

2015



Annales Concours interne TSEEAC 2015



La référence aéronautique

www.enac.fr



ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

CONCOURS INTERNE
DE RECRUTEMENT DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES
ET DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE

(T.S.E.E.A.C.)

FRANÇAIS
Rédaction d'une note administrative

(EPREUVE OBLIGATOIRE)

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Cette épreuve comporte : 16 Pages

- 1 page de garde
- 1 page « Sujet »
- 1 page « documents »
- 13 pages de texte

Calculatrice Interdite

SUJET DE L'ÉPREUVE DE FRANÇAIS

A l'aide des documents joints, votre Chef de Service vous demande de lui rédiger une note de quatre pages au maximum concernant le remplacement du système de notation des fonctionnaires par l'entretien individuel. Vous devez présenter les principaux éléments du système d'évaluation mis en œuvre et tirer un premier bilan de l'expérimentation de l'entretien professionnel.

DOCUMENTS

1 – L’entretien professionnel – DGAFP (page 1 à 3)

2 – Fonction publique d’Etat : évaluation professionnelle – Service-Public.fr (page 4 à 6)

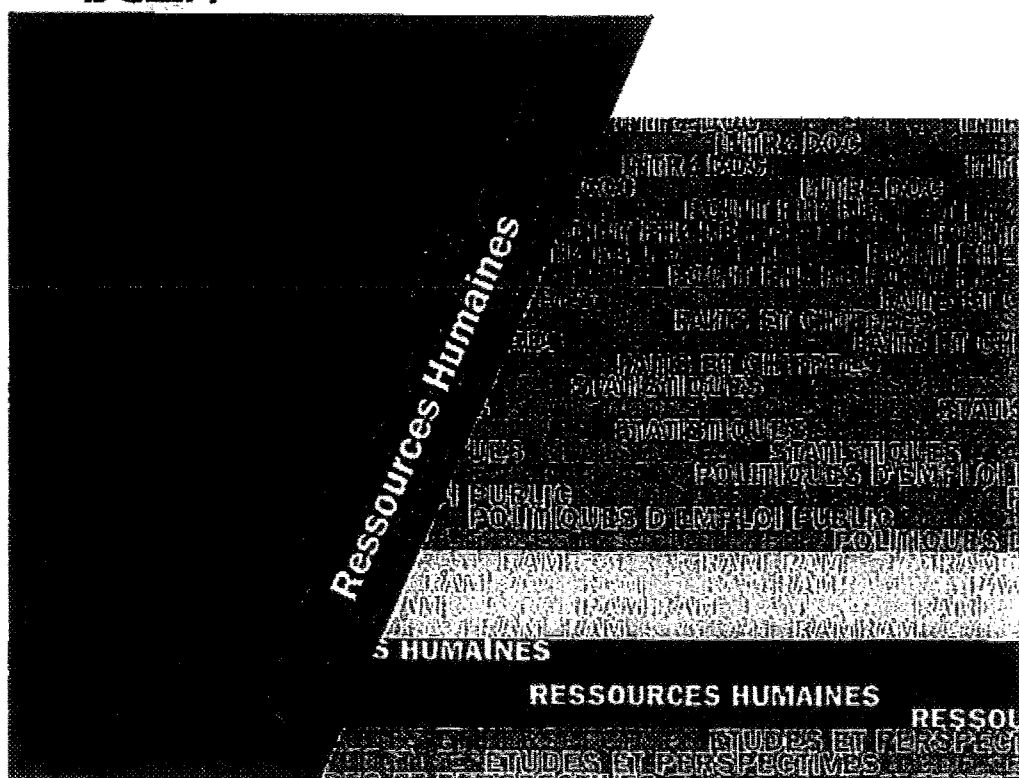
3 – Le remplacement de la notation par l’entretien individuel : un coup d’épée dans l’eau ?(page 7 à 13).



MINISTÈRE DU BUDGET, DES COMPTES PUBLICS,
DE LA FONCTION PUBLIQUE ET DE LA RÉFORME DE L'ÉTAT

L'entretien professionnel

DGAFP



L'entretien professionnel



L'évaluation individuelle a été introduite en 2002 dans la fonction publique de l'État comme complément indispensable à la procédure de notation pour l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires.

Il s'agissait, à travers l'entretien d'évaluation, d'avoir une approche plus objective et plus dynamique de la situation professionnelle de l'agent, de ses compétences, de sa manière de servir et de ses perspectives d'évolution.

Toutefois, devant la lourdeur de cette combinaison, la loi du 2 février 2007 de modernisation de la fonction publique a autorisé les administrations et les établissements publics de l'État, au titre des années 2007 à 2009, à se fonder sur des entretiens professionnels, et non plus sur la notation, pour apprécier la valeur professionnelle des agents.

Onze départements ministériels ont expérimenté le dispositif pour les années 2007 et 2008.

Compte tenu du bilan très encourageant établi par ces administrations, le dispositif a été prolongé jusqu'en 2011 par la loi du 3 août 2009 relative à la mobilité et aux parcours professionnels dans la fonction publique.

À compter du 1^{er} janvier 2012, l'entretien professionnel se substituera définitivement à la notation, sauf exceptions prévues par les statuts particuliers.

Des expérimentations similaires sont prévues dans la fonction publique territoriale et la fonction publique hospitalière sur cette même période.



L'entretien professionnel, une évaluation annuelle, personnalisée et professionnalisée

L'entretien professionnel consiste en un échange organisé annuellement entre l'agent et son supérieur hiérarchique direct qui donne lieu à un compte-rendu afin de répondre à la double exigence de responsabilité des managers et de transparence de l'exercice.

L'agent ne peut pas se faire accompagner au cours de l'entretien par un représentant du personnel ou par toute autre personne de son choix. Une telle présence, contraire à l'esprit du dispositif, nuirait à la sincérité de l'exercice et irait

à l'encontre du caractère individuel et personnel de l'évaluation.

L'entretien professionnel est avant tout un temps de bilan sur l'année écoulée. Il permet d'analyser les résultats professionnels obtenus par l'agent eu égard aux objectifs qui lui ont été fixés l'année précédente, d'identifier les perspectives d'amélioration de ces résultats et de fixer, avec l'agent, les objectifs à conduire pour l'année suivante.



Le compte-rendu de l'entretien professionnel est également pris en compte pour l'établissement des tableaux d'avancement de grade, en complément des propositions motivées des chefs de service et, transitoirement, des fiches de notation.

Enfin, il sert de fondement à la modulation du régime indemnitaire, lorsque celui-ci comprend une part variable établie en fonction de la manière de servir ou des résultats professionnels de l'agent.

Ainsi l'entretien professionnel a vocation à servir de référence pour la modulation de la part variable de la prime de fonctions et de résultats (PFR) instituée par le décret du 22 décembre 2008.

L'entretien professionnel permet ainsi une meilleure reconnaissance de la valeur professionnelle des agents dans les actes de gestion des ressources humaines structurants pour le déroulement de leur carrière.

> Pour en savoir plus

Loi n°84-16 du 11 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique de l'État (articles 55, 55 bis, 57 et 58).

Décret n°2007-1365 du 17 septembre 2007 portant application de l'article 55 bis de la loi n°84-16 du 11 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique de l'État.

Décret n°2008-1533 du 22 décembre 2008 relatif à la prime de fonctions et de résultats.

**Service-Public.fr**

Le site officiel de l'administration française

Fonction publique d'État : évaluation professionnelle

Mise à jour le 01.02.2013 - Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre)

À partir de 2013, l'évaluation professionnelle remplace définitivement la notation dans la fonction publique d'État au titre des activités exercées en 2012. L'évaluation est basée sur un entretien professionnel qui donne lieu à un compte-rendu auquel l'agent peut apporter des observations et dont il peut demander la révision. L'évaluation professionnelle est prise en compte pour l'avancement et pour la fixation du montant de certaines primes.

Agents concernés et périodicité

Objet de l'entretien d'évaluation

Critères d'évaluation

Organisation de l'entretien

Compte-rendu de l'entretien

Recours

Où s'adresser ?

Références

Agents concernés et périodicité

L'évaluation professionnelle s'applique à tous les fonctionnaires titulaires. Elle est réalisée chaque année.

Le fonctionnaire doit justifier d'une durée de présence effective suffisante au cours de l'année pour permettre à son supérieur hiérarchique direct d'apprécier sa valeur professionnelle. Cette durée est appréciée au cas par cas.

Attention : les agents contractuels en **CDI** font l'objet d'une évaluation professionnelle au moins tous les 3 ans. Toutefois, cette évaluation ne relève pas du dispositif d'évaluation mis en place pour les fonctionnaires à partir de 2013.

Objet de l'entretien d'évaluation

L'évaluation professionnelle est basée sur un entretien professionnel portant principalement sur les points suivants :

- résultats professionnels obtenus au regard des objectifs assignés et des conditions d'organisation et de fonctionnement du service,
- objectifs assignés pour l'année à venir et perspectives d'amélioration des résultats professionnels,

manière de servir,
acquis de l'expérience professionnelle,
besoins de formation,
qualités d'encadrement s'il y a lieu,
perspectives d'évolution de carrière et de mobilité.

Des arrêtés ministériels, pris après avis des comités techniques compétents, fixent éventuellement d'autres thèmes sur lesquels peut porter l'entretien professionnel en fonction de la nature des tâches confiées aux agents et du niveau de leurs responsabilités.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation de la valeur professionnelle dépendent de la nature des tâches confiées et du niveau de responsabilités.

Des arrêtés ministériels, pris après avis des comités techniques compétents, précisent les critères applicables.

Organisation de l'entretien

L'entretien professionnel est conduit par le supérieur hiérarchique direct de l'agent.

L'agent est informé de la date de l'entretien au moins 8 jours à l'avance.

Des arrêtés ministériels, pris après avis du comité technique compétent, précisent les conditions d'organisation de l'entretien d'évaluation et éventuellement, la liste des responsables hiérarchiques habilités à le réaliser.

Compte-rendu de l'entretien

Le supérieur hiérarchique direct du fonctionnaire établit un compte rendu de l'entretien d'évaluation qui comporte une appréciation générale exprimant la valeur professionnelle de l'agent.

Des arrêtés ministériels, pris après avis du comité technique compétent, précisent le contenu du compte-rendu qui se réfère aux thèmes abordés.

Le compte-rendu est communiqué au fonctionnaire qui peut y apporter des observations sur la conduite de l'entretien ou les différents sujets sur lesquels il a porté.

Il est ensuite visé par l'autorité hiérarchique qui peut formuler ses propres observations sur la valeur professionnelle du fonctionnaire.

Le compte-rendu est notifié au fonctionnaire qui le signe pour attester qu'il en a pris connaissance, puis le retourne à l'autorité hiérarchique qui le verse à son dossier.

Recours

Le fonctionnaire peut demander la révision du compte-rendu de l'entretien professionnel auprès de son autorité hiérarchique.

Cette demande de révision doit être formulée dans les **15 jours francs** suivant la notification du compte rendu.

L'autorité compétente a 15 jours pour répondre.

En cas de réponse défavorable, l'agent peut saisir la CAP dans le mois suivant la notification de la

réponse.

Après avis de la CAP, l'autorité hiérarchique communique à l'agent le compte-rendu définitif de l'entretien et le verse à son dossier.

Le compte-rendu d'entretien peut également faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif.

Où s'adresser ?

Tribunal administratif

En cas de recours contentieux
Ministère en charge de la justice

Références

Loi n°83-634 du 13 juillet 1983 portant droits et obligations des fonctionnaires : Article 17

Loi n°84-16 du 11 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique de l'État : Article 55

Décret n° 2010-888 du 28 juillet 2010 relatif aux conditions générales de l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires de l'État

Circulaire du 23 avril 2012 relative relative aux conditions générales de l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires de l'État

Étude LE REMPLACEMENT DE LA NOTATION PAR L'ENTRETIEN INDIVIDUEL: UN COUP D'ÉPÉE DANS L'EAU?

La rémunération selon le mérite existait déjà dans le statut de la fonction publique de 1946. Au début de la V^e République, le décret n° 59-308 du 14 février 1959 définit le régime des modulations d'ancienneté en fonction de la note chiffrée obtenue par l'agent. Le remplacement en cours de la notation par l'entretien individuel vise à retisser la connexion – altérée par le système de notation – entre la valeur professionnelle de l'agent, sa rémunération et le déroulement de sa carrière. Annoncée comme une rupture par rapport à l'évaluation par la notation, cette réforme est en passe d'échouer pour deux raisons: d'une part, le compte rendu de l'entretien individuel ne rend pas forcément compte de la valeur professionnelle de l'agent; d'autre part, le lien entre le mérite, la rémunération et le déroulement de la carrière de l'agent peine à s'établir.

Un rapport du gouvernement présenté le 27 mars 2013 devant le Conseil supérieur de la fonction publique territoriale décrit la suppression de la notation comme un « progrès notable en matière de reconnaissance de la valeur professionnelle des agents »¹. Ce rapport fait suite à une circulaire du 4 mars 2013² qui encourage les employeurs publics territoriaux à ne pas revenir au système de notation en 2013. Quelques mois auparavant, le tribunal administratif d'Amiens a affirmé que la notation chiffrée n'était « pas une garantie statutaire »³.

La disparition de la notation, qui semble actée, s'est effectuée en trois étapes. D'abord, un décret du 29 avril 2002⁴ a fait cohabiter la notation et l'entretien individuel pour évaluer les agents publics d'État. Puis, les lois relatives à la modernisation de la fonction publique de février 2007⁵ et à la mobilité et aux parcours professionnels dans la fonction

publique de 2009⁶ ont instauré l'expérimentation de l'entretien individuel en remplacement de la note chiffrée dans les trois fonctions publiques pendant une période de trois ans. Trois décrets sont ensuite intervenus pour préciser les modalités de ce nouveau système⁷. Enfin, le décret du 28 juillet 2010⁸ est intervenu pour supprimer la notation dans la fonction publique d'État et la remplacer par l'entretien individuel.

D'un point de vue étymologique, il est nécessaire de comprendre en quoi la notation se distingue de l'entretien individuel. La première vise à évaluer le travail effectué par chaque agent au cours de l'année écoulée. Elle varie de zéro à vingt et sert essentiellement à apprécier la manière de servir de l'agent. Développé aux États-Unis, l'entretien individuel vise quant à lui à instaurer un dialogue entre un agent et son supérieur hiérarchique et conduit à distinguer l'entretien d'évaluation qui a pour enjeu de dresser un bilan de la période écoulée et de définir des objectifs de résultats et de performance pour la période à venir, de l'entretien professionnel qui a pour objet une fois le projet professionnel cerné de formuler des besoins de formation et/ou de préparer le départ en formation de l'agent. Le remplacement de la notation par l'entretien individuel correspond à une homogénéisation du droit.

D'abord, on peut constater l'alignement des fonctions publiques sur le secteur privé car l'entretien individuel s'est développé en France au sein des entreprises, dans un contexte économique de concurrence accrue et de recherche de la performance, sous la forme d'un entretien professionnel obligatoire tous les deux ans dans de nombreuses entreprises depuis l'accord national interprofessionnel du 5 décembre 2003. Le code du travail ne contient en revanche aucune disposition imposant aux chefs d'entreprise d'instaurer l'entretien d'évaluation, mais le juge judiciaire considère qu'il s'agit d'un des pouvoirs de direction de l'employeur et que ce dernier peut par conséquent pratiquer de telles évaluations sous son contrôle des conditions précises de leur déroulement et de la corrélation entre l'appréciation du travail du salarié et les incidences en matière de rémunération, de déroulement de carrière et de formation. Dans la fonction publique, l'entretien individuel

La durée de l'expérimentation

L'expérimentation de l'entretien individuel est maintenue jusqu'en 2014 pour la fonction publique hospitalière. Une circulaire du 4 mai 2013 propose de faire cesser l'expérimentation de l'entretien individuel dans la fonction publique territoriale en 2015.

(1) Rapport au CSFPF présenté le 27 mars 2013 sur l'application de l'article 76-1 de la loi n° 86-54 du 26 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique territoriale, p. 5.

(2) Circ. 4 mars 2013, NOR: R0F81304895C.

(3) TA Amiens, 18 déc. 2012, n° 1001456, AJFP 2013. 253; AJDA 2013. 723; AJCT 2013. 240, obs. E. Aubin.

(4) Décr. n° 2002-602, 29 avr. 2002 relatif aux conditions générales d'évaluation, de notation et d'avancement des fonctionnaires de l'État, JO 2 mai 2002, p. 7995.

(5) L. n° 2007-148, 2 févr. 2007, de modernisation de la fonction publique, JO 6 févr., p. 2160.

(6) L. n° 2009-972, 6 août 2009 relative à la mobilité et aux parcours professionnels dans la fonction publique, JO 6 août, p. 13116. – Pour un commentaire de la loi cf.: S. Basile, « La loi relative à la mobilité et aux parcours professionnels: entre modernisation et banalisation de la fonction publique », AJFP 2010. 116.

(7) Décr. n° 2007-1365, 17 sept., portant application de l'article 55 bis de la loi n° 84-16 du 11 janv. 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique de l'État, JO n° 217, 19 sept. 2007; Décr. n° 2010-716, 29 juin 2010 portant application de l'art. 76-1 de la loi n° 84-53, 26 janv. 1984 modifiée portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique territoriale, JO 30 juin – Décr. n° 2010-1153, 29 sept. 2010 portant application de l'art. 65-1 de la loi n° 86-33 du 9 janv. 1986 modifiée portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique hospitalière, JO n° 8228, 1^{er} oct.

(8) Décr. n° 2010-888, 28 juil. 2010 relatif aux conditions générales de l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires de l'État, JO, 28 juil., texte 22.

Les orientations de l'entretien individuel

Il a lieu une fois par an et combine deux phases qui apparaissent dans le compte rendu de l'entretien rédigé par l'évaluateur : l'une porte sur l'évaluation de la valeur professionnelle de l'agent (bilan de l'année écoulée, fixation d'objectifs pour l'année suivante) et l'autre concerne davantage la prise en compte des acquis de l'expérience professionnelle, des besoins de formation et des perspectives d'évolution professionnelle de l'agent.

duel synthétise l'entretien professionnel (prise en compte des acquis de l'expérience professionnelle, des besoins de formation et des perspectives d'évolutions professionnelles de l'agent) et l'entretien d'évaluation (mesure des résultats professionnels, détermination des objectifs à venir notamment). Le remplacement de la notation par l'entretien individuel contribue ensuite à un indéni-able rapprochement des administrations françaises

avec les administrations publiques étrangères. Une enquête de l'OCDE datant de 2006⁹ a mis en évidence que la majorité des administrations publiques des États concernés évaluaient les agents par l'entretien individuel inspiré du modèle américain. En dehors de la France, le Royaume-Uni et le Portugal utilisaient un système de notation mais de manière non systématique. Dans la plupart de ces administrations, les résultats obtenus ont une place privilégiée car la grande majorité des États concernés ont un système de rémunération lié à la performance. Néanmoins, compte tenu de la culture et des pratiques de gestions humaines propres à chaque pays, cette « américanisation » peut se solder en échec. Philippe d'Iribarne¹⁰ analyse les types de management pratiqués dans trois pays différents à travers la même entreprise implantée aux États-Unis, en France et aux Pays-Bas. Nous pourrions dans le cadre de cette étude nous contenter de la comparaison entre la France et les États-Unis. Concernant l'usine française, l'auteur démontre que le management dépend d'une « logique de l'honneur » qui correspond à l'importance que chacun des salariés, à son propre niveau, accorde à la réalisation de sa tâche, non pas selon les procédures définies, mais en fonction de la conception qu'il a intériorisée de son rôle, de ses responsabilités, et selon l'interprétation qu'il a faite de la mission qui lui incombe. Il considère ses seuls pairs comme aptes à le juger car il n'a de compte à rendre qu'à sa conscience et non à un supérieur hiérarchique. Cette logique relève de la coutume. Le management américain est fondé sur la culture du « contrat loyal » qui régit les relations entre les différents acteurs de l'entreprise (dirigeants, employés et syndicats) selon les principes de loyauté et d'équité. Cela signifie d'abord que le contrat définit de manière très précise les objectifs à l'inverse du modèle français et impose un respect scrupuleux des règles de l'organisation ; ensuite que ce contrat impose une concurrence entre les salariés : chacun se doit d'être le meilleur et peut être licencié s'il ne donne pas satisfaction à sa hiérarchie.

S'il positionne de façon nouvelle la supérieur hiérarchique, l'entretien individuel n'est pas porteur d'une finalité nouvelle dans le droit des fonctions publiques. En effet, l'idée d'une rémunération selon le mérite est déjà présente dans l'après-guerre. Ainsi la loi du 19 octobre 1946 portant statut général des fonctionnaires, qui prévoyait une grille de rémunération selon l'appartenance à un grade, indiquait à son article 38 que la note chiffrée¹¹ correspondait à la valeur professionnelle de l'agent. Si l'avancement d'échelon se faisait à l'ancienneté, celui de grade était apprécié en fonction de la valeur des agents et contribuait à augmenter leurs responsabilités et leurs salaires. Enfin, des réductions d'ancienneté du temps passé à l'intérieur d'un grade pouvaient être accordées aux agents les plus méritants.

La suppression de la notation est porteuse d'un paradoxe car elle répond d'abord au souhait du rétablissement d'une connexion entre la valeur professionnelle et la rémunération des agents

publics. Cependant, ce rétablissement a échoué car l'entretien individuel retombe dans les mêmes dérives que la notation.

La réforme attendue

Le remplacement de la notation par l'entretien individuel a pour objectif de rétablir le lien entre la valeur professionnelle et la rémunération de l'agent, au constat que le lien entre la notation et la modulation d'ancienneté a été altéré et dans l'espoir que le législateur et le pouvoir réglementaire rendraient sens à la modulation d'ancienneté grâce à l'entretien individuel.

Le lien altéré entre notation et modulation d'ancienneté

Deux raisons expliquent l'altération de ce lien. D'une part, c'est sur la base de la note chiffrée qu'un chef de service pouvait moduler l'ancienneté au sein d'un grade. D'autre part, des réductions d'ancienneté étaient prévues pour les agents les plus méritants.

La perte de sens de la note

L'alinéa 1^{er} de l'article 7 du décret n° 59-308 du 14 février 1959 portant règlement d'administration publique et relatif aux conditions générales de notation et d'avancement des fonctionnaires était ainsi formulé : « Sur le vu de la note chiffrée définitive, il est attribué chaque année aux fonctionnaires, dans chaque corps, des réductions ou des majorations par rapport à l'ancienneté moyenne exigée par le statut du corps pour accéder d'un échelon à l'échelon supérieur ». L'article 11 prévoyait également une majoration d'ancienneté pour les agents les moins bien notés. Non seulement les articles 2 et 3 du décret indiquaient que la note était établie par le chef de service, qu'elle variait entre 0 et 20 et qu'elle était accompagnée d'une appréciation d'ordre général du chef de service dans la fiche annuelle de notation, mais l'alinéa second du même article précisait aussi les quatre critères définissant la valeur professionnelle de l'agent : les connaissances professionnelles, l'efficacité, le sens de l'organisation et de la méthode dans le travail, enfin les qualités dont l'agent a fait preuve dans l'exécution du service. Cependant, le pouvoir réglementaire et les administrations ont contribué à altérer le lien entre la note de l'agent et les réductions d'ancienneté. En premier lieu, la note a progressivement cessé de refléter la valeur réelle de l'agent. L'inflation

[9] OCDE, *Gestion stratégique des ressources humaines dans les fonctions publiques*, enquête lancée en mai 2006 auprès de douze pays : Belgique, Espagne, Royaume-Uni, Pays-Bas, Portugal, Luxembourg, Slovaquie, Norvège, Suisse, États-Unis, Mexique, Corée du Sud.

[10] P. d'Iribarne, *La logique de l'honneur : gestion des entreprises et traditions nationales*, éd. du Seuil, 1989.

