maire est transmise à l'autorité académique qui s'assure que ces personnes, préalablement informées de la vérification, ne figurent pas dans le fichier judiciaire national automatisé des auteurs d'infractions sexuelles ou violentes. Lorsque l'autorité académique est conduite à écarter des personnes de la liste, elle en informe le maire sans en divulguer les motifs. La liste finale est transmise pour information aux représentants des parents d'élèves élus au conseil d'école.

Les personnes chargées d'assurer l'encadrement des enfants deviennent à cette occasion des agents publics de la commune, y compris lorsque leur participation au service n'est pas rémunérée. Elles sont soumises au principe de neutralité du service public. Pour cette raison, elles ne peuvent manifester leur appartenance politique, syndicale ou religieuse. Les agents du ministère signaleront à l'inspection académique toute méconnaissance de ce principe. Maires et préfets en seront avertis.

La mise en place du service d'accueil peut-elle être déléguée ?

La commune peut confier par convention à une autre collectivité ou à un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) la mise en place, pour son compte, du service d'accueil . Elle peut également la confier par convention à une caisse des écoles, à la demande expresse du président de celle-ci. Enfin, elle a la possibilité de s'associer avec une ou plusieurs autres communes, afin d'organiser en commun le service . Lorsque les compétences relatives au fonctionnement des écoles publiques, ainsi qu'à l'accueil des enfants en dehors du temps scolaire, ont été transférées à un EPCI, celui-ci exerce de plein droit la compétence d'organisation du service d'accueil .

Quelles sont les modalités de financement du service d'accueil ?

L'Etat verse une compensation financière à chaque commune qui a mis en œuvre le service d'accueil au titre des dépenses exposées pour la rémunération des personnes chargées de cette mission. Le montant de la compensation est égal à 110 euros par jour et par groupe de quinze élèves de l'école accueillis. Le nombre de groupes est déterminé en divisant le nombre d'élèves accueillis par quinze, le résultat étant arrondi à l'entier supérieur.

Pour chaque journée de mise en place de ce service , la compensation ne peut être inférieure à un montant égal à neuf fois le salaire minimum de croissance horaire par enseignant de l'école ayant participé au mouvement de grève. Pour une même commune, ou le cas échéant pour un même EPCI chargé par convention de l'organisation du service d'accueil , la compensation financière ne peut être inférieure à 200 euros par jour.

Le versement de la compensation intervient dans un délai de trente-cinq jours à compter de la réception par l'autorité académique ou son représentant d'un document mentionnant la date de l'organisation de l'accueil et le nombre d'élèves accueillis par école.

ARTICLE 5

Service minimum d'accueil – Le refus des communes devant le juge

REFUS D'ORGANISER LE SMA A L'ECOLE - Certaines communes ont annoncé qu'elles n'organiseraient pas le service minimum d'accueil (SMA), invoquant notamment l'impossibilité matérielle de l'organiser. EFFECTIVITE DES RECOURS - Nombre de recours en référé des préfets ont été rejetés parce qu'aucune mesure utile ne peut plus être utilement ordonnée dans les délais pour contraindre un maire à assurer l'accueil des enfants scolarisés. TENTATIVE DE PARADE DE L'ETAT - Un recours semble avoir trouvé la parade pour pallier l'écueil de l'urgence : en contraignant les communes à fournir la liste de personnels devant encadrer le SMA, il les contraint de facto à l'organiser.

I – Des difficultés annoncées

La loi n° 2008-790 du 20 août 2008 instituant un droit d'accueil pour les élèves des écoles est entrée en vigueur le 1er septembre, et il n'aura pas fallu longtemps pour que le juge administratif soit saisi, par le biais des référés, des refus de l'appliquer.

Cette loi, codifiée dans le Code de l'éducation, contraint les communes – qui peuvent conventionner avec d'autres communes, un établissement public de coopération intercommunale ou encore avec la caisse des écoles (C. éduc., art. L.133-10, al. 1 et 2) – à organiser un service d'accueil des élèves dès lors que 25 % des enseignants des écoles primaires et maternelles ont déclaré, au moins 48 heures à l'avance (C. éduc., art.L.133-4, al. 1), être en grève.

Les modalités d'organisation du service minimum d'accueil (SMA) n'ont cependant pas été précisées par le législateur : aucun taux d'encadrement minimum des élèves n'a été défini [(1)], alors qu'il existe dans le cas de l'accueil périscolaire, et la qualification des personnels assurant cet accueil n'est pas non plus envisagée. Tout au plus, le maire doit-il veiller à ce que les personnes qu'il aura choisies [(2)] possèdent « les qualités nécessaires à l'encadrement des enfants » et transmettre la liste de ces personnes à l'inspection académique pour une comparaison avec le fichier national automatisé des auteurs d'infractions sexuelles ou violentes (C. éduc., art. L.133-7, al. 2 et 3). Enfin, le maire a l'obligation d'informer les familles des modalités d'organisation de ce service, par tout moyen (C. éduc., art. L.133-4, al. 5).

C'est donc seulement lorsque l'inspection académique informe les communes de la participation d'au moins 25 % des enseignants d'une école à un mouvement de grève (soit au mieux 48 heures à l'avance), que ces dernières ont l'obligation de mettre en œuvre le SMA.

Les difficultés d'application de la loi apparaissaient dès lors inéluctables, en premier lieu pour les « petites » communes ne disposant pas du personnel nécessaire pour assurer l'accueil, mais, en règle générale, pour toutes celles contraintes de faire appel à du personnel d'appoint en extrême urgence.

C'est en partie pour ces raisons, mais également en considérant que la loi remettait en cause le droit de grève [(3)], que certaines communes d'Ile-de-France ont annoncé, lors d'une conférence

de presse le 6 octobre, qu'elles n'organiseraient pas le SMA à l'occasion de la journée de grève des enseignants du premier degré du lendemain. Le recteur de l'académie de Créteil avait alors saisi les préfets des départements concernés afin que ces communes soient « rappelées à l'application de la loi ».

II – L'ordonnances de référé conservatoire des juges des référés de Cergy-Pontoise et de Melun des 6 et 9 octobre 2008

En l'espèce, les préfets ont saisi le juge administratif d'un « référé conservatoire » (Code de justice administrative – CJA, art. L.521-3) qui nécessite que plusieurs conditions soient réunies : les mesures ainsi sollicitées doivent répondre à une urgence, elles doivent présenter un caractère d'utilité, ne pas faire obstacle à l'exécution d'une décision administrative et, enfin, elles doivent présenter un caractère provisoire.

Si la procédure utilisée devant les deux tribunaux administratifs était identique, en revanche, la demande n'était pas la même. Par requête du 6 octobre 2008, le préfet de la Seine-Saint-Denis sollicitait que le juge ordonne « toute mesure utile pour contraindre le maire à prendre les dispositions rendues nécessaires pour l'application de la loi », alors que celui du Val-de-Marne saisissait le juge, le 8 octobre, soit le lendemain de la journée de grève, afin qu'il ordonne toute mesure utile « pour sanctionner la décision du maire refusant de mettre en œuvre dans sa commune le service minimum d'accueil... et notamment de le mettre en demeure de restituer à l'Etat 1/365e de la partie de la dotation globale de fonctionnement calculée sur le nombre d'enfants scolarisés dans les écoles de sa commune ». C'est pourtant sur le même fondement, à savoir celui de l'urgence, que les deux requêtes seront rejetées [4].

Le juge des référés du tribunal administratif de Melun a rejeté la requête préfectorale par ordonnance du 9 octobre suivant, en s'appuyant, d'une part, sur l'absence d'urgence, et, d'autre part, sur la nature de la mesure sollicitée qui n'entrait pas, selon lui, dans les mesures que le juge des référés est susceptible de prendre, en application de l'article L.521-3 du Code de justice administrative.

Le juge des référés du tribunal administratif de Cergy-Pontoise a considéré, dans son ordonnance du 7 octobre, « que, dans les circonstances de l'espèce, aucune mesure utile ne peut plus être utilement ordonnée ce jour pour contraindre le maire à assurer l'accueil des enfants scolarisés ».

En effet, la requête avait été enregistrée la veille au soir de la journée de grève, ce qui ne permettait pas au juge des référés d'ordonner une mesure utile, compte tenu des contraintes liées à l'organisation du SMA et, notamment, de la nécessité d'informer les familles avant l'heure d'ouverture des établissements scolaires.

Le délai de saisine étant trop bref, le juge des référés a considéré qu'il ne pouvait ordonner aucune mesure utile et a donc rejeté la requête. Cette décision a immédiatement posé la question de l'effectivité du recours contre le refus d'organiser le SMA : le délai de préavis auquel sont tenus les enseignants grévistes étant de 48 heures, il suffit au maire d'annoncer son refus de l'organiser dès le lendemain pour empêcher, compte tenu des délais, que le juge des référés puisse l'enjoindre à prendre les mesures nécessaires à l'application de la loi... Toutefois, loin de se prononcer sur le fond de la question de la légitimité du SMA , le juge

administratif s'est contenté, conformément à son office, d'analyser les requêtes au vu des règles gouvernant les procédures engagées par les préfets.

Et c'est dans ces conditions que le juge des référés suspension du tribunal administratif de Paris devait, quant à lui, suspendre la décision du maire en date du 17 octobre 2008 de ne plus organiser de SMA pour les prochaines journées de grève [5].

III – L'ordonnance du tribunal administratif de Paris du 22 octobre 2008

Le préfet de Paris, tirant les enseignements des décisions rendues par les tribunaux administratifs de Cergy-Pontoise et de Melun, a saisi le tribunal administratif non pas d'un référé conservatoire, mais d'une demande de suspension de l'exécution des décisions révélées par les déclarations de Madame Hidalgo, première adjointe au maire de Paris, qui avait affirmé que la commune n'assurerait plus la mise en œuvre du service minimum d'accueil pour des raisons de sécurité. Cette procédure de suspension, propre au préfet, a pour objet de paralyser l'exécution d'une décision administrative dès lors qu'un doute existe sur sa légalité (CGCT, art. L.2131-6).

Si le tribunal administratif de Paris a suspendu la décision « de principe » de ne pas mettre en œuvre le SMA, l'impossibilité d'y procéder n'ayant pas été rapportée par la commune, en revanche, la demande d'injonction préfectorale visant à contraindre le maire à organiser ce service lors de la journée de grève du 23 octobre suivant a été rejetée. En effet, à l'instar des deux autres tribunaux administratifs, celui de Paris a souligné qu'il avait été saisi trop tard (« compte tenu de la date de la présente ordonnance, rendue sur une requête que le préfet de Paris n'a déposée au greffe du tribunal que le 20 octobre à 18 h 15, contre une décision dont il avait pourtant connaissance dès le 17 octobre ») pour ordonner « utilement » une injonction d'organiser, pour la grève du 23 octobre, ce service.

En revanche, la commune de Paris a été enjointe de procéder, en liaison avec les services de l'Etat, à un nouvel examen des modalités d'application de la loi du 20 août 2008, sans toutefois assortir cette injonction d'une astreinte financière. Aucune précision n'a davantage été apportée par le tribunal sur le contenu précis de ces modalités d'application de la loi qui devaient être ainsi de nouveau examinées.

IV – Le référé conservatoire du préfet de Haute-Garonne : la décision du juge des référés du tribunal administratif de Toulouse du 15 novembre 2008

Le juge des référés du tribunal administratif de Toulouse a, dans une ordonnance du 15 novembre [6] enjoint la commune de Toulouse de déposer auprès des services de l'inspection académique de la Haute-Garonne, dans un délai maximum de quatre jours, la liste des personnes choisies par le maire pour assurer l'encadrement des élèves (C. éduc. art. L.133-7), en considérant que le respect de l'obligation législative d'assurer le SMA impliquait nécessairement que la commune anticipe les mouvements de grève à venir en établissant cette liste.

Ce faisant, le juge des référés apporte une nouvelle précision : la liste qui doit être transmise aux services de l'inspection académique doit être établie non pas préalablement à tout mouvement de grève, mais une seule fois, quitte à être « modifiée et réajustée en fonction de l'expérience acquise et des situations concrètes se présentant lors de chaque grève ». Surtout, le préfet semble avoir trouvé la parade pour pallier l'écueil de l'urgence : en contraignant les communes à fournir la liste de personnels devant encadrer le service minimum d'accueil, il les contraint de facto à l'organiser.

V – La demande de suspension du préfet du Rhône : l'ordonnance du tribunal administratif de Lyon du 19 novembre 2008

Seule, la commune de Lyon semble avoir pu convaincre le juge administratif de l'impossibilité d'organiser ce service : l'envoi préalable de 1 900 lettres afin de recenser les vacataires prêts à assurer ce service, et l'accord de seulement 298 d'entre eux, alors qu'il était nécessaire d'en recueillir 750, a démontré au tribunal qu'elle avait tenté, en vain, de mettre en œuvre la loi, et le préfet a vu sa demande de suspension de la décision de ne pas assurer le service rejetée [7].

Cependant, à défaut de pouvoir démontrer cette impossibilité matérielle, les communes s'exposent à une condamnation, sous astreinte, d'organiser le SMA : plusieurs juges des référés ont en effet assorti leurs ordonnances d'astreinte, allant de 500 euros par jour de retard [8] à 10 000 euros par heure de retard [9] en vue de l'organisation du SMA pour la journée du 20 novembre 2008.

En définitive, la sécurité des enfants accueillis doit rester pour les villes la question primordiale, et l'absence de toute qualification des encadrants prévus par la circulaire ministérielle, voire de leur nombre, explique pour beaucoup la résistance des communes.

Reste à en convaincre le juge administratif, en présentant un dossier étayé en ce sens.

Didier Seban et Lorène Carrère, Avocats à la Cour, SCP Seban et Associés

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE : REPONSES A 3 A 5 QUESTIONS GENERALES SPECIALITE GENIE ELECTROTECHNIQUE

DUREE : 3 H

COEFFICIENT : 4

SUJET

RAPPEL :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies. La calculatrice est autorisée, tout autre document est interdit.

Tout résultat est justifié par une relation littérale, puis lors du passage de la forme littérale à son application numérique pour le calcul, chaque grandeur est remplacée par sa valeur numérique en respectant la position qu'elle avait dans la relation, puis le résultat est encadré sans oublier son unité.

Ce dossier contient :

Le Questionnaire	Pages 1/9 à 9/9
Les documents réponses sont impérativement à rendre avec la copie	Pages DR1, DR2 et DR3
Les documents techniques	Pages DT1 à DT9

TEMPS CONSEILLE :

Il est conseillé de lire l'ensemble du sujet qui se compose de quatre questions pouvant être traitées indépendamment.

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe	45 minutes
Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes	45 minutes
Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface	30 minutes
Question 4 : Gradateur et régulation de température	60 minutes

BAREME :

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe	15 points
Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes	15 points
Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface	10 points
Question 4 : Gradateur et régulation de température	20 points
	Total / 60 points

La note définitive du candidat sera ramenée à une note sur 20.

INSTALLATION DE POMPAGE et CHAÎNE DE TRAITEMENT DE SURFACE

Mise en situation.

Dans une usine de traitement de minerai et de traitement de surface de pièces, une installation de pompage permet l'alimentation en eau des différents équipements et de l'approvisionnement en eau d'une chaine de traitement de surface. Dont un bac est régulé en température.

Notre étude se compose de quatre questions pouvant être traitées indépendamment

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe.

Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes.

Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface.

Question 4 : Gradateur et régulation de température.

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe.

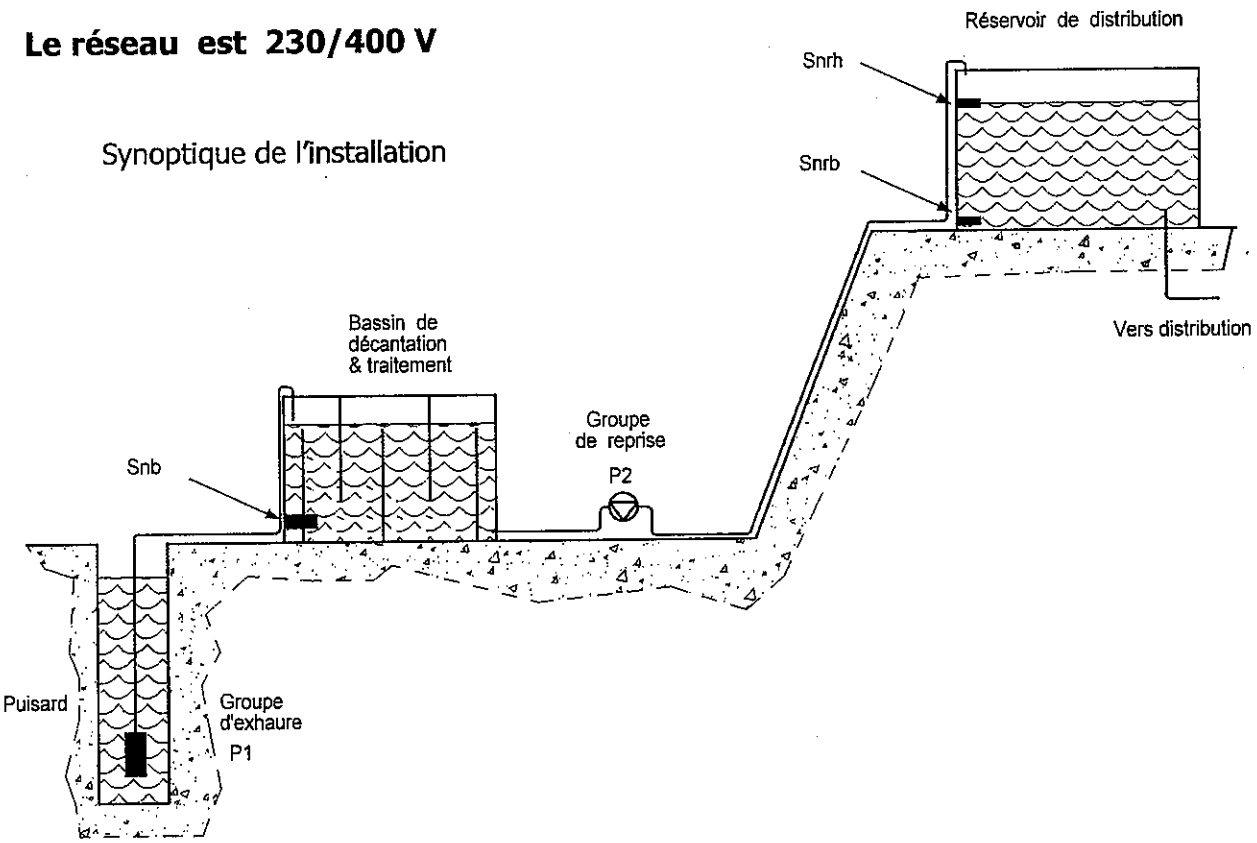
L'installation comporte deux pompes. Une moto-pompe P1 immergée qui permet de stocker l'eau dans un réservoir de décantation avant d'être envoyée dans un autre réservoir de distribution par une moto-pompe P2.

Les caractéristiques des **moto-pompes P1 et P2** relevées sur la plaque signalétique sont les suivantes :

P1 :	**230 /400 V**	**Pn 22 kW**	**Cos φ = 0,80**	**η = 85%**
P2 :	**400 /700 V**	**Pn 30 kW**	**Cos φ = 0,86**	**η = 87%**

Le réseau est 230/400 V

Synoptique de l'installation



Questions

Le schéma de puissance est donné sur le document DR1.

1.1 - A l'aide des caractéristiques données précédemment, calculer l'intensité absorbée " Ia1 " par la pompe **P1**.

1.2 - Dans la chaine d'alimentation électrique de la pompe **P1**, donner le nom et la fonction des matériels suivants : **Q1**, **3 x F1**, **KM1** et **F2**.

1.3 - Quel couplage doit-on réaliser pour le moteur de la pompe **P1** ? Justifier votre réponse.

Choix du matériel pour la pompe P2. A partir des documents techniques DT1 à DT8

Pour un fonctionnement plus souple, la pompe **P2** est commandée avec un démarreur électronique ATS46. Le démarrage est progressif et l'arrêt se fait en roue libre.
La coordination est de type 1. Application en service standard.

L'alimentation est réalisée par un contacteur KM2, la tension de bobine est de 24 V~, F = 50Hz.
Sectionnement et protection par disjoncteur magnétique Q2 associé à KM2.

Questions

1.4 - Déterminer la référence du démarreur et Compléter le schéma de raccordement du démarreur. **Document Réponse DR1**.

1.5 - Déterminer le contacteur **KM2** et le disjoncteur magnétique **Q2** du circuit de puissance à associer au démarreur. Compléter le tableau du **Document Réponse DR1**.

Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes.

Habilitation électrique.

L'habilitation électrique est une exigence réglementaire applicable par la norme NF C 18-510 pour tous les travailleurs qui effectuent des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage. Elle peut être de deux natures : d'ordre électrique ou non électrique.

2.1 - Qu'évoque pour vous, la notion **d'habilitation électrique** ?

2.2 - Donner la définition de l'habilitation électrique suivante : **B2V**.

2.3 - Que signifie la dénomination **IP 2X**.

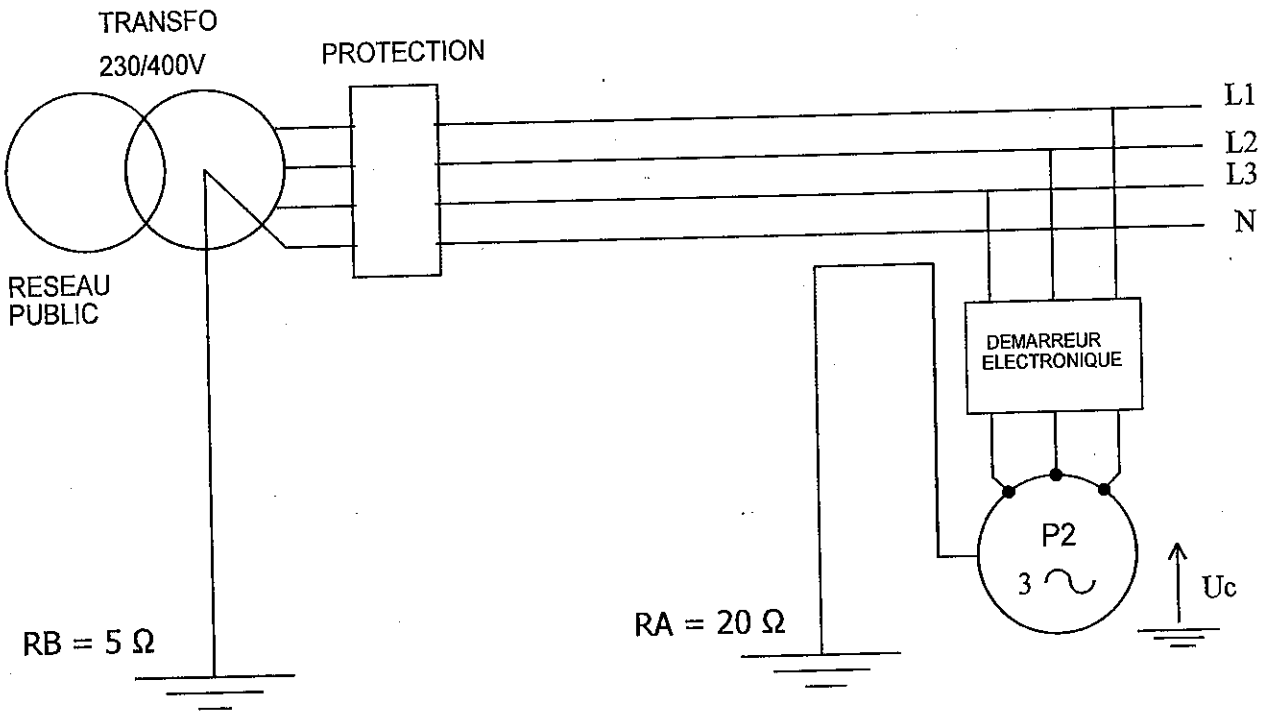
Une consignation peut se faire suivants les cas en deux ou en quatre étapes. En basse tension, elle est réalisée par une personne habilité **BC**.

2.4 - Pour une consignation en 4 étapes, donner **exactement dans l'ordre et avec rigueur**, ces 4 étapes.

Protection des personnes.

L'alimentation électrique des pompes est réalisée à partir d'un poste de transformation public.

La pompe P2 est installée dans un local technique, suivant le schéma de l'installation ci-dessous.
Le local est souvent humide (tension de sécurité est de 25 V).



Questions

2.5 - Un régime du neutre est désigné généralement par 2 lettres.
Quel est le type de régime du neutre de cette installation ? Justifier votre réponse.

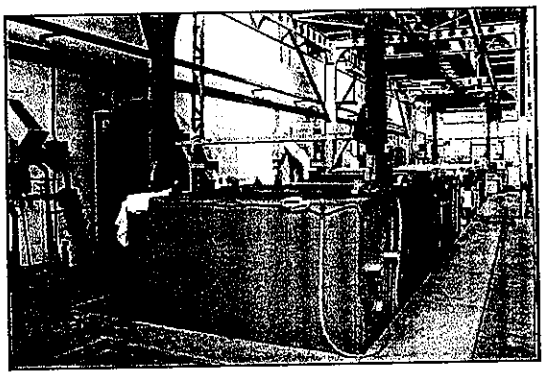
2.6 - Un défaut d'isolement franc survient entre la phase 1 et la masse de la pompe P2.
Tracer le schéma équivalent correspondant à la boucle de défaut (résistance de contact = 0)
Repérer sur votre schéma, la tension du réseau, la tension de contact ainsi que le courant de défaut Id

2.7 - Calculer la valeur du courant de défaut Id.

2.8 - Calculer la tension de contact présumée Uc et conclure.

2.9 - Calculer la sensibilité maximale de l'appareil de protection (DDR) pour assurer la protection des personnes ?

Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface.



Soit un traitement de surface permettant différents cycles de traitement de pièces métalliques.

Il est muni de deux moteurs freins permettant :

La translation verticale : Moteur de levage.
La translation horizontale : Moteur de translation.

Le système possède deux capteurs contrôlant les positions basse et haute.

Position basse : fcb et Position haute : fch.

Le système possède cinq capteurs contrôlant les positions de centrage au-dessus des bacs.

capteurs : fc1, fc2, fc3, fc4, fc5.

Au repos la nacelle du traitement de surface est située au poste de chargement / déchargement et en position basse, caractérisant la position initiale de la **P**artie **O**pérative (**PO**).

Le système permet la visualisation des différents cycles par des voyants :

H1 : cycle Automatique, **H2** : cycle Manuel.

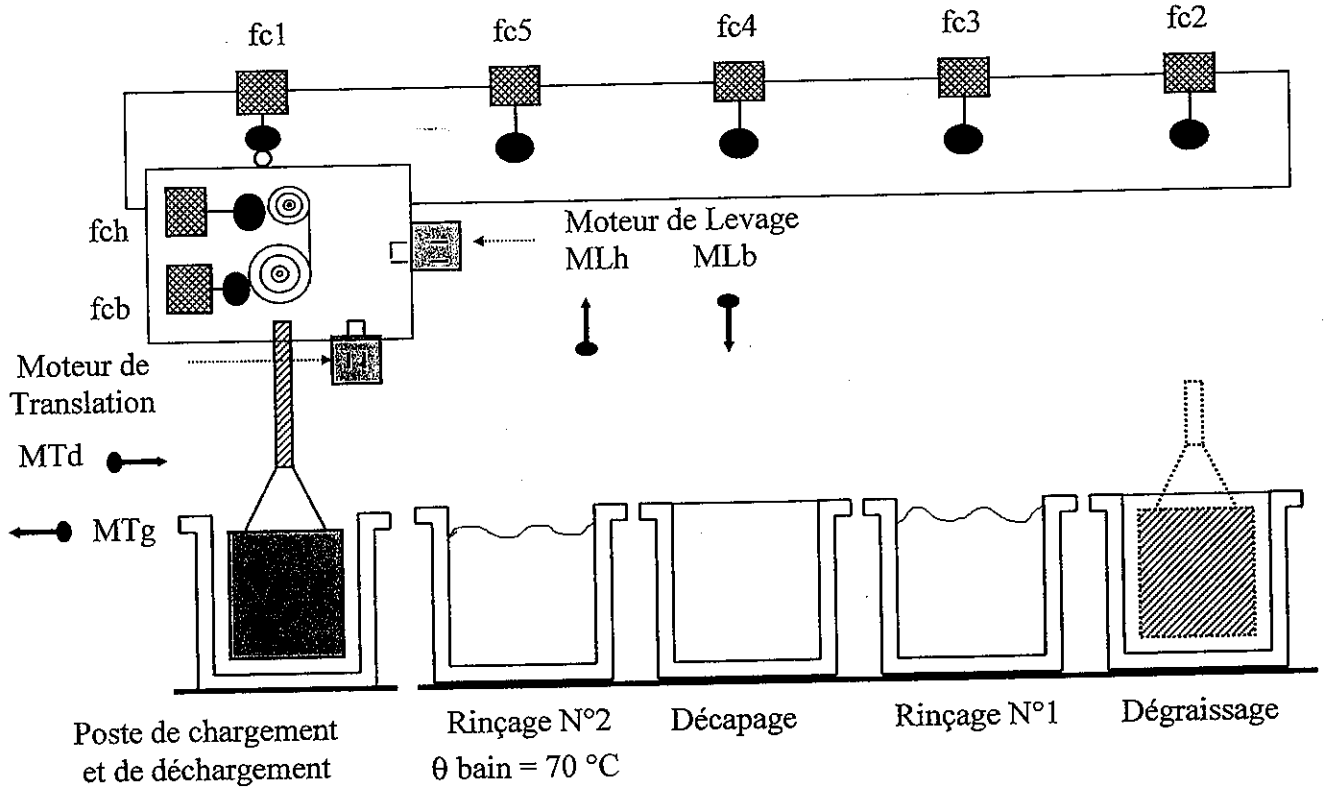
Le choix des modes de fonctionnement est réalisé à partir d'un commutateur à deux positions : Position **Auto** ou position **Manu**.

Six boutons poussoirs :

Deux boutons poussoirs : Départ cycle **Dcy**, un bouton d'arrêt d'urgence à accrochage **AU**.

Quatre boutons poussoirs pour le mode manuel : montée, descente, droite et gauche.

Présentation succinct du dispositif automatique.



Pour un cycle de production : après avoir sélectionné le mode automatique (la nacelle doit être en position initiale), suite à une impulsion sur le bouton poussoir **d**épart **cy**cle (**dcy**)
Le fonctionnement est décrit par les Grafcets fournis sur le **document technique DT9.**

le Grafcet de conduite **GC**

Permet la gestion de deux modes, avec visualisation par voyants des différents cycles.
H1 : cycle Automatique, H2 : cycle Manuel. Le choix des modes est réalisé à partir d'un commutateur à deux positions (Auto, Manu).

le GRAFCET en mode manuel **GManu** permet sous la responsabilité de l'opérateur, les quatre mouvements par appui maintenu respectivement sur son bouton poussoir. **Non étudié.**

L'arrêt d'urgence : Permet l'arrêt total et immédiat de la machine par action sur un bouton poussoir d'arrêt d'urgence : **AU** à accrochage. **Non étudié.**

<u>On souhaite apporter une amélioration au système.</u>

A la suite d'un arrêt d'urgence, la machine est dans une position quelconque, une réinitialisation de la **P**artie **O**pérative (**PO)** est nécessaire pour relancer un nouveau cycle automatique. Cette mise en référence pourra s'effectuer soit manuellement soit automatiquement par un Grafcet.

A présent Le GRAFCET de conduite possède le choix entre trois fonctionnements possibles pour le traitement de surface. Choix des modes à partir d'un commutateur à trois positions :

Position **Auto** ou position **Manu** ou position **Initpo**.

Le système permet la visualisation par voyants des différents cycles respectivement :

H1: Automatique, **H2**: Manuel et **H3**: Mise en référence de la Partie Opérative (PO).

Sélection du mode « mise en référence de la partie opérative » par la position du commutateur en **Initpo**. Si celle-ci n'est pas en position initiale, la nacelle se déplacera automatiquement pour se positionner dans ses conditions initiales.

Questions

3.1 - Sur le Grafcet de conduite, la transition entre l'étape 5 et 6 possède la réceptivité suivante :

$\dashv$ **Auto.fc1.fcb** Que représente chaque variable ? Justifier cette écriture.

Pour les questions suivantes réponde sur le Document Réponse DR2

3.2 - Rechercher un Grafcet **GMR** permettant d'une position quelconque (hors la position initiale), une réinitialisation automatique de la Partie Opérative. Cette procédure ne doit en aucun cas créer des dégâts matériels sur le système.

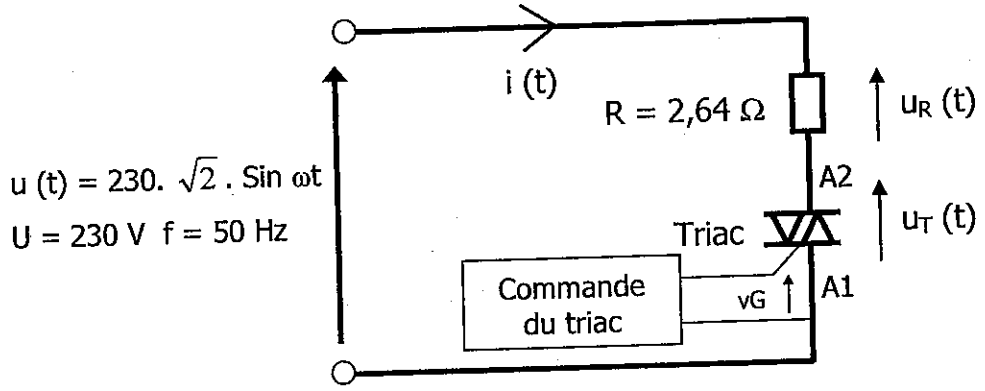
3.3 - Compléter le nouveau Grafcet de conduite **GC1**
Grafcet **cohérent** et **évitant** des conflits entre les différents fonctionnements.

Question 4 : Gradateur et régulation de température.

Sur la chaine de traitement de surface, la température du bac de rinçage N°2 doit être stabilisée à une température de $\theta = 70$ °C. Cette étude fait l'objet de la quatrième question.

Etude de la commande par gradateur.

L'organisation générale d'un gradateur monophasé est la suivante :



La commande de l'interrupteur électronique (triac dans ce cas) est organisée selon 2 principes :

Premier principe.

- la commande de l'interrupteur permet de découper chaque alternance du réseau.
  Nous parlons alors de **GRADATEUR PAR DEPLACEMENT DU POINT D'AMORCAGE.**

Deuxième principe.

- La commande de l'interrupteur permet d'appliquer à la charge un nombre plus ou moins important de périodes du secteur sur un cycle de durée déterminée.

  Nous parlons alors de **GRADATEUR PAR TRAINS D'ONDES.**

On se propose dans un premier temps de comparer ces deux modes.

Hypothèses La chute de tension dans le gradateur est négligeable.

Questions

4.1 - Calculer la puissance maximale que peut fournir la résistance du thermoplongeur.

Pour 50 % de la valeur maximale de la puissance.

4.2 - Pour une commande de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage.
Tracer sur le document réponse **DR3**, l'allure des tensions uR (t) et uT (t).

4.3 - Pour une commande de la modulation d'énergie par train d'ondes.
Tracer sur le document réponse **DR3**, l'allure des tensions uR (t) et uT (t).

Pour un fonctionnement en pleine onde du gradateur (La puissance est maximale).

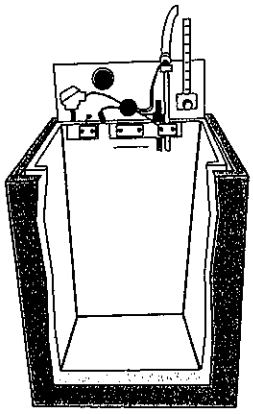
4.4 - Calculer pour les deux modes, les contraintes en courant et en tension sur l'interrupteur électronique (triac). Conclure.

4.5 - Pour les deux principes de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage et par trains d'ondes, proposer une application industrielle. Justifier votre réponse.

4.6 - Conclure sur le choix adopté sur le système 'Bain régulé en température'.

Etude d'une régulation de température par train d'ondes.

Représentation simplifiée et caractéristiques du bac de rinçage N°2



Celui-ci est constitué d'un réservoir en acier inoxydable contenant un volume de 0,516 m^3 d'eau.

Le chauffage de la masse d'eau est assuré par un thermoplongeur. La commande de l'interrupteur est pilotée par un gradateur trains d'ondes de type Gradipack de Schneider Electric.

Volume maximal d'eau à chauffer	V = 0,516 m^3
Masse volumique de l'eau	ρ = 1000 $kg.m^{-3}$
Capacité thermique massique de l'eau	C = 4185 J/(kg.K)
Réseau d'alimentation	Monophasé 230 V ; F = 50 Hz
Système de chauffage	Thermoplongeur monophasé
Résistance du thermoplongeur	R = 2,64 Ω

Étude énergétique et puissance mise en jeu.

On rappelle la relation simplifiée permettant de calculer la puissance (P) d'un dispositif thermique :

$$P = M.C.\frac{(\theta_{bain} - \theta_{ambiant})}{dt}$$

Rappel : M = V.ρ

avec

M : masse en kg

C : capacité thermique massique C_{eau} = 4185 J/(kg.K)

dt : temps nécessaire pour élever une masse à une température de consigne

θ : température en Kelvin ou degrés Celsius °C

Spécifications techniques

En fonctionnement normal, la température du bain doit être maintenue à θ_{bain} = **70 °C**.
Le liquide à chauffer est initialement à la température ambiante et $\theta_{ambiant}$ = **20 °C**.
La puissance électrique maximale délivrée par le thermoplongeur est de P_{max} = **20 kW**.

Hypothèses
- La puissance est maximale.
- Le réservoir est totalement rempli.
- Tous les échanges et pertes thermiques sont négligés.

Questions

4.7 - Calculer le temps minimum théorique nécessaire pour que la température de l'eau θ_{bain} atteigne la valeur de consigne de 70 °C.

4.8 - On souhaite réduire ce temps de moitié, quelle serait alors la puissance à installer ? Quelle incidence, cette modification aurait-elle sur la consommation d'énergie électrique ?

En phase de régulation.

Le régulateur autorise un mode de fonctionnement manuel avec réglage du dosage de la puissance. Egalement un mode automatique avec choix de la loi de commande TOR, P, PI, PID et réglage manuel des gains et constantes.

Questions

4.9 - Citer les trois critères de qualité caractérisant une bonne régulation. Que signifie pour un régulateur le terme PID ?

Désormais **on ne néglige plus les pertes thermiques**. La température est stabilisée à 70 °C. On relève alors OP = 25 %. C'est-à-dire 25 % de la puissance électrique maximale délivrée par le thermoplongeur. Rappel : P_{max} = **20 kW**.

On donne les intervalles de conduction suivants :

- [0, t_1] : Intervalle ou l'interrupteur électronique est commandé (fermé).
- [t_1, t_2] : Intervalle ou l'interrupteur électronique n'est pas commandé (ouvert).
- [0, T] : Période du train d'ondes.

Questions

4.10 - Indiquer la puissance fournie au thermoplongeur pendant les intervalles de temps suivants: [0,t_1], [t_1, t_2] et [0,T]. Vous présenterez vos résultats sous forme de tableau.

4.11 - En déduire la valeur des pertes thermiques (échanges thermiques). Justifier votre réponse.

Vous pouvez vous aider de la relation du calcul de la puissance d'un dispositif thermique :

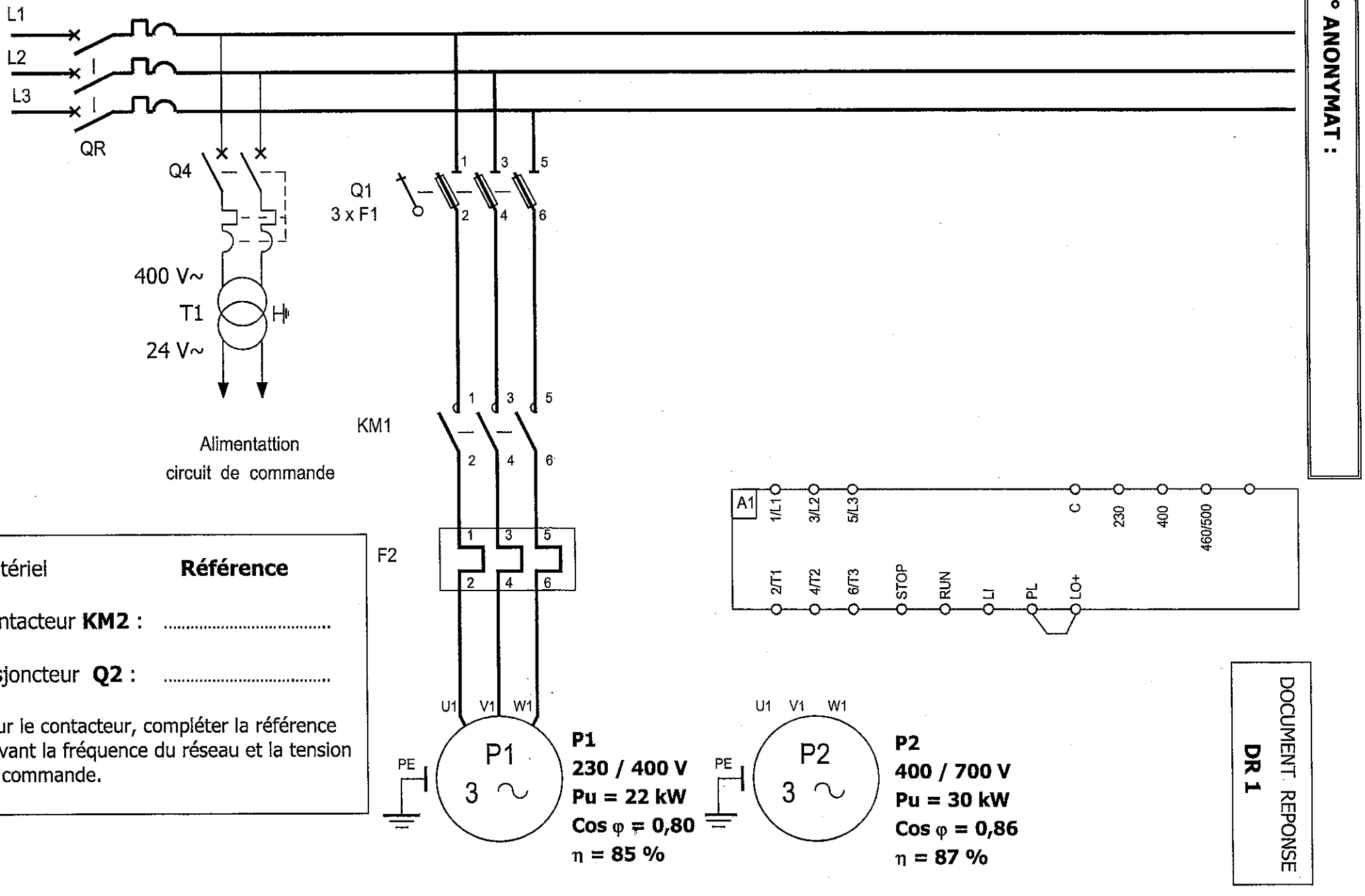
$$P = M.C.\frac{d\theta}{dt} + K.S.(\theta_{bain} - \theta_{ambiant})$$

avec
K : coefficient d'échange en W/(K.m^2)
S : surface d'échange en m^2

INSTALLATION DE DISTRIBUTION D' EAU

SCHEMA DE PUISSANCE

N° ANONYMAT :



Matériel	**Référence**
Contacteur **KM2** :	.....
Disjoncteur **Q2** :	.....

Pour le contacteur, compléter la référence suivant la fréquence du réseau et la tension de commande.

