

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

Direction des Lycées et Collèges

baccalauréat professionnel

**MAINTENANCE DES
SYSTEMES MECANIQUES
AUTOMATISES**

*Les enseignements généraux des baccalauréats professionnels
font l'objet de la brochure n° F 6418*

CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION PEDAGOGIQUE

SOMMAIRE

	Pages
REGLEMENT GENERAL DES BACCALAUREATS PROFESSIONNELS	3
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL: MAINTENANCE DES SYSTEMES MECANQUES AUTOMATISES	
ARRETE DE CREATION	17
REFERENTIEL DE L'EMPLOI	22
REFERENTIEL DU DIPLOME	39
RELATION DES TACHES ET DES CAPACITES	41
PROGRAMMES	60
RELATION DES CAPACITES ET DES SAVOIR-FAIRE	61
DEFINITION DES EPREUVES	91
E1 – Epreuve scientifique et technique	91
E2 – Epreuve technologique	92
E3 – Epreuve pratique	92
E4 – Epreuve de langue vivante	96
E5 – Epreuve de français et connaissance du monde contemporain	97
E6 – Epreuve d'éducation artistique – Arts appliqués	98
E7 – Epreuve d'éducation physique et sportive	98
EPREUVE FACULTATIVE	98
Langue vivante	98
Hygiène – Prévention – Secourisme	98

TEXTES RELATIFS AU RÈGLEMENT GÉNÉRAL
DES BACCALAURÉATS PROFESSIONNELS

Décret n°85-1267 du 27 novembre 1985
portant création du baccalauréat professionnel
B.O. n°1 du 9 janvier 1986

Décret n°86-379 du 11 mars 1986 modifié
portant règlement général du baccalauréat professionnel
B.O. n°13 du 3 avril 1986

Décret n°86-933 du 30 juillet 1986
modifiant le décret n° 86-379 du 11 mars 1986
B.O. n°32 du 18 septembre 1986

Décret n°87-828 du 9 octobre 1987
modifiant le décret n° 86-379 du 11 mars 1986
J.O. du 10 octobre 1987

Décret n°93-542 du 27 mars 1993
portant modification du décret n° 86-379 du 11 mars 1986 modifié
B.O. n°13 du 15 avril 1993

**REGLEMENT GENERAL DES
BACCALAUREATS PROFESSIONNELS**

DÉCRET DE CRÉATION

Décret n° 85-1267 du 27 novembre 1985

(Premier ministre; Education nationale; Universités; Enseignement technique et technologique.)

Vu Code ens. techn.; Code trav. not. livre IX; L. n° 71-577 du 16-7-1971; L. n° 75-620 du 11-7-1975; L. n° 83-663 du 22-7-1983 compl. L. n° 83-8 du 7-1-1983 mod. et compl. par L. n° 85-97 du 25-1-1985; L. n° 84-52 du 26-1-1984; D. n° 76-1304 du 28-12-1976; D. n° 84-573 du 5-7-1984 mod.; avis Cons. nat. ens. sup. et rech.; avis Cons. ens. gén. et techn.; avis Cons. sup. éduc. nat.

Article premier. - Le baccalauréat professionnel est un diplôme national qui atteste d'une qualification professionnelle.

Les conditions de délivrance du baccalauréat professionnel sont fixées par décret.

La possession du baccalauréat professionnel confère le grade de bachelier.

Art. 2. - L'article 3 du décret n° 76-1304 du 28 décembre 1976 susvisé est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes :

« Les établissements dénommés lycées d'enseignement professionnel à la date d'entrée en vigueur de la présente disposition sont appelés lycées professionnels. Ils organisent des formations secondaires conduisant aux diplômes nationaux du certificat d'aptitude professionnelle, du brevet d'études professionnelles ou du baccalauréat professionnel. »

DÉLIVRANCE DU TITRE DE BACHELIER PROFESSIONNEL

Décret n° 86-379 du 11 mars 1986

(Premier ministre; Education nationale; Agriculture; Universités; Enseignement technique et technologique.)

Vu Code ens. tech.; Code trav., not. livre IX; Code rur., L. n° 59-1557 du 31-12-1959 mod.; L. n° 71-577 du 16-7-1971 ; L. n° 75-620 du 11-7-1975; L. n° 83-8 du 7-1-1983, mod. et compl. par L. n° 83-663 du 22-7-1983 et 85-97 du 25-1-1985; L. n° 84-52 du 26-1-1984; L. n° 84-130 du 24-2-1984; L. n° 84-579 du 9-7-1984, mod. par L. n° 84-1285 du 31-12-1984; L. de progr. n° 85-1371 du 23-12-1985; L. n° 87-572 du 24-7-1987; D. n° 60-389 du 22-4-1960 mod. et compl.; D. n° 72-279 du 12-4-1972; D. n° 72-607 du 4-7-1972 mod.; D. n° 76-1304 du 28-12-1976 mod.; D. n° 77-521 du 18-5-1977; D. n° 84-573 du 5-7-1984 mod.; D. n° 85-924 du 30-8-1985, not. art. 2 et 16; D. n° 85-1265 du 29-11-1985; D. n° 85-1267 du 27-11-1985; D. n° 85-1524 du 31-12-1985; avis C.N.E.S.E.R.; avis C.E.G.T.; avis C.S.E.N.; avis cons. nat. ens. agri.

TITRE PREMIER

Définition du diplôme

Article premier. - Le baccalauréat professionnel est un diplôme national délivré dans les conditions fixées par le présent décret.

La possession du baccalauréat professionnel confère le grade de bachelier.

Elle atteste que ses titulaires sont aptes à exercer une activité professionnelle hautement qualifiée.

Art. 2 (modifié par le décret n° 87-828 du 9 octobre 1987). - Le diplôme du baccalauréat professionnel atteste d'une qualification professionnelle.

Il est défini par un référentiel caractéristique des compétences professionnelles, technologiques et générales, requises pour son obtention.

Ce référentiel énumère les capacités que les titulaires du diplôme doivent posséder, précise les savoirs et savoir-faire qui doivent être acquis et indique les niveaux d'exigence requis pour l'obtention du diplôme. Il doit être périodiquement actualisé.

Le référentiel peut être établi sous la forme d'unités de contrôle capitalisables. Chaque unité est définie par son propre référentiel de capacités, savoirs et savoir-faire.

Art. 3 (modifié par le décret n° 93-542 du 27 mars 1993). - Les sections du baccalauréat professionnel sont créées par arrêté du ministre de l'Education nationale après avis des commissions professionnelles consultatives compétentes.

Les sections du baccalauréat professionnel relevant des domaines professionnels visés aux articles premiers des lois n° 84-579 du 9 juillet 1984 et n° 84-1285 du 31 décembre 1984 susvisés

sont créées par arrêté conjoint du ministre de l'Education nationale et du ministre de l'Agriculture, après avis des commissions professionnelles consultatives compétentes.

Les sections du baccalauréat professionnel relevant des domaines professionnels visés à l'article premier du décret n° 85-378 du 27 mars 1985 susvisé sont créées par arrêté conjoint du ministre de l'Education nationale et du ministre chargé de la Mer, après avis des commissions professionnelles consultatives compétentes.

Ces arrêtés établissent, pour chaque section ainsi que pour les options éventuelles qui s'y rattachent, le référentiel caractéristique du diplôme, tel que défini à l'article 2 du présent décret.

TITRE II

Modalités de préparation du diplôme

Art. 4 (modifié par les décrets n° 87-828 du 9 octobre 1987 et 93-542 du 27 mars 1993). - Le baccalauréat professionnel peut être préparé:

a) Soit par la voie scolaire dans les lycées, essentiellement les lycées professionnels, ou dans les écoles privées d'enseignement technique visées au chapitre 1^{er} du titre IV du Code de l'enseignement technique ou les établissements privés visés par la loi n° 84-1285 du 31 décembre 1984 ou les établissements scolaires maritimes visés par le décret n° 85-378 du 27 mars 1985, le cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel dure deux années scolaires et est organisé conformément aux articles 5 et 8 du présent décret;

b) Soit par la voie de la formation professionnelle continue définie au livre IX du Code du travail;

c) Soit par la voie de l'apprentissage définie au livre 1 du Code du travail.

Le baccalauréat professionnel peut également être préparé dans des établissements d'enseignement à distance dans des conditions fixées par arrêté, après avis des commissions professionnelles consultatives compétentes.

Art. 5 (modifié par le décret n° 93-542 du 27 mars 1993). - L'admission dans le cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel dans les établissements publics d'enseignement est prononcée dans des conditions fixées par arrêté du ministre de l'Education nationale par le recteur ou par délégation par l'inspecteur d'académie, directeur des services départementaux de l'Education nationale, sur demande de la famille ou de l'élève, s'il est majeur et sur proposition du conseil de classe de l'établissement d'origine du candidat.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au deuxième alinéa de l'article 3, l'admission dans le cycle d'études est prononcée dans des conditions fixées par arrêté conjoint du ministre de l'Education nationale et du ministre de l'Agriculture, par le directeur régional de l'Agriculture et de la Forêt, ou, par délégation, par le chef du service régional de la Formation et du Développement.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au troisième alinéa de l'article 3, l'admission dans le cycle d'études est prononcée dans des conditions fixées par arrêté conjoint du

ministre de l'Education nationale et du ministre chargé de la Mer, par le directeur régional des Affaires maritimes.

Art. 6. - Le cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel est ouvert en priorité aux candidats titulaires:

- Soit d'un brevet d'études professionnelles;
- Soit d'un certificat d'aptitude professionnelle préparé après la classe de Troisième, relevant du ou des domaines professionnels correspondant à la finalité du diplôme postulé.

Peuvent également être admis les candidats répondant à l'une des conditions suivantes:

1° Etre titulaire d'un diplôme ou titre classé au niveau V, figurant sur une liste fixée par arrêté du ministre de l'Education nationale et relevant du ou des domaines professionnels correspondant à la finalité du diplôme postulé;

2° Etre titulaire d'un brevet d'études professionnelles ou d'un certificat d'aptitude professionnelle préparé après la classe de Troisième et relevant d'un domaine professionnel dont la finalité est proche de celle du diplôme postulé;

3° Avoir accompli au moins la scolarité complète d'une classe de Première dans un lycée professionnel général et technologique dans une série dont le contenu est compatible avec la finalité du diplôme postulé;

4° Avoir interrompu leurs études et souhaiter reprendre leur formation, s'ils justifient de trois années d'activité professionnelle.

Dans l'enseignement agricole, peuvent également être admis dans les sections visées au deuxième alinéa de l'article 3 les candidats ayant accompli la scolarité complète d'une classe de Seconde et ayant suivi l'enseignement optionnel « sciences biologiques et technologie agricole ».

Les arrêtés visés à l'article 3 précisent, pour chaque section du baccalauréat professionnel, les modalités d'application des dispositions fixées ci-dessus.

La formation est organisée de façon à conduire en deux ans au baccalauréat professionnel. Les élèves ayant accompli la première année du cycle d'études sont admis en deuxième année après avis du conseil de classe. A titre exceptionnel, celui-ci peut prononcer le redoublement de la première année, avec l'accord de la famille ou de l'élève s'il est majeur.

Les arrêtés visés à l'article 3 fixent les conditions dans lesquelles les élèves titulaires d'une autre section du baccalauréat professionnel ou ayant accompli la première année de préparation à une autre section du baccalauréat professionnel peuvent être admis en deuxième année.

Art. 7 (modifié par le décret n° 93-542 du 27 mars 1993). – La formation conduisant au baccalauréat professionnel est organisée en domaines au sein desquels s'articulent les différents enseignements correspondant aux objectifs définis par le référentiel du diplôme.

Elle peut comporter une période d'activités personnelles des élèves.

Elle peut comprendre un ou plusieurs enseignements facultatifs.

Elle se déroule pendant une durée de douze à vingt-quatre semaines en milieu professionnel, sous la responsabilité du ministère de l'Education nationale ou du ministère de l'Agriculture ou du ministère chargé de la Mer et sur la base d'une convention établie entre les établissements d'enseignement et les entreprises, dans des conditions fixées par les arrêtés visés à l'article 3.

Pour les établissements dispensant des formations selon un rythme approprié, au titre de l'article 5 de la loi n° 84-1285 du 31 décembre 1984 susvisée, le nombre de semaines en milieu professionnel peut être supérieur à vingt-quatre, sans excéder la moitié du temps total de formation. Un arrêté conjoint du ministre de l'Education nationale et du ministre de l'Agriculture fixera les conditions d'application du présent alinéa.

Les élèves qui préparent le baccalauréat professionnel par la voie scolaire restent sous statut scolaire pendant leur formation en milieu professionnel.

Art. 8. - Pour chaque section du baccalauréat professionnel, ainsi que pour chaque option s'y rattachant, les arrêtés visés à l'article 3 définissent les domaines de formation. Ils précisent pour chacun d'entre eux l'horaire et l'organisation des enseignements qui la composent pour la durée totale du cycle d'études et pour chacune des deux années scolaires.

Ils définissent leurs contenus.

Ils fixent les objectifs, la durée et les modalités de la formation en milieu professionnel.

Dans le cadre de la responsabilité qu'ont les lycées publics dans le domaine pédagogique, le conseil d'administration, sur le rapport du chef d'établissement et après consultation des équipes pédagogiques, se prononce sur les principes de l'organisation du temps de formation, dont une partie s'effectue dans l'établissement d'enseignement et une partie en milieu professionnel.

Art. 9 (modifié par le décret n° 93-542 du 27 mars 1993). - Les arrêtés visés à l'article 3 fixent les conditions dans lesquelles la durée et les modalités de la formation en milieu professionnel peuvent être modifiées par décision du recteur ou du directeur régional de l'Agriculture et de la Forêt ou du directeur régional des Affaires maritimes pour les candidats préparant le baccalauréat professionnel par la voie de la formation professionnelle continue et exerçant une activité professionnelle dans un domaine professionnel correspondant à la finalité du diplôme postulé.

TITRE III

Conditions de délivrance du diplôme

Art. 10 (modifié par les décrets n°s 87-828 du 9 octobre 1987 et 93-542 du 27 mars 1993). - Peuvent postuler le diplôme du baccalauréat professionnel, dans l'une des sections visées à l'article 3, les candidats justifiant:

1° Soit avoir effectué dans un lycée ou une des écoles privées d'enseignement technique visées par le Code de l'enseignement technique et la loi n° 84-1285 du 31 décembre 1984 ou dans les établissements scolaires maritimes visés par le décret n° 85-378 du 27 mars 1985, le cycle d'études de deux ans conduisant au diplôme postulé ou la deuxième année de ce cycle d'études après y avoir été admis directement dans les conditions fixées au dernier alinéa de l'article 6;

2° Soit avoir suivi, dans le cadre de la formation professionnelle continue, une préparation au diplôme postulé d'une durée au moins égale, compte non tenu de la période de formation en milieu professionnel, à:

- 600 heures pour ceux qui sont titulaires d'un diplôme, ou titre homologué, classé au niveau IV ou ayant accompli la scolarité complète y conduisant;

- 1100 heures pour ceux qui sont titulaires d'un diplôme, ou titre homologué, classé au niveau V ou ayant accompli la scolarité complète y conduisant;

- 1500 heures dans les autres cas.

Le recteur ou le directeur régional de l'Agriculture et de la Forêt ou le directeur régional des Affaires maritimes peuvent, à titre dérogatoire, accorder à un candidat une réduction de la durée de la préparation;

3° Soit avoir accompli trois années d'activités professionnelles dans un emploi de niveau au moins égal à celui d'un ouvrier ou employé qualifié dans un domaine professionnel correspondant aux finalités du diplôme postulé;

4° Soit avoir suivi, dans le cadre de l'apprentissage, une préparation au diplôme postulé en Centre de Formation d'Apprentis (C.F.A.) d'une durée au moins égale à 1500 heures. Cette durée est fixée à un minimum de 750 heures en centre de formation d'apprentis pour les personnes titulaires d'une autre section du baccalauréat professionnel ou ayant accompli la première année de préparation à une autre section du baccalauréat professionnel.

Les candidats doivent être inscrits en vue de l'obtention du diplôme.

Art. 11. - Le diplôme du baccalauréat professionnel est délivré au vu des résultats obtenus à un examen. Cet examen est organisé sous la forme d'épreuves qui visent à valider les acquis du candidat par rapport au référentiel caractéristique du diplôme.

Les arrêtés visés à l'article 3 fixent, pour chaque section du baccalauréat professionnel, la liste, la nature, la définition, la durée et le coefficient des épreuves, dans le cadre des dispositions du présent décret.

Art. 12 (modifié par le décret n° 87-828 du 9 octobre 1987). - L'examen organisé en vue de la délivrance du baccalauréat professionnel porte sur l'ensemble des domaines de formation définis par les arrêtés visés à l'article 3 du présent décret. Il comporte au maximum sept épreuves obligatoires.

Une épreuve prend en compte la formation accomplie en milieu professionnel.

L'examen peut, pour certains domaines, être commun à plusieurs sections du baccalauréat professionnel.

Les candidats titulaires de certains diplômes peuvent être dispensés de l'évaluation prévue dans certains domaines dans les conditions fixées par les arrêtés visés à l'article 3. Ces domaines ne sont alors pas pris en compte pour l'obtention du diplôme.

Les candidats peuvent choisir de subir une épreuve facultative de langue vivante ou d'initiation économique et sociale.

Art. 13 (modifié par les décrets n°s 87-828 du 9 octobre 1987 et 93-542 du 27 mars 1993). - Pour les candidats préparant le baccalauréat professionnel par la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat ou par la voie de formation professionnelle continue dans un établissement public ou dans un centre de formation d'apprentis habilité :

a) Les épreuves de l'examen peuvent prendre appui sur des travaux réalisés par l'élève au cours de la formation dans des conditions fixées par les arrêtés visés à l'article 4 du présent décret ;

b) L'évaluation de tout ou partie des acquis correspondant à trois épreuves obligatoires de l'examen, dont celle d'éducation physique et sportive et à l'épreuve facultative, peut s'effectuer sur la base des résultats du contrôle des connaissances et des aptitudes organisé en cours de formation.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au deuxième et troisième alinéas de l'article 3, ces dispositions peuvent s'appliquer à quatre épreuves obligatoires de l'examen.

La nature des épreuves concernées, les modalités d'organisation du contrôle en cours de formation et de prise en compte des résultats de ce contrôle par le jury sont fixées par les arrêtés visés à l'article 3.

Art. 14. - Les candidats qui ne peuvent subir l'épreuve d'éducation physique et sportive pour une raison de santé en sont dispensés à condition de produire un certificat délivré par un médecin de la santé publique concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires. Les candidats reconnus handicapés physiques et déclarés aptes à subir l'épreuve d'éducation physique et sportive à la suite du contrôle médical prévu par le décret n° 77-554 du 27 mai 1977 relatif au contrôle médical des activités physiques et sportives peuvent demander à participer à une épreuve d'éducation physique et sportive aménagée selon des modalités précisées par arrêté.

Art. 15. - Les candidats visés aux paragraphes 2° et 3° de l'article 10 peuvent être dispensés, sur leur demande, de l'épreuve d'éducation physique et sportive.

Art. 16. - L'épreuve prenant en compte la formation accomplie en milieu professionnel prévue à l'article 12 est adaptée, dans des conditions fixées par arrêté, pour les candidats justifiant à la date de l'examen d'une année au moins d'activité professionnelle dans un domaine professionnel correspondant à la finalité du diplôme postulé.

Art. 17 (modifié par le décret n° 93-542 du 27 mars 1993). - Les sujets des épreuves sont choisis par le ministre de l'Education nationale ou, sur décision de celui-ci, par les recteurs.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au deuxième alinéa de l'article 3, les sujets des épreuves sont choisis par le ministre de l'Education nationale sur proposition du ministre de l'Agriculture, ou sur décision de ceux-ci par le recteur, sur proposition du directeur régional de l'Agriculture et de la Forêt.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au troisième alinéa de l'article 3, les sujets des épreuves sont choisis par le ministre de l'Education nationale sur proposition du ministre chargé de la Mer (inspection générale de l'enseignement maritime).

Art. 18. - Les éléments d'appréciation dont dispose le jury, constitué dans les conditions fixées à l'article 26, sont:

- a) Les notes obtenues par les candidats aux épreuves prévues à l'article 11;
- b) Le livret scolaire des candidats, établi dans les conditions déterminées par arrêté.

Aucun candidat ayant fourni un livret scolaire ne peut être ajourné sans que le jury ne l'ait examiné.

Art. 19 (modifié par les décrets n°s 86-933 du 30 juillet 1986 et 87-828 du 9 octobre 1987).
- Le baccalauréat professionnel est délivré aux candidats ayant obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 10 sur 20 à l'ensemble des épreuves obligatoires de l'examen, affectées de leur coefficient.

Les points excédant 10 obtenus à l'épreuve facultative, sont pris en compte dans le calcul de la moyenne générale en vue de l'attribution du diplôme et d'une mention.

Art. 20. - Le diplôme délivré au candidat porte les mentions. - « Assez bien », quand le candidat a obtenu une moyenne au moins égale à 12 et inférieure à 14;

- « Bien », quand le candidat a obtenu une moyenne au moins égale à 14 et inférieure à 16;

- « Très bien », quand le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 16.

Art. 21. - Lorsqu'un baccalauréat professionnel comporte plusieurs options, les conditions dans lesquelles un candidat titulaire d'une de ces options peut en obtenir une autre sont fixées par les arrêtés visés à l'article 3.