[11] Sur ce point cf. G. Thuillier, « Une histoire de la notation administrative », *Rev. adm.*, 1974.

des notes vers le haut, résultant du manque d'harmonisation entre les administrations, a été dénoncée par la doctrine¹² et par le Comité d'enquête sur le coût et le rendement des services publics¹³. Elle s'explique d'abord par la réduction du nombre de critères à quatre par rapport aux quatorze critères définis dans le décret de 1952¹⁴. Or, le pouvoir réglementaire a détourné le statut de 1946 en l'appliquant de manière très restrictive et en l'abrogeant par l'ordonnance n° 59-244 du 4 février 1959¹⁵, alors que le juge administratif s'opposait bien trop timidement à la poussée des notes vers le haut : il n'a pas protégé les agents contre les dérives de la notation en refusant d'abord de qualifier la note comme un acte administratif unilatéral au nom de l'indépendance de l'autorité de notation¹⁶, estimant ne pas avoir les données suffisantes, ni les compétences nécessaires pour se forger lui-même une conviction sur la valeur de l'agent ; puis en limitant son contrôle à l'erreur manifeste d'appréciation lorsqu'il a infléchi sa position les 22 et 23 novembre 1962 dans les arrêts Camara et Vanesse en considérant la note comme un acte administratif susceptible de recours pour excès de pouvoir. Finalement, le juge n'a fait que constater la dénaturation du système des notes par l'intermédiaire de deux commissaires du gouvernement, M^{me} Grévisse reconnaissant en 1971 un « aveu de défaite » dans ses conclusions sur l'affaire Mornas¹⁷, tandis que M. Rougevin-Daville soulignait quelques mois plus tard un système d'appréciation globale « en grande partie subjectif » dans ses conclusions sur l'affaire *Ministre de la Santé publique et de la Sécurité sociale c./ Dame Bruguière*¹⁸.

Les mensonges de la rémunération au mérite

Quant aux réductions d'ancienneté – deuxième raison du délitement du lien entre notation et modulation d'ancienneté – leur définition aboutissait généralement à des rotations automatiques au détriment de tout mérite¹⁹. La première entorse à la rémunération au mérite reste l'exclusion des fonctionnaires ayant atteint l'échelon le plus élevé de leur classe ou de leur grade. Ces

derniers ne pouvaient pas non plus bénéficier d'une inscription automatique au tableau d'avancement de grade même s'ils remplit parfaitement les critères définis à l'article 3. La seconde entorse à la rémunération au mérite réside dans l'extrême complexité des règles de répartition des réductions d'ancienneté. En effet, le volume des réductions pouvant être attribuées aux fonctionnaires d'un même corps était égal à l'effectif du corps multiplié par 75 %. Concrètement, seuls 50 % des agents pouvaient bénéficier d'une réduction d'ancienneté (dans la pratique, cette réduction était fixée à un mois d'ancienneté) et 30 % des agents d'une réduction d'ancienneté supérieure à un mois (jusqu'à 3 mois). De plus, les majorations n'étaient prises qu'après avis de la commission administrative paritaire et ne pouvaient excéder plus de trois mois d'ancienneté. Le pouvoir réglementaire a tenté un soubresaut pour réhabiliter le lien entre la note chiffrée et les réductions d'ancienneté par le décret n° 2002-682 du 29 avril 2002 relatif aux conditions générales d'évaluation, de notation et d'avancement des fonctionnaires de l'État en introduisant l'entretien d'évaluation comme un acte de gestion des ressources humaines à l'amont de la notation que l'entretien individuel ne remplaçait pas ; mais il a manqué son but. En effet, non seulement la fiche de notation comprenait toujours l'appréciation globale et une note, mais l'article 11 rappelait aussi le lien entre la note et l'attribution de réduction ou de majoration d'ancienneté par une redéfinition des seuils de réduction d'ancienneté par rapport au décret de 1959 : le volume des réductions pouvant être attribuées aux fonctionnaires d'un même corps était égal à l'effectif du corps multiplié par 90 % (contre 75 % en 1959), puis, 20 % des agents devaient bénéficier d'une réduction de trois mois d'ancienneté. Cette obligation

n'existait pas en 1959. De plus, tous les autres agents (et non 50 % comme en 1959) dont la valeur était reconnue pouvaient bénéficier d'une réduction d'ancienneté égale à un mois. Enfin, le texte ne permettait pas de redistribuer l'année suivante les réductions d'ancienneté non attribuées. Les règles de calcul restaient complexes et difficilement accessibles pour les agents, la tentative de réhabilitation de la notation fit long feu. Cinq ans plus tard, le législateur a fait le choix de l'expérimentation de l'entretien individuel en remplacement de la notation.

L'évaluateur

L'entretien professionnel d'évaluation doit être réalisé par le supérieur hiérarchique direct de l'agent évalué. Les textes restent relativement imprécis sur la définition juridique de la notion de supérieur hiérarchique direct. Cependant, le juge administratif a annulé le compte rendu d'un entretien qui n'était pas mené par le supérieur hiérarchique direct de l'agent après des modifications intervenues dans l'organigramme du service (TA Paris, 11 oct. 2012 n° 1111707-5/1, AJFP, 2013, 214).

Le lien affirmé entre entretien individuel et modulation d'ancienneté

L'affirmation législative puis réglementaire de ce lien se justifie certes négativement par un consensus autour de la suppression de la note chiffrée. Mais elle résulte d'abord du bilan favorable de la mise en place de l'entretien individuel dans la fonction publique d'État à partir de 2002. MM. Salon et Savignac préoyaient déjà en 2004 l'inéluctable suppression de la notation et son remplacement par l'entretien individuel²⁰. Le législateur n'a même pas attendu la publication en 2008 des résultats d'une nouvelle étude du Comité d'enquête du coût du service public, commandée par le gouvernement qui a fait suite au bilan du décret de 2002 et qui a fait ressortir l'idée que l'entretien individuel s'imposait comme l'unique solution pour remplacer la notation. Non seulement les responsables des administrations

(12) Cf. par ex. : A. Taillefer, « Réforme de la réglementation sur la notation des fonctionnaires de l'État. Nouvelle évaluation et traditionnelle notation des fonctionnaires », JCP A, 2003, 2055. H. Molin, « À propos de la notation administrative », Rev. adm., 1997 – S. Salon, « La notation des agents publics », Cah. fonct. publ., 1998.

(13) Comité d'enquête sur le coût et le rendement des services publics, Rapport d'ensemble 1999-2001, Doc. Fr., Paris, 2002, 310 p.

(14) Décr. n° 52-227, 3 mars 1952 relatif à la notation et à l'avancement des fonctionnaires, JO 5 mars, p. 2564.

(15) Ord. n° 59-244, 4 févr. 1959 relative au statut général des fonctionnaires, JO, 8 févr., p. 1747.

(16) Sur ce point cf. J. Lavelissière, « Les "mal notés" et le juge », AJDA, 1981, 119.

(17) CE 26 mai 1971, Lebon, 691.

(18) CE 19 nov. 1971, Lebon, 381.

(19) Décr. n° 59-308, art. 9.

(20) S. Salon et J.-C. Savignac, « La réforme de la notation des fonctionnaires de l'État », AJDA, 2004, 952.

(21) Comité d'enquête sur le coût et le rendement des services publics, « L'évaluation et la notation des fonctionnaires de l'État », présenté le 7 juill. 2008, 61 p.

interrogées jugeaient que les dispositions du décret avaient « permis des progrès, au moins partiels, parfois significatifs »²², mais, ils souhaitaient aussi que ce dispositif traduise la reconnaissance des résultats obtenus dans le déroulement de la carrière. On retrouvait la même tendance chez les agents « l'entretien professionnel rencontre un large agrément »²³. Cinquante pour cent d'entre eux considéraient comme inutile « d'être notés s'ils bénéficiaient d'un entretien professionnel. » Enfin, les syndicats exprimaient un positionnement unanime pour dénoncer les dérives de la notation en marge du débat parlementaire relatif à l'adoption de la loi sur la modernisation de la fonction publique du 2 février 2007, trois d'entre eux prenant très clairement position en faveur de l'expérimentation de l'entretien individuel.

L'expérimentation de l'entretien

C'est dans ce texte que lors de la séance du 21 décembre 2006 au Sénat, l'amendement gouvernemental n° 41 a été rajouté au projet de loi relative à la modernisation de la fonction publique. Il visait à mettre en place une expérimentation de l'entretien d'évaluation en remplacement de la notation chiffrée dans la fonction publique d'État. Le ministre Christian Jacob soulignait alors le caractère facultatif de l'expérimentation : « Cette expé-

érimentation sera menée avec les administrations favorables à la réforme à deux conditions. D'abord, la mise en application du dispositif doit s'effectuer dans le cadre d'une nouvelle concertation entre les partenaires sociaux et les administrations concernées. Ensuite, l'expérimentation devra se dérouler pendant trois ans. À l'issue de ces trois années, un rapport dressant le bilan de l'ensemble de l'expérimenta-

L'objet de l'évaluation

L'évaluation doit porter sur les résultats obtenus par l'agent au regard des objectifs qui lui ont été assignés et des conditions d'organisation et de fonctionnement du service dont il relève. L'ambiguïté réside dans l'absence de définition législative et réglementaire des conditions d'organisation et de fonctionnement du service. La notion d'objectif réalisable reste vide de sens.

tion devra être remis au Parlement »²⁴. Un autre amendement n° 87 a étendu cette possibilité à la fonction publique hospitalière. Cette possibilité de recourir à l'entretien d'évaluation a donc été ouverte pour trois ans – de 2007 à 2009 – à certaines administrations de l'État²⁵ et à certains établissements hospitaliers et médico-sociaux²⁶. La loi n° 2009-972 relative au dialogue social est venue prolonger la durée des délais de l'expérimentation pour les fonctions publique étatique et hospitalière et l'a étendue à la fonction publique territoriale²⁷ jusqu'en 2010. Le Conseil d'État a ainsi reconnu la légalité du décret prolongeant l'expérimentation de l'entretien individuel dans la fonction publique d'État²⁸.

Le régime de l'entretien

La démarche s'accompagnait d'une définition du régime de l'entretien individuel par le pouvoir réglementaire. Le rapporteur du Sénat Jacques-Alain Bénisti justifiait l'instauration de l'entretien individuel « afin d'éviter l'attribution systématique de notes très élevées qui ne permettent pas d'accorder des réductions d'ancienneté aux fonctionnaires les plus méritants. »²⁹ Le pouvoir réglementaire s'est attaché d'une part à définir un régime d'entretien individuel commun, avec peu de spécificités, dans les trois fonctions publiques. L'entretien individuel prend la forme d'un dialogue entre un agent et son supérieur hiérarchique, moins infantilisant que la note qui s'imposait à l'agent. Ici,

l'agent « bénéficie »³⁰ d'un entretien après avoir reçu convocation au moins huit jours avant la date. Le contenu de cet entretien porte notamment sur le bilan de l'année écoulée, sur la fixation d'objectifs pour l'année suivante, sur les acquis de l'expérience professionnelle, sur les besoins de formation de l'agent évalué, sur ses perspectives d'évolution, sur ses aptitudes à l'encadrement³¹ et sur sa valeur professionnelle et sa manière de servir³². De plus, le supérieur hiérarchique possède huit jours à compter de la date d'évaluation pour transmettre à l'agent évalué la fiche de compte rendu de l'entretien qui servira à la commission administrative paritaire (CAP) pour l'établissement du tableau d'avancement. L'agent, à compter de la réception du compte rendu, doit le renvoyer complété et signé à l'autorité locale sous huit jours. Contrairement au code du travail où la signature du salarié vaut acceptation du compte rendu d'entretien, celle de l'agent ne vaut pas acceptation et n'empêche pas un recours ultérieur³³. Le pouvoir réglementaire s'est attaché d'autre part à reconnaître la contribution des agents aux performances du service public en modulant les primes et en accordant des réductions d'ancienneté en fonction de ses résultats. Le pouvoir réglementaire a ainsi rappelé la détermination en fonction du mérite des modulations d'ancienneté dans la fonction publique d'État : le décret n° 2007-1365 prévoyait d'une part qu'au vu de leur valeur professionnelle [...], il est attribué aux fonctionnaires, dans chaque corps, un ou plusieurs mois de réduction par rapport à l'ancienneté moyenne exigée par le statut du corps pour accéder d'un échelon à l'échelon supérieur.³⁴ et il précisait d'autre part qu'une majoration d'ancienneté de durée de service peut être appliquée au fonctionnaire « dont la valeur professionnelle est insuffisante » au terme de l'entretien, après avis de la commission administrative paritaire compétente. D'autres décrets pris en application des trois lois ont confirmé la modulation d'ancienneté en fonction de la valeur professionnelle. C'est le cas du décret n° 2010-888 du 28 juillet

[22] *Ibid.* p. 5.

[23] *Ibid.* p. 9.

[24] JO Sénat, séance du 21 déc. 2006.

[25] L. n° 2007-148 du 2 févr. 2007, art. 58, al. 1^{er}.

[26] L. n° 2007-148, art. 65-1, al. 1^{er}.

[27] L. n° 2009-972, art. 15, al. 1^{er}.

[28] CE 28 mars 2013, n° 340431, Syndicat national CGT des personnels des services extérieurs du ministère du travail, AJDA 2013. 1488.

[29] Rapport n° 3592 déposé le 17 janv. 2007 par J. A. Bénisti, p. 63.

[30] Pour la fonction publique d'État: Décr. n° 2010-888, art. 2; pour la fonction publique hospitalière: Décr. n° 2010-1153, art. 6; pour la fonction publique territoriale: Décr. n° 2010-716, art. 7.

[31] L'examen des capacités d'encadrement ne vaut que pour l'entretien professionnel dans les fonctions publiques territoriales et hospitalières.

[32] Pour la fonction publique d'État: Décr. n° 2010-888 art. 3; pour la fonction publique hospitalière: Décr. n° 2010-1153, art. 3; pour la fonction publique: Décr. n° 2010-716, art. 3.

[33] Pour la fonction publique d'État: art. 6 du décret n° 2010-888 du 28 juillet 2010; pour la fonction publique hospitalière: art. 6 du décret n° 2010-1153 du 29 sept. 2010; pour la fonction publique territoriale: art. 7 du décret n° 2010-716 du 29 juin 2010.

[34] Décr. n° 2007-1365, 17 sept. 2007, art. 7.

2010 pour les fonctionnaires de d'État ³⁶, mais aussi du décret n° 2010-1153 du 29 septembre 2010 pour la fonction publique hospitalière ³⁷. Malheureusement, la proclamation d'un lien entre la valeur et la rémunération de l'agent ne suffit pas à le rendre effectif.

■ La réforme manquée

L'entretien individuel ne tient pas toutes ses promesses. En effet, il n'évite pas une mesure très opaque la valeur globale de l'agent, si bien que l'octroi de décisions à effets financiers immédiats en fonction du mérite de l'agent s'en trouve biaisé.

L'absence de définition et de critères de la valeur professionnelle

Cette opacité, liée à l'imprécision des textes, hypothèque gravement l'objectif de rendre du sens à l'appréciation de la valeur professionnelle des agents publics.

L'imprécision des textes

D'une part, les parlementaires n'ont jamais pu donner une définition pertinente des objectifs réalisables. Déjà, lors des débats sur la loi de 2007 relative à la modernisation de la fonction publique, il était notamment reproché l'absence de consensus syndical et de discussions parlementaires autour de la mise en place de l'expérimentation de l'entretien individuel. En ce sens, plusieurs amendements des sénateurs demandaient le retrait de cette mesure. Celui déposé par M. Gremetz était justifié par le fait que : « L'expérimentation de la substitution d'un entretien professionnel à la notation chiffrée des fonctionnaires prépare l'extension du clientélisme avec la mise sous la dépendance accrue de la carrière de l'agent vis-à-vis de son autorité hiérarchique. » ³⁸ Le clientélisme s'oppose au mérite car pour le sénateur, l'évaluation selon l'objectif est un moyen d'assujettir l'agent à son supérieur hiérar-

chique. Les amendements de M. Derosier allaient dans le même sens car : « Le gouvernement n'a pas mené la concertation nécessaire en ce sens pour garantir le risque de pratiques discrétionnaires et clientélares par le chef de service évaluateur. »

³⁹ La pratique clientélaire pourrait notamment consister en l'élaboration d'objectifs sans la base de critères vérifiables, objectifs et connus de tous les agents du service. Cela serait largement contraire au mérite. Pour défendre son amendement, il demandait une concertation qui n'a pas eu lieu. Au final, ces amendements ont été rejetés. Il était alors prévu qu'un débat ait lieu au Parlement après la période d'expérimentation avant le 31 mars 2010 ⁴⁰. Il n'en a rien été car aucun rapport n'a été présenté devant les parlementaires. L'absence de définition législative des critères pertinents est également liée au manque de réactivité du pouvoir réglementaire à prendre les décrets pour l'application de la loi n° 2007-148 ⁴¹. Aucune disposition législative ne protège donc l'agent contre la prise en compte de critères discriminatoires comme l'âge, la santé, l'origine, le sexe ou l'appartenance syndicale. Cela est très problématique car les craintes de subjectivité, d'arbitraire et d'inefficacité ne peuvent pas être dissipées dans l'immédiat.

D'autre part, le pouvoir réglementaire n'a pas non plus défini de manière pertinente des critères d'objectifs raisonnablement réalisables. Les textes laissent la définition des objectifs à la compétence discrétionnaire du chef de service en évoquant seulement : « Les résultats professionnels obtenus par le fonctionnaire eu égard aux objectifs qui lui ont été assignés et aux conditions d'organisation et de fonctionnement du service dont il relève. » ⁴² Un arrêté du 18 mars 2013 relatif à l'application du décret n° 2010-888 à certains fonctionnaires relevant des ministères chargés de l'Éducation nationale et de l'Enseignement supérieur n'est guère plus explicite mais traduit ce malaise sur les objectifs raisonnables. S'il dresse en annexe les critères d'appréciation de la valeur professionnelle, il énonce que : « L'entretien professionnel porte notamment sur l'interprétation de l'écart éventuellement constaté entre objectifs initiaux et résultats obtenus, au regard des conditions réelles d'organisation et de fonctionnement du service dont relève l'agent. » ⁴³ Pour apprécier l'absence de réalisation éventuelle des objectifs par l'agent, il faudrait faire la part du rôle des conditions d'organisation et de fonctionnement du service et de leurs responsabilités. L'absence de définition réglementaire des conditions réelles et de fonctionnement du service laisse perplexe et ne permet pas de définir des objectifs réalisables. La notion d'écart entre les objectifs et les moyens reste donc très subjective, voire fluctuante. Pour parer aux impairs des pouvoirs législatif et réglementaire, on peut émettre le vœu que le juge administratif définisse de manière pertinente le caractère réalisable des objectifs. Il pourrait alors élargir son contrôle à la mesure des moyens dont dispose l'agent, l'organisation, les valeurs et le fonctionnement réel du service pour déterminer si le résultat insuffisant obtenu est lié à une insuffisance professionnelle ou bien aux conditions réelles d'organisation et de fonctionnement du service. Or, une telle immixtion signifierait que le juge doit élargir son contrôle, à l'instar du juge judiciaire ⁴⁴. Il y a fort à parier que le juge administratif souhaitera préserver la compétence discrétionnaire de l'administration et ne contrôlera que l'erreur manifeste d'appréciation dans l'écart entre les objectifs assignés et les résultats obtenus.

Le résultat de l'évaluation

Alors que les textes étaient bavards et d'ailleurs confus sur les modalités de la notation chiffrée, ils restent muets sur la forme que revêt l'appréciation de la valeur professionnelle de l'agent et laissent une compétence discrétionnaire à l'administration sur la façon de l'énoncer. L'évaluation peut prendre la forme d'une lettre, d'une phrase courte ou bien d'un développement très détaillé.

(35) *Ibid.* art. 9.

(36) Décr. n° 2010-888 du 28 juil. 2010, art. 7 et 10.

(37) Décr. n° 2010-1153 du 29 sept. 2010, art. 7.

(38) J.O. Sénat séance du 22 janv. 2007 : amendement n° 20.

(39) J.O. Sénat séance du 22 janv. 2007 : amendement n° 21 et 22.

(40) L. n° 2007-148, 2 févr. 2007, art. 58 al. 1^{er}.

(41) Le rapport du 27 mars 2013 tend à prolonger jusqu'en 2015 l'expérimentation dans la fonction publique territoriale. L'expérimentation dans la fonction publique hospitalière durera jusqu'au 31 juillet 2014.

(42) Pour la fonction publique d'état : art. 3 du décret n° 2010-888 du 28 juillet 2010; pour la fonction publique hospitalière : art. 3 du décret n° 2010-1153 du 29 sept. 2010; pour la fonction publique territoriale : art. 3 du décret n° 2010-716 du 29 juin 2010.

(43) Arr. 18 mars 2013, art. 6, relatif aux modalités d'application à certains fonctionnaires relevant des ministères chargés de l'Éducation nationale et de l'Enseignement supérieur du décret n° 2010-888 du 28 juillet 2010 relatif aux conditions générales de l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires de l'état, art. 6, JO 6 avr., texte 2.

Des résultats biaisés

Au total, l'appréciation globale de la valeur de l'agent ne rompt pas avec les notes chiffrées. On l'a vu, ces dernières ont été détournées de leur finalité initiale et n'exprimaient plus vraiment la valeur des agents, mais en l'absence d'une définition pertinente des objectifs réalisables, l'appréciation de la valeur des agents est largement biaisée. En effet, celle-ci doit refléter l'efficacité de l'agent à l'aune des résultats obtenus, ses qualités professionnelles, techniques et relationnelles, voire ses capacités d'encadrement ⁴⁵. De plus, les textes sont également muets sur la forme que doit revêtir l'appréciation globale et ne protègent pas contre le retour d'une notation déguisée. On ignore s'il s'agit seulement d'une appréciation littérale sibylline, d'une lettre ou même d'une note chiffrée. L'appréciation de la valeur de l'agent risque d'être d'autant plus opaque si les appréciations globales sont excessivement satisfaisantes, ce qui est très dommageable, car c'est en

Les modulations d'ancienneté

Elles permettent de moduler la durée passée dans les échelons par les agents publics d'État et hospitaliers en fonction du mérite. L'administration a une compétence discrétionnaire pour décider la réduction d'ancienneté pour un agent qui remplit pleinement ses objectifs et *a contrario* la majoration d'ancienneté pour un agent qui ne le fait pas. Les textes réglementaires compliquent les réductions d'ancienneté avec l'instauration de barèmes complexes.

fonction de cette appréciation que les modulations d'ancienneté sont octroyées aux agents publics hospitaliers et étatiques ⁴⁶. Dans le cas où l'on constaterait à l'instar de ce qui s'est passé pour la notation une inflation d'appréciations globales très élogieuses, le risque est grand de tomber dans la nuance – qui n'est jamais loin de l'arbitraire – pour distinguer les agents qui mériteraient une réduction d'avancement. De même, comment pourrait-on justifier à un agent une décision de majoration d'ancienneté à son égard, s'il est l'objet d'une appréciation moins bonne que les autres mais formulée de manière très nuancée et globalement positive ? Ces risques, déjà avérés, renforcent l'opacité de l'appréciation de la valeur des agents et empêchent une corrélation automatique avec les décisions à effets financiers.

La corrélation incertaine entre valeur professionnelle, rémunération et carrière

Les décrets précités prévoient que la valeur professionnelle fonde les décisions à effets financiers rapides comme les réductions d'ancienneté et l'avancement de grade. Pourtant, ces décisions ne sont pas toujours indexées sur le mérite.

Les approximations de la modulation d'ancienneté

D'abord, les décisions de réduction d'ancienneté relèvent uniquement de la compétence discrétionnaire des administrations. Il y a bien là une sorte de contradiction car si les agents « bénéficient » d'un entretien, ce sont les administrations qui peuvent « moduler la durée du temps passée dans les échelons, dans la limite des durées prévues par les statuts particuliers et après avis de la commission administrative paritaire compétente » ⁴⁷. Ces modulations sont à la discrétion du chef de service ⁴⁸. Les réductions d'ancienneté ne sont pas généralisées non plus car seules les fonctions publiques d'État et hospitalière peuvent en accorder. Un soupçon d'arbitraire est renforcé dans le cas de la fonction publique hospitalière car aucune règle ne fixe le régime des réductions et des majorations d'ancienneté. On ne sait donc

pas qui peut en bénéficier, ni même combien de mois maximum peuvent être distribués. Dans la fonction publique d'État, le décret n° 2010-888 est un peu plus précis mais les règles de calcul restent extrêmement complexes et échappent sûrement aux agents. Le précédent décret indique qu'après : « avis de la commission administrative paritaire compétente, il est réparti annuellement, entre les fonctionnaires appartenant à un même corps, un ou plusieurs mois de réduction d'ancienneté par rapport à la durée moyenne des services requise pour accéder d'un échelon à l'échelon supérieur, sur la base de quatre-vingt-dix mois pour un effectif de cent agents. » ⁴⁹. Cela ne concerne pas tous les fonctionnaires car ceux « ayant atteint l'échelon le plus élevé de leur classe ou de leur grade n'entrent pas dans cet effectif. » ⁵⁰. Il n'y a aucune précision non plus pour savoir s'ils sont prioritaires ou non au tableau d'avancement. Le décret renvoie enfin aux arrêtés ministériels le soin de déterminer les règles des distributions de réductions d'ancienneté. Il s'agit ici d'une régression importante par rapport aux textes de 1959 et de 2002. Malgré des règles de calcul complexe, ces textes avaient le mérite de fixer le régime de ces modulations. Tel n'est pas le cas de ce décret de 2010 qui laisse même un vide juridique. Le problème est épineux car les premiers arrêtés n'ont été publiés qu'à partir de fin 2012 et début 2013 dans quelques ministères uniquement. Ce retard de plus de deux ans renforce la suspicion d'arbitraire. En effet, on ne peut pas savoir comment ont été décidées les réductions d'ancienneté dans les administrations de l'État entre 2010 et 2013. Les arrêtés ministériels instaurent également un système de rotation automatique des réductions d'ancienneté à l'instar des décrets de 1959 et de 2002. Par exemple, l'arrêté du ministère de l'Économie n'évoque que la possibilité d'une réduction d'ancienneté d'un à trois mois pour les agents « dont la valeur professionnelle est distinguée » ⁵¹. Les réductions d'ancienneté ne s'éloignent donc pas beaucoup de l'ancien système de réductions d'ancienneté fondé sur la note. Ainsi, certains agents de l'Éducation nationale et de l'enseignement supérieur : « dont la valeur professionnelle est distinguée, bénéficient d'un mois ou de deux mois de réductions d'ancienneté. Trente pour cent au plus des fonctionnaires pouvant bénéficier de ces réductions d'ancienneté bénéficient d'une réduction de deux mois. Dans les corps mentionnés au 15 de l'article 1^{er} du présent arrêté, 30 % au plus des fonction-

(45) Pour la fonction publique d'État: Décr. n° 2010-888, art. 4; pour la fonction publique hospitalière: Décr. n° 2010-1153, art. 5; Pour la fonction publique territoriale: Décr. n° 2010-716, art. 5.