P1
230 / 400 V
Pu = 22 kW
Cos φ = 0,80
η = 85 %

P2
400 / 700 V
Pu = 30 kW
Cos φ = 0,86
η = 87 %

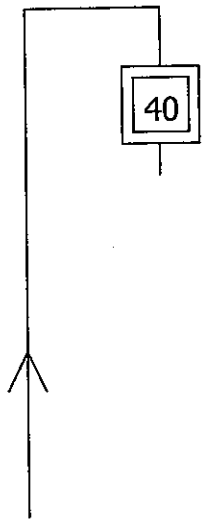
DOCUMENT REPONSE
DR 1

N° ANONYMAT :

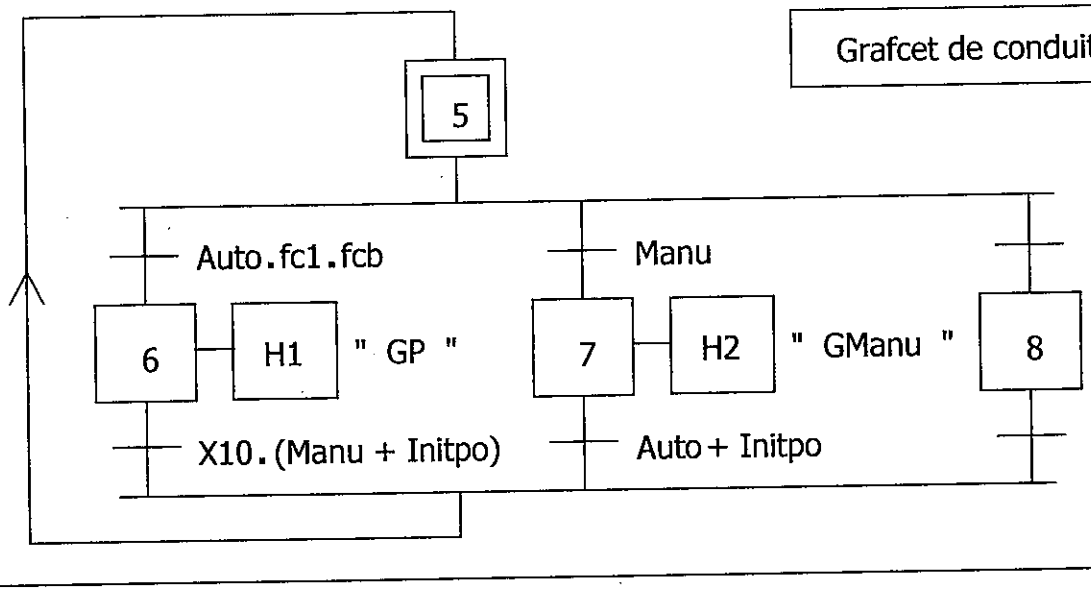
DOCUMENT REPONSE

DR 2

GRAFCET de mise en référence : **GMR**



Grafcet de conduite **GC1**



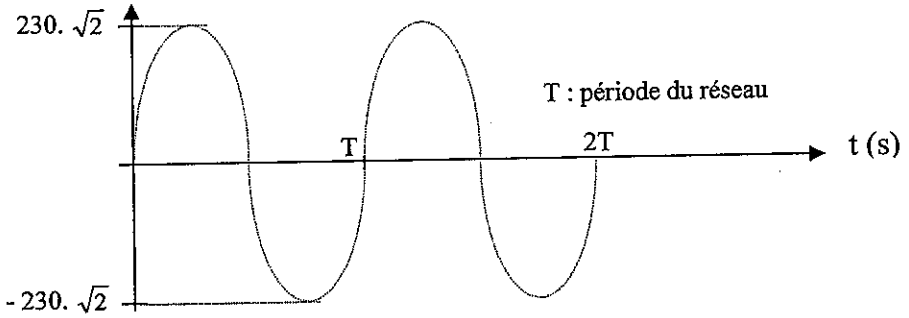
N° ANONYMAT :

DOCUMENT REPONSE
DR 3

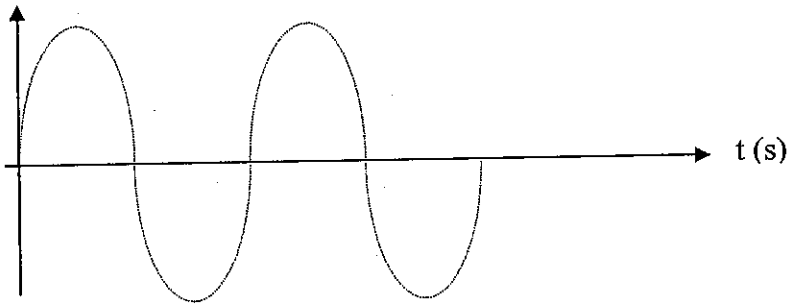
Pour une commande de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage.
Allure des tensions $u_R(t)$ et $u_T(t)$

Question 4.2

$u_R(t)$



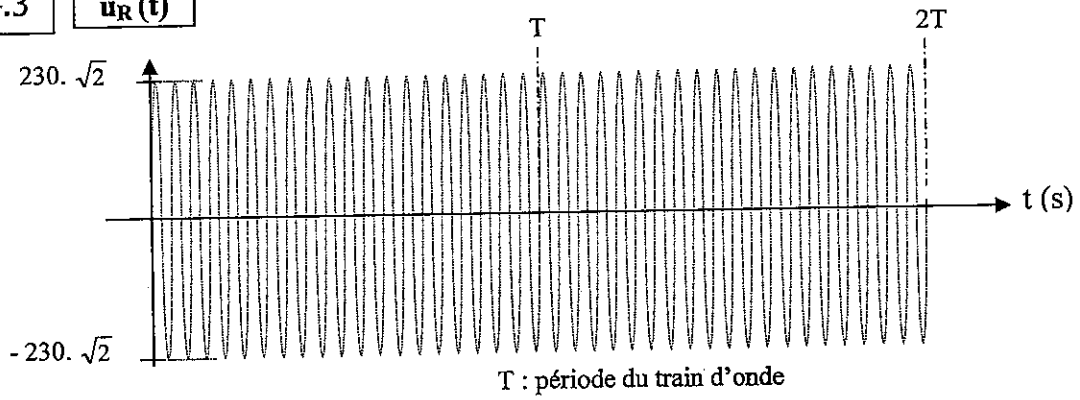
$u_T(t)$



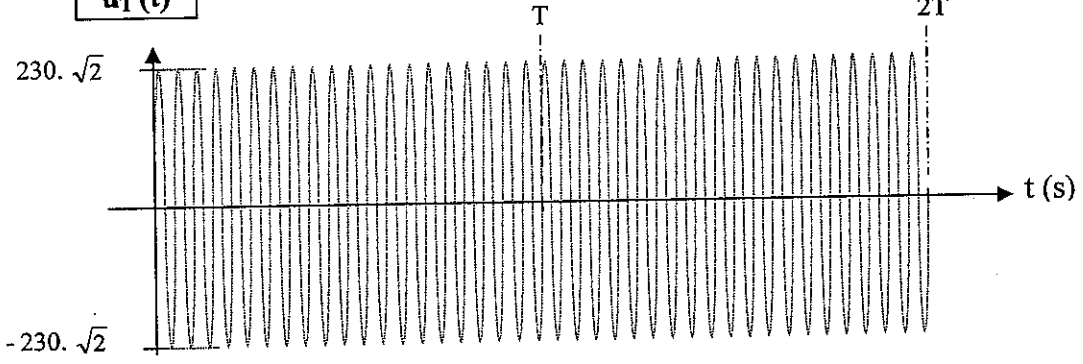
Pour une commande de la modulation d'énergie par trains d'ondes. Allure des tensions $u_R(t)$ et $u_T(t)$

Question 4.3

$u_R(t)$

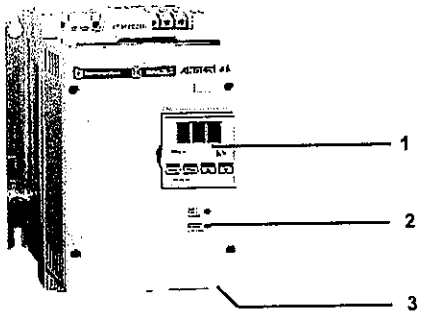


$u_T(t)$



Démarreurs-ralentisseurs progressifs Altistart 46

Présentation, description, fonctionnement



Présentation

Toutes les fonctions de dialogue sont accessibles en face avant du produit par l'intermédiaire :
1 d'un terminal visualisation réglage
2 de la visualisation par DEL
3 du bornier débrochable.

Le démarreur-ralentisseur Altistart 46 est adapté aux caractéristiques moteur et réseau.

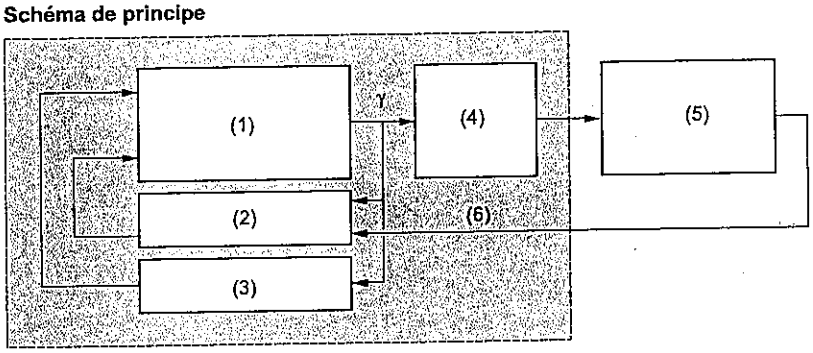
L'utilisation du démarreur-ralentisseur Altistart 46 est recommandée lorsqu'il est nécessaire de :
- réduire les pointes de courant et diminuer les chutes de tension en ligne
- réduire les couples au démarrage pour protéger la mécanique
- accélérer, décélérer ou freiner en douceur, pour la sécurité des personnes ou des objets transportés
- démarrer progressivement les machines en particulier celles à fortes inerties
- adapter facilement le démarreur aux machines spéciales
- protéger le moteur avec une protection très élaborée
- l'Altistart 46 peut commander les moteurs de tensions triphasées normalisées comprises entre 208 et 500 V et de puissances comprises entre 3 et 800 kW.

Description

L'Altistart 46 est constitué d'un module de contrôle monté sur une partie puissance. Des options pour la communication en local ou en ligne (automate ou PC) viennent compléter le produit.

Les possibilités des microprocesseurs et les systèmes de règles floues sous Basic permettent de contrôler les couples pendant les périodes transitoires, et ceci sans qu'il soit nécessaire d'avoir un capteur tachymétrique.

Schéma de principe



(1) Asservissement de couple.
(2) Estimation du couple.
(3) Elaboration consigne de couple.
(4) Etage de puissance.
(5) Moteur asynchrone.
(6) Mesures.

Les produits sont livrés préréglés et peuvent être mis en service sans aucune intervention chaque fois qu'ils sont utilisés en démarreur. Il est néanmoins possible, par l'intermédiaire du terminal "visualisation réglage", montée sur le produit ou par l'option additif interconnexion à un micro-ordinateur du type PC, de modifier la configuration, le réglage et la surveillance.

Caractéristiques : pages A453 et A454
Références : pages A455 et A456
Encombrements : pages A457 et A458
Schémas : pages A459 à A463

Démarreurs-ralentisseurs progressifs Altistart 46
Fonctionnement, caractéristiques

Classe de démarrage prise en compte pour protéger les moteurs

Avec un Altistart 46, il est possible d'adapter la classe de déclenchement (IEC 947-4-1) à toutes les classes normalisées. En fonction de la classe choisie, les temps de déclenchement sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Le produit est réglé en classe 10 pour le service standard et en classe 20 pour le service sévère.

classe de démarrage	temps de déclenchement à 7,2 In (1)	temps de déclenchement à 3 In
2	1,5 s	9 s
10 A	3,7 s	22 s
10	7,4 s	45 s
15	11,1 s	67 s
20	14,8 s	89 s
25	18,5 s	112 s
30	22,2 s	134 s

(1) Suivant IEC 947-4-1.

Le service standard pour le démarreur est celui qui ne dépasse pas 230 s à 3 fois le courant nominal moteur par heure, soit 6,3 % du temps de fonctionnement en démarrages, arrêts freinés ou décélérés.

Par exemple, l'Altistart 46 pourra réaliser en une heure :
- 38 démarrages de 6 s ou 10 démarrages de 23 s
- 19 démarrages de 6 s et 19 arrêts freinés (ou décélérés) de 6 s
- 5 démarrages de 23 s et 5 arrêts freinés (ou décélérés) de 23 s.

Au-delà, le service sera considéré comme sévère.

Domaines d'application

Suivant le type de machine employé dans l'application, l'Altistart 46, en fonction du service associé (standard ou sévère), répond aux exigences demandées les plus sévères.

Ce tableau est donné à titre indicatif.

type de machine	service	fonctions réalisées par l'Altistart 46	courant de démarrage (en % In)	temps de démarrage (en s)
pompe centrifuge	standard	ralentissement (suppression du coup de bélier) protection contre la sous-charge ou l'inversion du sens de rotation des phases	300	5 à 15
pompe à pistons	standard	contrôle du désamorçage et du sens de rotation de la pompe	350	5 à 10
ventilateurs	standard ou sévère (> 30 s)	détection contre la surcharge par colmatage ou la sous-charge (transmission moteur ventilateur cassée) couple de freinage à l'arrêt	300	10 à 40
compresseur à froid	standard	protection même pour moteurs spéciaux	300	5 à 10
compresseur à vis	standard	protection contre l'inversion du sens de rotation des phases contact pour vidange automatique à l'arrêt	300	3 à 20
compresseur centrifuge	standard ou sévère (> 30 s)	protection contre l'inversion du sens de rotation des phases contact pour vidange automatique à l'arrêt	350	10 à 40
compresseur à pistons	standard	protection contre l'inversion du sens de rotation des phases contact pour vidange automatique à l'arrêt	350	5 à 10
convoyeur, transporteur	standard	contrôle de surcharge pour détection d'incident ou de sous-charge pour détection de rupture	300	3 à 10
vis de relevage	standard	contrôle de surcharge pour détection de point dur ou de sous-charge pour détection de rupture	300	3 à 10
téléski	standard	contrôle de surcharge pour détection de bourrage ou de sous-charge pour détection de rupture	400	2 à 10
élévateur	standard	contrôle de surcharge pour détection de bourrage ou de sous-charge pour détection de rupture démarrage constant avec charge variable	350	5 à 10
scie circulaire, scie à ruban	standard ou sévère (> 30 s)	freinage pour arrêt rapide	300	10 à 60
pulpeur, couteau de boucherie	sévère	contrôle du couple au démarrage	400	3 à 10
agitateur	standard	la visualisation du courant donne la densité de la matière	350	5 à 20
mélangeur	standard	la visualisation du courant donne la densité de la matière	350	5 à 10
broyeur	sévère	freinage pour limiter les vibrations pendant l'arrêt, contrôle de surcharge pour détection de bourrage	450	5 à 60
concasseur	sévère	freinage pour limiter les vibrations pendant l'arrêt, contrôle de surcharge pour détection de bourrage	400	10 à 40
raffineur	standard	contrôle du couple au démarrage et à l'arrêt	300	5 à 30
presse	sévère	freinage pour augmenter le nombre de cycles	400	20 à 60

Présentation, description : page A450
Caractéristiques : pages A453 et A454
Références : pages A455 et A456
Encombrements : pages A457 et A458
Schémas : pages A459 à A463

Association démarreur-moteur

Application en service standard (puissance indiquée sur la plaque moteur en kW)

Moteur				Démarreur			
Puissance moteur 230 V	400 V	440 V	500 V	Courant réglage usine (In)	Calibre (IcL)	Démarreur Référence (1)	Masse
kW	kW	kW	kW	A	A		kg
4	7,5	7,5	9	15,2	17	**ATS-46D17N**	4,100
5,5	11	11	11	21	22	**ATS-46D22N**	4,100
7,5	15	15	18,5	28	32	**ATS-46D32N**	4,400
9	18,5	18,5	22	34	38	**ATS-46D38N**	4,400
11	22	22	30	42	47	**ATS-46D47N**	6,900
15	30	30	37	54	62	**ATS-46D62N**	6,900
18,5	37	37	45	68	75	**ATS-46D75N**	10,700
22	45	45	55	80	88	**ATS-46D88N**	10,700
30	55	55	75	98	110	**ATS-46C11N**	11,900
37	75	75	90	128	140	**ATS-46C14N**	16,000
45	90	90	110	160	170	**ATS-46C17N**	44,000
55	110	110	132	190	210	**ATS-46C21N**	44,000
75	132	132	160	236	250	**ATS-46C25N**	44,000
90	160	160	220	290	320	**ATS-46C32N**	45,000
110	220	220	250	367	410	**ATS-46C41N**	56,000
132	250	250	315	430	480	**ATS-46C48N**	62,000
160	315	355	400	547	590	**ATS-46C59N**	62,000
–	355	400	–	610	660	**ATS-46C66N**	62,000
220	400	500	500	725	790	**ATS-46C79N**	112,000
250	500	630	630	880	1000	**ATS-46M10N**	124,000
355	630	710	800	1130	1200	**ATS-46M12N**	124,000

(1) Produit sans module de dialogue.

FRANÇAIS

Association démarreur-moteur

Application en service sévère (puissance indiquée sur la plaque moteur en kW)

Moteur				Démarreur			
Puissance moteur 230 V	400 V	440 V	500 V	Courant réglage usine (In)	Calibre (IcL)	Démarreur Référence (1)	Masse
kW	kW	kW	kW	A	A		kg
3	5,5	5,5	7,5	11	12	**ATS-46D17N**	4,100
4	7,5	7,5	9	15,2	17	**ATS-46D22N**	4,100
5,5	11	11	11	21	22	**ATS-46D32N**	4,400
7,5	15	15	18,5	28	32	**ATS-46D38N**	4,400
9	18,5	18,5	22	34	38	**ATS-46D47N**	6,900
11	22	22	30	42	47	**ATS-46D62N**	6,900
15	30	30	37	54	62	**ATS-46D75N**	10,700
18,5	37	37	45	68	75	**ATS-46D88N**	10,700
22	45	45	55	80	88	**ATS-46C11N**	11,900
30	55	55	75	98	110	**ATS-46C14N**	16,000
37	75	75	90	128	140	**ATS-46C17N**	44,000
45	90	90	110	160	170	**ATS-46C21N**	44,000
55	110	110	132	190	210	**ATS-46C25N**	44,000
75	132	132	160	236	250	**ATS-46C32N**	45,000
90	160	160	220	290	320	**ATS-46C41N**	56,000
110	220	220	250	367	410	**ATS-46C48N**	62,000
132	250	250	315	430	480	**ATS-46C59N**	62,000
160	315	355	400	547	590	**ATS-46C66N**	62,000
–	355	400	–	610	660	**ATS-46C79N**	112,000
220	400	500	500	725	790	**ATS-46M10N**	124,000
250	500	630	630	880	1000	**ATS-46M12N**	124,000

(1) Produit sans module de dialogue.

FRANÇAIS

Borniers contrôle

Les borniers J1 et J2 sont munis de connecteurs débrochables avec détrompeur.

Capacité maximale de raccordement : 2,5 mm² (12 AWG)
Couple de serrage maximal : 0,4 N.m (3,5 lb.in)

Pour les démarreurs ATS-46C17N à 46M12N, l'accès aux borniers J1 et J2 nécessite de retirer le capot de protection.

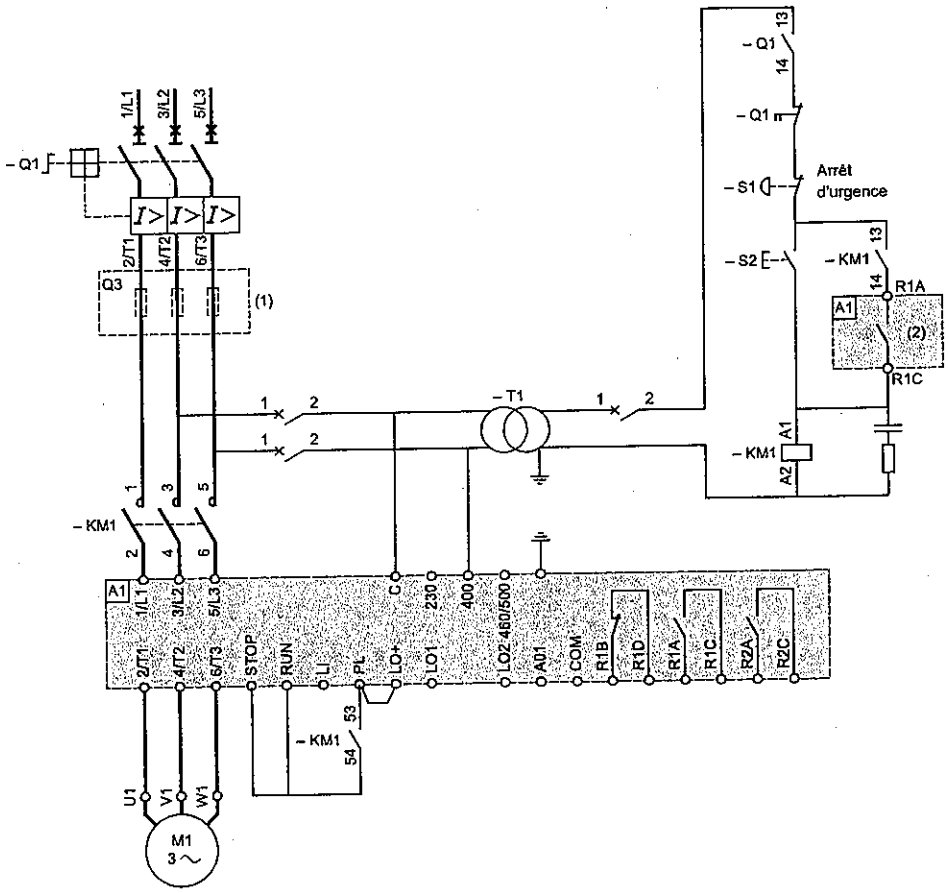
Configuration du démarreur en sortie d'usine

J2-Bornes	Fonction	Caractéristiques
STOP RUN LI	Arrêt démarreur Marche démarreur Arrêt roue libre (entrée affectable)	3 entrées logiques d'impédance 1,5 kΩ Umax = 30 V, Imax = 16,5 mA état 1 : U > 11 V - I > 6 mA état 0 : U < 5 V - I < 2 mA
PL	Alimentation des entrées logiques	+ 24 V ± 20% isolée et non protégée contre les courts-circuits et surcharge; débit maximal : 60 mA
LO+	Alimentation des sorties logiques	A raccorder au PL ou à une source externe
LO1 LO2	Alarme thermique moteur Alarme seuil de courant	Sorties logiques compatibles avec les entrées automate (collecteur ouvert) Umax = 40 V, Umin = 10 V ; courant maximal : 200 mA avec source externe
AO1	Courant moteur	0-20 mA, linéarité 1 %, précision 1 % impédance maximale 800 Ω
COM	Commun des entrées logiques, des sorties logiques et analogiques	0 V isolé
J1-Bornes		
R1B R1D R1A R1C	Contact "O" du relais R1 Contact "F" du relais R1 Enclenchement à la mise sous tension Déclenchement sur défaut	Pouvoir minimal de commutation 100 mA-24 V tension maximale d'emploi ∼ 400 V Courant assigné d'emploi : 0,5 A en AC-14 et AC-15 (∼ 240 V) et DC-13 (⎓ 48 V)
R2A R2C	Contact "F" du relais R2 Commande du contacteur de shuntage du démarreur	

FRANÇAIS

Schéma d'application (alimentation en 400 V)

ATS-46 : 1 sens de marche avec contacteur de ligne, arrêt en roue libre, coordination type 1



FRANÇAIS

(1) Mise en place de fusibles dans le cas de la coordination type 2

(2) Affectation du relais R1 : relais d'isolement (RII)

Constituants à associer

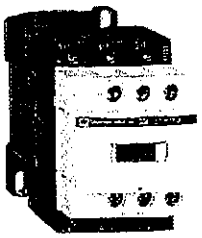
Selon IEC 947-4-2, coordination type 1
Tension d'alimentation triphasée : 400 V

Repère	M1	A1	KM1, KM2, KM3	Q1	Q2
Désignation	Moteur 400 V puissance	Démarreur	Contacteur (1)	Disjoncteur magnétique	Disjoncteur magnéto-thermique
Référence	7,5kW	ATS-46D17N	LC1-D1810^{--}	GV2-L20	GV2-M20
	11 kW	ATS-46D22N	LC1-D2510^{--}	GV2-L22	GV2-M22
	15 kW	ATS-46D32N	LC1-D3210^{--}	GK3-EF40	GV3-M63
	18,5 kW	ATS-46D38N	LC1-D3810^{--}	GK3-EF40	GV3-M63
	22 kW	ATS-46D47N	LC1-D5011^{--}	GK3-EF65	–
	30 kW	ATS-46D62N	LC1-D6511^{--}	GK3-EK65	–
	37 kW	ATS-46D75N	LC1-D8011^{--}	GK3-EF80	–
	45 kW	ATS-46D88N	LC1-D9511^{--}	NS100N+MA	–
	55 kW	ATS-46C11N	LC1-F115^{--}	NS160N+MA	–
	75 kW	ATS-46C14N	LC1-F150^{--}	NS160N+MA	–
	90 kW	ATS-46C17N	LC1-F185^{--}	NS250N+MA	–
	110 kW	ATS-46C21N	LC1-F225^{--}	NS250N+MA	–
	132 kW	ATS-46C25N	LC1-F265^{--}	NS400N+MA	–
	160 kW	ATS-46C32N	LC1-F330^{--}	NS400N+MA	–
	220 kW	ATS-46C41N	LC1-F400^{--}	NS630N+MA	–
	250 kW	ATS-46C48N	LC1-F500^{--}	NS630N+MA	–
	315 kW	ATS-46C59N	LC1-F500^{--}	–	–
	355 kW	ATS-46C66N	LC1-F500^{--}	–	–
	400 kW	ATS-46C79N	LC1-F630^{--}	–	–
	500 kW	ATS-46M10N	LC1-F630^{--}	–	–
	630 kW	ATS-46M12N	LC1-F780^{--}	–	–

(1) Référence à compléter suivant la fréquence du réseau et la tension de commande.
Les commandes S1 et S2 sont des élements **XB2-B** ou **XB2-M.**

FRANÇAIS

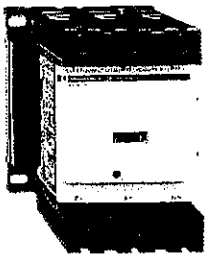
Contacteurs modèle d pour commande de moteurs jusqu'à 75 kW sous 400 V
Références



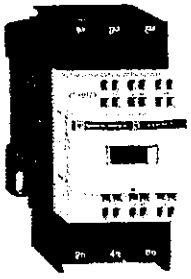
LC1 D09⎓

LC1 D25⎓

LC1 D95⎓Concours externe - Ele



LC1 D115⎓



LC1 D123⎓

LC1 D129⎓

Choix : pages A212 et A213
Caractéristiques : pages A230 à A240
Encombrements : pages A245 à A247
Schémas : pages A250 et A251

Contacteurs tripolaires avec raccordement par vis-étriers, connecteurs ou bornes à ressort

Circuit de commande en courant alternatif, continu ou basse consommation

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 (θ ≤ 60 °C)							courant assigné d'emploi en AC-3	contacts auxiliaires instantanés		référence de base à compléter par le repère de la tension (1)				
220 V	380 V				660V		440 V			fixation (2)		tensions usuelles		
230V	400 V	415 V	440 V	500 V	690 V	1000 V	jusqu'à			vis	ressort	∼	⎓	BC (3)
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A							
2,2	4	4	4	5,5	5,5		9			LC1 D09⎓ (4)	LC1 D09⎓ (4)	B7	P7	BD BL
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5		12			LC1 D12⎓ (4)	LC1 D123⎓ (4)	B7	P7	BD BL
4	7,5	9	9	10	10		18			LC1 D18⎓ (4)	LC1 D183⎓ (4)	B7	P7	BD BL
5,5	11	11	11	15	15		25			LC1 D25⎓ (4)	LC1 D253⎓ (4)	B7	P7	BD BL
7,5	15	15	15	18,5	18,5		32			LC1 D32⎓ (4)	LC1 D323⎓ (4)	B7	P7	BD BL
9	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5		38			LC1 D38⎓ (4)	LC1 D383⎓ (4)	B7	P7	BD BL
11	18,5	22	22	22	30	22	40			LC1 D40⎓ (4)		B7	P7	BD
15	22	25	30	30	33	30	50			LC1 D50⎓ (4)		B7	P7	BD
18,5	30	37	37	37	37	37	65			LC1 D65⎓		B7	P7	BD
22	37	45	45	55	45	45	80			LC1 D80⎓		B7	P7	BD
25	45	45	45	55	45	45	95			LC1 D95⎓		B7	P7	BD
30	55	59	59	75	80	75	115			LC1 D115⎓		B7	P7	BD
40	75	80	80	90	100	90	150			LC1 D150⎓		B7	P7	BD

(1)Tensions du circuit de commande préférentielles.

Courant alternatif

volts	24	48	115	230	400	440	500
LC1 D09...D150 (bobines D115 et D150 antiparasitées d'origine)							
50/60 Hz	B7	E7	FE7	P7	V7	R7	
LC1 D40...D115							
50 Hz	B5	E5	FE5	P5	V5	R5	S5
60 Hz	B6	E6				R6	

Courant continu

volts	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D09...D38 (bobines antiparasitées d'origine)							
U de 0,7...1,25 Uc	JD	BD	CD	ED	SD	FD	MD
LC1 D40...D95							
U de 0,85...1,1 Uc	JD	BD	CD	ED	SD	FD	MD
U de 0,75...1,2 Uc	JW	BW	CW	EW	SW	FW	MW
LC1 D115 et D150 (bobines antiparasitées d'origine)							
U de 0,75...1,2 Uc		BD		ED	SD	FD	MD

Basse consommation

volts ⎓	24	48	72
LC1 D09...D38 (bobines antiparasitées d'origine)			
U de 0,7...1,25 Uc	BL	EL	SL

autres tensions de 5 à 690 V, voir pages A241 à A244

(2) LC1 D09 à D38 : encliquetage sur profilé ⎓ de 35 mm AM1 DP ou par vis.
LC1 D40 à D95 ∼ : encliquetage sur profilé ⎓ de 35 mm ou 75 mm AM1 DL ou par vis.
LC1 D40 à D95 ⎓ : encliquetage sur profilé ⎓ de 75 mm AM1 DL ou par vis.
LC1 D115 et D150 : encliquetage sur 2 profilés ⎓ de 35 mm AM1 DP ou par vis.
(3) BC : basse consommation.
(4) Fourniture sous emballage collectif, voir annexes techniques.

Contacteurs tripolaires avec raccordement pour cosses fermées ou barres

Dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre **6** devant le repère de la tension.
Exemple : **LC1 D09⎓** devient **LC1 D096⎓**.

Contacteurs tripolaires avec raccordement par cosses Faston

Ces contacteurs sont équipés de cosse Faston : 2 x 6,35 mm sur les pôles puissance et 1 x 6,35 mm ou 2 x 2,8 mm sur les bornes de la bobine et des auxiliaires.
Pour les contacteurs LC1 D09 et LC1 D12 uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, remplacer le chiffre 3 par **9**.
Exemple : **LC1 D093⎓** devient **LC1 D099⎓**.

Adjonctions

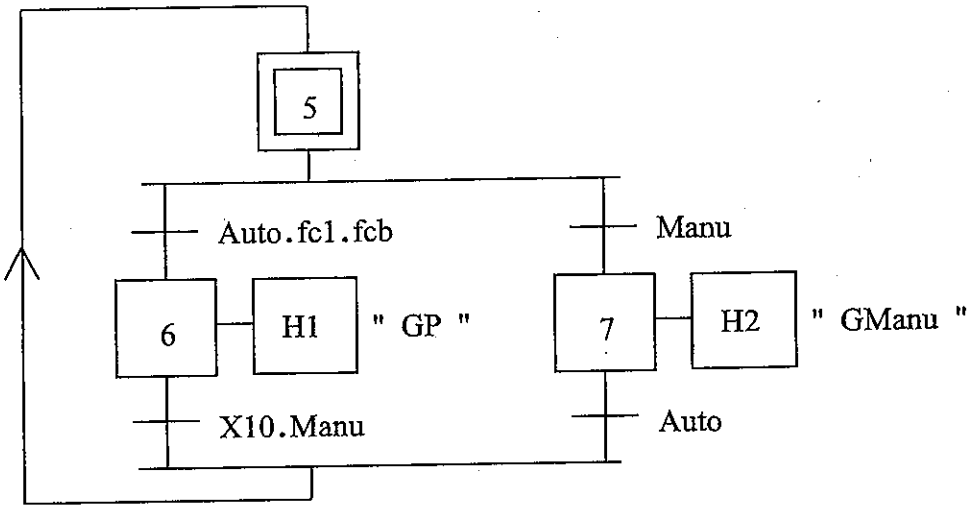
Blocs de contacts auxiliaires et modules additifs : voir pages A222 à A229.

Le fonctionnement est décrit par les Grafcets suivants :

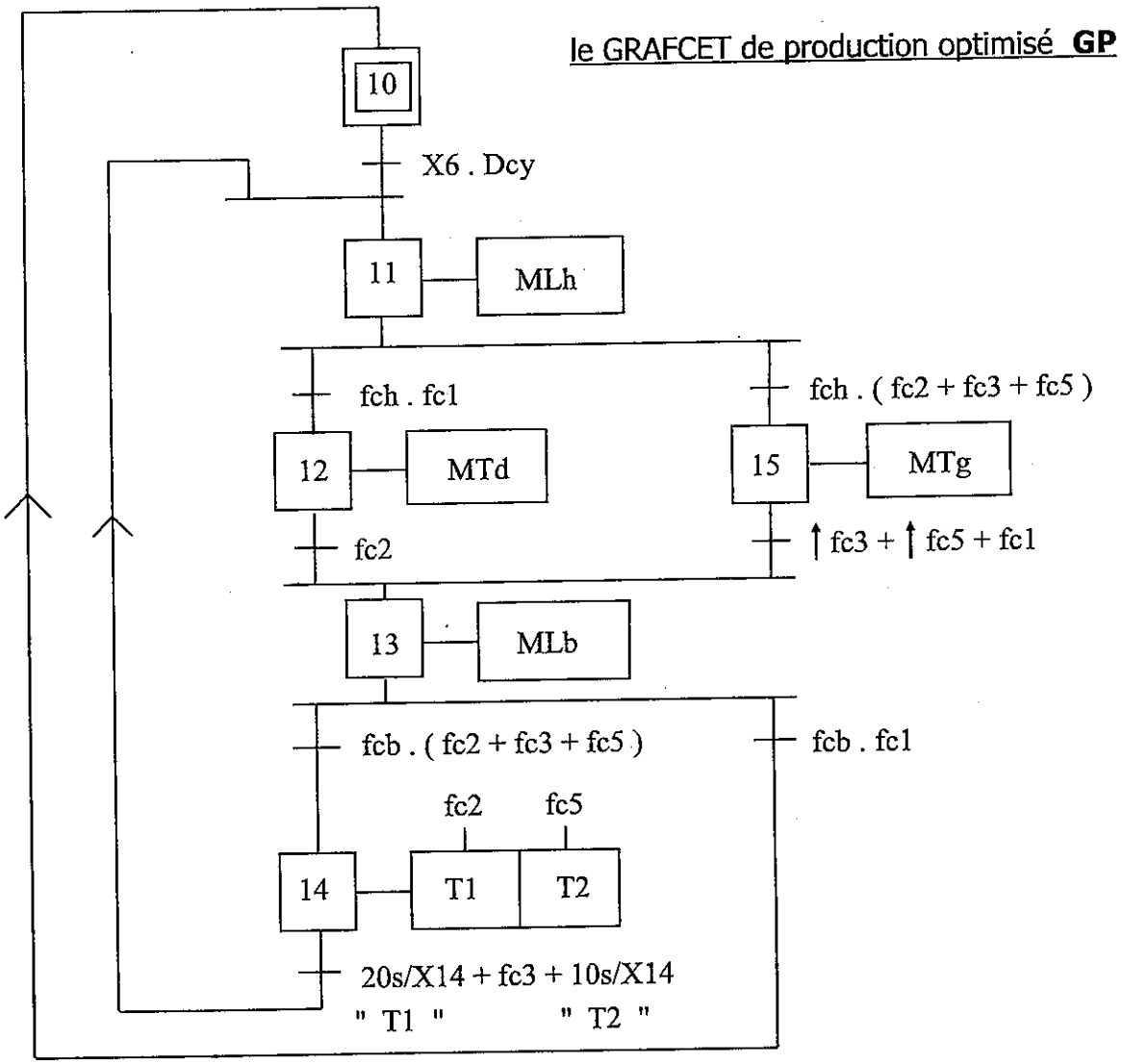
le Grafcet de conduite **GC**

Permet la gestion de deux modes, avec visualisation par voyants des différents cycles. H1 : cycle Automatique, H2 : cycle Manuel. Le choix des modes est réalisé à partir d'un commutateur à deux positions (Auto, Manu).

GC



le GRAFCET de production optimisé **GP**



CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014
POUR LE RECRUTEMENT DE TECHNICIENS DE GRADE NORMALE DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE : Répondre à 3 à 5 questions générales et de vérification des connaissances en Génie Electrotechnique.

DUREE : 3 HEURES **COEFFICIENT : 4**

RAPPEL :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies. La calculatrice est autorisée, tout autre document est interdit.

Tout résultat est justifié par une relation littérale, puis lors du passage de la forme littérale à son application numérique pour le calcul, chaque grandeur est remplacée par sa valeur numérique en respectant la position qu'elle avait dans la relation, puis le résultat est encadré sans oublier son unité.

Ce dossier contient :

Le Questionnaire	Pages 1/9 à 9/9
Les documents réponses sont impérativement à rendre avec la copie	Pages DR1, DR2 et DR3
Les documents techniques	Pages DT1 à DT9

TEMPS CONSEILLE :

Il est conseillé de lire l'ensemble du sujet qui se compose de quatre questions pouvant être traitées indépendamment.

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe	45 minutes
Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes	45 minutes
Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface	30 minutes
Question 4 : Gradateur et régulation de température	60 minutes

BAREME :

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe	15 points
Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes	15 points
Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface	10 points
Question 4 : Gradateur et régulation de température	20 points
	Total / 60 points

La note définitive du candidat sera ramenée à une note sur 20.

Correction

INSTALLATION DE POMPAGE et CHAÎNE DE TRAITEMENT DE SURFACE

Question 1 : Schéma électrique, choix de l'appareillage d'une pompe — 15 points

Les caractéristiques de la **pompe P1** relevées sur la plaque signalétique sont les suivantes

P1 : 230 /400 V Pn 22 kW Cos φ = 0,80 η = 85% Le réseau est 230/400 V

Questions

1.1 - A l'aide des caractéristiques données précédemment, calculer l'intensité absorbée " Ia1 " par la pompe **P1**.

Calcul de " Ia1 " $\mathbf{Ia1} = \dfrac{Pu}{\eta.U.\cos\varphi.\sqrt{3}} = \dfrac{22.000}{0{,}85.400.0{,}8.\sqrt{3}}$

Ia1 = 46,7 A — **2 points**

1.2 - Dans la chaine d'alimentation électrique de la pompe **P1**, donner le nom et la fonction des matériels suivants : **Q1**, **3 x F1**, **KM1** et **F2**. — **3 points**

Repère	Nom	Fonction
Q1	Sectionneur	Organe de séparation (d'isoler). Mettre hors ou en tension un circuit électrique. Le sectionneur n'a pas de pouvoir de coupure, il doit être manœuvré à vide et doit pouvoir être condamné en position ouverte.
3 x F1	Fusibles	Organe de protection. Permet de protéger l'équipement électrique contre les courts circuits. Dans ce cas trois fusibles type **aM** (accompagnement moteur).
KM1	Contacteur	Organe de commande, permet d'établir ou d'interrompre le passage du courant électrique à partir d'une commande à distance. C'est aussi un interface (entre la commande et la puissance). Le contacteur possède un pouvoir de coupure.
F2	Relais thermique	Organe de protection. Permet de protéger le récepteur placé en aval contre les surcharges du courant électrique (usuellement + 15 % du courant nominal In). Complémentairement protéger contre les coupures de phases.

1.3 - Quel couplage doit-on réaliser pour le moteur de la pompe **P1** ? Justifier votre réponse.

Le réseau est ~~230~~ / 400 V → Tension mono / tension Triphasée

P1 : Tension moteur = 230 / 400 V → Tension supportée par l'enroulement en fonctionnement nominal

Pour P1, le couplage sera **ETOILE** — **2 points**

Choix du matériel pour la pompe P2. A partir des documents techniques DT1 à DT8

Questions

1.4 - Déterminer la référence du démarreur : **ATS-46D62N** — **1 point**

Compléter le schéma de raccordement du démarreur. **Document Réponse DR1.** — **4 points**

1.5 - Déterminer le contacteur KM2 et le disjoncteur magnétique Q2 du circuit de puissance à associer au démarreur. Compléter le tableau du **Document Réponse DR1.** — **3 points**

Question 2 : Habilitation électrique, protection des personnes — 15 points

Habilitation électrique.

2.1 - Qu'évoque pour vous, la notion **d'habilitation électrique** ? — **2 points**

'L'habilitation est la reconnaissance, par son employeur (lien de subordination), de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées (vis-à-vis du risque électrique)'.

L'habilitation n'est pas directement liée à la position hiérarchique, ni à la qualification professionnelle.

2.2 - Donner la définition de l'habilitation électrique suivante : **B2V**. — **1 point**

B2V est un Chargé de travaux pouvant effectuer des tâches au **voisinage** de pièces nues sous tension. La zone de voisinage de travail sous tension du domaine BT (Zone 4 : distance inférieure à 30 cm à partir de pièces nues sous tension).
Une personne habilitée B2 assure la direction effective des travaux et prend les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé sous ses ordres.

2.3 - Que signifie la dénomination **IP 2X**. — **1 point**

Les **indices de protection IP** définissent le degré de protection du **matériel électrique** vis à vis des influences externes. Ce code **IPXX** va indiquer à l'utilisateur les conditions dans lesquelles le matériel pourra être exploité en tenant compte des risques éventuels.
Le 1er chiffre définit la protection du matériel en présence de corps solides.
Le 2ème chiffre définit la protection du matériel en présence d'eau.
Un matériel classé IP 2X est protégé uniquement contre l'introduction d'objets d'un diamètre supérieur à 12,5mm.

Une consignation peut se faire suivants les cas en deux ou en quatre étapes. En basse tension, elle est réalisée par une personne habilité **BC**.

2.4 - Pour une consignation en 4 étapes, donner **exactement dans l'ordre et avec rigueur**, ces 4 étapes. — **3 points**

Etape 1	**Séparation**	séparation de l'ouvrage des sources de tension (ouverture d'un organe tel qu'interrupteur, disjoncteur ou sectionneur). La séparation doit porter sur tous les conducteurs actifs.
Etape 2	**condamnation**	condamnation des organes de séparation en position d'ouverture. Condamnation physique par au minimum un cadenas. Condamnation administrative par une pancarte d'interdiction de manœuvre.
Etape 3	**identification**	Identification de l'ouvrage mis hors tension. Cette opération a pour but d'être certain que la zone de travail est bien située sur l'ouvrage mis hors tension (étude des schémas, des plans...), par de retour par onduleur.
Etape 4	**VAT**	**V**érification de l'**A**bsence de **T**ension. On vérifie l'appareil avant et après. La VAT s'effectue au plus près du lieu d'intervention.
	MALT et CCT	Pour les circuits capacitifs ou inductifs (ou lignes) : La mise à la terre (MALT) et en court-circuit (CCT). Cette opération permet de se prémunir contre les risques dus aux tensions induites, aux condensateurs chargés.

Protection des personnes.

L'alimentation électrique des pompes est réalisée à partir d'un poste de transformation public.

La pompe P2 est installée dans un local technique, suivant le schéma ci-dessous.
Le local est souvent humide. Tension de sécurité dans un local humide est UL = 25 V

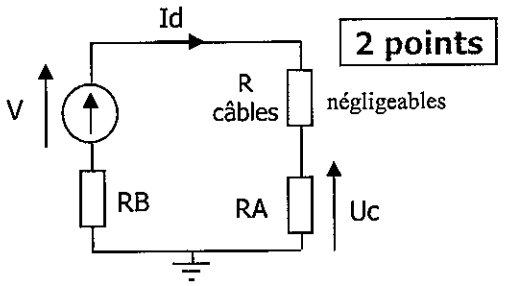
Questions

2.5 - Un régime du neutre est désigné généralement par 2 lettres.
Quel est le type de régime du neutre de cette installation ? Justifier votre réponse.

1ère lettre : Précise la position du Neutre / Terre
2ème lettre : Précise la position des Masses / Terre **1 point**

Schéma TT **1ère lettre T : le neutre est relié directement à la terre.**
2ème lettre T : les masses métalliques sont reliées directement à la terre

2.6 - Un défaut d'isolement franc survient entre la phase 1 et la masse de la pompe P2.
Tracer le schéma équivalent correspondant à la boucle de défaut. Repérer sur votre schéma, la tension du réseau, la tension de contact et le courant de défaut Id.



2 points

2.7 - Calculer la valeur du courant de défaut Id.

$$Id = \frac{\Sigma V}{\Sigma Ri} = \frac{V}{RA+RB} = \frac{230}{25} = 9{,}2\ A$$

Id = 9,2 A **1 point**

2.8 - Calculer la tension de contact présumée Uc et conclure.

Uc = Ra . Id = 20 . 9,2 = 184 V **Uc = 184 V** **1 point**

☠ **Il y a danger pour les personnes car** **Uc (184 V) >> UL (25V)**

La tension de contact est supérieure à la tension de sécurité, **1 point**
Coupure automatique de l'alimentation dès l'apparition du défaut.

2.9 - Calculer la sensibilité maximale de l'appareil de protection (DDR) pour assurer la protection des personnes ?

La sensibilité du DDR IΔn doit être $\leq \frac{UL}{RA}$ $I\Delta n \leq \frac{25}{25}$ **IΔn ≤ 1 A** **2 points**

Question 3 : Automatisation d'une chaine de traitement de surface — 10 points

Questions

3.1 - Sur le Grafcet de conduite, la réceptivité est la suivante : **Auto.fc1.fcb** — **2 point**

Il est nécessaire d'avoir le BP **auto** (pour choisir le cycle) **ET** d'avoir les conditions initiales **fc1.fcb** avant de démarrer un cycle automatique. S'assurer avant tout que la PO est bien en condition initiale.

Pour les questions suivantes réponde sur le Document Réponse DR2

3.2 - Rechercher un Grafcet **GMR** — **5 points**

3.3 - Compléter le nouveau Grafcet de conduite **GC1** — **3 points**

Question 4 : Gradateur et régulation de température — 20 points

Etude de la commande par gradateur.

4.1 - Le thermoplongeur est directement alimenté en plein onde sur le secteur.
Calculer la puissance électrique maximale qu'il peut fournir.

$$\mathbf{Pmax} = \frac{V^2}{R} = \frac{230^2}{2{,}64} = \mathbf{20038\ W}$$

Pmax = 20 kW — **2 points**

4.2 - Pour une commande de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage.
L'allure des tensions uR (t) et uT (t). **Document Réponse DR3.** — **2 points**

4.3 - Pour une commande de la modulation d'énergie par train d'ondes.
L'allure des tensions uR (t) et uT (t). **Document Réponse DR3.** — **2 points**

Pour un fonctionnement en pleine onde du gradateur (La puissance est maximale).

4.4 - Calculer pour les deux modes, les contraintes en courant et en tension sur l'interrupteur électronique (triac). Conclure.

En fonctionnement pleine onde du gradateur, les contraintes sont identiques pour les 2 modes.

Soit en courant I = V / R (230 / 2,64) et en tension inverse crête 230.$\sqrt{2}$ V (325 V).

I = 87 A et $\mathbf{V_{inv\ crête}}$ **= 230.$\sqrt{2}$ V** soit 325 V — **2 points**

4.5 - Pour les deux principes de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage et par trains d'ondes, proposer une application industrielle. Justifier votre réponse.

Par déplacement du point d'amorçage : **système à faible inertie (Éclairage)**

Par trains d'ondes : **système à forte inertie (Chauffage industriel)** — **2 points**

4.6 - Conclure sur le choix adopté sur le système 'Bain régulé en température'. — **1 point**

Constantes de temps des bains régulés élevées, donc on utilise le train d'ondes.
Avantage du train d'ondes la commande est linéaire et permet donc d'effectuer de la régulation.

Etude d'une régulation de température par train d'ondes.

4.7 - Calculer le temps minimum théorique nécessaire pour que la température de l'eau θ_{bain} atteigne la valeur de consigne de 70 °C.
valeur de consigne de 70 °C. Rappel : V = 0,516 m^3 et $\theta_{ambiant}$ = 20 °C et P_{max} = 20 kW.

dt = $dt = V.\rho.C.\dfrac{(\theta bain - \theta ambiant)}{P\max}$

dt = $0{,}516.1000.4185.\dfrac{(70-20)}{20000}$

dt = 5399 s

dt = 90 min

2 points

4.8 - On souhaite réduire ce temps de moitié, quelle serait alors la puissance à installer ?
Quelle incidence, cette modification aurait-elle sur la consommation d'énergie électrique ?

La performance d'un système électrique est liée à sa puissance, donc dépendante du temps. Si l'on souhaite réduire le temps de moitié, il est nécessaire de doubler la puissance. donc **Pmax = 40 kW** **1 point**

Aucune incidence, pour monter une même masse de liquide avec une même différence de température, l'Energie nécessaire reste la même. **1 point**

$V.\rho.C.(\theta bain - \theta ambiant)$ = **constant. (☺ l'énergie est indépendante du temps).**

En phase de régulation.

La température est stabilisée à 70 °C. OP = 25 % de la puissance maximale. **P_{max} = 20 kW.**

4.9 - Citer les trois critères de qualité caractérisant une bonne régulation.
Que signifie pour un régulateur le terme PID ?

Les trois critères **1 point**
- **Rapidité** (Action proportionnelle d'un correcteur améliore la rapidité)
- **Précision** (Action intégrale élimine l'erreur résiduelle en régime permanent)
- **Stabilité** (Action dérivée améliore la stabilité et anticipe les perturbations)

le terme PID est utilisé pour un correcteur (régulateur) : **P**roportionnel **I**ntégral **D**érivé **1 point**

4.10 - Indiquer la puissance fournie au thermoplongeur pendant les intervalles de temps suivants [0 t_1], [t_1, t_2] et [0,T]. Vous présenterez vos résultats sous forme de tableau.

Intervalles de temps	[0, t_1]	[t_1, t_2]	[0,T]
Puissance (Watts)	**20 000**	**0**	**25% Pmax → 5000 W**

2 points

4.11 - En déduire la valeur des pertes thermiques (échanges thermiques). Justifier votre réponse.