Art. 22. - Les candidats qui n'ont pas obtenu le diplôme se voient délivrer par le recteur une attestation du niveau des connaissances et compétences acquises.

Ils conservent sur leur demande, pour les cinq sessions suivant l'examen, le bénéfice des domaines de formation auxquels ils ont obtenu une moyenne égale ou supérieure à 10 sur 20. Ils conservent dans les mêmes conditions le bénéfice de l'épreuve prenant en compte la formation en milieu professionnel.

Ils reçoivent, s'ils ont obtenu pour l'ensemble des épreuves, une moyenne générale au moins égale à 8 sur 20, un certificat de fin d'études professionnelles secondaires. Ce certificat leur est délivré par le recteur de l'académie dans laquelle a été subi l'examen suivant des modalités fixées par arrêté.

Art. 23. - L'absence du candidat à une épreuve est sanctionnée par la note zéro. Le diplôme ne peut être délivré si les acquis correspondant à l'épreuve prenant en compte la formation en milieu professionnel n'ont pas été validés.

Art. 23-1 (ajouté par le décret n° 87-828 du 9 octobre 1987). - Lorsque le référentiel du diplôme est défini sous la forme d'unités de contrôle capitalisables, l'évaluation s'effectue suivant les dispositions suivantes:

a) Les candidats ayant préparé le diplôme, postulé par la voie scolaire, ou de l'apprentissage doivent subir, à l'issue de leur formation, l'ensemble des épreuves de l'examen visées ci-dessus et correspondant à l'ensemble des unités. Le diplôme est attribué dans les conditions définies à l'article 19.

Un candidat qui n'a pas obtenu le diplôme conserve pendant cinq années le bénéfice des unités de contrôle correspondant aux épreuves auxquelles il a obtenu une note égale ou supérieure à loi.

b) Les candidats ayant préparé le diplôme postulé par la voie de la formation professionnelle continue peuvent choisir, soit de subir les épreuves correspondant à l'ensemble des unités dans les conditions prévues ci-dessus, soit de subir une ou plusieurs épreuves correspondant à une ou plusieurs unités de contrôle. Dans ce deuxième cas, l'évaluation des unités de contrôle est faite séparément. La réussite à une unité de contrôle donne lieu à la délivrance d'une attestation, dont la durée de validité est de cinq ans. La réussite à la totalité des unités de contrôle entraîne la délivrance du diplôme.

A titre expérimental, le baccalauréat professionnel pourra être préparé intégralement sur la base d'un contrôle en cours de formation dans le système des unités de contrôle capitalisables dans le cadre de la formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités par le ministère de l'Education nationale.

TITRE IV

Organisation de l'examen

Art. 24 (modifié par le décret n° 87-828 du 9 octobre 1987). – Les sessions d'examen sont organisées dans le cadre d'une académie ou d'un groupement d'académies, selon des modalités fixées par le ministre de l'Education nationale.

Art. 25. - Les candidats qui, pour une cause de force majeure dûment constatée, n'ont pu subir tout ou partie des épreuves de la session organisée à la fin de l'année scolaire) peuvent, sur l'autorisation du recteur, subir des épreuves de remplacement organisées en septembre, dans des centres inter-académiques désignés par le ministre de l'Education nationale.

Art. 26 (modifié par les décrets n°s 87-828 du 9 octobre 1987 et 93-542 du 27 mars 1993). - Le diplôme est délivré par délibération d'un jury nommé par le recteur, dans chaque section du baccalauréat professionnel.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au deuxième alinéa de l'article 3, le jury est nommé par le recteur, sur proposition du directeur régional de l'Agriculture et de la Forêt.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au troisième alinéa de l'article 3, le jury est nommé par le recteur, sur proposition du directeur régional des Affaires maritimes.

Le jury est présidé par un enseignant chercheur de l'enseignement supérieur technologique.

Le président du jury peut être assisté ou suppléé par des présidents adjoints choisis par le recteur parmi les professeurs agrégés et assimilés ou les membres de la profession intéressée ou, à

défaut, parmi les professeurs du deuxième grade du corps des professeurs de lycée professionnel et assimilés et les professeurs certifiés et assimilés.

Il est composé:

- de professeurs appartenant à l'enseignement public et, sauf impossibilité, au moins d'un professeur appartenant à un établissement d'enseignement privé ou à un centre de formation d'apprentis;

- et pour un tiers au moins de membres de la profession intéressée par le diplôme, employeurs et salariés.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au deuxième alinéa de l'article 3, les membres du jury autres que le président peuvent être choisis par les enseignants des établissements d'enseignement relevant du ministère de l'Agriculture.

Pour les sections du baccalauréat professionnel visées au troisième alinéa de l'article 3, les membres du jury autres que le président peuvent être choisis parmi les enseignants des établissements scolaires maritimes visés par le décret n° 85-378 du 27 mars 1985.

Art. 27. - Le jury est souverain.

Art. 28. - Le diplôme du baccalauréat professionnel est délivré par le recteur.

Quels que soient la nature et le nombre des sections, des options et des mentions portées sur le diplôme, le grade de bachelier qui est conféré aux candidats ayant subi avec succès l'examen du baccalauréat professionnel donne les mêmes droits.

TITRE V

Mise en oeuvre des dispositions

Art. 29. - Les dispositions des titres III et IV du présent décret entrent en application à compter de la première session de l'examen qui aura lieu en 1987.

Les autres dispositions du présent décret entrent en application dès la publication du présent décret.

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES SYSTEMES
MECANIQUES AUTOMATISES**

TEXTES OFFICIELS

Arrêté du 22 août 1990

portant création du baccalauréat professionnel

B.O. n° 37 du 11 octobre 1990

Arrêté du 17 septembre 1991

relatif à l'introduction des langues régionales
des pays mosellans et des langues régionales d'Alsace

B.O. n° 37 du 24 octobre 1991

Arrêté du 29 juillet 1992

modifiant l'arrêté du 22 août 1990

B.O. n°36 du 24 septembre 1992

Arrêté du 20 octobre 1992

relatif à l'introduction des langues régionales mélanésiennes

B.O. n°42 du 5 novembre 1992

Arrêté du 28 avril 1993

relatif au contrôle en cours de formation
et formation en entreprise

B.O. n°21 du 17 juin 1993

Arrêté du 27 septembre 1993

relatif aux périodes de formation en entreprise
aux baccalauréats professionnels

B.O. n°35 du 21 octobre 1993

Arrêté du 6 avril 1994

relatif aux épreuves de langues vivantes

B.O. n°21 du 26 mai 1994

ARRÊTÉ DE CRÉATION

Arrêté du 22 août 1990

(Education nationale: bureau DLC 4)

Vu Code ens. techn.; Code trav. not. livre IX ; L. n° 51-46 du 11-1-1951; L. n° 71-577 du 16-7-1971; L. n° 75-620 du 11-7-1975; L. n° 83-663 du 22-7-1983; L. n° 84-52 du 26-1-1984 ; L. n°85-1371 du 23-12-1985) L. n° 87-572 du 23-7-1987; L. n° 89-486 du 10-7- 1989; D. n° 72-279 du 12-4-1972; D. n° 72-607 du 4-7-1972; D. n°76-1304 du 28-12-1976; D. n° 84-573 du 5-7-1984 ; D. n° 85-924 du 30-8-1985; D. n° 85-1267 du 27-11-1985; D. n°85-1524 du 31-12-1985; D. n° 86-379 du 11-3-1986; A. 17-8-1987; A. 25-1-1988; A. 23-3-1988; Avis comm- profess. consult. comp.; C.E.G.T.; C.N.E.S.E.R."

Article premier. - Il est créé une section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés du baccalauréat professionnel.

Les candidats peuvent postuler à une *option Fabrication des pâtes, papiers, cartons.*

Art. 2. - Le référentiel caractéristique des compétences professionnelles, technologiques et générales pour l'obtention du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est défini en annexe I du présent arrêté.

Ce référentiel énumère les capacités que les titulaires doivent posséder, précise les savoirs et savoir-faire qui doivent être acquis et indique les niveaux d'exigences requis pour l'obtention de ce diplôme.

Art. 3. - L'accès en première année du cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est ouvert *en priorité* aux élèves titulaires d'un des diplômes suivants:

- B.E.P. Maintenance des systèmes mécaniques de production,
- B.E.P. Electrotechnique,

en ce qui concerne le baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés,

- B.E.P. Pâtes, papiers, cartons,

en ce qui concerne l'option *Fabrication des pâtes, papiers, cartons.*

Peuvent également être admis :

a) des élèves titulaires d'un des diplômes suivants :

- B.E.P. ou C.A.P. du secteur industriel préparé après la classe de troisième,
- B.E.P. agricoles Conduite et entretien des machines agricoles;

b) des élèves ayant accompli au moins la scolarité complète d'une classe de première conduisant à l'un des diplômes suivants:

- baccalauréat technologique F1 Construction mécanique,
- baccalauréat technologique F3 Electrotechnique,
- baccalauréat technologique F10 Microtechniques,
- brevet de technicien Automobile (technique et service),
- brevet de technicien Négoce et réparation de matériels ;

c) des candidats ayant interrompu leurs études et désirant reprendre leur formation s'ils justifient de trois années d'activités professionnelles.

Art. 4. - L'accès en deuxième année du cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est subordonné à l'accomplissement de la scolarité de première année dans cette même section.

Art. 5. - La formation conduisant au baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est organisée sur la base des domaines suivants:

- A1 - Formation professionnelle, technologique et scientifique;
- A2 - Expression et ouverture sur le monde;
- A3 - Education artistique - arts appliqués;
- A4 - Education physique et sportive.

Art. 6. - Les contenus des enseignements sont définis en annexe 1 du présent arrêté.

L'horaire et l'organisation des enseignements sont fixés à l'annexe II du présent arrêté.

Art. 7 (modifié par l'arrêté du 27 septembre 1993). - La formation se déroule durant :

- 16 semaines en milieu professionnel en ce qui concerne le baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés.

- 20 semaines en milieu professionnel en ce qui concerne *l'option Fabrication des pâtes, papiers, canons.*

Pour les candidats préparant le baccalauréat professionnel par la voie de la formation professionnelle continue exerçant une activité professionnelle dans un domaine professionnel correspondant à la finalité du diplôme postulé et justifiant de l'exercice d'une telle activité sur une durée continue d'au moins six mois, la durée de formation en milieu professionnel peut être réduite à six semaines par décision du recteur.

Les objectifs de la formation en milieu professionnel au titre de la préparation au baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés sont définis en annexe 1 du présent arrêté.

La formation en milieu professionnel doit faire l'objet obligatoirement d'une convention entre le chef de l'entreprise accueillant les élèves et le chef de l'établissement scolaire où ces derniers sont scolarisés.

La convention doit notamment :

- 1 - Affirmer le statut scolaire des élèves suivant la formation en milieu professionnel;
- 2 - Affirmer la responsabilité pédagogique de l'établissement scolaire;
- 3 - Fixer les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile;
- 4 - Préciser les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier, contenu);
- 5 - Fixer les conditions d'intervention des professeurs;
- 6 - Fixer les modalités de la participation des professionnels à la formation des élèves;
- 7 - Prévoir les modalités du suivi et de l'évaluation de la formation, en vue de l'examen.

Art. 8. - Le baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est délivré aux candidats qui subissent avec succès les épreuves de l'examen défini par le décret n° 86-379 du 11 mars 1986 modifié et par le présent arrêté et ses annexes.

Art. 9. - La liste, la durée, le coefficient et la définition des épreuves obligatoires de l'examen sont fixés à l'annexe III du présent arrêté.

La valeur de chaque épreuve est exprimée par une note variant de 0 à 20 en points entiers. La note de chaque épreuve est multipliée par le coefficient fixé à l'annexe III du présent arrêté.

Les candidats qui en font la demande peuvent subir une des épreuves facultatives organisées à l'examen conformément à l'annexe III du présent arrêté.

Art. 10 (modifié par les arrêtés du 11 avril 1988 et 28 avril 1993). - Pour les candidats préparant le baccalauréat professionnel par la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat, par la voie de la formation professionnelle continue dans un établissement public, ou par la voie de l'apprentissage dans un centre de formation d'apprentis habilité. Le jury attribue les notes correspondant aux épreuves d'éducation artistique et d'éducation physique et sportive sur la base des propositions formulées par les professeurs de l'élève à l'issue du contrôle organisé en cours de formation.

Pour ces candidats, en ce qui concerne l'épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel, le jury attribue les notes correspondantes sur la base des propositions formulées conjointement par les professeurs concernés et les professionnels ayant participé à la formation et à l'évaluation, à l'issue du contrôle organisé au cours de formation.

Art. 11 (modifié par les arrêtés du 17 septembre 1991 et 20 octobre 1992). - Pour l'épreuve obligatoire de langue vivante, les candidats ont à choisir entre les langues vivantes énumérées ci-après:

- allemand, anglais, arabe littéral, chinois, espagnol, hébreu moderne, italien, japonais, néerlandais, polonais, portugais et russe.

L'épreuve ne peut être organisée que dans les académies où il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent. En cas d'impossibilité, le candidat sera autorisé par les recteurs concernés à subir cette épreuve dans une académie où celle-ci pourra avoir lieu.

Les candidats peuvent choisir au titre de l'épreuve de langue vivante facultative les langues énumérées ci-après:

- allemand, amharique, anglais, arabe dialectal, arabe littéral, arménien, berbère, bulgare, cambodgien, chinois, danois, espagnol, finnois, grec moderne, hébreu moderne, hongrois, islandais, italien, japonais, laotien, malgache, néerlandais, norvégien, persan, polonais, portugais, roumain, russe, serbocroate, suédois, tchèque, turc, vietnamien, basque, breton, catalan, corse, gallo, occitan, tahitien) langues régionales d'Alsace, langues régionales des pays mosellans, langues régionales mélanésiennes (ajië, drehu, nengone, païci).

Cette interrogation n'est autorisée que dans les académies où il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent.

Art. 12. - Le baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés est délivré aux candidats ayant obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 10 sur 20 à l'ensemble des épreuves.

Les points excédant la note de 10 sur 20 obtenus à l'épreuve facultative sont pris en compte dans le calcul de la moyenne générale en vue de l'attribution du diplôme et d'une mention conformément à l'article 20 du décret n° 86-379 du 11 mars 1986 modifié.

Art. 13. - Les candidats qui n'ont pas obtenu le diplôme se voient délivrer par le recteur une attestation du niveau des connaissances et compétences acquises.

Ils conservent sur leur demande, pour les cinq sessions consécutives à l'examen, le bénéfice des domaines de formation auxquels ils ont obtenu une moyenne égale ou supérieure à 10 sur 20. Ils conservent dans les mêmes conditions le bénéfice de l'épreuve prenant en compte la formation en milieu professionnel.

Ils reçoivent, s'ils ont obtenu pour l'ensemble des épreuves une moyenne générale au moins égale à 8 sur 20, un certificat de fin d'études professionnelles secondaires. Ce certificat leur est délivré par le recteur de l'académie dans laquelle a été subi l'examen.

Art. 14. - L'absence du candidat à une épreuve est sanctionnée par la note zéro. Le diplôme ne peut être délivré si les acquis correspondant à l'épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel n'ont pas été évalués.

Art. 15 (modifié par l'arrêté du 29 juillet 1992). - Le titulaire de l'une des options de la section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés du baccalauréat professionnel qui se porte candidat à l'autre option lors d'une session ultérieure peut être dispensé de subir à nouveau les épreuves du domaine A2, A3 et A4.

L'obtention d'une moyenne égale à 10 sur 20 à l'ensemble des épreuves du domaine A1 conditionne son admission.

Art. 16. - La première session d'examen organisée en vue de la délivrance du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés, aura lieu en 1992.

Art. 17. - Les candidats engagés dans la préparation du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés, subiront l'ensemble des épreuves définies à l'article 9 du présent arrêté dès la session d'examen de 1991.

Art. 18. - L'arrêté du 14 mars 1986 modifié ponant création du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés et fixant les modalités de préparation et de délivrance de ce baccalauréat professionnel ainsi que ses annexes I et II sont abrogés à l'issue de la dernière session d'examen de 1990.

L'annexe III de l'arrêté du 14 mars 1986 modifié est abrogée dès la publication du présent arrêté.

Art. 19. - A l'issue de la dernière session d'examen du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés créé par arrêté du 14 mars 1986 modifié, les candidats conservent pendant cinq ans le bénéfice des domaines de formation auxquels ils ont obtenu une moyenne égale ou supérieure à 10 sur 20 dans les conditions visées à l'article 12 du présent arrêté.

Le bénéfice de ces domaines est reporté sur les domaines correspondants du baccalauréat professionnel, section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés créé par le présent arrêté. Dans ce cas, les candidats subissent les épreuves des seuls domaines restant à acquérir pour l'obtention du diplôme.

REFERENTIEL DE L'EMPLOI

Préambule

Afin de définir les compétences et les comportements, les savoirs et les savoir-faire que doit acquérir le candidat au baccalauréat professionnel de Maintenance des systèmes mécaniques automatisés, il convient de prendre en compte les activités susceptibles de lui être confiées actuellement et dans l'avenir.

Compétences globales et champs d'activités professionnelles

1 - Contexte professionnel

L'organisation de la production industrielle, tant des industries manufacturières que des industries de process, connaît une mutation importante.

Cette mutation peut être caractérisée par deux évolutions majeures:

- Une évolution structurelle, concernant la complexité et l'organisation des systèmes automatisés de production (S.A.P.), tant dans les industries manufacturières que dans les industries de process.
- Une évolution informationnelle, concernant l'intégration de l'automatisation et de l'informatisation des systèmes automatisés de production dans le cadre plus général de l'informatisation de l'entreprise.

Ces évolutions ont des incidences importantes sur la maintenance de tels systèmes automatisés de production.

1.1 - *EVOLUTION STRUCTURELLE DES S.A.P. ET ACTIVITÉS DE MAINTENANCE*

Quatre traits majeurs caractérisent cette évolution structurelle des S.A.P. :

- Structuration des systèmes en unités ou lignes de production, dont la conduite et la maintenance de premier niveau -sont assurées par un seul opérateur, ou par une équipe réduite d'opérateurs.
- Accroissement de la complexité des équipements, de plus en plus flexibles notamment dans les industries manufacturières, pluritechnologiques et interdépendants.
- Différenciation de moins en moins marquée entre les types d'équipements des industries de process et ceux des industries manufacturières.
- Adaptation croissante des équipements aux besoins spécifiques de l'industrie concernée.

En conséquence les activités de maintenance se traduisent par des interventions sur des équipements pluritechnologiques, Ces interventions supposent des connaissances scientifiques et techniques relatives tant aux systèmes eux-mêmes (produits, processus, matériels et logiciels mis en oeuvre) qu'à leur fonctionnement et aux principes qui régissent leurs inter-actions.

Ceci afin d'être capable,

en premier lieu :

- D'assurer les opérations de maintenance préventive.
- De déceler une anomalie (discordance, défaillance ou dérive) sur le produit, la production, le procédé, le système de production ou l'un de ses constituants.
- De formuler un diagnostic.
- D'intervenir pour maintenir la production.
- D'assurer la logistique de maintenance.
- De participer à la gestion de la maintenance.

en second lieu :

- De participer à l'installation des équipements.
- De participer à leur évolution économique, technologique et législative.

Dans le cadre d'une telle évolution les aptitudes et comportements à acquérir sont :

L'adaptabilité aux nouvelles technologies.

La capacité à s'informer et à se former en permanence.

1.2 - *EVOLUTION INFORMATIONNELLE. ASSISTANCE AUX ACTIVITÉS DE MAINTENANCE*

Cette évolution concerne trois axes:

- Automatisation de la conduite, fortement assistée par des constituants programmables équipés de terminaux intelligents.
- Assistance informatique au diagnostic et à la maintenance des lignes de production, permettant des interventions rapides par les conducteurs de ligne lors de dysfonctionnements mineurs.
- Informatisation croissante de la gestion des produits et des équipements, en liaison directe avec le système de gestion de l'entreprise: édition de tableaux de bord, suivi de la production, indicateurs de qualité et de disponibilité.

Cette évolution a en premier lieu une incidence sur la nature des tâches et des responsabilités du technicien d'atelier de maintenance: une partie de la responsabilité de la réalisation des objectifs de production lui incombe et son activité joue un rôle essentiel dans le respect de ces objectifs, les conséquences économiques des arrêts ou des incidents pouvant être considérables.

Il doit en conséquence :

Posséder une bonne compréhension du modèle de fonctionnement du système.

Etre capable d'utiliser les outils logiciels disponibles pour interpréter ou rechercher une information significative.

Etre capable d'intervenir rapidement et de choisir le mode d'intervention le mieux adapté (choix d'un mode de marche, intervention directe sur le système, appel à un spécialiste,..) en cas de besoin. De mesurer l'efficacité de sa propre activité pour l'améliorer en permanence.

S'insérant dans un groupe dont la responsabilité est importante, le technicien d'atelier de maintenance doit être ouvert au dialogue, être capable de s'intégrer dans une équipe, être capable enfin d'appliquer et de faire appliquer des consignes strictes de travail, d'hygiène et de sécurité.