(46) Pour la fonction publique d'État: Décr. n° 2010-888 art. 7; Pour la fonction publique hospitalière: Décr. n° 2010-1153, art. 7.

(47) *Ibid.*

(48) Décr. n° 2010-888, art. 9.

(49) Décr. n° 2010-888, art. 8.

(50) *Ibid.*

(51) Arr. 20 déc. 2012, relatif à l'entretien professionnel et à la reconnaissance de la valeur professionnelle des fonctionnaires des ministères économique et financier art. 5. JO, 27 déc. 2012, texte 10.

naires pouvant bénéficier de réductions d'ancienneté et dont la valeur professionnelle est distinguée, bénéficient d'une réduction de trois mois »⁵². De même, l'arrêté relatif à certains personnels du ministère de la Justice reprend ce caractère de rotation automatique car « le nombre total de fonctionnaires concernés [par les réductions d'ancienneté] s'élève à 20 % de l'effectif devant bénéficier d'un entretien professionnel. Les fonctionnaires ayant l'échelon le plus élevé de leur classe ou de leur grade n'entrent pas dans cet effectif. L'agent dont la manière de servir a donné satisfaction peut se voir attribuer une réduction d'ancienneté d'un mois »⁵³. Dans ces deux derniers arrêtés, le nombre maximum d'agents s'élève strictement chaque année à une proportion réduite de l'effectif et ce, quel que soit le corps, quel que soit le service et quel que soit le contexte de travail. Ces règles de modulation font retomber l'entretien individuel dans les mêmes travers que la notation et l'éloignent de sa promesse initiale.

Le risque d'arbitraire des avancements

L'opacité de l'appréciation de la valeur de l'agent biaise aussi le tableau d'avancement. Celui-ci doit procéder de « l'examen de la valeur professionnelle »⁵⁴ et produit, avec l'avancement de grade, des décisions à effets financiers rapides. On aurait pu ainsi estimer qu'à l'instar des réductions d'ancienneté, ce soit la seule appréciation globale qui permette d'établir le classement au mérite. Bien au contraire, les critères d'avancement restent surtout liés à l'ancienneté. Ainsi, les textes reconnaissent trois éléments pour établir le classement pour le tableau d'avancement : le compte rendu de l'entretien individuel, les propositions motivées par le chef de service sur les acquis d'expérience professionnelle et, pour la période antérieure à la mise en place de l'entretien professionnel, les notes chiffrées obtenues. On peut d'abord souligner la confusion du pouvoir réglementaire entre l'entretien professionnel et l'entretien d'évaluation. L'établissement de la valeur professionnelle

ne devrait être effectué qu'à l'occasion de l'entretien d'évaluation. L'avancement ne devrait donc se mesurer qu'en fonction des résultats obtenus, ce qui encouragerait davantage les agents. Les besoins de formation et les décisions d'évolution professionnelle sont des actes de gestion des ressources humaines qui ne sont que la conséquence de l'entretien d'évaluation. Il s'agit simplement d'une rencontre où l'agent évoque son projet professionnel avec son supérieur hiérarchique indépendamment de sa valeur professionnelle. Or, le compte rendu synthétise les deux formes d'entretien. À la décharge du pouvoir réglementaire, organiser un entretien d'évaluation et un entretien professionnel pourrait paraître lourd pour les responsables d'administrations⁵⁵. Cependant le gouvernement aurait pu s'inspirer du droit du travail en divisant les deux formes d'entretien. D'autant que, la proposition motivée émise par le pouvoir de nomination hiérarchique en fonction de la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle⁵⁶ biaise aussi l'appréciation de la valeur globale de l'agent. Le projet de loi relatif à la modernisation de la fonction publique justifiait cela pour permettre « notamment aux fonctionnaires qui exercent de fait des fonctions d'un niveau supérieur à celui correspondant normalement à leur grade ou à leur corps de prétendre à une promotion »⁵⁷. On retrouve certes ici une cohérence rédactionnelle avec l'étude du compte-rendu, mais la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle instaure une compétition malsaine car les agents ne sont plus évalués en fonction des résultats obtenus, mais en fonction d'un dossier type indiquant leurs expériences dans la fonction publique et/ou dans le secteur privé. Cela pourrait alors favoriser l'ancienneté à l'instar de l'ancien système de notation et décourager les plus jeunes agents sans expérience, de s'investir pleinement pour atteindre leurs objectifs. Il paraît de surcroît incohérent que les anciennes notes chiffrées puissent être prises en compte pour déterminer l'avancement.

Cela est d'autant plus frappant qu'elles ne reflétaient pas le mérite comme l'a souligné la doctrine. Les nombreux retards pris par le pouvoir réglementaire pour instaurer l'expérimentation de l'entretien individuel, mais aussi le maintien de celle-ci dans les fonctions publiques hospitalière et territoriale peuvent expliquer la prise en compte des anciennes notes des agents. Il y a cependant une manifeste contradiction avec la volonté de prendre en compte la valeur professionnelle des agents pour établir le tableau d'avancement individuel. Enfin, on retrouve ce souci de privilégier l'expérience par rapport aux résultats obtenus dans l'immédiat, car en cas d'égalité pour les fonctionnaires dont le mérite est jugé égal⁵⁸, c'est l'ancienneté dans le grade qui prime pour les départager.

En définitive, l'entretien individuel retombe dans les mêmes travers que la notation. Il est symptomatique qu'aucune réflexion globale n'ait été menée, lors des débats parlementaires sur les expériences d'entretien individuel dans le secteur des PTT et de France Télécom dans les années 1990⁵⁹. Elles n'ont fait l'objet d'aucune citation lors des débats parlementaires en marge des trois lois organisant ou prolongeant l'expérimentation de l'entretien individuel. Ce retour d'expérience aurait été judicieux pour recréer un lien solide entre la valeur de l'agent et sa rémunération.

Dominique Volot

Docteur en droit public, Centre de recherches en droit public et science politique (CREDESPO) de l'université de Bourgogne

(52) Arr. 18 mars 2013 relatif aux modalités d'application à certains fonctionnaires relevant des ministères chargés de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur du décret n° 2010-888 relatif aux conditions générales de l'appréciation de la valeur professionnelle des fonctionnaires de l'État, art. 9, JORF 6 avr., texte 2.

(53) Arr. 11 janv. 2013 relatif à l'entretien professionnel de certains personnels du ministère de l'intérieur, art. 11, JO 22 janv., texte 12.

(54) Pour la fonction publique d'État : Décr. n° 2010-888, art. 12 ; Pour la fonction publique hospitalière : Décr. n° 2010-1153, art. 8 ; pour la fonction publique territoriale : art. 8 du décret n° 2010-716 du 29 juin 2010.

(55) L'étude de 2008 du Comité d'enquête du coût du service public soulignait que les responsables des administrations trouvaient, à propos du décret de 2002, que la mise en place de l'entretien individuel était d'une « extrême lourdeur ». (Comité d'enquête sur le coût et le rendement des services publics, « L'évaluation et la notation des fonctionnaires de l'État », p. 5).

(56) Introduite par L. n° 2007-148, 2 févr. 2007 concernant la recrutement et la promotion des agents publics, art. 5 et 6.

(57) Projet de loi de modernisation de la fonction publique, n° 3134, déposé le 7 juin 2006.

(58) Décr. n° 2010-888, art. 12.

(59) M. Salon estimait que c'était une réussite en 1998. Cf. S. Salon, « La notation des agents publics. Notation des fonctionnaires en France. Éléments pour une réflexion prospective », Cah. Fonct. publ., 1998, rept.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

MATHEMATIQUES

(EPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE)

Durée : 2 heures

Coefficients :

■ concours externe : 3

■ concours interne : 2

Cette épreuve comporte : 11 pages

- ⊖ 1 page de garde (recto)
- ⊖ 2 pages d'instructions pour remplir le QCM (recto-verso)
- ⊖ 8 pages de sujet numérotées de 1 à 8 (recto-verso)
25 (vingt-cinq) questions

Calculatrice Interdite

ÉPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE DE MATHÉMATIQUES

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

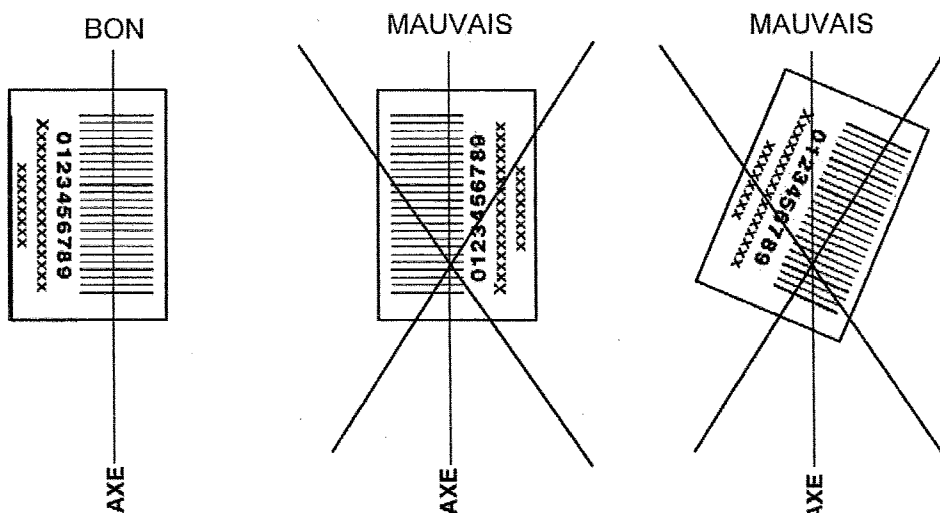
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

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

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification **à gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

Tournez la page S.V.P.

- 5) Cette épreuve comporte 25 questions obligatoires, certaines, de numéros consécutifs, peuvent être liées. La liste de ces questions est donnée en première page du sujet.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 25, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 26 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 01 à 25, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

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

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

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Question 1 : $1^2 + 2^2$

A) 3 B) 5 C) 4 D) -1

Question 2 : le produit $(-1)(-3)$ vaut

A) -3 B) -1 C) 4 D) 0

Question 3 : les racines de l'équation $x^2 - 1 = 0$

A) 1 B) 0 C) -1 D) 2

Vous marquerez sur la feuille réponse :

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E

MATHEMATIQUES

Questions liées :

1-2-4-5

6 et 7

9 et 10

11 à 13

14 à 17

18 et 19

20 à 25

PARTIE I

On considère la fonction polynôme Q définie pour tout nombre réel x par : $Q(x) = -2x^3 + 3x^2 + 1$, et la fonction g définie pour tout réel x appartenant à l'intervalle $] -1; +\infty[$, par $g(x) = \frac{1-x}{1+x^3}$. On note C_g la courbe représentative de la fonction g .

Question 1 : en étudiant les variations de la fonction polynôme Q , on démontre que :

- A) Le polynôme Q n'admet aucune racine réelle.
- B) Le polynôme Q admet une unique racine réelle notée α appartenant à l'intervalle $]1; 2[$.
- C) Le polynôme Q admet uniquement deux racines réelles notées α et β appartenant respectivement aux intervalles $]1; 2[$ et $]0; 1[$.
- D) Le polynôme Q admet uniquement trois racines réelles notées α , β et γ appartenant respectivement aux intervalles $]1; 2[$, $]0; 1[$ et $] -\infty; 0[$.

Question 2 : on démontre que :

- A) Pour tout réel x appartenant à l'intervalle $] -1, +\infty[$, la fonction dérivée de la fonction g est $g'(x) = \frac{-Q(x)}{(1+x^3)^2}$.
- B) Pour tout réel x appartenant à l'intervalle $] -1, +\infty[$, la fonction dérivée de la fonction g est $g'(x) = \frac{Q(x)}{(1+x^3)^2}$.
- C) La fonction g est croissante sur l'intervalle $]\alpha, +\infty[$ et décroissante sur l'intervalle $] -1, \alpha[$.
- D) La fonction g est croissante sur l'intervalle $] -1, \alpha[$ et décroissante sur l'intervalle $]\alpha, +\infty[$.

Question 3 : on établit que :

- A) $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 1$.
- B) $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 0$.
- C) $\lim_{x \rightarrow -1^+} g(x) = +\infty$.
- D) $\lim_{x \rightarrow -1^+} g(x) = -\infty$.

Question 4 : on établit que la courbe représentative C_g de la fonction g admet une tangente (Δ) au point d'abscisse 0 :

- A) Qui a pour équation : $y = -x + 1$.
- B) Qui a pour équation : $y = x + 1$.
- C) Qui a pour équation : $y = x - 1$.
- D) Qui a pour équation : $y = -x - 1$.

Question 5 : on démontre que la tangente (Δ) est :

- A) Au-dessous de la courbe C_g sur l'intervalle $] -1, 1[$.
- B) Au-dessus de la courbe C_g sur l'intervalle $] -1, 1[$.
- C) Au-dessous de la courbe C_g sur l'intervalle $] -1, 0[$ et au-dessus de la courbe C_g sur l'intervalle $] 0, 1[$.
- D) Au-dessus de la courbe C_g sur l'intervalle $] -1, 0[$ et au-dessous de la courbe C_g sur l'intervalle $] 0, 1[$.

Question 6 : en déterminant trois réels a , b et c tels que $g(x) = \frac{a}{x+1} + \frac{bx+c}{x^2-x+1}$, on établit que

- A) $g(x) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{x+1} - \frac{1}{3} \times \frac{2x-1}{x^2-x+1}$.
- B) $g(x) = \frac{2}{x+1} + \frac{2x-1}{x^2-x+1}$.
- C) $g(x) = -\frac{2}{3} \times \frac{1}{x+1} + \frac{1}{3} \times \frac{2x-1}{x^2-x+1}$.
- D) $g(x) = \frac{3}{2} \times \frac{2}{x+1} - \frac{2x-1}{x^2-x+1}$.

Question 7 : la fonction g est une fonction continue sur l'intervalle $] -1, +\infty[$, donc elle est

intégrable sur cet intervalle. Ainsi $G(x) = \int_0^x g(t) dt$ est définie et on établit que :

- A) $G(1) = 2 \ln 2$.
- B) $G(1) = \frac{2}{3} \ln 2$.
- C) $G(1) = -\frac{2}{3} \ln 2$.
- D) $G(1) = \frac{3}{2} \ln 2$.

PARTIE II

Soit f la fonction définie par l'expression suivante : $f(x) = (1-x)\sqrt{1-x^2}$.

On note C_f la courbe représentative de cette fonction.

Question 8 : on établit que :

- A) La fonction f est définie sur l'intervalle $] -1; +\infty[$.
- B) La fonction f est définie sur l'intervalle $[-1; 1]$.
- C) La fonction f est définie sur l'intervalle $] -\infty; -1[$.
- D) La fonction f est définie sur l'intervalle $] -1; 1[$.

Question 9 : on démontre que la fonction f :

- A) N'est pas dérivable à gauche de 1.
- B) Est dérivable à droite de -1.
- C) Est dérivable à gauche de 1.
- D) N'est pas dérivable à droite de -1.

Question 10 : on démontre que la courbe représentative C_f de cette fonction f :

- A) Admet, au point d'abscisse 1, une tangente parallèle à l'axe des abscisses.
- B) Admet, au point d'abscisse -1, une tangente parallèle à l'axe des ordonnées.
- C) Admet, au point d'abscisse 1, une demi-tangente parallèle à l'axe des abscisses.
- D) Admet, au point d'abscisse -1, une demi-tangente parallèle à l'axe des ordonnées.

Question 11 : pour $x \in] -1, 1[$, on établit que la fonction f admet pour dérivée :

- A) $f'(x) = \frac{(x-1)(2x+1)}{2\sqrt{1-x^2}}$.
- B) $f'(x) = \frac{(x-1)(2x+1)}{\sqrt{1-x^2}}$.
- C) $f'(x) = \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$.
- D) $f'(x) = \frac{(x-1)(3x+2)}{2\sqrt{1-x^2}}$.

Question 12 : à partir d'un tableau de variation, on démontre que la courbe représentative C_f

admet au point d'abscisse $-\frac{1}{2}$:

- A) Un maximum qui vaut $\frac{3\sqrt{3}}{2}$.
- B) Un minimum qui vaut $\frac{3\sqrt{3}}{4}$.
- C) Un maximum qui vaut $\frac{\sqrt{3}}{4}$.
- D) Un minimum qui vaut $\frac{\sqrt{3}}{4}$.

Question 13 : on donne $\sqrt{3} \approx 1,7$. On démontre que l'équation $f(x) = 1$:

- A) N'admet pas de solution.
- B) Admet une solution et une seule.
- C) Admet au plus deux solutions.
- D) Admet au moins deux solutions.

PARTIE III

Dans un aéroport d'une petite ville européenne, une compagnie aérienne possède deux guichets d'enregistrement et, pour ces deux guichets, une unique file d'attente.

On appelle X_i la variable aléatoire de temps passé par chaque voyageur au guichet n° i , i pouvant être égal à 1 ou à 2.

Le temps est exprimé en minutes.

On suppose que les variables aléatoires X_1 et X_2 sont indépendantes, toutes les deux de même loi exponentielle de paramètre $1/5$.

On donne $\frac{1}{e} \approx 0,367$ où e désigne la constante de Néper.

A

Deux voyageurs arrivent simultanément aux deux guichets.

Question 14 : on calcule, au centième près :

- A) $P(X \leq 5) \approx 0,37$.
- B) $P(X \leq 5) \approx 0,63$.
- C) $P(X \leq 5) \approx 0,38$.
- D) $P(X \leq 5) \approx 0,64$.

Question 15 : Soit l'événement E_1 : « Les deux guichets se libèrent dans les cinq minutes ».

On calcule, au centième près :

- A) $P(E_1) \approx 0,40$ car les deux événements sont incompatibles.
- B) $P(E_1) \approx 0,14$ car les deux événements sont incompatibles.
- C) $P(E_1) \approx 0,40$ car les deux événements sont indépendants.
- D) $P(E_1) \approx 0,14$ car les deux événements sont indépendants.

Question 16 : Soit l'événement E_2 : « L'un des deux guichets se libère dans les cinq minutes ».

On calcule, au centième près :

- A) $P(E_2) \approx 0,87$.
- B) $P(E_2) \approx 0,47$.
- C) $P(E_2) \approx 0,40$.
- D) $P(E_2) \approx 0,14$.

B

Vous êtes le premier dans l'unique file d'attente.

Les deux guichets viennent d'être pris simultanément par les deux voyageurs précédents.

On appelle Z la variable aléatoire égale à votre temps d'attente, temps exprimé en minutes.

Question 17 : on calcule, au centième près :

- A) $P(Z \leq 5) \approx 0,87$.
- B) $P(Z \leq 5) \approx 0,14$.
- C) $P(Z \leq 5) \approx 0,40$.
- D) $P(Z \leq 5) \approx 0,48$.

Question 18 : Soit l'événement E_3 : « Vous attendez plus de t minutes ». On montre que :

- A) $P(Z \geq t) = e^{-\frac{2}{5}t}$.
- B) $P(Z \geq t) = 2 \times e^{-\frac{1}{5}t}$.
- C) $P(Z \geq t) = 1 - e^{-\frac{2}{5}t}$.
- D) $P(Z \geq t) = 1 - 2 \times e^{-\frac{1}{5}t}$.

Question 19 : l'espérance de votre temps d'attente est :

- A) 12 secondes.
- B) 5 minutes.
- C) 24 secondes.
- D) 2 minutes 30 secondes.

PARTIE IV

6 000 000 de rats vivent paisiblement dans une région et se répartissent de la manière suivante :

3 000 000 de rats des villes, 3 000 000 de rats des champs ; le nombre total de rats ne change pas.

Mais il est possible d'observer des mouvements de population entre les rats des villes et les rats des champs.

Ainsi, on remarque que tous les ans, 20% des rats des champs deviennent des rats des villes, et 10% des rats des villes deviennent des rats des champs. On note, en millions, v_n le nombre de rats des villes et c_n le nombre de rats des champs en fin d'année n .

Question 20 : on démontre que :

- A) $v_{n+1} = 0,9v_n + 0,1c_n$.
- B) $v_{n+1} = 0,9v_n + 0,2c_n$.
- C) $c_{n+1} = 0,1v_n + 0,8c_n$.
- D) $c_{n+1} = 0,8v_n + 0,1c_n$.

Question 21 : sachant que $v_n + c_n = 6$, on peut en déduire que :

- A) $v_{n+1} = 0,8v_n + 0,6$.
- B) $v_{n+1} = 0,7v_n + 1,2$.
- C) $c_{n+1} = 0,5c_n + 0,6$.
- D) $c_{n+1} = 0,7c_n + 0,6$.

Question 22 : on note $x_n = v_n - 4$ et $y_n = c_n - 2$. On démontre que :

- A) $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $q = 0,5$.
- B) $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $q = 0,7$.
- C) $(y_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $q = 0,5$.
- D) $(y_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $q = 0,7$.

Question 23 : on déduit que :

- A) $x_n = (0,7)^n$.
- B) $x_n = -(0,5)^n$.
- C) $y_n = (0,5)^n$.
- D) $y_n = -(0,7)^n$.

Question 24 : on déduit que :

- A) $v_n = 4 + 0,7^n$.
- B) $v_n = 4 + 0,5^n$.
- C) $c_n = 2 + 0,5^n$.
- D) $c_n = 2 - 0,7^n$.

Question 25 : on démontre que :

- A) Le nombre de rats des villes va tendre à disparaître.
- B) Le nombre de rats des champs va tendre à disparaître.
- C) Les nombres de rats des villes et de rats des champs vont tendre vers une stabilisation respective de $v = 4\,000\,000$ et $c = 2\,000\,000$.
- D) Les nombres de rats des villes et de rats des champs vont tendre vers une stabilisation respective de $v = 2\,000\,000$ et $c = 4\,000\,000$.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION DE
L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

MATHEMATIQUES & PHYSIQUE

(EPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE)

Durée : 3 heures

Coefficients :

- concours externe : 6
- concours interne : 5

Cette épreuve comporte : 14 Pages

- 1 page de garde (recto)
- 2 pages d'instructions pour remplir le QCM (recto-verso)
- 11 pages de texte du sujet (recto-verso)

Le sujet est composé de deux parties :

- 1^{ère} sous-épreuve - **Mathématiques** : de la page M1 à M6 (15 questions de 1 à 15)
- 2^{ème} sous-épreuve - **Physique** : de la page P1 à P5 (15 questions de 16 à 30)

Calculatrice Interdite

**ÉPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE
DE MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE***A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT*

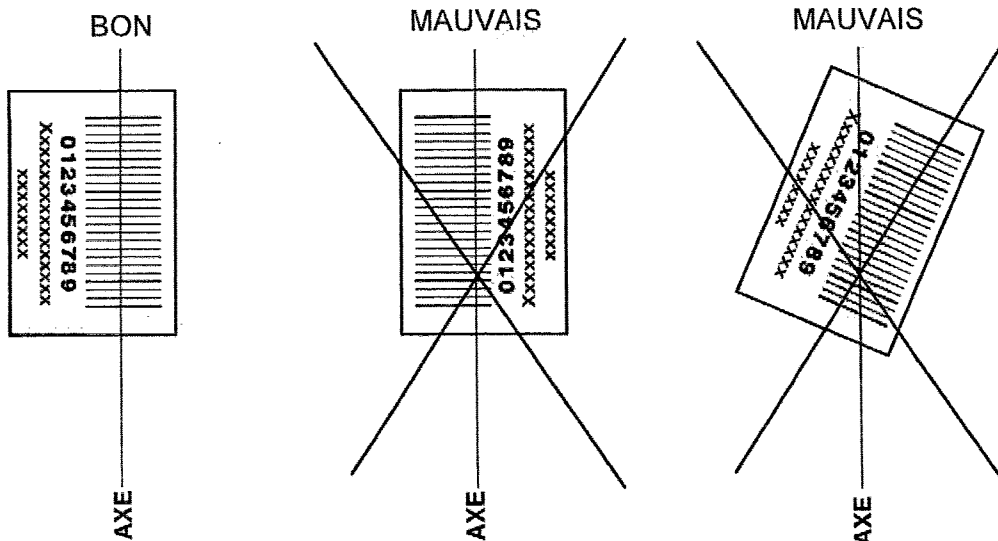
L'épreuve « obligatoire Optionnelle de Mathématiques et Physique » de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

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

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

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification **à gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :

- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.
- 5) Cette épreuve comporte 30 questions : les 15 premières questions de Mathématiques, suivies de 15 questions de Physique. Certaines, de numéros consécutifs, sont liées. La liste des questions liées est donnée au début du texte de chaque partie du sujet.