En moyenne, pas de variation de température donc Ppertes thermiques = 25% Pmax

Si P = 8000 W = $P = M.C.\dfrac{d\theta}{dt} + K.S.(\theta_{bain} - \theta_{ambiant})$ = **Ppertes thermiques 5 kW**

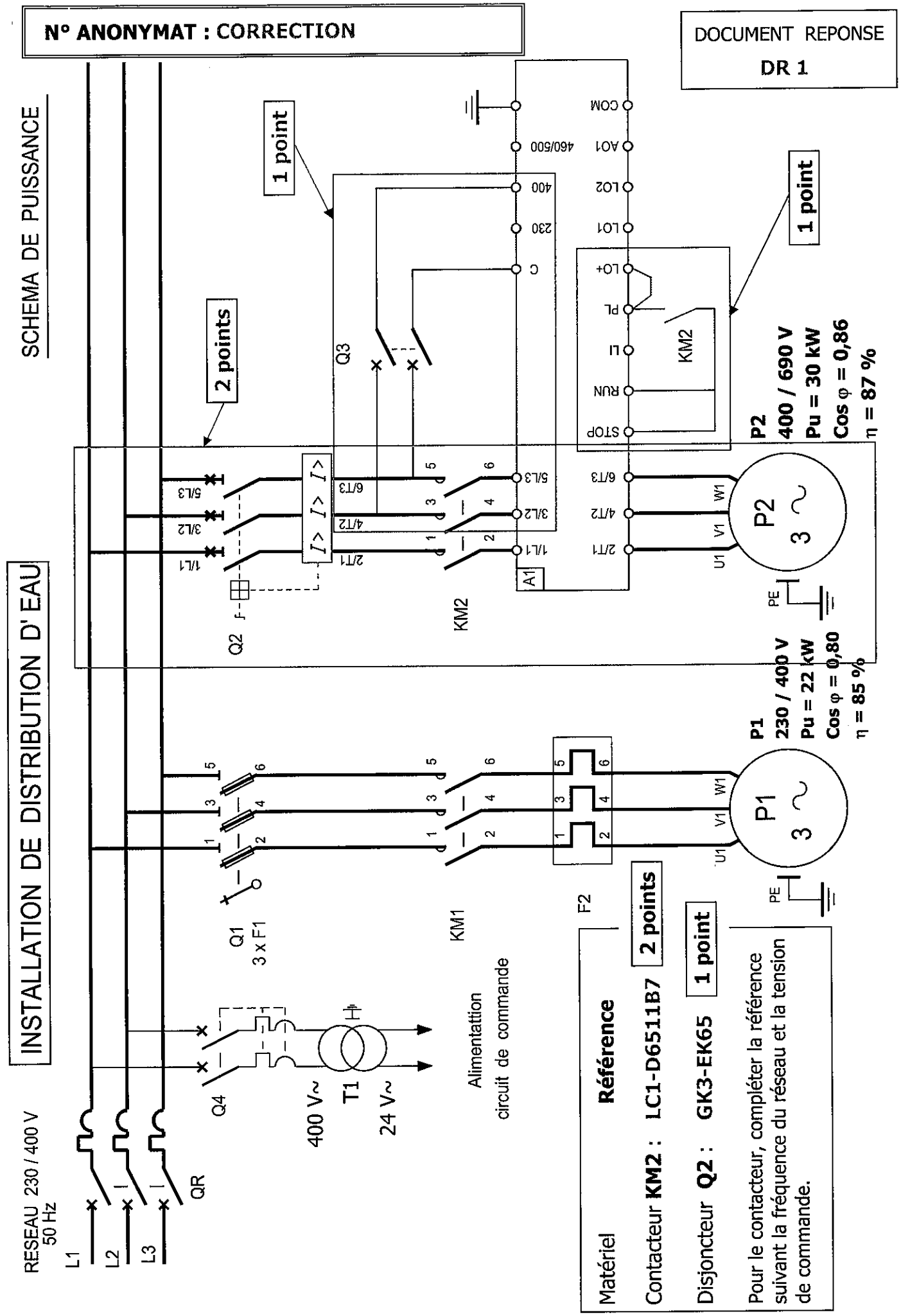
$d\theta = 0$ → $\dfrac{d\theta}{dt} = 0$

Ppertes thermiques 5000 W **1 point**

N° ANONYMAT : CORRECTION

DOCUMENT REPONSE

DR 1



Matériel	Référence		
Contacteur **KM2** :	LC1-D6511B7	**2 points**	
Disjoncteur **Q2** :	GK3-EK65	**1 point**	

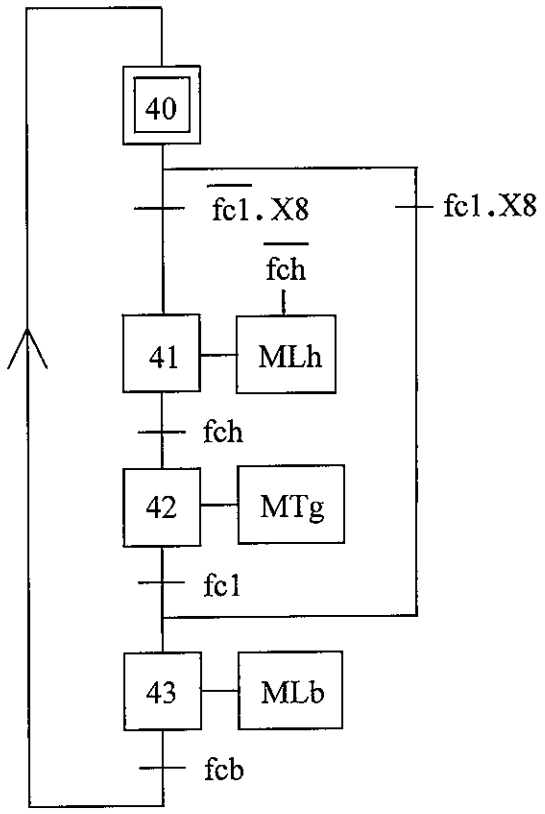
Pour le contacteur, compléter la référence suivant la fréquence du réseau et la tension de commande.

N° ANONYMAT : CORRECTION

DOCUMENT REPONSE
DR 2

GRAFCET de mise en référence : **GMR**

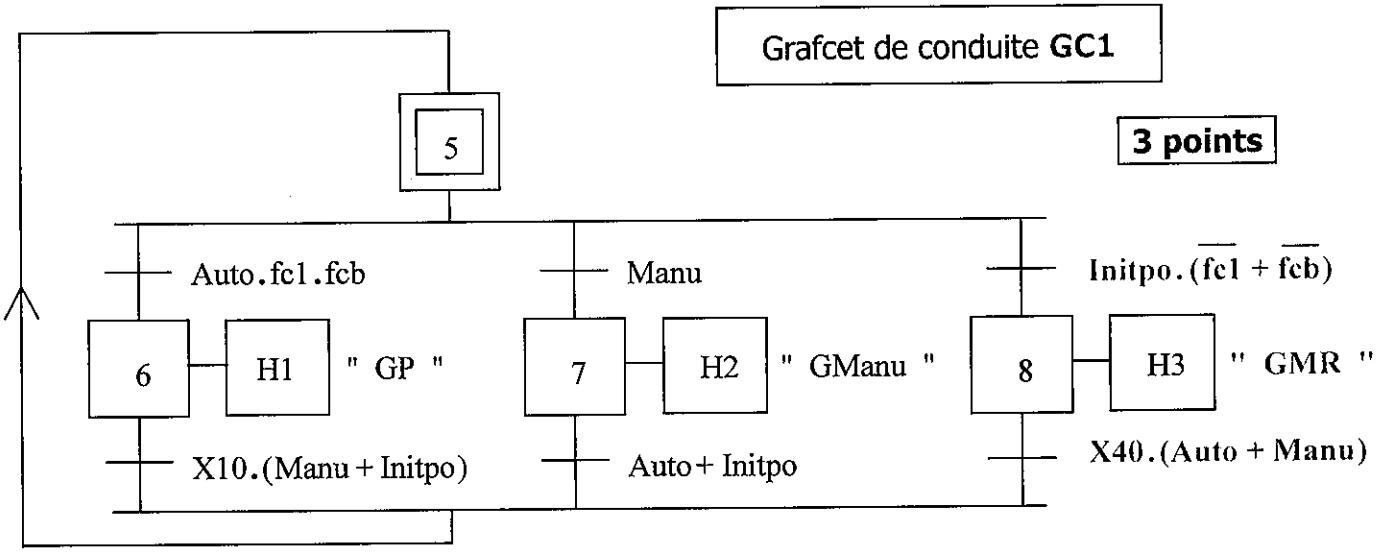
5 points



Ce n'est pas la seule solution. Sans tenir compte des temps de scrutation de l'API et de recherche d'optimisation de production.
Il existe la solution de 2 sauts et dans ce cas pas d'action conditionnelle.
Grafcet conforme à la norme IEC 60848 sous la référence NF EN 60848

Grafcet de conduite **GC1**

3 points



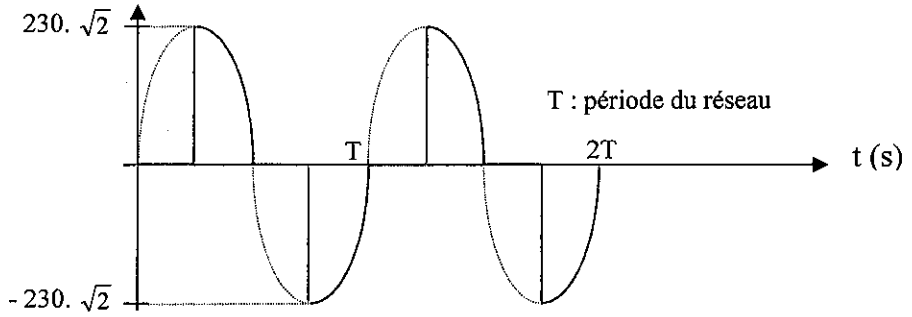
N° ANONYMAT : CORRECTION

DOCUMENT REPONSE
DR 3

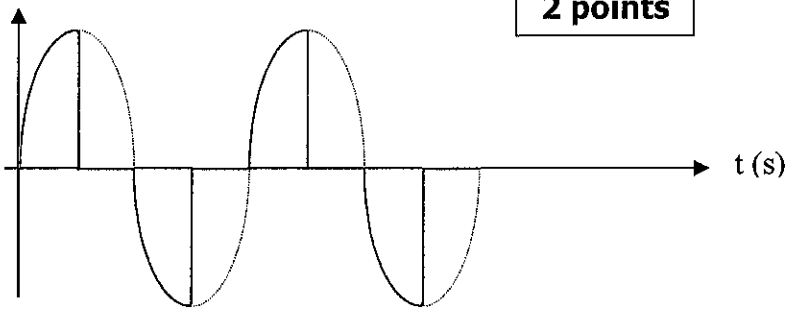
Pour une commande de la modulation d'énergie par déplacement du point d'amorçage.
Allure des tensions $u_R(t)$ et $u_T(t)$

Question 4.2

$u_R(t)$



$u_T(t)$

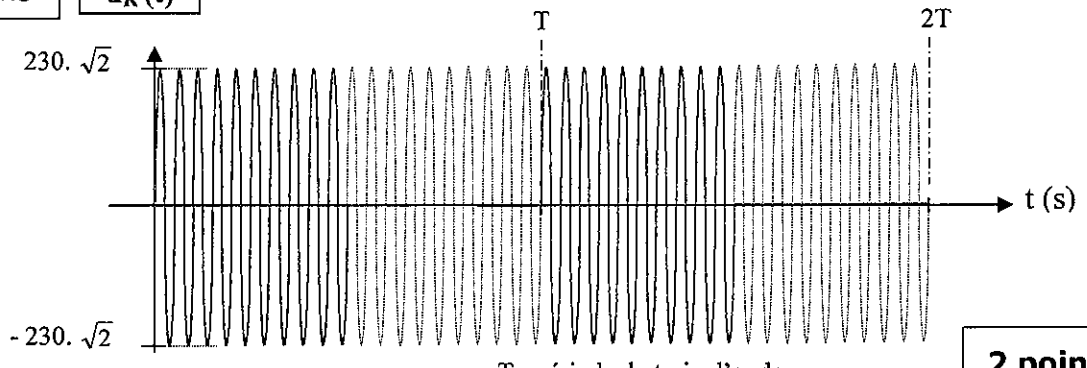


2 points

Pour une commande de la modulation d'énergie par trains d'ondes. Allure des tensions $u_R(t)$ et $u_T(t)$

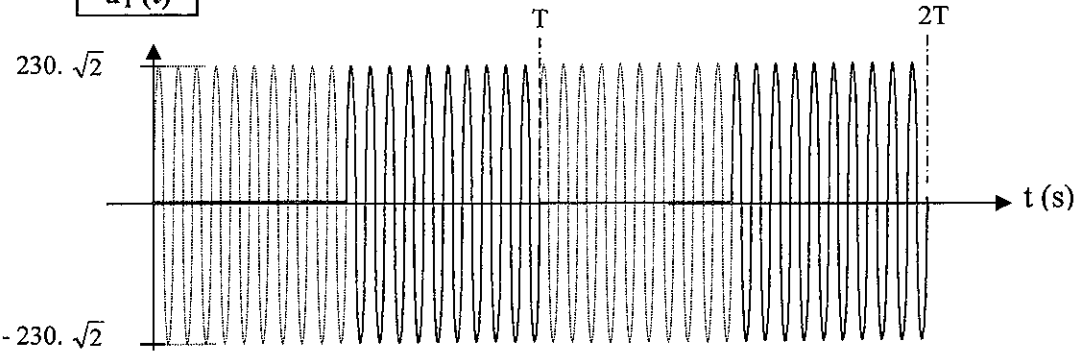
Question 4.3

$u_R(t)$



2 points

$u_T(t)$



CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

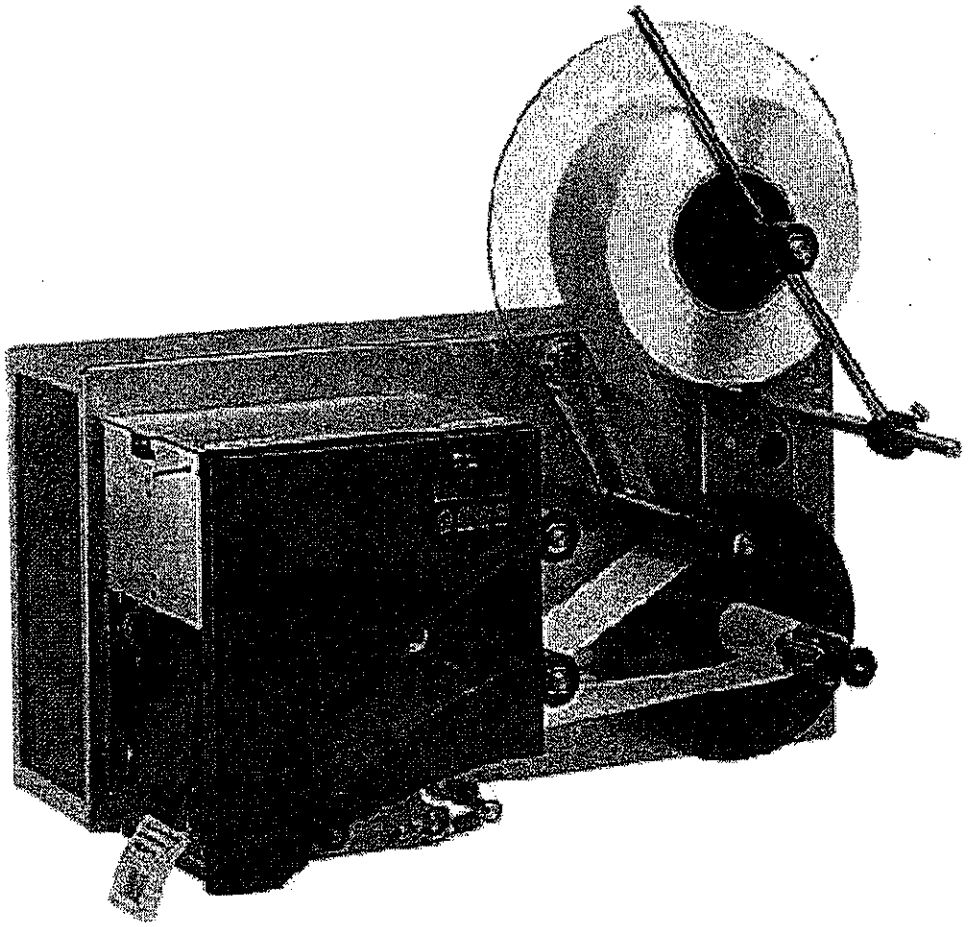
EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE : REPONSES A 3 A 5 QUESTIONS GENERALES
SPECIALITE SCIENCES DE L'INGENIEUR

DUREE : 3 H

COEFFICIENT : 4

SUJET

Etiqueteuse à transfert thermique



Le candidat doit disposer des pages 1 à 15/15. Les documents réponses DR1 et DR2 sont à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée

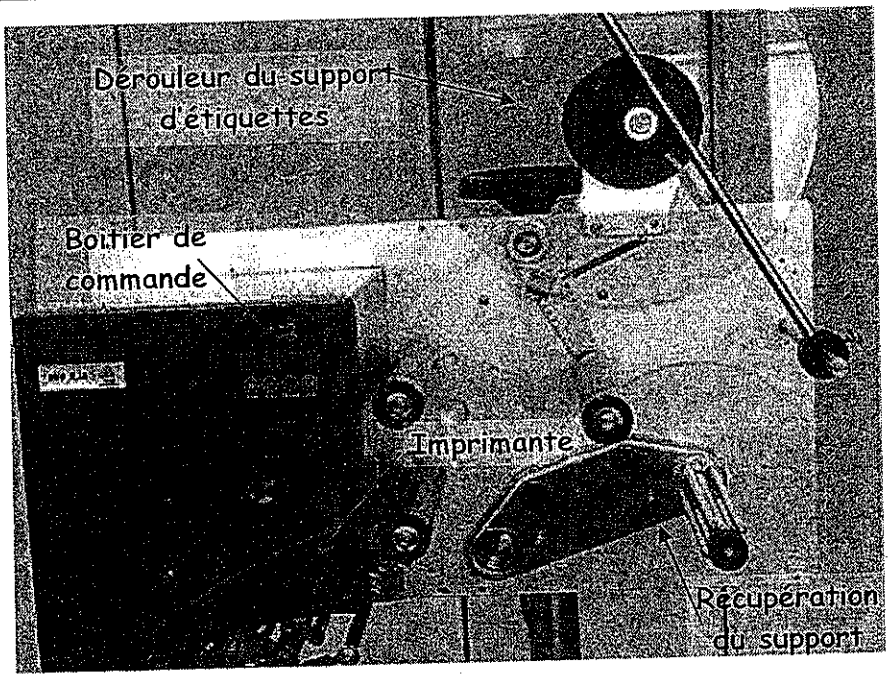
1. Présentation et fonctionnement du système

L'étiqueteuse ALX92 est une machine capable d'imprimer et de déposer des étiquettes sur des paquets circulant sur un convoyeur à bande.

La partie imprimante utilise la technologie du transfert thermique et imprime les étiquettes en temps réel au moment de la pose.

Le motif à imprimer est :

- soit stocké en mémoire ;
- soit envoyé au fur et à mesure par le système informatique auquel l'étiqueteuse est connectée.

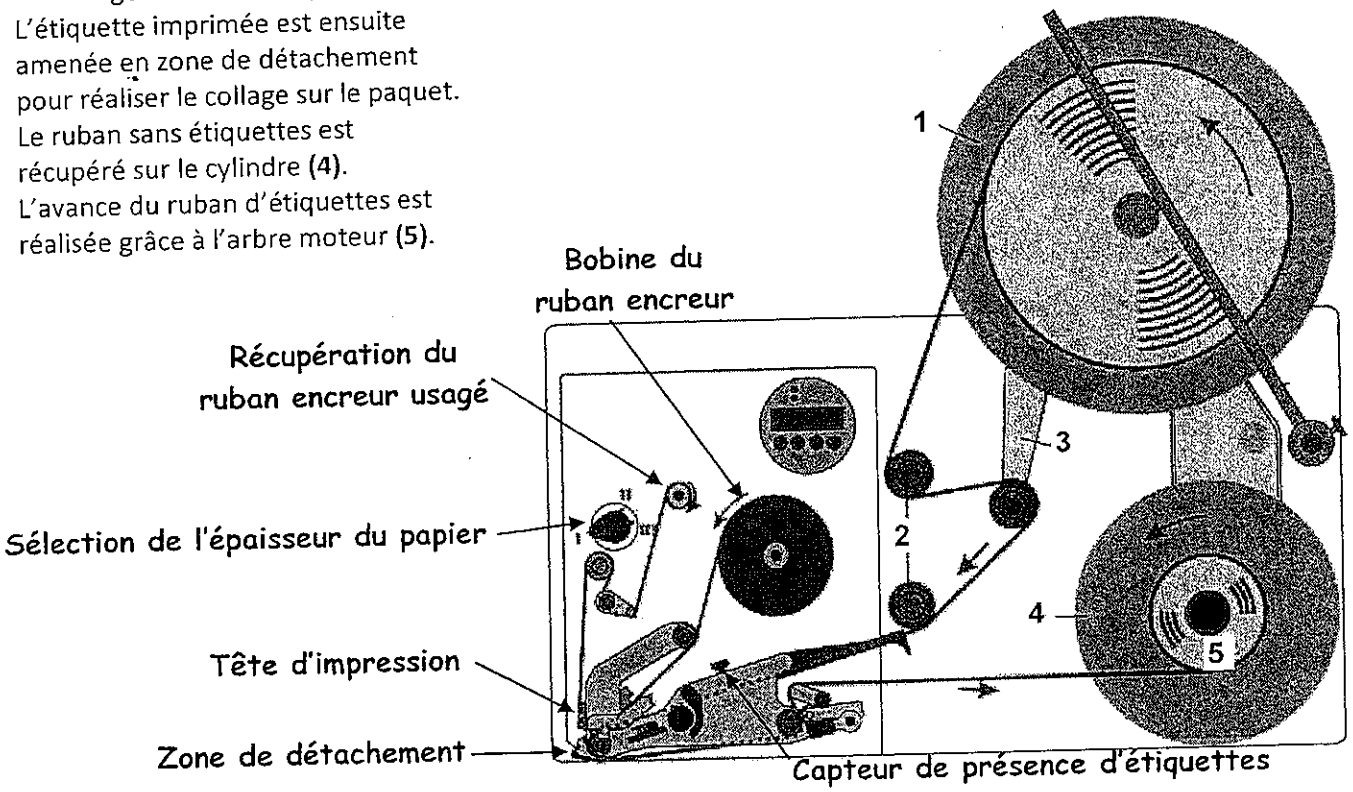


1.1 Chemin de passage du support d'impression et du ruban encreur

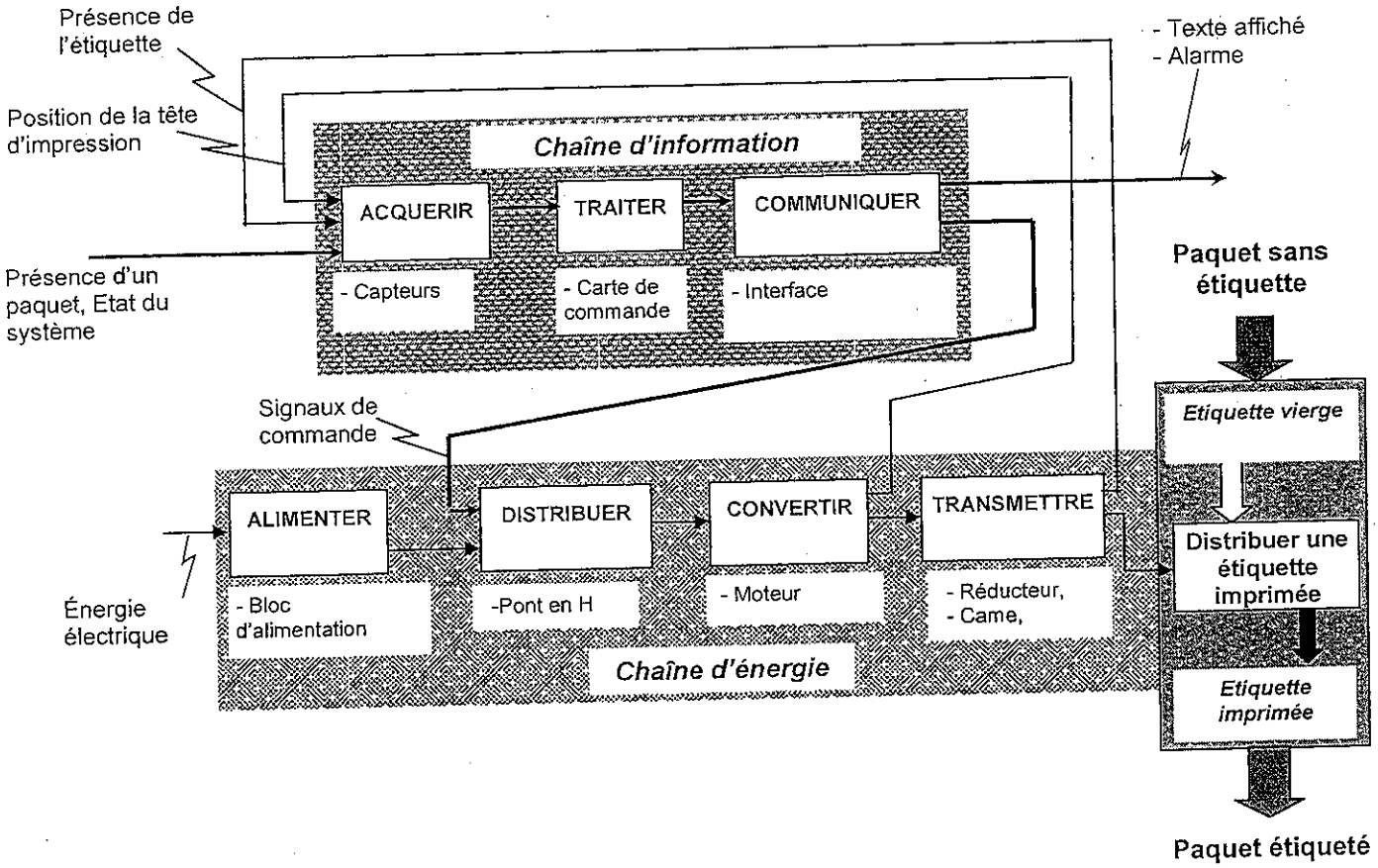
Le ruban d'étiquettes est enroulé sur le guide **(1)**. Il est guidé par les rouleaux **(2)**, tendu par la bielle **(3)** et entre ensuite dans l'imprimante. Les étiquettes sont repérées grâce à un capteur qui informe la carte de commande. Celle-ci commande alors l'impression et :

- gère l'avance du ruban d'étiquettes ;
- gère l'avance du ruban encreur ;
- positionne la tête d'impression par rapport aux rubans d'étiquettes et encreur ;
- gère la tête d'impression.

L'étiquette imprimée est ensuite amenée en zone de détachement pour réaliser le collage sur le paquet. Le ruban sans étiquettes est récupéré sur le cylindre **(4)**. L'avance du ruban d'étiquettes est réalisée grâce à l'arbre moteur **(5)**.



1.2 Structure fonctionnelle globale du système



1.3 Extrait du cahier des charges

Données et performances	
Technologie d'impression	Impression par transfert thermique.
Tête d'impression	Haute définition, rapide, avec régulation de température intégrée.
Résolution horizontale et verticale	300 dpi (point par pouce).
Largeur d'impression	106,7 mm
Vitesse d'avance du ruban d'étiquettes	De 50 à 400 mm/s
Longueur des étiquettes	De 20 mm à 400 mm
Economiseur de ruban	Oui
Cadence d'impression	Jusqu'à 7000 étiquettes à l'heure

1.4 Objectifs de l'étude

Première étude : Analyse des performances et du comportement.

L'objet de cette étude est d'étudier le fonctionnement de l'appareil pour étiqueter un lot de paquets et de déterminer la cadence horaire d'étiquetage.

Deuxième étude: Impression d'étiquettes.

L'objet de cette étude est de vérifier les performances (résolution horizontale et verticale) de la tête d'impression sur toute la gamme de vitesse donnée dans le cahier des charges.

Troisième étude: Économiseur du ruban encreur.

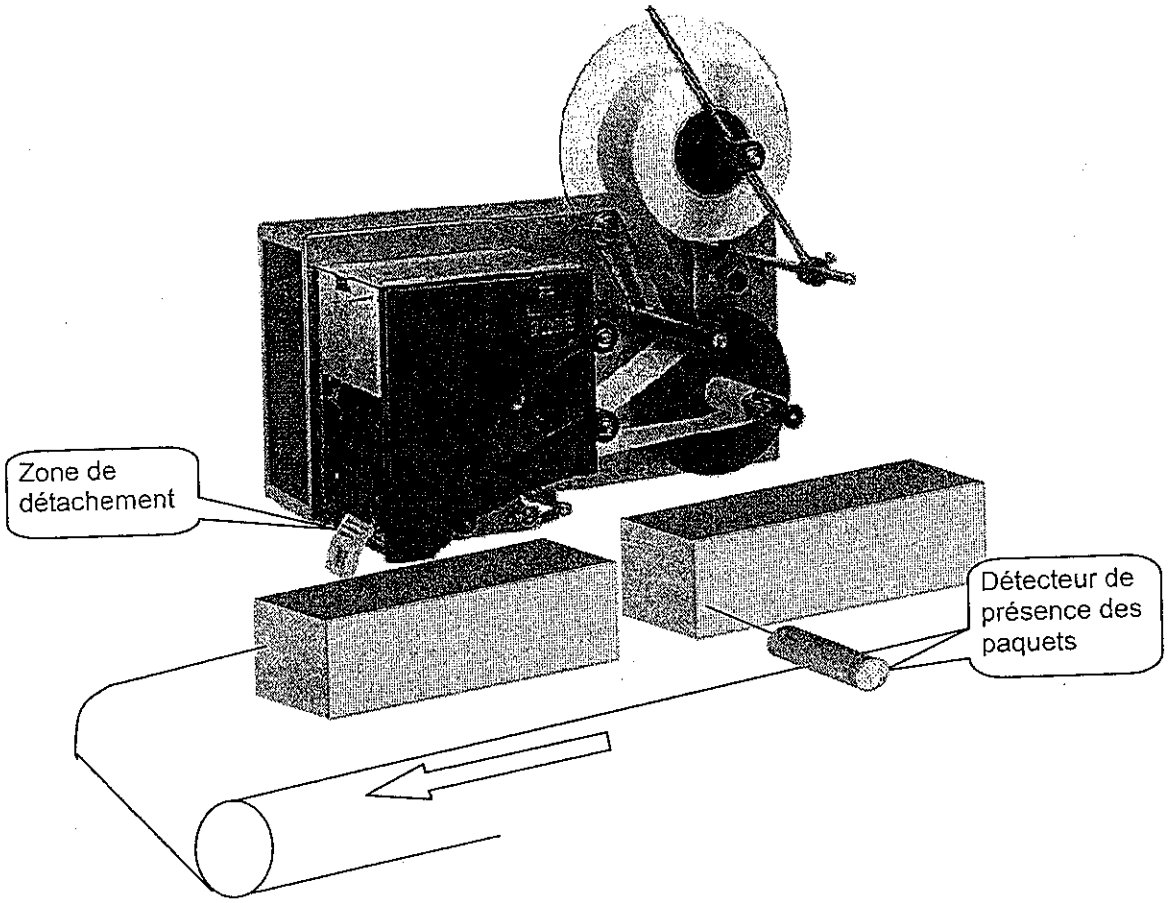
L'objet de cette étude est de vérifier que les contraintes sur le ruban encreur, pour effectuer une économie de celui-ci, sont bien respectées et de proposer une solution permettant de régler le positionnement précis de la tête d'impression.

Quatrième étude: Entraîner et protéger le ruban encreur.

L'objet de cette étude est l'entraînement et la protection du ruban encreur afin d'éviter les plis et tout déchirement de ce dernier.

2. Analyse des performances et du comportement

L'objet de cette étude est d'analyser le fonctionnement de l'appareil pour étiqueter un lot de paquets et déterminer débit horaire d'étiquetage.



On désire lancer une tâche d'étiquetage sur un lot de 1400 cartons de dimensions 400×200×120mm, les paquets seront étiquetés dans le sens de leur plus grande longueur.
L'espace entre deux cartons est au minimum de 100 mm.

Les paquets se déplacent sur un convoyeur à bande à la même vitesse que la vitesse d'avance du ruban d'étiquettes.

Un capteur optique détecte les paquets, la carte de commande déclenche l'impression et la pose de l'étiquette après un temps de retard appelé : « **délai d'impression** ».

Ce délai correspond au temps mis par le paquet pour parcourir la distance entre le capteur optique et la zone de détachement de la machine.

Le capteur optique de détection des paquets est positionné à **300 mm** de la zone de détachement de l'étiqueteuse.

Question 2.1: Sachant que le tapis transportant les paquets avance à la vitesse de 150 mm/s, calculer la valeur du délai d'impression minimum à programmer dans la machine.

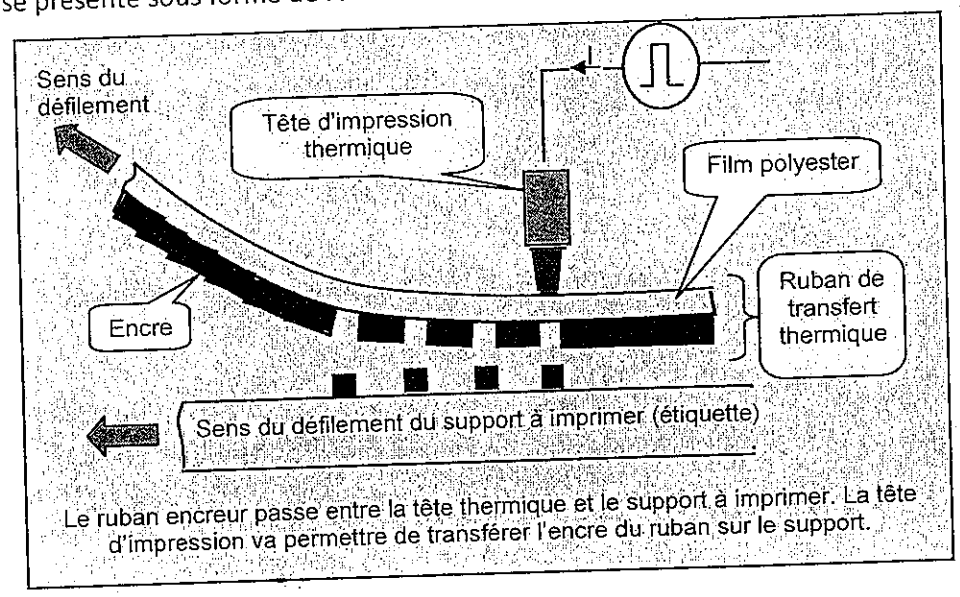
Question 2.2: Sachant que l'espace entre deux cartons est de 100 mm et que la longueur d'un carton est de 400 mm, calculer le débit horaire maximum et le temps (en heures, minutes, secondes) mis pour mener à bien l'opération d'étiquetage de 1400 cartons.

3. Impression d'étiquettes

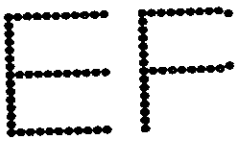
L'objet de cette étude est de vérifier les performances (résolution horizontale et verticale) de la tête d'impression sur toute la gamme de vitesse donnée dans le cahier des charges.

3.1 Principe de l'impression par transfert thermique

L'impression s'effectue par transfert thermique. Sous l'action de la chaleur une cire synthétique (l'encre) est transférée d'un film polyester (le ruban encreur) vers le support à imprimer (l'étiquette).
Le ruban encreur se présente sous forme de rouleau et se dévide en même temps que le support à imprimer.



3.2 Etude de la résolution horizontale



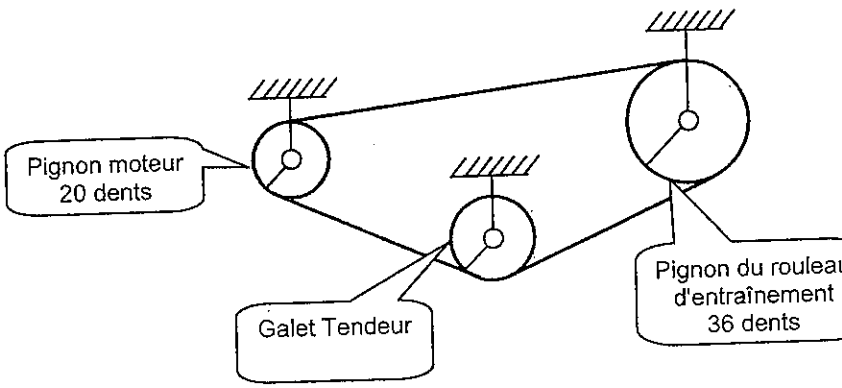
La tête d'impression est constituée d'une seule ligne de minuscules pointes chauffantes.
Les caractères et les dessins sont imprimés ligne par ligne.
La résolution horizontale est fonction du nombre de pointes chauffantes sur la tête d'impression, la résolution verticale dépend de la vitesse d'avance du papier devant la tête d'impression.

Question 3.2.1: Sachant que la largeur d'impression est de 106,7 mm et que la tête possède 1280 points, calculer le nombre de points par mm imprimables (la résolution).

Cette valeur correspond-elle aux données du cahier des charges ?
On rappelle : 1 pouce = 25,4 mm.

3.3 Détermination de la résolution verticale

Le ruban d'étiquettes est entraîné par friction par un rouleau d'entraînement de 20mm de diamètre. Le schéma cinématique du système d'entraînement est donné ci-contre :



Le moteur utilisé pour l'avance du ruban d'étiquettes est un moteur "pas à pas" dont la résolution est de 200 pas par tour.
Ce moteur est commandé en mode "demi-pas" est à dire que chaque impulsion de commande fait avancer le rotor de la moitié d'un pas. A chaque demi pas, une ligne est imprimée.

Question 3.3.1: Exprimer l'angle de rotation du moteur pour une impulsion de commande.

Question 3.3.2: En déduire l'angle de rotation du rouleau d'entraînement.

Question 3.3.3: Calculer la distance parcourue par l'étiquette à imprimer lors de l'avance d'un demi-pas du moteur, en déduire la résolution verticale de l'imprimante (dans le sens de l'avance de l'étiquette) en nombre de points par pouce.

3.4 Vérification des performances de la tête thermique

Lors de l'impression d'une ligne, chacune des 1280 pointes chauffantes, devant laisser une trace sur l'étiquette, est portée à une température de 85°C pour assurer le transfert de l'encre du ruban vers le papier.

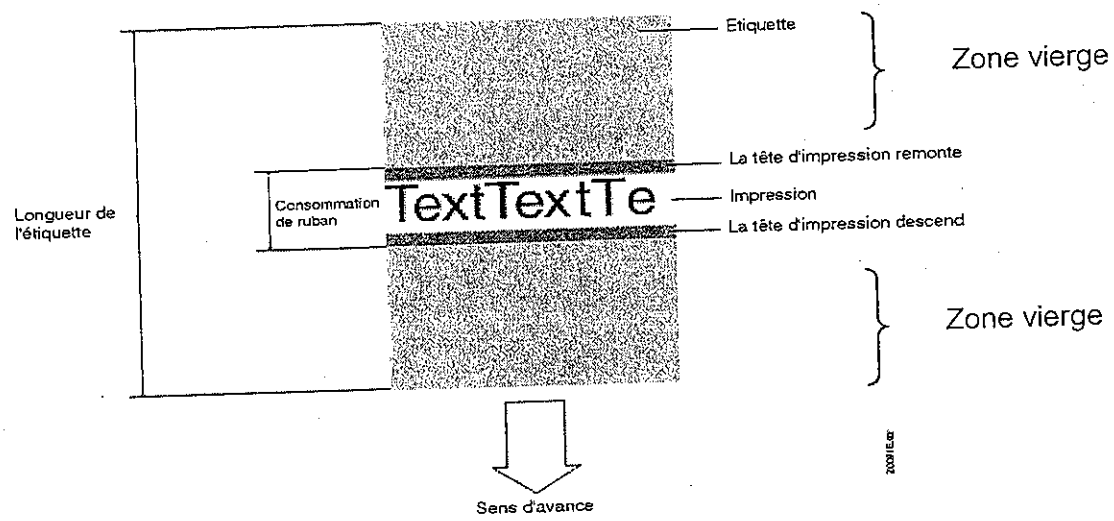
L'impression d'une ligne s'effectue en deux mises à feu successives portant chacune sur la moitié des pointes chauffantes, ceci pour limiter la puissance dans la tête thermique à 300 Watts.

Question 3.4.1: Sachant que la résistance de chaque pointe chauffante est de 1240 Ω et que l'alimentation de la tête thermique est de 24 volts, calculer la puissance dissipée par un point de la tête d'impression.

Question 3.4.2: Calculer la puissance dissipée par la tête d'impression lors de l'allumage de la moitié des pointes d'une ligne.
Vérifier que le résultat est conforme aux spécifications données ci-dessus.

4. Economiseur du ruban encreur

En mode d'impression normal, l'avance du ruban encreur s'effectue simultanément à celle du ruban d'étiquettes. Si des zones vierges existent sur l'étiquette, un dispositif économiseur de ruban encreur interrompt l'avance de celui-ci. On réalise ainsi une économie de ruban encreur (voir la Figure ci-dessous).

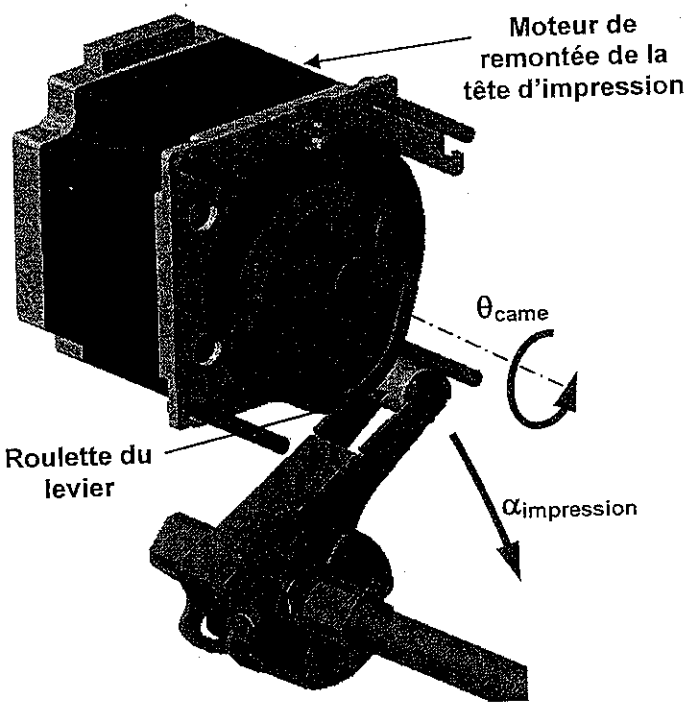


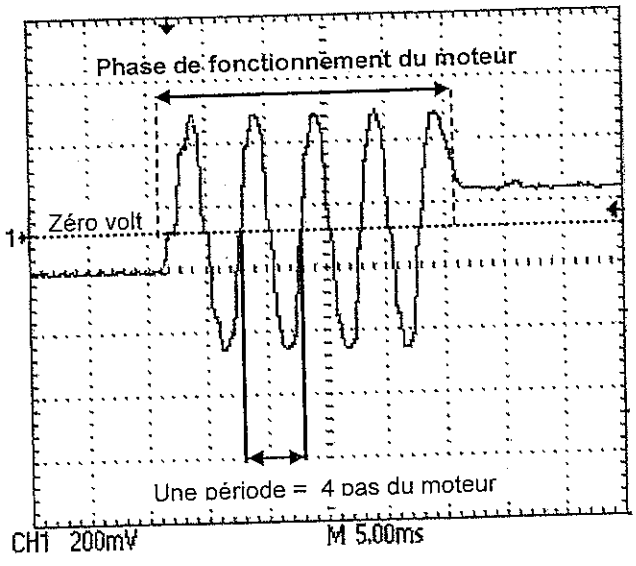
Afin de stopper l'avance du ruban encreur tout en permettant l'avance du ruban d'étiquettes, la tête d'impression doit être remontée d'au moins 0,8 mm.

Pendant cette remontée, le ruban continue à avancer. Il est donc gaspillé. Pour limiter ce gaspillage, il est nécessaire de minimiser le mouvement de la tête. Le constructeur a fixé une hauteur maximale de remontée de 1mm.

L'objet de cette étude est de vérifier que ces contraintes sont bien respectées et de proposer une solution permettant de régler précisément l'élévation de la tête d'impression.

Questions 4.1: Le relevé à l'oscilloscope des signaux de commande du moteur assurant la remontée de la tête d'impression est donné ci-dessous.
Sachant que ce moteur possède 200 pas par tour et que chaque période du chronogramme représente 4 pas, déterminer l'angle de rotation de la came θ_{came} (en degré) durant la phase de fonctionnement du moteur.





Pour initialiser la position de la tête d'impression, la roulette du levier se positionne initialement dans le « creux » de la came on a alors $\alpha_{impression} = \alpha_{maxi}$.

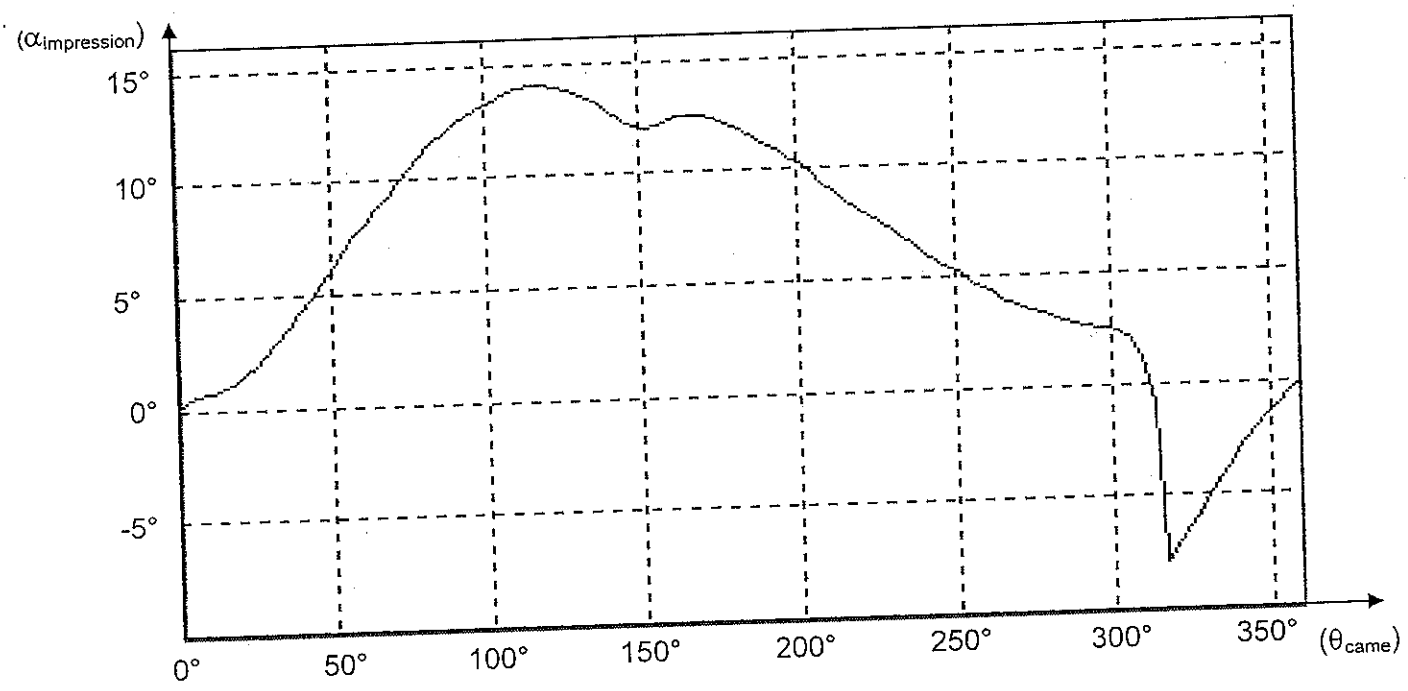
Pour placer la tête d'impression en « position impression », la came effectue une rotation d'un angle $\theta_{came} = +80°$ par rapport à la position initiale.