FONCTION : MAINTENANCE CORRECTIVE

ACTIVITÉ : DÉPANNAGE RÉPARATION

TÂCHES :

- Identification fonctionnelle et structurelle du système.
- Collecte d'informations par détection des défaillances à partir de l'analyse du produit ou de l'observation du process.
- Mise en oeuvre des procédures de sécurité (arrêt de la production, démarrage de la production, sécurité d'intervention...).
- Mise en oeuvre de tests ou d'inspections.
- Localisation des éléments défaillants.
- Diagnostic et détermination des causes de panne.
- Dépannage et/ou réparation.
- Remise en service de l'équipement (démarrage, remise en main...).
- Consignation du constat de l'état des éléments de l'équipement.

1) Conditions de début :

- Connaissance fonctionnelle et structurelle de l'équipement.
- Connaissance du dossier technique.
- Connaissance de la production.
- Connaissance des consignes de sécurité.
- Connaissance des procédures d'arrêt, de démarrage de l'équipement.
- Connaissance des observations effectuées par l'utilisateur avant la défaillance.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site ou dans l'atelier de maintenance.

- Moyens :

- Appareils de mesures et de contrôles.
- Matériels adaptés à l'intervention.
- Matériels relatifs à la sécurité.
- Logiciels et systèmes d'assistance à la maintenance.

- Liaisons :

- Utilisateur.
- Service maintenance.
- Service production.
- Magasin.
- Service méthodes (service achat éventuellement).

3) Résultats attendus :

- Remise en fonctionnement provisoire ou définitif de l'équipement.
- Propositions de modification, d'amélioration du processus d'intervention en vue d'optimiser la maintenabilité et la fiabilité.

FONCTION : MAINTENANCE PRÉVENTIVE

ACTIVITÉ : RÉALISATION DE LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE

TÂCHES :

- Mise en oeuvre des procédures de sécurité (arrêt de la production, démarrage de la production, sécurité d'intervention...).
- Réalisation des contrôles, des inspections, des visites périodiques et des interventions préventives planifiées.
- Consignation des activités effectuées et des conséquences.

1) Conditions de début :

- Connaissance de l'équipement.
- Connaissance de la production.
- Connaissance du dossier technique.
- Connaissance du planning d'intervention.
- Connaissance des consignes de sécurité.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site.

- Moyens :

- Appareils de mesures et de contrôles.
- Matériels adaptés à l'intervention.
- Matériels relatifs à la sécurité.

- Liaisons :

- Service maintenance.
- Utilisateur.
- Service méthodes (en cas d'anomalie).
- Logiciels et systèmes d'assistance à la maintenance.

3) Résultats attendus :

- Respect strict des consignes de sécurité et des procédures d'intervention de maintenance.
- Interprétation des résultats des contrôles et des mesures.
- Propositions de modification, d'amélioration du processus d'intervention en vue d'optimiser l'efficacité, de diminuer les temps d'arrêt de production.
- Mise à jour des fiches de résultats de visite.

ACTIVITÉ : RÉALISATION DE LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE

TÂCHES :

- Installation et utilisation des équipements et/ou des appareils spécifiques pour effectuer les différentes opérations : contrôles, mesures, tests, auto-diagnostic...
- Mise en oeuvre des procédures de sécurité (arrêt de la production, démarrage de la production, sécurité d'intervention...).
- Interprétation des différents paramètres et autres indicateurs relatifs aux évolutions des caractéristiques fonctionnelles de l'équipement en fonction des données de références pré-établies.
- Participation à l'analyse des paramètres afin de formuler un diagnostic prévisionnel de panne et/ou de conséquences d'évolution des paramètres.
- Consignation du constat de l'état des éléments de l'équipement.

1) Conditions de début :

- Prise en compte de l'information (signal d'alarme, appel de l'utilisateur, historique d'événements centralisés par une chaine de mesure...)
- Connaissance fonctionnelle et structurelle de l'équipement.
- Connaissance de la production.
- Connaissance du dossier technique.
- Connaissance des consignes de sécurité.
- Connaissance des contrôles systématiques planifiés.
- Connaissance des moyens matériels et logiciels d'intervention.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site.

- Moyens :

- Appareils de mesures et de contrôles.
- Matériels adaptés à l'intervention.
- Matériels relatifs à la sécurité.
- Logiciels d'assistance à la maintenance,

- Liaisons :

- Service maintenance.
- Service méthodes (en cas d'anomalie).
- Utilisateur.

3) Résultats attendus :

- Transmission d'informations conduisant éventuellement à l'interruption de la production.
- Prise de décision des modalités d'intervention (dépannage ou réparation).
- Interprétation des résultats des contrôles et des mesures.
- Respect strict des consignes de sécurité et des procédures d'intervention de maintenance (si décision positive).
- Propositions de modification, d'amélioration du processus d'intervention en vue d'optimiser l'efficacité, d'améliorer la fiabilité, de diminuer les temps d'arrêt de la production.
- Mise à jour des fiches de résultats de visite.

FONCTION : AMÉLIORATION ET INSTALLATION

ACTIVITÉ : RÉALISATION DES MODIFICATIONS DES ÉQUIPEMENTS EXISTANTS ET INSTALLATION D'ÉQUIPEMENTS NEUFS

TÂCHES :

- Participation aux décisions de modification du matériel.
- Participation à la reconstruction ou à la rénovation d'un équipement.
- Transformation inhérente à la sécurité, à la fiabilité, à l'utilisation ou à la maintenance de l'équipement.
- Réception et contrôle de conformité du matériel à implanter sur l'équipement.
- Montage de l'équipement.
- Mise au point de l'équipement.
- Mise en service de l'équipement.
- Mise à disposition de l'équipement à l'utilisateur.
- Contrôle de réception.
- Contrôle de déverminage.
- Mise « en survie » de l'équipement pour une durée limitée.
- Consignation des activités effectuées et des conséquences.
- Consignation des performances réelles de l'équipement.

1) Conditions de début :

- Connaissance du cahier des charges.
- Connaissance du dossier technique.
- Connaissance de la production à obtenir.
- Connaissance du dossier concepteur.
- Connaissance des consignes d'hygiène et de sécurité.
- Connaissance de l'environnement d'implantation de l'équipement.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site ou dans l'atelier de maintenance.

- Moyens :

- Appareils de mesures et de contrôles.
- Matériels adaptés à l'intervention.
- Composants constituant l'équipement à implanter.
- Composants constituant l'équipement à monter.

- Liaisons :

- Services études et méthodes.
- Service de production.
- Utilisateur. '

- Magasin.
- Service achat (éventuellement).
- Service contrôle de production (éventuellement).
- Organismes de sécurité officiels agréés.

3) Résultats attendus :

- Equipement en conformité avec le cahier des charges et/ou avec les conditions requises de fonctionnement ou de mise en survie.
- Suivi de contrôle pendant la période de déverminage.
- Equipement en conformité avec le cahier des charges et/ou avec les conditions requises de l'équipement.

FONCTION: MÉTHODES

ACTIVITÉ : ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DANS L'ÉQUIPE A LAQUELLE IL APPARTIENT ET LIAISON AVEC LE SERVICE MÉTHODES

TÂCHES :

- Evaluation des temps d'intervention.
- Planification et ordonnancement des activités de l'équipe à laquelle il appartient.
- Participation à l'ordonnancement des activités de l'atelier de maintenance.
- Elaboration des compte rendus d'intervention.
- Transcodage d'informations.
- Contribution et participation à l'élaboration des documents d'exploitation des équipements.
- Participation à la codification et à l'élaboration de nomenclatures (standardisation notamment).
- Elaboration d'instructions spécifiques à la maintenance.
- Participation à la formation et information des personnels de production.
- Propositions de modification des procédures.
- Actualisation des dossiers techniques.

1) Conditions de début :

- Connaissances des actions similaires antérieures.
- Connaissance du potentiel humain d'intervention.
- Connaissance des moyens d'intervention.
- Connaissance des impératifs de production.
- Connaissance des disponibilités, des stocks, des délais de livraison.
- Connaissance des éléments de préparation.
- Connaissance du dossier technique.
- Inventaire des installations comprises dans son champ d'intervention.
- Connaissance de la documentation technique des fournisseurs.
- Connaissance du dossier des améliorations antérieures.
- Connaissance des procédures de codification internes.
- Connaissance des dossiers techniques des équipements.
- Répertoire des procédures d'arrêt des matériels.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site, au service ordonnancement et au service méthodes.

- Moyens :

- Suivi dynamique (planning).
- Suivi statique (planning ou imprimés).
- Imprimés, moyens informatiques.
- Informations orales recueillies auprès des intervenants.
- Communications (télex, téléphone, télécopie...).

- Collecte des procédures de standardisation et des normes correspondantes.
- Technique des mesures.
- Eléments d'aide au diagnostic.

- Liaisons :

- L'équipe à laquelle il appartient.
- Les divers services de l'entreprise : méthodes, magasin, achats, ordonnancement, sécurité, exploitation.
- Les organismes officiels liés à la législation (inspection du travail, instituts divers...).
- Les fournisseurs d'équipements et de composants.

3) Résultats attendus :

- Mise à jour et suivi des plannings.
- Déclenchement des travaux au moment opportun.
- Analyse des écarts entre la prévision et la réalisation.
- Appel éventuel à des moyens supplémentaires.
- Report de certains travaux.
- Evaluation de son efficacité ou de l'efficacité de l'équipe à laquelle il appartient.
- Liste des interventions effectuées.
- Consignation des éléments qui permettent des études statistiques éventuelles ou des stratégies d'aide à la décision (M.A.O.).
- Actualisation du dossier technique après son intervention (si nécessaire).
- Regroupement des dossiers par équipement ou par type d'équipement.
- Rédaction de la liste des pièces d'usure avec les références des fournisseurs.
- Réalisation des gammes de montage-démontage.
- Actualisation des documents en fonction des modifications nécessaires.
- Réalisation des plans de graissage.
- Rédaction des documents d'aide aux interventions.
- Rédaction des consignes destinées aux conducteurs d'équipements.

**ACTIVITÉ : GESTION DES STOCKS DE MAINTENANCE
RELATIFS A SON CHAMP D'ACTION
GESTION ÉCONOMIQUE DE SON ACTIVITÉ**

TÂCHES :

- Prise en compte des coûts afférents à la maintenance pour optimiser :
 - le coût global de la production,
 - le coût des interventions,
 - le coût d'immobilisation des équipements.
- Participation à la gestion des stocks de maintenance (pièces de rechange et consommables divers) qui relèvent de son secteur d'intervention.

1) Conditions de début :

- Connaissance :
 - des consommations de pièces ou de consommables,
 - des délais,
 - des conditions de vente.
- Inventaire des articles utilisés.
- Classement et codification des articles.
- Connaissance des coûts de maintenance (main d'œuvre, pièces de rechange...).
- Connaissance des coûts d'interruption de production.

2) Conditions de réalisation :

2.1. POUR LES STOCKS

- Lieux :

- Magasin général, magasin de maintenance.

- Moyens :

- Imprimés et supports informatiques.

- Liaisons :

- Le service des méthodes.
- Le service des achats.
- Le service de comptabilité.
- Les intervenants.

2.2 POUR LA GESTION ÉCONOMIQUE DE SON ACTIVITÉ

- Lieux :

- Le service des méthodes.

- Moyens :

- Imprimés et supports informatiques.

- Liaisons :

- Les fournisseurs.
- Le service comptabilité.
- Le service achats.

3) Résultats attendus :

- Communication aux différents services des évolutions de consommation (huiles, énergies, pièces de rechange...).
- Participation à la définition des stocks minimaux.
- Evaluation du coût et de l'efficacité de l'intervention.
- Consignation des éléments qui entrent dans l'élaboration des coûts.

**ACTIVITÉ : ÉTUDES TECHNIQUES RELATIVES
A SON CHAMP D'INTERVENTION**

TÂCHES :

- Contribution à l'exploitation des indicateurs de comportement des matériels et des produits. .
- Propositions de modification et d'amélioration de l'instrumentation (capteurs, mesures...) des équipements.

1) Conditions de début :

- Connaissance du matériel (fonctionnement, utilisation, maintenance...).
- Connaissance du dossier technique. '
- Connaissance du dossier d'exploitation (coûts de maintenance, coûts de fonctionnement, coûts d'interruption de la production...).
- Connaissance des programmes et des objectifs de production.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site ou au bureau des méthodes.

- Moyens :

- Analyse des coûts.
- Etudes de fiabilité.
- Consultations diverses.

- Liaisons :

- Le service d'exploitation.
- Le service des études. (lorsqu'ils existent)
- Le service de la comptabilité

3) Résultats attendus :

- Proposition et argumentation de solutions.
- Exploitation des résultats des indicateurs et des ratios.

FONCTION : CO-TRAITANCE

ACTIVITÉ : LIAISON AVEC LE PRESTATAIRE DE SERVICES OU CO-TRAITANT

TÂCHES :

- Participation éventuelle à la définition du cahier des charges.
- Participation éventuelle à l'exécution des travaux.
- Suivi de la réalisation si nécessaire.
- Contrôle du résultat.

1) Conditions de début :

- Connaissance des résultats de l'expertise technique préalable.
- Connaissance des clauses techniques (cahier des charges, accès au site, environnement, impératifs de production, consignes de sécurité...).
- Les clauses de coordination sont parfaitement définies.

2) Conditions de réalisation :

- Lieux :

- Sur le site.

- Moyens:

- Communication, documentation.

- Liaisons :

- Services études et méthodes.
- Service de production.
- Utilisateur (s).
- Interlocuteurs de la société co-traitante.

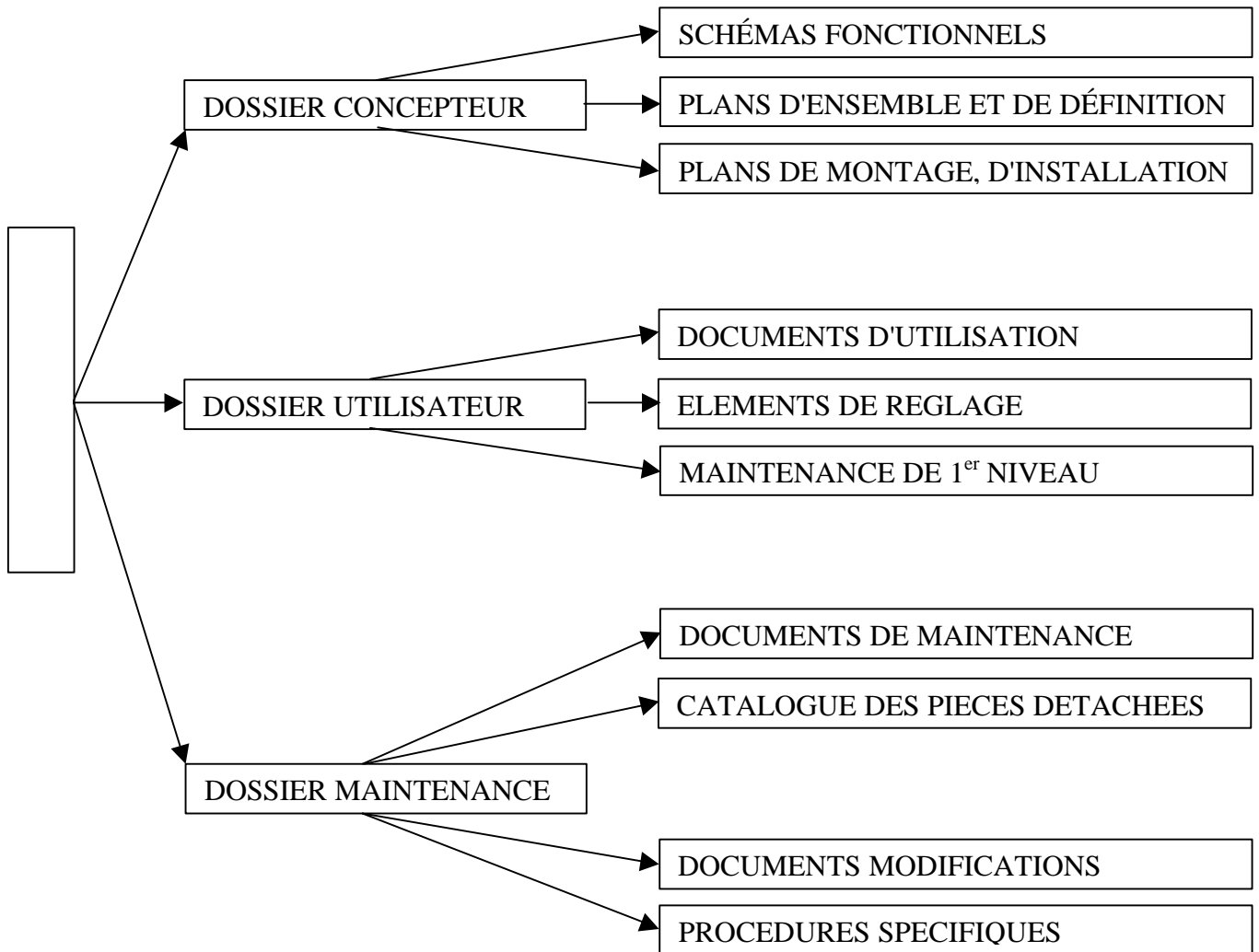
3) Résultats attendus :

- Vérification de la conformité des travaux réalisés avec le cahier des charges.

La réception est définie par :

- son contenu.
- un résultat.

Définition du contenu du dossier technique
(Annexe au référentiel de l'emploi)
d'après la norme NF X 60200



RÉFÉRENTIEL DU DIPLOME

Annexe 1 de l'arrêté du 22 août 1990

Le contenu de ce diplôme est défini sous la forme d'un référentiel, selon une méthode désormais utilisée pour tous les diplômes professionnels créés ou renouvelés par le Ministère de l'Education nationale.

Qu'est-ce qu'un référentiel de diplôme ?

C'est un document qui définit les compétences attendues des candidats à ce diplôme. Il précise les connaissances et savoir-faire à acquérir à cette fin et le niveau d'exigence requis. Annexé à l'arrêté créant ou modifiant le diplôme, le référentiel a un caractère réglementaire.

Comment est-il élaboré ?

Il est élaboré en concertation avec les représentants de la profession concernée au sein de groupes de travail de l'une des dix-neuf commissions professionnelles consultatives (C.P.C.), rattachées à la Direction des Lycées et Collèges.

La rédaction de ce document est précédée de la mise au point au sein de la même C.P.C. d'un référentiel des activités professionnelles qui analyse les tâches attribuées au titulaire du diplôme et leur contenu dans le cadre de l'évolution du secteur professionnel concerné.

Sur cette base, les membres de la C.P.C. établissent le référentiel des compétences attendues pour exercer une activité dans le secteur professionnel concerné et les conditions dans lesquelles elles doivent être évaluées.

A quoi sert-il ?

Il donne aux formateurs et aux jeunes et adultes en formation les objectifs de formation à poursuivre et les moyens de les réaliser.

Il est le support principal de l'évaluation des acquis en vue de la délivrance du diplôme, en formation initiale comme en formation continue. Il est conçu de manière à jouer ce rôle quel que soit le mode d'accès au diplôme choisi par le candidat (examen global ou système des unités capitalisables) et quel que soit le mode d'évaluation de ses acquis (épreuves terminales ou contrôle en cours de formation).

L'évaluation des acquis ne porte pas sur la totalité du contenu du référentiel : elle est organisée de façon à évaluer les compétences les plus significatives du diplôme postulé, dans les conditions prévues par le règlement du diplôme.

Introduction

La définition du baccalauréat professionnel « Maintenance des systèmes mécaniques automatisés » tient compte des fonctions et des activités qui relèvent de la maintenance des équipements de production de type continu et discontinu.

1) **Compétence globale**

Dans la structure d'un ensemble de moyens de production, le rôle du titulaire du baccalauréat « Maintenance des systèmes mécaniques automatisés » est d'être capable de maintenir ou rétablir un système dans un état spécifié.

2) **Capacités générales**

Cette compétence globale implique la mise en oeuvre et la maîtrise des capacités générales suivantes :

- s'informer,
- organiser,
- réaliser,
- communiquer.

