



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
المركز الوطني للتكوين والتقني
والإمتحانات والتوجيه



السلطة التنفيذية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

الأطر المرجعية المكيفة الخاصة باختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2020
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون طرق الصيانة - تخصص الصيانة الصناعية
Composante: Méthodes de maintenance
Filière: Maintenance Industrielle

A. PRESENTATION

1. INTITULE DU BTS :

Maintenance Industrielle

2. CONTEXTE PROFESSIONNEL :

Pour assurer leur pérennité, les entreprises doivent fournir un produit ou un service de qualité. Pour cela, le produit ou le service doit :

- ✓ satisfaire le client ;
- ✓ être fourni à un prix compétitif ;
- ✓ générer un profit pour l'entreprise.

Afin d'atteindre ces objectifs, l'entreprise doit être en mesure de rentabiliser ses investissements en assurant, entre autres, la disponibilité de ses moyens de production et la sécurité des personnes, au moindre coût.

La complexité croissante des systèmes de production, leur caractère pluri-technologique et l'incidence économique des arrêts de production nécessitent que l'entreprise puisse disposer de personnels polyvalents, capables de contribuer à l'optimisation de la sûreté de fonctionnement¹ de ses installations. Ces personnels devront être capables de contribuer à l'organisation de la maintenance, d'améliorer la disponibilité des équipements à travers ses composantes de fiabilité et de maintenabilité, et être capables de développer la maintenance préventive.

Cette capacité à optimiser la maintenance et à améliorer la disponibilité des moyens de production, implique l'existence de personnels disposant de solides compétences dans les domaines de l'analyse et de la recherche de solutions s'appuyant sur de solides connaissances scientifiques et techniques, tant théoriques que pratiques, des domaines du génie mécanique et du génie électrique.

Cependant, si le niveau de compétences technico-économique s'avère important, il ne saurait se dispenser de solides compétences dans le domaine de la communication, de l'animation et de l'encadrement.

C'est pour répondre à cette demande, que le Ministère de l'Education Nationale a décidé de créer un Brevet de Technicien Supérieur en maintenance industrielle.

¹ Sûreté de fonctionnement : la sûreté de fonctionnement se caractérise par ses composantes de disponibilité et de sécurité

3. PROFIL DE L'EMPLOI DU TECHNICIEN SUPERIEUR EN MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Le technicien supérieur de maintenance industrielle, par ses aspects pragmatiques, est capable, au sein des entreprises de production et de service de :

- ✓ assurer des fonctions d'animation et d'encadrement ;
- ✓ assurer des fonctions techniques destinées à optimiser la sûreté de fonctionnement des moyens de production de l'entreprise.

4. FONCTIONS ET ACTIVITES

Les activités professionnelles du technicien supérieur en maintenance industrielle, peuvent être regroupées dans le cadre des fonctions suivantes :

- ✓ **Fonctions d'animation et d'encadrement**
 - Assurer l'animation et l'encadrement
- ✓ **Fonctions techniques**
 - Fonctions principales :
 - Définir, mettre en œuvre et optimiser la maintenance corrective
 - Définir, mettre en œuvre et optimiser la maintenance préventive
 - Améliorer la sûreté de fonctionnement des moyens de production de l'entreprise
 - Fonction secondaire :
 - Intégrer des moyens nouveaux



5. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET DES TÂCHES ASSOCIÉES

ACTIVITÉS	TÂCHES ASSOCIÉES
Définir, mettre en œuvre et optimiser la maintenance corrective	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier et prévenir les risques liés aux opérations de maintenance corrective ; ✓ Localiser et diagnostiquer les défaillances ; ✓ Préparer les interventions ; ✓ Assurer le suivi des interventions ; ✓ Participer à l'élaboration et/ou à la mise en place d'un système de gestion et d'analyse des interventions (historiques, coûts, indicateurs, ...) ; ✓ Participer à l'élaboration et /ou à la mise en place d'un système de gestion de la documentation technique ; ✓ Elaborer des aides aux interventions ; ✓ Définir les pièces de rechange et les consommables à tenir en stock ; ✓ Mettre à jour et enrichir les ressources concernées par l'intervention (historiques, schémas, ...).
Définir, mettre en œuvre et optimiser la maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Définir et préparer les opérations de maintenance préventive systématique ; ✓ Planifier les opérations de maintenance préventive systématique ; ✓ Définir et préparer les opérations de maintenance préventive conditionnelle ou prévisionnelle ; ✓ Planifier les opérations de maintenance préventive conditionnelle ou prévisionnelle ; ✓ Mettre en œuvre les opérations de surveillance des équipements et exploiter les informations recueillies ; ✓ Mettre à jour et enrichir les ressources concernées par les opérations de maintenance préventive.
Améliorer la sûreté de fonctionnement des moyens de production de l'entreprise Nota : Sûreté = disponibilité + sécurité Disponibilité = fiabilité + maintenabilité + logistique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyser la disponibilité des moyens ; ✓ Identifier et analyser les risques d'accident ; ✓ Participer à l'élaboration d'AMDEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité) ; ✓ Proposer des solutions ; ✓ Mettre en œuvre les modifications ; ✓ Assurer le suivi des travaux ; ✓ Contribuer aux processus de certification qualité (ex : ISO 9000).
Intégrer des moyens nouveaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contribuer à la conception des moyens dans ses aspects fiabilité et maintenabilité ; ✓ Contribuer à l'installation et à la réception des moyens ; ✓ Contribuer à la mise en service.
Assurer l'animation et l'encadrement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Animer une réunion de travail ; ✓ Participer à la formation du personnel ; ✓ Encadrer un groupe de personnes.