Lors de la phase de remontée de la tête (rotation d'un angle α_r), on considèrera que la came tourne d'un angle $\theta_{came} = -32°$.

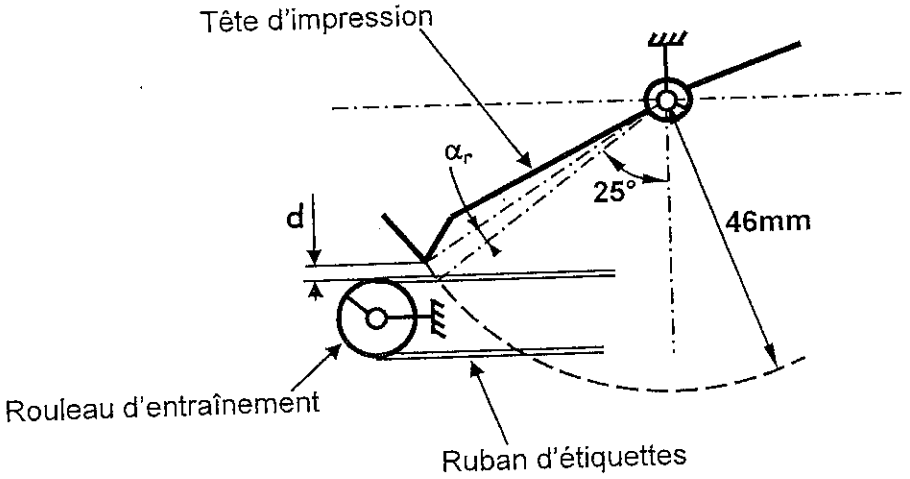
Le diagramme ci-dessous a été obtenu au moyen d'un logiciel de simulation mécanique. Il met en relation l'angle de rotation de la came θ_{came} et l'angle d'inclinaison du levier $\alpha_{impression}$ lié en liaison encastrement à la tête d'impression.

Question 4.2: Positionner sur la courbe (voir figure 1 du document réponse DR1) le point A qui correspond au positionnement initial de la tête d'impression, le point B qui correspond à la position impression de la tête, et le point C qui correspond à la position tête relevée.

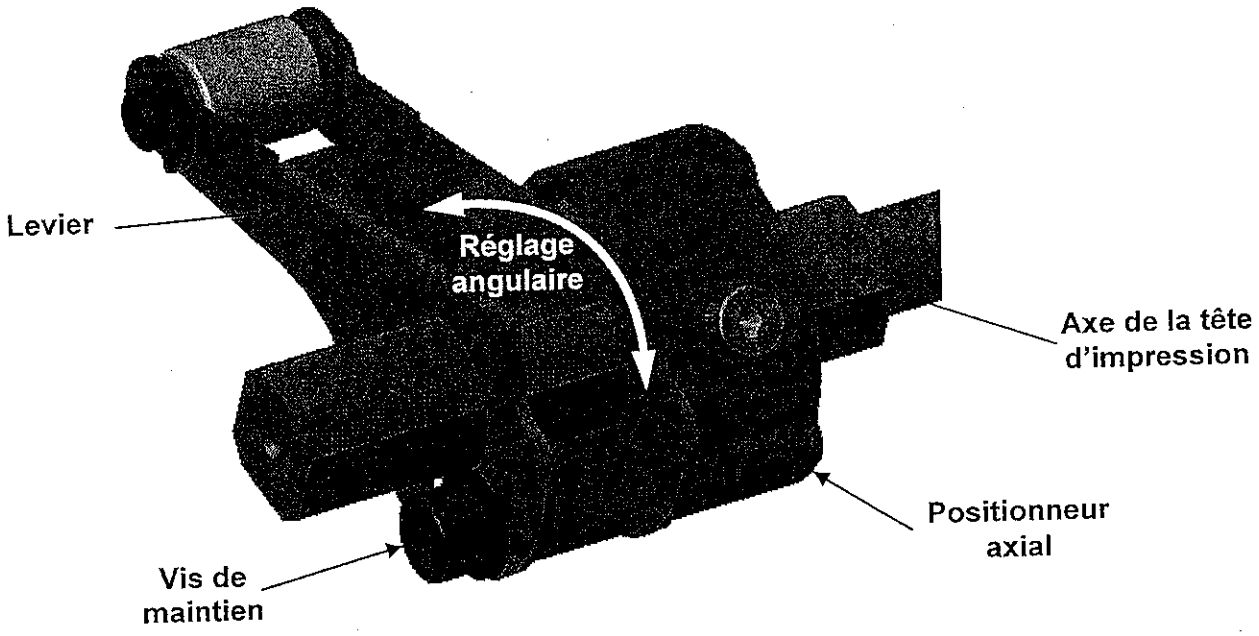
En déduire graphiquement la valeur de l'angle α_r de remontée de la tête.



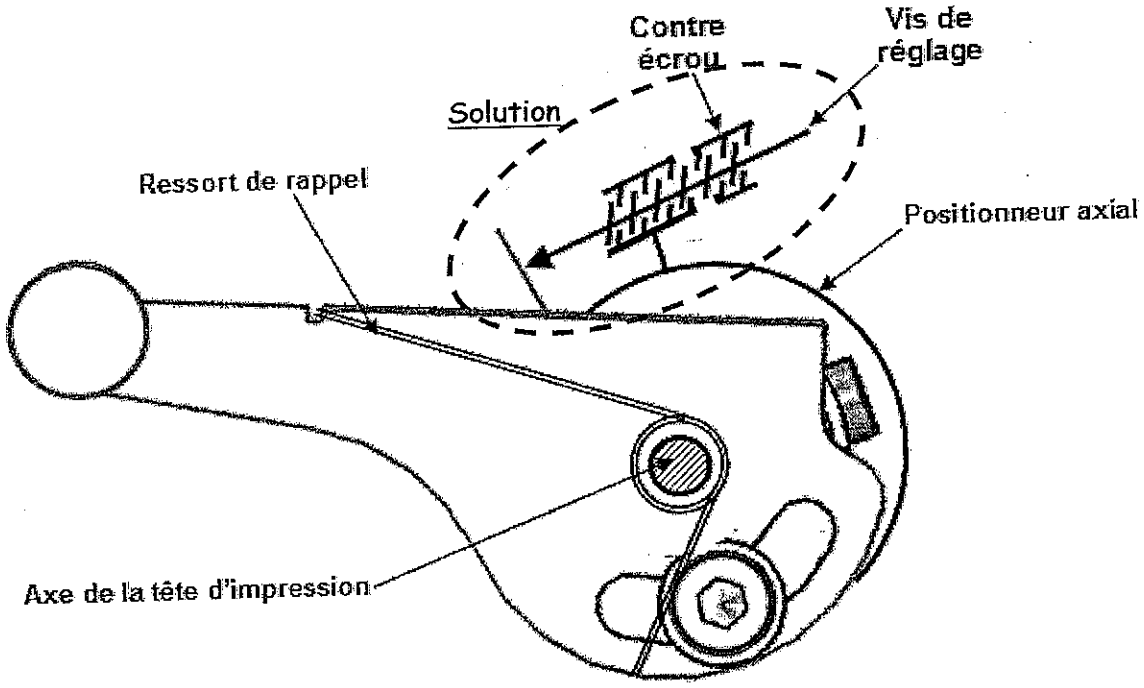
Question 4.3: En utilisant le schéma ci-dessous, déterminer la distance « d » de remontée de la tête d'impression. Cette distance respecte-elle la contrainte fixée par le constructeur ?



La grande précision demandée pour positionner la tête d'impression par rapport à l'étiquette entraîne un montage précis du levier en liaison encastrement avec l'axe de la tête d'impression. Le levier est positionné axialement par rapport à l'axe de la tête d'impression grâce à un positionneur axial contre lequel le levier prend appui. Son réglage angulaire est réalisé de façon peu précise. Son maintien en position est réalisé au moyen d'une vis.



Cette solution présente un inconvénient : le positionnement angulaire du levier est très imprécis.
Pour remédier à ce problème, on se propose d'affiner ce positionnement au moyen d'un dispositif vis écrou. Le schéma technologique ci-dessous présente la solution.



Question 4.4: Expliquer en quoi cette solution vous apparaît plus performante que celle existante.

Question 4.5: Le levier et le positionneur axial sont partiellement dessinés en 3D sur la figure 2 du document réponse DR1. Modifier, à main levée, ces dessins 3D afin de faire apparaître les modifications proposées sur le schéma technologique ci-dessus.

Remarque : Le document technique DT1 (page 15/15) propose un choix de vis de réglage.

5. Entraîner et protéger le ruban encreur

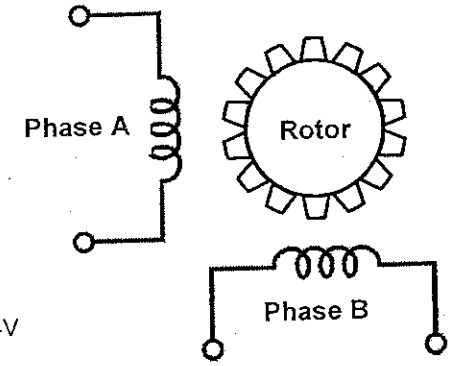
Pour que l'impression se fasse dans de bonnes conditions, on doit contrôler l'avance du ruban encreur en maintenant la tension de ce dernier dans des limites qui permettent d'une part d'éviter les plis et d'autre part d'éviter tout déchirement de celui-ci.

L'objet de cette étude est l'entraînement et la protection du ruban encreur afin d'éviter les plis et tout déchirement de ce dernier.

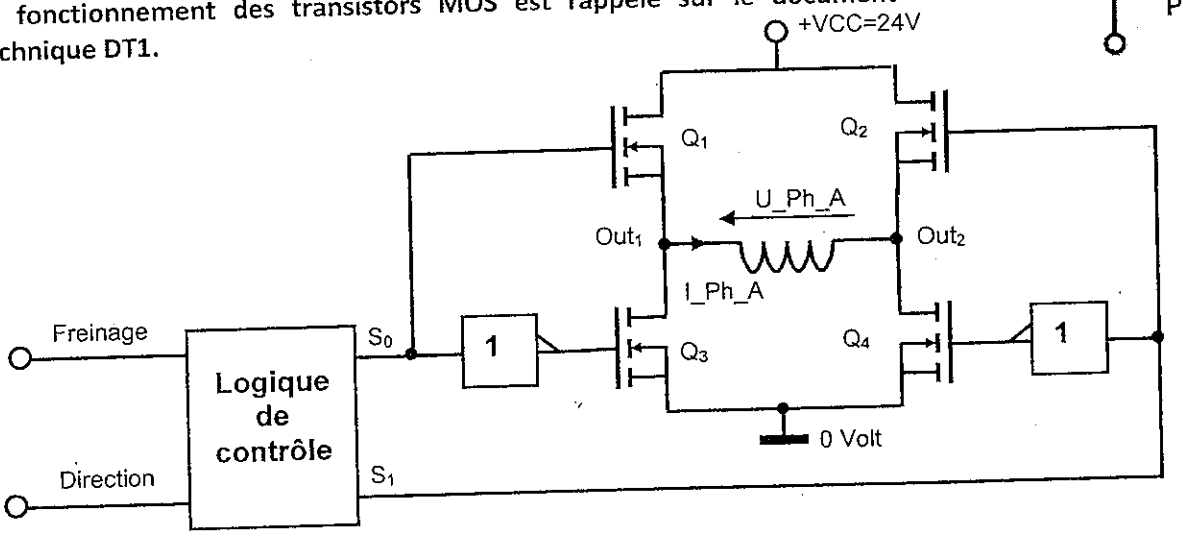
5.1. Etude de la commande du moteur d'entraînement

Le moteur d'entraînement du ruban encreur de l'étiqueteuse est de type pas à pas. La rotation d'un tel moteur est assurée par la commutation du courant dans deux bobines appelées phase A et phase B.

Le passage du courant dans chaque bobine est assuré par un pont à quatre transistors MOS associé à une logique de contrôle comme le montre la figure ci-dessous.



Le fonctionnement des transistors MOS est rappelé sur le document technique DT1.



Principe de la commande d'une phase moteur

Le courant dans une phase du moteur est représenté sur la figure 3 du document réponse DR2.

Question 5.1.1 : Justifier l'utilisation d'un pont à 4 transistors pour obtenir un courant de phase tel que sur la figure 3 du document réponse DR2.

Question 5.1.2 : Indiquer sur la figure 3 du document réponse DR2 l'état (passant ou bloqué) des transistors Q1 à Q4 pendant les intervalles de temps T1 et T2.

Question 5.1.3 : Compléter le tableau de la figure 4 du document réponse DR2 en prenant comme référence positive le courant I_Ph_A et la tension U_Ph_A fléchés sur le schéma ci-dessus. La valeur du courant sera celle indiquée sur la figure 3 du document DR2.

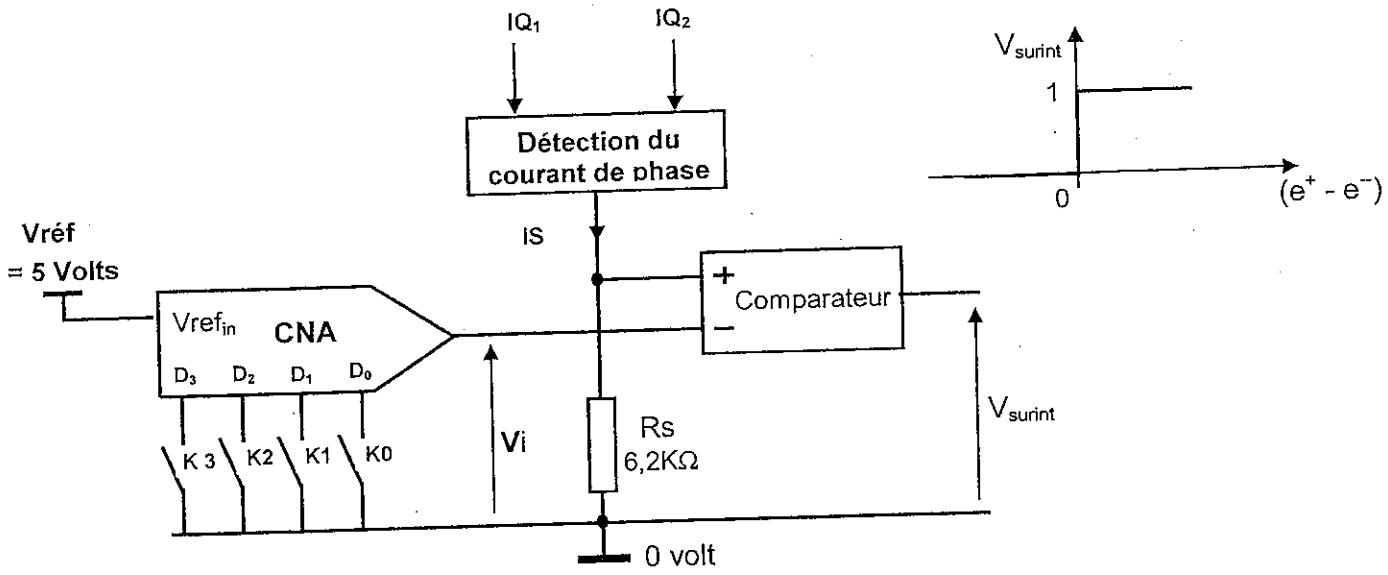
5.2. Etude de la protection du ruban contre le déchirement

Pour éviter la rupture du ruban encreur, le couple du moteur doit être contrôlé. A cet effet le circuit de commande du moteur possède une structure de limitation du courant configurable à l'aide d'un mot binaire.

Pour limiter le couple du moteur à une valeur inférieure à 1Nm le courant de phase I_Ph ne doit pas excéder **2,4 Ampères.**

Deux des transistors du pont (Q_1 et Q_2 de la structure page 12) possèdent une détection de courant intégrée.

Le courant Is issu de la fonction détection vaut **1/4000** du courant IQ_1 ou IQ_2 et donc de I_Ph.



Ce courant crée aux bornes de la résistance R_s une tension image du courant I_Ph.

Cette tension est comparée à une référence issue d'un convertisseur numérique analogique.

La fonction de transfert du convertisseur est $Vi=\frac{Vref}{2^n}\times N$ (n=nombre de bits du convertisseur)

Le nombre N est appliqué à l'entrée numérique du convertisseur (4 bits) grâce aux interrupteurs K_0, K_1, K_2, K_3. si K_i est ouvert D_i est au niveau logique haut.

Question 5.2.1: Quelle est la valeur du quantum de ce convertisseur (le quantum d'un CNA représente la variation de la tension de sortie lorsque le nombre N varie d'une unité) ?

Question 5.2.2: A quelle condition la tension Vsurint sera t-elle au niveau logique Haut (la réponse sera donnée en fonction de Vi et Is) ?

Question 5.2.3: Quelle est la valeur maximum de la tension Vi, en déduire la valeur maximum du courant qui pourra être autorisée dans une phase du moteur ?

Question 5.2.4: En conclusion, afin d'éviter le déchirement du ruban encreur, quel est le nombre décimal N que l'on doit positionner à l'entrée du convertisseur numérique analogique pour limiter le couple dans le moteur à une valeur inférieure à 1Nm ?

N° ANONYMAT

Document réponse DR1

Figure 1 (Question 4.2 page 9/15)

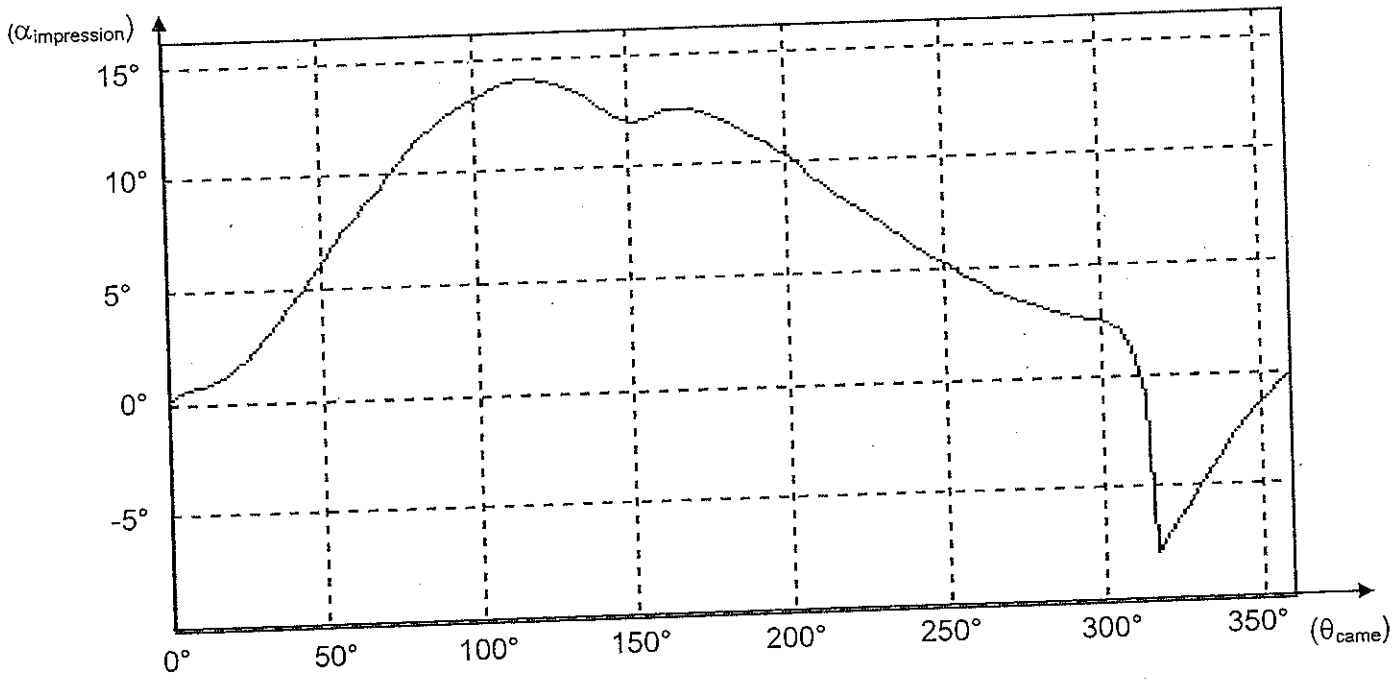
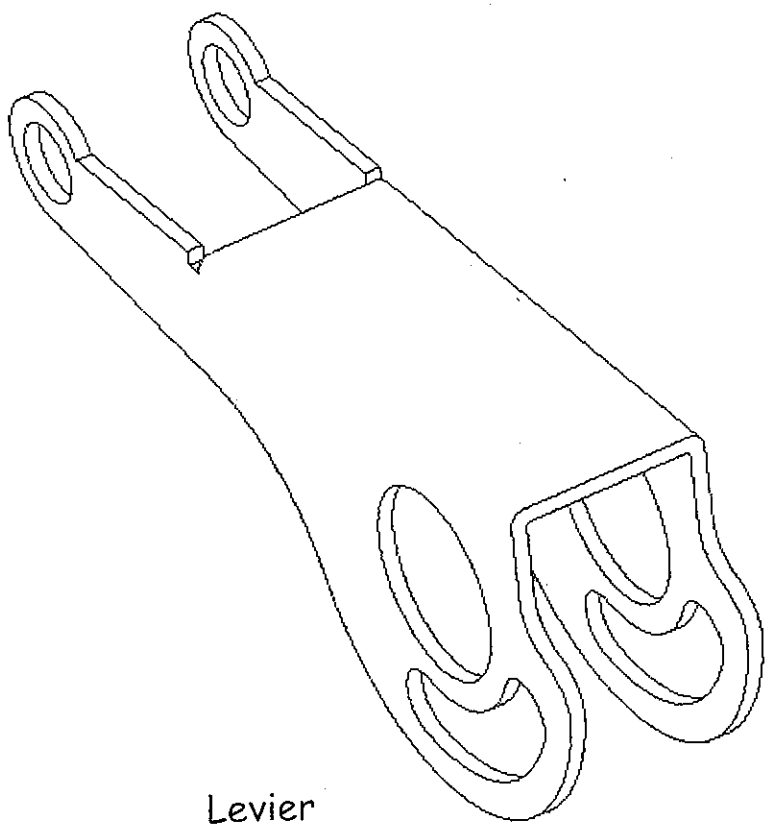
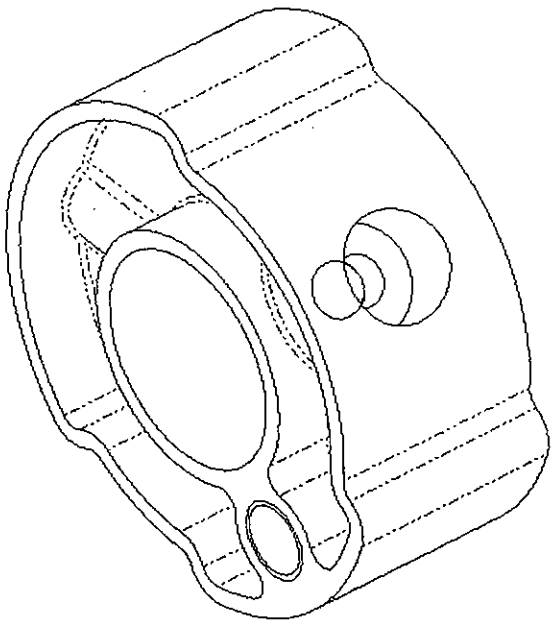


Figure 2 (Question 4.5 page 10/15)



Levier



Positionneur axial

N° ANONYMAT

Figure 3 (Question 5.1.2 page 11/15)

Oscillogramme du courant dans une phase

le point 1 ci-dessous représente la référence courant (0. A)

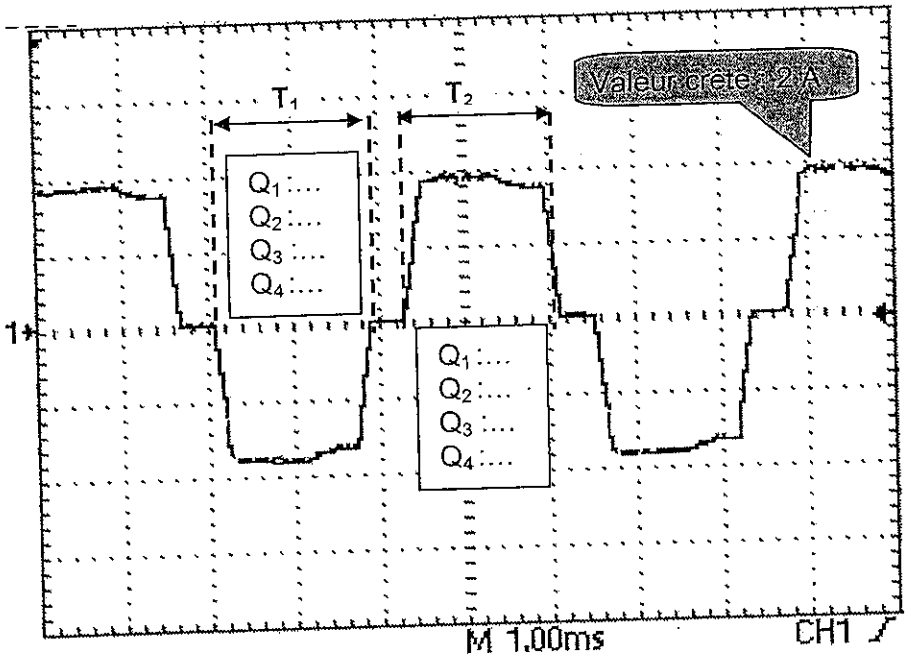
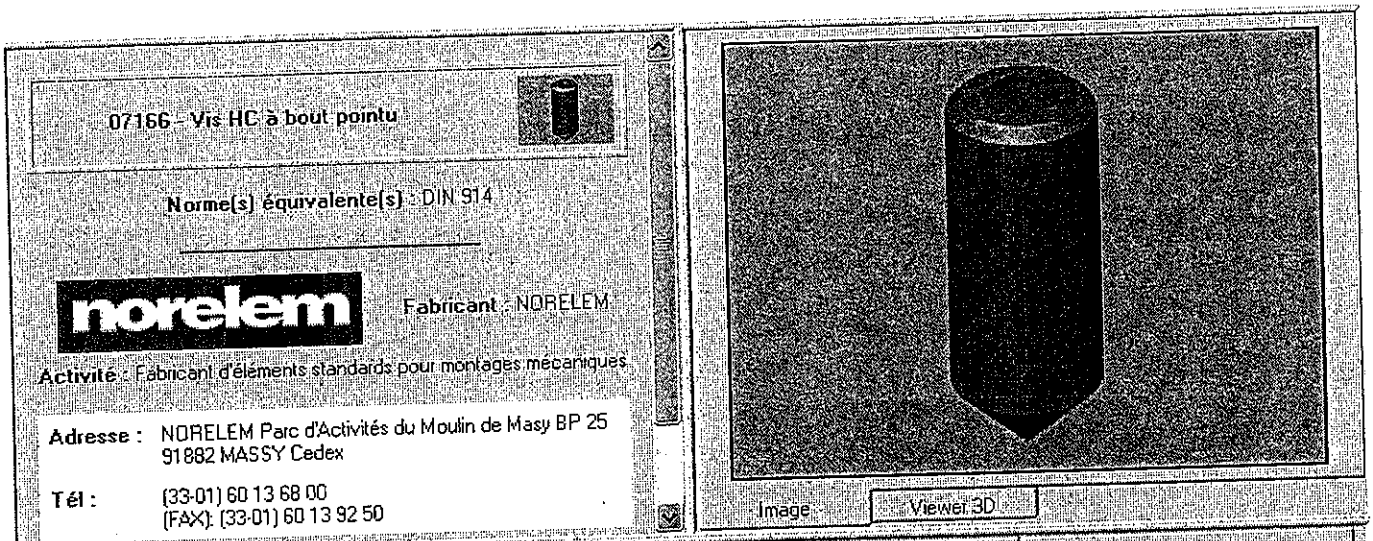


Figure 4 (Question 5.1.3 page 11/15)

Freinage	Direction	S_D	S_I	Etat Q_1	Etat Q_2	Etat Q_3	Etat Q_4	U_{bobine}	I_{bobine}
0	0	1	0						
0	1	0	1						
1	0	1	1						
1	1	1	1	Passant	Passant	Bloqué	Bloqué	0 Volt	0 Amp.

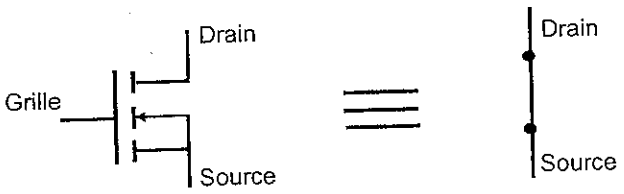


Nouvelle réf Acier	Nouvelle réf Acier inoxydable	Ancienne réf Acier	Filetage
NLM 07166-03	NLM 07166-103		M3
NLM 07166-04	NLM 07166-104	NLM 0717104	M4
NLM 07166-05	NLM 07166-105	NLM 0717105	M5
NLM 07166-06	NLM 07166-106	NLM 0717106	M6
NLM 07166-08	NLM 07166-108	NLM 0717108	M8
NLM 07166-10	NLM 07166-110		M10

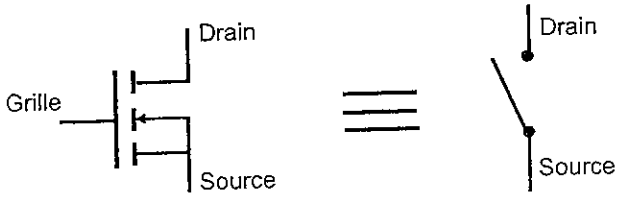
Rappel sur le fonctionnement du transistor MOS.

Un transistor MOS se comporte comme un interrupteur commandé.

Si un niveau logique « **1** » est présenté sur sa grille, le mos se comporte comme un interrupteur **fermé**.



Si un niveau logique « **0** » et présenté sur la grille le mos se comporte comme un interrupteur **ouvert**.



Concours Technicien OPT

Session 2014

Epreuve de Sciences de l'ingénieur - CORRIGE

2. Analyse des performances et du comportement.

Question 2.1: Calculer la valeur du paramètre "*délai de démarrage*" minimum à programmer dans la machine pour faire coïncider l'arrivée du paquet et l'étiquette sur le bord de pose

La vitesse d'avance des étiquettes est de 150mm/s, la détection du paquet se fait 300mm avant le bord de pose, le délai est donc de 2 secondes

Question 2.2: Calculer le débit horaire maximum de l'opération et le temps mis pour mener à bien l'opération d'étiquetage des 1400 cartons.

A la vitesse de 150mm/s les 400 mm du carton et l'espace entre deux cartons (100mm) représentent 3,3s. Le débit horaire maximum est de 1081 cartons, il faudra 4666 secondes pour les 1400 cartons ce qui représente 1h, 17mm et 46s.

3. Etude d'une impression d'étiquettes

Question 3.2.1: Sachant que la largeur d'impression est de 106,7mm et que la tête possède 1280 points, calculer le nombre de points par mm imprimables (la résolution).

Cette valeur correspond-elle aux données du cahier des charges (rappel 1 pouce = 25,4 mm)

1280 point sur 106,7 mm => 12points/mm.
La résolution en points par pouce (ppp) est de 25,4×12= 304 points par pouce.

Question 3.3.1: Exprimer l'angle de rotation du moteur pour une impulsion de commande.

Le moteur a 200 pas par tour et fonctionne en demi pas
Angle du moteur pour un demi pas (360/400=0,9°) c'est-à-dire 1,57×10-2 radian

Question 3.3.2: En déduire l'angle de rotation du rouleau d'entraînement.

Le réducteur entre le pignon et le rouleau est de 20/36=0,5555
L'angle du rouleau d'impression pour un demi pas du moteur est de :

0,9×20/36=0,5° ou 8,72×10-3 rd.

Question 3.3.3: Calculer la distance parcourue par l'étiquette à imprimer lors de l'avance d'un demi-pas du moteur, en déduire la résolution verticale de l'imprimante (dans le sens de l'avance de l'étiquette) en nombre de points par pouce

Distance parcourue par l'étiquette: arc= θ(rd) × rayon => 0,5×2×Pi/360×10=0,08726mm
La résolution verticale est donc de 25,4/0,08726 = 291 ppp (11,5 points/mm)

Question 3.4.1: Calculer la puissance dissipée par un point de la tête d'impression

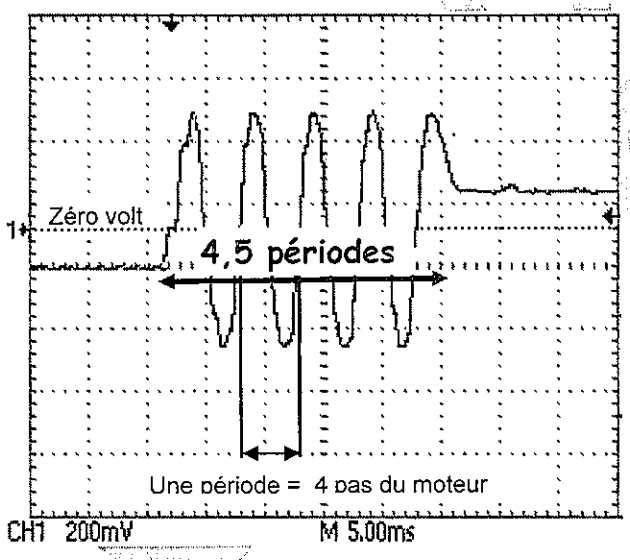
$P = U^2/R$ => $24^2/1240$=0,465Watt

Question 3.4.2: Calculer la puissance totale dissipée par la tête d'impression lors de l'allumage de la moitié des points d'une ligne.
Vérifier que le résultat est conforme aux spécifications données ci dessus
$P = U^2/R$×1280/2 => 0,465Watt*640=297,5W cela correspond aux spécifications

4. Economiseur du ruban encreur

Questions 4.1: Le relevé à l'oscilloscope des signaux de commande du moteur lors du basculement de la tête d'impression est donné ci-dessous.

Sachant que le moteur possède 200 pas par tour et que chaque période du chronogramme représente 4 pas, déterminer l'angle de rotation de la came θ_{came} (en degré).



Nombre de pas lors du basculement de la tête d'impression : 4,5×4=18
Angle de rotation de la came : θcame= (18/200) × 360 = 32,4°

Question 4.2: Positionner sur la courbe (voir figure 1 de la feuille réponse DR1) le point A qui correspond au positionnement initial de la tête d'impression, le point B qui correspond à la position impression de la tête, et le point C qui correspond à la position tête relevée.
En déduire graphiquement la valeur de l'angle θ_r de remontée de la tête.

Voir document réponse DR1

Question 4.3: en utilisant le croquis ci-dessous, déterminer la distance "d" de remontée de la tête d'impression. Cette distance respecte-elle la contrainte fixée par le constructeur ?

d=45(cos(25)-cos(25+θr))=0,87mm

Question 4.4: Expliquer en quoi cette solution vous apparaît plus performante que celle existante.

La nouvelle solution permet d'assurer un réglage précis grâce à la liaison hélicoïdale. En effet, la présence de la vis facilite le positionnement angulaire du levier. Un ressort de rappel garantit le contact entre la pointe de la vis et la plaque inclinée du levier. Un contre écrou évite tout déréglage.

Question 4.5: Dessiner en 3D le levier et le positionneur axial afin de faire apparaître les modifications proposées sur le schéma technologique ci-dessus. Ajouter un commentaire pour expliquer votre conception.

Voir le corrigé du document réponse DR1

5. Entraînement et Protection du ruban encreur

5.1 Etude de la commande du moteur d'entraînement

Question 5.1.1 : Justifier l'utilisation d'un pont à 4 transistors pour obtenir un courant de phase tel que sur la figure 3 du document réponse DR2.

Pour que le courant puisse être bidirectionnel.(positif ou négatif)

Question 5.1.2 : Indiquer sur la figure 3 du document réponse DR2 l'état (passant ou bloqué) des transistors Q1à Q4 pendant les intervalles de temps T1 et T2.

Voir document réponse DR2

Question 5.1.3 : Compléter le tableau de la figure 4 du document réponse DR2 en prenant comme référence positive le courant I_Ph_A et la tension U_Ph_A fléchés sur le schéma ci-dessus.

Voir document réponse DR2

5.2. Etude de la protection contre le déchirement

Question 5.2.1: Quelle est la valeur du quantum de ce convertisseur? (le quantum d'un CAN représente la variation la tension de sortie lorsque le nombre N varie d'une unité).

Quantum = $Vref/2^4$ = 5/16= O,3125V

Question 5.2.2: A quelle condition la tension Vsurint sera t-elle au niveau logique Haut? (la réponse sera donnée en fonction de Vi et Is)

Si Vi> Rs×Is

Question 5.2.3: Quelle est la valeur maximum de la tension Vi, en déduire la valeur maximum du courant qui sera autorisée dans une phase du moteur ?

Vi max = Nmax × quantum = 15 × 0,3125= 4,68V
Is max = Vi max / Rs => 4,68/6200 = 0,75mA
Imoteur = 4000 Is => Imoteur= 3A

Question 5.2.4: Quel est le nombre N que l'on doit positionner à l'entrée du convertisseur numérique analogique pour limiter le couple dans la phase du moteur à une valeur < 1Nm

Imoteur = 4000 Is . Si Imoteur= 2,4A => Is= 2,4/4000=0,6mA.
Is = Vi / Rs => 0,6mA ×6200 = 3,72 volts. Vi=4v => N= 3,72/0,3125=> N=12.

Corrigé du Document réponse DR1

Question 4.2 page 9/15

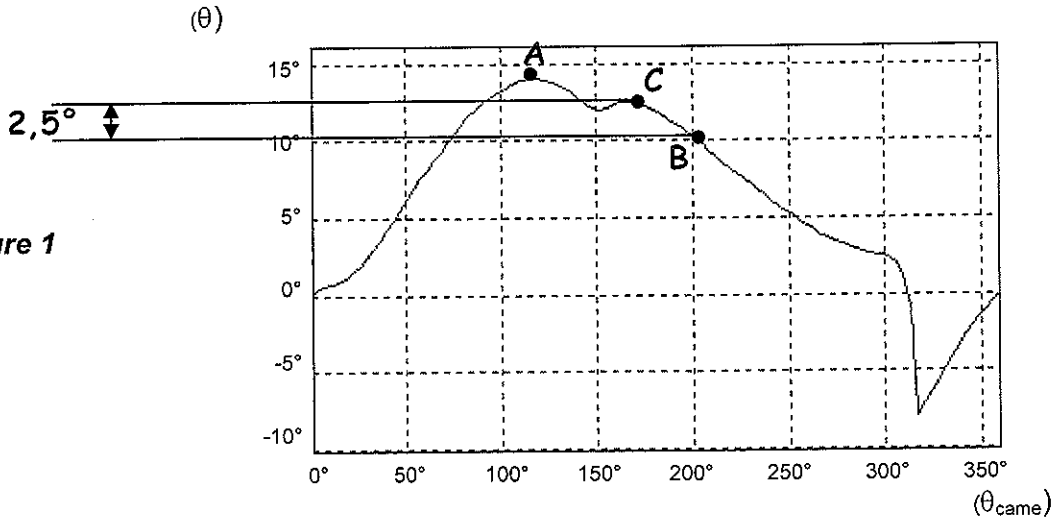
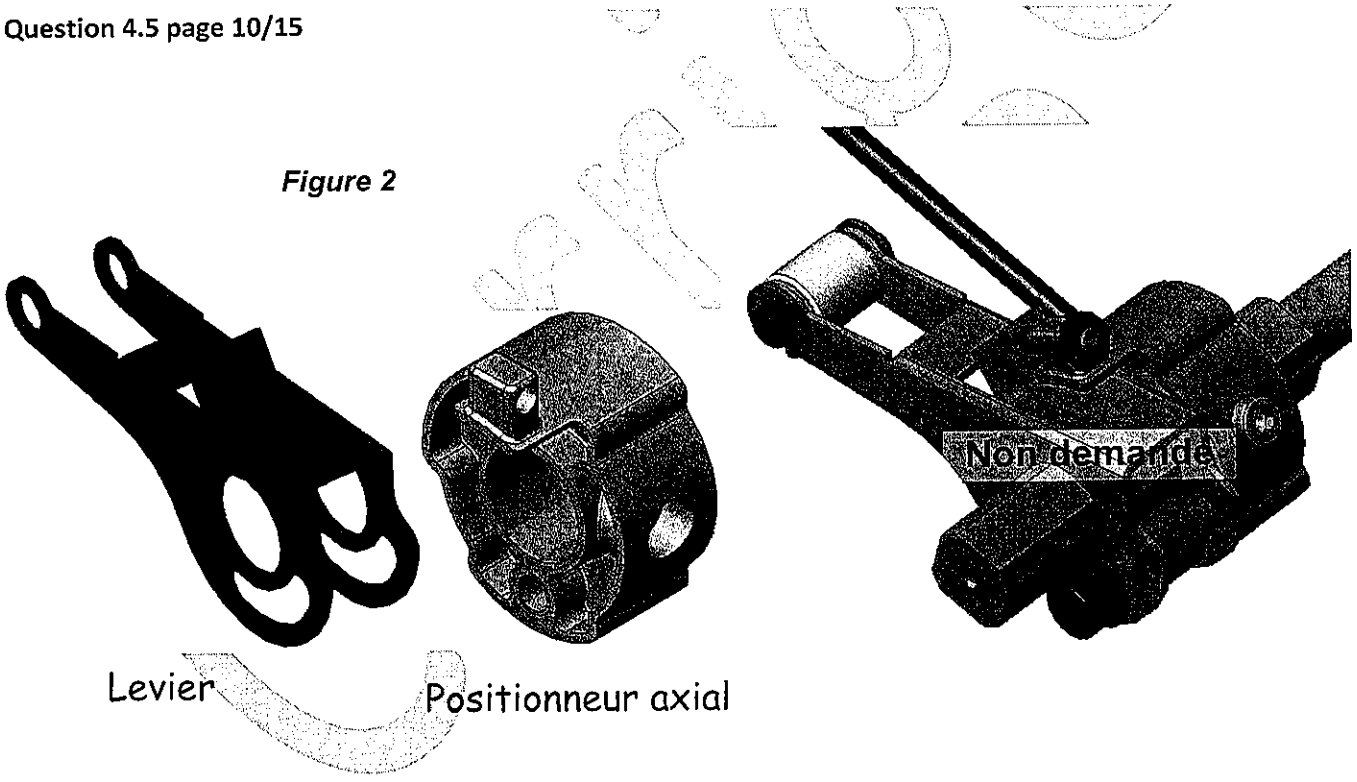


Figure 1

Question 4.5 page 10/15

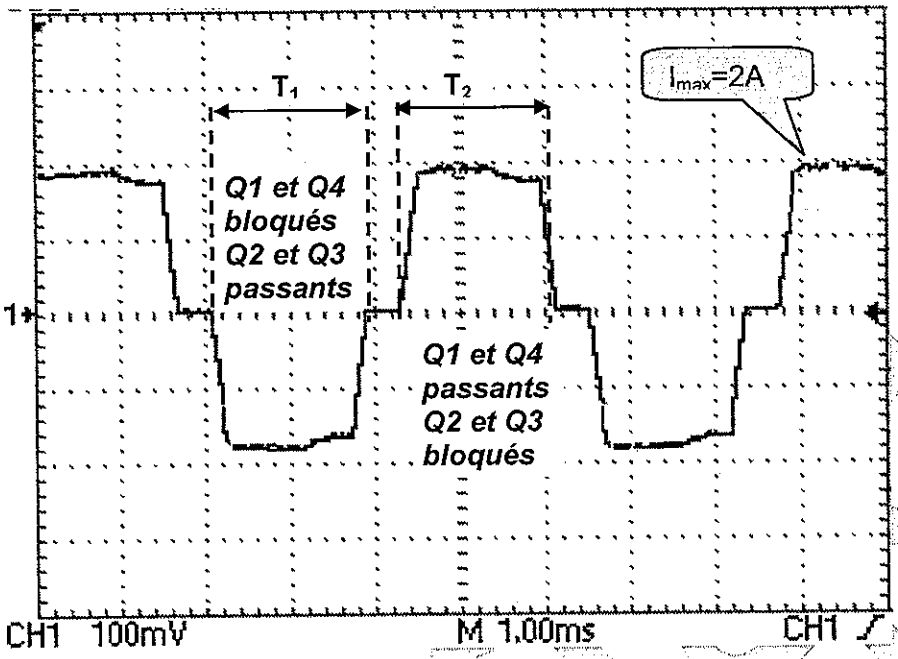
Figure 2



Corrigé du Document réponse DR3/2

Question 5.1.2 page 11/15

Figure 3



Question 5.1.3 page 11/15

Figure 4

Freinage	Direction	S_0	S_1	Etat Q_1	Etat Q_2	Etat Q_3	Etat Q4	U_{bobine}	I_{bobine}
0	0	1	0	P_{assant}	$B_{loqué}$	$B_{loqué}$	P_{assant}	+Vcc	+2
0	1	0	1	$B_{loqué}$	P_{assant}	P_{assant}	$B_{loqué}$	-Vcc	-2
1	0	1	1	P_{assant}	P_{assant}	$B_{loqué}$	$B_{loqué}$	0	0
1	1	1	1	P_{assant}	P_{assant}	$B_{loqué}$	$B_{loqué}$	0_{Volt}	$0_{Ampère}$

Proposition de Barème

2. Mise en œuvre de la machine 3/60

Question 2.1: /1 points

Question 2.2: /2 points

3. Etude d'une impression d'étiquette 14/60

Question 3.2.1: /2 points

Question 3.3.1: /3 points

Question 3.3.2: /2 points

Question 3.3.3: /4 points

Question 3.4.1: /1 points

Question 3.4.2: /2 points

4. Economiseur du ruban encreur 22/60

Question 4.1: /4 points

Question 4.2: /5 points

Question 4.3: /2 points

Question 4.4: /3 points

Question 4.5: /8 points

5. Entraînement et Protection du ruban encreur 21/60

Question 5.1.1 : /2 points

Question 5.1.2 : /3 points

Question 5.1.3 : /4 points

Question 5.2.1: /3 points

Question 5.2.2: /3 points

Question 5.2.3: /2 points

Question 5.2.4: /4 points

Corrigé

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE : REPONSES A 3 A 5 QUESTIONS GENERALES SPECIALITE PHYSIQUE CHIMIE

DUREE : 3 H

COEFFICIENT : 4

SUJET

L'UTILISATION DE LA CALCULATRICE EST AUTORISEE.
VOUS DEVEZ REPONDRE AUX TROIS QUESTIONS

QUESTION 1 : Satellite de télécommunications (6 points)

Un satellite de télécommunications est un satellite artificiel placé dans l'espace pour des besoins de télécommunications. Il peut utiliser une orbite géostationnaire ou une orbite terrestre basse.