3) **Capacités et compétences terminales**

Le lecteur trouvera dans les pages qui suivent :

- *un tableau* qui met en relation les fonctions et activités principales décrites au référentiel de l'emploi et les capacités et compétences terminales;

- *le niveau devant être atteint pour chaque compétence terminale*. Ces niveaux se présentent sous la forme de grilles qui précisent :

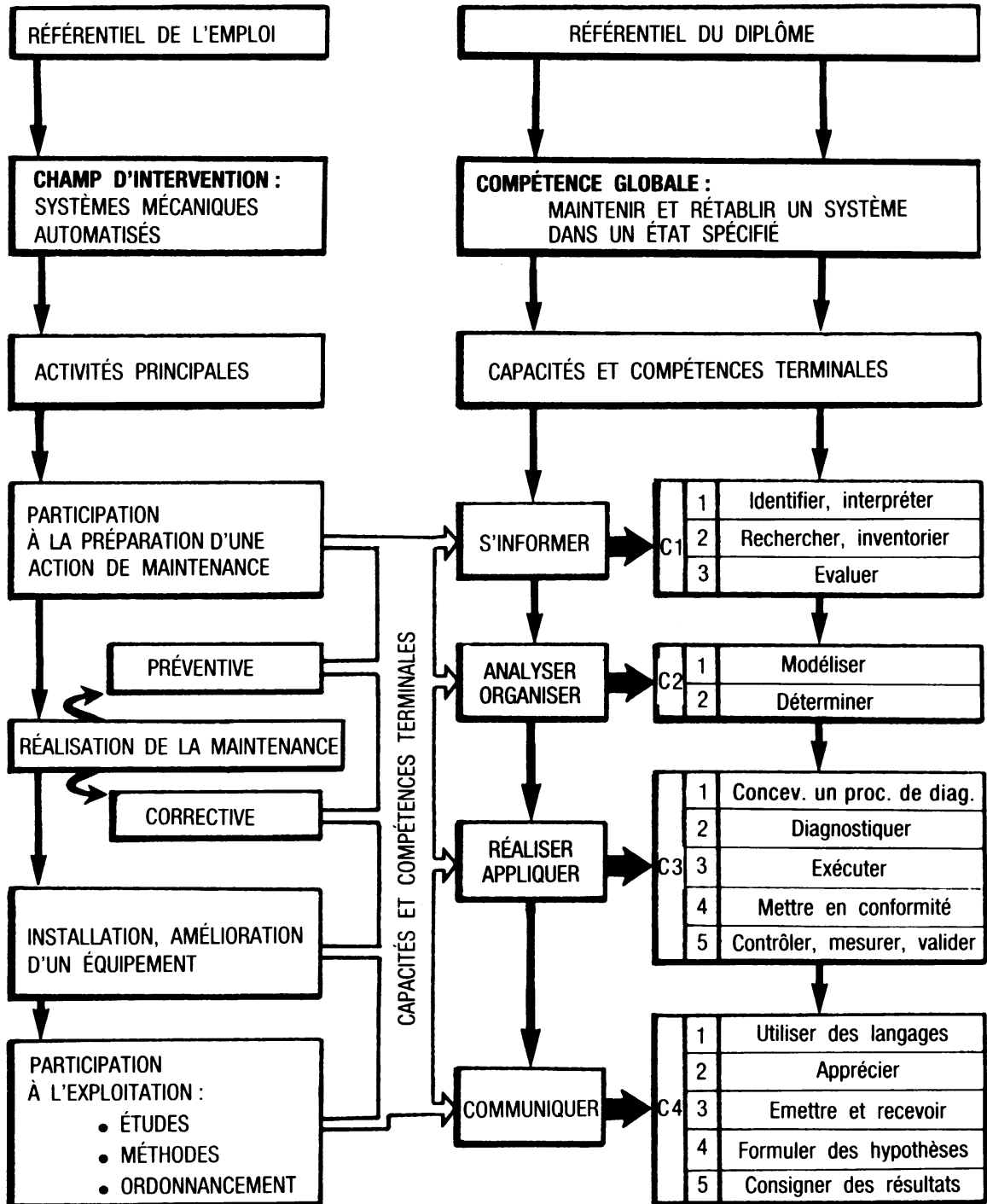
- ce que le candidat doit être capable de réaliser (colonne du milieu),
- dans quelles conditions (colonne de gauche),
- l'indicateur d'évaluation (colonne de droite) qui situe la performance minimale admise.

4) **Les savoirs et savoir-faire associés**

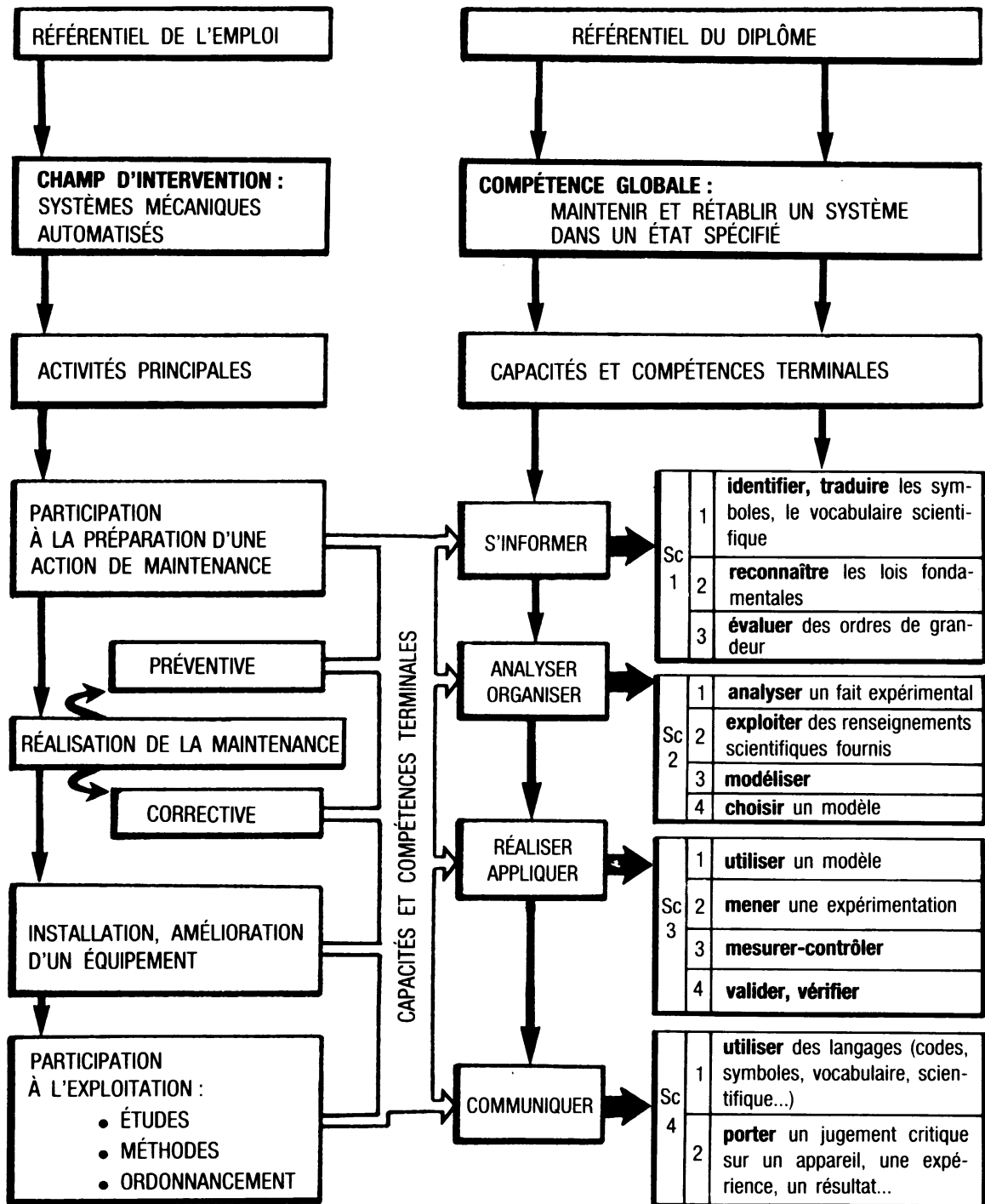
Ils sont présentés sous forme de thèmes séparés. Un tableau met en relation les compétences terminales avec les savoirs et savoir-faire technologiques associés. Pour chaque thème, il est précisé ce que le candidat doit être capable, ou savoir-faire (colonne de gauche des grilles) à partir des savoirs associés (connaissances) (colonne de droite).

1 – CAPACITES FONDAMENTALES

MISE EN RELATION DES TACHES ET DES CAPACITES



MISE EN RELATION DES TACHES ET DES CAPACITES



Définition des capacités terminales

Pour des raisons de présentation, le tableau qui précède ne définit pas complètement les capacités terminales nécessaires. .

C 1 S'INFORMER

C11 Identifier et interpréter

- Le dossier technique.
- Les procédures opérationnelles.
- Les paramètres de référence.

C12 Rechercher et inventorier

- Les sous-ensembles fonctionnels.
- Les différentes technologies,
- Les points tests.
- Les moyens d'intervention.

C13 Evaluer l'influence de l'environnement

- Humain.
- Technique.
- Economique.
- Social.

C 2 ORGANISER :

C 21 Modéliser le système mécanique automatisé

- Aspect fonctionnel,
- Aspect structurel.

C 22 Déterminer les processus opérationnels et choisir les moyens

C 3 RÉALISER :

C 31 Concevoir un processus de diagnostic.

C 32 Diagnostiquer.

C 33 Exécuter les interventions de maintenance.

C 34 Mettre en conformité.

C 35 Contrôler, mesurer, valider.

C 4 COMMUNIQUER :

C 41 Utiliser les langages adaptés.

C 42 Apprécier les limites de son champ de compétences et le situer par rapport à celui des autres.

C 43 Emettre et recevoir un message.

C 44 Formuler des hypothèses et proposer des solutions et des modifications éventuelles.

C 45 Consigner des résultats et établir le bilan de son intervention.

C1 S'INFORMER

C11 IDENTIFIER ET INTERPRETER

- le dossier technique
- les procédures opérationnelles
- les paramètres de référence

On donne

Un dossier technique (cf. annexe et norme NFX 60 200).

On demande

De lire et traduire

- Le cahier des charges du produit fini.
- Le dessin d'ensemble et des sous-ensembles.
- Les schémas fonctionnels et structurels. .
- Les instructions de montage et d'installation.
- Les instructions de réglage et d'utilisation.
- Les instructions de maintenance.
- Le catalogue des pièces détachées.
- Les documents relatifs aux modifications.
- Les fiches techniques spécifiques (manutention, sécurité, procédures particulières, ...)

d'un équipement de production industrielle.

Indicateurs d'évaluation

Les caractéristiques :

- structurelles,
- fonctionnelles,
- géométriques
- la symbolisation
- ...

sont traduites sans erreur importante.

C1 S'INFORMER

On donne

- Un dossier technique (cf. annexe et norme NFX 60200).
- Un équipement de production industrielle.

- Le règlement de sécurité spécifique à l'entreprise.

C12 RECHERCHER ET INVENTORIER

- les sous-ensembles fonctionnels
- les différentes technologies
- les points tests et les moyens d'inter.

On demande

- **D'énoncer** pour une séquence de fonctionnement donnée les actions à effectuer et les résultats obtenus.
- **De recenser** les éléments du circuit concerné.
- **D'en déduire** les interactions et d'indiquer la ou les relations existantes entre les différents éléments.
- **De recenser** le ou les éléments qui participent ou réalisent une fonction élémentaire (points tests, réglages, sécurité...).
- **De traduire** les spécifications particulières inhérentes à certaines conditions d'exploitation, de maintenance ainsi que la désignation de composants manufacturés, standardisés et normalisés.
- **D'adapter** un schéma ou un dessin donné à un état fonctionnel nouveau.
- **D'exploiter** un terminal informatique interactif pour transmettre et recevoir les informations nécessaires aux activités de maintenance.
- **Recenser** les moyens disponibles, les moyens complémentaires nécessaires.

Indicateurs d'évaluation

- La chronologie est respectée.
Les actions sont conformes.
- Le circuit est situé, les éléments dénombrés.
Les interactions sont définies.
- Les éléments sont situés et reconnus
- Les spécifications sont localisées et traduites avec l'aide d'une documentation.
- Le schéma, le dessin traduit de façon compréhensive l'état du système.
- L'échange des messages est réalisé
- Les moyens sont quantifiés.

C1 S'INFORMER

On donne

- Des documents informatifs relatifs à la situation d'entreprises, de secteurs, de filières, de l'économie : coupures de presse, communiqués, rapports annuels d'activité, tableaux statistiques...
- Des organigrammes de structure d'entreprises.
- Des cas d'entreprises réels ou simulés.
- Des conventions collectives, des contrats de travail.
- Une documentation juridique simple relative au droit du travail et au droit social.

C13 ÉVALUER L'INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT

- humain
- technique et industriel
- économique
- social

On demande

- **De caractériser** une entreprise en utilisant les critères de classification usuels.
- **D'identifier** les performances de l'entreprise.

- **De situer** l'entreprise et sa production dans l'économie régionale et nationale.
- **De positionner** l'entreprise et son potentiel de production dans son environnement industriel.

- **De lire** un organigramme, de caractériser la structure de l'entreprise, **d'identifier** les niveaux de décision.

- **De repérer** les principales fonctions de l'entreprise et les services correspondants.

- **De repérer** les objectifs de l'entreprise pour une période donnée, **de caractériser** l'image de l'entreprise.
- **D'inventorier, caractériser** les partenaires de l'entreprise, à l'extérieur, à l'intérieur.

Indicateurs d'évaluation

- Classement de l'entreprise dans plusieurs typologies : forme juridique, taille, secteur.
- Comparaison des données chiffrées caractéristiques de l'entreprise avec les données moyennes du secteur (chiffre d'affaires, production, profit, productivité); commentaire.
- Repérage des entreprises concurrentes, clientes, fournisseurs...
- Comparaison des investissements réalisés (montant, nature, âge) avec la moyenne du secteur.
- Positionnement d'un service sur l'organigramme, établissement des liaisons avec d'autres services, repérage des décideurs pour un problème donné.
- Identification des fonctions et services dans une situation donnée.

- Citation d'objectifs chiffrés et explication.

- Relevé des interlocuteurs de l'entreprise.
- Repérage des différents niveaux de qualification du personnel.

- Des situations réelles appréhendées à l'occasion de périodes en entreprise.
- Des situations réelles appréhendées à l'occasion de périodes en entreprise.
- Des cas réels ou simulés.
- Des documents usuels (bons de commande, fiches de stocks, catalogue).

- **De caractériser** les modes de relations internes et **d'exploiter** les messages professionnels courants.
- **D'analyser** le cadre juridique des rapports de travail.
- **D'identifier** les différentes représentations du personnel et leurs rôles.
- **De dégager** les composantes des coûts de revient et **de calculer** un coût de revient donné.
- **De décrire** le cheminement de documents en relation avec l'activité professionnelle.
- **D'exploiter** des informations relatives aux stocks.
- **D'énumérer** et **classer** les causes possibles de perturbations de la qualité.
- **De dégager** les avantages d'une gestion de la qualité.
- **D'analyser** les coûts de maintenance et en **justifier** l'étude.
- **Dégager** les avantages d'une politique de maintenance préventive.

- Enumération des divers modes de communication et formes de message selon le but à atteindre ; recherche d'informations dans un message professionnel écrit usuel.
- Détermination des droits et obligations d'un salarié dans une situation donnée.
- Détermination des personnes, organes et institutions à contacter.
- Détermination de démarches à accomplir et de formalités à respecter.
- Enumération et classification des éléments du coût - calculs de coûts liés à la maintenance.
- Etablissement sous forme schématique du circuit de circulation de documents courants.
- Mise à jour de fiches de stocks, prise de décision à partir de la lecture de fiches de stocks.
- Recensement des maillons de la qualité.
- Relevé des conséquences d'une politique donnée de gestion de la qualité.
- Enumération et classification des coûts, de leurs composantes, de leurs incidences.
- Comparaison de ratios courants, mise en évidence de l'économie réalisée.

C2 ORGANISER

C21 MODÉLISER LE SYSTÈME MÉCANIQUE AUTOMATISÉ

- aspect fonctionnel
- aspect structurel

On donne

- Le dossier de maintenance:
 - le fichier historique des pannes,
 - les comptes rendus d'interventions.
- Les modèles scientifiques et mathématiques appropriés:
 - modèles d'évolution et de dégradation, tels l'usure, la corrosion, les sollicitations...,
 - modèles de distribution telles la viscosité, les pressions...,
 - modèles statistiques,
 - modèles d'organisation.

On demande

- **Analyser** un problème et inventorier ses paramètres.
- **Isoler** le paramètre à étudier selon les critères fournis et retenus.
- **Réaliser** le dispositif expérimental approprié.
- **Observer** les phénomènes produits.
- **Traduire** le dispositif sous forme d'un schéma.
- **Apprécier** quantitativement l'évolution d'un paramètre à l'aide d'un appareil de mesure.
- **Interpréter et critiquer** les résultats obtenus.
- **Exploiter** les résultats obtenus (tableaux de mesures, courbes).
- **Reconnaître, énoncer** une loi.
- **Appliquer** la loi au problème professionnel posé.

Indicateurs d'évaluation

- Tous les paramètres sont identifiés.
- Le paramètre est choisi, les autres paramètres sont maintenus constants.
- Le dispositif expérimental est conforme à la finalité.
- Les phénomènes rendent compte de l'évolution de la grandeur.
- Le schéma restitue les éléments essentiels.
- L'appareil de mesure est compatible avec la grandeur à mesurer,
- La méthode de mesure utilisée est cohérente.
- Le tableau, la courbe sont représentatifs de l'évolution du paramètre.
- La loi est déterminée.
- Le résultat est correct dans le cadre des hypothèses.

C2 ORGANISER

C22 DÉTERMINER LE PROCESSUS OPÉRATIONNEL ET CHOISIR LES MOYENS

On donne

- Le dossier technique.
- L'ordre d'intervention ou le constat de défaillance.
- Les impératifs de production.
- La disponibilité des moyens.
- Les stocks disponibles.
- Les délais d'intervention.
- Les moyens disponibles.
- Les éléments d'estimation des coûts.
- Les procédures spécifiques imposées (sécurité, démarrage, arrêt, dégagement...), et les contraintes dues à l'environnement,

On demande

Reconnaître et situer l'(les) élément(s) défaillant(s).

- **Evaluer** les difficultés d'accès au(x) composant(s).
- **Inventorier** les conditions de sécurité externe et interne.
- **Situer les dispositifs de sécurité.**
- **Prendre en compte:**
 - les procédures spécifiques imposées,
 - l'environnement et les circonstances d'intervention,
 - les impératifs de production,
 - les éléments de coût liés à la maintenance,
 - les moyens disponibles,
 - les délais, le planning,
 - les stocks.
- **Choisir** les moyens nécessaires:
 - manutention,
 - outillages spécifiques,
 - appareils de mesures et de contrôles.
- **Rédiger:**
 - la demande de travail,
 - des fiches d'expertise,
 - des organigrammes de dépannage,
 - des fiches techniques de maintenance,
 - des instructions d'installation,
 - des instructions d'utilisation,
 - des instructions de réglage,
 - des instructions d'exploitation.

Indicateurs d'évaluation

- L'(les) élément(s) est (sont) repéré(s) sur l'équipement.
- Les contraintes d'accès sont énumérées.
- Les conditions de sécurité sont recensées.
- Les dispositifs de sécurité sont localisés.

- Le processus opérationnel est rédigé, les contraintes sont respectées, la procédure est cohérente.

C3 RÉALISER

C31 CONCEVOIR UN PROCESSUS DE DIAGNOSTIC

On donne

Le dossier technique.
L'équipement en l'état.
Le constat de défaillance (écrit ou oral).
L'historique des pannes (s'il existe).
L'ordre de travail.
Les moyens d'intervention (outillages, appareils de mesures et de contrôles).
La documentation relative à chacun de ces moyens.
Les objectifs de production.
Les éléments d'aide au diagnostic (informatique).

On demande

- **D'observer** éventuellement le fonctionnement et les symptômes.
- **De rechercher et de collecter** les informations relatives à la défaillance ;
- **D'associer** à chaque anomalie listée le ou les composants susceptibles d'être défectueux.
- **D'émettre** des hypothèses et les classer selon des probabilités de pannes.
- **De définir** un processus économique de mesures ou de contrôles à effectuer, afin de valider ou non l'existence d'une anomalie.

- **D'établir** la liste des appareils nécessaires à la mise en oeuvre de ce processus.

- **De préciser** la chronologie de chaque séquence de mesure ou de contrôle au sein de ce processus en fonction de l'accessibilité des points tests, de la faisabilité, de la rapidité d'exécution ou d'une procédure imposée.

Indicateurs d'évaluation

- La défaillance est clairement définie.
- La liste des anomalies est complète et pertinente.
- Chaque élément repéré peut effectivement causer une anomalie.
- Les hypothèses sont cohérentes et les paramètres significatifs sont retenus.
- Pour chaque anomalie recherchée, le processus de mesure ou de contrôle doit conduire à une relation univoque entre les informations recueillies et l'existence ou non de l'anomalie.
- Le choix des appareils de mesure ou de contrôle est judicieux, tant sur le plan technique que sur le plan économique.
- La chronologie adoptée « optimise le coût du diagnostic »

C3 REALISER

C32 DIAGNOSTIQUER

On donne

Les mêmes éléments qu'en C 31.

On demande

- **D'utiliser** des moyens d'aide au diagnostic:
 - systèmes experts,
 - logiciels de diagnostic indirect,
 - algorithmes de diagnostic,
 - éléments de diagnostic divers.
- **De consigner** l'équipement, le sous-ensemble, l'élément.
- **De s'assurer** de l'efficacité et de l'inviolabilité du dispositif de mise en sécurité.
- **De sélectionner** l'ordre des liaisons à déconnecter.
- **D'installer** les moyens de mesures et/ou de contrôles en respectant la réglementation ou une procédure pré-établie.
- **De procéder** aux mesures, essais et contrôles.
- **De confirmer** ou **d'infirmier** les hypothèses.
- **D'identifier** le ou les composants défectueux, ou l'anomalie de procédure.
- **D'émettre** des hypothèses quant à la(aux) cause(s) de défaillance.
- **Rédiger** un compte rendu de diagnostic précisant les interventions à réaliser.

Indicateurs d'évaluation

- Installation consignée sans erreur ni omission.
- La démarche est rationnelle d'un point de vue sécurité et économie.
- L'implantation est fonctionnelle et respecte la réglementation ou la procédure imposée.
- Le branchement des appareils est correct, les tolérances sont appréciées, la décision est motivée.
- Les temps de contrôle sont économiquement acceptables.
- L'anomalie est identifiée.
- Les résultats obtenus sont cohérents.
- Le compte rendu est précis et univoque.
- Les interventions proposées sont techniquement et économiquement judicieuses.