Tournez la page S.V.P.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 30, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 31 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 01 à 30, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

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

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

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

• MATHÉMATIQUES

Question 1 : $1^2 + 2^2$ vaut

- A) 3 B) 5 C) 4 D) -1

Vous marquerez sur la feuille réponse :

1	A	B	C	D	E
---	---	---	---	---	---

Question 2 : le produit $(-1)(-3)$ vaut

- A) -3 B) -1 C) 4 D) 0

Vous marquerez sur la feuille réponse :

2	A	B	C	D	E
---	---	---	---	---	---

• PHYSIQUE

Question 16 : Soit un corps de masse $m = 1 \text{ kg}$, et de poids $\vec{P}$. Avec $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ on a :

- A) $\|\vec{P}\| = 60 \text{ N}$ B) $\|\vec{P}\| = 10 \text{ N}$ C) $\vec{P}$ toujours vertical D) $\vec{P}$ toujours horizontal

Vous marquerez sur la feuille réponse :

16	A	B	C	D	E
----	---	---	---	---	---

PARTIE MATHÉMATIQUES

Questions liées :

1 à 3

4 à 9

10 à 11

PARTIE I

On considère le nombre complexe $z = -1 + i\sqrt{3}$.

Question 1 :

- A) Une forme exponentielle de z est $z = 2e^{-i\frac{2\pi}{3}}$.
- B) Une forme exponentielle de z est $z = 2e^{i\frac{4\pi}{3}}$.
- C) Une forme exponentielle de z est $z = 2e^{-i\frac{4\pi}{3}}$.
- D) Une forme exponentielle de z est $z = 2e^{i\frac{2\pi}{3}}$.

Question 2 :

- A) La forme algébrique de z^{-1} est $z^{-1} = \frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i$.
- B) La forme algébrique de z^{-1} est $z^{-1} = -\frac{1}{4} - \frac{\sqrt{3}}{4}i$.
- C) La forme algébrique de z^{-1} est $z^{-1} = \frac{1}{4} - \frac{\sqrt{3}}{4}i$.
- D) La forme algébrique de z^{-1} est $z^{-1} = -\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i$.

Question 3 :

- A) La forme algébrique de z^2 est $z^2 = -2 - 2\sqrt{3}i$.
- B) La forme algébrique de z^2 est $z^2 = 2 - 2\sqrt{3}i$.
- C) La forme algébrique de z^3 est $z^3 = -8$.
- D) La forme algébrique de z^3 est $z^3 = 8$.

PARTIE II

Pour tout nombre entier naturel n , on définit le terme général de la suite (J_n) par l'intégrale

$$\text{suivante : } J_n = \int_0^1 \frac{t^n}{1+t^2} dt.$$

Question 4 : on établit que

- A) $J_1 = \ln 2$.
- B) $J_1 = 2 \ln 2$.
- C) $J_1 = \frac{\ln 2 - 1}{2}$.
- D) $J_1 = \frac{\ln 2}{2}$.

Question 5 : on démontre que

- A) $J_n + J_{n+2} = \frac{2}{n+1}$.
- B) $J_n + J_{n+2} = \frac{2}{n+2}$.
- C) $J_n + J_{n+2} = \frac{1}{n+2}$.
- D) $J_n + J_{n+2} = \frac{1}{n+1}$.

Question 6 : on établit que

- A) $J_3 = \frac{1 - \ln 2}{2}$.
- B) $J_3 = \frac{4 - 3 \ln 2}{6}$.
- C) $J_5 = \frac{-1 + 2 \ln 2}{4}$.
- D) $J_5 = \frac{-1 + 6 \ln 2}{12}$.

Question 7 : on établit que

- A) $\int_0^1 \frac{t + 2t^3 + 2t^5}{1+t^2} dt = \ln 2 + \frac{1}{2}$.
- B) $\int_0^1 \frac{t + 2t^3 + 2t^5}{1+t^2} dt = \ln(2\sqrt{e})$.

C) $\int_0^1 \frac{t + 2t^3 + 2t^5}{1+t^2} dt = \ln(\sqrt{2}e).$

D) $\int_0^1 \frac{t + 2t^3 + 2t^5}{1+t^2} dt = \frac{\ln 2 + 1}{2}.$

Question 8 : on démontre que la suite (J_n) est

- A) Convergente car elle est croissante majorée.
- B) Divergente car elle est croissante non majorée.
- C) Divergente car elle est décroissante non minorée.
- D) Convergente car elle est décroissante minorée.

Question 9 : en utilisant l'un des résultats précédents, on démontre que

- A) $\lim_{n \rightarrow +\infty} J_n = 0.$
- B) $\lim_{n \rightarrow +\infty} J_n = +\infty.$
- C) $\lim_{n \rightarrow +\infty} J_n = -\infty.$
- D) $\lim_{n \rightarrow +\infty} J_n = 1.$

PARTIE III

Une population de grenouilles comptait 1000 têtes en 2010, année de l'ouverture d'une nouvelle autoroute proche de leur lieu de vie.

On a remarqué que, d'une année sur l'autre, la moitié de la population des grenouilles décroissait de 40% tandis que l'autre moitié augmentait de 100 éléments.

On appelle G_n le nombre de grenouilles l'année 2010 + n .

Question 10 : on démontre que

- A) $G_{n+1} = 0,9 \times G_n + 100.$
- B) $G_{n+1} = 0,8 \times G_n + 100.$
- C) $G_{n+1} = 1,1 \times G_n + 100.$
- D) $G_{n+1} = 1,6 \times G_n + 100.$

Question 11 : à l'aide d'un raisonnement par récurrence, on démontre que

A) $G_n = 500 \times 1,6^n + 500$.

B) $G_n = 400 \times 1,1^n + 600$.

C) $G_n = 500 \times 0,8^n + 500$.

D) $G_n = 500 \times 0,9^n + 500$.

Question 12 : on établit que

A) La population de grenouilles va s'éteindre.

B) La population de grenouilles ne va pas s'éteindre mais va décroître vers 600.

C) La population de grenouilles ne va pas s'éteindre mais va décroître vers 500.

D) La population de grenouilles va croître.

PARTIE IV

On donne les points de l'espace suivants : $A(1, 2, 3)$, $B(-1, -2, 5)$, $C(1, 3, -2)$, $D(0, 0, 2)$.

Question 13 : t étant un nombre réel, on démontre que

A) La droite (AB) a pour représentation paramétrique le système
$$\begin{cases} x = -2 + t \\ y = -4 + 2t \\ z = 2 + 3t \end{cases}$$

B) La droite (AB) a pour représentation paramétrique le système
$$\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 - 2t \\ z = 3 - t \end{cases}$$

C) La droite (AB) a pour représentation paramétrique le système
$$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = 2 - 4t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$$

D) La droite (AB) a pour représentation paramétrique le système
$$\begin{cases} x = -1 + t \\ y = -2 + 2t \\ z = -1 + 3t \end{cases}$$

Question 14 : on démontre que

- A) Le plan médiateur (P) du segment $[AB]$ a pour équation cartésienne, $x + 2y - z + 3 = 0$.
- B) Le plan médiateur (P) du segment $[AB]$ a pour équation cartésienne, $-x - 2y + z + 4 = 0$.
- C) Le plan médiateur (P) du segment $[AB]$ a pour équation cartésienne, $x + 2y + z + 4 = 0$.
- D) Le plan médiateur (P) du segment $[AB]$ a pour équation cartésienne, $-x - 2y + z + 3 = 0$.

Question 15 : on démontre que

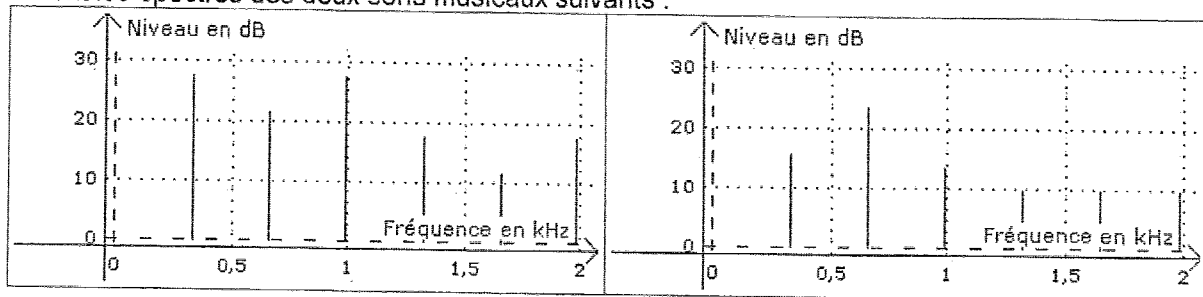
- A) Le plan (P') perpendiculaire au plan (P) et contenant la droite (CD) a pour équation cartésienne, $5x - 3y - z + 2 = 0$.
- B) Le plan (P') perpendiculaire au plan (P) et contenant la droite (CD) a pour équation cartésienne, $-5x + 3y + z - 2 = 0$.
- C) Le plan (P') perpendiculaire au plan (P) et contenant la droite (CD) a pour équation cartésienne, $-x - 3y + 4z - 2 = 0$.
- D) Le plan (P') perpendiculaire au plan (P) et contenant la droite (CD) a pour équation cartésienne, $-x - 3y + 4z + 2 = 0$.

PARTIE PHYSIQUE

QUESTIONS LIÉES**17 à 21****23 à 24****25 à 26****27 à 28****29 à 30**Données numériques :Célérité d'une onde électromagnétique dans le vide : $3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Charge élémentaire : $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ Masse de l'électron : $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ $3,14 < \pi < 3,15$ $3,16 < \sqrt{10} < 3,17$ $1,17 < \frac{1}{\sqrt{0,9}} < 1,18$ $2,29 < 0,19^{-0,5} < 2,3$ $0,301 < \log(2) < 0,302$

Question 16

Soient les spectres des deux sons musicaux suivants :



Ces deux sons ont

- A) même hauteur.
- B) des hauteurs différentes.
- C) même timbre.
- D) des timbres différents.

Question 17

Deux harmoniques d'un son musical ont pour fréquence 1,76 kHz et 2,20 kHz. La fréquence de l'onde sonore correspondante peut être

- A) comprise entre 200 Hz et 300 Hz.
- B) comprise entre 300 Hz et 500 Hz.
- C) comprise entre 500 Hz et 1 kHz.
- D) plus grande que 1 kHz.

Question 18

La vitesse du son dans l'air étant de $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, la longueur d'onde dans l'air de cette onde sonore peut être

- A) plus petite que 20 cm.
- B) comprise entre 20 cm et 50 cm.
- C) comprise entre 50 cm et 1 m.
- D) plus grande que 1 m.

Question 19

On se place à une distance de 1 m, en face du haut-parleur qui émet ce son. Le niveau sonore est alors de 100 dB.

À côté de ce premier haut-parleur, on en place un deuxième identique qui émet exactement le même son dans le même sens. À 1 m de distance, en face des haut-parleurs, le niveau sonore est

- A) compris entre 100 et 102 dB.
- B) compris entre 102 et 110 dB.
- C) compris entre 110 et 160 dB.
- D) plus grand que 160 dB.

Question 20

On considère que si un haut-parleur est placé au centre d'une sphère de rayon r , la puissance sonore répartie sur toute la surface de la sphère est indépendante de r .

Si on se place à 10 m en face d'un seul haut-parleur réglé comme dans la question précédente, le niveau sonore devient

- A) plus petit que 5 dB.
- B) compris entre 5 dB et 35 dB.
- C) compris entre 35 dB et 85 dB.
- D) plus grand que 85 dB.

Question 21

Le haut-parleur qui émet cette onde sonore est maintenant placé sur un véhicule qui s'éloigne de l'auditeur. La fréquence de l'onde que reçoit l'auditeur peut être de

- A) 400 Hz.
- B) 500 Hz.
- C) 800 Hz.
- D) 1,00 kHz.

Question 22

On place dans un faisceau laser un cheveu. Sur un écran situé à 1,0 m du cheveu, on observe une figure de diffraction dont la tache centrale a une largeur de 1,0 cm. La longueur d'onde dans le vide du laser est de 600 nm. L'épaisseur du cheveu est

- A) plus petite que 10 μm .
- B) comprise entre 10 μm et 100 μm .
- C) comprise entre 100 μm et 1000 μm .
- D) plus grande que 1000 μm .

Question 23

Titan et Japet sont deux des plus gros satellites de Saturne. Japet a un rayon orbital moyen de $3\,561 \times 10^3$ km et une période de révolution de 79,331 jours. Le rayon orbital moyen de Titan est de $1\,222 \times 10^3$ km.

Par rapport à un référentiel lié au centre de Saturne, Japet a une vitesse moyenne qui est

- A) plus petite que $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
- B) comprise entre $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ et $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
- C) comprise entre $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ et $3\,000 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
- D) plus grande que $3\,000 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Question 24

La période de révolution de Titan est

- A) plus petite que 1 jour.
- B) comprise entre 1 et 10 jours.
- C) comprise entre 10 et 100 jours.
- D) plus grande que 100 jours.

Question 25

Soient deux plaques rectangulaires conductrices placées dans le vide, parallèlement l'une à l'autre, et distantes de $e = 1,0$ cm. On applique entre les deux plaques une différence de potentiel $U = 10$ V. Pour qu'un électron avec une vitesse initialement nulle puisse se déplacer d'une plaque à l'autre, il faut qu'il soit initialement placé au voisinage de la plaque au potentiel

- A) le plus faible.
- B) le plus élevé.

L'intensité de la force subie par l'électron est

- C) plus petite que 10^{-17} N.
- D) plus grande que 10^{-17} N.

Question 26

En négligeant tout effet relativiste, la vitesse de l'électron quand il atteint l'autre plaque est

- A) plus petite que $3 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- B) comprise entre $3 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $3 \times 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- C) comprise entre $3 \times 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $3 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- D) plus grande que $3 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Question 27

On veut construire un pendule pesant à l'aide d'une masse m et d'un fil inextensible de longueur L dans un champ de pesanteur $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$. La période T d'un tel pendule est égale à

- A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$.
- B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$.
- C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{m}}$.
- D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{L}}$.

Question 28

On veut que cette période soit d'environ 2 s. Pour cela, on peut prendre

- A) $m = 1 \text{ kg}$ et $L = 10 \text{ cm}$.
 - B) $m = 1 \text{ kg}$ et $L = 1 \text{ m}$.
 - C) $m = 25 \text{ g}$ et $L = 10 \text{ cm}$.
 - D) $m = 25 \text{ g}$ et $L = 1 \text{ m}$.
-

Question 29

Dans un référentiel terrestre, un électron a un mouvement rectiligne et uniforme à une vitesse v égale à 90 % de la vitesse c de la lumière dans le vide. On rappelle que le coefficient de dilatation

temporelle est $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

La durée dans ce référentiel terrestre pour que cet électron parcoure une distance de 1 m est

- A) plus petite que 1 ps.
- B) comprise entre 1 ps et 1 ns.
- C) comprise entre 1 ns et 1 μs .
- D) plus grande que 1 μs .

Question 30

Dans un référentiel lié à l'électron cette durée devient

- A) plus petite que 5 ns.
- B) comprise entre 5 ns et 50 ns.
- C) comprise entre 50 ns et 5 μs .
- D) plus grande que 5 μs .

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

**SCIENCES DE L'INGENIEUR
(EPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE)**

Durée : 3 heures

Coefficients :

- concours externe : 6
- concours interne : 5

Cette épreuve comporte : **27 Pages**

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 2 pages d'instructions pour remplir le QCM (recto-verso)
- ⇒ 1 page de renseignement « questions liées »
- ⇒ 23 pages de texte du sujet (recto-verso)

Ce sujet comporte 30 questions.

Calculatrice Interdite

ÉPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE DE SCIENCES DE L'INGENIEUR

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

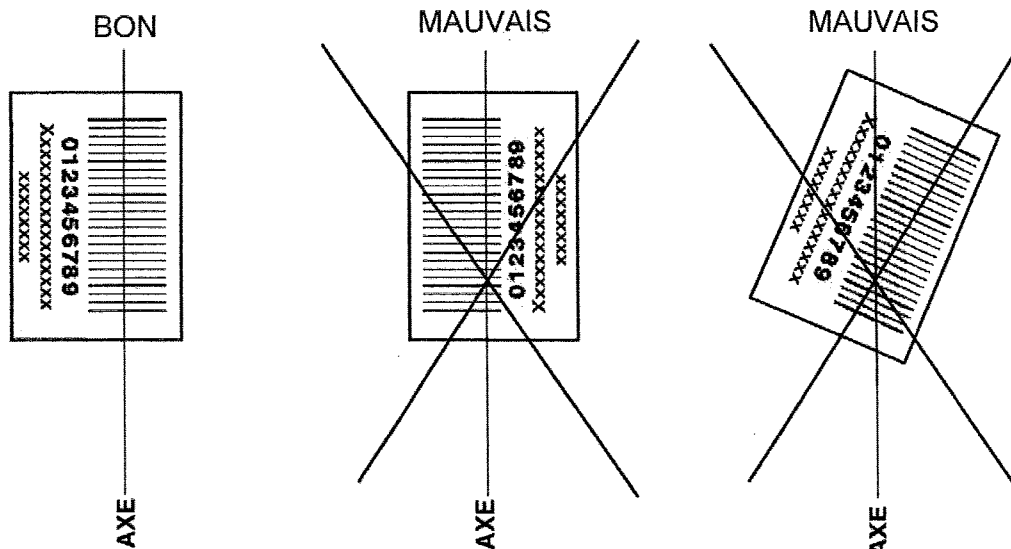
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

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

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification **à gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

Tournez la page S.V.P.

- 5) Cette épreuve comprend 30 questions.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 30, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 31 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 01 à 30, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

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

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

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Q1) La norme de l'action mécanique exercée en un point C est égale à 80 N, *indiquer* l'écriture correcte de cette information.

A) $X_C(\text{bielle} \rightarrow S) = 80N$

B) $\|\vec{C}(\text{bielle} \rightarrow S)\| = 80N$

C) $\|\vec{C}(\text{bielle} \rightarrow S)\| = 80\vec{x}$

D) $\vec{C}(\text{bielle} \rightarrow S) = 80N$

Vous marquerez sur la feuille réponse :

1	☐	☒	☐	☐	☐
	A	B	C	D	E

Q2) *Repérer* la relation littérale permettant d'exprimer le moment d'inertie d'un cylindre creux par rapport à son axe Δ .

A) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.r^2$

B) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.(R^2 - r^2)$

C) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.r^2$

D) $I_{\Delta} = \frac{2}{3} M.r^2$

Vous marquerez sur la feuille réponse :

2	☐	☐	☐	☐	☒
	A	B	C	D	E

Q3) Une action mécanique de contact peut être due :

A) à la force électromagnétique

B) à une liaison

C) à un fluide

D) à la pesanteur

Vous marquerez sur la feuille réponse :

3	☐	☒	☒	☐	☐
	A	B	C	D	E

SCIENCES DE L'INGENIEUR

Batteur melangeur BE A

Ce sujet se compose de 2 parties :

Partie 1 : dossier technique 11 pages, présentation du système

Partie 2 : dossier travail 12 pages

QUESTIONS LIEES

3 et 4

8 à 11

16 et 17

17 et 22

22 et 23

25 et 26

PRESENTATION DU SYSTEME.

1) Fonctions :

Le batteur mélangeur BE10 A est un appareil professionnel pour la boulangerie, la pâtisserie ou la cuisine, conçu pour **pétrir** toutes sortes de pâtes, **émulsionner** les sauces, **foisonner** les blancs d'œufs et mélanger ou malaxer différentes préparations.

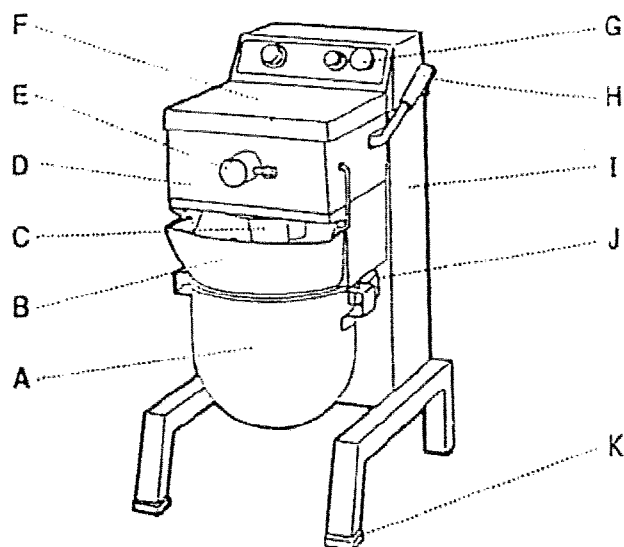
2) Description technique :

Le BE 10 A comprend essentiellement :

- Un bâti en tôle peinte reposant sur un piétement équipé de 2 patins réglables, qui renferme :
 - le moteur
 - le variateur électronique
 - le tableau de commande regroupant les fonctions électriques situé en haut du bâti
- une tête renfermant :
 - le mécanisme de réduction de vitesse
 - le planétaire avec l'arbre porte-outils
 - l'écran de sécurité
 - le levier de remontée du berceau porte-bol

A - Bol inox
B - Ecran de sécurité
C - Planétaire
D - Tête
E - Prise-accessoires
F - Capot supérieur

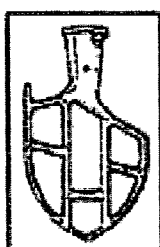
G - Tableau de commande
H - Levier monte et baisse
I - Bâti
J - Berceau
K - Patins avant réglables



- 3 outils de brassage en équipement standard :



Crochet



Palette

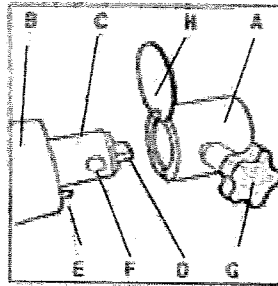


Fouet

Ils s'assemblent indifféremment sur l'arbre porte-outils :

- Le crochet spiral pour pétrissage.
- La palette pour travaux demi-durs
- Le fouet pour toutes les émulsions

- A - Prise type G
- B - Accessoire
- C- Embout cylindrique $\varnothing$ 27 mm
- D- Axe entraînement à 2 méplats
- E- Doigt de positionnement
- F- Empreinte pour vis de blocage
- G- Vis de blocage
- H- Opercule



3) Zoom transmission de puissance :