Document 1 : Orbite géostationnaire

Un satellite en orbite géostationnaire semble fixe à un observateur à la surface de la Terre. Il fait le tour de la Terre en 23 h 56 min, à vitesse constante, à la verticale de l'équateur.

L'orbite géostationnaire est très pratique pour les applications de communication car les antennes au sol, qui doivent impérativement être pointées vers le satellite, peuvent fonctionner efficacement sans devoir être équipées d'un système de poursuite des mouvements du satellite, système coûteux et compliqué à exploiter. Dans le cas d'applications nécessitant un très grand nombre d'antennes au sol (comme la diffusion de bouquets de télévision numérique), les économies réalisées sur les équipements au sol justifient largement la complexité technologique du satellite et le surcoût de la mise sur une orbite relativement haute (près de 36 000 km). [...]

(d'après le site wikipedia)

Document 2 : Satellites en orbite terrestre basse

Une orbite terrestre basse est une orbite circulaire entre 350 et 1 400 km de la surface de la Terre; en conséquence la période de révolution des satellites est comprise entre 90 minutes et 2 heures. En raison de leur faible altitude, ces satellites sont uniquement visibles dans un rayon de quelques centaines de kilomètres autour du point à la verticale duquel se trouve le satellite. De plus les satellites en orbite basse se déplacent rapidement par rapport à un point fixe sur Terre, donc même pour des utilisations locales, un grand nombre de satellites sont nécessaires si l'application exige une connectivité permanente.

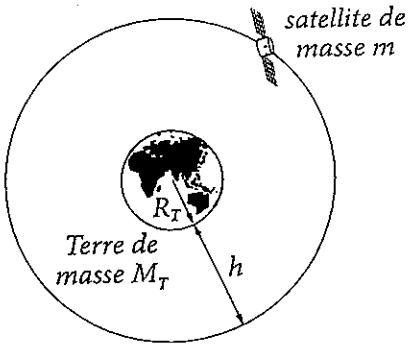
Les satellites en orbite terrestre basse sont beaucoup moins chers à mettre en orbite que les satellites géostationnaires, et grâce à leur proximité avec le sol, demande une puissance de signal moins importante1. Le coût de chaque satellite étant bien moindre, il peut être intéressant d'en lancer en plus grand nombre, le lancement étant aussi moins cher, ainsi que les équipements nécessaires à l'exploitation au sol.

Un ensemble de satellites fonctionnant de concert est connu sous le nom de constellation satellitaire. Plusieurs de ces constellations fournissent des services de téléphonie sans fil par satellite, à l'origine vers des zones isolées. Le réseau Iridium par exemple utilise 66 satellites. Le réseau Globalstar se compose, quant à lui, de 60 satellites.

(d'après le site wikipedia)

On étudie le mouvement d'un satellite de masse m en orbite circulaire autour de la Terre (de masse $M_T = 5{,}98.10^{24}\ kg$ et de rayon $R_T = 6{,}37.10^{3}\ km$. Le satellite est placé à une altitude h (voir la figure suivante).

La constante de gravitation universelle vaut : $G = 6{,}67.10^{-11}\ m^3.kg^{-1}.s^{-2}$.



1. Dans quel référentiel doit-on se placer afin d'étudier le mouvement du satellite ?
2. Exprimer vectoriellement la force qui modélise l'action mécanique exercée par la Terre sur le satellite. Représenter cette force sur un schéma.
3. En appliquant la deuxième loi de Newton, déterminer l'expression vectorielle de l'accélération $\vec{a}_s$ de ce satellite.
4. Justifier que le mouvement du satellite est nécessairement uniforme.
5. Exprimer la vitesse du satellite en fonction de G, M_T, R_T et h.
6. Définir la période de révolution T_s de ce satellite.
7. Montrer que la période de révolution est donnée par : $T_s = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$
8. Que vaut la période de révolution d'un satellite géostationnaire ? Retrouvez alors la valeur de l'altitude de tels satellites.
9. Les valeurs des périodes des satellites en orbite basse données dans le document 2 sont-elles correcte ?

QUESTION 2 : Expérience historique de l'effet Doppler (7 points)

Afin de vérifier la théorie de C.Doppler, le scientifique C.Buys-Ballot a réalisé l'expérience suivante : Trois musiciens à bord d'un train jouent la même note de musique de fréquence f_E. D'autres musiciens postés le long de la voie ferrée observent la situation et tentent d'identifier la note entendue lors de l'approche du train (voir document 1).

Doc. 1 : *Observateurs sur le quai à l'approche du train*

Étudions les deux cas suivants : Dans le référentiel terrestre, le train est tout d'abord immobile (partie I) ; Puis, il s'approche de la gare à vitesse constante (partie II).

Données : Célérité du son dans l'air : $c = 340\ m.s^{-1}$; Intensité sonore audible : $I_0 = 1{,}0.10^{-12}\ W.m^{-2}$

Note	Fa	Fa#	Sol	Lab	La	La#	Si
f (en Hz)	349	370	392	415	440	466	494

fréquences des notes de musiques

I.- Train immobile

L'onde sonore produite par les musiciens est une onde, mécanique, audible, périodique et progressive.

1. Définir chacun des cinq mots soulignés.

Le train, immobile, est situé à la distance $d = 150\ m$ de la gare.

2. Quelle est la durée mise par le son pour parvenir jusqu'aux observateurs ?
3. Calculer le niveau sonore L (en dB) perçu par un voyageur placé à $5\ m$ des trois musiciens sachant que l'intensité sonore produite par un seul musicien vaut $I_1 = 3{,}3.10^{-4}\ W.m^{-2}$.
4. Pourquoi le niveau sonore perçu par les observateurs de la gare est-il plus faible que pour le voyageur du train ?

Dans le train, le voyageur réalise l'acquisition du son puis visualise le signal (voir le **document 2 de l'annexe à rendre**).

5. Ce son est-il pur ou complexe ? Justifier.
6. Déterminer de façon précise la période temporelle T de ce signal.
7. En déduire la valeur de sa fréquence f_E.
8. Quel nom donne-t-on à cette fréquence ?
9. Quelle est la note jouée par les musiciens ?
10. Calculer la longueur d'onde λ de cette onde.

II.- Train en mouvement rectiligne uniforme

Lorsque le train s'approche de la gare, les observateurs réalisent à leur tour l'acquisition du son reçu. Puis, par transformée de Fourier, ils visualisent son spectre en fréquence (voir document 3 de l'annexe à rendre).

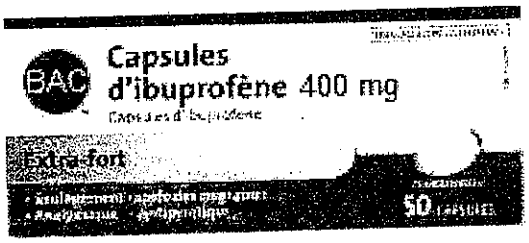
1. À partir de cette analyse spectrale, vérifier la valeur de la fréquence f_R de la note entendue par les observateurs.
2. Comment appelle-t-on les fréquences multiples entières de la fréquence f_R ?
3. Le son perçu est-il plus aiguë, le même ou plus grave que le son produit par les musiciens ? Justifier.
4. Expliquer le phénomène à l'origine du décalage des fréquences entre l'onde émise et l'onde perçue.

La relation permettant de calculer la vitesse v d'un émetteur sonore s'approchant d'un observateur immobile est : $f_R = f_E\left(1 + \frac{v}{c}\right)$

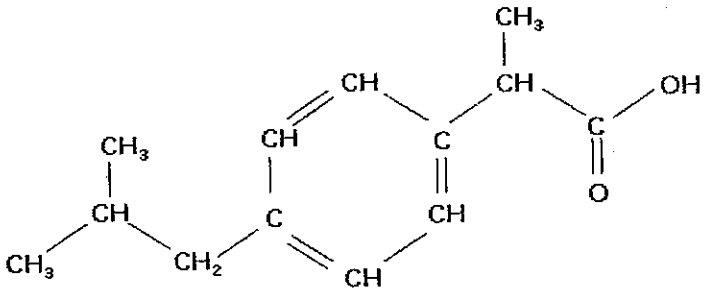
5. Par analyse dimensionnelle, justifier que l'unité de la fréquence f_R est bien exprimée en hertz.
6. Calculer la vitesse v (en $m.s^{-1}$) de déplacement du train.
7. Citer une application de l'effet Doppler dans deux domaines différents.

QUESTION 3 : L'ibuprofène (7 points)

L'ibuprofène est une espèce chimique utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoire, antalgique et antipyrétique. Elle constitue le principe actif de divers médicaments (voir le document 1). Sa synthèse a fait l'objet de nombreux procédés, dont nous allons étudier deux d'entre eux.



Doc.1 : *Etiquette d'un médicament à base d'ibuprofène*



Doc.2 : *formule semi-développée de la molécule*

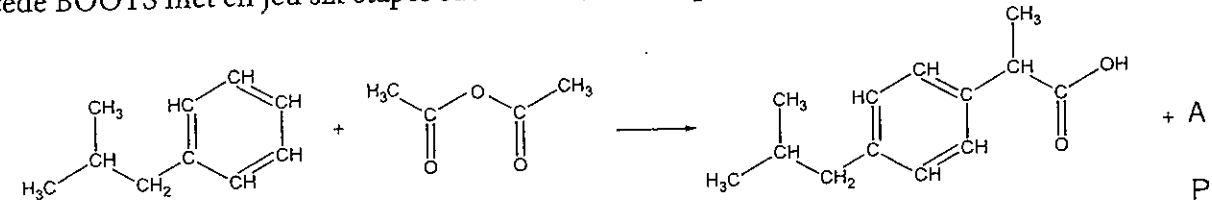
Données : M(C) = 12,0 g.mol⁻¹ ; M(H) = 1,0 g.mol⁻¹ ; M(O) = 16,0 g.mol⁻¹ ;
Constante d'Avogadro : $N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol⁻¹

I.- La molécule d'ibuprofène

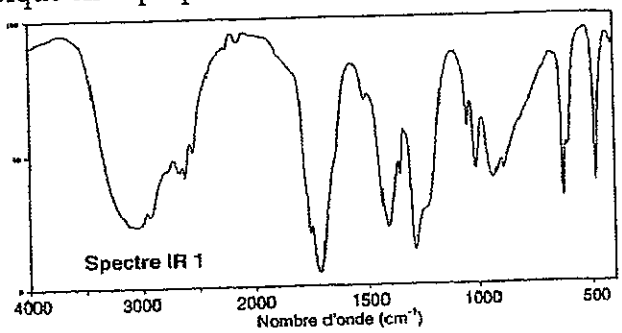
1. Sur la formule semi-développée de l'ibuprofène donnée en ANNEXE A RENDRE AVEC VOTRE COPIE, entourer le groupe caractéristique. A quelle famille de molécules organiques appartient-elle ?
2. Donner la formule brute de l'ibuprofène.
3. Calculer la masse molaire moléculaire M de l'ibuprofène.
4. Combien de molécules d'ibuprofène contient une capsule du médicament du doc.1 ci-dessus ?

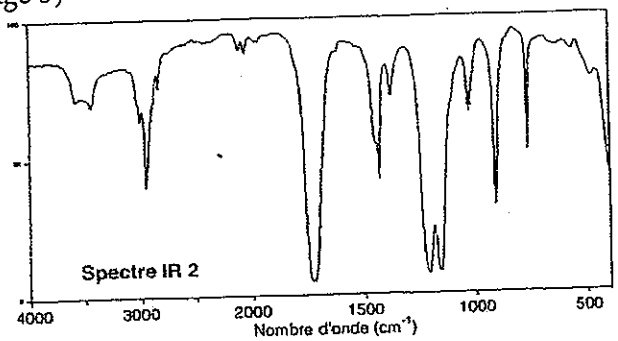
II.- Synthèse de l'ibuprofène par le procédé BOOTS

Le procédé BOOTS met en jeu six étapes successives, dont la première a pour équation bilan :



1. À partir de cette équation, vérifier que la molécule A peut correspondre à l'acide éthanoïque.
2. Ecrire la formule développée de l'acide éthanoïque.
3. Un autre produit possible serait le méthanoate de méthyle. Comment nomme-t-on ces deux molécules ?
4. Les deux spectres infrarouges ci-dessous sont ceux de ces deux molécules. Identifier celui de l'acide éthanoïque en expliquant le choix. (Voir aussi le Doc.4 page 5)



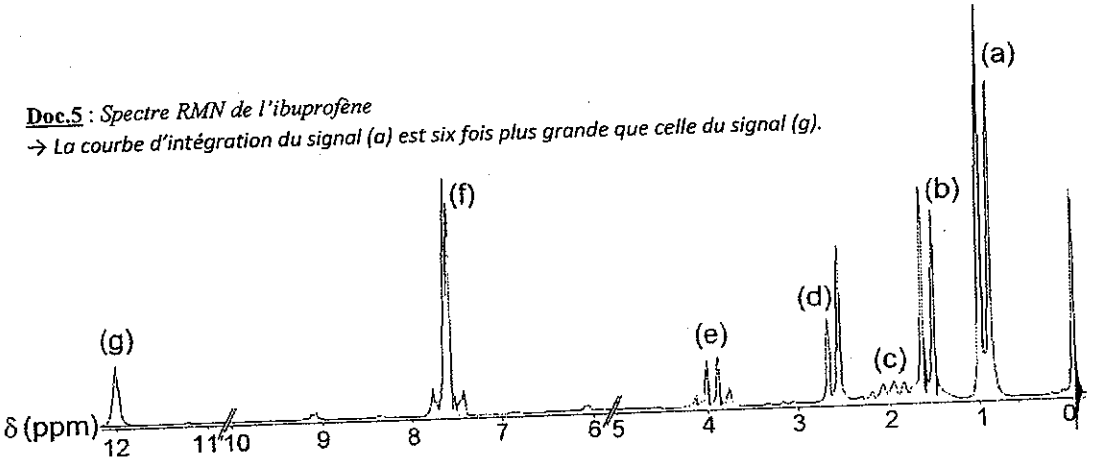


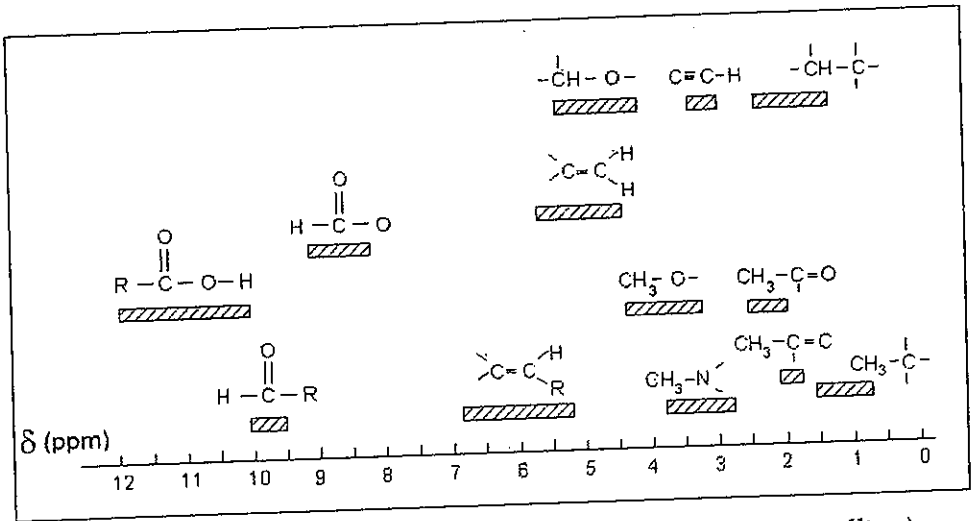
III.- Etude du produit de synthèse par le procédé BOOTS

Le produit de synthèse est obtenu après 5 autres étapes. Afin de vérifier la nature du produit synthétisé, on réalise son spectre IR (infrarouge), puis son spectre RMN (résonance magnétique nucléaire) du proton.

1. En utilisant le Doc.3 page 6 et le Doc.4 page 5, expliquer si la molécule d'ibuprofène peut absorber la radiation de longueur d'onde $\lambda = 5{,}80$ µm.
2. Sur la formule semi-développée de l'ibuprofène donnée en annexe page 6, flécher le(ou les) atome(s) d'hydrogène associé(s) au signal (g) du spectre RMN. Justifier la réponse à l'aide du Doc.6 ci-dessous.
3. Expliquer pourquoi le signal (g) est un singulet.
4. Sur la formule semi-développée de l'ibuprofène donnée en annexe page 6, flécher le(ou les) atome(s) d'hydrogène associé(s) au signal (a) du spectre RMN. Justifier la réponse à l'aide de la courbe d'intégration.
5. Expliquer la multiplicité du signal (a).

Doc.5 : *Spectre RMN de l'ibuprofène*
→ La courbe d'intégration du signal (a) est six fois plus grande que celle du signal (g).





Doc.6 : *Déplacements chimiques δ en ppm (partie par million)*

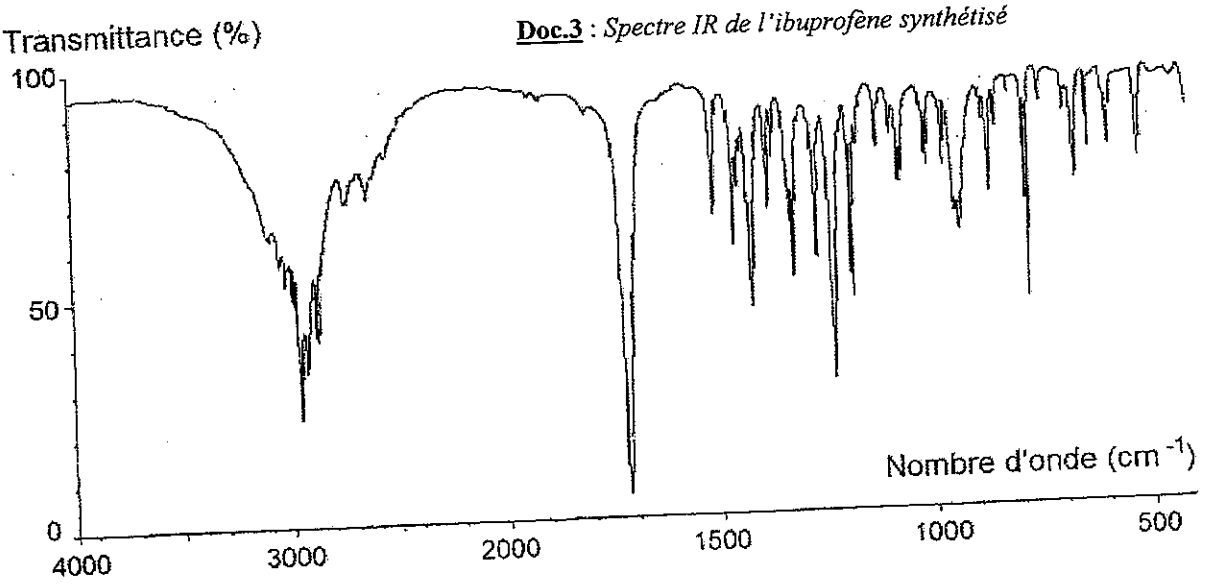
IV.- Synthèse de l'ibuprofène par le procédé BHC

Un deuxième procédé (noté BHC) ne met en jeu que 3 étapes, grâce à l'utilisation de catalyseurs. La première étape reste identique à celle décrite dans le procédé BOOTS. Les deux suivantes sont :

Etape (2) : $C_{12}H_{16}O$ *(l)* + H_2 *(g)* $\longrightarrow$ $C_{12}H_{18}O$ *(l)* . La réaction est catalysée par du nickel en poudre
Etape (3) : $C_{12}H_{18}O$ *(l)* + CO *(g)* $\longrightarrow$ ibuprofène *(l)* . La réaction est catalysée par du palladium en poudre

1. Donner deux intérêts d'utiliser des catalyseurs.
2. De quel type de catalyse s'agit-il ?
3. Citer deux autres types de catalyse.

Doc.3 : *Spectre IR de l'ibuprofène synthétisé*



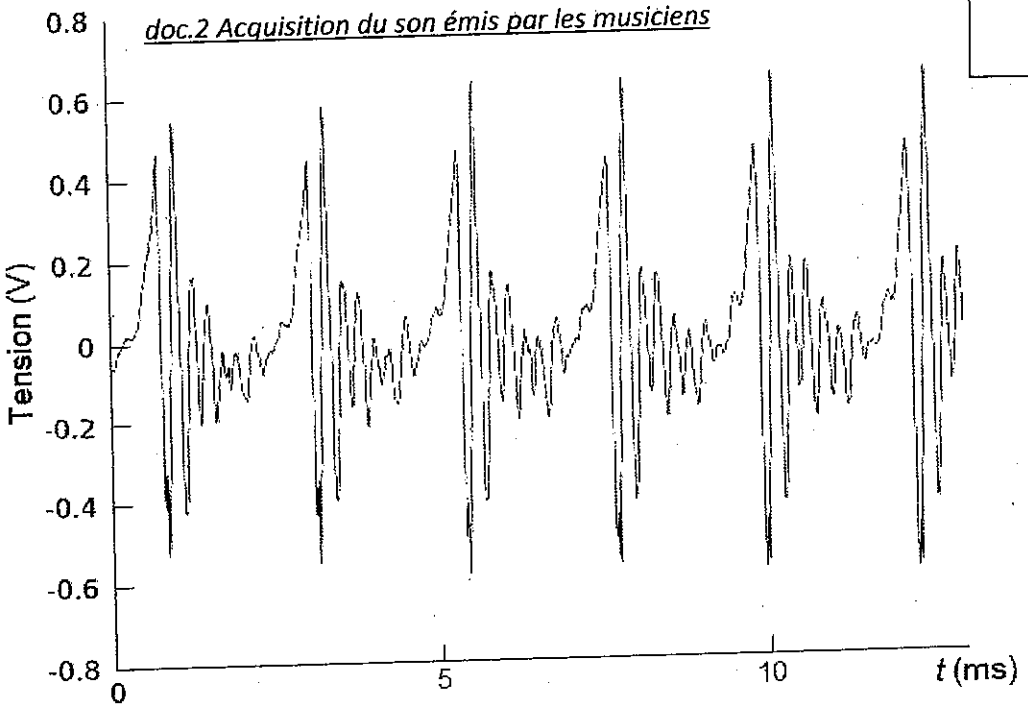
Doc.4 : Bandes d'absorption IR de quelques liaisons chimiques

Type de liaison	Nombre d'onde σ (en cm^{-1})	Intensité
–O–H	3 200 - 3 650	Forte
C_{tri}–H *alcène*	3 000 - 3 100	Moyenne
C_{tri}–H *aldéhyde*	2 700 - 2 900	Moyenne
–$C_{tét}$–H	2 800 - 3 000	Forte
C=O	1 650 - 1 750	Forte
C=C	1 625 - 1 685	Moyenne
–$C_{tét}$–H	1 415 - 1 470	Forte
–C–C–	1 050 - 1 450	fine
–C–O–	1 000 - 1 250	Forte

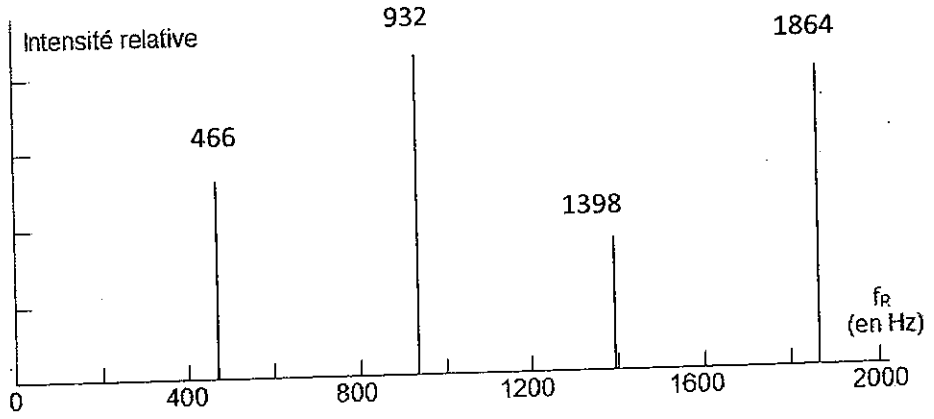
ANNEXE A RENDRE AVEC VOTRE COPIE

N° ANONYMAT

QUESTION 2 : Expérience historique de l'effet Doppler

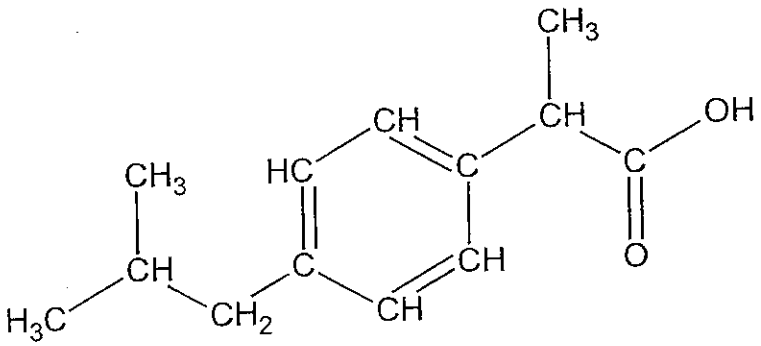


doc.2 Acquisition du son émis par les musiciens



doc.3 Analyse spectrale du son reçu

QUESTION 3 : L'ibuprofène



QUESTION 1 : Satellite de télécommunications (6 points)

1. Dans le référentiel géocentrique (0,5 pt)
2. Loi de la gravitation : $\vec{F}_{T/S} = G\frac{mM_T}{r^2}\vec{u}$, $\vec{u}$ étant un vecteur unitaire dirigé du satellite vers la Terre.
   (0,5 pt pour la formule + 0,5 pour le schéma)

3. Deuxième loi de Newton appliquée au satellite : (1 pt)
   $\vec{F}_{T/S} = m\vec{a}_s$
   $G\frac{mM_T}{r^2}\vec{u} = m\vec{a}_s$
   d'où : $\vec{a}_s = \frac{GM_T}{r^2}\vec{u}$

4. D'après l'expression précédente on en déduire que le vecteur accélération est porté par un rayon. De plus le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire, donc perpendiculaire à un rayon.
   On a donc $\vec{v} \perp \vec{a} \implies$ le mouvement est uniforme (0,5 pt)

5. Pour un mouvement circulaire uniforme, on a : (1 pt)
   $a = \frac{v^2}{r}$
   D'où, en utilisant le résultat de la question 3 :
   $\frac{v^2}{r} = \frac{GM_T}{r^2} \implies v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$

6. Durée mis par le satellite pour effectuer un tour complet le long de sa trajectoire. (0,5 pt)

7. $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi r\sqrt{\frac{GM_T}{r}} = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_T}}$ (0,5 pt)

8. Pour un satellite geostationnaire T = 23h56 min (0,5 pt)
   En isolant h on retrouve la valeur donnée dans le doc 1

9. En utilisant la relation de la question 7 pour h = 350 km et h = 1400 km on retrouve bien les valeurs du doc 2 (0,5 pt)

QUESTION 2 : Expérience historique de l'effet Doppler (21/3 = 7 points)

1. Train immobile

1. Une onde est un déplacement d'énergie sans déplacement de matière :
Une onde est matérielle si elle ne peut pas se déplacer dans le vide (nécessité de matière pour se mouvoir) : (1,5 pt)
Une onde est audible si sa fréquence est comprise entre 20 et 20 kHz :
Une onde est périodique si elle se répète identique à elle-même au cours du temps :
Une onde est progressive si elle se déplace dans l'espace.
2. La durée vaut $\tau = \frac{d}{c}$: A.N. : $\tau = \frac{150}{340} = 0{,}441$ s (avec 3 chiffres significatifs). (1,5 pt)
3. Le niveau sonore $L = 10\times\log(\frac{I}{I_0})$ avec $I = 3\times I_1$ A.N.: $L = 10\times\log(\frac{3\times 3{,}3\times 10^{-4}}{1{,}0\times 10^{-12}}) = 89.9 \approx 90$ dB. (1,5 pt)
4. Le niveau sonore perçu par les observateurs de la gare est plus faible que pour le voyageur du train car le son se disperse et son intensité baisse au fur et à mesure que l'onde se propage. Comme I (1 pt) baisse alors L aussi.
5. Ce son est complexe car le signal est périodique mais n'est pas sinusoïdale. (1 pt)
6. On mesure la durée pour 10 ms soit 8,5 cm
puis on mesure pour 5 périodes la distance de 9,8 cm (1 pt)
Par un calcul de proportion : $5T = \frac{10\times 9{,}8}{8{,}5} = 11{,}5$ ms d'où $T = 2.31$ ms $= 2{,}31\times 10^{-3}$ s.
7. La valeur de la fréquence $f_E = \frac{1}{T}$: A.N.: $f_E = \frac{1}{2{,}31\times 10^{-3}} = 434$ Hz proche de 440 Hz. (1 pt)
8. Cette fréquence est la fréquence fondamentale de l'onde sonore (ou hauteur). (1 pt)
9. D'après le tableau, la note jouée par les musiciens est un La. (1 pt)
10. La longueur d'onde $\lambda = c\times T$: A.N. : $\lambda = 340\times 2{,}31\times 10^{-3} = 0.7854$ m $\approx 78{,}5$ cm. (1,5 pt)

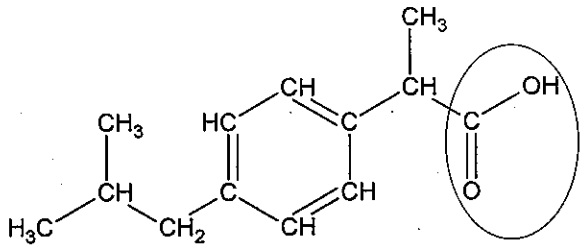
2. Train en mouvement rectiligne uniforme

1. La fréquence f_R de la note entendue par les observateurs correspond au premier pic : (1 pt)
Sa valeur vaut ≈466 Hz.
2. Les fréquences multiples entières de la fréquence f_R sont les harmoniques. (1 pt)
3. Le son perçu est plus aiguë car $f_R > f_E$. (1 pt)
4. Le phénomène à l'origine du décalage des fréquences entre l'onde émise et l'onde perçue est dû au fait que les ondes parcourent une distance plus courte au fur et à mesure que l'émetteur se (1,5 pt) rapproche : donc la longueur d'onde devient plus courte, ce qui revient à une fréquence plus élevée (la célérité c restant constante avec $c = \lambda/f$).
5. Le rapport v/c n'a pas d'unité ($m.s^{-1}$ que divise $m.s^{-1}$), donc l'unité de f_R est la même que celle de f_E soit des hertz. (1,5 pt)
6. On a $1 + \frac{v}{c} = \frac{f_R}{f_E}$ soit $\frac{v}{c} = \frac{f_R}{f_E} - 1$ d'où $v = c(\frac{f_R}{f_E} - 1)$: $v = 340\times(\frac{466}{440} - 1) = 20{,}1$ $m.s^{-1}$. (1,5 pt)
La vitesse de déplacement du train vaut $v = 20{,}1$ $m.s^{-1}$.
7. Les applications de l'effet Doppler (Fizeau) sont la mesure de la vitesse des véhicules par les radars, de la vitesse de l'écoulement du sang dans les vaisseaux sanguins par échographie, de la vitesse d'éloignement des étoiles en astrophysique... (1,5 pt)

QUESTION 3 : L'ibuprofène (21/3 = 7 points)

1. La molécule d'ibuprofène

1.1. La molécule appartient aux acides carboxyliques (1 pt)



groupe carboxyle

1.2. La formule brute de l'ibuprofène est $C_{13}H_{18}O_2$. (1 pt)

1.3. $M(C_{13}H_{18}O_2) = 13 \times M(C) + 18 \times M(H) + 2 \times M(O) = 13 \times 12{,}0 + 18 \times 1{,}0 + 2 \times 16{,}0 = 206\ g.mol^{-1}$

$M \approx 210\ g.mol^{-1}$ (2 chiffres significatifs) (1 pt)

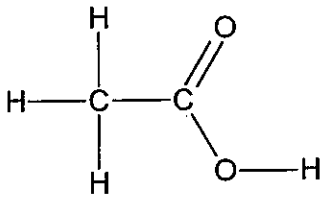
1.4. Une capsule de médicament contient 500 mg d'ibuprofène. (2 pts)

La quantité d'ibuprofène est $n = \frac{m}{M}$; Soit un nombre de molécules $N = N_A \times \frac{m}{M}$

$N = 6{,}02 \times 10^{23} \times \frac{0{,}400}{210} = 1{,}1 \times 10^{21}$

2. Synthèse de l'ibuprofène par le procédé BOOTS

2.1. Par conservation des éléments chimiques, la molécule A a pour formule brute $C_2H_4O_2$. La molécule d'acide éthanoïque CH_3 — COOH a la même formule brute donc A peut correspondre à l'acide éthanoïque. (2 pts)



2.2. Formule développée de l'acide éthanoïque ci-contre : (1 pt)

2.3. Le méthanoate de méthyle a la même formule brute que l'acide éthanoïque donc le méthanoate de méthyle et l'acide éthanoïque sont des isomères. (1 pt)

2.4. Le spectre de l'acide éthanoïque a un pic large de forte intensité vers 3200-3650 cm^{-1} caractéristique d'un acide carboxylique. Le méthanoate de méthyle est un ester. Donc le spectre de l'acide éthanoïque est le spectre IR 1. (2 pts)

3. Etude du produit de synthèse par le procédé BOOTS

3.1. Il faut calculer le nombre d'ondes correspondant à $\lambda = 5{,}80\ \mu m$. Or $\sigma = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{5{,}80 \times 10^{-6}\ m} = \frac{1}{5{,}80 \times 10^{-4}\ cm}$

$\sigma \approx 1700\ cm^{-1}$. Sur le **Doc.3**, un pic d'absorption a lieu un peu au-delà de 1700 cm^{-1}. La molécule d'ibuprofène peut absorber la radiation de longueur d'onde $\lambda = 5{,}80\ \mu m$. (2 pts)

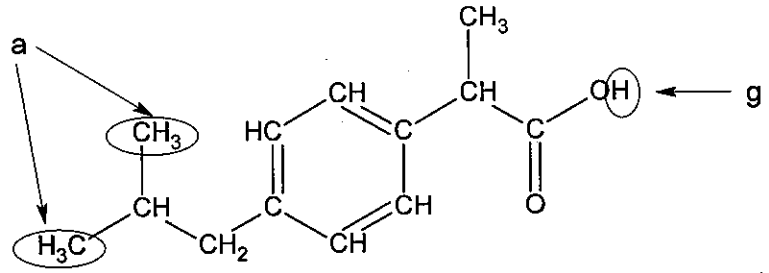
3.2. Le déplacement chimique du signal (g) proche de 12 ppm indique que c'est un proton d'un acide carboxylique. (1 pt)

3.3. (g) : singulet : ce proton n'est couplé avec aucun autre proton, il n'y a donc aucun « proton proche voisin ». (1,5 pt)

3.4. L'aire du doublet (a) est environ 6 fois plus grande que l'aire du pic (g). L'aire du doublet indique la présence de 6 protons. Le déplacement chimique proche de 1 ppm est compatible avec deux groupes méthyle CH_3. (1,5 pt)

3.5. (a) : doublet : ces protons équivalents sont couplés avec un seul autre proton (un seul proton « proche voisin »). (1 pt)

4. Synthèse de l'ibuprofène par le procédé BHC



4.1. Les catalyseurs permettent d'accélérer la réaction sans être consommés lors de la réaction. D'autre part, ils sont spécifiques à une réaction donnée. (1 pt)

4.2. La catalyse utilisée est une catalyse hétérogène. Le catalyseur est solide alors que les réactifs sont dans un autre état physique. (1 pt)

4.3. Il existe la catalyse homogène, la catalyse enzymatique (le catalyseur est une enzyme c'est-à-dire une protéine). (1 pt)

CONCOURS EXTERNE OUVERT POUR LE RECRUTEMENT DE TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE NOUVELLE-CALEDONIE

---------⏮⏭--------

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE : REPONSE A 3 A 5 QUESTIONS GENERALES D' INFORMATIQUE

DUREE : 3 HEURES **COEF : 4**

SUJET

(calculatrice scientifique autorisée)

Notes à l'attention du candidat :

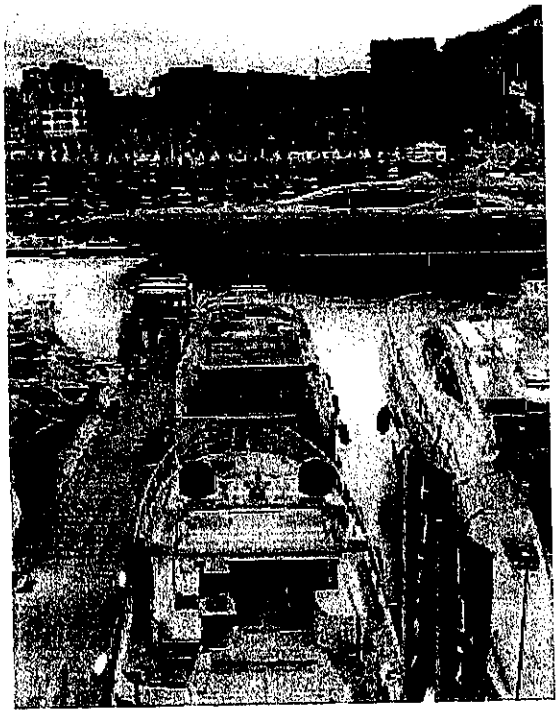
- le sujet comporte 2 parties
  - partie 1 : mise en situation ;
  - partie 2 : questionnement ;
- le sujet est accompagné d'un dossier technique comportant 14 annexes;
- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus, en apportant un soin particulier dans la rédaction des réponses aux différentes questions ;
- vous ne devez pas noter vos nom et prénom sur ce dossier ;
- vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet dans une copie d'examen anonymable que vous compléterez.

N° ANONYMAT	N° CORRECTION	N° CORRECTION

PARTIE 1 : Mise en situation

La société de production de documentaire « ALIZE PROD» décide d'organiser une réception afin d'attirer de nouveaux investisseurs. Pour cet évènement cette société loue pour le temps d'une soirée:

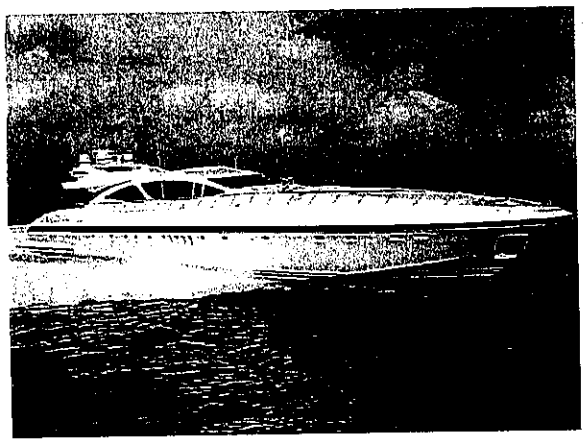
- au port autonome de Nouméa : un anneau sur le port, ainsi qu'une partie du quai des volontaires,
- un yacht de luxe « MANGUSTA 130 » à la société Nouméa Yacht.



L'organisation est la suivante :

- le yacht recevra les différentes personnalités invitées.
- sur le quai, un bâtiment de réception permettra, en son intérieur, d'effectuer une projection haute définition.

Afin d'assurer au mieux cette soirée, «ALIZE PROD » a demandé à la société Nouméa Yacht de leur fournir le navire mais aussi d'assurer l'équipement technique mis en œuvre sur le bateau et dans le bâtiment de réception.



En tant que technicien et responsable technique de la société Nouméa Yacht, vous êtes responsable de tout l'aménagement nécessaire.

Afin de garantir le bon déroulement de cette soirée et d'appréhender les différents problèmes liés à l'installation des systèmes devant être mis en place, vous disposez d'un dossier technique dans lequel vous trouverez les différents documents ressources.

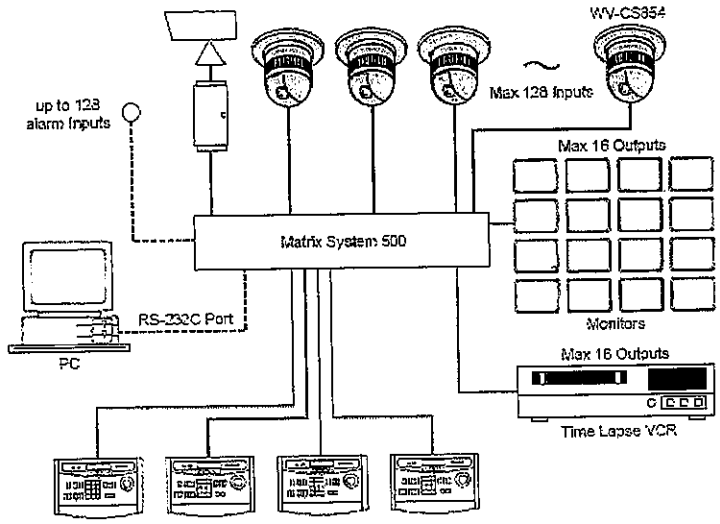
PARTIE 2 : Questionnement

2.1 - Surveillance vidéo du yacht

Pour l'occasion, vu le nombre de personnes susceptibles d'être à bord, il est demandé d'ajouter à l'intérieur du bateau, une caméra Panasonic de référence WV-CS 854 (voir annexe 1), afin de surveiller le domaine privé du bateau, ainsi qu'un écran de supervision en passerelle.

Question 2.1.1 :

Entourer sur le synoptique ci-dessous les équipements du système et indiquer leur groupe en respectant la légende :



Légende

Groupe 1 :
équipement(s) capturant les images.

Groupe 2 :
équipement(s) enregistrant les images.

Groupe 3 :
équipement(s) multiplexant les images.

Groupe 4 :
équipement(s) de commande déportée.

Groupe 5 :
équipement(s) restituant les images.

Question 2.1.2 :

Donner le format vidéo ainsi que la résolution horizontale et verticale de la caméra WV-CS 854.

Nous devons réaliser l'analyse des caractéristiques de stockage de l'enregistreur.

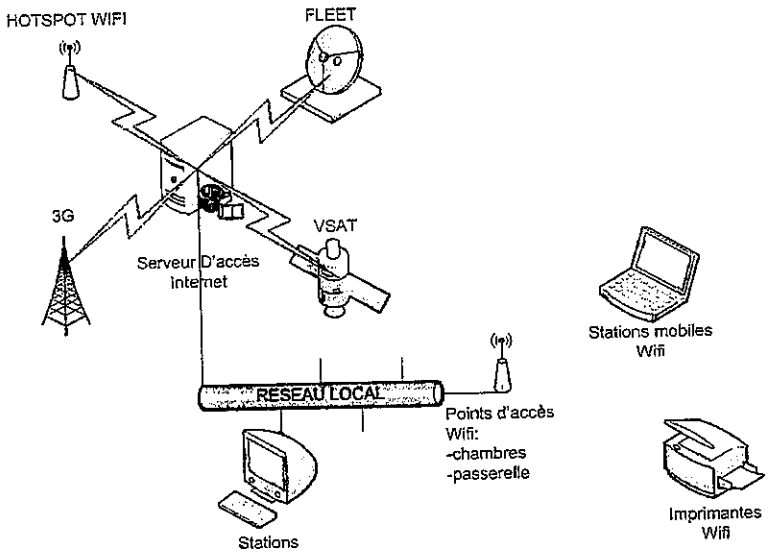
À travers cette analyse on se propose de vérifier que le disque dur de l'enregistreur permettra de respecter les contraintes de durée d'enregistrement. L'enregistreur intègre un disque dur de 250 Go. Le client souhaite archiver 3 jours d'enregistrement. Le disque dur intégré peut au besoin être remplacé par un disque dur de 500 Go ou 1 To.

Question 2.1.3 :
Déterminer la durée d'enregistrement (jours, heures, minutes, secondes) pour une acquisition vidéo à 30 IPS avec le disque dur intégré, sachant qu'une image en résolution pleine après compression MJPEG à une taille de 50 ko.

Question 2.1.4 :
Justifier si la capacité du disque dur intégré est suffisante pour stocker 3 jours complets d'enregistrement et proposer si besoin la taille de disque dur la plus adaptée au besoin énoncé.

2.2 - Etude du réseau de données

Sur le navire, le réseau informatique de données est constitué, d'un réseau câblé de catégorie 6, et d'un réseau de technologie Wi-Fi. Le réseau Wi-Fi est réalisé par des points d'accès Netgear WG 102, il constitue l'extension du réseau filaire pour les postes « nomades ».



La topologie étoile utilisée conduit l'information vers le répartiteur général du local technique où se trouvent les deux commutateurs Dlynk DGS-1216T et Netgear FS 116P. Un serveur spécialisé développé par la société D&F est également présent dans cette baie de brassage. Il permet à l'ensemble du personnel de bord de communiquer avec l'extérieur en fonction des conditions de communication rencontrées (en mer, à quai,...).

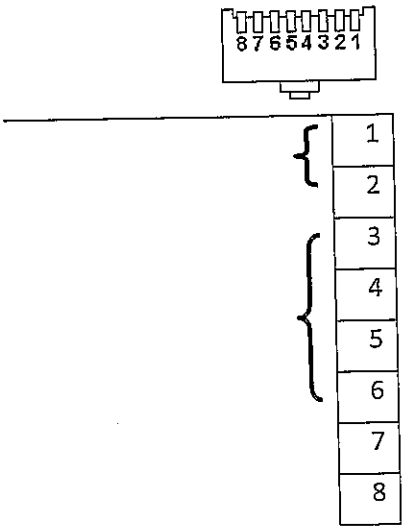
Lors de la cérémonie, une visite et un banquet seront organisés à bord du navire. On vous demande pour cela de prévoir une extension de la zone de couverture Wi-Fi.

Dans un premier temps vous devez mettre en place un point d'accès extérieur afin de couvrir l'ensemble de la zone du pont. Ce dernier sera relié au réseau filaire par le biais d'une prise murale que vous devrez au préalable mettre en service.

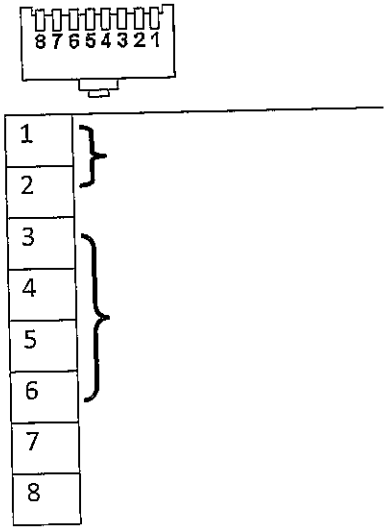
Question 2.2.1 :

Préciser les paires TX et RX utilisées pour le transport des données informatiques dans un réseau CAT5 (10BASE-T et 100BASE-TX). Compléter le schéma de connexion entre les deux connecteurs RJ45.

N° de Broche du connecteur 1



N° de Broche du connecteur 2



Question 2.2.2 :

Rappeler le rôle que joue un commutateur dans une structure réseau et indiquer son niveau dans le modèle O.S.I.

Question 2.2.3 :

Expliquer la différence entre un commutateur et un concentrateur.

Le serveur d'accès Internet, qui servira aux nouveaux clients mobiles, possède les paramètres IP suivants :

- adresse : **192.168.1.254**
- masque de sous réseau : **255.255.255.0**

Question 2.2.4 :

Déterminer le nombre de périphériques réseaux (stations, portables, imprimantes, point d'accès, ...) qui peuvent être mis en réseau sur le navire et communiquer avec ce serveur. Justifier votre réponse.