C3 REALISER

C33 EXÉCUTER LES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE CORRECTIVE ET PREVENTIVE

On donne

Mêmes éléments qu'en C 31.
Les pièces et composants à échanger.
Éventuellement une gamme de montage-démontage.
Documents de correspondance et d'équivalence.
Les moyens informatiques si nécessaires.

On demande

- **De démonter et de déposer** les composants mis en cause.
- **D'inspecter** les composants en cause et leur environnement.
- **De confirmer** le diagnostic.
- **De décider** du changement ou de la retouche ou de la fabrication des composants en cause.
- **D'établir** éventuellement le croquis du composant à fabriquer (pièce mécanique).
- **De fabriquer et de rénover** des composants mécaniques élémentaires.
- **De monter, remonter et de régler** les composants concernés par l'intervention.
- **D'échanger** des sous-ensembles électroniques.
- **De vérifier, nettoyer, graisser, lubrifier** les points relatifs à la maintenance préventive systématique;
- **D'assurer** les relevés et contrôles des points relatifs à la maintenance préventive conditionnelle.

Indicateurs d'évaluation

- Respect de l'ordre logique, des règles de protection, de classement, de rangement.
- L'avarie, la défaillance est cernée en totalité.
- La décision est univoque,
- La décision est justifiée.
- Le croquis définit clairement le composant à fabriquer.
- Le composant a les caractéristiques attendues.
- Respect de l'ordre logique, des précautions de montage, de la gamme (lorsqu'elle est remise).
- Les opérations de maintenance préventive et conditionnelle sont conformes au dossier de maintenance.

C3 REALISER

C34 METTRE EN CONFORMITE

On donne

Mêmes éléments qu'en C 33.
Les contraintes de production.

On demande

- **De contrôler** les liaisons physiques et virtuelles.
- **De mettre** en oeuvre un logiciel de test.
- **D'exploiter** les procédures d'autotest, de test automatique.
- **D'interpréter** les résultats obtenus.
- **De procéder** aux essais de remise en service.
- **D'ajuster** les réglages en fonction des écarts relevés.

- **De remettre** en état le lieu d'intervention (poste de travail, chantier...).
- **De vérifier** l'état de l'outillage et des moyens utilisés.
- **De les rentrer** au magasin.

Indicateurs d'évaluation

Toutes les liaisons sont contrôlées et évaluées.
La procédure est conforme aux documents d'exploitation.
Les résultats sont traduits sans erreur.

Respect de la procédure.

Le lieu d'intervention est ordonné.

L'outillage et les moyens sont évalués, entretenus, rangés, stockés. .

C3 RÉALISER

C34 CONTRÔLER MESURER VALIDER

On donne

Mêmes éléments qu'en C 34.
Codification normalisée
(énergies).
Documents relatifs aux réseaux
de distribution d'énergie.
Documentation automate.
Console de programmation.
Langage et syntaxe de
programmation.

On demande

- **D'identifier** les différents flux d'énergie et leur élément de transmission.
- **De vérifier** la conformité de leurs caractéristiques.
- **De s'assurer** du potentiel des réservoirs d'énergie:
 - de la continuité des flux,
 - des points d'isolement,
 - de la sélectivité des protections,
 - de la neutralisation des parasites.
- **De contrôler, charger et modifier** le contenu mémoire d'un automate programmable industriel.
- **De rétablir** l'approvisionnement définitif en fluide.
Les connexions sont correctes.
- **D'appliquer** la procédure de remise en service.
- **De vérifier** la conformité des modes de marche et la qualité du produit obtenu.
- **De décider** (selon les habilitations) du redémarrage de la production.
- **De remettre** l'équipement à disposition de l'utilisateur.

Indicateurs d'évaluation

Les différentes énergies sont reconnues.

La conformité est établie sans erreur.
Toutes les mesures sont correctes.

Le programme est conforme aux résultats attendus.

La procédure est conforme aux prescriptions.

Le produit est conforme.

Les modes de marche sont opérationnels.

Les consignes sont transmises.

C4 COMMUNIQUER

C41 UTILISER DES LANGAGES ADAPTÉS

On donne

Des dossiers techniques.
Des revues, des documentations techniques.
Des ouvrages relatifs à la maintenance et aux composants utilisés.
Les bibliothèques de normalisation.

On demande

- **D'énumérer, de distinguer** les différentes sources d'information :
 - documents imprimés,
 - dossiers spécifiques de maintenance,
 - fichiers divers,
 - banques de données.
- **De décoder, d'utiliser** les différentes formes de langage et de communication technique ou scientifique:
 - symbolique (algorithme...),
 - schématique,
 - graphique.
- **De choisir** le langage adapté à l'émission d'un message ou d'une information.
- **D'utiliser** les désignations et les noms adaptés aux pièces et composants mécaniques, électriques, électroniques, hydrauliques et pneumatiques.

Indicateurs d'évaluation

L'origine des informations est reconnue.

Le langage est traduit sans erreur importante pour la compréhension du message.

Le langage choisi permet la traduction univoque du message.
Le vocabulaire utilisé, la désignation est conforme.

C4 COMMUNIQUER

C42 APPRÉCIER LES LIMITES DE SON CHAMP DE COMPÉTENCES ET LE SITUER PAR RAPPORT A CELUI DES AUTRES

On donne

Les matériels et les documents nécessaires à une intervention.
Le dossier technique de l'équipement. .
Les habilitations relatives à l'équipement.

On demande

- **D'identifier** les risques associés à l'intervention et au site.
- **De s'informer** sur les consignes de sécurité associées à l'intervention.
- **D'évaluer** le niveau technique de l'intervention.
- **De décider** (ou non) de son intervention.
- **De faire appel** à une assistance adaptée ou habilitée à la situation (si nécessaire).
- **De s'assurer** de son aptitude (juridique, réglementaire, technique,..) avant toute intervention.

Indicateurs d'évaluation

Tous les risques sont énoncés.
Les consignes sont réunies et connues.
La décision est motivée et univoque.

Les habilitations nécessaires sont énoncées.

C4 COMMUNIQUER

C43 ÉMETTRE ET RECEVOIR UN MESSAGE

On donne

Les matériels et les documents utiles à la transmission d'une information relative à la maintenance.

Le dossier technique d'un équipement.

Un ordre de travail.

On demande

- **D'informer** oralement, par écrit ou par clavier, la hiérarchie, l'entreprise co-traitante, l'organisme officiel habilité, l'environnement:
 - d'une intervention,
 - d'un risque potentiel,
 - de son incapacité d'intervenir,
- **D'identifier, de traduire, d'enregistrer** un ordre, une consigne, un constat de défaillance.
- **De réaliser** la saisie et le traitement des paramètres relatifs:
 - à l'ordonnancement,
 - aux temps d'arrêts,
 - aux résultats des contrôles,
 - à la conformité des produits.
- **De renseigner** les documents techniques ou administratifs à partir d'instructions orales ou écrites.
- **De fournir** les éléments relatifs à la maintenance, facilitant la conduite d'une nouvelle étude, d'un nouvel équipement ou d'une nouvelle procédure.

Indicateurs d'évaluation

Le service, l'interlocuteur privilégié est prévenu.

Les paramètres, les éléments du message sont notés avec précision. Les éléments significatifs sont retenus. Ils sont pris en compte et exploités.

Les documents sont complétés avec précision. Aucun élément n'est omis. Conseils et suggestions aux services études et méthodes (non évalué pour le diplôme).

C4 COMMUNIQUER

C44 FORMULER DES HYPOTHÈSES, PROPOSER DES SOLUTIONS ET DES MODIFICATIONS

On donne

Le dossier technique d'un équipement.
Une procédure d'intervention et de maintenance.
Les mesures de sécurité.
Les habilitations.
Les contraintes de production.

On demande

- **De formuler** l'analyse critique de la procédure proposée.
- **De proposer** des solutions et des modifications permettant de:
 - réduire les coûts de maintenance,
 - diminuer les risques d'accidents,
 - de réaliser des économies d'énergie,
- **De prévoir** des moyens nouveaux à mettre en oeuvre pour l'intervention (intervenants, outillages...).
- **D'évaluer** les temps d'intervention, les temps d'immobilisation à partir de données mathématiques ou historiques.
- **D'établir** les documents modificatifs.
- **D'ajuster** la préparation en fonction des écarts enregistrés lors de son application.

Indicateurs d'évaluation

Les avantages et les inconvénients de la procédure sont énoncés.
Les solutions, les modifications proposées sont pertinentes au plan de la sécurité et des économies envisageables.

La liste des moyens est établie.

Les temps sont estimés sans calcul approfondi.

Les documents sont modifiés.
La préparation tient compte des ajustements.

C4 COMMUNIQUER

C45 *CONSIGNER DES RÉSULTATS, ÉTABLIR LE BILAN DE SON INTERVENTION*

On donne

Le dossier technique d'un équipement.
Les documents relatifs à une intervention de maintenance.
Les éléments d'ordonnancement de la maintenance.
Une documentation technique des pièces d'usure et des consommables
Un ensemble de documents, catalogues et notices techniques constituant un centre de ressources documentaires.

On demande

Après une intervention de maintenance:

- **De mettre** à jour la documentation technique et le dossier technique.
- **De gérer** les entrées/sorties de la documentation technique et des éléments du dossier de l'équipement.
- **De mettre** en conformité les différents plannings et fichiers de maintenance:
 - historique machine,
 - périodicité d'intervention,
 - résultats et évolutions des contrôles,
 - liste des pièces remplacées,
 - évaluation des consommations.
- **D'établir** le bilan de l'intervention (temps passé, coûts, incidents notables...).
- **De comparer** le bilan de l'intervention à un programme prévisionnel fourni.
- **D'estimer et de prévoir** les approvisionnements (moyens, consommables, pièces de rechange...) pour les interventions ultérieures.

Indicateurs d'évaluation

Les mises à jour sont sans erreur. Elles tiennent compte des modifications apportées.

Les entrées/sorties sont consignées.

Les éléments sont actualisés, classés, archivés.

La synthèse est claire. Tous les éléments importants sont consignés.

Les écarts sont énoncés et justifiés.

La liste des moyens, pièces et consommables est établie.

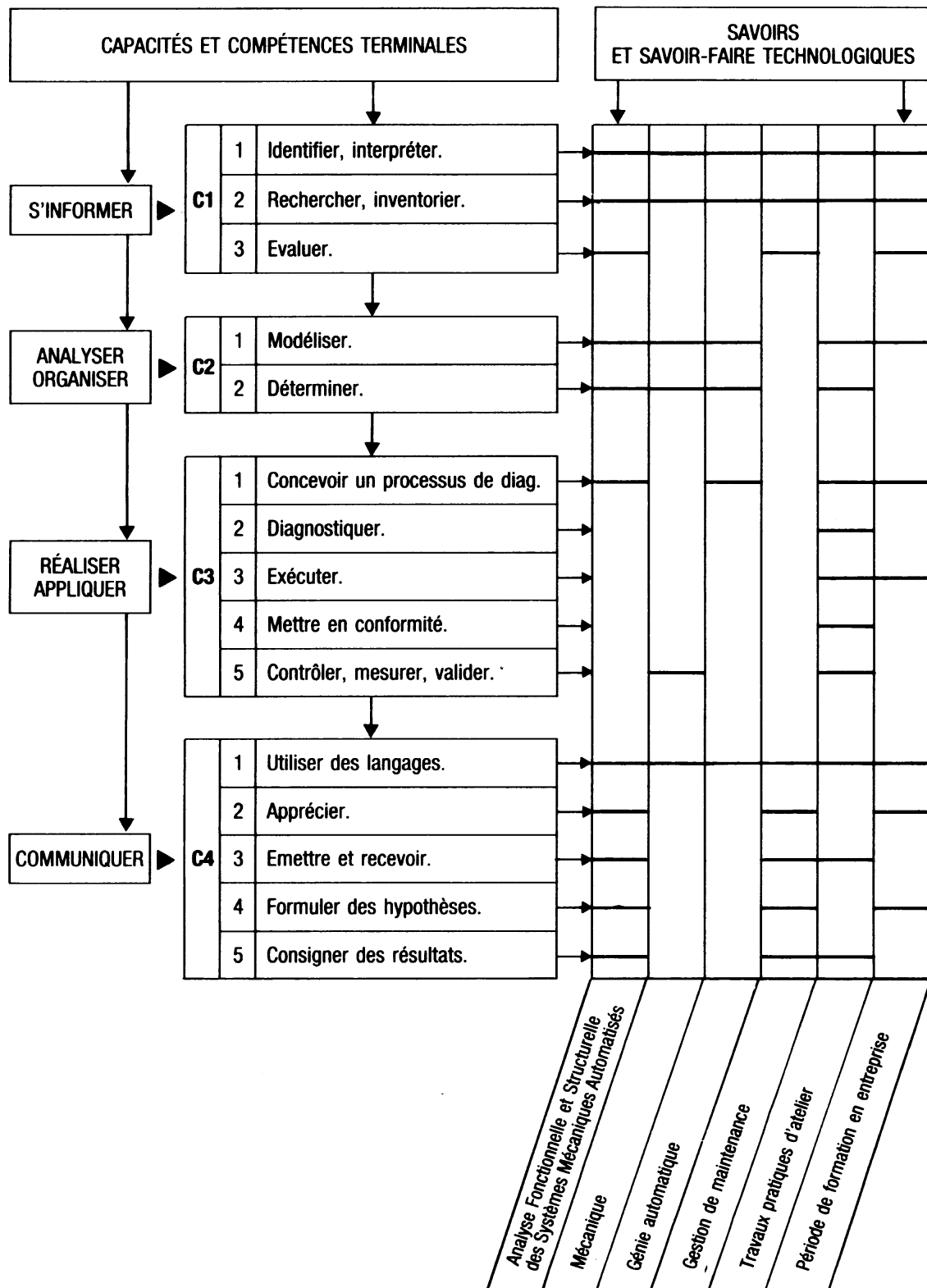
PROGRAMMES

Annexe I de l'arrêté du 22 août 1990

SPECIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAITRISE DES CONTENUS

	Indicateur de niveau d'acquisition et de maîtrise des contenus	Niveaux			
		1	2	3	4
→					
>	Niveau D'INFORMATION	■			
>	Niveau D'EXPRESSION		■		
>	Niveau de la MAITRISE D'OUTILS			■	
>	Niveau de la MAITRISE METHODOLOGIQUE				■

MISE EN RELATION DES CAPACITES AVEC LES SAVOIRS ET LES SAVOIR-FAIRE TECHNOLOGIQUES



SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉS

ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE DES SYSTEMES MECANIQUES AUTOMATISÉS

A - BUTS

A partir des capacités méthodologiques, des connaissances acquises dans le cadre de la préparation au BEP; il s'agit:

- d'acquérir la maîtrise de l'utilisation du langage du technicien (dessin, schémas, différents graphes...) et de choisir le mieux adapté au problème traité;
- de comprendre l'organisation fonctionnelle et structurelle des grandes familles des différents sous-systèmes rencontrés sur les systèmes;
- technologiques utilisées aujourd'hui pour satisfaire telle ou telle fonction élémentaire (mise en position, guidage, étanchéité...), d'expliciter leur logique du point de vue technique et du point de vue économique.

L'enseignement dispensé doit permettre à l'élève de maîtriser pour chacun des systèmes:

- les organisations fonctionnelles,
- les solutions technologiques qui réalisent les différentes fonctions,
- le fonctionnement du système et de ses composants,

B - MÉTHODOLOGIE

Les supports de formation appartiendront au domaine des systèmes mécaniques automatisés.

Les connaissances acquises pendant le cours de mécanique seront utilisées chaque fois qu'elles permettront de mieux appréhender un élément de l'étude conduite.

Les problèmes seront toujours posés en termes de besoin à satisfaire, les solutions technologiques présentées comme les résultantes d'un choix, à un moment donné.

La démarche d'approche fonctionnelle sera décrite par:

- l'énoncé (définition, caractéristiques...) de la fonction globale,
- les grandeurs caractéristiques des entrées et sorties,
- les données de contrôle déclenchant et contraignant l'activité des fonctions,
- les liaisons entre les modules fonctionnels.

L'analyse descendante désormais familière aux élèves ayant préparé un BEP sera largement utilisée. Cependant l'enseignant devra veiller à ce que son utilisation abusive ne rende pas compliquée une approche évidente, en particulier dans le cas de mécanismes simples.

L'acquisition des connaissances technologiques, des capacités de décodage et de modélisation, la démarche de pensée se fera au travers d'études approfondies de mécanismes caractéristiques judicieusement choisis par l'enseignant.

Pour chaque système étudié un dossier technique et pédagogique sera constitué. Des ensembles didactisés seront utilisés dans le cadre d'expérimentations afin qu'une approche concrète soit toujours proposée à l'élève.

Les manipulations doivent permettre par exemple de valider la fonction globale d'un constituant ou d'un équipement, de mettre en évidence l'influence de la variation de certains paramètres, de mieux comprendre l'agencement structurel du mécanisme étudié.

Afin que l'enseignement dispensé n'apparaisse pas aux élèves comme une suite de cas choisis arbitrairement, des leçons ou activités de synthèse seront conduites par l'enseignant. Elles mettront en évidence:

- la transférabilité des démarches proposées,
- les règles de structuration des modèles utilisés,
- les domaines d'application des solutions technologiques étudiées.

C . PROGRAMME

Commentaire préliminaire:

Certains chapitres du programme ont été abordés dans le cadre du BEP ; en conséquence, l'enseignant restera juge d'effectuer des rappels en fonction des acquis des élèves mais il devra insister sur les approfondissements précisés dans ce programme.

NIVEAUX			
1	2	3	4

1. Objectifs et performances des équipements ou composants industriels :

- conditions de fonctionnement mécanique:
 - dimensionnelles: jeux, courses, ajustements, chaînes de cotes, tolérances,
 - spécifications géométriques,
 - états de surface;
- évolution du système dans le temps, phénomène d'usure : jeux et réglages;
- spécifications économiques: coût, volume de production... ;
- cahier des charges fonctionnel.

--	--	--	--

2. Les matériaux

- principaux matériaux : métaux, alliages, matières plastiques, composites... ;
- désignation;
- propriétés mécaniques; limite élastique à l'extension, charge de rupture, allongement, dureté, limite de fatigue;
- modification des caractéristiques mécaniques: traitements thermiques;
- résistance à la corrosion;
- aptitudes à la transformation: moulabilité, usinabilité, soudabilité, forgeabilité, malléabilité... ;
- aptitude à l'emploi.

Les chapitres 1 à 2 sont à traiter tout au long de la formation avec des synthèses périodiques.

NIVEAUX			
1	2	3	4

3. Les fonctions techniques élémentaires

- mise en position : degré de liberté, isostatisme;
- liaisons complètes permanentes : rivetage, soudage, collage;
- liaisons complètes démontables i vis, écrous, goupilles, clavettes... ;
- guidages en rotation : paliers lisses et sur roulements;
- guidages en translation: lisses et sur roulements;
- lubrification:
 - modes de lubrification,
 - les lubrifiants: caractéristiques et utilisation;
- étanchéité:
 - statique,
 - dynamique.

4. Transmissions mécaniques d'une énergie

4.1. Accouplements d'arbres:

- défauts d'alignement, vibrations, couple transmissible;
- différentes solutions et champs d'application associés: rigides, élastiques, homocinétique, à couple limité...

4.2. Les embrayages et les freins mécaniques:

- solution à friction;
- différentes commandes: manuelle, automatique;
- couple transmissible.

4.3. Réducteurs et boîtes de vitesse à axes fixes:

- transmission par poulies-courroies:
 - relation cinématique,
 - couple transmis,
 - différents types,
 - application à la variation de vitesse;
- transmission par chaîne ou courroie crantée:
 - relations cinématiques,
 - conditions d'utilisation et de montage;
- engrenages à denture droite et hélicoïdale:
 - relations cinématiques,
 - calcul de couple transmis,
 - identification des actions mécaniques sur un arbre (engrenages à axes parallèles),
 - réducteurs à axes parallèles, à couples coniques, à roue et vis sans fin, à crémaillère.

4.4. Transformateurs de mouvement:

- cames:
 - différents types,
 - conditions de fonctionnement,
 - réversibilité;
- systèmes vis écrou:
 - relation cinématique,
 - réversibilité;
- mécanisme bielle-manivelle:
 - étude de cas classiques.

NIVEAUX			
1	2	3	4

5. Motorisation des systèmes mécaniques

Moteurs pneumatiques, hydrauliques et électriques:

- différents types;
- validation de l'aptitude à l'emploi;
- implantation.

--	--	--	--

6. Eléments de circuits de fluides

6.1. *Eléments des groupes hydrauliques:*

- pompes, filtres, réservoirs...

6.2. *Eléments de réglage de la pression:*

- limiteurs, soupapes...

6.3. *Eléments de réglage de débit:*

- clapets, limiteurs, régulateurs...

6.4. *Eléments de distribution et d'alimentation:*

- distributeurs, systèmes de pilotage...

--	--	--	--

7. Analyse - Production de documents

7.1. *Dessin:*

- décoder un dessin d'ensemble;
- à partir d'un dessin d'ensemble, réaliser un dessin d'une pièce usinée, soudée, ou pliée, en vue d'un travail unitaire (dépannage);
- cotation des formes fonctionnelles.