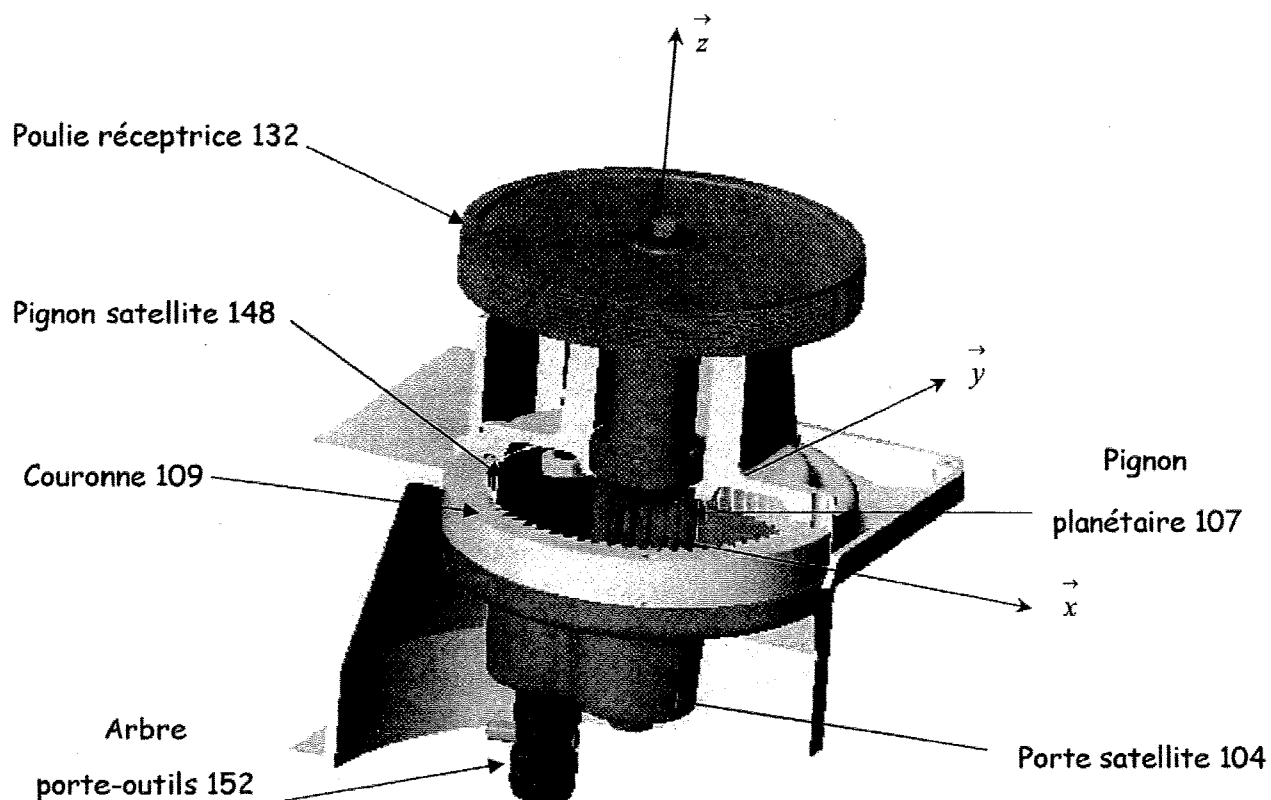
- Organisation chaîne cinématique :


```

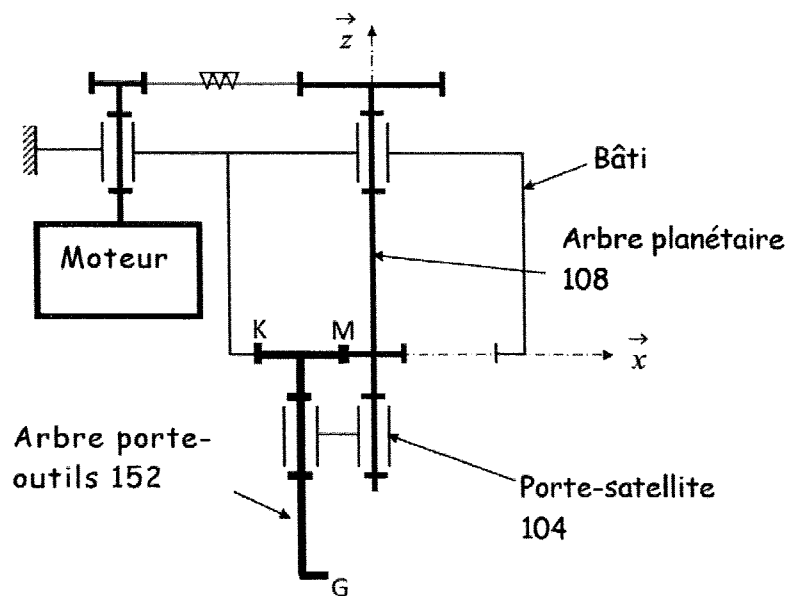
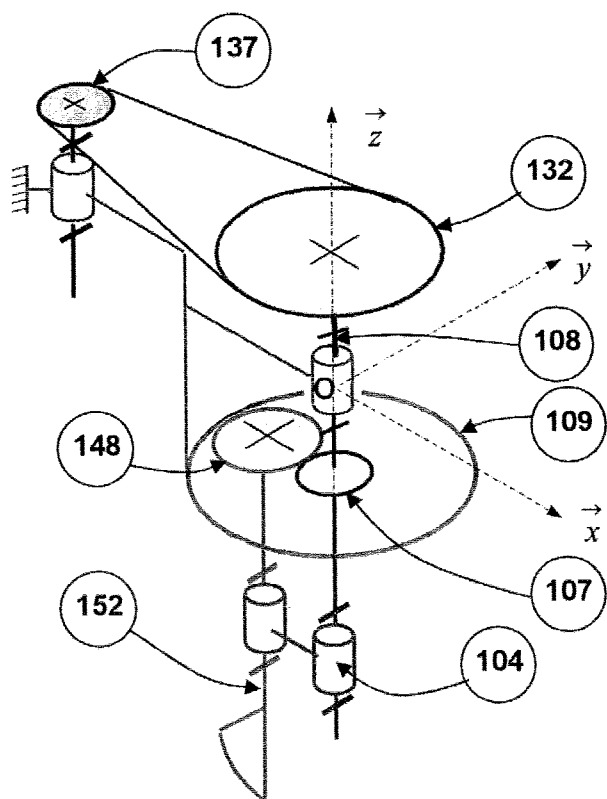
graph LR
    Moteur[Moteur] --- L1[Liaison par lien flexible : i1]
    L1 --- C[Couple conique : r]
    L1 --- R[Réducteur épicycloïdal : i2]
    C --- PA[Prise d'accessoires]
    R --- UB[Outil de brassage]
      
```

-
- z
- Poulie
- Motrice 137
- Courroie 135
- Poulie réceptrice 132
- Sortie
- Prise accessoires
- Arbre porte-outils
- 152
- y
- x

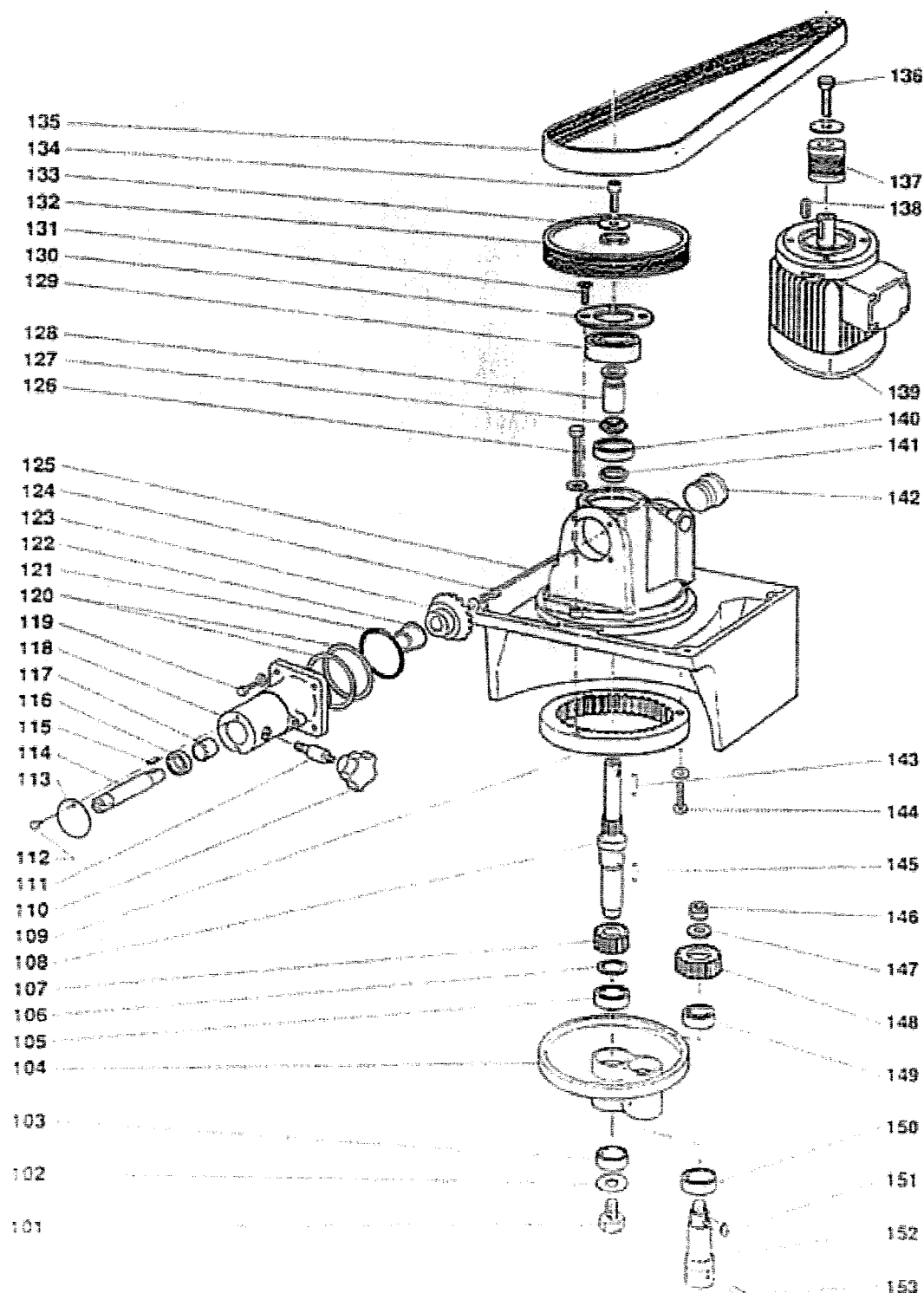
Vue ci-dessous en coupe partielle



• Modélisation cinématique :

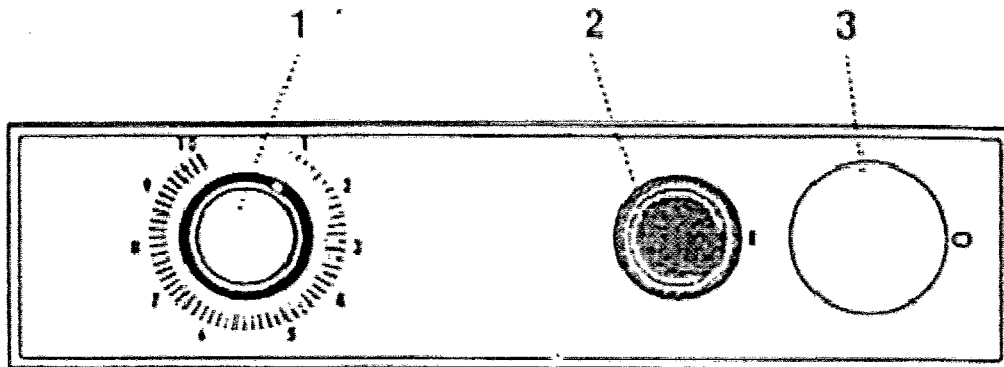


- Eclaté du mécanisme:



4) Tableau de commande :

Le BE 10 A comprend :



1. potentiomètre (repères vitesses de 1 à 10)
2. bouton poussoir marche
3. bouton poussoir arrêt type « coup de poing »

5) Fonctionnement et sécurité :

Le BE 10A ne peut fonctionner que si :

- L'écran de sécurité bol est abaissé
- Le berceau est en position haute

Mise en marche :

En appuyant sur le bouton marche le moteur démarre après 1 seconde, puis accélère progressivement jusqu'à la vitesse affichée par le bouton potentiomètre.

Nota : toujours démarrer en vitesse 1 pour éviter les projections, puis adapter la vitesse en fonction du travail demandé.

Variation électronique de la vitesse :

Tourner lentement le potentiomètre, bouton gradué de 1 à 10, dans le sens horaire pour augmenter la vitesse. Sens inverse pour la diminuer. Ce qui offre un choix infini de vitesses.

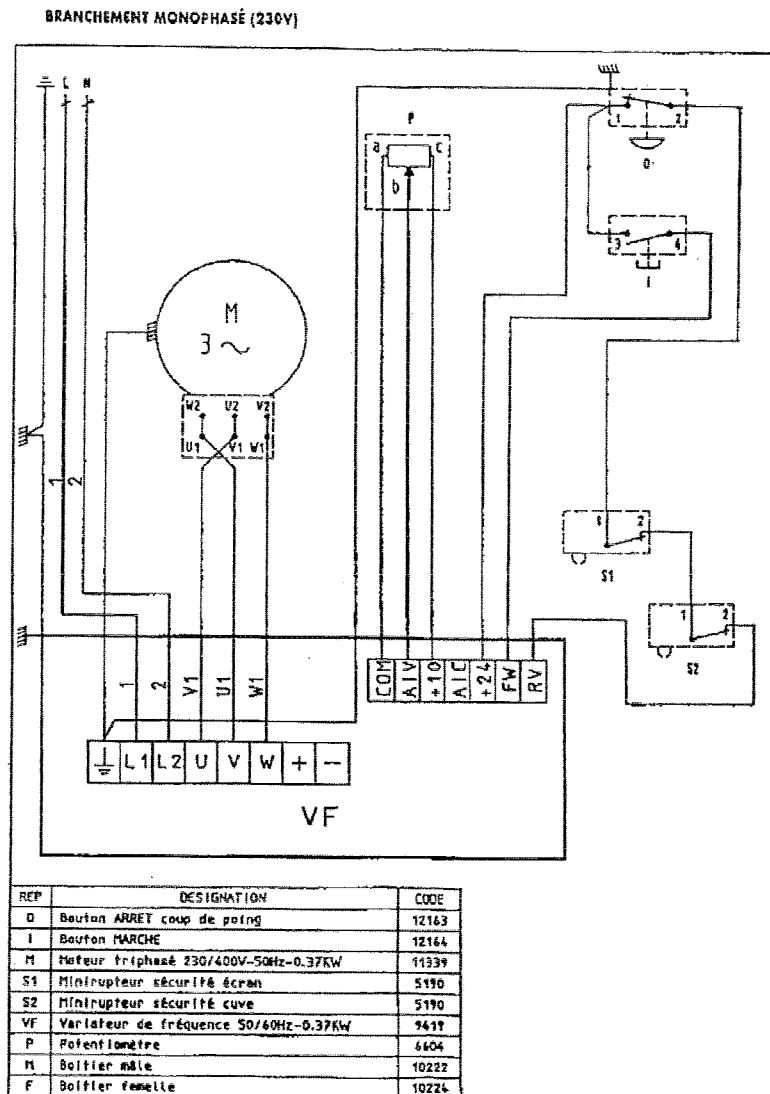
Arrêt :

Utiliser le bouton « coup de poing »

Relever l'écran de sécurité et descendre le berceau porte-bol

Le BE10 A est en sécurité

6) Branchement monophasé 230 V :



Nota :

Informations sur le variateur :

- ✓ variation de la fréquence de sortie de 20 Hz à 120 Hz (tolérance 2%) ;
- ✓ respect de la loi $\frac{U}{f} = \text{constante}$ de 20 à 50 Hz (position 1 à 4 du potentiomètre) ;
- ✓ pour $f > 50$ Hz, $U = \text{cte} = 230\text{V}$ (position 5 à 10 du potentiomètre).

Le couple moteur diminue en conséquence, mais les grandes vitesses de rotations sont utilisées pour des mélanges très fluides en général).

Caractéristiques d'utilisation :

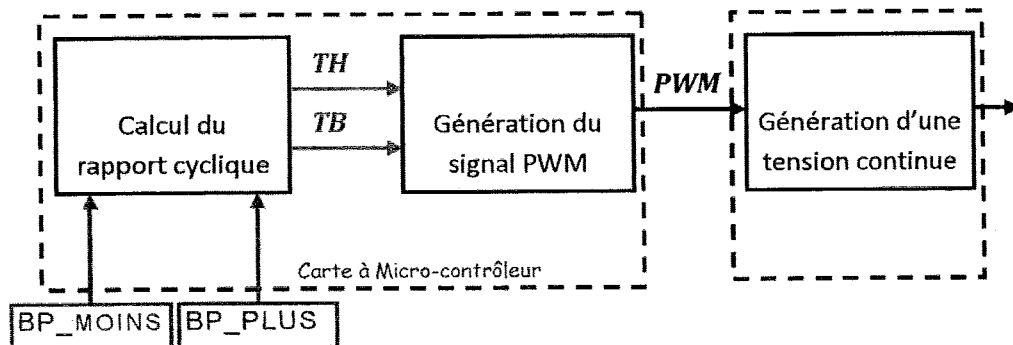
- ✓ Couple nominal $C_n = 2,5 \text{ N.m}$
- ✓ Couple maxi $C_m = 7,5 \text{ N.m}$

7) Modification de la commande :

Il est prévu de remplacer le potentiomètre par une commande électronique.

La génération de la tension de consigne du variateur de vitesse nécessite :

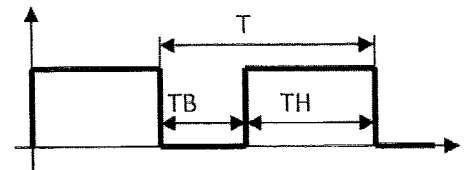
- ✓ **2 structures logicielles** « Calcul du rapport cyclique » et « Génération du signal PWM », implantées dans le micro-contrôleur **PIC16F84**.
- ✓ **1 structure matérielle** : « Génération d'une tension continue » : **carte «PWM»**.



- **Calcul du rapport cyclique :**

Le programme lit périodiquement l'état des boutons poussoirs BP_PLUS et BP_MOINS.

- ⇒ Si BP_PLUS est actif, TH est incrémentée et TB est décrétementée.



Les variables logicielles TH et TB caractérisent le Rapport Cyclique (RCy) du signal PWM.

- ⇒ Elles sont complémentaires : si TH=80, alors TB=20 et Rcy=80%.

L'appui simultané sur les 2 boutons poussoirs n'est pas géré.

- **Génération du signal PWM :**

Le programme génère, en boucle, un Niveau Logique Haut (NLH) puis un Niveau Logique BAS (NLB), sur une sortie du micro-contrôleur.

- ⇒ Les durées du NLH et du NLB dépendent respectivement des valeurs de TH et TB.
- ⇒ Le signal carré « PWM », ainsi créé, possède une fréquence fixe et un rapport cyclique indexé aux valeurs de TH et TB.

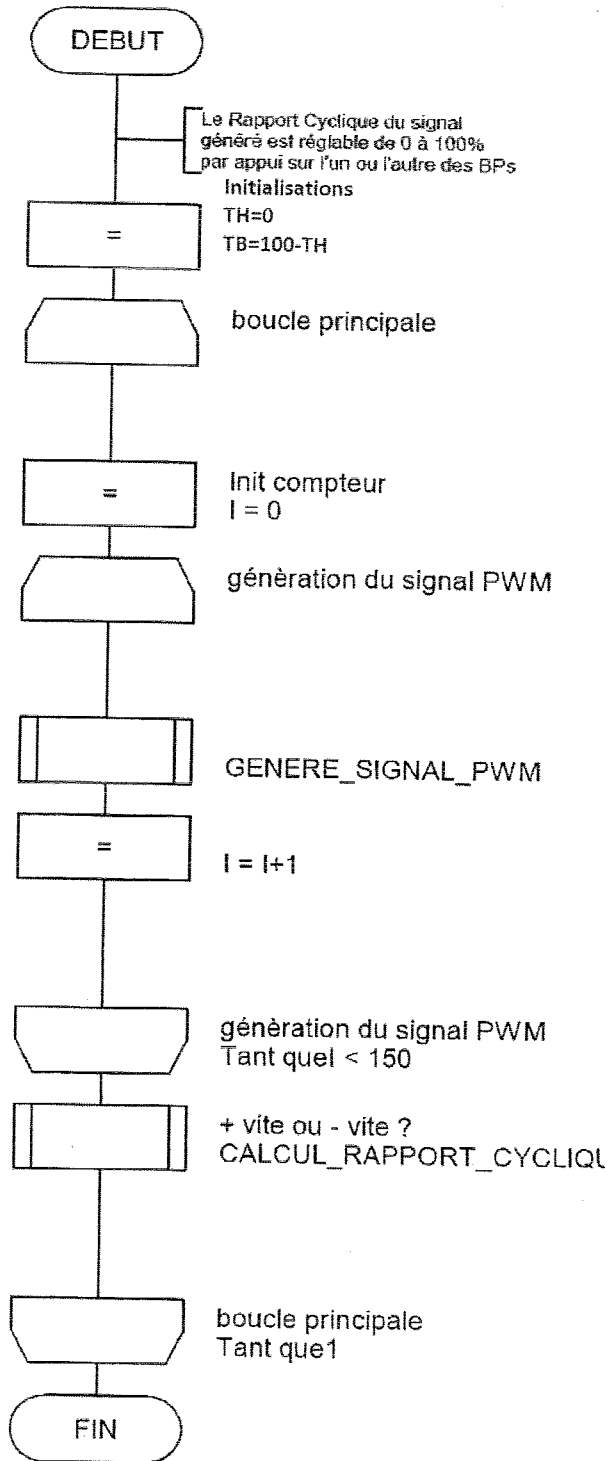
- **Génération d'une tension continue**

Cette structure génère 2 tensions continues dont l'amplitude est proportionnelle au rapport cyclique du signal PWM. Lorsque le rapport cyclique évolue de 0 à 100%, le potentiel de la sortie S1 évolue de 0V à 10V et celui de la sortie S2 de 0V à 5V.