Question 2.2.5 :

Entourer les caractéristiques de cette adresse réseau (classe, type), dans le tableau suivant.

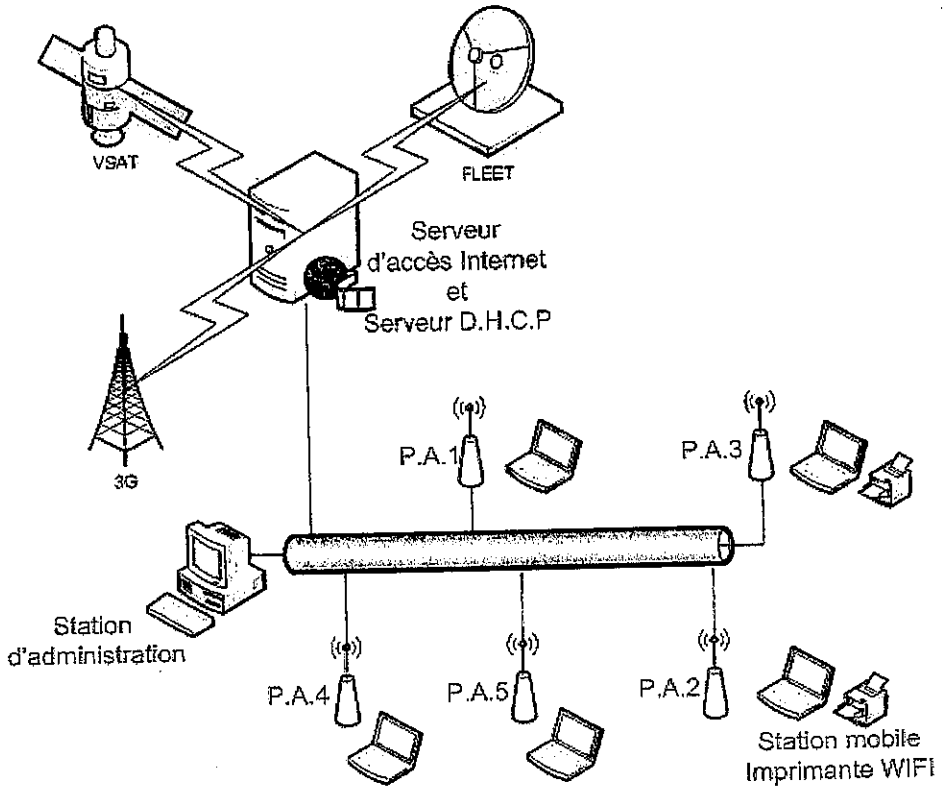
Classe : A B C D E	Type : privé public

Question 2.2.6 :

Définir le rôle du masque de sous réseau et la signification de la notation 192.168.1.33/24.. Justifier votre réponse.

2.3 - Étude du plan d'adressage

Il est temps pour vous maintenant de mettre en place un point d'accès supplémentaire étendant la zone de couverture Wi-Fi à l'ensemble du pont supérieur. Pour ce faire vous devez vous intéresser au plan d'adressage du réseau déjà constitué.



Ce réseau est séparé de manière logique en deux :

- **D'une part, l'ensemble des points d'accès et la station d'administration** qui permet à un administrateur déclaré de se connecter aux pages d'administration http de ces équipements.
  Adresse du sous-réseau : **192.168.1.64/26**

Remarque : les points d'accès ont les premières adresses disponibles de ce réseau alors que la station d'administration a la dernière adresse de la plage.

- **D'autre part, les clients mobiles du réseau et les imprimantes** (accrochés aux points d'accès) ainsi que le **serveur** d'accès internet qui fait office de routeur et de serveur DHCP du réseau et d'IPBX sur un autre réseau logique.
  Adresse du sous-réseau : **192.168.1.128/26** avec la répartition suivante :
  - de x.x.x.129 à 132 : Imprimantes
  - de x.x.x.133 à 187: Stations mobiles
  - de x.x.x.188 à 190 : Serveurs

Le serveur d'accès internet / DHCP du réseau local a pour adresse 192.168.1.190/26.

Question 2.3.1 :

Déterminer les plages d'adresses des deux sous réseaux utilisés. Compléter les tableaux ci-dessous.

192.168.1.64/26	Masque de Sous-Réseau	@ du Sous-Réseau	@ de Broadcast du Sous-Réseau
	@ du 1er équipement	@ du dernier équipement	

192.168.1.128/26	Masque de Sous-Réseau	@ du Sous-Réseau	@ de Broadcast du Sous-Réseau
	@ du 1er équipement	@ du dernier équipement	

Question 2.3.2 :

Préciser les adresses des points d'accès conformément au cahier des charges. Compléter le tableau ci-dessous:

	Adresse IP
Point d'accès PA 1	
Point d'accès PA 5	
Station d'administration	

Question 2.3.3 :

Indiquer le nombre de points d'accès supplémentaires pouvant être mis en service sur le navire. Pensez-vous que ce nombre soit suffisant pour un yacht? Justifier votre réponse.

Question 2.3.4 :

Les imprimantes et les serveurs du réseau local doivent être en adresses IP statiques. Justifier ce choix.

Question 2.3.5 :
Déterminer alors les paramètres des étendues IP délivrées par le serveur DHCP. Compléter le tableau ci-dessous:

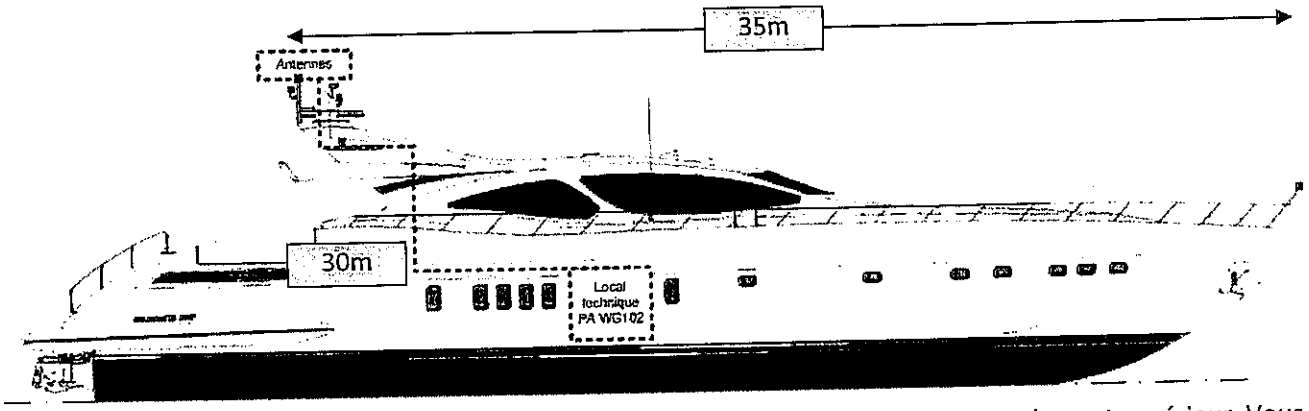
	Paramètres du service DHCP
Adresse début de plage	
Adresse fin de plage	
Masque de sous-réseau	
Adresse de passerelle	
Serveur DNS	8.8.8.8

Question 2.3.6 :
Expliquer l'utilité pour les stations mobiles du réseau de récupérer l'adresse d'un serveur DNS via le service DHCP.

Question 2.3.7 :
Indiquer si le serveur DNS, dont l'adresse est délivrée aux clients du réseau, se trouve dans le réseau du Mangusta. Justifier votre réponse.

2.4 - Étude de la diffusion du réseau Wi-Fi

Le Point d'accès Netgear WG102 n'ayant pas un indice de protection suffisant, vous décidez de le positionner dans le local technique et de placer une antenne détachable à l'extérieur sur l'arrière du pont principal. Un câble de 30 m relie la sortie de l'émetteur et cette antenne.



On mesure 35m entre l'emplacement de l'antenne Wi-Fi et la proue du navire au niveau du pont supérieur. Vous devez vérifier la possibilité pour un utilisateur de se connecter dans de bonnes conditions au réseau du Mangusta avec un adaptateur Wi-Fi à la norme 802.11g offrant un débit théorique de 54Mbps.

NB : L'ensemble des spécifications techniques des points d'accès, de l'adaptateur et du câble de liaison, ainsi qu'un rappel sur les bilans en puissance d'une liaison Wi-Fi sont fournis dans les annexes.

Question 2.4.1 :

Rappeler les caractéristiques techniques (bande de fréquence et débit théorique) des différentes normes Wi-Fi 802.11 b, 802.11 a et 802.11g.

Bilan de puissances entre le Point d'accès et l'Adaptateur (au niveau du pont supérieur)

Question 2.4.2 :

Donner la puissance maximale de sortie du point d'accès Netgear WG102 en mode 802.11g.

Question 2.4.3 :

Proposer une estimation de l'atténuation par mètre du câble coaxial LME-400 aux fréquences concernées.

Nous utiliserons l'antenne détachable livrée avec le point d'accès WG102 pour la question suivante.

Question 2.4.4 :

Calculez la puissance totale émise par le point d'accès avec son antenne d'origine (bilan à l'émission), exprimer le résultat en dBm, puis en mW.

Reporter votre résultat dans le tableau « Bilan de puissance de la transmission du point d'accès vers l'adaptateur » (question 2.4.7).

Question 2.4.5 :

Indiquer si la puissance totale en émission est conforme aux réglementations en vigueur pour une utilisation sur le canal par défaut de l'adaptateur PCMCIA TEW- 421PC avec le point d'accès WG102.

Justifier votre réponse et proposer une solution.

Question 2.4.6 :

Calculer l'atténuation maximale sur le pont du yacht liée à la propagation en espace libre, détailler les calculs.

Reporter votre résultat dans le tableau « Bilan de puissance de la transmission du point d'accès vers l'adaptateur » (question 2.4.7).

Question 2.4.7 :

Compléter le bilan de puissance ci-dessous estimé pour la distance maximale au niveau du pont supérieur.

Bilan de puissance de la transmission du point d'accès WG102 vers l'adaptateur TEW- 421PC

Bilan à l'émission				Bilan à la réception		
Puissance Emetteur P1 (dBm)	Pertes dues au câble P2 (dB)	Gain d'antenne P3 (dBi)	Atténuation de propagation en champ libre AT (dB) (négative)	Gain d'antenne (dBi)	Pertes dues au câble (dB)	Sensibilité de réception S (dBm)
				aucun	aucune	
PIRE (dBm) : P1-P2+P3						
			Puissance Reçue PR (dBm) : PIRE+AT			
				Marge M : Puissance Reçue - Sensibilité		
Le bilan de puissance est-il satisfaisant ?						

Question 2.4.8 :

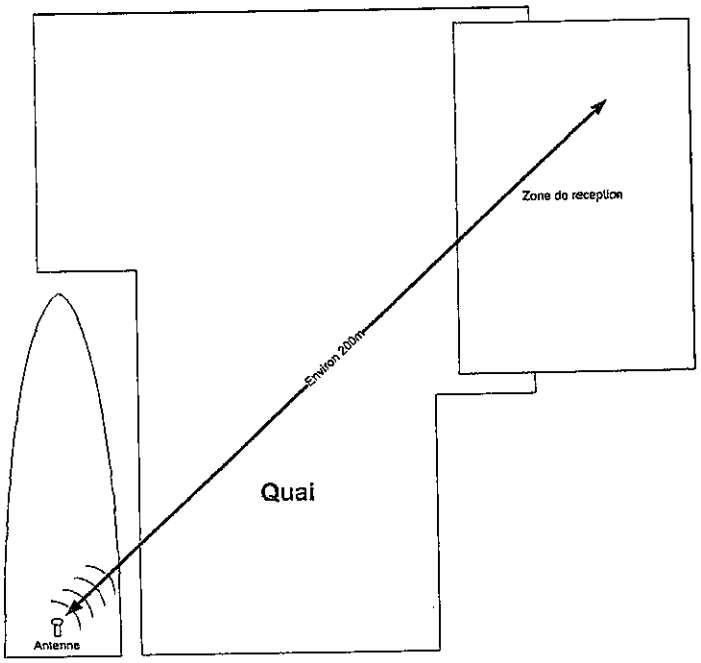
Conclure sur la capacité de cet adaptateur à recevoir des informations du point d'accès.

Amélioration de la portée pour atteindre la zone de réception à quai

Lors de la réception, le navire à quai se trouve à vol d'oiseau à environ 200m de la salle de réception.

Le réseau du Mangusta n'est plus accessible et vous devez alors modifier l'antenne utilisée afin d'augmenter la portée de la couverture Wi-Fi.

Pour réaliser cette extension du réseau Wi-Fi, vous devez faire le choix d'une antenne. Aidez-vous pour cela des documentations techniques fournies en annexes.



Question 2.4.9 :

Indiquer la différence de fonctionnement entre les deux antennes présentées en annexe 7 et choisir l'antenne la plus adaptée au besoin.

Question 2.4.10 :

Calculer le nouveau bilan d'émission du point d'accès en dB puis en mW en utilisant l'antenne la plus directive. Comparer alors ces valeurs aux recommandations de l'ARCEP et indiquer ce qu'il convient de faire pour se mettre en conformité.

2.5 - Étude de l'architecture du réseau.

Vous devez maintenant, pour finir votre installation, brasser le point d'accès nouvellement installé sur l'un des deux commutateurs présents dans le local technique :

- 1 commutateur Dlynk DGS-1216T
- 1 commutateur Netgear FS 116P.

On retrouve également dans ce local le routeur d'accès Internet.

Question 2.5.1 :

Certains points d'accès répondent à la norme « 802.3 af ».

Indiquer sous quel acronyme est plus connue cette spécification et donner sa signification.

Question 2.5.2 :

Expliquer le principe de fonctionnement de cette technologie sur ces points d'accès. Citer l'avantage essentiel.

Question 2.5.3 :

Donner la marque et la référence du commutateur permettant la connexion des points d'accès. Justifier en réalisant un bilan de puissance électrique pour que les 5 P.A. (point d'Accès) puissent être connectés sur cet appareil.

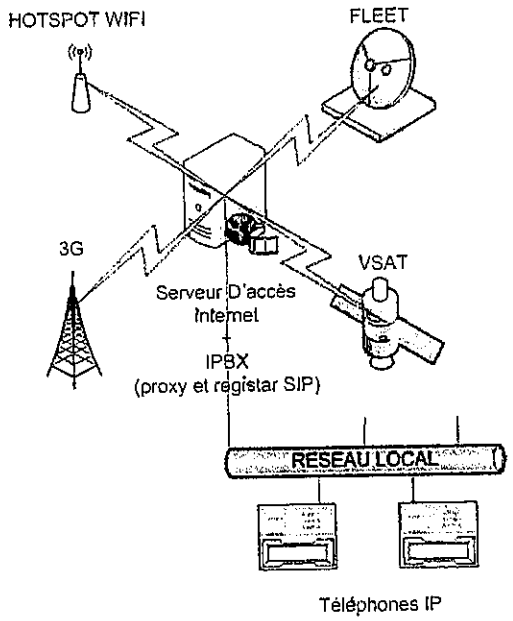
Question 2.5.4 :

Ce commutateur utilise la technologie « Store and Forward ».

Expliquer ce mode de fonctionnement. Citer et expliquer rapidement d'autres modes de commutation Ethernet.

2.6 - Étude du réseau « téléphonie »

L'afflux d'invités à bord du navire pour la cérémonie vous amène à revoir la réservation de bande passante affectée aux différents flux d'information circulant sur le réseau.



Question 2.6.1 :

Expliquer brièvement le principe de fonctionnement du protocole S.I.P. et son utilité dans le fonctionnement de la partie téléphonie de ce réseau.

Question 2.6.2 :
Une capture des échanges entre un terminal IP et l'IPBX est disponible en annexe 13 (voir dossier technique).

Identifier l'adresse IP du téléphone, l'adresse IP du serveur, et l'opération réalisée.

IP du téléphone :

IP du serveur :

Opération :

Question 2.6.3 :
Expliquer en quoi les codecs utilisés par les téléphones peuvent influencer votre problématique de bande passante.

Question 2.6.4 :
Choisir le codec audio le moins 'gourmand' en bande passante avec une qualité de restitution sonore acceptable (MOS le plus proche de 4). Vous vous appuierez sur la documentation du constructeur et le tableau comparatif des différents codecs audio utilisés par les téléphones IP fournis dans le dossier technique (annexes 11 & 12).

Nous vous proposons de déterminer la bande passante nécessaire pour écouler 10 communications IP simultanées sur le réseau Ethernet en full duplex...

Question 2.6.5 :
Déterminer le nombre de bits de donnée pour une durée d'échantillonnage de 10ms.

Question 2.6.6 :

Avec le codec choisi, la « charge utile vocale » représente deux échantillons codec de 10 ms.

Déduire la taille en bits de données utiles pour une durée de 20ms.

Question 2.6.7 :

Déterminer la taille en bits de la trame Ethernet en vous aidant de l'annexe 14 sur le calcul de la bande passante en VoiP.

Question 2.6.8 :

Calculer la bande passante pour écouler une communication VoiP en Kbps.

Question 2.6.9 :

Déduire la bande passante pour 10 communications IP.

Question 2.6.10 :

Conclure sur l'efficacité de ce codec.

Question 2.1.1	/2,5
Question 2.1.2	/1,5
Question 2.1.3	/2
Question 2.1.4	/2
Total 2.1	**/8**

Question 2.2.1	/1
Question 2.2.2	/1
Question 2.2.3	/1
Question 2.2.4	/2
Question 2.2.5	/1
Question 2.2.6	/1
Total 2.2	**/7**

Question 2.3.1	/2,5
Question 2.3.2	/3
Question 2.3.3	/3
Question 2.3.4	/1
Question 2.3.5	/2
Question 2.3.6	/1
Question 2.3.7	/1
Total 2.3	**/13,5**

Question 2.4.1	/1,5
Question 2.4.2	/1
Question 2.4.3	/2
Question 2.4.4	/2
Question 2.4.5	/2
Question 2.4.6	/2
Question 2.4.7	/3
Question 2.4.8	/1
Question 2.4.9	/2
Question 2.4.10	/3
Total 2.4	**/19,5**

Question 2.5.1	/1
Question 2.5.2	/2
Question 2.5.3	/2
Question 2.5.4	/3
Total 2.5	**/8**

Question 2.6.1	/1
Question 2.6.2	/1,5
Question 2.6.3	/1
Question 2.6.4	/1
Question 2.6.5	/2
Question 2.6.6	/1
Question 2.6.7	/1,5
Question 2.6.8	/1
Question 2.6.9	/1
Question 2.6.10	/1
Total 2.6	**/12**

TOTAL POINTS: ..... /68

NOTE : ..... /20

Concours externe

Technicien du cadre

des postes et télécommunications

de la Nouvelle-Calédonie

ÉPREUVE

Informatique

DOCUMENTATION TECHNIQUES (ANNEXES)

Note à l'attention du candidat :

- ce dossier ne sera pas à rendre à l'issue de l'épreuve
- aucune réponse ne devra figurer sur ce dossier

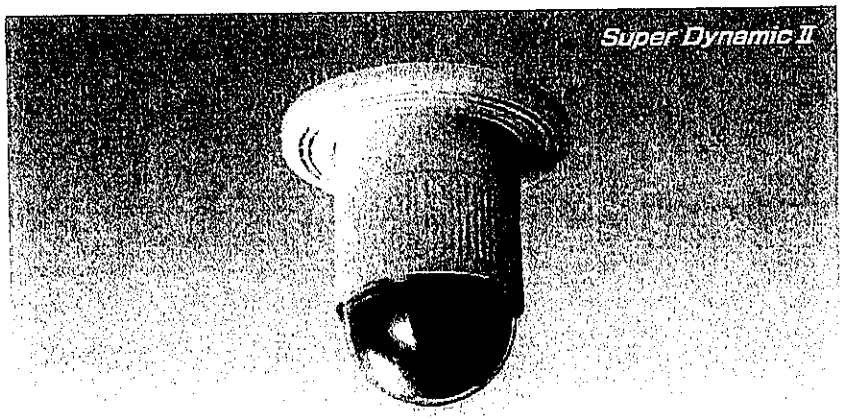
Sommaire

ANNEXE 1 - CAMERA DE VIDEOSURVEILLANCE 3
ANNEXE 2 – CALCUL D'UN BILAN DE TRANSMISSION WI-FI 5
ANNEXE 3 - DOCUMENTATION TECHNIQUE DU POINT D'ACCES WG102 7
ANNEXE 4 - DOCUMENTATION TECHNIQUE DE LA CARTE PCMCIA TEW-421PC 8
ANNEXE 5 - LES CANAUX DE LA BANDE 2.4GHZ- 802.11 B/G 8
ANNEXE 6 - DOCUMENTATION TECHNIQUE DU CABLE COAXIAL LMR-400 9
ANNEXE 7 - DOCUMENTATIONS TECHNIQUES DE DEUX ANTENNES WI-FI 10
ANNEXE 8 - DOCUMENTATION TECHNIQUE DU COMMUTATEUR FS116P 11
ANNEXE 9 - DOCUMENTATION TECHNIQUE DU COMMUTATEUR DGS-1216T 12
ANNEXE 10 - WHITE PAPER ON IEEE 802.3AF 13
ANNEXE 11 - LA NUMERISATION ET LE TRANSPORT DE LA VOIX 14
ANNEXE 12 - TELEPHONE IP SPA 922 15
ANNEXE 13 - CAPTURE D'UN ECHANGE ENTRE UN TELEPHONE IP ET LE SERVEUR 16
ANNEXE 14 - CALCUL POUR LA BANDE PASSANTE EN VOIP 16

ANNEXE 1 - Caméra de vidéosurveillance

Panasonic®

Super Dynamic Ⅱ
Color Dome Camera
WV-CS854



The Panasonic WV-CS854 is the next generation in color dome cameras, an all-in-one camera with a 1/4" color CCD camera, 22x zoom lens, and rotating base all packed inside a sleek 4.3-inch diameter body that fits discretely into any interior.

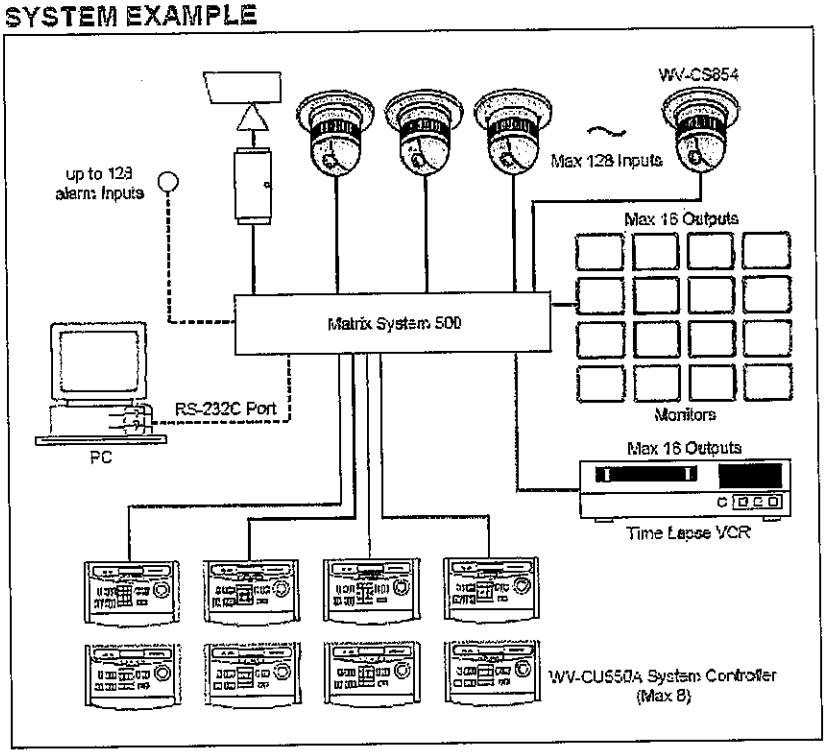
Our newly developed ***Super Dynamic Ⅱ*** capabilities give it a dynamic range 64 times that of previous cameras. Able to deliver full-color images in light as low as 0.1 fc (1 lx) and black and white images in ultra low light conditions with only 0.006 fc (0.06 lx) of illumination, it's the ideal camera for 24-hour, full-coverage surveillance. No subject will ever escape its full 360° horizontal rotation, 180° vertical pan, and 300°/second speed. New Privacy Zone Masking and Patrol Learn features equip it to meet your most exacting surveillance needs. The RS485 port and alarm interface are built-in and its system expansion capabilities superb.

The Panasonic WV-CS854. the ideal answer to today's ever expanding range of high-performance surveillance needs.

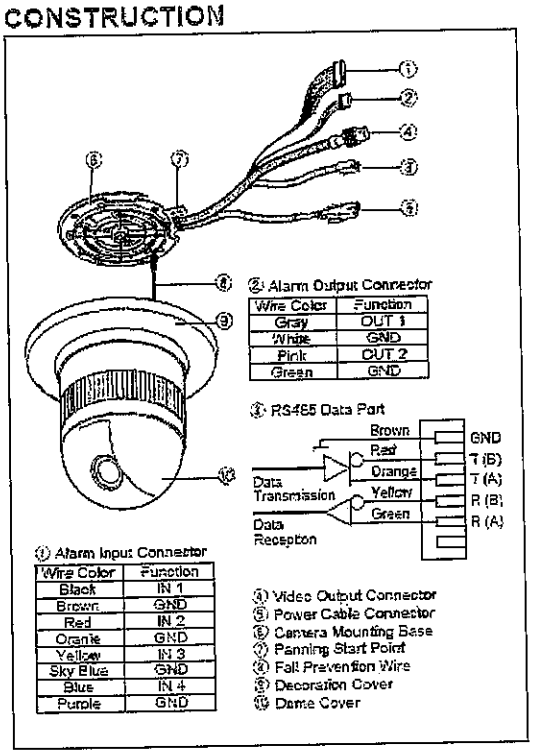
Key Features

- ø4.3" compact-sized all-in-one color dome camera, for wide area surveillance applications.
- Built-in ***Super dynamic Ⅱ*** function has 64 times wider dynamic range when compared to a conventional camera.
- 480-line horizontal resolution.
- Built-in Digital-FLIP by memory read out, allows 180-degree turn automatically.
- Designed IP52 drip proof environmental structure.
- Can be selected color or B/W capturing by removal IR filter, enables improvement of the sensitivity for any applications ; 0.006 fc (0.06 lx) at B/W or 0.1 fc (1 lx) at color imaging.
- Privacy zone protection function.
- Linear 32x electronic sensitivity enhancement function.
- Built-in motion detector.
- Patrol Learn function.
- Auto panning function with 64 preset positions.
- Panning speed of max. 300 degree/s at preset mode.
- 22x optical zoom lens (3.79 - 83.4mm, F1.6).
- 10x linear electronic zoom function.
- Auto focus function on lens.
- Built-in RS-485 port for data communication.
- Four (4) alarm inputs and two (2) outputs terminals.
- Alphanumeric character display.
- Physical contact-free and optical video signal transfer type SLIP RING System for noiseless imaging.
- Optional smoked and metal type dome cover accessories are available.
- 24V AC, 60Hz power source.

SYSTEM EXAMPLE



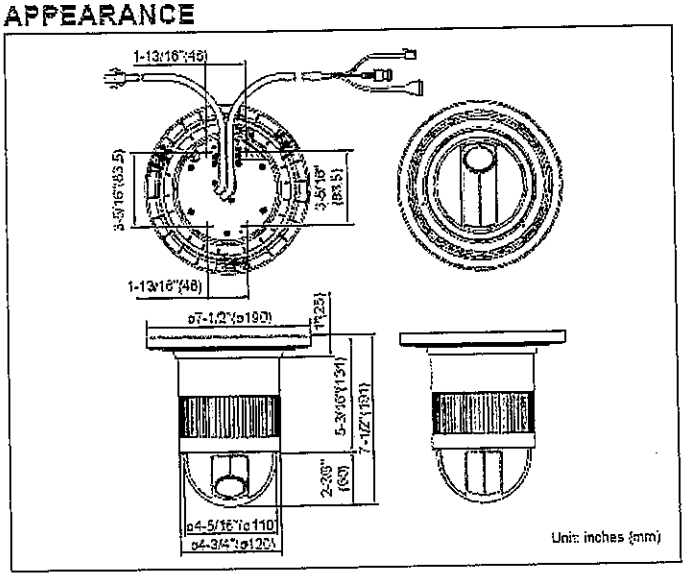
CONSTRUCTION



SPECIFICATIONS

Model No		WV-CS854
Effective Pixels		768 (H) x 494 (V)
Scanning Area		1/4" CCD
Synchronization		Internal / Line-lock / Multiplexed Vertical Drive (VD2)
Horizontal Scanning Frequency		15.734 kHz
Vertical Scanning Frequency		59.94 Hz
Video Output		1.0 Vp-p/ NTSC composite / 75 Ω
Horizontal Resolution		more than 480 lines at center
Signal-to-noise Ratio		56 dB (AGC off, weight on)
Super Dynamic II		Yes: Super Dynamic off + 64 times(36 dB)
Minimum Illumination		0.06 lx (0.006 fc) at B / W, 1 lx (0.1 foot-candle) at color
Zoom Speed		Approx. 2.1 s (TELE / WIDE) in sequence mode
Focus Speed		Approx. 2 s (FAR / NEAR) in sequence mode
Iris		Automatic (Open / Close is possible) / manual
Maximum Aperture Ratio		1:1.6 (Wide) ~ 3.0 (Tele)
Focal Length		3.79 ~ 83.4 mm
Angular Field of View	H	2.6° ~ 51.7°
	V	2.0° ~ 39.9°
Electronic Shutter		1/60 (off), 1/100, 1/250, 1/500, 1/1,000, 1/2,000, 1/4,000, 1/10,000 s
Super Dynamic		Selectable on/off (SETUP MENU)
Zoom Ratio		Optical 22x (3.79 ~ 83.4 mm) with 10x electronic zoom
Iris Range		F1.6 ~ F4, Close
Panning Range		360° endless
Panning Angle Setting		Possible
Panning Speed		Manual: Approx. 0.1°/s ~ 120°/s 16 steps Preset : Maximum approx. 300°/s
Tilting Range		0 ~ 90°(Digital Flip off), 0 ~ 150°(Digital Flip on)
Tilting Speed		Manual: Approx. 0.1°/s ~ 120°/s, 16 steps Preset : Maximum approx. 300°/s
Pan/Tilt		Manual / Sequential position / Sort position / Auto Pan
Controls		Pan/Tilt, Lens, 64 Preset Positions, Home Position
Power Source		24V AC, 50 Hz
Power Consumption		14W
Controller I/F		RS-485 port
Ambient Operating Temperature		-10°C ~ +50°C (14°F ~ 122°F)
Dimensions		ø120 (D) x 191 (H) mm [ø4-3/4" (D) x 7-1/2" (H)]
Weight		Approx. 2 kg (4.4 lbs)

APPEARANCE



OPTIONAL ACCESSARIES

Smoked Dome Cover
WV-CS2S
Metal Dome Cover
WV-CS2M

ANNEXE 2 – Calcul d'un bilan de transmission Wi-Fi

Rappel général :

La puissance exprimée en dBm et non plus en Watt, résulte d'un calcul de niveau de puissance ramenée à une puissance de référence qu'est le milliwatt. Son calcul est le suivant :

$$P_{(dBm)} = 10 \log(P_{(mW)})$$

Ex : l'émission d'une puissance de 20mW équivaut à l'émission d'une puissance de 13 dBm.

Réciproquement : $P_{(mW)}=10\text{^}(P_{(dBm)}/10)$.

Rappel mathématique :

$$\log (A/B) = \log A - \log B$$

$$\text{Si } A = \log B, \text{ alors } B = 10^A$$

Antenne :

Le gain d'antenne est normalement donné en décibels isotropiques [dBi]. C'est le gain de puissance par rapport à une antenne isotropique (antenne rayonnant avec la même puissance dans toutes les directions... Une telle antenne n'existe pas dans la réalité !).

Certaines antennes ont leur gain donné en [dBd], c'est le gain par rapport à un doublet demi-onde (dipôle). Dans ce cas il faudra ajouter 2.14 dB pour avoir le gain isotropique [dBi].
À savoir : Le gain d'une antenne est le même à la réception et à l'émission.

Puissance rayonnée :

La puissance rayonnée (puissance émise par l'antenne) se calcule en dBm:

Puissance rayonnée [dBm] = puissance de sortie de l'émetteur [dBm] - perte dans le câble reliant l'émetteur à l'antenne [dB] + gain d'antenne [dBi]

Réglementation en vigueur :

L'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes) réglemente les puissances maximales autorisées par la réglementation radioélectrique pour la bande de fréquence de 2,4 GHz, et prévoit notamment :

- à l'intérieur des bâtiments : une puissance (PIRE*) maximale de 100 mW sur toute la bande de fréquences 2400-2483,5 MHz
- à l'extérieur des bâtiments : une puissance (PIRE*) maximale de 100 mW sur la partie 2400-2454 MHz et avec une puissance (PIRE*) maximale de 10 mW sur la partie 2454-2483 MHz

**: Puissance Isotrope Rayonnée Équivalente*

En cas de dépassement il convient de faire une demande d'autorisation à l'autorité concernée.

Atténuation en espace libre :

Calcul de l'atténuation engendrée par la propagation des ondes dans un espace libre (sans obstacle) résulte de l'application de la formule de Friss dans la bande de fréquence de 2,4 GHz, qui s'écrit :

$$AT = -40.4 - 20 \log(D)$$

Avec D en m, AT en dB

Sensibilité de réception :

Le récepteur des cartes d'adaptation Wi-Fi a un seuil inférieur de sensibilité qui déterminera la puissance minimale devant être reçue (sur le connecteur d'antenne de l'adaptateur Wi-Fi) pour avoir un certain débit de données.
Si la puissance reçue est inférieure au seuil, le débit de données devra être réduit ou si il est trop faible, la réception sera impossible. Donc on a avantage à utiliser des cartes très sensibles, avec un seuil de sensibilité de réception le plus bas possible.

Bilan de liaison :

Le bilan de liaison théorique est le calcul des niveaux de puissance mis en jeu sur toute la chaîne de transmission (transmission sans obstacle) soit:

Puissance rayonnée à l'émission [dBm] = puissance de sortie de l'émetteur [dBm] - atténuation due au câble reliant l'émetteur à l'antenne [dB] + gain d'antenne [dBi]

Propagation [dB] = - Atténuation du signal en espace libre [dB].

Atténuations liées à la chaîne de réception [dB] = gain d'antenne [dBi] - atténuation due au câble [dB]

Puissance du récepteur [dBm] = sensibilité du récepteur [dBm]

Ce bilan doit nous permettre d'évaluer la puissance reçue et utilisable par le récepteur Wi-Fi pour une puissance déterminée par l'émetteur soustrait de toutes les atténuations et amplification (gain) de la chaîne de transmission.

En fin de bilan nous pourrons comparer la puissance reçue par le récepteur Wi-Fi à la puissance minimale qu'il est nécessaire pour obtenir un lien à un débit donné.

Total Emission + Total Propagation + Total Réception doit être plus grand que la sensibilité du récepteur pour que la liaison soit établie. Le reste consiste en une marge de sécurité.

Attention: ces calculs sont théoriques. C'est le maximum atteignable. Dans la réalité, le signal est dégradé par le bruit environnant lié aux interférences (autres réseaux WLAN, bluetooth), le bruit industriel (fours micro-ondes) qui détériorent le rapport signal/bruit et les pertes atmosphériques (humidité, dispersion, réfraction), antennes mal orientées, réflexions sur des objets,... qui dégraderons les performances. On doit donc prendre une marge de sécurité conséquente (5-6 dB ou plus sur de grandes distances).

ANNEXE 3 - Documentation technique du Point d'Accès WG102

En réponse aux besoins de mobilité du personnel des entreprises, le point d'accès Wireless 802.11g NETGEAR ProSafe WG102 apporte sécurité, fiabilité et hautes performances aux réseaux Wireless locaux (WLAN).
Cet appareil puissant, conforme aux standards professionnels, garantit l'accès aux ressources partagées des réseaux d'entreprise, au courrier électronique et à Internet. Totalement compatible IEEE 802.11g, (2.4 GHz), il peut également être configuré pour le standard dynamique 108 Mbit/s 802.11g. Grâce à ses fonctionnalités sécurité complètes, à sa simplicité de management et de configuration, au support SNMP, à l'alimentation par Ethernet (PoE) norme IEEE 802.3af intégrée et à la certification Wi-Fi, le WG102 vous garantit des fonctionnalités professionnelles, normalisées, pour un prix bien positionné sur le marché.

Spécifications Techniques

Wireless	- Standard : IEEE 802.11g 54Mbps - Antenne : 1 antenne 5 dBi détachable
Interface	- Port LAN : 1 port 10/100BASE-T Ethernet (RJ-45) auto UplinkTM (Auto MDI-X) avec support Power over Ethernet (POE) IEEE 802.3af - Alimentation : 12VDC, 1.2A - 4 LED : Alimentation, Test, 100Mbps, Connexion / Activité, WLAN 802.11g - Connecteur Antenne : 1 connecteur reverse SMA
Fonctions Wireless	- Mode Bridge et répétiteur - Contrôle de la puissance de transmission de 100mW à 0mW
Puissance maximale de sortie	- Mode 802.11b, de 1 à 11Mbps +19dBm - Mode 802.11g, de 6 à 24Mbps +18dBm - Mode 802.11g, de 36 à 54Mbps +16dBm
Réception	- 802.11b 2Mbps -93dBm 5.5Mbps -91dBm 11Mbps -89dBm - 802.11g 6Mbps -91dBm 9Mbps -90dBm 12Mbps -89dBm 18Mbps -87dBm 24Mbps -84dBm 36Mbps -81dBm 48Mbps -77dBm 54Mbps -75dBm 108Mbps -73dBm
Puissance requise pour le Power over Ethernet	- 4.3W
Standard, sécurité et normes électromagnétiques	- IEEE 802.11g (2.4 GHz Frequency Band, DSSS Modulation Type) - IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE) - FCC Part 15 Subpart B and Subpart C

ANNEXE 4 - Documentation technique de la carte PCMCIA TEW-421PC

Matériel	
Interface	Carte Card Bus de type II 32bits
Normes	IEEE 802.11b et IEEE 802.11g
Antenne	Antenne Microstrip Dual Diversity intégrée
Voyants lumineux	Alimentation, Link
Consommation	Mode réception : 240mA Mode transmission : 530 mA
SE supportés	Windows 98(SE)/Me/2000/XP (SP1/SP2)
Dimensions (LxlxH)	118 x 54 x 7 mm (4,65 x 2,1 x 0,2 pouces)
Poids	36g
Température	Fonctionnement : De 0 à 40° C Entreposage : De -10 à 70° C
Humidité	De 10 à 95% maximum (sans condensation)
Certifications	FCC, CE, ETS
Sans fil	
Technique de modulation	802.11b : CCK (11 et 5.5Mbps), DQPSK (2Mbps), DBPSK (1Mbps) 802.11g : OFDM
Fréquence	de 2,412 à 2,484 GHz (bande industrielle, scientifique et médicale)
Protocole d'accès au média	CSMA/CA avec ACK
Débit des données (récupération automatique)	802.11b : 11Mbps, 5,5Mbps, 2Mbps et 1Mbps 802.11g : 54Mbps, 48Mbps, 36Mbps, 24Mbps, 18Mbps, 12Mbps, 9Mbps et 6Mbps
Puissance de transmission	15dBm (typique) @ 802.11b 12dBm (typique) @ 802.11g
Sensibilité du récepteur	54Mbps -73 dBm (typique) 11Mbps -85 dBm (typique)
Sécurité	WPA-PSK, 64/128-Bit WEP (Hex or ASCII), WEP-Passphrase
Canaux	De 1 à 14 canaux (Universal Domain Support) Canal 10 (défaut)

ANNEXE 5 - Les canaux de la bande 2.4GHz- 802.11 b/g

Dans les standards 802.11b/g, la bande de fréquence *2.400-2.4835 GHz* (d'une largeur de 83.5 MHz) a été découpée en 14 canaux séparés de 5MHz, dont voici les fréquences associées :

Canal	1	2	3	4	5	6	7
Fréquence (GHz)	2.412	2.417	2.422	2.427	2.432	2.437	2.442
Canal	8	9	10	11	12	13	14
Fréquence (GHz)	2.447	2.452	2.457	2.462	2.467	2.472	2.484

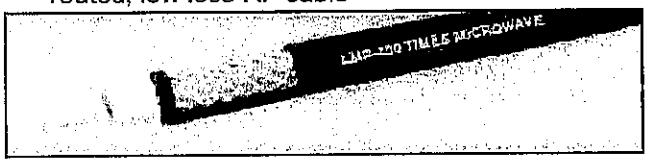
ANNEXE 6 - Documentation technique du Câble coaxial LMR-400

LMR-400

Flexible Communications Cable

Ideal for...

- Drop-in replacement for RG-8/9913 Air-Dielectric type Cable
- Jumper Assemblies in Wireless Communications Systems
- Short Antenna Feeder runs
- Any application (e.g. WLL, GPS, LMR, Mobile Antennas, 802.11, WLAN) requiring an easily routed, low loss RF cable



• **Flexible:** With a 1-inch minimum bend radius, LMR-400 cable can be easily routed into and through tight spaces without kinking. The LMR bonded-tape outer conductor provides superior flexibility and ease of bending compared to corrugated copper or smooth wall copper hard-line cables.

• **Low Loss:** LMR-400 has the lowest loss of any RG8/RG213 'type' cable. This is achieved through the use of a high velocity gas-injected closed cell foam dielectric and bonded aluminum tape outer conductor.

• **Weatherproof:** The UV protected black polyethylene jacket makes the cable rugged and resistant to the full range of outdoor environments. The DB version of the cable includes a water blocking material within the braid to protect the cable from moisture ingress and eliminate any potential for corrosion in harsh environments or should the jacket become damaged. Various jacket materials are available to address other indoor and outdoor requirements.

• **RF Shielding:** The bonded aluminum tape outer conductor is overlapped to provide 100% coverage, resulting in >90 dB RF shielding (>180 dB crosstalk) and excellent interference immunity (ingress and egress).

• **Phase Stability:** The intimately bonded structure and foam dielectric of LMR cables provide excellent phase stability over temperature and with bending. The high velocity dielectric results in superior phase stability as compared with solid and air-spaced dielectric cables.

•**Connectors and Assemblies:** Times Microwave provides ***FlexTech***™ jumper cable assemblies fabricated with LMR-400-DB watertight cable and a variety of connector interface combinations (ref: FlexTech pages). Custom assemblies with phase matching, insertion loss matching, and other special electrical or marking requirements can also be provided. A full range of connectors, including 'EZ' install (non-solder) types, is available for LMR-400 cable as shown on the next page.

• **LMR-LLPL Low Loss Plenum:** Refer to LMR In-Building Communications catalog on web site for details.

Part Description

Part Number	Designation	Jacket	Stock Code
LMR-400	Standard outdoor cable	Polyethylene	54001
LMR-400-DB	Watertight cable	Polyethylene	54091
LMR-400-FR	CMR/MPR (PCC-FT4)	Non-Halogen	54030
* LMR-400-LLPL	CMP/MPP (PCC-FT6)	Plenum	54070
LMR-400-PVC	Indoor cable (CATVR)	PVC	54073
LMR-400-UltraFlex	UltraFlex cable	TPE	54040
LMR-400-FR-W	CMR/MPR (PCC FT4)	White Non-Halogen	54188
LMR-400-75	75 Ohm outdoor cable	Polyethylene	54147

* See LMR in-building communications catalog on web site for Plenum connectors.

TIMES MICROWAVE SYSTEMS
A Smiths Group plc company
358 Hall Ave., Wallingford, CT, 06492-5039 U.S.A.
Phone: 203-949-8400 Fax: 203-949-8423

Mechanical Specifications

Minimum bend radius	1.0 in	25.4 mm
Bending moment	0.5 ft lb	0.68 N-m
Weight	0.068 lb/ft	0.10 kG/m
Tensile strength	160 lb	72.6 kG
Flat plate crush	40 lb/in	0.71 g/mm

Construction Specifications

Part Designation	Material	Inches	mm
Inner conductor	Solid BCCAl	0.108	2.74
Dielectric	Foam polyethylene	0.285	7.24
Outer conductor	Aluminum tape	0.291	7.39
Overall braid	Tinned copper	0.320	8.13
Standard jacket	Black polyethylene	0.405	10.29

Environmental Specifications

	°F	°C
Installation temperature range	-40/+185	-40/+85
Storage temperature range	-94/+185	-70/+85
Operating temperature range	-40/+185	-40/+85

Electrical Specifications

Cutoff frequency	16.2 GHz*	
Velocity of propagation	85%	
Voltage withstand	2,500 VDC	
Peak power	16 kW	
DC resistance		
Inner conductor, ohms	1.39/1,000'	4.56/km
Outer conductor, ohms	1.65 /1,000'	5.41/km
Jacket spark	8,000 VRMS	
Impedance	50 ohms	
Capacitance	23.9 pF/ft	78.40 pF/m
Inductance	0.060 uH/ft	0.20 uH/m
Shielding effectiveness	>90 dB	
Phase stability	<10 ppm/°C	

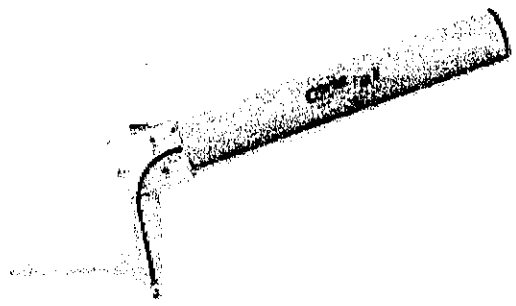
*Consult factory for applications over 6 GHz.

Frequency MHz	Attenuation dB/100 ft	Attenuation dB/100 m	Avg. Power kW
30 MHz	0.7	2.2	3.3
50 MHz	0.9	2.9	2.6
150 MHz	1.5	5.0	1.5
220 MHz	1.9	6.1	1.2
450 MHz	2.7	8.9	0.83
900 MHz	3.9	12.8	0.58
1500 MHz	5.1	16.8	0.44
1800 MHz	5.7	18.6	0.40
2000 MHz	6.0	19.6	0.37
2500 MHz	6.8	22.2	0.33
5800 MHz	10.8	35.5	0.21

Add 15% to tabulated attenuation for LMR-UltraFlex
Attenuation (db/100 ft) = (0.12229) • $\sqrt{\text{FMHz}}$ + (0.00026) • FMHz
(db/100 m) = (0.40123) • $\sqrt{\text{FMHz}}$ + (0.00085) • FMHz
(interactive calculator available at http://www.timesmicrowave.com)
Attenuation: VSWR=1.0 ; Ambient = +25°C (77°F)
Power: VSWR=1.0; Ambient = +40°C; Inner Conductor = 100°C (212°F); Sea Level; dry air; atmospheric pressure; no solar loading

ANNEXE 7 - Documentations techniques de deux antennes Wi-Fi

Yagi 16dBi 24° x 30° :



Référence: CYB YAGI 16-3M-TNC

Marque: CyberBajt

Information du produit:

Antenne directionnelle Yagi 16dBi 2,4GHz recommandée pour les liaisons point à point. L'antenne est fabriquée en métal et est recouverte d'un matériau qui la protège des intempéries. Inclus 3 mètres de câble coaxial avec connecteur TNC RP.