7.2. *Schéma mécanique:*

- à identifier à l'aide du dessin d'ensemble (relation dessin - schéma), ou du mécanisme lui-même;
- à réaliser pour une chaîne cinématique comportant 4 ou 5 classes d'équivalences différentes au maximum.

7.3. *Notices technologiques:*

- maîtriser parfaitement la compréhension des diverses notices: montage, réglage, mise au point, constructeurs... ;
- rédiger des notices relatives à des problèmes simples de réglage, entretien, conduite, etc...

MÉCANIQUE

A - BUTS

A partir des capacités et compétences acquises dans le cadre de la préparation au BEP, l'enseignement de la mécanique doit donner aux élèves les méthodes et les connaissances leur permettant de:

- développer leurs capacités de modélisation d'un système;
- connaître les démarches des calculs simples en statique, cinématique, dynamique, résistance des matériaux, hydraulique;
- comprendre totalement ou partiellement le fonctionnement et l'organisation d'un système automatisé;
- justifier l'aptitude à l'emploi d'un composant mécanique.

B - MÉTHODOLOGIE

Les supports de formation appartiendront au domaine des systèmes techniques et se présenteront sous leur forme concrète ou leur représentation.

La démarche logique sera mise en évidence par:

- la modélisation,
- l'utilisation de lois et principes de la mécanique,
- la justification des solutions techniques retenues,

La liaison avec le cours d'analyse fonctionnelle et structurelle sera faite chaque fois qu'elle se justifiera.

L'expérimentation et l'utilisation de logiciels de calculs ou de simulation, seront privilégiés pour l'acquisition de certaines notions.

Tout type d'enseignement magistral sera à éviter, cependant les lois et les principes de la mécanique seront clairement formulés.

C - PROGRAMME: MÉCANIQUE ET RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX: COMPORTEMENT DES MÉCANISMES ET DES MATÉRIAUX

Commentaire préliminaire:

Certains chapitres du programme ont été abordés dans le cadre du BEP. En conséquence, l'enseignant restera juge d'effectuer des rappels en fonction des acquis des élèves mais il devra insister sur les approfondissements précisés dans ce programme.

NIVEAUX				1. Statique
1	2	3	4	
				<p>1.1. <i>Action mécanique exercée par un corps sur un autre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - actions de contact et actions à distance; - modélisation vectorielle : limitation au glisseur; - modèle associé aux liaisons élémentaires; - poids d'un corps : modélisation, recherche d'un centre de gravité; - principe des actions réciproques,
				<p>1.2. <i>Le modèle vectoriel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - le vecteur moment; - notion de torseurs, éléments de réduction d'un système de vecteurs; - systèmes équivalents : résultantes, moments résultants.
				<p>1.3. <i>Principe fondamental de la statique :</i></p> $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \qquad \Sigma m_t \vec{F}_{ext} = \vec{0}$
				<ul style="list-style-type: none"> - cas particuliers (résolution graphique ou analytique): <ul style="list-style-type: none"> • solide soumis à deux actions mécaniques, • solide soumis à trois actions mécaniques, • solide soumis à des actions mécaniques modélisées par des vecteurs coplanaires quelconques; • centre de gravité: détermination de la position du centre de gravité d'une surface ou d'un solide (une approche expérimentale sera proposée aux élèves).

NIVEAUX			
1	2	3	4

1.4. Propriétés physiques des actions de contacts: adhérence et frottement:

- cône d'adhérence et cône de frottement;
- applications:
 - équilibre d'un solide sur un plan incliné,
 - basculement d'un solide,
 - notion d'arc-boutement (approche graphique).

1.5. Equilibre des systèmes constitués de plusieurs solides:

- notion de système mécanique;
- ordonnancement des isolements;
- résolution de problèmes (plans).

2. Résistance des matériaux

- objet et méthodes de la résistance des matériaux;
- hypothèses générales de la résistance des matériaux. Définition de la poutre rectiligne;
- l'essai de traction : limite élastique, résistance à la rupture, notion de contrainte normale. Loi de Hooke, module d'élasticité longitudinal (Young);
- coefficient de sécurité. Résistance pratique. Condition de résistance;
- éléments caractéristiques d'une section d'une poutre: position du centre de gravité. Moment statique. Moment quadratique (pas de calculs, exploitations de documents ou logiciels);
- calcul de la contrainte maximale et la déformation maximale d'une poutre parfaite soumise aux sollicitations simples suivantes:
 - traction et compression,
 - cisaillement pur;
 - torsion pure;
- visualisation par utilisation d'un logiciel adapté des déformations et des contraintes de solides soumis à des sollicitations quelconques (flexion, torsion...).

3. Cinématique

- solide en mouvement de translation rectiligne:
 - conditions géométriques (liaisons),
 - trajectoire des points du solide,
 - vecteur vitesse d'un point appartenant au solide,
 - champ des vitesses;
- solide en mouvement de rotation autour d'un axe :
 - conditions géométriques (liaisons),
 - trajectoires des points du solide,
 - fréquence de rotation, vitesse angulaire,
 - vecteur vitesse d'un point quelconque du solide,
 - relations usuelles,
 - champ des vitesses;
- distribution des vecteurs vitesse d'un solide:
 - théorème d'équiprojectivité des vecteurs vitesse,
 - mouvement plan sur plan,
 - centre instantané de rotation;
- composition des mouvements, composition des vecteurs vitesses : application à la vitesse de glissement;
- variation de vitesse : vecteur accélération:
 - application au solide en translation rectiligne,
 - application au solide en rotation autour d'un axe fixe. Accélération normale et tangentielle.

NIVEAUX			
1	2	3	4

4. Dynamique

- principe fondamental de la dynamique:
 - application au solide en translation rectiligne,
 - application au solide en rotation autour d'un axe fixe, moment d'inertie;
- travail, puissance, énergie :
 - travail d'une action mécanique de direction constante,
 - travail d'un moment,
 - puissance,
 - énergie mécanique potentielle,
 - énergie cinétique,
 - principe de la conservation de l'énergie.

5. Mécanique des fluides. Hydrostatique

- incompressibilité des liquides;
- pression en un point d'un liquide;
- théorème de Pascal;
- notions d'hydrodynamique (vitesse, débit, puissance);
- transport d'un fluide (viscosité, pertes de charges);
- relation de Bernoulli.

AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE

BUT

L'automatique industrielle permet l'étude, la mise en oeuvre et la maintenance des automatismes industriels.

Par les démarches de description, d'analyse et de synthèse propres à l'étude des parties commandes, et de leurs interfaces, l'enseignement de l'automatique industrielle participe à la formation du technicien.

L'enseignement de l'automatique industrielle porte sur *l'étude des parties commandes des systèmes*, et sur *les fonctions de traitement de l'information et de communication au sein du système*.

Il se propose d'analyser la commande et ses liaisons avec le reste du système (partie opérative, constituants de dialogue, autres parties commandes, etc.).

Il mettra en lumière *les chaînes de traitement de l'information* et l'analyse de leurs éléments, tant du point de vue fonctionnel que structurel (conditions d'usage, de mise en oeuvre, de réglage, de maintenance).

Des investigations sur les systèmes concernant *les conditions de leur fonctionnement, le réglage, la mise au point, la maintenance*, donnent à cette activité une dimension indispensable pour le technicien.

MÉTHODOLOGIE

Une approche globale et concrète fondée sur l'observation, la manipulation et l'analyse doit être privilégiée. Cet enseignement doit éviter les études théoriques sans relation avec le concret. Les outils théoriques ne seront utilisés que pour analyser les résultats de l'observation de la réalité, que la prise en compte des phénomènes physiques est susceptible d'éclairer.

Les supports d'enseignement sont des systèmes ou sous-systèmes réels, représentatifs des solutions industrielles actuelles (matériel réel ou didactisé *et/ou* dossiers).

Des travaux pratiques relatifs aux connaissances fondamentales de l'automatique industrielle doivent être organisés. L'enseignement d'intervention sur systèmes contribue à la formation aux automatismes industriels. Des activités pratiques plus globales sur les systèmes automatisés, incluant des actions sur les parties commandes, seront prévues lors des interventions de maintenance d'équipements (hors contingent horaire consacré à l'automatique industrielle proprement dite).

Il est indispensable de coordonner les activités de travaux pratiques sur l'ensemble des enseignements professionnels afin de donner une formation cohérente et non parcellisée aux élèves.

OBJECTIFS TERMINAUX

En automatique industrielle le titulaire du baccalauréat professionnel MSMA doit être capable:
D'*analyser* le fonctionnement d'un système mécanique automatisé.

De *comprendre* l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un système automatisé et les relations entre sa partie opérative et sa partie commande.

D'*analyser* la partie commande d'un système automatisé, d'identifier les fonctions de traitement de l'information.

CAPACITÉS SPÉCIFIQUES PROPRES À L'AUTOMATIQUE

Les capacités propres à l'automatique industrielle sont décrites sous forme de tableau dans les pages suivantes.

Cette présentation, en ordre de difficulté taxonomique croissante de la gauche vers la droite, permet de définir un degré de complexité et d'approfondissement maximum pour l'évaluation terminale.

Capacités associées à l'automatique industrielle

En grisé niveau terminal associé à un champ de connaissances

Connaissances	Compréhension	Application			Choix/Evaluation
		Utiliser/Appliquer	Analyser	Synthétiser	
Connaître Connaître	Comprendre	Utiliser/Appliquer	Analyser	Synthétiser	Evaluer
Citer les éléments caractéristiques d'un cahier des charges de système automatisé.		Exploiter une spécification d'un CdCF de système automatisé.	Rechercher une spécification de système dans un CdCF.		Comparer une performance à une spécification de CdCF du système.
Connaître les différents types d'informations source et image (nature informationnelle, physique, technologique...)	Identifier la nature d'une information ou d'une grandeur à partir d'un schéma fonctionnel ou structurel.		Interpréter une liste de données en terme d'entrées/sorties TOR.	Caractériser une donnée ou une grandeur physique (niveau, tolérance...)	
Citer l'ensemble des fonctions d'automatismes. Citer au moins 3 fonctions de traitement de l'information.	Exprimer, en terme de fonctions et de séquences d'actions, le fonctionnement d'une partie du système.				
Identifier un outil graphique de description fonctionnelle.	Interpréter une description fonctionnelle (un seul niveau, point de vue utilisateur ou automaticien...) pour une fonction élémentaire.	Exploiter une représentation fonctionnelle.	Pour une représentation : - Caractériser les données - Caractériser les moyens		
Connaître les tables de vérité des opérateurs logiques ET, OU, NON.	Interpréter un tableau de Karnaugh d'une fonction (3 variables maxi)	Construire une table de vérité ou un tableau de Karnaugh relatif à une fonction logique		Exprimer logiquement une réceptivité (2 ou 3 entrées, 3 termes maxi) ou une action conditionnelle.	
Identifier un outil graphique de description séquentielle (GRAFCET, diagramme de temps, GANTT, organigramme, logigramme).	Décrire le fonctionnement d'une partie d'un système au moyen d'une représentation graphique séquentielle.	Mettre en œuvre un logiciel graphique de description séquentielle.			

Capacités associées à l'automatique industrielle

En grisé niveau terminal associé à un champ de connaissances

Connaissances	Compréhension	Application			Choix/Evaluation
		Utiliser/Appliquer	Analyser	Synthétiser	
Connaître Citer les éléments de base du GRAFCET. Citer les 3 premières règles	Comprendre Décrire les évolutions d'un système à partir d'une représentation séquentielle exploitant les 3 premières règles du GRAFCET.	Utiliser/Appliquer Calculer la durée d'un cycle (2 séquences linéaires simultanées maxi) à partir des durées élémentaires de chaque étape.	Analyser Caractériser une discordance entre le comportement attendu et le comportement réel (durée d'une étape, état d'une E/S).	Synthétiser Elaborer un GRAFCET simple selon un point de vue défini (au plus: soit 2 aiguillages soit 2 séquences parallèles linéaires).	Evaluer
Citer les principaux modes de marches et d'arrêts d'une installation.	Interpréter une description séquentielle du point de vue des MMA.	En exploitation, choisir un mode de marche et pour obtenir un comportement défini.			
Connaître les principes de représentation normalisée des composants électriques, pneumatiques et hydrauliques. Identifier un outil graphique de représentation organique normalisée: logigramme, schéma développé de puissance ou de commande.	Identifier les composants et leurs relations à partir d'une représentation graphique structurelle.	Représenter un composant ou constituant sous forme normalisée. Mettre en œuvre un progiciel de DAO ou de CSAO.		Un composant ou constituant complémentaire étant donné, le représenter sur un schéma normalisé. Modifier un schéma par DAO ou CSAO pour y introduire: - un nouveau composant - une nouvelle liaison - une nouvelle référence	
Connaître les structures de base de l'algorithme (bloc, si...alors, boucle). Connaître les instructions de base (de structure, opérations logiques et numériques, lecture-écriture) d'un (seul) langage utilisateur.	Lire un programme simple (dans le langage utilisateur connu).	Mettre en œuvre un progiciel: - Tableur, traitement de textes. - Saisie graphique GRAFCET. - Assistance diagnostic ou test. Coder un algorithme simple dans un pseudo-langage structuré (15 lignes et une boucle maxi).	Transcrire une partie limitée de programme simple (dans le langage connu) en une représentation fonctionnelle équivalente (algorithme, GRAFCET...)	Modifier une donnée dans un programme existant. Coder une séquence d'un organigramme dans le langage utilisateur connu.	

Capacités associées à l'automatique industrielle

En grisé niveau terminal associé à un champ de connaissances

Connaissances	Compréhension	Application		Choix/Evaluation	
		Utiliser/Appliquer	Analyser		Synthétiser
Connaître Décrire l'organisation fonctionnelle d'une chaîne de puissance électrique, pneumatique ou hydraulique. Citer les constituants associés à chacune des fonctions dans les 3 technologies.	Comprendre Lire un schéma développé d'une chaîne fonctionnelle d'un système. Identifier les caractéristiques d'un composant ou d'un constituant sur un document technique.	Utiliser/Appliquer Régler un constituant pour obtenir une caractéristique donnée.	Analyser Analyser le schéma d'un constituant ou d'une chaîne fonctionnelle en vue d'une saisie d'information ou d'une action corrective.	Synthétiser Mesurer une grandeur physique (la procédure et les moyens étant fournis). Identifier le constituant défaillant sur une chaîne de défaut. **	Choisir un composant de remplacement (détecteur, relais, distributeur...) en fonction des caractéristiques imposées.
Décrire la structure et énoncer les constituants d'une commande d'axe.	Lire un schéma fonctionnel d'une boucle d'asservissement.	Régler une chaîne de commande pour obtenir une caractéristique spécifiée.*		Identifier le constituant défaillant sur une chaîne en défaut. **	
Décrire l'organisation fonctionnelle et structurelle des fonctions principales d'une chaîne de traitement de l'information ou d'un constituant programmable (API, micro-ordinateur).		Mettre en œuvre un automate programmable industriel.			
Connaître les procédés de connectique et de liaison entre constituants. Connaître les principaux moyens et procédures de tests et d'essais.		A partir d'un schéma et d'une procédure définis: - effectuer un câblage d'un composant ou d'un - constituant - changer un composant défaillant - mettre en œuvre un moyen de test.			Vérifier un câblage. Vérifier la conformité ou l'intégrité d'une chaîne fonctionnelle ou d'un constituant.

* Caractéristiques utilisateur (position, vitesse...) et réglages externes seulement.

** En liaison avec l'enseignement de la maintenance. Le niveau de diagnostic est celui requis pour le diplôme.

PROGRAMME

Avertissement : les paragraphes et chapitres repérés par le signe (#) comportent tout ou partie de rappels de connaissances du BEP.

A - DESCRIPTION DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

A1 - Etude fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information

(Fonction globale et organisation fonctionnelle)

Les outils de description fonctionnelle seront définis en Analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes.

A11 - *Architecture fonctionnelle générale d'un système automatisé (#)*

A12 - *L'information :*

Définitions (matière d'œuvre informationnelle, supports d'information),

Typologie des matières d'œuvre informationnelles:

- information source, information image;
- données : d'entrée, de sortie, intermédiaires.

A13 - *Les fonctions :*

Acquisition des données :

- interfaçages d'entrée de données.

Mémorisation des informations :

- mémoire données, mémoire programme ;
- logiciel bibliothèque.

Traitement des données :

- définitions (commandes, instructions, programme) ;
- cycle de traitement (organigramme de principe) ;
- programmes constructeur et programmes utilisateur ;
- logiciels et progiciels.

Affectation des sorties :

- interfaces de sorties (cartes TOR, analogiques, numériques).

Dialogue et communication :

- terminaux de dialogue et de programmation ;
- interfaces de liaison avec d'autres parties commandes :
 - nature des échanges (série, parallèle),
 - modes de liaison (point à point, réseau).

** Le cours se limitera à l'acquisition du vocabulaire et à la définition des fonctions.*

A2 - Architecture des systèmes de traitement de l'information

On se limitera à préciser la destination et la nature des informations traitées par les différentes fonctions ci-après, sans entrer dans les détails technologiques. Il s'agit d'une étude purement fonctionnelle, ne préjugant pas de la manière dont les différentes fonctions sont réalisées.

A21 - *Unité de traitement :*

Architecture fonctionnelle.

Bus (bus de données, bus d'adresses, bus de contrôle).

A22 - Environnement:

Fonctions mémoires :

- mémoires de données (lecture et écriture) ;
- mémoires de programme (lecture seulement ou reprogrammables).

Fonctions d'interfaçages d'entrées/sorties (séries et parallèles).

** Cette partie du programme sera limitée à la définition des fonctions et des contraintes essentielles d'emploi de celles-ci, ainsi que du type d'informations traitées.*

A23 - Fonctions d'usage des périphériques :

Consoles de dialogue, imprimantes, unités de disques (#).

Mémoires de masse: disque souple, disque dur, bande magnétique.

Transmetteurs, modem.

** Cette partie du programme sera limitée à la définition des fonctions et des contraintes essentielles d'emploi de celles-ci, ainsi que du type d'informations traitées.*

A3 - Représentation et traitement des données

A31 - Supports de l'information :

Signaux analogiques (définition, valeur moyenne, valeur efficace, valeur de crête),

Signaux binaires (discrétisation à deux états),

Signaux numérisés (résolution, nombre de bits).

A32 - Représentation binaire des informations :

Rappels des notions d'algèbre booléenne (#).

Représentation des fonctions logiques de base (expressions algébriques, tables de vérité, logigrammes, chronogrammes) (#).

Code binaire pur, code hexadécimal.

** Ce chapitre sera limité aux principes du codage, sans s'attarder sur les opérations de transcodage autrement que pour les besoins de certains travaux pratiques.*

A33 - Fonctions logiques:

Fonctions en logique combinatoire :

- définition des fonctions combinatoires (#);
- opérateurs logiques combinatoires usuels, symboles,

Fonctions en logique séquentielle :

- fonction mémoire (tables de vérité) ;
- fonction comptage (définition de la fonction comptage, utilisation de documentation de constructeur de compteurs pour traiter un exemple);
- fonction temporisation, fonction retard.

A4 - Etude séquentielle et temporelle des systèmes automatisés

A41 - Outils de spécification, d'analyse et de réalisation des automatismes industriels :

Notion de points de vue.

Notion de tâche.

GRAFSET :

- règles de construction et d'évolution (#), point de vue commande, macro-étapes;

- utilisation du GRAFCET comme outil de diagnostic (*identification de la discordance entre actions ou réceptivités attendues et observées, et passage aux représentations structurelles ou au réel pour identifier les éléments matériels en cause*).

Organigrammes, chronogrammes...:

- règles de construction, macro-étapes (même remarque que ci-dessus).

Représentation littérale structurée:

- concepts de base (bloc, alternative, répétition) ;
- structures de base (si-alors-sinon, répéter-jusqu'à...),

A42 - *Etude des modes de marche et d'arrêt :*

Rappels sur les principaux modes de marche et d'arrêt (#),

Structuration du GEMMA.

(On se limitera aux marches normale et de réglage, aux arrêts normaux et sur défaillance.)

Méthodologie d'exploitation du GEMMA.

Lecture et interprétation d'exemples industriels (en travaux pratiques).

A5 - Notions sur les asservissements

A51 - *Système asservi :*

Notion de système asservi (chaîne directe, boucle de retour, schéma fonctionnel de principe).

Définitions : consigne, écart, sortie, commande en chaîne directe et commande en boucle fermée.

Organisation fonctionnelle : d'une commande d'axe, en position ou en vitesse; d'une boucle de régulation (y compris la régulation en commande TOR).

Différences de comportement entre commandes en chaîne directe et commandes en boucle fermée.

Notions très succinctes sur la stabilité et la précision, rôle des réglages.

** Ce chapitre s'appuiera sur des études de cas empruntées au domaine professionnel concerné. L'approche expérimentale du comportement des systèmes asservis sera retenue pour introduire les connaissances nécessaires à la compréhension des asservissements.*

B - TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

B1 - Technologies de commande

Technologies câblées (électronique et relais).

Technologies programmées (automates programmables industriels - API -, systèmes numériques de contrôle commande - SNCC -).

Architectures de parties commande : centralisée, répartie, distribuée,

On abordera dans ce chapitre les problèmes de comportement réel des constituants et de sûreté de fonctionnement (notions: de temps de réponse, de défaillance, de dualité d'état PC-PO; notions de risques et dispositifs de prévention ou de surveillance, de disponibilité et de maintenabilité).