6. TABLEAU DES CAPACITES ET COMPETENCES TERMINALES

C1	S'EXPRIMER ORALEMENT OU PAR ÉCRIT SUR DES PROBLÈMES TECHNIQUES, ÉCONOMIQUES, HUMAINS
	<i>C11 Rédiger une note, un rapport</i>
	<i>C12 Exposer Un Dossier</i>
C2	ANALYSER LES MOYENS DE PRODUCTION DANS SES ASPECTS FONCTIONNEL, STRUCTUREL, TEMPOREL, DE DISPONIBILITÉ ET DE SÉCURITÉ
	<i>C21 Analyser les moyens de production dans ses aspects fonctionnel, structurel, temporel</i>
	✓ C 211 Analyser les moyens de production d'un point de vue fonctionnel
	✓ C 212 Analyser le fonctionnement d'un point de vue mécanique
	✓ C 213 Analyser le fonctionnement d'un point de vue automatisme
	✓ C 214 Analyser le fonctionnement d'un moyen, d'un point de vue gestion et/ou distribution de l'énergie électrique
	<i>C22 Analyser la disponibilité des moyens de production</i>
	✓ C 221 Analyser l'utilisation et le comportement opérationnel et prévisionnel des moyens
	✓ C 222 Analyser l'efficacité de la maintenance à l'aide d'indicateurs, et les coûts liés à la maintenance
	<i>C23 Analyser les risques d'accident et d'atteinte à la santé liés aux activités de la fonction maintenance</i>
C3	AMÉLIORER LES MOYENS DE PRODUCTION DANS SES ASPECTS FONCTIONNEL, STRUCTUREL, DE DISPONIBILITÉ ET DE SÉCURITÉ, ET CONTRIBUER À LA CONCEPTION DES MOYENS NOUVEAUX
	<i>C31 Décrire les fonctions satisfaisant à un besoin et proposer des solutions d'amélioration</i>
	✓ C 311 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration des ensembles mécaniques
	✓ C 312 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration de l'automatisation
	✓ C 313 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration des installations électriques
	✓ C 314 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration de l'organisation et de la logistique de maintenance
	<i>C32 Préparer, optimiser et ordonnancer les travaux de maintenance, d'amélioration et les travaux neufs</i>
	✓ C 321 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance corrective
	✓ C 322 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance préventive
	✓ C 323 Préparer et ordonnancer les travaux d'amélioration et les travaux neufs
	<i>C33 Définir les mesures de prévention liées aux activités de la fonction maintenance</i>
	<i>C34 Participer à la politique de protection de l'environnement de l'entreprise</i>
	C4
<i>C41 Mettre en œuvre les opérations de maintenance corrective</i>	
<i>C42 Mettre en œuvre les opérations de maintenance préventive</i>	
<i>C43 Mettre en œuvre les travaux d'amélioration</i>	
C5	ASSURER DES FONCTIONS D'ANIMATION ET D'ENCADREMENT
	<i>C51 Animer, former et conseiller le personnel en responsabilité.</i>
	<i>C52 Détecter les besoins des personnels en responsabilité et informer la hiérarchie</i>



7. TABLEAUX D'EVALUATION

a. Introduction

L'évaluation au sein du BTS MI vise à contrôler l'acquisition des différents savoirs nécessaires au développement des compétences requises du technicien supérieur en Maintenance Industrielle.