Spécifications techniques :

Gain 16 dBi : fréquence 2400-2500 MHz
Polarisation horizontale ou verticale
Ouverture verticale 24°
Ouverture horizontale 30°
VSWR 1 à 1,4
Impédance 50 Ohms
Connecteur SMA Mâle RP
Dimensions 520 x 75 mm
Poids 0,8 kg
Support (diamètre) 30 - 50 mm
Résistance au vent 85 m/s

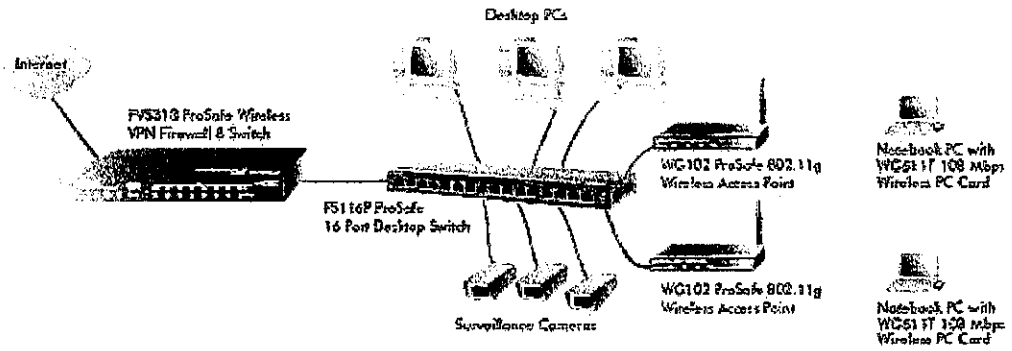
Zyxel zyair ext Omni N type :

An 8dBI Indoor/Outdoor Antenna with 360 deg horizontal coverage and 15 deg vertical coverage. Ideal both for mounting outside on a pole or in a large internal environment such as a warehouse. An N-type connector is provided.

Technical specifications :

Frequency Range	2400-2500MHz
Gain1	8 dBi
VSWR	2.0:1 Max
Polarization	Linear, vertical
HPBW / Horizontal	360◦
HPBW / Vertical	15◦
Down tilt	0◦
Power handling	20W(cw)
Impedance	50Ω
Connector	N type jack
Dimensions	250 × Ø19mm

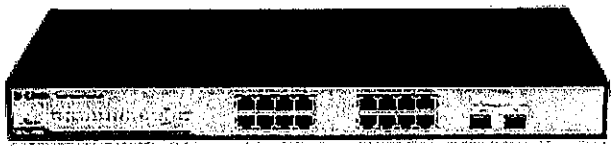
ANNEXE 8 - Documentation technique du commutateur FS116P



The ProSafe FS116P provides power and data from a single point, using Power over Ethernet (PoE) over a single Cat-5 cable. The sixteen Fast Ethernet ports can be used for any 10/100 Mbps link and eight of these ports can supply industry-standard IEEE 802.3af power. Advanced auto-sensing algorithm gives power only to 802.3af end devices, so no need to worry about damaging proprietary PoE or non-PoE equipment. In addition, it discontinues the power when PoE devices are disconnected. Easy and reliable, the ProSafe FS116P automatically determines PoE requirements, speed, duplex, and cable type using AutoUplink™

Network Ports
16 auto speed-sensing 10/100 Mbps RJ-45 ports
Network Protocol and Standards
IEEE 802.3i 10BASE-T
IEEE 802.3u 100BASE-TX
IEEE 802.3x Flow Control
IEEE 802.3af DTE Power via MDI
Performance Specifications
Forwarding modes: Store-and-forward
Bandwidth: 3.2 Gbps
Network latency: Less than 20 µs for 64-byte frames in store-and-forward mode for 100 Mbps to 100 Mbps transmission
Buffer memory: 96 KB embedded memory per unit
Address database size: 1,000 media access control (MAC) addresses per system
Addressing: 48-bit MAC address
Mean Time Between Failure (MTBF): 116,009 hours (~ 13 years)
Acoustic noise: 0 dB
Status LEDs
System: Power, PoE Maximum Power
Per Port: Link, Activity, Speed, PoE Active, PoE Status
Power Supply
Total Power Consumption: 72W maximum
Total PoE Power Budget: 51W maximum
802.3af power consumption: 55W maximum (ports 1 – 8)
48V DC; plug is localized to country of sale
Physical Specifications
Dimensions (W x D x H): 11.3 x 4.1 x 1.1 in. (287 x 103 x 27 mm)
Weight: 0.9 kg (2.0 lb)

ANNEXE 9 - Documentation technique du commutateur DGS-1216T



Description

D-Link's latest generation of Web Smart Gigabit Switches blend plug-and-play simplicity with exceptional performance and reliability to create a cost-effective solution for bandwidth-starved work groups and departments. Enhanced features of the DGS-1216T include Gigabit uplink combo ports, QoS, and versatile management functions.

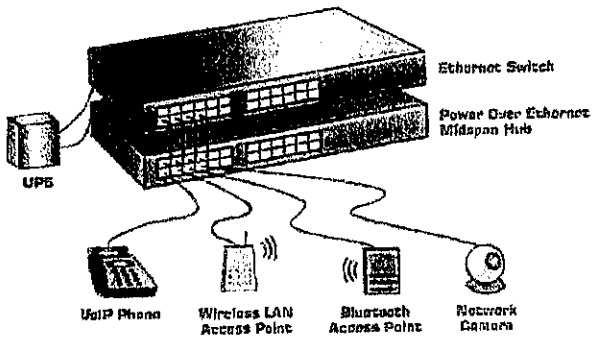
IEEE 802.1Q VLAN Tagging

VLANs allow your network to be segmented into Departmental, Hierarchical, and Security groups and place a "tag" in a frame to identify which VLAN it belongs to. This allows 802.1Q-compliant devices to work seamlessly together to manage VLAN traffic.

Interface	
Ports	• 16 10/100/1000BASE-T Auto-negotiating, Auto-MDI/MDI-X ports with • 802.3x Flow Control
Combo Ports	2 (SFP
Optional SFP Modules	• DEM-310GT: 1000BASE-LX SFP Module, up to 10Km • DEM-311GT: 1000BASE-SX SFP Module, up to 550m
Performance	
Switch Capacity	32Gbps
Packet Buffer	512KB
Jumbo Frame	10,240 Bytes
Software Specifications	
Port Standards and Functions	• IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet • IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet • IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet • IEEE 802.3z Gigabit Ethernet (fiber) ANSI/IEEE 802.3 • IEEE 802.3x Flow Control • Nway Auto-Negotiation
L2 Features	• IGMP v1/2 Snooping: supports 64 multicast groups • 802.1D Spanning Tree • Static Port Trunk (Link Aggregation): up to 6 groups per device, up to • 8 ports per group
VLAN	• 802.1Q VLAN (VLAN Tagging) • Up to 256 static VLAN groups • Management VLAN • Asymmetric VLAN
Quality of Service (QoS)	• 802.1p Priority Queues • Up to 4 queues per port • DSCP-based QoS • Supports WRR or Strict Mode in Queue Handling

ANNEXE 10 - White Paper on IEEE 802.3af

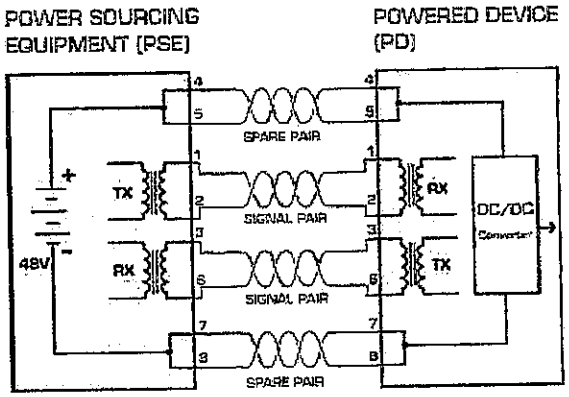
Power Over Ethernet technology allows IP telephones, wireless LAN Access Points, webcams and many other appliances to receive power as well as data over existing LAN cabling, without needing to modify the existing VDI infrastructure.



How Power is Transferred Through the Cable

A standard CAT5 Ethernet cable has four twisted pairs, but only two of these are used for 10BASE-T and 100BASE-T. The specification allows two options for using these cables for power, shown in Figure 2 and Figure 3:

> The spare pairs are used. Figure shows the pair on pins 4 and 5 connected together and forming the positive supply, and the pair on pins 7 and 8 connected and forming the negative supply. (In fact, a late change to the spec allows either polarity to be used).



The spec does not allow both sets of wires to be used - a choice must be made. The Power Sourcing Equipment (PSE) applies power to either set of wires. The Powered Device (PD) must be able to accept power from both options. The voltage is nominally 48V, and about 13W of power is available at the Powered Device. An isolated DC-DC converter transforms the 48V to a lower voltage more suitable for the electronics in the Powered Device, while maintaining 1500V of isolation for safety reasons.

The Power Sourcing Equipment may optionally provide a level of system management, using, for example, the Simple Network Management Protocol (SNMP). This allows, for example, devices to be powered off at night, or remotely reset.

ANNEXE 11 - La numérisation et le transport de la voix

Le transport de la voix sur un réseau IP nécessite au préalable tout ou partie des étapes suivantes :

Numérisation : dans le cas où les signaux téléphoniques à transmettre sont sous forme analogique, ces derniers doivent d'abord être convertis sous forme numérique. Des échantillons du signal analogique sont prélevés et chacun d'entre eux est converti sous forme numérique. Ces données numériques sont prélevées sur une durée déterminée pour constituer des paquets. 8000 échantillons sont prélevés par seconde. Chaque échantillon est codé sur un octet, ce qui correspond à 64 Kbps (format PCM : Pulse Code Modulation). Si l'interface téléphonique est numérique (accès RNIS, par exemple), cette fonction est omise.

Compression : le signal numérique PCM à 64 Kbps est compressé selon l'un des formats de codec (compression / décompression) (Tableau 3-3) puis inséré dans des trames IP. La fonction de codec est le plus souvent réalisée par un DSP (Digital Signal Processor). Selon la bande passante à disposition, le signal voix peut également être transporté dans son format originel à 64 Kbps.

Décompression : côté réception, les informations reçues sont décompressées .il est nécessaire pour cela d'utiliser le même codec que pour la compression- puis reconverties dans le format approprié pour le destinataire (analogique, PCM 64Kbps, etc.).

L'objectif d'un codec est d'obtenir une bonne qualité de voix avec un débit et un délai de compression le plus faible possible. Le coût du DSP est lié à la complexité du codec utilisé. Le Tableau ci-dessous présente les caractéristiques des principaux codecs standards de l'UIT. Les codecs les plus souvent mis en œuvre dans les solutions VoIP sont G.711, G.729 et G.723.1.

La qualité d'un codec est mesurée de façon subjective en laboratoire par une population test de personnes. Ces dernières écoutent tout un ensemble de conversations compressées selon les différents codecs à tester et les évaluent qualitativement selon la table suivante :

Tableau : Échelle utilisée pour l'évaluation de la qualité de voix

Qualité de la parole	Score
Excellente	5
Bonne	4
Correcte	3
Pauvre	2
Insuffisante	1

Sur la base des données numériques des appréciations, une opinion moyenne de la qualité d'écoute (Mean Opinion Score . MOS) est ensuite calculée pour chaque codec. Les résultats obtenus pour les principaux codecs sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau : Score MOS des différents codecs

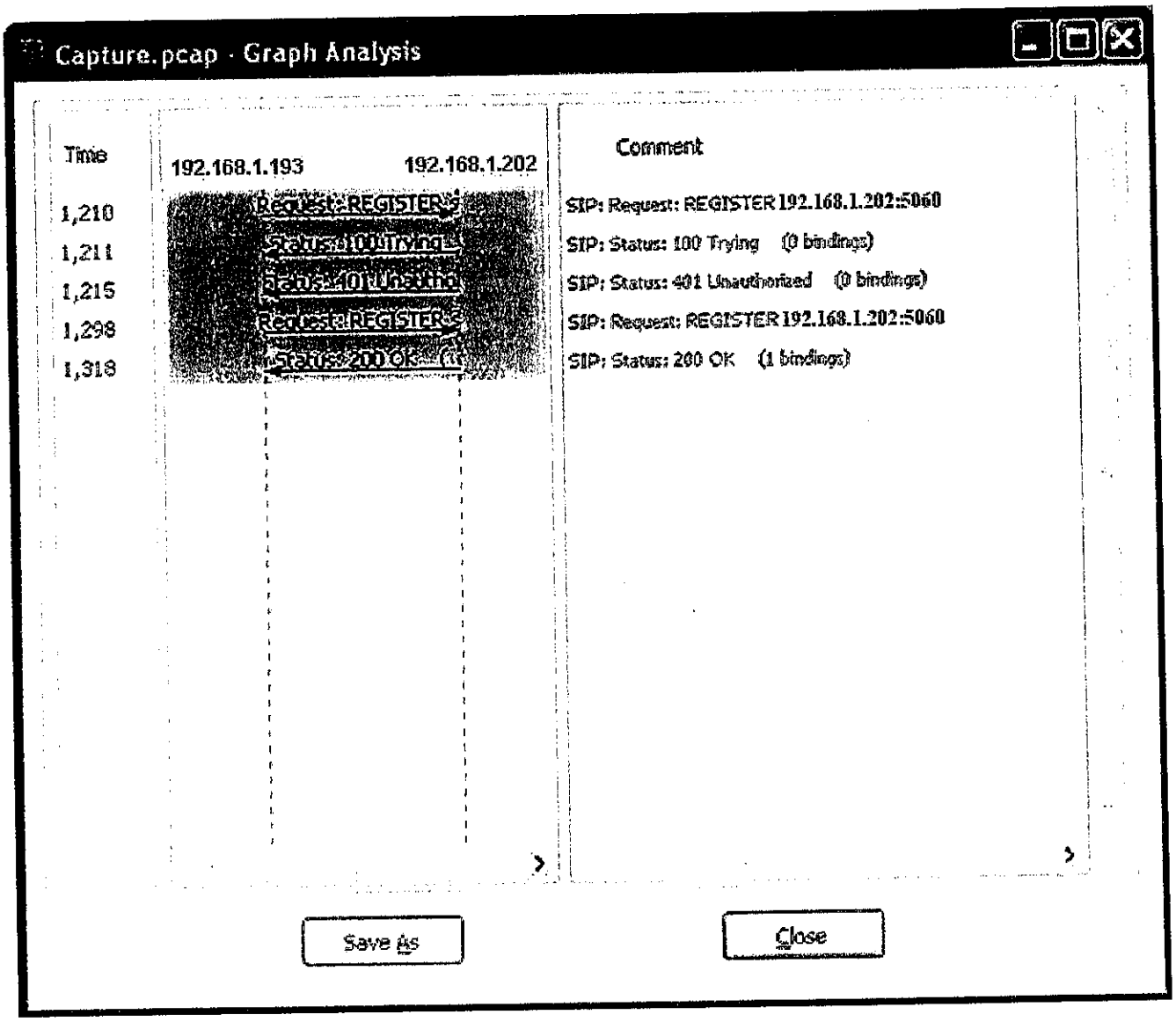
Codec VoIP	Débit (Kbps)	Score MOS
G.711 (PCM)	64	4.1
G.726	32	3.85
G.729	8	3.92
G.723.1	6.4	3.8

ANNEXE 12 - Téléphone IP SPA 922

*Note: Many features are programmable within a defined range or list of options. Please see the SPA Administration Guide for details. The target configuration profile is uploaded to the SPA922 at the time of provisioning.	
Data networking	• MAC address (IEEE 802.3) • IPv4 - Internet Protocol v4 (RFC 791) • DHCP Client - Dynamic Host Configuration Protocol (RFC 2131) • RTP - Real Time Protocol (RFC 1889) (RFC 1890) • RTCP - Real Time Control Protocol (RFC 1889) • VLAN tagging 802.1p/Q - Layer 2 quality of service (QoS)

Voice gateway	• Reregistration with primary SIP proxy server
	• Voice algorithms:
	  • G.711
	  • G.726
	  • G.729

ANNEXE 13 - Capture d'un échange entre un téléphone IP et le serveur



ANNEXE 14 - Calcul pour la bande passante en VoiP

Utilisation d'un Codec G729 sur Ethernet

Préambule Ethernet 8 octets	Entête Ethernet 14 octets	Entête IP 40 octets	Données utiles	CRC Ethernet 4 octets	Séparateur de trames Ethernet 12 octets

Concours externe

Technicien du cadre

des postes et télécommunications

de la Nouvelle-Calédonie

ÉPREUVE

Informatique

Durée 3 heures
(calculatrice scientifique autorisée)

CORRECTION

Notes à l'attention du candidat :

- le sujet comporte 2 parties
  - partie 1 : mise en situation ;
  - partie 2 : questionnement ;
- le sujet est accompagné d'un dossier technique comportant 14 annexes;
- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus, en apportant un soin particulier dans la rédaction des réponses aux différentes questions ;
- vous ne devez pas noter vos nom et prénom sur ce dossier ;
- vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet dans une copie d'examen anonymable que vous compléterez.

PARTIE 1 : Mise en situation

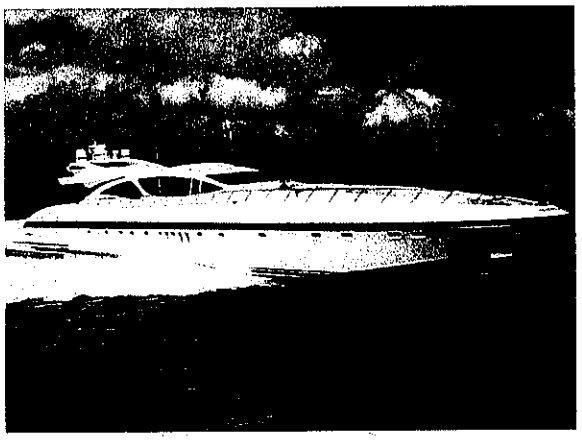
La société de production de documentaire « ALIZE PROD» décide d'organiser une réception afin d'attirer de nouveaux investisseurs. Pour cet évènement cette société loue pour le temps d'une soirée:

- au port autonome de Nouméa : un anneau sur le port, ainsi qu'une partie du quai des volontaires,
- un yacht de luxe « MANGUSTA 130 » à la société Nouméa Yacht.

L'organisation est la suivante :

- le yacht recevra les différentes personnalités invitées.
- sur le quai, un bâtiment de réception permettra, en son intérieur, d'effectuer une projection haute définition.

Afin d'assurer au mieux cette soirée, «ALIZE PROD » a demandé à la société Nouméa Yacht de leur fournir le navire mais aussi d'assurer l'équipement technique mis en œuvre sur le bateau et dans le bâtiment de réception.



En tant que technicien et responsable technique de la société Nouméa Yacht, vous êtes responsable de tout l'aménagement nécessaire.

Afin de garantir le bon déroulement de cette soirée et d'appréhender les différents problèmes liés à l'installation des systèmes devant être mis en place, vous disposez d'un dossier technique dans lequel vous trouverez les différents documents ressources.

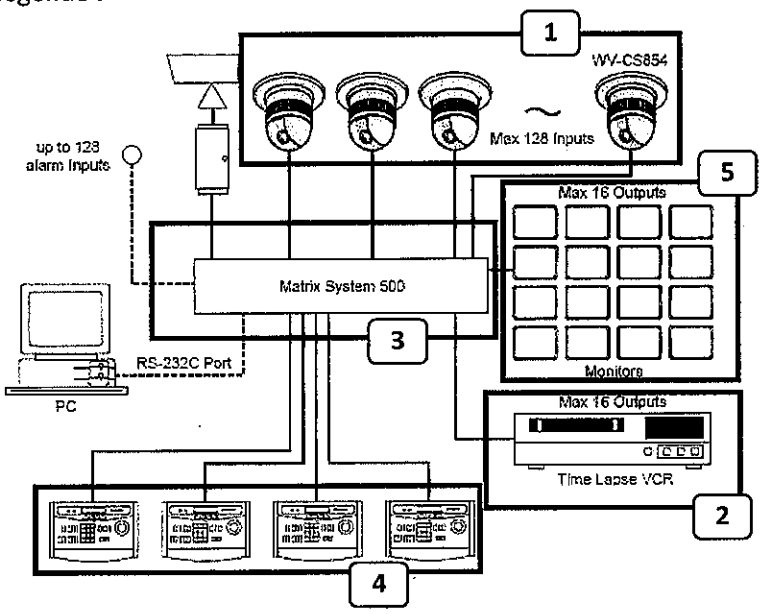
PARTIE 2 : Questionnement

2.1 - Surveillance vidéo du yacht

Pour l'occasion, vu le nombre de personnes susceptibles d'être à bord, il est demandé d'ajouter à l'intérieur du bateau, une caméra Panasonic de référence WV-CS 854 (voir annexe 1), afin de surveiller le domaine privé du bateau, ainsi qu'un écran de supervision en passerelle.

Question 2.1.1 :

Entourer sur le synoptique ci-dessous les équipements du système et indiquer leur groupe en respectant la légende :



Légende

Groupe 1 :
équipement(s) capturant les images.

Groupe 2 :
équipement(s) enregistrant les images.

Groupe 3 :
équipement(s) multiplexant les images.

Groupe 4 :
équipement(s) de commande déportée.

Groupe 5 :
équipement(s) restituant les images.

Question 2.1.2 :

Donner le format vidéo ainsi que la résolution horizontale et verticale de la caméra WV-CS 854.

Le format vidéo est NTSC composite.

La résolution horizontale est de 768 pixels.

La résolution verticale est de 494 pixels.

Nous devons réaliser l'analyse des caractéristiques de stockage de l'enregistreur.

À travers cette analyse on se propose de vérifier que le disque dur de l'enregistreur permettra de respecter les contraintes de durée d'enregistrement. L'enregistreur intègre un disque dur de 250 Go. Le client souhaite archiver 3 jours d'enregistrement. Le disque dur intégré peut au besoin être remplacé par un disque dur de 500 Go ou 1 To.

Question 2.1.3 :

Déterminer la durée d'enregistrement (jours, heures, minutes, secondes) pour une acquisition vidéo à 30 IPS avec le disque dur intégré, sachant qu'une image en résolution pleine après compression MJPEG à une taille de 50 ko.

En 1 seconde l'enregistrement occupe un espace disque de 30 x 50 ko = 1500 ko.

Un disque dur de 250 Go peut contenir 250 000 000 / 1500 secondes d'enregistrement (soit environ 166 667 s)

Ce qui correspond à 1 jour, 22 heures, 17 minutes et 47 secondes d'enregistrement.

Question 2.1.4 :

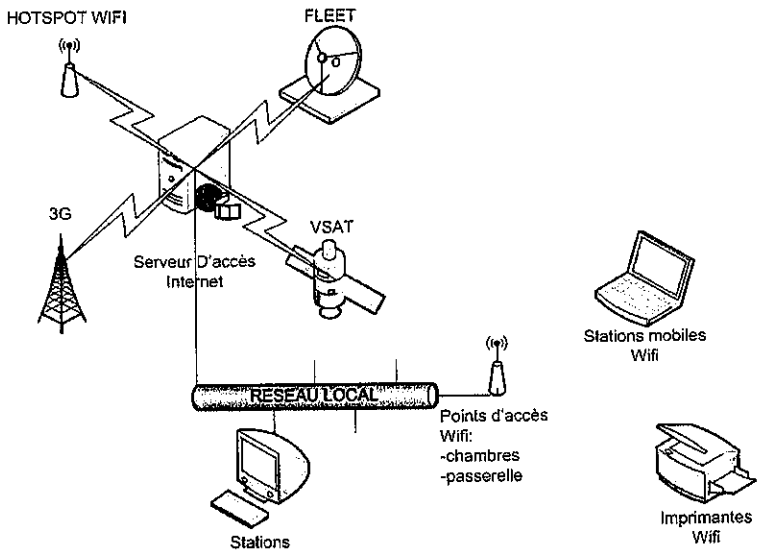
Justifier si la capacité du disque dur intégré est suffisante pour stocker 3 jours complets d'enregistrement et proposer si besoin la taille de disque dur la plus adaptée au besoin énoncé.

Le disque dur intégré de 250 Go ne suffit pas à stocker 3 jours complets d'enregistrement car il permet un stockage maximal de 1 jour, 22 heures, 17 minutes et 47 secondes.

Le disque dur de 500 Go sera suffisant car il permettra de stocker le double de données soit : 3 jours, 20 heures, 35 minutes et 34 secondes d'enregistrement.

2.2 - Etude du réseau de données

Sur le navire, le réseau informatique de données est constitué, d'un réseau câblé de catégorie 6, et d'un réseau de technologie Wi-Fi. Le réseau Wi-Fi est réalisé par des points d'accès Netgear WG 102, il constitue l'extension du réseau filaire pour les postes « nomades ».



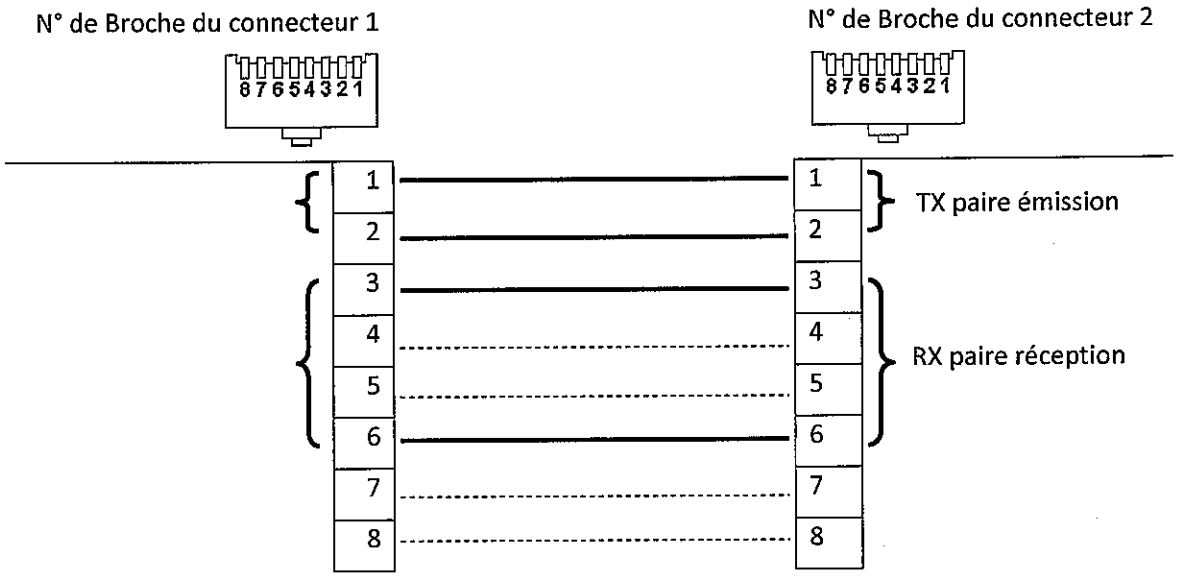
La topologie étoile utilisée conduit l'information vers le répartiteur général du local technique où se trouvent les deux commutateurs Dlynk DGS-1216T et Netgear FS 116P. Un serveur spécialisé développé par la société D&F est également présent dans cette baie de brassage. Il permet à l'ensemble du personnel de bord de communiquer avec l'extérieur en fonction des conditions de communication rencontrées (en mer, à quai,...).

Lors de la cérémonie, une visite et un banquet seront organisés à bord du navire. On vous demande pour cela de prévoir une extension de la zone de couverture Wi-Fi.

Dans un premier temps vous devez mettre en place un point d'accès extérieur afin de couvrir l'ensemble de la zone du pont. Ce dernier sera relié au réseau filaire par le biais d'une prise murale que vous devrez au préalable mettre en service.

Question 2.2.1 :

Préciser les paires TX et RX utilisées pour le transport des données informatiques dans un réseau CAT5 (10BASE-T et 100BASE-TX). Compléter le schéma de connexion entre les deux connecteurs RJ45.



Question 2.2.2 :

Rappeler le rôle que joue un commutateur dans une structure réseau et indiquer son niveau dans le modèle O.S.I.

Un commutateur réseau (en anglais, Switch) est un équipement qui relie plusieurs segments) dans un réseau informatique. Il s'agit le plus souvent d'un boîtier disposant de plusieurs ports Ethernet.

Il travaille au niveau de la couche liaison des données N° 2 du modèle OSI.

Question 2.2.3 :

Expliquer la différence entre un commutateur et un concentrateur.

Contrairement à un concentrateur, un commutateur ne se contente pas de reproduire sur tous les ports chaque trame qu'il reçoit. Il sait déterminer sur quel port il doit envoyer une trame, en fonction de l'adresse physique MAC à laquelle cette trame est destinée.

Le serveur d'accès Internet, qui servira aux nouveaux clients mobiles, possède les paramètres IP suivants :

- adresse : **192.168.1.254**
- masque de sous réseau : **255.255.255.0**

Question 2.2.4 :
Déterminer le nombre de périphériques réseaux (stations, portables, imprimantes, point d'accès, ...) qui peuvent être mis en réseau sur le navire et communiquer avec ce serveur. Justifier votre réponse.

8 bits pour la partie hôte donc 2^8=256 @IP possibles .

La première adresse 192.168.1.0 est appelée "adresse de réseau". Elle est réservée et donc inutilisable par un hôte.

La dernière est dite "adresse de diffusion" 192.168.1.255 et adresse l'ensemble des hôtes du réseau, elle est donc également inutilisable par un hôte.

Il reste donc 254 @ utilisables, le serveur en occupant une (la dernière) on peut donc mettre en réseau avec ce serveur **253 hôtes réseau** (stations, portables, imprimantes, Point d'accès, ...)

Question 2.2.5 :
Entourer les caractéristiques de cette adresse réseau (classe, type), dans le tableau suivant.

Classe : A B (C) D E Type : (privé) public

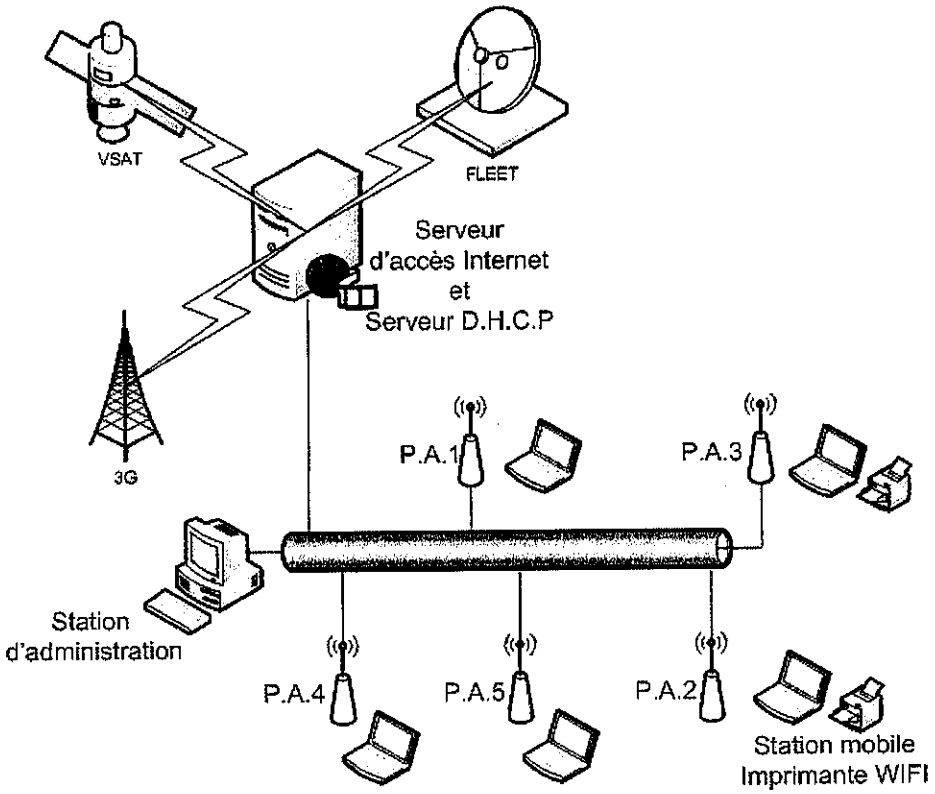
Question 2.2.6 :
Définir le rôle du masque de sous réseau et la signification de la notation 192.168.1.33/24.. Justifier votre réponse.

Il sert à identifier dans une @ IP la partie réseau et la partie hôte.

La notation 192.168.1.33/24 désigne donc l'adresse IP 192.168.1.33 avec le masque 255.255.255.0, et signifie que les 24 premiers bits de l'adresse sont dédiés à l'adresse du réseau et le reste à l'adresse de l'ordinateur hôte à l'intérieur du réseau. Autrement dit l'hôte 33 du réseau 192.168.1.x

2.3 - Étude du plan d'adressage

Il est temps pour vous maintenant de mettre en place un point d'accès supplémentaire étendant la zone de couverture Wi-Fi à l'ensemble du pont supérieur. Pour ce faire vous devez vous intéresser au plan d'adressage du réseau déjà constitué.



Ce réseau est séparé de manière logique en deux :

- **D'une part, l'ensemble des points d'accès et la station d'administration** qui permet à un administrateur déclaré de se connecter aux pages d'administration http de ces équipements.
  Adresse du sous-réseau : **192.168.1.64/26**

Remarque : les points d'accès ont les premières adresses disponibles de ce réseau alors que la station d'administration a la dernière adresse de la plage.

- **D'autre part, les clients mobiles du réseau et les imprimantes** (accrochés aux points d'accès) ainsi que le **serveur** d'accès internet qui fait office de routeur et de serveur DHCP du réseau et d'IPBX sur un autre réseau logique.
  Adresse du sous-réseau : **192.168.1.128/26** avec la répartition suivante :
  - de x.x.x.129 à 132 : Imprimantes
  - de x.x.x.133 à 187: Stations mobiles
  - de x.x.x.188 à 190 : Serveurs

Le serveur d'accès internet / DHCP du réseau local a pour adresse 192.168.1.190/26.

Question 2.3.1 :

Déterminer les plages d'adresses des deux sous réseaux utilisés. Compléter les tableaux ci-dessous.

192.168.1.64/26	Masque de Sous-Réseau	@ du Sous-Réseau	@ de Broadcast du Sous-Réseau
	255.255.255.192	192.168.1.64	192.168.1.127
	@ du 1er équipement	@ du dernier équipement	
	192.168.1.65	192.168.1.126	

192.168.1.128/26	Masque de Sous-Réseau	@ du Sous-Réseau	@ de Broadcast du Sous-Réseau
	255.255.255.192	192.168.1.128	192.168.1.191
	@ du 1er équipement	@ du dernier équipement	
	192.168.1.129	192.168.1.190	

Question 2.3.2 :

Préciser les adresses des points d'accès conformément au cahier des charges. Compléter le tableau ci-dessous:

	Adresse IP
Point d'accès PA 1	192.168.1.65
Point d'accès PA 5	192.168.1.69
Station d'administration	192.168.1.126

Question 2.3.3 :

Indiquer le nombre de points d'accès supplémentaires pouvant être mis en service sur le navire. Pensez-vous que ce nombre soit suffisant pour un yacht? Justifier votre réponse.

192.168.1.64/26 => 2^6 – 2 = 62 hôtes possibles
Pour ce sous-réseau.
Il y a déjà 5 Points d'accès et 1 station d'administration donc 6 hôtes.
On peut installer 56 points d'accès supplémentaires si on le souhaite.

Le nombre de points d'accès supplémentaires possible ne sera probablement jamais atteint sur un yacht.

Question 2.3.4 :

Les imprimantes et les serveurs du réseau local doivent être en adresses IP statiques. Justifier ce choix.

Ce sont des ressources fixes qui ne doivent pas changer d'@ IP
Ex : Comment imprimer sur une imprimante réseau dont l'adresse IP change. Il faudrait la réinstaller Systématiquement

Question 2.3.5 :
Déterminer alors les paramètres des étendues IP délivrées par le serveur DHCP. Compléter le tableau ci-dessous:

	Paramètres du service DHCP
Adresse début de plage	192.168.1.133
Adresse fin de plage	192.168.1.187
Masque de sous-réseau	255.255.255.192
Adresse de passerelle	192.168.1.190
Serveur DNS	8.8.8.8

Question 2.3.6 :
Expliquer l'utilité pour les stations mobiles du réseau de récupérer l'adresse d'un serveur DNS via le service DHCP.

Il faut un serveur DNS (Domain Name Service) pour les résolutions de noms. Or les stations mobiles (invitées) sur le yacht ne connaissent pas l'@IP du serveur DNS du fournisseur d'accès du navire.

Il faut donc distribuer cette @ au moyen du service DHCP.

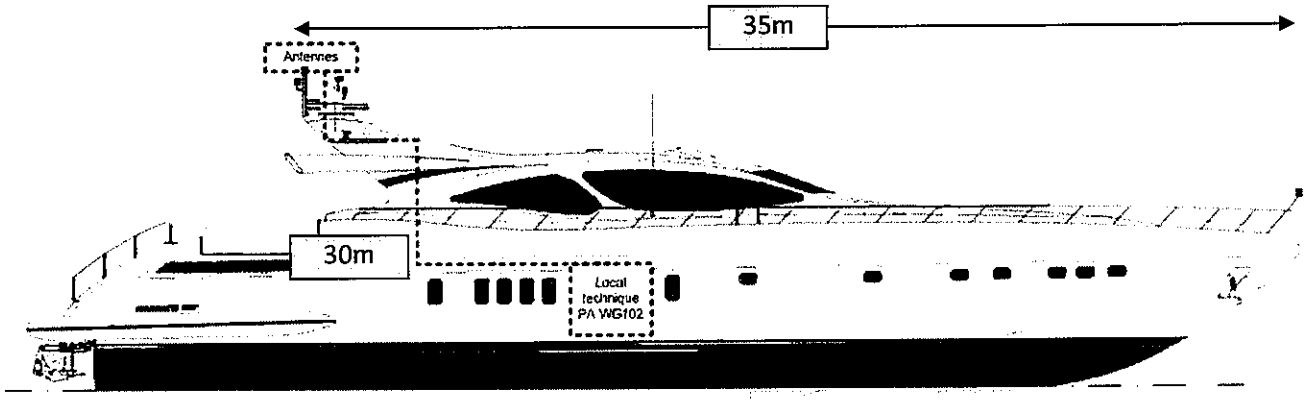
Question 2.3.7 :
Indiquer si le serveur DNS, dont l'adresse est délivrée aux clients du réseau, se trouve dans le réseau du Mangusta. Justifier votre réponse.

8.8.8.8 est une adresse publique, il s'agit donc d'un serveur DNS extérieur au réseau Mangusta

(celui du google dans cet exemple, cela aurait pu être le serveur du FAI).

2.4 - Étude de la diffusion du réseau Wi-Fi

Le Point d'accès Netgear WG102 n'ayant pas un indice de protection suffisant, vous décidez de le positionner dans le local technique et de placer une antenne détachable à l'extérieur sur l'arrière du pont principal. Un câble de 30 m relie la sortie de l'émetteur et cette antenne.



On mesure 35m entre l'emplacement de l'antenne Wi-Fi et la proue du navire au niveau du pont supérieur. Vous devez vérifier la possibilité pour un utilisateur de se connecter dans de bonnes conditions au réseau du Mangusta avec un adaptateur Wi-Fi à la norme 802.11g offrant un débit théorique de 54Mbps.

NB : L'ensemble des spécifications techniques des points d'accès, de l'adaptateur et du câble de liaison, ainsi qu'un rappel sur les bilans en puissance d'une liaison Wi-Fi sont fournis dans les annexes.

Question 2.4.1 :

Rappeler les caractéristiques techniques (bande de fréquence et débit théorique) des différentes normes Wi-Fi 802.11 b, 802.11 a et 802.11g.

802.11 b > 2.4Ghz> 11 Mbits/s

802.11 a > 5 Ghz> 54 Mbits/s

802.11 g > 2.4Ghz> 54 Mbits/s

Bilan de puissances entre le Point d'accès et l'Adaptateur (au niveau du pont supérieur)

Question 2.4.2 :

Donner la puissance maximale de sortie du point d'accès Netgear WG102 en mode 802.11g.

La puissance maximale de sortie du PA WG102 est de 16 dBm (donnée en annexe 3)

Question 2.4.3 :

Proposer une estimation de l'atténuation par mètre du câble coaxial LME-400 aux fréquences concernées.

L'annexe 6 indique que l'atténuation du câble coaxial LME-400 est de 22,2 dB pour 100m à 2500Mhz.

L'estimation proposée doit être estimée légèrement inférieure pour des fréquences comprises entre 2412 et 2484 Mhz.

Les valeurs comprises entre 0,2 et 0,22 dB par mètre seront comptées comme acceptables.

Nous utiliserons l'antenne détachable livrée avec le point d'accès WG102 pour la question suivante.

Question 2.4.4 :

Calculez la puissance totale émise par le point d'accès avec son antenne d'origine (bilan à l'émission), exprimer le résultat en dBm, puis en mW.

PIRE $_{(dBm)}$ = P émetteur $_{(dBm)}$ - perte câble $_{(dB)}$ + gain antenne $_{(dBi)}$

= 16 dBm $-30 \times 0,2 + 5$

= 14.4 dBm

PIRE $_{(mW)}$=10^(PIRE $_{(dBm)}$/10)

PIRE = 10^(14.4/10) mW = 10^(1.44) mW

PIRE = 27.54mW (ou valeur proche car dépendante de la perte dans le câble d'antenne choisi à la question 2.4.3)

Reporter votre résultat dans le tableau « Bilan de puissance de la transmission du point d'accès vers l'adaptateur » (question 2.4.7).

Question 2.4.5 :

Indiquer si la puissance totale en émission est conforme aux réglementations en vigueur pour une utilisation sur le canal par défaut de l'adaptateur PCMCIA TEW- 421PC avec le point d'accès WG102.

Justifier votre réponse et proposer une solution.

NON ! Le canal 10 par défaut est dans la bande à 2457 MHz est donc dans une bande limitée à 10mW.

Solution :

- soit diminuer le rayonnement : puissance isotrope de l'antenne ou puissance électrique de l'émetteur mais la portée diminue....
- soit changer le canal et travailler avec un canal à 100mW cad les canaux 1-8

Question 2.4.6 :

Calculer l'atténuation maximale sur le pont du yacht liée à la propagation en espace libre, détailler les calculs.

La distance maximale entre l'antenne et la proue est de 35m.

AT= - 40.4 - 20log(35)

AT= - 71.28 dB

Reporter votre résultat dans le tableau « Bilan de puissance de la transmission du point d'accès vers l'adaptateur » (question 2.4.7).

Question 2.4.7 :

Compléter le bilan de puissance ci-dessous estimé pour la distance maximale au niveau du pont supérieur.

Bilan de puissance de la transmission du point d'accès WG102 vers l'adaptateur TEW- 421PC

Bilan à l'émission				Bilan à la réception		
Puissance Emetteur P1 (dBm)	Pertes dues au câble P2 (dB)	Gain d'antenne P3 (dBi)	Atténuation de propagation en champ libre AT (dB) (négative)	Gain d'antenne (dBi)	Pertes dues au câble (dB)	Sensibilité de réception S (dBm)
P1 =16 dBm	P2 = 6,6 dB	P3 = 5 dBi		aucun	aucune	S = -73 dBm
PIRE (dBm) : P1-P2+P3		PIRE = 14,4 dBm	AT = -71,28 dB			
			Puissance Reçue PR (dBm) : PIRE+AT	PR= - 56,88 dBm		
				Marge M : Puissance Reçue - Sensibilité		M = 16 dB
Le bilan de puissance est-il satisfaisant ?						OUI

Question 2.4.8 :

Conclure sur la capacité de cet adaptateur à recevoir des informations du point d'accès.

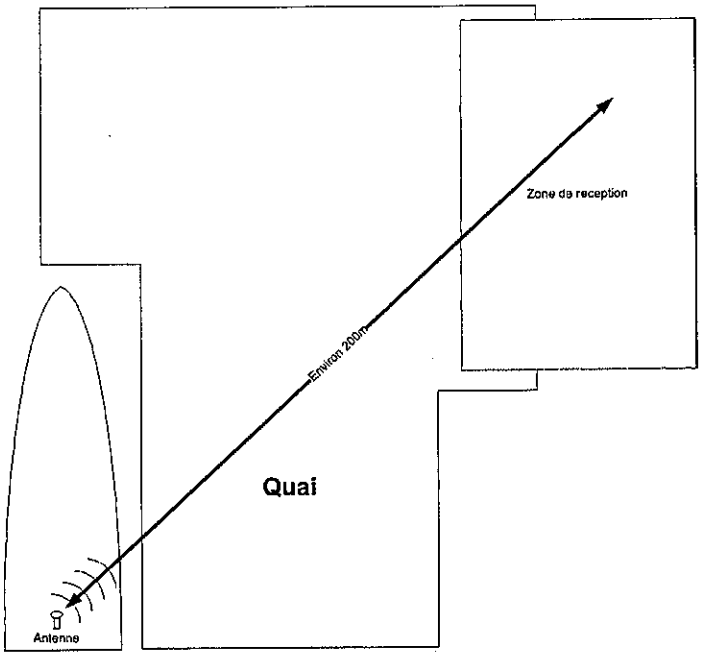
L'adaptateur TEW-421 PC sera en mesure de recevoir le signal du point d'accès WG102 sur le pont supérieur du navire à condition de basculer sur un canal autorisé à émettre plus de 10mW en extérieur (1-8).

Amélioration de la portée pour atteindre la zone de réception à quai

Lors de la réception, le navire à quai se trouve à vol d'oiseau à environ 200m de la salle de réception.

Le réseau du Mangusta n'est plus accessible et vous devez alors modifier l'antenne utilisée afin d'augmenter la portée de la couverture Wi-Fi.

Pour réaliser cette extension du réseau Wi-Fi, vous devez faire le choix d'une antenne. Aidez-vous pour cela des documentations techniques fournies en annexes.



Question 2.4.9 :

Indiquer la différence de fonctionnement entre les deux antennes présentées en annexe 7 et choisir l'antenne la plus adaptée au besoin.

L'antenne omni est omnidirectionnelle et émet dans toutes les directions, elle couvre une espace plus grand que l'antenne Yagi mais son gain est faible.

L'antenne yagi est directionnelle, donc la puissance d'émission est focalisée sur un espace plus restreint, mais son gain est important dans ce secteur. On choisira ce type d'antenne pour réaliser une liaison de ce genre.

Question 2.4.10 :

Calculer le nouveau bilan d'émission du point d'accès en dB puis en mW en utilisant l'antenne la plus directive. Comparer alors ces valeurs aux recommandations de l'ARCEP et indiquer ce qu'il convient de faire pour se mettre en conformité.

PIRE (dBm) = P émetteur (dBm) - perte câble (dB) + gain antenne (dBi)

PIRE (dBm) = 16 – (30 x 0.2) + 16 = 26 dbm

$PIRE_{(mW)}=10^{(PIRE_{(dBm)}/10)}$ = 398 mW (> 100mW)

La puissance n'est pas conforme à la réglementation en vigueur et ce dans n'importe quel canal. Il faut demander une autorisation auprès de l'Arcep pour réaliser cette liaison ou diminuer la puissance d'émission par exemple.

2.5 - Étude de l'architecture du réseau.

Vous devez maintenant, pour finir votre installation, brasser le point d'accès nouvellement installé sur l'un des deux commutateurs présents dans le local technique :

- 1 commutateur Dlynk DGS-1216T
- 1 commutateur Netgear FS 116P.

On retrouve également dans ce local le routeur d'accès Internet.

Question 2.5.1 :

Certains points d'accès répondent à la norme « 802.3 af ».

Indiquer sous quel acronyme est plus connue cette spécification et donner sa signification.