B2 - Technologie des capteurs et des préactionneurs

(Caractéristiques, performances, mise en oeuvre, réglages, maintenance).

B21 - *Fonction acquisition de données :*

Relation entre l'information et son image physique.

Phénomènes physiques courants mis en jeu.
Nature des signaux utilisés.
Panorama des capteurs industriels.

Ces notions seront abordées à partir de l'étude fonctionnelle de quelques capteurs typiques (capteur de déplacement incrémental, capteur de vitesse ou de débit, capteur de température).

B22 - *Fonction commande de puissance:*

Commutateurs TOR:

- relais électromagnétiques (#);
- relais statiques (transistors, thyristors, triacs);
- distributeurs et électrovannes (#).

Variateurs et distributeurs proportionnels (étude fonctionnelle seulement).

B3 - Représentations conventionnelles des structures

B31 - *Règles de représentation schématique (#):*

Schémas développés.

Logigrammes.

B32 - *Etudes de schémas courants :*

Electrotechnique (#) (démarreurs de moteurs, sécurités, etc.).

Electronique (interfaces courants, alimentations, etc.).

Pneumatique (#) et hydraulique (circuits de conditionnement et de puissance courants).

De nombreuses notions abordées ici l'ont déjà été en BEP, il convient donc surtout de faire des rappels et d'aborder des problèmes un peu plus complexes en insistant sur l'aspect méthodologique et technologique.

B4 - Mise en oeuvre d'un automate programmable industriel

B41 - *Familles de langages des Automates Programmables Industriels (API):*

GRAFCET.

Diagramme en échelle.

Booléen.

Logigramme.

Langage structuré.

B42 - *Synthèse directe d'un GRAFCET:*

GRAFCET graphique.

B43 - *Structuration des programmes.*

** Il s'agit ici, à partir d'études de cas, de dégager quelques règles pratiques, de montrer l'intérêt en exploitation et en maintenance de la structuration des programmes, de respecter cette structuration lors des modifications éventuelles suite à une intervention de maintenance.*

B44 - *Mise au point des programmes :*

Aspects méthodologiques et technologiques,

Outils informatisés d'aide à la programmation et à la mise au point (en travaux pratiques).

GESTION DE MAINTENANCE

BUT

L'évolution importante de la structure des entreprises, la nouvelle organisation du travail (travail en équipe, responsabilité accrue à un poste donné), doit amener le technicien de maintenance à être capable de:

- définir sa place dans une entreprise (homme de dialogue intégré à un groupe appartenant à une structure organisée);
- comprendre et situer son action sur le plan économique, dans son secteur, compte tenu des objectifs que se fixe l'entreprise.

MOYENS

Pour atteindre les capacités terminales visées par le référentiel du diplôme, les connaissances nécessaires aux élèves seront apportées par des séances de cours qui s'appuieront largement sur les expériences vécues (pendant les périodes de formation en entreprise), permettant ainsi de concrétiser les concepts théoriques développés en cours.

Le traitement des informations et la gestion de maintenance, en particulier, par l'outil informatique, impose que les élèves utilisent des logiciels de maintenance (logiciels à caractère pédagogique édités par l'Education Nationale, mais aussi logiciels à caractère industriel).

PROGRAMME

L'enseignement de la gestion de maintenance s'articulera autour 5 chapitres principaux:

1 - La maintenance et la compétitivité des entreprises:

- composantes de la compétitivité,
- les objectifs de l'entreprise (les 5 zéros),
- les outils de la qualité,
- les techniques de communication.

2 - Le gestion de production:

- coûts de production, de maintenance, de pertes de production,
- notion de flux,
- les principaux ratios,

3 - Choix d'une forme de maintenance:

- différentes formes de maintenance, niveaux de maintenance,
- collecte d'informations,
- analyse des informations et prise de décision,

4 - Comportement du matériel:

- notions fondamentales (fiabilité, maintenabilité, disponibilité...),
- dossier historique.

5 - Gestion du travail:

- planification des interventions,
- organisation des magasins,
- gestion des stocks.

1 - LA MAINTENANCE ET LA COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES

I - Les composantes de la compétitivité

- Coût, délai, innovation, qualité.

II - Les objectifs de l'entreprise

- Les 5 zéros (0 défaut, 0 panne, 0 stock, 0 délai, 0 papier).
- Le concept de qualité (définition - Norme 50109).
- La mesure de la non-qualité.

III - Les outils de la qualité

- Le diagramme d'Ischikawa ou le diagramme cause-effet (les 5 m : milieu, main-d'oeuvre, matières, méthode, matériel).

IV - Les techniques de communication

Objectifs :

- Mise en évidence des phénomènes de communication (écoute, argumentation, objectivité, technique des questions, etc.).
- Réaction par rapport. à une situation : observer, réfléchir, s'organiser.
- Initiation au travail de groupe : créativité, improvisation, synergie.
- Travail sur le comportement individuel : image de soi, connaissance de soi.
- Travail sur le comportement collectif: les relations à l'intérieur d'un groupe Leader.

Moyens :

- Exposés préparés (comptes rendus de stage devant élèves, professeurs et tuteurs), avec utilisation de moyens audiovisuels,
- Entretiens «duels» (entretien d'embauche, demande de stage, explications de la formation Bac Maintenance à un industriel).
- Compte rendu oral du travail en cours à quelqu'un: transmission de consignes, suivi d'intervention.

2 - GESTION DE PRODUCTION

I - Les formes de production

Les problèmes de maintenance sont liés à la typologie des entreprises (nature du flux de transformation).

- Flux de transformation en continu (industries de «process en continu »).
- Flux de transformation discontinu (notion de flux tendu).
- La flexibilité.

II - Notion de coût

- Décomposition du chiffre d'affaires en coût total de production + charges + bénéfice.
- Décomposition du coût de production en coût de fabrication + coût des matières premières + coût de maintenance + coût d'indisponibilité (coût des arrêts de fabrication et des défaillances).
- Coût total d'un bien d'équipement: interdépendance des coûts d'acquisition, d'exploitation, de maintenance, de destruction d'un bien d'équipement.
- Analyse des coûts de maintenance:
 - par nature (personnel, outillages, consommables...),
 - par destination (préparation, documentation, suivi et gestion...),
 - par type d'intervention (maintenance préventive, corrective, révision, travaux neufs).

- Le coût de défaillance minimum.

III - Les ratios économiques

- Définition des ratios économiques et des ratios techniques.
- Exemples de ratios normalisés:

- $r1 = \frac{\text{coût de maintenance}}{\text{VA produite}}$

- $r2 = \frac{\text{coûts des travaux de sous-traitance}}{\text{coût de maintenance}}$

- $r3 = \frac{\text{nombre de défaillances}}{\text{temps de fonctionnement}}$

- $r4 = \frac{\text{temps actif de maintenance corrective}}{\text{temps actif de maintenance}}$

- Définition du taux de rendement synthétique (TRS).

3 - CHOIX D'UNE FORME DE MAINTENANCE

I - Les différentes formes de maintenance

- Maintenance corrective. normes :
- Maintenance préventive systématique, X 60000 - X 60010 conditionnelle.
- Les domaines d'application.
- Les opérations de maintenance : dépannage, réparation, inspection, visites, contrôles.
- Analyse des modes de défaillance: AMDEC.

II - Les niveaux de maintenance

- Les 5 niveaux de maintenance.
- L'élaboration de documents d'aide à la maintenance de niveau1: algorithme de dépannage, procédures de contrôle, etc.

III - La recherche d'informations

- Saisie des comptes rendus d'intervention, des fiches de suivi, des fiches d'expertise.
- Elaboration de documents de suivi de machines permettant de constituer le dossier historique.

IV - L'analyse des informations

- Loi de Pareto :
 - définir la nature des éléments à classer,
 - choisir le critère de classement.
- Courbe A - B - C ou des 20 - 80 % : mise en évidence des éléments à traiter en priorité.

4 - COMPORTEMENT DU MATÉRIEL

I - L'étude des défaillances

- Définition Norme X 60010.
- Les modes de défaillances inhérents ; au fonctionnement, au matériau, à l'environnement, et les principaux remèdes de maintenance associés.
- Le taux de défaillance et la courbe en « baignoire ».

II - La dégradation

- L'usure : le mécanisme, la courbe d'usure, la maintenance associée.
- La corrosion: le mécanisme, la maintenance associée.

III - Notions fondamentales

- Le concept de disponibilité : fiabilité - maintenabilité.
- Le MTBF : moyenne des temps de bon fonctionnement.
- Le MTTR : moyenne des temps d'immobilisation pour intervention de maintenance.

IV - Le suivi des matériels

- 1) Connaissance des matériels existants.
Classification - Inventaire - Implantation.
- 2) La documentation technique,
 - Dossier historique: Modifications, fichier historique, rapport d'expertise, etc.
 - Dossier technique: Fiche signalétique, consignes d'installation, spécifications techniques, plans (dessins, schémas, nomenclatures, pluritechnologiques), notices, catalogue des pièces de rechange.

5 - GESTION DU TRAVAIL

I - Les méthodes organisationnelles en maintenance

- 1) Préparation des travaux de maintenance en fonction de leur durée.
 - Consignation des matériels : habilitations, procédures de sécurité, législation.
 - Diagnostic: organigramme, algorithme, arbre de défaillance,
 - Démontage: relations d'antériorité (matrice) - gamme - diagramme en rateau.
- 2) Ordonnement des travaux : construction de plannings.
 - Notions sur le diagramme de GANTT.
 - Le regroupement d'interventions : méthode ABAC, ABAD.
- 3) Recours à des entreprises extérieures.
 - Contrats de maintenance.
 - Les organismes de contrôle réglementaire des matériels et des locaux.

II - L'organisation du magasin

- Codification des pièces détachées en stock : famille de pièces, référence, désignation normalisée.
- Le rangement des pièces et les documents de gestion (bon de commande, bordereau de livraison, fiche de stock, etc.).
- Standardisation.

III - Gestion des stocks

- Les différentes catégories d'articles.
- La tenue à jour du fichier de stocks.
- L'approvisionnement : détermination du niveau de stock au point de commande (stock d'alerte).
- Coût des stocks (coût de possession, coût de rupture).

Mise en relation des capacités du référentiel du diplôme et des contenus du programme de gestion de maintenance

La maintenance et la compétitivité	Gestion de production	Choix d'une forme de maintenance	Comportement du matériel	Gestion du travail
<p>C13 - Enumérer et classer les causes possibles de perturbation de la qualité. - Dégager les avantages d'une gestion de la qualité.</p> <p>C 41 - Choisir le langage adapté à l'émission d'un message.</p> <p>C 43 - Emettre et recevoir un message: <ul style="list-style-type: none"> • informer la hiérarchie... ; • identifier, traduire, enregistrer un ordre, une consigne. </p>	<p>C13 - Dégager les composantes des coûts de revient et calculer un coût de donné. - Analyser les coûts de maintenance et en justifier l'étude.</p> <p>- Dégager les analyses d'une politique de maintenance préventive.</p> <p>C 45 - Etablir le bilan de son intervention: <ul style="list-style-type: none"> • établir le bilan de l'intervention (temps, coûts, incidents); • comparer le bilan/programme prévisionnel; • estimer et prévoir les approvisionnements. </p>	<p>C 43 - Réaliser la saisie et le traitement des paramètres relatifs: <ul style="list-style-type: none"> • à l'ordonnancement; • aux temps d'arrêt; •aux résultats des contrôles; • à la conformité des produits; • fournir les éléments relatifs à la maintenance facilitant la conduite de nouvelles études... </p> <p>C 44 - Proposer des solutions et des modifs: <ul style="list-style-type: none"> • réduire les coûts de maintenance; • diminuer les risques; • économiser l'énergie. </p>	<p>C12 - Adapter un schéma ou un dessin donné à un état de fonctionnement nouveau.</p> <p>C 43 - Renseigner les doc. tech. à partir d'instructions orales ou écrites.</p> <p>C45 - Consigner les résultats d'une intervention : <ul style="list-style-type: none"> • mettre à jour la documentation • gérer les entrées/sortir de la documentation technique ; • mettre en conformité les plannings. </p>	<p>C 11 - Identifier et interpréter (le dossier technique, les procédures opérationnelles, les paramètres de référence). - Lire et traduire un technique.</p> <p>C12 - Rechercher et inventorier (les sous-ensembles fonctionnelles, les technologies, les points tests et les moyens d'intervention.</p> <p>C13 - Exploiter des informations relatives aux stocks.</p> <p>C22 - Déterminer le processus opérationnel et choisir les moyens.</p> <p>C 42 - Apprécier les limites de ces compétences. Identifier les risques, s'informer sur les consignes de sécurité, évaluer le niveau technique de l'intervention. Faire appel à une assistance adaptée.</p>

PROGRAMME DE SCIENCES PHYSIQUES

Le programme doit être considéré comme la liste des questions à traiter dans le cours. Cette liste ne constitue en aucune manière un ordre de présentation des différentes rubriques.

Une étroite concertation avec les collègues chargés des enseignements professionnels permet de choisir la progression la mieux adaptée.

La démarche déductive n'est ni à rejeter délibérément ni à rechercher systématiquement. En effet, s'il peut être intéressant de préparer le terrain pour les disciplines professionnelles par une étude théorique d'un phénomène physique, il est souvent commode, enrichissant et stimulant de partir d'un objet technique ou d'une situation réelle et d'en effectuer la modélisation : modèle expérimental puis éventuellement, modèle mathématique ; il est indispensable de montrer la richesse du modèle ainsi que ses limites et éventuellement ses insuffisances et de l'exploiter de manière aussi complète que possible.

L'outil mathématique s'impose souvent au professeur de sciences physiques. Mais on doit éviter de masquer la réalité physique par le développement excessif des calculs. La rigueur n'exclut pas le recours au raisonnement intuitif ; dans la plupart des cas, l'évaluation d'un ordre de grandeur remplace avantageusement la résolution d'équations plus ou moins complexes.

Chaque fois que cela est possible, on donne des exemples numériques relatifs aux phénomènes, aux dispositifs, aux matériaux rencontrés dans la vie courante ou dans la pratique professionnelle.

PREREQUIS

On suppose que l'élève maîtrise les contenus du programme du BEP.

1. MECANIQUE DES FLUIDES

1.1. Statique

Pression en un point d'un fluide.

Unité de pression : le pascal.
Mesure.

Equation fondamentale de la statique des fluides.

On se place dans le cas des fluides incompressibles.
On indique qualitativement l'effet de la compressibilité du fluide.
Pression absolue ; pression effective.

Théorème d'Archimède.

On établira le théorème dans le cas d'un solide immergé de forme simple et on recherchera des exemples dans le domaine professionnel.

1.2. Dynamique

Equation de Bernoulli.

Fluides réels.

Pertes de charge.

On indiquera la signification de chacun des termes de l'équation.

Définition de la viscosité ; on effectuera au moins une mesure de viscosité dynamique.

2. ÉLECTRICITÉ

2.1. Lois générales de l'électrocinétique

Intensité: tension. Mesure.

Loi des nœuds; loi des mailles.

Systemes triphasés:

- l'installation triphasée,
- les couplages,
- montages équilibrés.

On étudie le cas du continu et de l'alternatif pour lequel on fait largement appel à la représentation de Fresnel.

A la présentation abstraite des lois générales on préfère une présentation concrète basée sur la mise en oeuvre de ces lois.

L'étude des systèmes triphasés, la réalisation d'un montage simple autour d'un A0 (amplificateur de différence par exemple) constituent des champs d'application intéressants.

2.2. Electromagnétisme

Champ magnétique.

Notions sommaires sur les milieux magnétiques: circuit magnétique.

Induction électromagnétique

Production d'un champ par un courant.

On trace la courbe d'aimantation et met en évidence: le phénomène d'hystérésis, le champ rémanent, l'excitation coercitive.

L'élève doit savoir déterminer le sens du courant induit dans un circuit fermé siège d'une f.é.m. en utilisant la loi de Lenz. Il doit être à même de la calculer dans des cas simples.

On donnera des exemples du phénomène d'induction, en particulier le transformateur monophasé. On donnera quelques notions simples sur l'auto-induction.

2.3. Moteurs électriques

Forces électromagnétiques.

Champ tournant.

Moteur synchrone.

Moteur à induction : principe du moteur asynchrone triphasé.

Moteur à courant continu.

Moteur pas à pas.

Convertisseurs statiques.

Loi de Laplace.

On se limite au principe de la production.

Principe.

Organisation.

Vitesse de synchronisme; glissement.

Caractéristique mécanique; démarrage.

Réglage de la vitesse.

Principe.

Réglage de la vitesse. (on se limite au moteur à excitation indépendante).

Principe. On se limite au moteur pas à pas .à aimants permanents.

Notions élémentaires.

2.4. Electronique

Fonction redressement.

Fonction amplification.

Réaction.

Transducteurs optoélectroniques.

On évitera tout développement de physique du solide. On étudiera les différentes fonctions du programme sous forme de réalisations pratiques.

On choisira les exemples dans la pratique professionnelle.

PÉRIODE DE FORMATION EN ENTREPRISE

A - OBJECTIFS

Les périodes de formation en entreprise permettent à l'élève:

- L'appréhension par le concret des réalités, des contraintes économiques, humaines, techniques de l'entreprise.
- La mise en oeuvre de diagnostic ou d'intervention sur des systèmes complexes très récents.
- L'utilisation de matériels ou d'outillages spécifiques et/ou coûteux que ne peuvent acquérir les établissements scolaires.
- D'observer et d'analyser au travers de situations réelles les différents éléments d'une stratégie de qualité totale et de percevoir concrètement les coûts induits de la non qualité.
- D'utiliser et de valider ses acquis dans le domaine de la communication, en mettant en oeuvre, en particulier, de véritables relations avec différents interlocuteurs.
- De prendre conscience que dans l'entreprise la compétence est le maître mot de la réussite.
- Le temps de formation en milieu professionnel est réparti au cours des deux années en tenant compte:
 - des contraintes matérielles des établissements et des entreprises,
 - de l'intérêt- pédagogique des élèves,
 - de la spécificité des formations.
- Les périodes d'activités en établissement et en entreprise doivent assurer la continuité de la formation.
- Les périodes font l'objet d'une planification préalable visant à préserver l'unité et la cohérence de la formation.

B - COMPÉTENCES À ACQUÉRIR

Pendant chaque période de formation en entreprise, les activités de l'élève seront organisées et suivies par un tuteur qui assumera la responsabilité partagée de cette phase de formation avec l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire de l'élève. Pour chaque période de formation un contrat individuel de formation sera préalablement négocié entre l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire, l'entreprise lieu de formation, et l'élève lui-même. Ce document précisera:

- La liste des compétences à acquérir complètement ou partiellement pendant la période de formation.
- Les stratégies d'évaluation de ces compétences.
- L'inventaire des prérequis réels de l'élève au début de la période de formation, en particulier ceux relatifs aux compétences à acquérir.
- Les stratégies de formation projetées (activités confiées en participation ou en autonomie, matériels et outillages utilisés, types et parties de systèmes sur lesquels des interventions sont envisagées...) ceci compte tenu des deux points ci-dessus.

Chaque période de formation sera sanctionnée par un bilan individuel, établi conjointement par le tuteur, l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire, l'élève lui-même. Ce document précisera :

- Les performances réalisées par l'élève pour chacune des compétences qu'il y avait lieu d'acquérir partiellement ou totalement.
- La liste des différentes tâches ou activités réalisées par l'élève en indiquant après coup la pertinence de chacune d'elles.
- L'inventaire des «lacunes et faiblesses» décelées chez l'élève, en proposant pour chacune une stratégie de formation en milieu scolaire, en entreprise, voire autonomie, conduisant l'élève à combler ces dernières.

C - CONTENUS

Ils pourraient porter sur:

1. L'analyse des systèmes:

- Identification du produit fabriqué et analyse de sa « valeur ajoutée » sur les plans technique, fonctionnel, économique.
- Observation du cycle de production. Le ou les produits d'entrée, le produit de sortie, l'énergie utilisée, la technologie des parties opératives et de commandes, etc.
- Identification in situ des sous-ensembles fonctionnels à partir des dossiers techniques de l'installation.

2. La préparation au diagnostic:

- Approche statistique des pannes (dossier, et tuteur).
- Recherche des critères de conformité de l'installation sur dossier (réglages, contrôles, etc.) et auprès du personnel qualifié.
- Identification de la nature des contrôles et des procédures à suivre pour l'évaluation des critères précédents.
- Identification des points de contrôle sur dossier et in situ.
- Exécution éventuelle du contrôle (même s'il n'y a pas de dysfonctionnement) sous la tutelle d'un personnel qualifié (tuteur).

L'élève qui a un objectif défini, interroge son tuteur qui est en situation de ressource, car- celui-ci n'a pas souvent l'information nécessaire pour définir lui-même les objectifs de formation.

3. Le codage de l'information nécessaire à la maintenance:

- Mise à jour du dossier machine après modification, adaptation (élaboration de schémas, de notes d'information...).
- Transcodage d'information en vue d'améliorer l'efficacité : notice en graphe, homogénéisation des graphes, unification des schématisations (mise aux normes), écriture algorithmique des modes opératoires, etc.).

4. L'exécution des entretiens préventifs:

- Association systématique à l'équipe de travail dans ces phases d'activité et participation active à l'exécution...