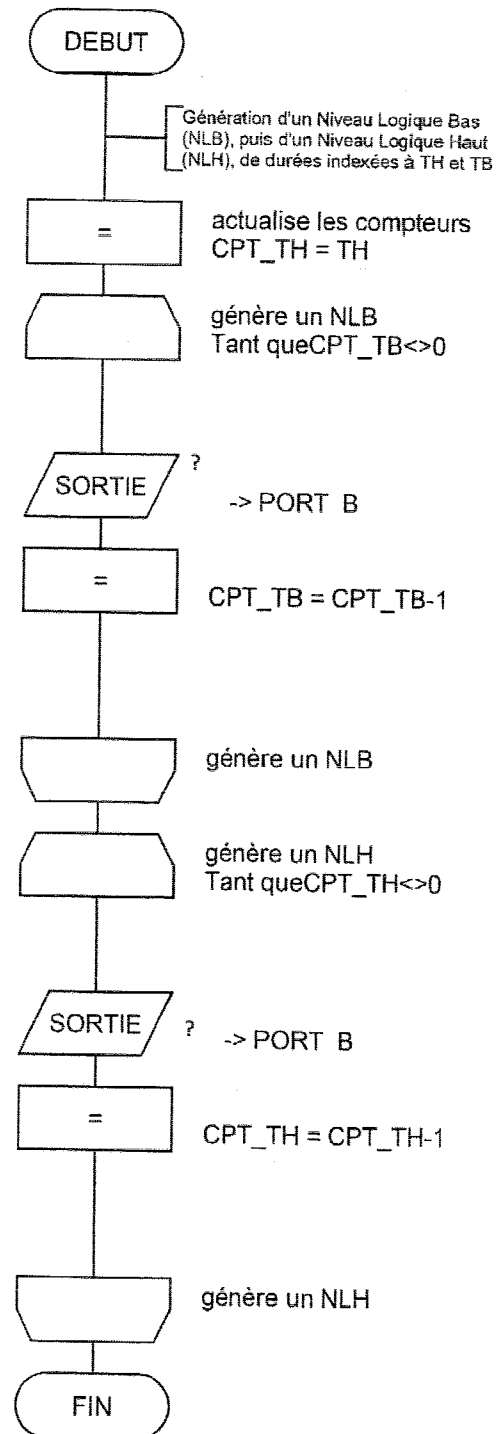
Annexe 1

« Génération d'un signal PWM : programme générique à configurer »

Programme principal : « PWM0.fcf »

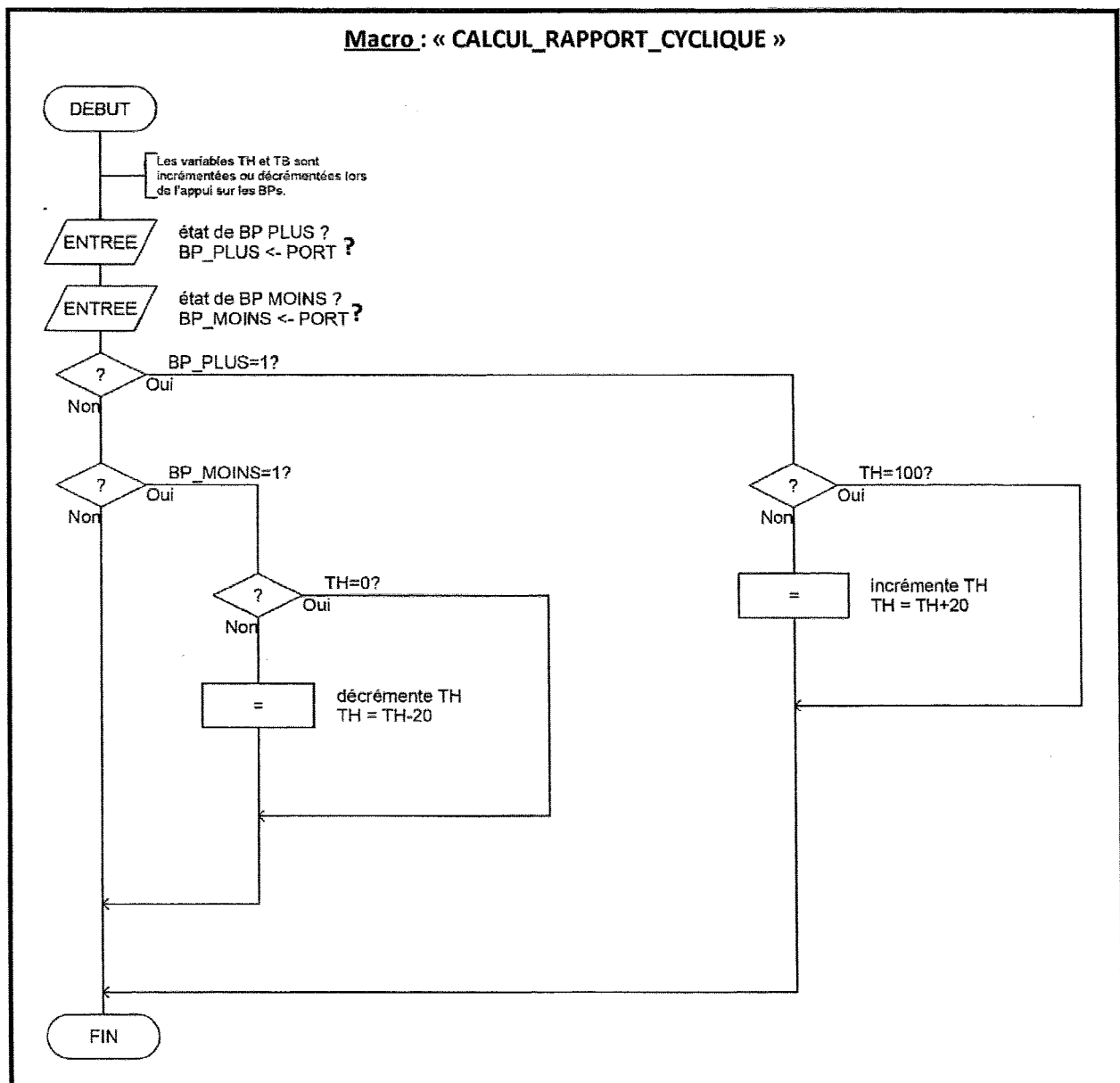


Macro : GENERE_SIGNAL_PWM »

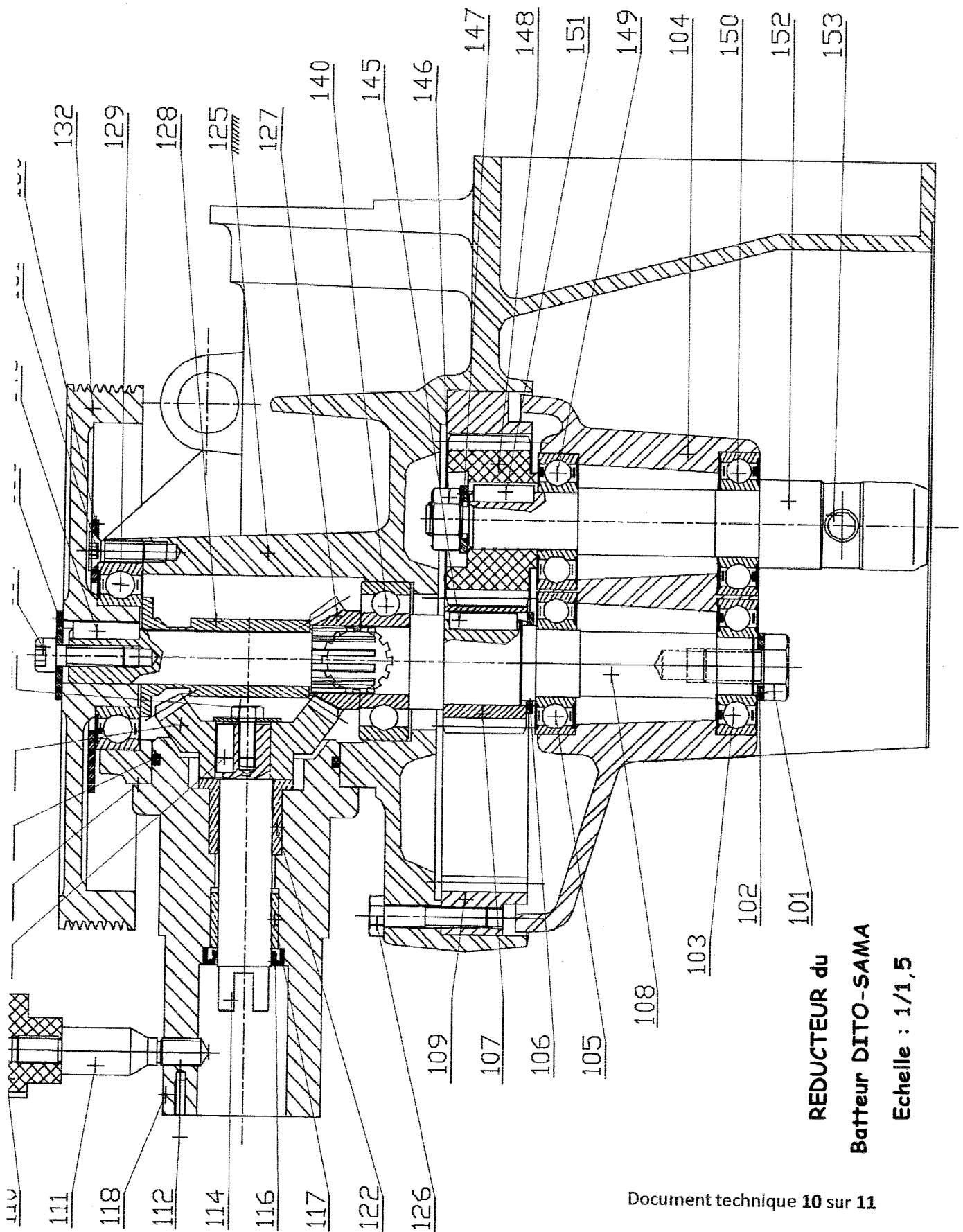


Annexe 2

« Génération d'un signal PWM : programme générique à configurer »



Annexe 3



REDUCTEUR du
Batteur DITO-SAMA
Echelle : 1/1,5

Annexe 4

Nomenclature du mécanisme

Rep.	Nb.	Désignation
101	1	Vis H M10-16
102	1	Rondelle 32x11x3
103	1	Roulement 6203 double étanchéité
104	1	Porte satellite
105	1	Roulement 6004 double étanchéité
106	1	Rondelle d'appui
107	1	Pignon planétaire
108	1	Arbre planétaire
109	1	Couronne dentée
110	1	Bouton
111	1	Axe de bouton
112	1	Vis C M3-8
113	1	Opércule
114	1	Arbre prise accessoires
115	1	Clavette C5x5x14
116	1	Joint à lèvres 16x24x7
117	1	Coussinet
118	1	Fourreau
119	4	Vis H M5-16
	4	Rondelle CS M5
120	2	Joint papier
121	1	Joint torique 51x2,5
122	1	Coussinet
123	1	Roue conique
124	1	Vis H M5-12
	1	Rondelle CS L5
125	1	Corps
126	1	Vis H M6-60
	1	Rondelle M6

Rep.	Nb.	Désignation
127	1	Pignon conique
128	1	Entretoise pignon
129	1	Roulement 6006 double étanchéité
130	1	Rondelle d'appui
131	4	Vis F M5-16
132	1	Poulie réceptrice ϕ 160
133	1	Rondelle 24x6,2x2
134	1	Vis CHC M6-16
135	1	Courroie polyV 762j8
136	1	Vis H M5-25
	1	Rondelle (livrée avec le moteur)
137	1	Poulie motrice ϕ 35
138	1	Clavette (livrée avec le moteur)
139	1	Moteur triphasé 230/400V 50Hz P=370W
140	1	Roulement 6204 double étanchéité
141	1	Joint à lèvres
142	1	Embout
143	1	Clavette C5x5x14
144	2	Vis H M6-30
	2	Rondelle M6
145	1	Clavette C5x5x20
146	1	Ecrou frein H M10
147	1	Rondelle plate M10
148	1	Pignon satellite
149	1	Roulement 6203 double étanchéité
150	1	Roulement 6004 double étanchéité
151	1	Clavette C5x5x18,5
152	1	Arbre porte-outils
153	1	Goupille G01 $\varnothing$ 8x34

ETUDE DU SYSTEME.

A- Analyse fonctionnelle :

Question 1) *Situer* l'actionneur dans la chaîne d'énergie :

- | | |
|--------------|----------------|
| A) alimenter | B) distribuer |
| C) convertir | D) transmettre |

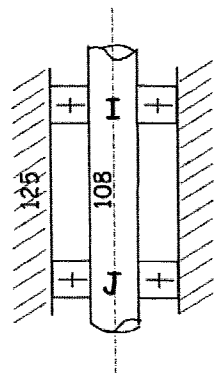
Question 2) *Indiquer* les caractéristiques de l'actionneur monté sur ce système :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A) variateur de fréquence | B) moteur asynchrone triphasé |
| C) moteur asynchrone monophasé | D) variateur de vitesse |

B- Analyse globale système, modélisation :

Le guidage en rotation de l'arbre 108 par rapport au bâti 125 est réalisé par les roulements 129 et 140 (annexe 3).

La modélisation équivalente de ce guidage conduit à la représentation d'une liaison pivot d'axe $(O, \vec{z})$ (voir modélisation cinématique).



Question 3) *Observer* sur le dessin d'ensemble le montage de ces roulements.

Indiquer en vue d'une modélisation architecturale, les noms des liaisons simples qu'il conviendrait de définir en I (rlt 129) et J (rlt 140).

Note : le schéma technologique joint est volontairement incomplet.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| A) (I) rotule, (J) linéaire annulaire | B) (I) linéaire annulaire, (J) linéaire annulaire |
| C) (I) rotule, (J) rotule | D) (I) linéaire annulaire, (J) rotule |

Question 4) *Rappeler* le nom de la liaison simple réalisée en I ainsi que la forme dans l'espace du torseur des actions mécaniques transmissibles associé.

A) linéaire annulaire $I \begin{Bmatrix} X & 0 \\ Y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} R$

B) rotule $I \begin{Bmatrix} X & 0 \\ Y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} R$

C) rotule $I \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y & 0 \\ Z & 0 \end{Bmatrix} R$

D) linéaire annulaire $I \begin{Bmatrix} 0 & L \\ 0 & M \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} R$

C- Etude de la chaîne d'énergie du batteur :

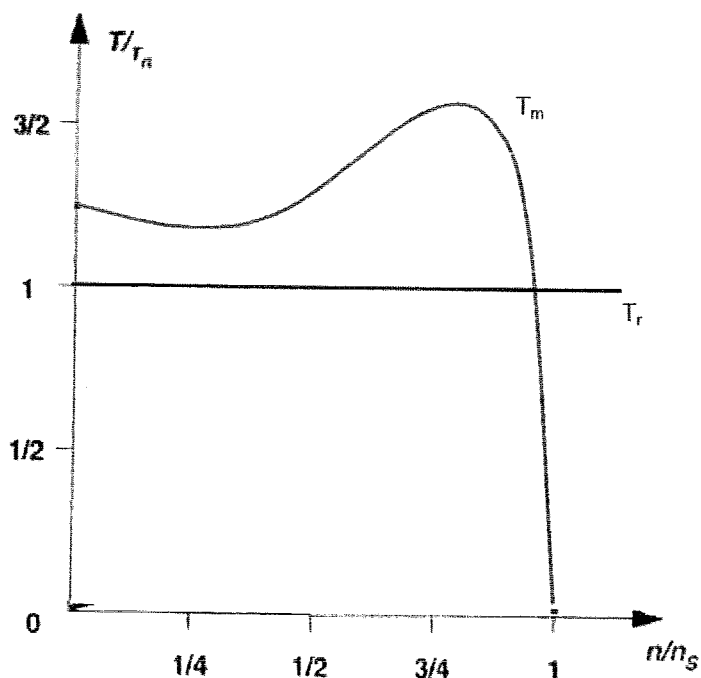
C₁- Analyse du variateur :

La variation de vitesse est réalisée par un variateur électronique.

Question 5) Rappeler les fonctions réalisées par un variateur :

- A) redresseur / onduleur B) passage de DC→AC puis AC→DC
C) onduleur / redresseur D) passage de AC→DC puis DC→AC

Soit la représentation du couple moteur fonction de la vitesse et du couple résistant :



Question 6) Indiquer où se situe le point de fonctionnement :

- A) à l'intersection de T_r et de l'ordonnée B) à l'intersection de T_r et de T_m
C) à l'intersection de T_m et de l'abscisse D) au point (1 ; 1)

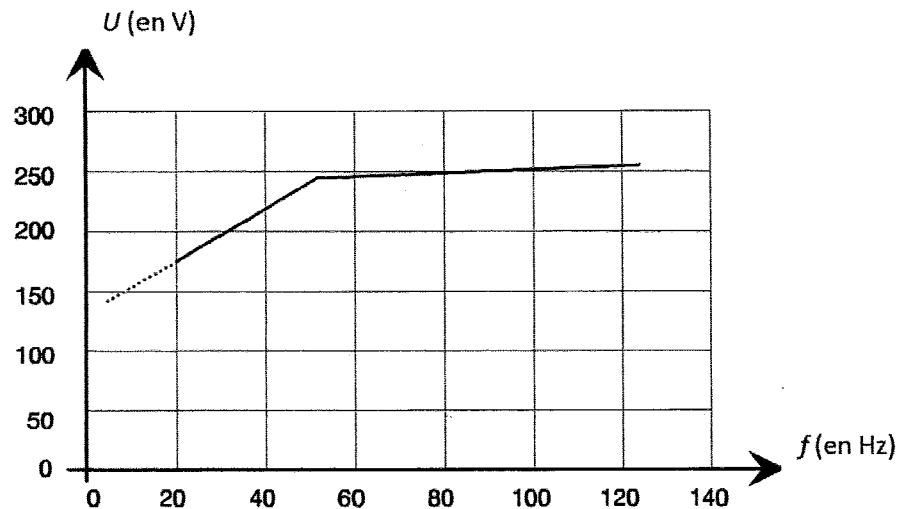
Question 7) On appelle « n » la vitesse déterminée précédemment, à partir de cette même représentation, **indiquer** l'évolution de la vitesse « n' » du moteur si la charge augmente (T_R).

- A) $n = n'$ B) $n' > n$
C) $n > n'$ D) $\frac{n'}{n} < 1$

Pour chaque position du potentiomètre, on a mesuré les caractéristiques suivantes du moteur

position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f (Hz)	20	33	40	54	64	83	96	106	117	125
U (V)	170	196	226	245	247	249	250	252	254	254
I (A)	1,7	1,26	1,2	1,04	0,87	0,7	0,66	0,64	0,63	0,6

Soit la caractéristique $U(f)$:



Question 8) Indiquer le(s) commentaire(s) approprié(s) :

- A) Pour une fréquence comprise entre 0 Hz et 125 Hz, la caractéristique $U(f)$ est une fonction proportionnelle.
- B) Pour une fréquence comprise entre 20 Hz et 125 Hz, la caractéristique $U(f)$ est une fonction linéaire.
- C) Pour une fréquence comprise entre 20 Hz et 50 Hz, la caractéristique $U(f)$ est une fonction affine.
Pour une fréquence comprise entre 50 Hz et 125 Hz, la tension d'alimentation U est constante.
- D) Pour une fréquence comprise entre 20 Hz et 50 Hz, la caractéristique $U(f)$ est une fonction linéaire.
Pour une fréquence comprise entre 50 Hz et 125 Hz, la tension d'alimentation U est constante.

Sur les machines asynchrones on fait varier la vitesse, en maintenant le rapport $\frac{U}{f} = \text{cte}$; de plus sur ce système on a un couple proportionnel au carré de la vitesse : $Tr = k.n^2$

Question 9) Indiquer le rapport existant entre le couple Tr , la fréquence du signal, et la tension d'alimentation:

- A) Le couple électromagnétique est proportionnel au rapport $(\frac{U}{f})^2$.
- B) Le couple électromagnétique est inversement proportionnel au rapport $(\frac{U}{f})^2$.
- C) Le couple électromagnétique est proportionnel au rapport $(\frac{f}{U})^2$.
- D) Le couple électromagnétique est proportionnel au rapport $(\frac{U}{f})^{0.5}$.

Question 10) Préciser les conséquences sur le couple :

A) Pour les fréquences comprises entre 20 et 50 Hz on s'aperçoit que ce couple est plus important.

Pour des fréquences comprises entre 50 et 125 Hz, la tension U reste constante, donc le couple électromagnétique diminue.

B) Pour les fréquences comprises entre 20 et 50 Hz on s'aperçoit que ce couple est moins important.

Pour des fréquences comprises entre 50 et 125 Hz, la tension U reste constante, donc le couple électromagnétique augmente.

C) Pour les fréquences comprises entre 20 et 50 Hz on s'aperçoit que ce couple est plus important.

Pour des fréquences comprises entre 50 et 125 Hz, la tension U reste constante, donc le couple électromagnétique augmente.

D) Pour les fréquences comprises entre 20 et 50 Hz on s'aperçoit que ce couple est moins important.

Pour des fréquences comprises entre 50 et 125 Hz, la tension U reste constante, donc le couple électromagnétique diminue.

Question 11) Interpréter ce résultat pour le batteur BE10 A :

A) Pour de faibles vitesses de rotation le batteur est utilisé principalement pour pétrir des pâtes qui présentent un couple résistant plus important. Pour des vitesses plus élevées (fréquences comprises entre 50 et 125 Hz), le couple électromagnétique diminue. Ceci n'est pas préjudiciable compte tenu de la faible viscosité des fluides alimentaires travaillés à grande vitesse.

B) Pour de faibles vitesses de rotation le batteur est utilisé principalement pour pétrir des pâtes qui présentent un couple résistant moins important. Pour des vitesses plus élevées (fréquences comprises entre 50 et 125 Hz), le couple électromagnétique augmente. Ceci n'est pas préjudiciable compte tenu de la viscosité des fluides alimentaires travaillés à grande vitesse.

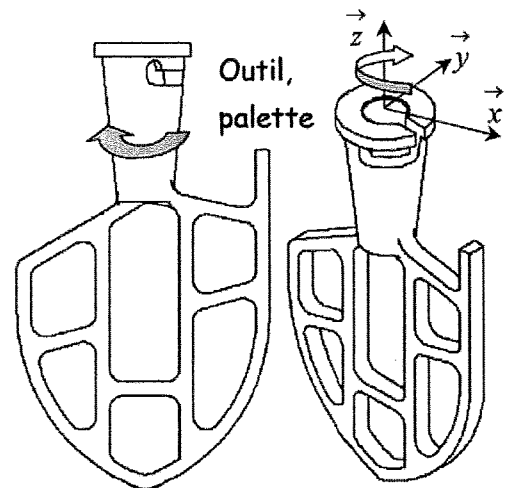
C) Pour de faibles vitesses de rotation le batteur est utilisé principalement pour pétrir des pâtes qui présentent un couple résistant plus important. Pour des vitesses plus élevées (fréquences comprises entre 50 et 125 Hz), le couple électromagnétique diminue. Ceci est préjudiciable compte tenu de la viscosité des fluides alimentaires travaillés à grande vitesse.

D) Pour de faibles vitesses de rotation le batteur est utilisé principalement pour pétrir des pâtes qui présentent un couple résistant plus important. Pour des vitesses plus élevées (fréquences comprises entre 50 et 125 Hz), le couple électromagnétique diminue. Ceci n'est pas préjudiciable compte tenu de la forte viscosité des fluides alimentaires travaillés à grande vitesse.

C₂- Etude fonction transmettre :

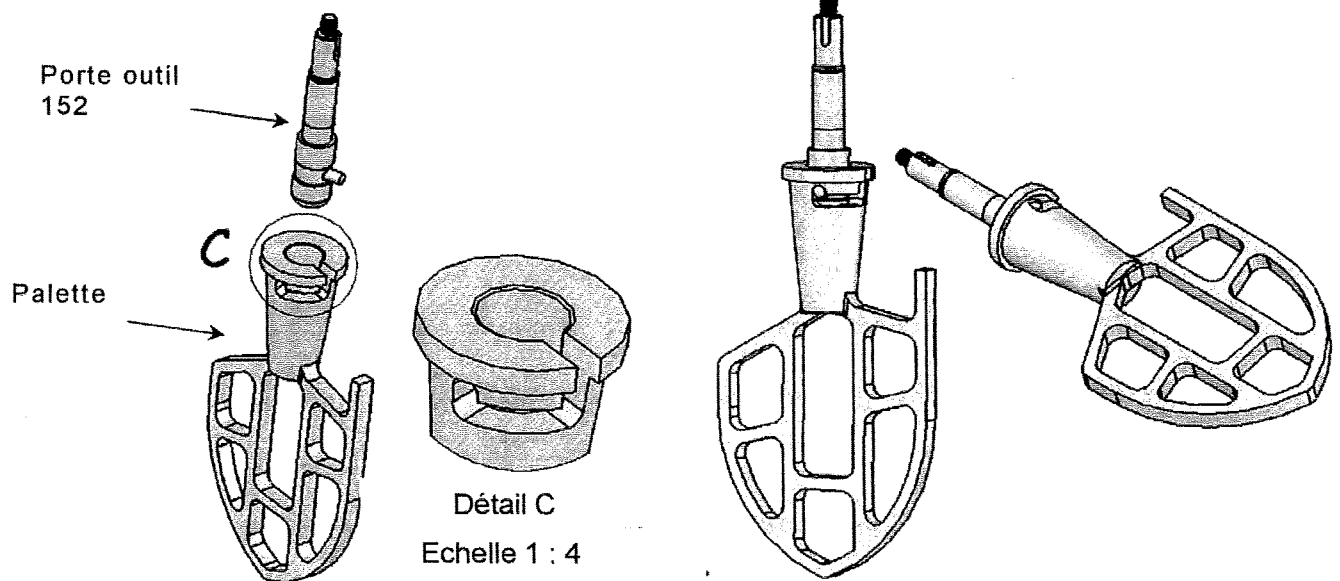
Le raccordement électrique en 240V (2P+T) doit assurer le seul sens de rotation correct de l'outil.

Ainsi l'arbre 152 doit tourner dans le sens horaire pour permettre l'entraînement en rotation de l'outil et éviter son décrochage sous l'action du malaxage.



Question 12) Observer ci-dessous la nature des surfaces mises en contact lors de l'assemblage de l'arbre porte outil 152 et de la palette.

Identifier alors les caractères de liaison qui décrivent le montage réalisé, et garantissent ainsi l'entraînement en rotation de l'outil.



A) démontable

C) par obstacle

B) partielle

D) par adhérence

Question 13) Les entités contraintes pour la réalisation virtuelle de l'assemblage précédent sont exclusivement des surfaces cylindriques.

Citer en fonction de ces entités le type de contrainte modeleur à utiliser, pour réaliser la liaison complète entre l'arbre porte outil 152 et la palette.

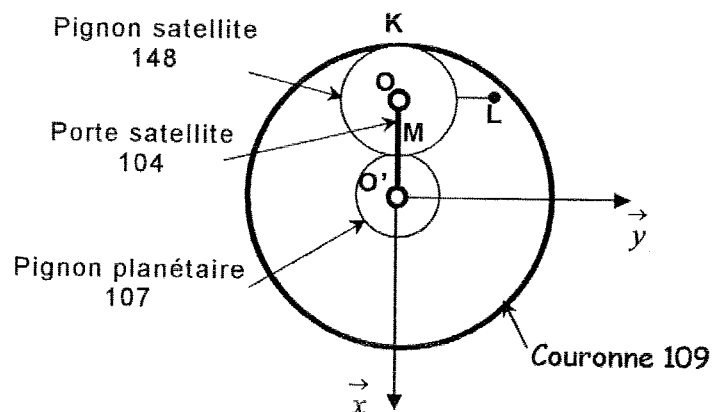
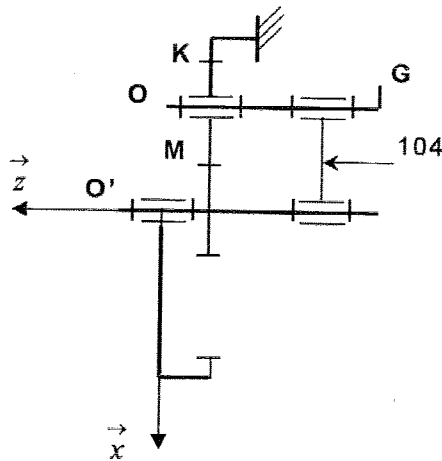
A) coïncidente

B) parallèle

C) perpendiculaire

D) tangente

Question 14) Observer ci-dessous les modélisations proposées, et **valider** les affirmations correctes quant au sens de rotation proposé.