La norme 802.3 af correspond au Power Over Ethernet cad PoE.

Question 2.5.2 :

Expliquer le principe de fonctionnement de cette technologie sur ces points d'accès. Citer l'avantage essentiel.

On utilise en transmission informatique 2 paires sur les 4 des installations VDI.
Les paires 1-2 et 3-6 sont utilisées. Il s'agit donc de récupérer les paires 4-5 et 7-8 pour alimenter en tension continu de 48V le récepteur. Celui-ci s'occupe de recréer avec cette tension la tension nominale dont il a besoin pour fonctionner.

Les équipements terminaux POE (points d'accès WiFi, caméras IP,...) n'ont donc plus besoin de prises secteur et d'un convertisseur électrique là où ils sont en service (extérieur par ex).

Question 2.5.3 :

Donner la marque et la référence du commutateur permettant la connexion des points d'accès. Justifier en réalisant un bilan de puissance électrique pour que les 5 P.A. (point d'Accès) puissent être connectés sur cet appareil.

Le commutateur permettant la connexion des points d'accès en POE est le **ProSafe POE FS116P.** Il a une capacité max POE de 51 W. L'autre point d'accès (le DGS-1216T) ne supporte pas la fonction POE.

Les Points d'accès consomment chacun 4.3W donc **21.5W** (4.3 x 5W) au total.

Le bilan est satisfaisant l'ensemble des PA peuvent être brassés sur ce même commutateur.

Question 2.5.4 :

Ce commutateur utilise la technologie « Store and Forward ».

Expliquer ce mode de fonctionnement. Citer et expliquer rapidement d'autres modes de commutation Ethernet.

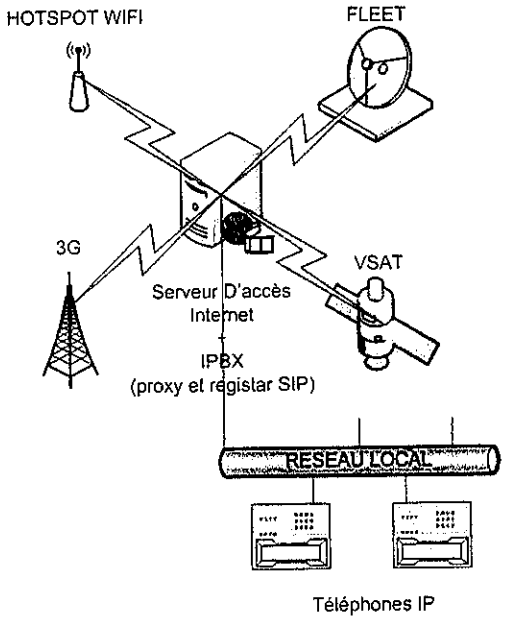
En mode différé (ou mode Store and Forward), un commutateur attend d'avoir complètement reçu et analysé une trame de données sur un de ses ports d'entrée pour commencer sa retransmission sur un ou plusieurs de ses ports de sortie.

Cut through : le commutateur lit juste l'adresse du matériel et la transmet telle quelle. Aucune détection d'erreur n'est réalisée avec cette méthode.

Fragment free : les trames sont passées à un débit fixé, permettant de réaliser une détection d'erreur simplifiée. C'est un compromis entre les précédentes méthodes.

2.6 - Étude du réseau « téléphonie »

L'afflux d'invités à bord du navire pour la cérémonie vous amène à revoir la réservation de bande passante affectée aux différents flux d'information circulant sur le réseau.



Question 2.6.1 :

Expliquer brièvement le principe de fonctionnement du protocole S.I.P. et son utilité dans le fonctionnement de la partie téléphonie de ce réseau.

C'est le protocole de signalisation qui permet au téléphone de s'enregistrer auprès du serveur (IPBX).

Ainsi le serveur est capable de localiser (d'un point de vue IP) l'émetteur et le destinataire d'une liaison « voix ».

Question 2.6.2 :

Une capture des échanges entre un terminal IP et l'IPBX est disponible en annexe 13 (voir dossier technique).

Identifier l'adresse IP du téléphone, l'adresse IP du serveur, et l'opération réalisée.

IP du téléphone : 192.168.1.193

IP du serveur : 192.168.1.202

Opération : opération d'enregistrement du téléphone sur le serveur SIP.

Question 2.6.3 :

Expliquer en quoi les codecs utilisés par les téléphones peuvent influencer votre problématique de bande passante.

C'est la numérisation de la voix (fréquence d'échantillonnage et pas de codage=nb de bits) dont dépend la bande passante utilisée par cette communication.

Question 2.6.4 :

Choisir le codec audio le moins 'gourmand' en bande passante avec une qualité de restitution sonore acceptable (MOS le plus proche de 4). Vous vous appuierez sur la documentation du constructeur et le tableau comparatif des différents codecs audio utilisés par les téléphones IP fournis dans le dossier technique (annexes 11 & 12).

G729

Nous vous proposons de déterminer la bande passante nécessaire pour écouler 10 communications IP simultanées sur le réseau Ethernet en full duplex...

Question 2.6.5 :

Déterminer le nombre de bits de donnée pour une durée d'échantillonnage de 10ms.

Pour une communication :
Le codec G729 transmet 8000 bits par seconde soit 80 bits pour 10ms de temps d'échantillonnage.

Question 2.6.6 :

Avec le codec choisi, la « charge utile vocale » représente deux échantillons codec de 10 ms.

Déduire la taille en bits de données utiles pour une durée de 20ms.

Nous avons donc 160 bits pour 20 ms.

Question 2.6.7 :

Déterminer la taille en bits de la trame Ethernet en vous aidant de l'annexe 14 sur le calcul de la bande passante en VoiP.

La trame Ethernet comprend :

784 bits : 64 + 112 + 320 + 160 + 32 + 96 (pour 20ms).

Question 2.6.8 :

Calculer la bande passante pour écouler une communication VoiP en Kbps.

Une seconde contient 50 trames de 20 ms.

784*50 = **39,2 Kbps**

Question 2.6.9 :

Déduire la bande passante pour 10 communications IP.

10*39.2 = **392 Kbps**

Question 2.6.10 :

Conclure sur l'efficacité de ce codec.

Le codec ampute peu de bande passante sur le lien Ethernet pour une qualité de la parole assez bonne (MOS proche de 4).

Question 2.1.1	/2,5
Question 2.1.2	/1,5
Question 2.1.3	/2
Question 2.1.4	/2
Total 2.1	**/8**

Question 2.2.1	/1
Question 2.2.2	/1
Question 2.2.3	/1
Question 2.2.4	/2
Question 2.2.5	/1
Question 2.2.6	/1
Total 2.2	**/7**

Question 2.3.1	/2,5
Question 2.3.2	/3
Question 2.3.3	/3
Question 2.3.4	/1
Question 2.3.5	/2
Question 2.3.6	/1
Question 2.3.7	/1
Total 2.3	**/13,5**

Question 2.4.1	/1,5
Question 2.4.2	/1
Question 2.4.3	/2
Question 2.4.4	/2
Question 2.4.5	/2
Question 2.4.6	/2
Question 2.4.7	/3
Question 2.4.8	/1
Question 2.4.9	/2
Question 2.4.10	/3
Total 2.4	**/19,5**

Question 2.5.1	/1
Question 2.5.2	/2
Question 2.5.3	/2
Question 2.5.4	/3
Total 2.5	**/8**

Question 2.6.1	/1
Question 2.6.2	/1,5
Question 2.6.3	/1
Question 2.6.4	/1
Question 2.6.5	/2
Question 2.6.6	/1
Question 2.6.7	/1,5
Question 2.6.8	/1
Question 2.6.9	/1
Question 2.6.10	/1
Total 2.6	**/12**

TOTAL POINTS: ..... /68

NOTE : ..... /20

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE FACULTATIVE D'ADMISSIBILITE : ANGLAIS

DUREE : 1 H 30

COEFFICIENT : 1

SUJET

Turkey court says Twitter helps free speech.

April 5, 2014

A court in Turkey has said the country's Twitter ban prevents free speech. It said that blocking Twitter takes away people's right to express themselves freely.

[The Turkish government blocked Twitter on March the 21st. The Prime Minister, Tayyip Erdogan, was angry because someone posted audio files of his close advisors just days before the country's elections. The files revealed details of possible corruption in Turkey that could be embarrassing for the government. Mr Erdogan is a big critic of social networks. As well as blocking Twitter, he also ordered the blocking of YouTube for a while. He said in an election campaign speech: "We will wipe out Twitter. I don't care what the international community says."

The Twitter ban did not work as Mr Erdogan wanted it to. Turks found many ways to get on Twitter without using the normal channels. Internet companies say there was a surge in tweets after the ban but usage is down to half of what it was before.]

Many Turks are furious with the government for banning Twitter. They are determined to make sure they can access the micro-blogging site. The court agreed with the people. It said: "Everyone has the right to express and [share] his/her thoughts and opinions by speech, in writing, in pictures or through other media."

Twitter was happy with the court's announcement. Its global public policy team tweeted: "We hope to have Twitter access restored in Turkey soon."

Sources: http://in.reuters.com

Questions

1. **Translate** the passage in bold characters, from "The Turkish government..." to "... what it was before" **(10 marks)**

2. Answer the following questions in English. Use your own words.

a) Why was Twitter recently banned in Turkey? **(2,5 marks)**

b) How did the Turks react to the ban? **(2,5 marks)**

c)Do you use social networks? In your opinion, what are their advantages and drawbacks? (about 100 words) (5 **marks)**

Corrigé.

1.Translation: *(10 points, voir barême joint)*

Le timbre a été acquis par un acheteur anonyme. Avant la vente, il appartenait à John E. du Pont, un héritier de la famille du Pont, qui a fait fortune dans l'industrie chimique. Actuellement, il purge une peine de prison pour le meurtre d'un champion olympique de lutte. Le timbre fut d'abord découvert en 1873 par un philatéliste de 12 ans. Quelques années plus tard, il le vendit pour six shillings – ce qui représente environ 50 dollars aujourd'hui, et était une coquette somme à l'époque. Depuis, il a eu une douzaine de propriétaires, dont le gouvernement français.

M. Redden s'est émerveillé de la popularité que ce timbre a atteinte. Il a déclaré: "C'est l'objet qui, en termes de poids, a la plus grande valeur au monde. Et ce n'est qu'un tout petit morceau de papier." Il a ajouté qu'il était heureux de ce que le timbre ait été acheté par un collectionneur qui le chérirait, et non pas par un investisseur.

2.Questions.

a) This "new world record" refers to the price reached by a postage stamp at a Sotheby's auction, in New York City. An anonymous buyer paid the incredible sum of 9.48 dollars, the highest price ever paid for a stamp. Moreover, the record had been broken three times before by this same stamp.

(2,5 points: 1,5 point pour la pertinence de la réponse; 1 point pour la qualité de l'anglais)

b) This Magenta postage stamp, worth one cent, was issued in British Guiana in 1856. The first collector to own it was a 12-year-old boy who found it in 1873 and sold it a few years later. Afterwards the stamp was resold about twelve times, its last owner being John E. du Pont.

(2,5 points: 1,5 point pour la pertinence de la réponse; 1 point pour la qualité de l'anglais)

c) Réponse personnelle. Les 5 points seront répartis de la façon suivante:

- *Respect des consignes (réponse à la question et nombre de mots demandé): 1 point*
- *Qualité de l'anglais: 2 points*
- *Organisation des idées: 1 point*
- *Originalité des idées: 1 point*

BAREME DE CORRECTION DE LA VERSION

Nombre de points	Critères d'évaluation pour la compréhension du texte anglais	Critères d'évaluation pour l'expression en français
0 à 1 point	- aucune compréhension du texte. - compréhension de quelques éléments seulement.	- texte français incompréhensible. - texte français très confus avec de nombreuses fautes de syntaxe et d'orthographe.
1 à 2 points	- compréhension très superficielle - beaucoup de contresens et de faux sens.	- texte français peu clair, dont le niveau de langue laisse à désirer, et qui comporte des fautes de syntaxe et d'orthographe.
3 à 4 points	- compréhension acceptable - de rares contresens ; quelques faux sens.	- texte français correct. - peu de fautes de syntaxe et d'orthographe
4 à 5 points	- Très peu d'erreurs de compréhension. -Compréhension parfaite	- vocabulaire et structures recherchés. - aucune faute.
Total sur 5		

La compréhension du texte anglais sera notée sur 5.
L'expression en français sera notée sur 5.
Les deux notes ci-dessus seront additionnées pour produire la note finale de la version, sur 10.

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE FACULTATIVE D'ADMISSIBILITE : NENGONE

DUREE : 1 H 30

COEFFICIENT : 1

SUJET

Ore necoe

« Ta ruace pene node me deko necoe inom'ore ta node me deko hmenew. Ka ta ruace pene node me deko 'cenge ni[1]', melei inom'ore ta node me deko cahman ». Ri la ciroi ni dridri, numu ta ruace hna theu cahmane ka numu ta ruace me hna theu hmenew. Hnapani mocahmane ko co ru cenge ni ka hnapani mohmenewe ko co kada necoe. Buice ci yara beredron'omelei ri ta gure-puul bane anetitini ne beredron'ore la ciroi ni acanode ri tadan'ore ta hnapan. Ore ci kada necoe se cenge ni co cagorene ne co kanone di kei nodei hmayene jewo retenen. Thathuniko co atakoni ore necoe ne cenge ni ri pene nod, wen'ore bushengone ciroi ni mocahmane ne mohmenew. Necoe wangome nore hnameneng. Ci menengo bone ngei ma ci ethawajeu sese kei nodei kan. Se ace me nidi numu kakailene ne hmare ruacen, eje ci menengone co kodraru sese, co ethawajeu, co nono, co ethanata, ne co ureye ore ta nodei netiti.
Se ace hna anetitini hnei pene nod. Ngome ci sere cobut ri pon'ore necoe, hnorepeb ne deko hna yenon. Bone ci aehngeni ko bone ci ke ma menenge ne ilore nodei ngome hna memenenge ri pon'ore necoe ne deko ma alane co kedi ore ta uane buic. Ri noken, ore necoe hna hngoronatane hnei rekani cahmane ne hna paze bane menenge sese ne kodraru sese. Ore necoe ci aekoweni ore ithuruajeu ni guhnamenenge i cahmane ne ilore guhnamenenge ni cenew. Ore necoe se cenge ni ci kanone bane aehngeni ore edidio ne ilore hnoresa. Melei kore ruace ci rue bane ci roi sese ri serepod. Numu se mohma hna aekoweni ore ci ceini 'ma hmijoc ne ilore ci kada necoe. Ileoden'ore so padoku hna kano necoe jew'ore ruac'omelei. Nodei necoe hna kanon, ci aekoweni ne ilore eberedro, ciroi, ne ci ran, nodei netiti me nidi ace bane lae bun'ore ruac. Deko ma ci aithuruajeuni so. Ci aihuejeueni ne aserepodeni nodei gumenenge ne nodei kan hna ithuba.

Wejë Bae, gula trekes hna xiwaimomone son'ore Terre de Parole,
Numea, ALK, 2012.

[1] Monnaies kanak

NODEI HNENGO

Kotre 1

Ci sibone co ureye whane i «*Ri noken, ore necoe hna hngoronatane hnei rekani cahmane*» pina i wabubun'ore tusi. (/10 pts).

Kotre 2

Ci sibone co cedi ore nodei hnengo (/10 pts) :

a- Ci sibone co kanon'ore wangome nore necoe jew'ore pene nod ? (/5 pts).

b- Ci sibone co kanon'ore nodei ruace ci rue bane kada necoe ? (/5 pts).

CONCOURS EXTERNE OUVERT Á COMPTER DU 23 AOÛT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX (2) TECHNICIENS DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS DE NOUVELLE-CALÉDONIE

ÉPREUVE ÉCRITE FACULTATIVE : NENGONE

DURÉÉ : 1 HEURE 30 **COEF : 1**

CORRIGE DU SUJET

Ore necoe, Wejë Bae, gula trekes hna xiwaimomone son'ore Terre de Parole, Numea, ALK, 2012.

NODEI HNENGO

Kotre 1

Ci sibone co ureye whane i «*Ri noken, ore necoe hna hngoronatane hnei rekani cahmane*» pina i wabubun'ore tusi. (/10 pts).

Lors d'un mariage, une natte est confectionnée par la famille du garçon pour le repas. Elle symbolise le lien qui unie le clan du garçon à celui de la fille.
La natte traditionnelle est également une monnaie d'échange symbolisant la volonté d'être ensemble, de réunir les familles. C'est un geste de reconnaissance.
Un vieux a comparé la construction du temple au tressage d'une natte. Chaque chefferie a donné son rouleau de pandanus pour sa confection. Ces rouleaux symbolisent les paroles, la présence, la solidarité qui ont permis d'achever ce projet de construction. Son rôle n'est pas seulement de nouer des liens. Elle contribue aussi à les entretenir ou à renouer des liens cassés entre les familles.

Kotre 2

Ci sibone co cedi ore nodei hnengo (/10 pts) :

a- Ci sibone co kanon'ore wangome nore necoe jew'ore pene nod ? (/5 pts).

Ore necoe hna aekoweni ne ilore hmenew, bone ci aithuruajeweni, aekonejeueni, ne aserepodeni...

b- Ci sibone co kanon'ore nodei ruace ci rue bane kada necoe ? (/5 pts).

Hnadane ci tha wedr, tha wedre lu, ma ha ta tubeece kore wedr, melei ha thunoi co hngoronatan bane kadan. Ci sili cil'ore iwien. Ci duni. Ci use tinin. Ci eti necoe, ci cani hnaet, ci ureye, ci kadan, ci tukunid.

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE FACULTATIVE D'ADMISSIBILITE : DREHU

DUREE : 1 H 30

COEFFICIENT : 1

SUJET

Ixöe dröne wedr

" Kola aceitunëne la iatrunyi ka pë ixöene me ketre nöje ka pë föen ".
Ame koi itre trahmany, kola qaja ka hape, " kola aceitunëne la iatrunyi ka pë maniene kanak me ketre nöje ka pë trahmanyin ".
Ame ngöne la nöje kanak, hna thawa luëne la itre hnëqa, koi itre trahmanyi me itre föe. Hna pune amexeje la trengewekë cili hnene la itre ka ihaji, matre troa isa atre la itre hnëqa me huliwa ngöne la mel, me ngöne la itre huliwa ne la nöj. Ame la hu ixöe, tre, loi e troa amelene la ewekë cili nge loi e tro la itre thine a isa ahnithe la aqane hu kowe la itre nekö angatre jajiny, xötre koi ketre xötr.
Thatreine kö troa isane ngöne la qene nöj, la ixöe memine la manie kanak, ceitune me kola xupe la ketre nöj, maine ketre mel, laka trahmanyi hi me föe la lue trepen.
Ame la ixöe dröne wedr, tre, kola qaja amamane la lapa. Kola lapane eje me porotrike hnene la lapa. Tru hnei hnëqa ne ej, ijije troa xeni hune ej, troa ce thawa la itra, fefenedrem, porotrik, me ce axöcië ithanata.
Ketre ewekë ka tru aliene ngöne la qene nöj. Hmitrötre troa cile maine hutrö kowe la itre ka lapa hune la ixöe. Kolo lai a qajaqaja ka hape tha ce mekune i angeice kö memine lo itre ka lapa hune la ixöe nge tha angeice kö a kapa la itre hnei angatre hna amekötin.
Ngöne la ijine faipoipo, ca ixöe hna huje hnene la lapai trahmanyi kowe lai ijine xen. Nyine iothekeune la lapa i trahmanyi me lapa i föe.
Ame la ixöe, tre, kolo fe a aceitunëne me ketre mani hna hamën, nyine amamane la aja troa acasin la lapa. Ketre hatrene iatruny.
Hnene la ketre qatre hna aceitunëne la xupi uma hmitrötre memine la kola huje la ixöe. Laka, itre hnanyijoxu a isa hamëne la itre uke wedre i angatr. Jëne la itre uke wedr, kola amamane la trengewekë, la itre mekune me cas, a itre ewekë lai ka ixatua matre cile pi la uma.Tha eje hmekuje kö a troa xupe la cas, eje fe a acilehutin, me acasine hmaca lo itre lapa ka kaqa.

Trengewekë qangöne radio N.C.1ère Terre de parole, Nouméa, ALK, 2012.

ITRE HNYING

Hnying 1

Troa ujëne koi qene wiwi qangöne : " Ngöne la ijine faipoipo, ca ixöe hna huje hnene la lapai trahmanyi ..." utihë la pune la trekes. (/10 paen)

Hnying 2

Troa sa koi qene drehu la itre hnyinge celë (/10 paen) :

a- Nemene la itre aliene la ixöe ? (/5 paen).

b- Nemene la aqane troa hnëkëne la itre dröne wedre qëmekene troa huje la ixöe ? (/5 paen).

CONCOURS EXTERNE OUVERT Á COMPTER DU 23 AOÛT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX (2) TECHNICIENS DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS DE NOUVELLE-CALÉDONIE

ÉPREUVE ÉCRITE FACULTATIVE : DREHU

DURÉÉ : 1 HEURE 30 **COEF : 1**

CORRIGE DU SUJET
Ixöe dröne wedr, *Trengewekë qangöne radio N.C.1ère Terre de parole, Nouméa, ALK, 2012.*

ITRE HNYING

Hnying 1

Troa ujëne koi qene wiwi qangöne : " Ngöne la ijine faipoipo, ca ixöe hna huje hnene la lapai trahmanyi ..." utihë la pune la trekes. (/10 paen)

Lors d'un mariage, une natte est confectionnée par la famille du garçon pour le repas. Elle symbolise le lien qui unie le clan du garçon à celui de la fille.
La natte traditionnelle est également une monnaie d'échange symbolisant la volonté d'être ensemble, de réunir les familles. C'est un geste de reconnaissance.
Un vieux a comparé la construction du temple au tressage d'une natte. Chaque chefferie a donné son rouleau de pandanus pour sa confection. Ces rouleaux symbolisent les paroles, la présence, la solidarité qui ont permis d'achever ce projet de construction. Son rôle n'est pas seulement de nouer des liens. Elle contribue aussi à les entretenir ou à renouer des liens cassés entre les familles.

Hnying 2

Troa sa koi qene drehu la itre hnyinge celë (/10 paen) :

a- Nemene la itre aliene la ixöe ? (/5 paen).

Ame la ixöe, tre, hna aceitunëne memine la föe, memine la manie kanak ngöne la itre ijine huliwane la qene nöj. Eje a acasine la imelekeu me eköthe la mel. Ngöne la ijine faipoipo, eje a acasine la lue lapa, lapa i trahmanyi me lapa i föe, kola iothekeu nyidro. Eje a eköthe me akökötrene la lapa ka ca hae me iacatrenekeune hmaca la itre lapa ka kaqa. Eje fe a nyi mani nyine ithawakeun.

b- Nemene la aqane troa hnëkëne la itre dröne wedre qëmekene troa huje la ixöe ? (/5 paen).

Troa pane qathe la itre dröne wedr, thupene lai kola hule trije lo itre ka ithinyi qa ngöne la itre dröne wedr. Troa sija itre eje me nyiqane jöne ngöne ga jö. Troa uthe itre ej, matre qaqacile pi, 3 maine 4 la o drai. E qaqacile hnyawa ha, tre, kolo ha ewathe itre eje me treqene la kola nyiqane hu.

CONCOURS EXTERNE OUVERT A COMPTER DU 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

----ooOoo----

EPREUVE ECRITE FACULTATIVE D'ADMISSIBILITE : AJIE

DUREE : 1 H 30

COEFFICIENT : 1

SUJET

Amë ré yé vilë vèri kere karé

« Na ki wii rha nô dönévâ aè na ki yèri amë na ûrû rha ba ka yèri kamö bwè röi ».
Aè vèki pârâ kamö wi, gèré yè êrê « rha yërë dönévâ ka yèri mie röi na ûrû rha ba ka yèri kamö wi röi ».
Tö pwara ba dönévâ, yè wii pârâ wakè yè pârâ kamö wi mâ pârâ kamö bwè. Böri ké waa pârâ mie wè pârâ kamö wi ré waa aè ké vilë pârâ amë wè pârâ kamö bwè.
Böri ké êrê wèrré wè céré mâ avènéxâi tâyè na pârâ kamö ka vi êrê nô cèki céré avènéxâi yè pârâ kamö vidù nêrê mâ ka cuè xéré rö ékaraé nô dönévâ ûrû kétöné rö névâ mâ nêrê-ré. Böri ké waa amë wè dèxâ vi tâwai ré gèré yè watörhû mâ apâgürü rö pwara pârâ nyanya mâ béëri-ré, rèi pârâ cikani-vi mâ cikani-vi.
Céré vârâ vèrhaxâ rö ékaraé nô dönévâ, pârâ amë mâ pârâ mie cèki céré waa vè döwö rha bwêiapâ, rha möru, böri kamö wi mâ kamö bwè wè curu-ré pè vârâ möru-ré.
Böri amë ré yé lë vèri dee kere karé wè na ûrû kétöné rha népanörö. Gèré pè xie cèki géré cuè mâ tëvë vèâ na gèré népanörö. Böri rha kââ pè waa ka pôrô kââ mâ ka wii ka pôrô nêrê-é, böri gèré pârî ké ara röi, böri ké vi wii rha néênépwa röi, böri tâmui röi, böri vi tëvë röi, böri pè pârâ nô ka e vèki möru bare röi.
Böri rha kââ ka yè watörhû köiwa pârâ mâyöö dönévâ. Böri rha kamö ka tömâ mâ ka tömâ tè pèri dèè-é yè pârâ kamö ré cuè rö rha amë, é böri êrê na da wii na vi apâgürü xie.
Böri ké waa wèrré, na bari êrê kamö ré tömâ na pèrivèa ké da köiwa xie pârâ nô, mâ na bari êrê na da bari köiwa yërë ba.
Böri tèi rha vi öyö, céré böri vilë rha amë na népanörö i kamö wi vèki vi ara-ré. Na pèrivèa kwé ré pöi mwârö i kamö wi vèri mwârö i kamö bwè.
Böri amë dönévâ wè rha kââ ka yè pè vèki ké yè nââ mâ pèrivèa ké bari möru vèâ xéré, mâ ké bari tö rhau vèri pârâ népanörö. Na böri tö rha yërë ka töi na vi rhîâgürü.
Böri rha kamö ka béâri wè na êrê kétöné ké pètömâ rha mwâwaarii na ûrû ké vilë rha amë. Böri pârâ mwâciri vidù ré töi na rha örökau wè céré nââ rha bwêê né kere karé xéré vèki ké yè vilë amë. Böri pârâ bwêê né kere karé-ré wè céré pèrivèa pârâ nô, pârâ ké taa xi kamö, böri pârâ ké bë vèrhaxâ cèki mâ pècowa wakè né ké yè pètömâ rha kââ.
Böri nêrê-é na bari êrê rö' ké yè rhû pârâ kwé né vi-béé. Aè na bari waa bare cèki mâ watörhû mâ cèki mâ pèmöru tëë pârâ vi-béé ka wê da vârâ tëë mâ rö pwara pârâ népanörö.

Ka yu vèki radio néé-é na Terre de Paroles, i kamö bwè Wejë Bae, rö Numéa, ALK, 2012.

VI ËRËWA

Vi ërëwa 1

Pugèwè rö mêrêa' pwâgara mi xè « Böri tèi rha vi öyö, céré böri vilë rha amë na népanörö i kamö wi vèki vi ara. » pwa rö léé péci-a. (/10 pts).

Vi ërëwa 2

Acëi rö mêrêa' ajië pârâ vi ërëwa ré-tia (/10 pts) :

a- Jië na pârâ nêrê amë ka dö kââ ? (/5 pts).

b- Jië néé-é pârâ ékaraé né ki yè kâvètövâ e kere karé pwa rö ké yè vilë-é ? (/5 pts).

CONCOURS EXTERNE OUVERT Á COMPTER DU 23 AOÛT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX (2) TECHNICIENS DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS DE NOUVELLE-CALÉDONIE

ÉPREUVE ÉCRITE FACULTATIVE : AJIË

DURÉÉ : 1 HEURE 30 **COEF : 1**

CORRIGE DU SUJET

Amë ré yé vilë vèri kere karé, Ka yu vèki radio néé-é na Terre de Paroles, i kamö bwè Wejë Bae, rö Numéa, ALK, 2012.

VI ËRËWA

Vi ërëwa 1

Pugèwè rö mêrêa' pwâgara mi xè « Böri tèi rha vi öyö, céré böri vilë rha amë na népanörö i kamö wi vèki vi ara. » pwa rö léé péci-a. (/10 pts).

Lors d'un mariage, une natte est confectionnée par la famille du garçon pour le repas. Elle symbolise le lien qui unie le clan du garçon à celui de la fille.
La natte traditionnelle est également une monnaie d'échange symbolisant la volonté d'être ensemble, de réunir les familles. C'est un geste de reconnaissance.
Un vieux a comparé la construction du temple au tressage d'une natte. Chaque chefferie a donné son rouleau de pandanus pour sa confection. Ces rouleaux symbolisent les paroles, la présence, la solidarité qui ont permis d'achever ce projet de construction. Son rôle n'est pas seulement de nouer des liens. Elle contribue aussi à les entretenir ou à renouer des liens cassés entre les familles.

Vi ërëwa 2

Acëi rö mêrêa' ajië pârâ vi ërëwa ré-tia (/10 pts) :

a- Jië na pârâ nêrê amë ka dö kââ ? (/5 pts).

Amë, wè na ûrû rha kamö bwè, na virù vèri pârâ mie rö pârâ vijavirù dönévâ rö névâ. Na waa cèki kuru e na nô rö névâ, böri ké e na möru. Böri tèi rha vi öyö, na ûrû kwé ré pöi pârâ mwârö i kamö wi mâ kamö bwè ré wê öyö vèâ. Na waa cèki gèré pöi pârâ kwé, böri waa bare cèki watörhû mâ waa e tëë pârâ kwé ré wê yaané rö pwara pârâ népanörö. Na ûrû bare rha mwâné pè nââ.

b- Jië néé-é pârâ ékaraé né ki yè kâvètövâ e kere karé pwa rö ké yè vilë-é ? (/5 pts).

Tö ka rhavû, wè gèré cëi pârâ dee kere karé, böri radè gèré kùi pârâ ka umè mâ pârâ kwèè-é né pârâ dee-é vidù. Böri radè gèré nââ vèâ pârâ dee-e ka virù mâ nââ-ré rö kaa tö karè. Böri rö ké töa pè mèri-ré, gèré böri waa e-ré vèri rha kââ ka bavara cèki gèré pètù jârâ-é ré tö dee-é. Gèré waa kwâré radè 3 mâ 4 nédaa, na böri waa cèki bèré ké mèri xéré. Gèré böri waa wèrré vè ka pôrô. Böri ké wê mèri, gèré böri nââ-ré vèâ cèki céré da yaané. Céré böri wê e vèki ké yè vilë.

CONCOURS EXTERNE OUVERT LE 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DE GRADE NORMAL DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

--------⏮⏭--------

EPREUVE ORAL D'ADMISSION : COMMENTAIRE DE TEXTE

PREPA : 30 MIN
DUREE : 30MIN

COEFFICIENT : 3

SUJET 6

Ce sujet comprend 3 pages, y compris la page de garde.

Les ministères surfent sur le phénomène "hackathon"

10 oct. 2014, PAR Raphaël Moreaux @ http://www.acteurspublics.com/

Pour mettre en valeur leurs données publiques et développer de nouveaux usages, plusieurs ministères organisent des "hackathons", sortes de marathons informatiques. Un moyen d'ouvrir l'administration à la culture numérique.

Quelle mouche a piqué les administrations françaises ? En l'espace d'un an, la direction générale des finances publiques, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), les ministères de la Culture et de l'Intérieur (lire encadré ci-dessous), se sont lancés dans l'organisation de leur premier "hackathon". Un mot barbare pour un principe simple : réunir sur un court laps de temps un panel de volontaires (développeurs, chercheurs, journalistes, scientifiques) répartis en équipes et les laisser jongler avec les jeux de données de l'administration, afin d'en tirer de nouveaux usages. À l'issue de ces séances de brainstorming, les projets les plus aboutis peuvent être diffusés sur le Web et leurs créateurs récompensés par un prix, voire une contribution financière.

Si cette forme de marathon informatique était jusque-là largement utilisée par les entreprises privées, elle restait une expérience méconnue des acteurs publics. "L'objectif du hackathon était de donner un coup de projecteur sur la politique d'ouverture des données publiques du ministère, qui peut sembler aride et complexe", explique Camille Domange, chef du département numérique du ministère de la Culture et de la Communication, premier ministère à se lancer dans l'aventure hackathon fin 2013, avec l'opération "DataCulture" – une initiative nominée aux Victoires des acteurs publics 2014. Après 52 heures de développement et à raison de plusieurs litres de café et autres boissons énergisantes ingurgités, une dizaine de projets a vu le jour.

"Prise de conscience"

Agent au sein d'un établissement culturel de Rennes Métropole, Lilian Madelon est l'un des lauréats de ce premier hackathon culturel. À partir des données de la Bibliothèque nationale de France et de la Cité de l'architecture et du patrimoine, son équipe a développé une carte interactive qui rassemble des fonds numériques liés à la Première Guerre mondiale. "On a pu montrer concrètement ce que l'on peut produire à partir des données ouvertes par les acteurs publics", explique-t-il. Pour son coéquipier Antoine Courtin, ancien archiviste et ingénieur de recherche sur l'open data, "il faut utiliser ces expériences pour changer les processus d'organisation de l'administration, et penser l'open data en amont, dès la constitution des données".

Car les "hackathoniens" se heurtent régulièrement à des données encore trop mal conçues : formats informatiques inappropriés, manque de données géographiques, systèmes de classement trop complexes... Le "gouvernement ouvert, agile et innovant" souhaité par l'exécutif a encore des progrès à faire. "Les données sur l'eau sont accessibles à condition d'être très compétent et de s'y reprendre à quatre fois", reconnaît Laurent Coudercy, chef de département à l'Onema. Soufflée par la mission Etalab, l'idée d'organiser un hackathon sur les données de l'eau a permis, selon lui, de "déclencher une prise de conscience de ce qu'attendent les réutilisateurs de nos données".

Bousculer les procédures

L'autre intérêt du hackathon est d'ouvrir grandes les portes des administrations à de nouveaux profils et de familiariser les agents à "la culture de la donnée". "Beaucoup d'institutions n'avaient jamais rencontré de développeurs ni travaillé avec des start-up", constate Alexandre Quintard, responsable des affaires publiques et juridiques de la mission Etalab. La méthode disruptive du marathon informatique permet de bousculer les procédures habituelles. Loin des réunions qui s'éternisent, des rapports de 300 pages qui finissent par dormir dans des tiroirs poussiéreux ou sur les étagères virtuelles des ministères, le hackathon privilégie une logique horizontale, collaborative et expérimentale. "Il s'agit d'ouvrir à de nouvelles façons de travailler, de casser le fonctionnement en silos, hermétique et vertical, de la structure administrative française", poursuit Alexandre Quintard.

Mais l'organisation ponctuelle de ce genre de marathon, qui surfe aussi sur un effet de mode, est loin d'être une réponse de long terme aux défis technologiques et culturels qui s'imposent à l'administration. "C'est d'abord une action de communication qui doit s'accompagner d'autres initiatives", souligne Camille Domange, qui a complété le hackathon DataCulture avec un tutoriel vidéo, un guide sur l'open data et des formations à destination des agents du ministère de la Culture.

Gérer le « post-hackathon »

"Il faut éviter que le hackathon s'institutionnalise et devienne un leitmotiv reproduit chaque année", met en garde Antoine Courtin. "Ce type d'événement ne remplacera jamais de vraies démarches d'intégration de nouvelles compétences dans les institutions", poursuit-il, citant l'exemple des établissements culturels anglo-saxons qui bénéficient du travail de développeurs embauchés en interne.

"L'après-hackathon est le plus difficile à gérer", complète Lilian Madelon. "Il sera intéressant de voir comment les organisateurs s'emparent de l'événement pour produire une vraie dynamique de changement au sein du secteur public", pointe-t-il. Car les projets développés ne sont pas tous achevés dans le laps de temps imparti aux participants et l'administration doit ensuite se servir des contacts liés avec ces volontaires pour construire un véritable "écosystème numérique". Si le hackathon peut servir de déclic, il doit donc surtout être suivi de réformes structurelles pour que le numérique prenne toute sa place dans les politiques publiques, sous peine de rester un simple "coup de com'".

3 questions à Philippe Guiraud, correspondant "open data" du ministère de l'Intérieur

Qu'est-ce qui vous a poussé à organiser un hackathon ?

La politique d'open data initiée depuis trois ans au ministère de l'Intérieur ne peut se limiter à un simple acte de restitution. Pour être pertinente et porteuse de synergies, d'innovations, elle doit se prolonger en direction de la communauté numérique, des chercheurs, journalistes et citoyens qui en sont les bénéficiaires finaux. C'était le sens de ce premier hackathon organisé au sein d'un ministère régalien.

Quelle valeur ajoutée en avez-vous tirée ?

Cela nous a d'abord permis, en tant qu'administration productrice de données, d'avoir un dialogue franc et direct avec les réutilisateurs, de mieux faire partager notre démarche d'ouverture mais aussi de prendre conscience de ses contraintes. Ce hackathon nous a aussi permis de mieux appréhender les besoins de nos interlocuteurs pour les prendre en compte dans la production de nos données.

Comment les agents du ministère ont-ils reçu l'événement ?

Ceux qui étaient présents ont apprécié la nature du dialogue qui s'est instauré, mais aussi la nécessité de le poursuivre, dans l'intérêt des uns et des autres. Ils ont également souligné la qualité des productions réalisées par les équipes de réutilisateurs dans ce laps de temps et l'intérêt qu'elles pouvaient porter pour les citoyens comme pour l'administration.

CONCOURS EXTERNE OUVERT LE 23 AOUT 2014 POUR LE RECRUTEMENT DE DEUX TECHNICIENS DE GRADE NORMAL DU CADRE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

-------⏮⏭--------

EPREUVE ORAL D'ADMISSION : COMMENTAIRE DE TEXTE

PREPA : 30 MIN
DUREE : 30MIN

COEFFICIENT : 3

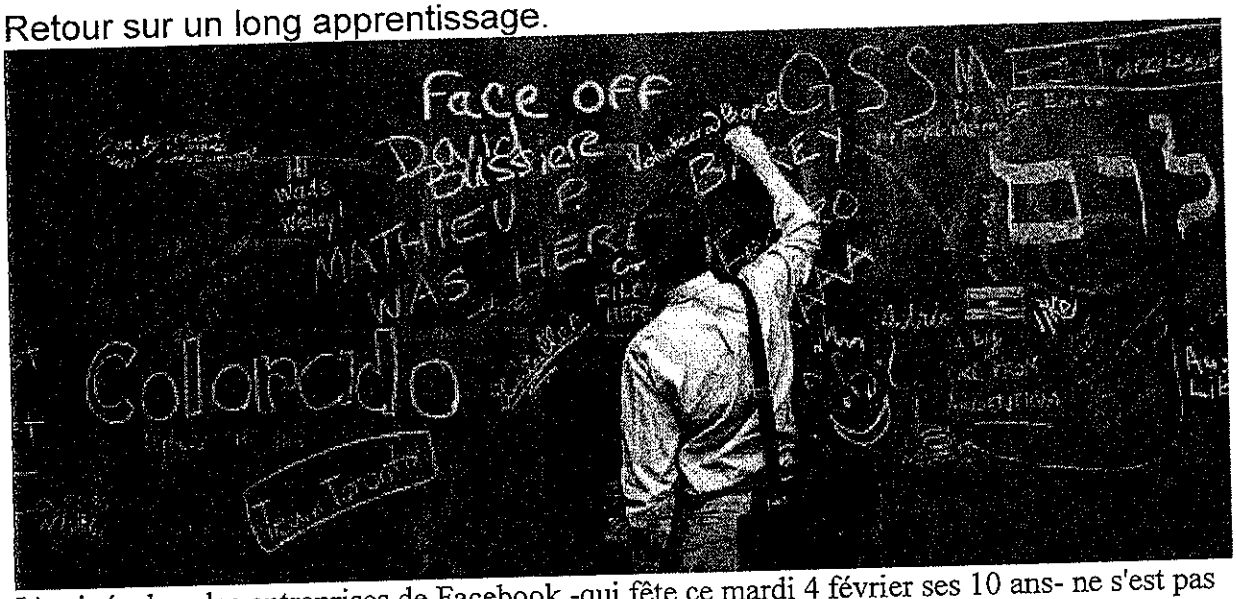
SUJET 7

Ce sujet comprend 4 pages, y compris la page de garde.

Comment Facebook a semé la pagaille au travail

Par **Alexia Eychenne** publié le 04/02/2014 à 10:15

Des salariés licenciés pour avoir insulté leur patron, des employeurs prompts à fouiller dans les profils de candidats parfois imprudents... L'arrivée du réseau social dans les entreprises ne s'est pas fait sans heurt. Retour sur un long apprentissage.



L'arrivée dans les entreprises de Facebook -qui fête ce mardi 4 février ses 10 ans- ne s'est pas fait sans heurt.
REUTERS/Robert Galbraith

Quand Facebook a commencé à se démocratiser en France, entre 2007 et 2008, le réseau social semblait encore bien inoffensif. Pour les salariés qui s'y aventuraient au bureau, comme pour ceux qui s'y connectaient de chez eux, le site -qui fête ce mardi 4 février ses dix ans- avait des airs de machine à café virtuelle: le lieu idéal où raconter ses vacances, s'épancher sur ses soucis de boulot, sans craindre les oreilles du patron.

Mais très vite, les premières affaires judiciaires sont arrivées. En novembre 2010, le conseil de prud'hommes de Boulogne-Billancourt (92) confirme le licenciement -pour "incitation à la rébellion" et "dénigrement de l'entreprise"- de trois salariés de l'entreprise Alten. Ils s'étaient ironiquement désignés sur Facebook comme faisant partie d'un "club des néfastes". Des propos aussitôt copiés et transférés aux supérieurs par des collègues "amis".

La justice se retrouve alors devant un cas inédit. "Le problème était très différent des affaires traitées jusqu'alors en matière d'abus d'usage d'Internet au bureau, par exemple, qui relève d'un manquement aux obligations contractuelles, constate Cécile Martin, avocate en droit social pour le cabinet Proskauer. Il s'agissait de déterminer si les réseaux sociaux relevaient d'un espace public ou privé."

Public ou privé? Trois ans pour trancher

Vaste débat qui commence tout juste à trouver une issue. Entre 2010 et 2013, les cas polémiques se sont multipliés. Ici, un conseiller client de Webhelp, à Caen, mis à pied puis condamné à une amende avec sursis, pour avoir écrit sur son "mur" accessible à tous: "Journée de merde, boulot de merde, boîte de merde, chefs de merde". Là, la plainte classée sans suite de trois travailleuses sociales, licenciées pour des propos sur un profil dont l'accès était pourtant limité aux "amis".

Ce n'est que le 10 avril 2013 que la Cour de cassation apporte une réponse tranchée. La haute juridiction est saisie du cas d'une salariée licenciée pour avoir traité de "directrice chieuse" la responsable d'une agence immobilière, sur un compte ouvert à quelques amis seulement. "La Cour a estimé que, dans cette configuration, Facebook était un réseau privé, l'utilisatrice ayant pris soin de restreindre son accès, explique Cécile Martin. Mais son arrêt dit aussi que même en cas d'ouverture limitée, les juges du fond doivent vérifier que les propos ne relèvent pas de l'injure non-publique." C'est donc le point de vue qui devrait s'imposer, si d'autres salariés font preuve d'imprudence.

Côté chiffres, une quinzaine de cas de "licenciements Facebook" aurait occupé les tribunaux ces trois dernières années, dont trois en 2013. Le signe d'un apprentissage progressif? "Les salariés semblent de plus en plus prudents maintenant que la jurisprudence est plus ou moins construite, d'autant que les décisions de justice se sont vite retournées contre eux", estime Cécile Martin.

Naïveté, puis paranoïa

Ces dernières années, la prudence a aussi gagné les candidats à l'embauche, alarmés par des rumeurs inquiétantes à mesure que Facebook s'installait dans les usages. En 2012, une étude américaine estimait que 20% des entreprises du secteur informatique avait déjà écarté un postulant sur la base d'informations récoltées sur les réseaux sociaux. La presse américaine s'est aussi fait l'écho de la mode éphémère du "shoulders surfing": des recruteurs exigeaient de candidats qu'ils se connectent à leur compte Facebook pour qu'ils puissent en examiner les moindres recoins...

Qu'importe que certains chiffres semblent peu crédibles, ou les pratiques marginales: les internautes ont dû apprendre à faire le tri dans ce qu'ils rendaient publics en ligne. "Dès 2007, j'apprenais à certains à bien configurer les paramètres Facebook, se souvient Jacques Froissant, fondateur du cabinet de recrutement Altaïde. Les utilisateurs ont d'abord fait preuve d'une certaine naïveté. Les gens publiaient un peu n'importe quoi."

Fallait-il pour autant céder à la paranoïa? A en croire le recruteur, le risque de se voir discriminé à l'embauche en raison d'informations sur son profil Facebook s'est avéré faible. D'abord en raison des contenus publiés. "Ce que les utilisateurs partagent relève surtout d'une vie publique qui se situe quelque part entre le privé et le professionnel, estime Jacques Froissant. Le statut conjugal, les enfants, les hobbies, les loisirs du week-end... Ce sont des informations que les recruteurs auraient obtenues en entretien. Les utilisateurs ont appris à gérer cette dimension comme ils le faisaient avant dans l'entreprise."

La "Googlisation" prend le relais

Les recruteurs seraient d'ailleurs peu nombreux à faire de Facebook un outil de recrutement. Dans une étude publiée par Adecco en 2012, seuls 3% des sondés déclaraient avoir été contactés par un recruteur sur le réseau. "Qu'est-ce que m'apprennent les photos partagées sur les compétences d'un candidat? s'interroge Jacques Froissant. Les professionnels ont compris qu'ils risquaient d'y perdre du temps pour n'y trouver que des informations peu pertinentes en termes de recrutement."

Un avis partagé par Alain Gavand, fondateur du cabinet de recrutement du même nom. "Les entreprises s'en servent surtout pour valoriser leur 'marque employeur' ou pour recruter au sein de communautés identifiées, comme dans le secteur high-tech, confirme celui qui préside aussi l'association de lutte contre les discriminations A compétences égales. Les applications comme Work4Lab, qui permettent de recruter directement sur Facebook, restent marginales."

Heureusement, pourrait-on conclure. Car les initiatives qui visaient à responsabiliser les recruteurs dans l'utilisation des données se sont aussi révélées vaines. En 2009, en plein débat sur le droit à l'oubli numérique, A compétences égales avait lancé une charte "Réseaux sociaux, Internet, vie privée et recrutement". Avec comme partenaires le Medef ou l'Association nationale des DRH, une centaine de recruteurs s'étaient engagés à "ne pas utiliser [Facebook et les autres réseaux personnels] à des fins d'enquête sur des candidats, ni collecter d'informations d'ordre personnel, voire intime".

Une intention louable, mais finalement infructueuse. Quatre ans plus tard, la "Googlisation" quasi systématique des candidats par les recruteurs rend ces efforts caducs. "Nous n'avions pas bien anticipé le fait que même les employeurs qui ne fouillent pas dans les profils des candidats peuvent tomber sur des informations qui les desservent", admet Alain Gavand. A l'heure où les employeurs ont accès en un clic à bien plus qu'un CV, prendre le temps de verrouiller tous ses comptes semble plus que jamais utile...