5. L'observation-participation (dans la limite de ses compétences) à la maintenance curative en temps réel:

- Analyse des phases de déroulement, des processus et des moyens.
- Rédaction d'un compte rendu.

6. L'initiation à la manutention lourde:

- Participation systématique aux manipulations, manutentions transferts internes...

7. Montage agencement:

- Agencement de composants avec fabrication simple d'éléments de montage.

8. L'analyse des structures de gestion de la maintenance:

- Identification des procédures et des documents:
 - de déclenchement d'une intervention,
 - de mise en sécurité des installations,
 - de compte rendu de l'intervention,

- d'étude statistique des pannes,
- de définition des programmes d'entretien préventif,
- de commande et de gestion des pièces,
- d'évaluation des coûts.

Tout cela suppose chez les enseignants une connaissance approfondie du potentiel matériel et informationnel de l'entreprise pour qu'il puisse structurer un contrat élève relatif à la période en situation industrielle.

Les tuteurs de l'entreprise devraient connaître également ce contrat et n'accorder leur temps que dans les phases qui nécessitent leur stricte disponibilité.

Une remise en commun des expériences vécues par les élèves en phase d'intervention curative à l'issue des « stages » pourrait enrichir le patrimoine collectif de la classe, à condition de les avoir préparés à la présentation concise et illustrée de leur vécu (photos, dossier).

D - RECOMMANDATIONS

Toute l'équipe pédagogique composée des professeurs d'enseignement professionnel et des professeurs d'enseignement général est concernée par la période de formation en entreprise. Il est absolument nécessaire que les élèves ressentent l'intérêt que portent leurs professeurs à celle-ci, la continuité de l'enseignement étant assurée.

Chaque professeur peut se rendre en entreprise et, en accord avec le tuteur, organiser une intervention dans l'entreprise en rapport avec sa discipline. Le regroupement d'élèves d'entreprises voisines n'est pas, impossible, une planification de ces interventions aux niveaux des différents intervenants, des dates et de leurs durées, sera établie avec l'équipe pédagogique et l'entreprise. La souplesse des emplois du temps doit le permettre.

RÉFÉRENTIEL DES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les textes cités ci-dessous qui définissent les enseignements généraux figurent dans la brochure CNDP n° F 6418.

RÉFÉRENTIEL DU DOMAINE A 1

Mathématiques

Les objectifs et contenus de l'enseignement des mathématiques sont définis par l'annexe IV de l'arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel.

Pour le baccalauréat professionnel Maintenance des systèmes mécaniques automatisés cet enseignement comporte le tronc commun et les modules:

- Trigonométrie (T),
- Fonctions (F),
- Calcul vectoriel dans le plan (V),
- Probabilités (é),
- Equations différentielles (E).

Gestion

Les objectifs et contenus de l'enseignement de la gestion sont définis par l'annexe V de l'arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel.

RÉFÉRENTIEL DU DOMAINE A 2

Français

Connaissance du monde contemporain

Les objectifs et les contenus de l'enseignement du français et de la connaissance du monde contemporain sont définis respectivement par les annexes I et II de l'arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel.

Langues vivantes

Les objectifs et contenus de l'enseignement des langues vivantes sont définis par l'arrêté du 23 mars 1988 relatif aux programmes de langues vivantes étrangères des classes préparant au baccalauréat professionnel.

RÉFÉRENTIEL DU DOMAINE A 3

Education artistique - Arts appliqués

Les objectifs et contenus de l'enseignement de l'éducation artistique - arts appliqués sont définis par l'annexe III de l'arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel.

RÉFÉRENTIEL DU DOMAINE A 4

Education physique et sportive

Les objectifs et les contenus de cet enseignement sont définis par l'arrêté du 14 mars 1986 relatif aux programmes d'éducation physique et sportive des classes de seconde, première et terminale des lycées d'enseignement général et technique et des classes de première et deuxième année du cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel (JO du 20 mars 1986 - page 4779).

ENSEIGNEMENT FACULTATIF D'HYGIÈNE - PRÉVENTION - SECOURISME

Les objectifs et le contenu de cet enseignement sont définis à l'annexe I de l'arrêté du 25 janvier 1988 relatif au programme et à la définition de l'épreuve facultative d'hygiène - prévention - secourisme des classes préparant au baccalauréat professionnel.

DÉFINITION DES ÉPREUVES

(Annexe III de l'arrêté du 22 août 1990 modifié par les arrêtés du 28 avril 1993 et 6 avril 1994)

Domaine A 1

E 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE: ANALYSE D'UN SYSTÈME MÉCANIQUE AUTOMATISÉ

Durée: 6 heures. Coefficient: 5.

Cette épreuve comprend deux parties qui sont organisées en continuité.

L'épreuve conduit le candidat à mobiliser ses connaissances en technologie, en sciences et en techniques et en mathématiques pour résoudre un (des) problème (s) technique (s) dont la solution justifie une opération de maintenance.

L'épreuve permet d'évaluer que le candidat possède les capacités: C1- C21 du référentiel du diplôme.

Partie A: Sciences et techniques industrielles

Epreuve écrite. Durée: 4 heures. Coefficient: 2.

Cette partie de l'épreuve est destinée à vérifier que le candidat a acquis les savoirs associés:

- d'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes mécaniques automatisés;
- de mécanique.

A partir de documents fournis (dossiers techniques, plans), le candidat peut être amené à:

- procéder à l'analyse du fonctionnement du système mécanique automatisé;
- définir la fonction globale et les fonctions des sous-ensembles constituant le système;
- justifier les solutions retenues pour assurer les fonctions du système (mécanique, électrique, électronique, informatique, pneumatique, hydraulique);
- concevoir tout ou partie de solutions de remplacement;
- effectuer l'analyse d'un système mécanique simple conduisant à une modélisation;
- utiliser les lois et principes de la mécanique afin de justifier une solution retenue.

Les supports retenus peuvent être spécifiques à l'option Maintenance des systèmes mécaniques automatisés.

Partie B: Mathématiques et sciences physiques

Epreuve écrite. Durée: 2 heures. Coefficient: 3.

Cette partie de l'épreuve est destinée à vérifier que le candidat est capable de mobiliser ses connaissances en mathématiques et en sciences physiques pour résoudre un problème d'origine technique relatif:

- à des actions de maintenance pour la partie sciences physiques;
- au transfert d'autres situations pour la partie mathématiques.

E2 - ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE: ÉTUDE DE MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS

Epreuve écrite. Durée : 4 heures. Coefficient : 3.

Cette épreuve comprend deux parties et permet de vérifier que le candidat a acquis les savoirs associés:

- d'automatique industrielle pour la première partie (durée 2 heures 30 environ);
- de connaissance de l'entreprise et gestion de maintenance pour la deuxième partie (durée 1 heure 30 environ).

L'épreuve a pour support un dossier technique relatif à un système mécanique automatisé.

A partir de documents fournis (plans, schémas, dossiers techniques, documents constructeurs), le candidat peut être amené à :

- Pour la première partie :
 - décrire une séquence ou une condition complémentaire permettant de remédier à un dysfonctionnement;
 - coder une séquence de GRAFCET ou d'organigramme dans un langage défini;
 - choisir un élément de remplacement en fonction de caractéristiques imposées (capteur, pré-actionneur, actionneur);
 - compléter un schéma partie opérative ou procédé.
- Pour la deuxième partie:
 - exploiter les informations du dossier technique (historique des pannes) ;
 - proposer une planification des activités de maintenance à partir des données du constructeur;
 - élaborer un document d'aide aux activités de maintenance de premier niveau;
 - organiser méthodiquement une recherche de causes de pannes à partir d'un constat de dysfonctionnement précis;
 - calculer l'incidence économique d'une modification ou d'une stratégie de maintenance.

E3 - ÉPREUVE PRATIQUE PRENANT EN COMPTE LA FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL: INTERVENTION SUR UN SYSTÈME MÉCANIQUE AUTOMATISÉ

1. Candidats visés à l'article 10 de l'arrêté

Contrôle en cours de formation. Coefficient: 8.

L'évaluation des acquis des candidats s'effectue sur la base d'un contrôle en cours de formation. Elle comprend trois parties:

Partie A: Evaluation de la formation en milieu professionnel

Coefficient : 2.

Les périodes de formation en entreprise ont principalement pour but la poursuite de la formation sur des sites et des systèmes mécaniques automatisés n'existant pas dans les établissements scolaires.

L'évaluation s'effectue en cours de formation. Elle prend appui sur un dossier élaboré par l'élève au cours de sa formation qui est lié aux activités les plus formatrices suivies ou partiellement prises en charge par l'élève. Les bilans, les études de cas doivent traduire une activité de l'élève au sein d'une équipe ou d'un binôme ou d'un travail individuel.

Elle permet d'évaluer que le candidat possède une partie des compétences : **C41 - C42 - C43** du référentiel du diplôme.

Elle porte sur:

- le travail en équipe;
- l'aptitude à exercer le travail réalisé ou à réaliser, à situer son action dans le groupe;
- le travail individuel (qualité, rédaction, présentation...).

Au terme de la formation en milieu professionnel, les professeurs concernés et les formateurs de l'entreprise déterminent conjointement, pour cette partie de l'épreuve, la note et l'appréciation qui seront proposées au jury.

Partie B : Evaluation de la pratique professionnelle dans l'établissement de formation

Coefficient: 5.

L'objectif est de vérifier l'aptitude du candidat à posséder une partie des capacités : **C3 - C44 - C45** du référentiel du diplôme.

L'évaluation des acquis des candidats s'effectue à l'occasion de trois situations d'évaluation organisées par le ou les professeurs de l'élève durant la deuxième année de formation.

Chaque situation d'évaluation donne lieu à l'attribution d'une note affectée d'un coefficient. La note définitive proposée au jury par le professeur est arrêtée au terme de la troisième situation. Les professionnels sont associés à cette évaluation.

La nature des travaux à réaliser au cours de chaque situation d'évaluation, les critères d'évaluation, l'importance relative, la durée maximale de chaque situation d'évaluation et les modalités d'intervention des professionnels sont précisés par une note de service du ministre de l'Education nationale.

Partie C: Evaluation des connaissances en économie-gestion

Coefficient: 1.

L'objectif est de vérifier l'aptitude du candidat à:

- replacer son activité professionnelle dans le cadre général de l'entreprise et de son fonctionnement;
- tenir compte de sa dimension humaine, des contraintes de gestion et des contraintes juridiques et réglementaires;
- exploiter une documentation simple pour déterminer ses droits et obligations dans le cadre de l'exercice de sa profession;
- analyser et éventuellement résoudre les problèmes simples de gestion qu'il peut rencontrer dans l'exercice de son activité professionnelle.

L'évaluation en cours de formation des connaissances en économie-gestion prend en compte les acquis de l'élève dans les activités en milieu scolaire ainsi que pendant les périodes de formation en entreprise sur la base d'un dossier élaboré par l'élève.

2. Apprentis

Epreuve ponctuelle terminale. Durée : 7 heures. Coefficient: 8.

L'évaluation des acquis des candidats apprentis s'effectue sur la base d'une épreuve ponctuelle terminale. Elle comprend deux parties:

Partie A: Entretien avec le jury s'appuyant sur un dossier

Durée: 1heure. Coefficient: 3 dont 1 pour l'évaluation des connaissances en économie-gestion.

a) Evaluation de la formation en milieu professionnel

Coefficient: 2.

L'entretien porte sur le document de synthèse et d'évaluation complété par les professeurs du Centre de Formation d'Apprentis (CFA), et dont le modèle est défini par le ministre de l'Education nationale.

La synthèse précise les activités repérées comme les plus significatives de l'apprenti dans l'entreprise où il suit sa formation sur des sites industriels équipés de systèmes mécaniques automatisés. Elle présente les études de cas, les bilans d'ampleur limitée, relatifs aux activités les plus formatrices de l'apprenti.

Ces bilans, ces études de cas traduisent une activité dans une équipe, un binôme, un travail individuel. Ils traitent notamment des problèmes liés à l'organisation et à la gestion de l'entreprise. Ils servent de support à la rédaction de la synthèse établie en concertation entre le maître d'apprentissage et l'apprenti.

Le document de synthèse et d'évaluation comporte des indications sur l'évaluation des capacités : **C41 - C42 - C43** du référentiel du diplôme liées aux activités de l'apprenti dans l'entreprise.

Il est mis à la disposition des examinateurs huit jours avant l'épreuve ponctuelle pratique.

b) Evaluation des connaissances en économie-gestion

Coefficient: 1

L'objectif est de vérifier l'aptitude du candidat à:

- replacer son activité professionnelle dans le cadre général de l'entreprise et de son fonctionnement;
- tenir compte de sa dimension humaine, des contraintes de gestion et des contraintes juridiques et réglementaires;
- exploiter une documentation simple pour déterminer ses droits et obligations dans le cadre de l'exercice de sa profession;
- analyser et éventuellement résoudre les problèmes simples de gestion qu'il peut rencontrer dans l'exercice de son activité professionnelle.

Le jury chargé de l'évaluation de cette partie A est composé d'un professeur chargé de l'enseignement technologique et d'un professeur chargé de l'enseignement en économie et gestion.

Partie B: Evaluation ponctuelle terminale

Epreuve pratique. Durée: 6 heures. Coefficient: 5.

L'évaluation porte sur une partie des capacités: **C3 - C44 – C45** du référentiel du diplôme.

L'épreuve se déroule sur un système mécanique automatisé. Le candidat tire au sort un dossier d'intervention. Il appartient à chaque centre d'examen de définir le mode d'appréhension des systèmes qui sont proposés au candidat.

Le candidat se voit proposer les deux activités suivantes:

1. Analyse d'un dysfonctionnement

- prise en charge du diagnostic ;
- réalisation des contrôles et des mesures avec éventuellement (en fonction du degré de complexité ou de la durée) une intervention de maintenance :
 - organisation du poste de travail,
 - réalisation de l'intervention,
 - remise en fonctionnement,
 - respect des consignes de sécurité,
 - rédaction d'un compte rendu d'intervention.

2. Intervention sur un système asservi ou régulé, didactisé ou réel.

3. Autres candidats

Epreuve ponctuelle terminale. Durée: 7 heures. Coefficient: 8.

L'évaluation des acquis des autres candidats s'effectue sur la base d'une épreuve ponctuelle terminale. Elle comprend deux parties :

Partie A: Entretien avec le jury s'appuyant sur un mémoire

Durée: 1 heure. Coefficient: 3 dont 1 pour l'évaluation des connaissances en économie-gestion.

a) Modalités propres aux candidats scolaires des établissements privés hors contrat et des candidats présentés par les établissements privés de formation professionnelle continue:

Evaluation de la période de formation en milieu professionnel

Au cours de la période de formation en milieu professionnel, le candidat rédige, à titre individuel, un mémoire à partir des tâches qu'il accomplit dans l'entreprise.

Le candidat y consigne en particulier:

- le compte rendu de ses activités en développant _les aspects relatifs aux capacités : C 41 - C 42 - C 43 du référentiel du diplôme ainsi qu'aux capacités définies en économie-gestion portant plus particulièrement sur:

- l'analyse des résultats:

- dans les domaines techniques, économiques et humains,
- obtenus à la suite de ses propositions ;
- l'analyse des acquis consécutifs à sa participation aux tâches confiées.

Le mémoire est mis à la disposition du jury huit jours avant la date de la partie pratique de l'épreuve E3.

b) Modalités propres aux candidats visés au paragraphe 3 de l'article 10 et à l'article 16 du décret n° 86 379 du 11 mars 1986 modifié:

Evaluation de la période de travail en entreprise

Le candidat rédige un mémoire faisant apparaître, pour l'année qui précède la date de l'examen:

- la nature des fonctions exercées dans l'entreprise (maintenance corrective, maintenance préventive, amélioration et installation, méthodes, co-traitance);
- les types d'installations sur lesquelles le candidat est intervenu;
- les types d'interventions effectuées sur les systèmes mécaniques automatisés;

qui font appel aux capacités : **C41 - C42 - C43** du référentiel du diplôme ainsi qu'aux capacités définies en économie-gestion.

Le mémoire est mis à la disposition du jury huit jours avant la date de la partie pratique de l'épreuve E3.

Le jury chargé de l'évaluation de cette partie A est composé d'un professeur chargé de l'enseignement technologique et d'un professeur chargé de l'enseignement en économie et gestion.

Partie B: Evaluation ponctuelle terminale

Epreuve pratique. Durée: 6 heures. Coefficient: 5.

Pour les candidats scolaires des établissements privés hors contrat, les candidats présentés par les établissements privés de formation professionnelle continue et les candidats visés au paragraphe 3 de l'article 10 et à l'article 16 du décret n° 86 379 du 11 mars 1986 modifié, cette partie est identique à la partie B subie par les apprentis.

Domaine A 2

E4 - ÉPREUVE DE LANGUE VIVANTE

Epreuve écrite. Durée: 2 heures. Coefficient: 2.

Cette épreuve vise à apprécier la compréhension de la langue étrangère et l'expression dans cette langue. Elle porte sur des thèmes liés à la vie socioprofessionnelle en général ou à un aspect de la civilisation du pays. Elle comprend deux parties notées respectivement sur 12 points et 8 points.

1. Compréhension

A partir d'un document en langue étrangère, le candidat doit répondre en français à des questions en français révélant sa compréhension du texte en langue étrangère.

Il pourra être invité à justifier ses réponses par une citation extraite du document et à fournir la traduction de quelques passages choisis.

2. Expression

Baccalauréat professionnel du secteur industriel.

Cette partie de l'épreuve consiste en:

- d'une part, des exercices visant à tester en situation les compétences linguistiques (4 points);
- d'autre part, une production semi-guidée qui pourra être liée au document proposé pour l'évaluation de la compréhension (4 points).

L'utilisation du dictionnaire bilingue est autorisée.

E5 - ÉPREUVE DE FRANÇAIS ET CONNAISSANCE DU MONDE CONTEMPORAIN

Epreuve écrite. Durée: 4 heures. Coefficient: 3

Cette épreuve vise à évaluer les acquis des candidats en ce qui concerne les lettres et le monde contemporain.

Son élaboration et sa correction sont confiées à une équipe composée de professeurs des deux spécialités sus-mentionnées.

Le sujet proposé au candidat peut:

- soit comporter une possibilité de choix entre deux sujets, chacun d'eux ayant une dominante, mais faisant également appel aux savoirs acquis dans l'autre composante de l'épreuve ;
- soit à partir d'une documentation fournie au candidat (textes et images) comporter une série de questions concernant chacune des deux composantes de l'épreuve.

Domaine A 3

E6 - ÉPREUVE D'ÉDUCATION ARTISTIQUE - ARTS APPLIQUÉS

1. Candidats visés à l'article 10 de l'arrêté

Contrôle en cours de formation. Coefficient: 1

L'évaluation s'effectue en cours de formation, à partir du référentiel du domaine A 3.

Elle donne lieu à une appréciation chiffrée proposée au jury par le professeur d'éducation artistique - arts appliqués en liaison avec l'équipe pédagogique.

2. Autres candidats et apprentis

Epreuve écrite. Durée: 3 heures. Coefficient: 1

Définition de l'épreuve ponctuelle.

Cette épreuve a pour but d'apprécier chez le candidat:

- sa capacité d'analyse;
- sa sensibilité aux problèmes concernant la production artistique et son implication dans l'élaboration du cadre de vie, la création industrielle et artisanale et la communication visuelle;
- son esprit critique;
- son aptitude à communiquer à travers l'expression écrite et graphique.

Elle consiste en un commentaire écrit assorti de croquis ou d'esquisses d'après un ou plusieurs documents ayant trait directement ou indirectement à l'environnement professionnel (objets - images - espaces).

Ce commentaire, partant d'une analyse formelle et le cas échéant stylistique des éléments représentés, peut comporter:

- une analyse des relations entre organisation fonctionnelle et organisation plastique;
- une analyse critique au plan esthétique;
- des propositions de la part du candidat;
- une mise en relation des éléments représentés avec leur contexte historique et artistique.

Domaine A 4

E7 - ÉPREUVE D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Les dispositions de l'arrêté du 17 juillet 1984 (Journal officiel du 25 juillet 1984) portant organisation du contrôle en éducation physique et sportive au baccalauréat de l'enseignement du second degré sont applicables au baccalauréat professionnel section Maintenance des systèmes mécaniques automatisés.

ÉPREUVE FACULTATIVE

Langue vivante

Exposé: 20 minutes.

L'épreuve a pour but de vérifier la capacité du candidat à comprendre une langue vivante parlée et la capacité de s'exprimer de manière intelligible pour un interlocuteur n'exigeant pas de particularités linguistiques excessives sur un sujet d'intérêt général.

ou

Hygiène - Prévention - Secourisme

Epreuve écrite. Durée: 2 heures.

L'épreuve comportera plusieurs questions indépendantes ou liées portant sur le programme d'hygiène, prévention, secourisme.

Des questions relatives au secourisme devront obligatoirement y figurer.

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat maîtrise les connaissances de base de microbiologie et de physiologie indispensables à la pratique de l'hygiène, de la prévention et du secourisme dans son activité professionnelle.

L'épreuve permet en outre de contrôler que le candidat est en mesure:

- d'évaluer les risques encourus dans le milieu professionnel et d'en cerner les causes et les conséquences;
- de proposer des moyens pour les éviter;
- d'envisager des solutions adaptées en cas d'accident.