A) 148 tourne dans le même sens que 107

B) 104 tourne dans le même sens que 107

C) le moteur tourne dans le même sens que 107 D) 104 est fixe par rapport à 109

Question 15) L représente un point extrême appartenant à l'outil de brassage lié au pignon satellite 148.

Préciser, pour la position ci-dessus, les caractéristiques d'orientation du support Δ du vecteur vitesse du point L lié au pignon satellite 148, dans son mouvement par rapport à la couronne 109, Δ de $\vec{V}(L \in 148/109)$:

A) $\perp$ à (K,L)

B) $\perp$ à (O,L)

C) $\parallel$ à (O,M)

D) tangent à $T(L \in 148/109)$

Question 16) En utilisant les informations données dans la nomenclature *calculer* le rapport de transmission i_1 du système poulie courroie.

A) $i_1 = 0,219$

B) $i_1 = - 0,219$

C) $i_1 = - 4,57$

D) $i_1 = 1$

Question 17) On donne le rapport de transmission $i_2 = 0,41$ entre le planétaire 107 et l'arbre porte outil 152 lié au satellite 148.

Calculer le rapport de transmission global I_g entre le moteur et l'arbre porte outil.

A) $I_g = i_1 + i_2 = 0,629$

B) $I_g = \frac{i_1}{i_2} = 0,534$

C) $I_g = \frac{i_2}{i_1} = 1,872$

D) $I_g = i_1 \times i_2 = 0,089$

Question 18) On donne le rendement du système poulies courroie $\eta_1 = 0,6$ ainsi que celui dû aux différents engrenages $\eta_2 = 0,8$.

Identifier l'expression littérale qui permettrait de déterminer le couple de sortie sur l'arbre porte-outils 152 (C_{152}) en fonction du couple utile moteur (C_{um}).

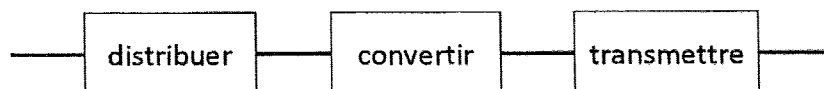
A) $C_{152} = \frac{C_{um} \times \eta_2}{I_g \times \eta_1}$

B) $C_{152} = \frac{C_{um} \times \eta_1}{I_g \times \eta_2}$

C) $C_{152} = \frac{C_{um} \times \eta_1 \times \eta_2}{I_g}$

D) $C_{152} = \frac{C_{um} \times I_g}{\eta_1 \times \eta_2}$

C₃- Bilan énergétique :



Pour la position 4 du potentiomètre et pour un fonctionnement à demi-charge (3 kg de farine et 1,5 L d'eau), on a relevé :

- la puissance absorbée par le batteur : $P_{ab} = 300 \text{ W}$.
- la puissance totale dissipée par le variateur $P_{dis} = 22 \text{ W}$. (donnée Télémécanique).
- l'influence de la charge moteur sur le rendement, est donnée dans le tableau suivant :

Charge :	1/2	3/4	4/4
η :	0.66	0.7	0.7

Question 19) Identifier le calcul qui permet de déterminer le rendement η_3 de l'ensemble {variateur + moteur} :

A) $\eta_3 = \frac{300}{300-22} \times 0.7 = 0.75$

B) $\eta_3 = \frac{300}{300-22} \times 0.66 = 0.71$

C) $\eta_3 = \frac{300}{300-22} \times \frac{1}{0.7} = 1.5$

D) $\eta_3 = \frac{300-22}{300} \times \frac{1}{0.66} = 1.4$

Question 20) Indiquer quelle(s) expression(s) correspond(ent) au calcul du rendement de la chaîne d'énergie complète :

A) $\eta_g = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$

B) $\eta_g = (\eta_1 + \eta_2) \times \eta_3$

C) $\eta_g = \frac{\eta_3}{\eta_1 \times \eta_2}$

D) $\eta_g = \frac{\eta_3}{\eta_1 + \eta_2}$

C4- Vérification normes, solutions constructives :

Question 21) On donne la norme du vecteur distance $\|\vec{KL}\| = 108 \text{ mm}$, à vitesse maximale on relève la norme $\|\vec{V}(L \in 148/109)\| = 3,3 \text{ m/s}$, **déterminer** pour ces conditions la fréquence de rotation N 148/109.

A) N 148/109 = 30,42 tr/min

B) N 148/109 = 50,28 tr/min

C) N 148/109 = 750,69 tr/min

D) N 148/109 = 291,78 tr/min

Le constructeur annonce une vitesse de rotation maximale de l'outil de brassage de 34,5 rad/s, la norme impose l'arrêt en un temps maxi de 4s.

Question 22) Pour ces conditions, et lors d'un fonctionnement cuve vide **calculer** la décélération de l'arbre moteur durant la phase de freinage.

A) $\alpha = -48 \text{ rad/s}^2$

B) $\alpha = -8,62 \text{ rad/s}^2$

C) $\alpha = -96 \text{ rad/s}^2$

D) $\alpha = 48 \text{ rad/s}^2$

Question 23) Indiquer le nombre de tours fait par l'outil avant l'arrêt.

A) 122 tours

B) 768 tours

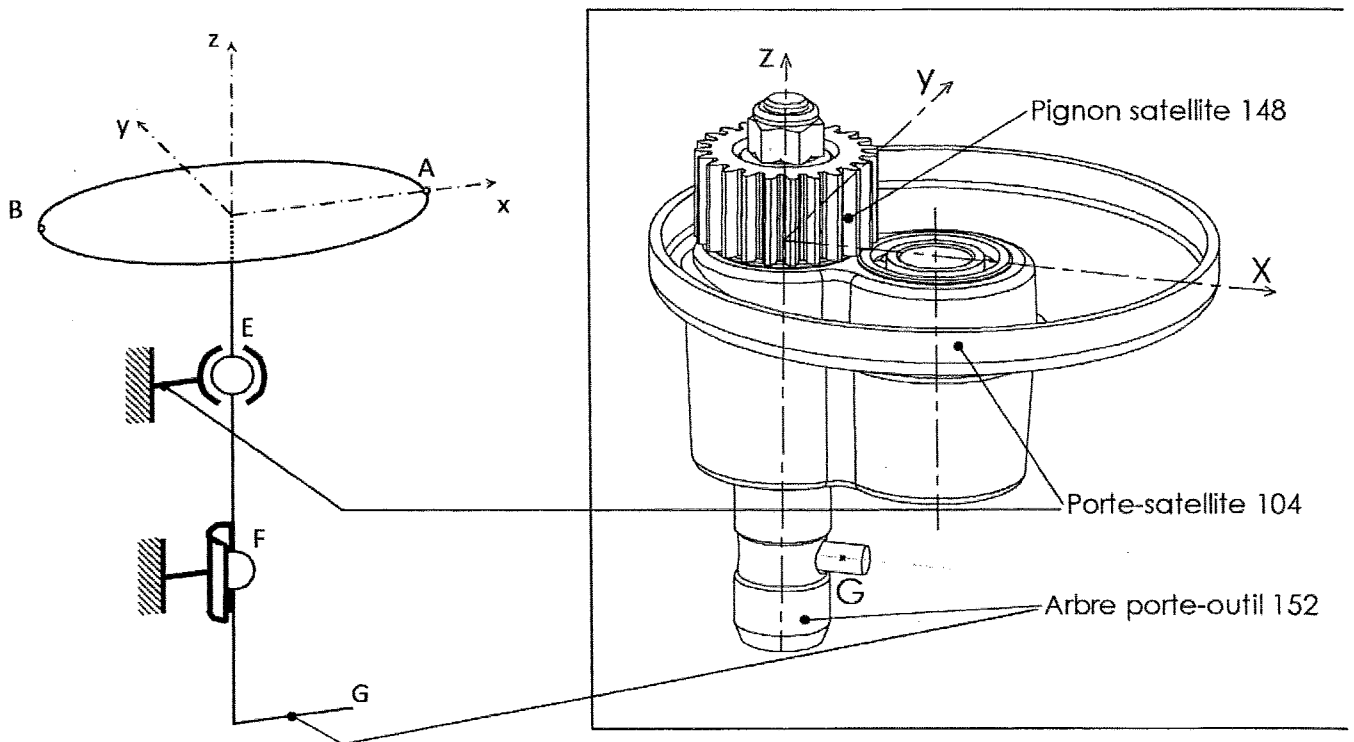
C) 11 tours

D) 69 tours

De façon à déterminer les charges qui s'appliquent sur les roulements 149 et 150 on propose ci-dessous la modélisation de cet ensemble.

Ces roulements assurent le guidage en rotation de l'arbre porte-outils.

Modélisation de l'arbre porte-outils (152)



Le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur le système matériel isolé

$S = \{146, 147, 148, 151, 152, 153\}$ fait apparaître l'existence de 5 actions.

On modélise l'action mécanique de l'outil sur l'arbre (152) en G par un glisseur $\vec{F}(\text{outil} \rightarrow 152)$ $\begin{vmatrix} 0 \\ F \\ 0 \end{vmatrix}$ dans le repère lié à l'arbre porte-outils (152).

Le point d'application de cette action mécanique est situé en $G(17,5; 0; -104)$.

Le couple disponible sur l'arbre porte outil 152 ; $\vec{C}(\text{ext} \rightarrow 152) = -9,3 \vec{z}$ avec :

$$\|\vec{C}(\text{ext} \rightarrow 152)\| = 9,3 \text{ Nm.}$$

Question 24) Déterminer l'action mécanique (en N) exercée par l'outil en G sur l'arbre porte-outils (152).

A) $\vec{F}(\text{outil} \rightarrow 152) = -531,4 \vec{y}$

B) $\vec{F}(\text{outil} \rightarrow 152) = 531,4 \vec{y}$

C) $\vec{F}(\text{outil} \rightarrow 152) = 531,4 \vec{x}$

D) $\vec{F}(\text{outil} \rightarrow 152) = 89,42 \vec{y}$

L'étude de l'équilibre de l'ensemble S réalisée par un logiciel donne au centre de liaison en E et F les résultats suivants :

$$\Gamma(104 \rightarrow S) = \begin{Bmatrix} 56,08 & 0 \\ 492,89 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_E R$$

$$\Gamma'(104 \rightarrow S) = \begin{Bmatrix} -16,36 & 0 \\ -923,76 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_F R$$

Question 25) Calculer (Newtons) les charges radiales permettant de valider le choix des roulements 149 (situé en E) et 150 (situé en F).

A)	Au pt E	Au pt F
Charge radiale en N	1548,97	940,12

B)	Au pt E	Au pt F
Charge radiale en N	56,08	16,36

C)	Au pt E	Au pt F
Charge radiale en N	492,89	923,76

D)	Au pt E	Au pt F
Charge radiale en N	496	924

Les résultats des calculs précédents, comparés aux caractéristiques fournies ci-dessous pour chacun des roulements permettent de valider leur montage.

Référence	Capacité dynamique : C	Capacité statique : C ₀	Vitesse limite, N max
6203 en E	9560 N	4750 N	20 000 tr/min
6004 en F	9360 N	5000 N	20 000 tr/min.

Question 26) Dédurre de vos calculs et des différentes données le coefficient de sécurité statique S₀ résultant du montage en F.

A) S₀ = 0,18

B) S₀ = 5,41

C) S₀ = 312,5

D) S₀ = 53,1

D- Amélioration de la commande du système :

On se propose de concevoir une commande numérique pour le réglage de la fréquence de rotation du porte-satellite.

Pour cela, on utilisera :

- une carte à micro-contrôleur équipée d'une carte « PWM »
- et de 2 boutons poussoirs : « BP_MOINS » et « BP_PLUS ».

L'appui sur les boutons poussoirs permet de régler le rapport cyclique du signal PWM.

La carte PWM permet de générer la tension de consigne du variateur de vitesse « U_{cv} ».

L'affectation des broches du microcontrôleur est imposée :

Affectation des broches du micro-contrôleur	
BP_MOINS	A0
BP_PLUS	A1
Signal PWM	A2

D'après les mesures précédentes, la tension de consigne du variateur de vitesse « U_{cv} » doit être réglable de 0V à +10V (ou 0V à +5V en fonction du variateur).

Vous disposez des programmes (voir documents techniques) :

- « PWM0.fcf » : programme générique qu'il suffit de configurer pour générer le signal « PWM ».
- Les annexes 1, 2 présentent, respectivement, les algorithmes du programme principal, de la macro « GENERE_SIGNAL_PWM » et de la macro « CALCUL_RAPPORT_CYCLIQUE ».

Question 27) Préciser comment est calculé le rapport cyclique α :

A) $\alpha = TB/T$

B) $\alpha = T/TB$

C) $\alpha = 1/T$

D) $\alpha = 1/TH$

Question 28) Consulter la macro « CALCUL_RAPPORT_CYCLIQUE », puis *préciser* le rôle et la configuration des 2 entités « ENTREE ».

- A) La première entité permet d'affecter l'état de l'entrée A1 à la variable «BP_PLUS ». La deuxième entité permet d'affecter l'état de l'entrée A0 à la variable « BP_MOINS ».
- B) La première entité permet d'affecter l'état de l'entrée «BP_PLUS » à la variable A1. La deuxième entité permet d'affecter l'état de l'entrée « BP_MOINS » à la variable A0.
- C) La première entité permet d'affecter l'état de l'entrée A0 à la variable «BP_PLUS ». La deuxième entité permet d'affecter l'état de l'entrée A1 à la variable « BP_MOINS ».
- D) La première entité permet d'affecter l'état de l'entrée «BP_PLUS » à la variable A1. La deuxième entité permet d'affecter l'état de l'entrée « BP_MOINS » à la variable A2.

Question 29) *Indiquer* les valeurs que peuvent prendre TH et TB.

- A) TB peut prendre les valeurs 0, 20, 40, 60, 80, 100 et TH = 0.
- B) TB peut prendre les valeurs 0, 10, 30, 50, 70, 90 et TH = 0.
- C) TH et TB peuvent prendre les valeurs 0, 20, 40, 60, 80, 100.
- D) TH et TB peuvent prendre les valeurs 0, 10, 30, 50, 70, 90.

L'augmentation de la tension continue de consigne du variateur se fait en 6 paliers.

Ce dispositif de réglage de la vitesse de rotation est beaucoup moins performant que l'original.

On se propose d'optimiser les performances de cette commande numérique : la résolution du réglage de la vitesse de rotation du porte-satellite doit être inférieure à 10 tr.min^{-1} .

Question 30) *Indiquer* les modifications à effectuer pour améliorer cette commande :

- A) Il faut changer le microcontrôleur.
- B) Il faut changer les valeurs d'initialisations de TH et TB.
- C) Il faut augmenter la plage de variation des variables TH et TB.
- D) Il faut diminuer le pas d'incrément et de décrémentation de TH.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS INTERNE
DE RECRUTEMENT
des TECHNICIENS SUPERIEURS des ETUDES et de
L'EXPLOITATION de L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C.)

**CONNAISSANCES AERONAUTIQUES
(EPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE)**

Durée : 3 heures

Coefficient : 5

Cette épreuve comporte : 13 pages

- 1 page de garde (recto)
- 2 pages d'instruction pour remplir le QCM (recto-verso)
- 10 pages de texte (recto-verso) 50 questions.

Calculatrice Interdite

ÉPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE DE CONNAISSANCES AERONAUTIQUES

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

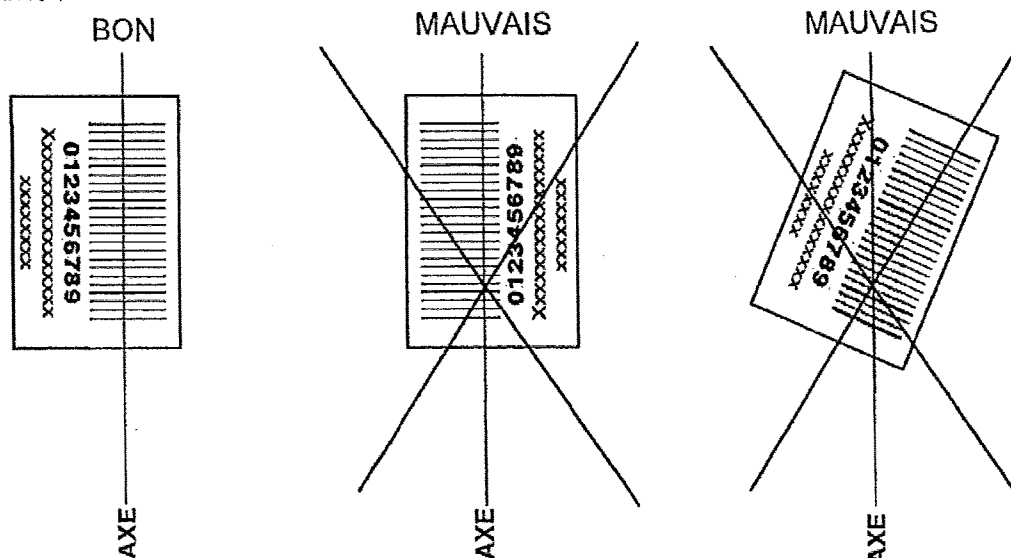
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

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

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification à **gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

5) Cette épreuve comporte 50 questions

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

6) A chaque question numérotée entre 1 et 50, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 51 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 50, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

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

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

Question n°1

Pour respecter les conditions VMC en espace aérien contrôlé sous le FL100 :

- A) La visibilité horizontale doit être supérieure à 1500 mètres et hors des nuages.
- B) La visibilité horizontale doit être égale ou supérieure à 5000 mètres, la distance horizontale aux nuages égale ou supérieure à 1500 mètres, la distance verticale minimale aux nuages de 300 mètres
- C) La visibilité horizontale doit être supérieure à 8000 mètres, la distance horizontale nuages supérieure à 1500 mètres, la distance verticale aux nuages de 300 pieds
- D) La visibilité doit être supérieure à 10 kilomètres, pas de nuages sous 5000 pieds

Question n°2

Une clairance VFR spécial :

- A) permet d'atterrir sur un aéroport à fort trafic
- B) est réservée aux pilotes professionnels
- C) permet de s'affranchir des conditions VMC en CTR
- D) est nécessaire pour atterrir sur un terrain contrôlé

Question n°3

Un plan de vol est obligatoire en VFR :

- A) Pour franchir les frontières
- B) Pour survoler les centrales nucléaires
- C) Pour naviguer entre deux aérodromes contrôlés
- D) Pour tous vols au dessus d'une altitude de 3000 pieds

Question n°4

A bord d'un aéronef équipé d'un transpondeur mode C, pour un vol en espace aérien non contrôlé, un pilote en VFR affichera :

- A) 7700
- B) 7000
- C) 8888
- D) Rien du tout, pour ne pas être repéré par les radars

Question n°5

Une autorisation des services de contrôle est nécessaire pour pénétrer en VFR dans un espace de classe :

- A) D
- B) E
- C) G
- D) Toutes les réponses sont justes

Question n°6

En France métropolitaine le vol en VFR est permis :

- A) De 8h à 20h
- B) De 6H au coucher du soleil plus 30 minutes
- C) Du lever du soleil au couché du soleil
- D) Pendant les heures de service du contrôle aérien uniquement

Question n°7

En cas de panne radio, si l'avion est équipé d'un transpondeur :

- A) Le pilote affichera 7600
- B) Le pilote affichera 7700
- C) Le pilote affichera 7000
- D) Le pilote éteindra le transpondeur et battra des ailes

Question n°8

En dehors des besoins de décollage et d'atterrissage, la hauteur minimale de croisière vis-à-vis d'une agglomération d'une largeur moyenne comprise entre 1200 et 3600 mètres est de :

- A) 50 m (170 ft)
- B) 150 m (500 ft)
- C) 300 m (1000 ft)
- D) 1000 m (3300 ft)

Question n°9

Les dernières prévisions météo vous ont permis de déterminer que vous subirez un vent de face de 10 kt sur votre trajet de 120 NM et compte-tenu de votre altitude de vol et du régime choisi, votre consommation sera de 45 litres par heure en croisière économique, pour une Vp moyenne de 130 kt.

Quelle est la quantité minimale de carburant réglementaire pour entreprendre ce voyage en VFR ?

- A) 67,5 litres
- B) 60 litres
- C) 78 litres
- D) Le plein complet

Question n°10

Avant d'entamer un vol VFR de nuit le pilote doit être titulaire :

- A) D'une aptitude médicale spécifique
- B) D'une licence de pilote professionnel
- C) D'une habilitation au vol VFR de nuit
- D) D'une qualification de vol aux instruments

Question n°11

La mention LDA sur la carte VAC signifie :

- A) La distance autorisée
- B) La longueur de piste disponible à l'atterrissage
- C) La longueur des avions admis sur l'aérodrome
- D) La largeur maximale des avions sur le parking

Question n°12

Je vole au FL35, le QNH est de 1031 hPa. Devant moi se trouve un obstacle à une altitude de 3000 ft :

- A) Je vais survoler cet obstacle avec une marge de 1000 ft
- B) Je vais survoler cet obstacle avec une marge de 500 ft
- C) Je vais survoler cet obstacle sans aucune marge de sécurité
- D) Je ne vais pas pouvoir survoler l'obstacle

Question n°13

Je suis autorisé à transiter à 5000 ft QNH en VFR dans un espace de classe D d'est en ouest. Devant moi se trouve un nuage qui ne me permettra pas de rester en condition VMC :

- A) Je continue droit devant car je peux voler en IMC en espace de classe D
- B) J'évite le nuage en descendant
- C) Je fais demi tour
- D) Je négocie avec le contrôleur un changement de trajectoire qui me permettra de garder les conditions VMC

Question n°14

Je vole en VFR à 120 kt et à 2500 ft ASFC. Quelles sont les conditions météo minimales pour survoler un aérodrome AFIS :

- A) 1500 mètres de visibilité, vol hors nuages, en vue du sol
- B) 5000 mètres de visibilité, plafond supérieur à 1500 ft sauf VFR spécial
- C) Conditions CAVOK
- D) C'est l'agent AFIS qui fixe les limitations météo.

Question n°15

En espace aérien non contrôlé, les pilotes VFR se séparent des vols IFR :

- A) En appelant le contrôle aérien qui fournira les informations de trafic connus
- B) En écoutant les reports des pilotes sur 121,500 MHz
- C) En respectant les conditions VMC et en se séparant selon les règles de l'air
- D) Les avions IFR ne volent pas dans les espaces aériens non contrôlés

Question n°16

**Vous prenez connaissance du message suivant concernant Carcassonne,
LFMK 121500Z 26010KT 9999 SCT020 26/15 Q1022
il s'agit là :**

- A) D'un TAF qui décrit le temps observé de 12h à 15h UTC
- B) Du METAR de 15h qui décrit le temps observé
- C) D'un TAF qui décrit le temps prévu entre 12h et 15h
- D) D'un NOTAM qui indique que la piste 26 est fermée de 10h à 22h

Question n°17

La route vraie est 025°. La déclinaison est de 5°W. Quelle est la route magnétique :

- A) 030°
- B) 020°
- C) 210°
- D) 200°

Question n°18

A 120 kt, avec un vent du 270° pour 20 kt, pour suivre la route magnétique 360°, le pilote prendra le cap :

- A) 010°
- B) 340°
- C) 020°
- D) 360°

Question n°19

Lors d'un virage à 60° d'inclinaison, le facteur de charge de l'avion sera égal à :

- A) 1,4
- B) 1
- C) 2
- D) 6

Question n°20

Pour un terrain situé à 51 mètres d'altitude, si le QFE est égal à 1003 hPa, le QNH sera égal à :

- A) 1009 hPa
- B) 997 hPa
- C) 1001 hPa
- D) 1005 hPa

Question n°21

Sans vent, en condition d'atmosphère standard, à une altitude de 6000 pieds, si l'anémomètre indique 100 kt, la vitesse sol de l'avion sera de :

- A) 100 kt
- B) 90 kt
- C) 110 kt
- D) 160 kt

Question n°22

Le stratus est un nuage :

- A) Bas
- B) Stable
- C) De beau temps
- D) De l'étage supérieur

Question n°23

Pour calculer précisément sa distance de décollage, le pilote :

- A) Utilise sa check-list
- B) Utilise le manuel de vol de l'avion
- C) Utilise la carte VAC
- D) Vérifie simplement que la longueur de piste disponible est supérieure à 500 mètres

Question n°24

Le manuel de vol permet de connaître :

- A) La consommation de l'avion
- B) Les numéro d'urgence ATC
- C) Les performances de l'avion à l'atterrissage
- D) Les heures d'activité des zones P, D et R.

Question n°25

Dans un TAF ou METAR, BKN associé à la nébulosité signifie :

- A) Nuages rares
- B) Nuages fragmentés
- C) Nuages morcelés
- D) Ciel couvert

Question n°26

A 3 NM du seuil, la hauteur de l'avion en finale sur un plan à 5% est d'environ :

- A) 500 ft
- B) 1000 ft
- C) 1500 ft
- D) 2000 ft

Question n°27

Je me situe sur le QDR 330° pour 25 NM d'un VOR. Je vole avec une route magnétique 090°. En sélectionnant avec l'OBS le radial 360°, l'aiguille du VOR sera :

- A) A gauche
- B) A droite
- C) Au milieu
- D) Sur la valeur 090

Question n°28

Lors du vol aller, j'ai eu 20 kt de vent arrière et j'ai parcouru 120 NM en une heure. Au retour avec 20 kt de face, combien de temps me faudra t-il pour parcourir ces 120 NM ?

- A) 1h
- B) 1h et 20 min
- C) 1h et 30 min
- D) 1h et 40 min

Question n°29

Je vole vers un VOR avec une route magnétique 360°. Il n'y a pas de vent et j'ai sélectionné avec l'OBS le radial 180° de ce VOR. Mon récepteur VOR indiquera :

- A) Un TO aiguille centrée
- B) Un FROM aiguille à droite
- C) Un TO aiguille à droite
- D) Un TO aiguille à gauche

Question n°30

J'ai décollé hier sans vent par 15°C. Il n'y a toujours pas de vent aujourd'hui mais la température est de 25°C. La distance de décollage de ce jour sera :

- A) Identique
- B) Plus courte
- C) Plus longue
- D) Identique si je n'utilise pas la climatisation

Question n°31

Les spoilers sont des dispositifs servant à :

- A) Augmenter la portance
- B) Diminuer la portance
- C) Diminuer le taux de descente
- D) Réduire la vitesse

Question n°32

Je vole vers une station NDB avec une route magnétique 360°. Compte-tenu de la dérive, je dois voler au cap 010°. L'aiguille de mon ADF indiquera un gisement de :

- A) 010°
- B) 360°
- C) 350°
- D) 170°

Question n°33

Le 18 novembre, le coucher de soleil sur un aérodrome métropolitain A situé (45°N 30'-006°E 20') a lieu à 16h11 UTC. On peut en déduire que le coucher de soleil sur un aérodrome B situé (45°N 30' 001W 10') sera :

- A) A la même heure que A car l'heure de coucher du soleil dans un pays est fixée par les autorités
- B) A 16h26 UTC
- C) A 15h41 UTC
- D) A 16h41 UTC

Question n°34

Parmi ces 4 instruments, lequel(s) est (sont) un instrument gyroscopique :

- A) Le compas
- B) L'horizon artificiel
- C) Le compte-tour
- D) Le conservateur de cap

Question n°35

L'anémomètre de bord est un instrument qui indique :

- A) L'altitude de l'avion
- B) La vitesse du vent subie par l'avion
- C) La vitesse indiquée de l'avion
- D) La vitesse ascensionnelle de l'avion

Question n°36

A position de manette de richesse constante, l'augmentation de l'altitude entraîne une :

- A) Diminution de la densité de l'air et un appauvrissement du mélange
- B) Augmentation de la densité de l'air et un appauvrissement du mélange
- C) Diminution de la densité de l'air et un enrichissement du mélange
- D) Augmentation de la densité de l'air et un enrichissement du mélange

Question n°37

L'Avgaz 100LL est de couleur :

- A) Verte
- B) Bleue
- C) Rouge
- D) Transparente

Question n°38

Les ailerons :

- A) Agissent sur l'axe de lacet
- B) Agissent sur l'axe de roulis
- C) Agissent sur l'axe de tangage
- D) Sont des dispositifs hypersustentateurs

Question n°39

En approche, le braquage des volets :

- A) Diminue la distance d'atterrissage
- B) Augmente la vitesse de décrochage
- C) Augmente la distance d'atterrissage
- D) Diminue la vitesse de décrochage

Question n°40

Par rapport à un aérodrome situé en plaine, sur un aérodrome situé en montagne :

- A) La distance de décollage diminue
- B) La distance de décollage augmente
- C) La distance de décollage reste stable
- D) Le moteur consomme plus d'essence

Question n°41

Votre avion décroche à 50 kt dans la configuration utilisée pour l'atterrissage. Le vent est nul et il n'y a pas de turbulence. En finale vous choisissez une vitesse de :

- A) 50 kt
- B) 65 kt
- C) 70 kt
- D) 100 kt

Question n°42

Sans vent à 80 kt, vous voulez suivre un plan de descente de 3°. Votre variomètre doit afficher :

- A) 300 ft par minute
- B) 400 ft par minute
- C) 500 ft par minute
- D) 1000 ft par minute

Question n°43

Le foyer de l'avion est le point où s'applique :

- A) L'incidence de l'avion
- B) Le poids de l'avion
- C) Les variations de portance
- D) L'ensemble des forces générées par le compensateur

Question n°44

Pour quel type de vol la règle établissant un rapport entre la visibilité et la distance parcourue en 30 secondes de vol s'applique t-elle en espace aérien contrôlé :

- A) VFR de nuit
- B) VFR on top
- C) VFR
- D) VFR en classe C

Question n°45

Le signal radiotéléphonique de détresse est :

- A) Au secours
- B) Mayday Mayday Mayday
- C) Pan Pan Pan
- D) SOS

Question n°46

L'indicatif abrégé d'un aéronef immatriculé F-GBVB est :

- A) Victor Bravo
- B) Bravo Victor Bravo
- C) Foxtrot Victor Bravo
- D) Foxtrot Golf Bravo Victor Bravo

Question n°47

La bande de fréquence utilisée par les Services Mobiles Aéronautiques pour la radiotéléphonie s'étend de :

- A) 1810 à 2850 kHz.
- B) 108 à 117,975 MHz.
- C) 118 à 136,975 MHz.
- D) 11650 à 13200 kHz.

Question n°48

Le collationnement est obligatoire pour :

- A) Les calages altimétriques
- B) Le vent
- C) La piste en service
- D) L'heure

Question n°49

Sur un aérodrome non contrôlé, en l'absence de fréquence spécifiée, les procédures radio s'effectuent sur :

- A) 123,500 MHz.
- B) 121,500 MHz.
- C) 122,500 MHz.
- D) 119,700 MHz.

Question n°50

Sur la carte VAC de mon aérodrome figure une fréquence ATIS :

- A) C'est une fréquence réservée au vol IFR
- B) En écoutant cette fréquence, je prends connaissance des paramètres utiles à mon vol
- C) J'appelle cette fréquence pour obtenir des informations de la part d'un agent ATIS
- D) Cette fréquence me précise la conduite à tenir en cas d'absence des contrôleurs

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

CONNAISSANCES AERONAUTIQUES

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte : **8 pages**

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 2 pages d'instructions pour remplir le QCM (recto-verso)
- ⇒ 5 pages de texte (recto-verso) de la question 1 à la question 20

Calculatrice Interdite

ÉPREUVE FACULTATIVE DE CONNAISSANCES AERONAUTIQUES

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

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

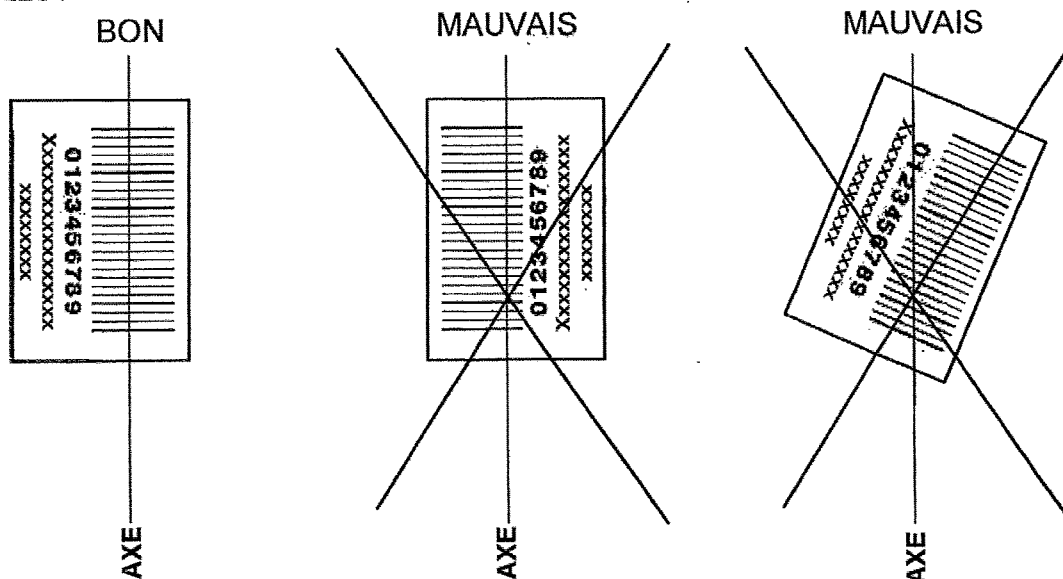
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

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

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification **à gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

Tournez la page S.V.P.

- 5) Cette épreuve comporte 20 questions.
- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 20, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 21 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 20, vous vous trouvez en face de 2 possibilités :

- soit vous décidez de ne pas traiter cette question,
la ligne correspondante doit rester vierge.
- soit vous jugez que la question comporte une bonne réponse,
vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.

Une seule bonne réponse par question.

1 – Lors d'un franchissement de frontière en VFR, un FPL doit être déposé 60 minutes avant :

- A) l'heure de décollage
- B) le départ du poste de stationnement
- C) l'heure prévue du passage de frontière
- D) au service d'information de vol

2 – En France, dans un espace de classe D en-dessous du FL 100, quelle est la visibilité minimale requise pour un vol VFR ?

- A) 1500 m
- B) 3 km
- C) 5 km
- D) 8 km

3 – L'emport d'oxygène pour les pilotes est obligatoire au dessus du :

- A) FL 100
- B) FL 125
- C) FL 145
- D) FL 135

4 – Quel type de vol peut s'effectuer avec une visibilité inférieure à 1,5 km en espace aérien contrôlé ?

- A) VFR de nuit
- B) IFR
- C) VFR spécial
- D) VFR en classe C

5 – La partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface sur les pistes et les voies de circulation s'appelle:

- A) l'aire de trafic
- B) l'aire de mouvement
- C) l'aire à signaux
- D) l'aire de manœuvre

6 – Quelle est la signification du sigle ATIS ?

- A) airport traffic information service
- B) area terminal information service
- C) aerodrome traffic information service
- D) automatic terminal information service

7 – Sur un aérodrome non contrôlé l'intégration dans le circuit d'aérodrome doit s'effectuer :

- A) en milieu de vent arrière et à la hauteur du circuit d'aérodrome
- B) en début de vent arrière et 500 ft au dessus du circuit d'aérodrome
- C) en début de vent arrière et à la hauteur du circuit d'aérodrome
- D) en fin de vent arrière à la hauteur du circuit d'aérodrome

8 – En l'absence de fréquence propre à un aérodrome le pilote doit utiliser la fréquence :

- A) 123,5 MHz
- B) 130,0 MHz
- C) 118,0 MHz
- D) 123,45 MHz

9 – Vis à vis des zones réglementées qui constituent le réseau RTBA, lorsqu'elles sont actives, un pilote en VFR :

- A) doit se signaler sur 123,5 MHz avant de pénétrer dans la zone
- B) peut pénétrer dans la zone sans obtenir l'accord de l'organisme gestionnaire
- C) doit contourner impérativement la zone
- D) peut transiter en maintenant son niveau

10 – Compte-tenu de la présence éventuelle de vols militaires à grande vitesse et basse altitude, il est recommandé aux vols VFR de jour de voler :

- A) au-dessus de 3000 ft ASFC
- B) à ou au-dessus de 1500 ft ASFC
- C) au-dessus de 5000 ft AMSL
- D) à ou au-dessus de 1500 ft AMSL

11 – Un VFR qui évolue en classe G au-dessus de 3000 ft ASFC en dehors des limites latérales d'une TMA devra choisir quel niveau parmi ceux proposés :

- A) FL 50
- B) 4500 ft AMSL
- C) FL 55
- D) 5500 ft ASFC

12 – Quand en finale le pilote voit au PAPI 4 feux blancs, c'est qu'il est :

- A) trop bas sur le plan de descente
- B) trop haut sur le plan de descente
- C) sur le plan de descente
- D) décalé latéralement par rapport à l'axe de piste

13 – Pendant une manœuvre de remise des gaz les actions à entreprendre sont :

- A) puissance, assiette, volets
- B) assiette, volets, puissance
- C) assiette, puissance, volets
- D) volets, puissance, assiette

14 – Au départ, pendant le roulage sur le parking, le pilote effectuant un virage à droite va constater que :

- A) les caps augmentent et les gisements diminuent
- B) les caps et les gisements diminuent
- C) les caps diminuent et les gisements augmentent
- D) les caps et les gisements augmentent

15 – Le numéro de téléphone AZUR 0810 437 837 permet notamment :

- A) d'obtenir des renseignements météorologiques en FIR
- B) d'avoir accès à l'ATIS
- C) de contacter l'organisme de contrôle le plus proche
- D) de clôturer un plan de vol

16 – Lorsque la température extérieure augmente :

- A) la distance de décollage diminue et les performances ascensionnelles se dégradent
- B) la distance de décollage augmente et les performances ascensionnelles se dégradent
- C) la distance de décollage diminue et les performances ascensionnelles se dégradent
- D) la distance de décollage augmente et les performances ascensionnelles s'améliorent

17 – Sur une piste en herbe, la distance d'atterrissage est :

- A) augmentée
- B) diminuée
- C) doublée
- D) ne varie pas

18 – La purge des réservoirs effectuée avant le vol permet de détecter :

- A) des poussières dans l'essence
- B) une modification de la couleur de l'essence
- C) la présence d'huile dans l'essence
- D) la présence d'eau dans l'essence

19 – Un virage de 360° au taux standard s'effectue en :

- A) 60 secondes
- B) 90 secondes
- C) 120 secondes
- D) 180 secondes

20 – Quand le pilote agit sur le palonnier par une pression à droite :

- A) le nez de l'avion se déplace vers la gauche
- B) l'aileron droit se soulève
- C) l'aileron gauche se soulève
- D) le nez de l'avion se déplace vers la droite

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

ESPAGNOL

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte : 2 Pages

⇒ 1 page de garde (recto)

⇒ 1 page de texte (recto)

Calculatrice Interdite

EL PAÍS

EFE Tokio 20 OCT 2014 -

Un tribunal de Yokohama, al sur de Tokio, ha condenado hoy a dos años de prisión a un japonés de 28 años por haber creado dos pistolas con una impresora tridimensional, según informó la agencia de noticias Kyodo.

Yoshitomo Imura fue declarado culpable de violar las leyes de control de armas de fuego, posesión de espadas y fabricación de artefactos explosivos vigentes en el país asiático, tras producir dos pistolas en su domicilio de Kawasaki (al sur de la capital) y almacenarlas allí.

Para los fiscales que instruyeron el caso, Imura pudo haber causado un grave daño a la sociedad japonesa al haber desvelado a través de internet datos sobre la fabricación de armas de fuego en impresoras 3D.

Al dictar la sentencia, el juez Koji Inaba, presidente del tribunal, manifestó que los actos del acusado habían demostrado que cualquiera puede producir armas con una impresora tridimensional y que, por lo tanto, los actos del condenado acarreaban una grave responsabilidad criminal.

La fiscalía solicitó una pena de prisión de tres años y seis meses para el acusado, que finalmente quedó en dos años, mientras que el abogado defensor solicitó una suspensión de la sentencia alegando que el acusado desconocía que sus actos fueran ilegales.

La policía de Yokohama detuvo al acusado el pasado mes de mayo tras una investigación propiciada por el hallazgo de un vídeo del condenado en internet en el que mostraba las pistolas y afirmaba haberlas creado con tecnología 3D.

Se trata de la primera vez que las autoridades niponas aplican la ley de control de armas de fuego a pistolas producidas por impresoras 3D, al considerar que éstas pueden tener el mismo aspecto que las reales y ser letales.

La impresoras en tres dimensiones tienen múltiples aplicaciones en campos como la medicina, la arquitectura o la electrónica, aunque su uso para la construcción de armas de fuego inquieta a las autoridades de todo el mundo.

Preguntas :

1 - Resumir el texto en 5 líneas. (unas 60 palabras)

2 - ¿ Qué piensa del uso peligroso de la impresora en 3 dimensiones ?

3 – Traducir desde « La policía de Yokohama detuvo al acusado » a « autoridades de todo el mundo ».

4 – Poner en futuro desde « La policía de Yokohama detuvo al acusado » a « autoridades de todo el mundo ».

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

ALLEMAND

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte : 3 pages

⇒ 1 page de garde (recto)

⇒ 2 pages de texte (recto)

Calculatrice Interdite

Streit um Googles Street View .

- 1- Street View ist ein Dienst von Google , bei dem Panoramafotos auf Online – Landkarten veröffentlicht werden . In vielen Ländern ist dieser Dienst bereits aktiv . Fast alle Städte in den USA sind vollständig fotografiert im Internet zu sehen . Fotos von deutschen Städten gab es hier bisher noch nicht . Das wird sich aber bald ändern. Google hat angekündigt , dass ab November die Bilder von 20 deutschen Städten gezeigt werden .
- 2- In keinem anderen Land gab es so grosse Probleme mit Street View wie in Deutschland . Einige Orte versuchten den Autos von Google sogar ganz zu verbieten , die Häuser zu fotografieren . Die Leute hatten Angst , dass Diebe mit der Software Häuser suchen , in denen sie gut stehlen können . Andere Kritiker finden nicht gut , dass Google mit Fotos von öffentlichen Plätzen und Strassen Geld verdienen kann . Street View ist zwar kostenlos , aber auf den Seiten gibt es Werbung .
- 3- Wegen der vielen Proteste können die Einwohner der 20 deutschen Städte , die ab November Fotos bei Street View zu sehen sein werden , auf einer Webseite darum bitten , dass ihre Wohnung nicht gezeigt wird . Google hat extra für Deutschland eine Software entwickelt , mit der die Fotos so verändert werden , dass man die Häuser nicht mehr erkennen kann .

Aide Lexicale :

- der Dienst : le service .
- die Landkarte : la carte du pays .
- veröffentlichen : publier .
- bereits : déjà .
- vollständig : complètement , entièrement .
- ankündigen : annoncer.
- Der Ort (e) : l ' endroit .
- Der Dieb(e) : le voleur .
- Die öffentlichen Plätze : les lieux / endroits publics .
- Die Werbung : la publicité .

1 - Zusammenfassung / Aufsatz : (ungefähr 140 Wörter) .

Fassen Sie den Text zusammen und erwähnen Sie auch im allgemeinen die Vorteile und Nachteile, die mit den neuen Technologien und mit dem Internet – System zu verbinden sind .

- der Vorteil (e) = l' avantage .
- der Nachteil (e) = l' inconvénient .

2 - Übersetzung .

Übersetzen Sie den dritten Paragraphen !

(“ Wegen der vielen Proteste können die Einwohner der 20 deutschen Städte, die ab November, mit der die Fotos so verändert werden, dass man die Häuser nicht mehr erkennen kann”).

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./ T.S.E.E.A.C)

RUSSE

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte : 2 Pages

⇒ 1 page de garde (recto)

⇒ 1 page de texte (recto)

Calculatrice Interdite

МЧС РФ направило в Индонезию два самолета для поиска¹ пропавшего Airbus.

МОСКВА, 1 янв — РИА Новости². МЧС³ России направило в Индонезию два самолета с более чем 70 спасателями⁴ для оказания помощи⁵ в поиске малайзийского авиалайнера, пропавшего над Яванским морем, сообщил представитель ведомства⁶ Александр Дробышевский.

Дробышевский уточнил⁷, что в Индонезию вылетели два самолета МЧС — Ил-76 и Бе-200 а также высокотехнологичное оборудование⁸, в том числе аппарат нового поколения⁹ “Фалкон”, предназначенный¹⁰ для выполнения поисковых работ в морских или водах на глубинах до 1000 метров», — сказал представитель МЧС.

На борту самолета также находятся беспилотные летательные аппараты для поиска в зоне, где может находиться пропавший самолет. Специалисты имеют возможность обследования¹¹ объектов на глубинах до 300 метров — рассказал представитель МЧС.

Airbus вылетел из индонезийской Сурабаи в Сингапур 28 декабря. Менее чем через час пилот запросил разрешение¹² на изменение курса и высоты полета в связи с погодными условиями. Он получил разрешение обойти¹³ облачную зону, но не на набор высоты¹⁴, так как в том же районе находились и другие самолеты. Затем авиалайнер пропал с экранов радаров, не подав предварительно сигналов бедствия. На борту было 162 человека.

Спасатели МЧС России уже принимали участие в поисках самолета Sukhoi SuperJet-100 в этом регионе в мае 2012 года. Также в 2006 году самолеты-амфибии Бе-200ЧС и спасатели тушили пожары в Индонезии на самых опасных участках в районе островов Суматра и Калиманта.

1- Переведите в французский язык подчеркнутые параграфы.

2-Переведите на русский следующие предложения :

Le pilote a demandé l'autorisation de changer de cap.

L'avion a disparu des écrans radars.

Les sauveteurs ont éteint un incendie dans la partie la plus dangereuse de l'île de Sumatra.

3- Отвечаете по-русски на следующие вопросы

Pour quelles raisons, le pilote a-t-il demandé l'autorisation de changer de cap ?

Pour quelle raison l'autorisation de changement de cap n'a pas été accordée en altitude ?

¹ Recherche .

² Agence De Presse Russe Novosti.

³ Traduire par Garde-Côtes.

⁴ Sauveteurs.

⁵ Pour venir en aide.

⁶ Département.

⁷ A précisé.

⁸ Equipement.

⁹ Génération.

¹⁰ Prévu, conçu pour.

¹¹ Recherche, observation.

¹² Autorisation.

¹³ Contourner.

¹⁴ Traduire par : en altitude.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2015

**CONCOURS de RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'AVIATION/
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.A./T.S.E.E.A.C)

ITALIEN

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte : 3 Pages

⇒ 1 page de garde (recto)

⇒ 2 pages de texte (recto)

Calculatrice Interdite

Gli stranieri e l' Italia

Pochi paesi sono stati visitati dagli stranieri quanto l'Italia, e forse di nessuno si è tanto parlato e scritto. Ma si direbbe, a leggere le loro relazioni, che l'Italia venga considerata da certi viaggiatori alla stregua dei modelli delle Accademie di pittura, da servire cioè per semplici e oziose esercitazioni di stile.

Eppure non sarebbe difficile accorgersi che l' Italia non è affatto un modello accademico, bensì una realtà viva e mutevole, sempre più mutevole. Non è una nazione morta, della quale sia lecito prendere la maschera funebre. Soprattutto gli stranieri incorrono spesso in un errore anche più vistoso di quello che fa loro considerare l'Italia come un museo ; amano cioè l' Italia senza tener conto degli italiani, oppure vagheggiando un certo tipo di italiano, divertente a suo modo, pittoresco, servizievole, che ravvivi il paesaggio come pastorelle e ninfe rallegravano boschi e prati dell'Arcadia ; ma perlino gli stessi italiani raramente approfondiscono la vera essenza del loro modo di essere.

Chi ama l'Italia senza gli italiani, ama un corpo inanimato, un'immagine leziosa e vana e reca offesa a se stesso oltre che alla vita. Non bisogna perciò lasciarsi tanto abbagliare dal sole italiano, da rimanerne accecati e non scorgere più gli uomini, o vederli, tutt'al più, quali inconsistenti fantasmi.

G.B. ANGIOLOTTI

Gli italiani sono onesti

GLI stranieri e l'Italia

TRADURRE :

Da : « Soprattutto gli stranieri..... » a « servizievole ».

DOMANDE :

- 1) Secondo l'autore quale immagine degli italiani e dell' Italia hanno i turisti stranieri ?
- 2) Secondo voi si può amare un paese senza amare i suoi abitanti ?