L'évaluation s'effectue selon deux modes :

- ✓ Une évaluation en cours de formation sous forme de contrôles continus ;
- ✓ Une évaluation ponctuelle sous forme :
 - D'un examen de passage à la deuxième année ;
 - D'un examen national de fin de formation.

b. Pondération des notes :

Niveau	Contrôle continu	Examen
Première année	50%	50%
Deuxième année	25%	75%



c. Modalités

- ✓ *Évaluation en première année de formation*
 - **Évaluation en cours de formation (contrôles continus)** : Elle est étalée sur l'année de formation.
 - **Évaluation en fin de première année (examen de passage)** : Elle est située en fin de la première année et organisée par le centre de formation.
- ✓ *Évaluation en deuxième année de formation*
 - **Évaluation en cours de formation (contrôles continus)** : Cette évaluation concerne uniquement les candidats scolarisés. Elle est étalée sur la deuxième année de formation.
 - **Évaluation en fin de formation (examen national)** : Cette évaluation concerne les candidats scolarisés et libres. Elle est située en début du mois de Mai de la deuxième année de formation.

La forme des épreuves, leurs coefficients ainsi que les temps alloués sont donnés dans le tableau suivant.

Unité	Constituant de l'unité	1 ^{ère} Année					2 ^{ème} Année				
		Evaluation en Cours de Formation		Examen de Passage		Coef	Evaluation en Cours de Formation		Examen de Sortie		Coef
		N° CC	Forme	Forme	Nb Heurs		N° CC	Forme	Forme	Nb Heurs	
Langue & Communication	Langue Arabe	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10
	Langue Française	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10
	Langue Anglais	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10
	TEC	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10
Sciences & Techniques	Environnement Juridique & Economique	3	Ecrit/Oral	Ecrit	2	10					
	Mathématique	3	Ecrit/Oral	Ecrit	3	20	3	Ecrit/Oral	Ecrit	3	15
	Sciences Physiques	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	20	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	10
	Analyse Fonctionnelle et Structurelle	3	Ecrit/TP	Ecrit	6	20	3	Ecrit/TP	Ecrit	6	15
	Automatismes	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	20	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	15
	Génie Électrique	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	20	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	15
Professionnelle	Méthodes de Maintenance	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	20	3	Ecrit/TP	Ecrit	3	10
	Diagnostic Sur Systèmes Industrielle	3	TP			30	3	TP		45 Min	30
	Rapport de Stage									30 Min	20
	Rapport de Projet									30 Min	30
Total		36			31	200	33				200



الأطر المرجعية المكيفة الخاصة باختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2020
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون طرق الصيانة - شعبة الصيانة الصناعية
مديرية التقويم وتنظيم الحياة المدرسية والتكوينات المشتركة بين الأكاديميات - المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
الهاتف: 0537.71.44.53 - الفاكس: 0537.71.44.09 البريد الإلكتروني: cneebts@gmail.com ص 6 من 10

B. SPÉCIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAÎTRISE DES CONTENUS

Indicateur de niveau d'acquisition et de maîtrise des contenus	Niveau				
		1	2	3	4
Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet : les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale.	Niveau d'information				
Le contenu est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication : définir, utiliser les termes composant la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir. Ce niveau englobe le niveau précédent.	Niveau d'expression				
Le contenu est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithmes), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un savoir-faire. Ce niveau englobe de fait, les deux niveaux précédents.	Niveau de la maîtrise d'outils				
Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie de pose et de résolution de problèmes : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche : induire, déduire, expérimenter, se documenter. Ce niveau englobe de fait, les trois niveaux précédents.	Niveau de la maîtrise méthodologique				

Nota : les évaluations permettant la certification ne peuvent porter que sur des compétences utilisant des savoirs, savoir-faire et démarches de niveau 2, 3 et 4.



C. DEFINITIONS DE EPREUVE

Méthodes de Maintenance

• Finalités et objectifs de l'épreuve :

En relation avec le référentiel des activités professionnelles, cette épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable d'utiliser les connaissances acquises pour :

- ✓ analyser la disponibilité des moyens;
- ✓ définir, préparer et planifier les opérations de maintenance;
- ✓ élaborer les aides aux interventions;
- ✓ définir les pièces de rechange et les consommables à tenir en stock.

L'épreuve de méthodes de maintenance a pour but de valider une ou plusieurs des compétences suivantes du référentiel de certification : C 221 - C 222 - C 314 - C 321 - C 322 - C 323

- ✓ C 221 Analyser l'utilisation et le comportement opérationnel et prévisionnel des moyens
- ✓ C 222 Analyser l'efficacité de la maintenance à l'aide d'indicateurs, et les coûts liés à la maintenance
- ✓ C 314 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration de l'organisation et de la logistique de maintenance
- ✓ C 321 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance corrective
- ✓ C 322 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance préventive
- ✓ C 323 Préparer et ordonnancer les travaux d'amélioration et les travaux neufs

• Conditions de réalisation :

L'étude de cas est issue du monde industriel.

Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément aux niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

• Forme de l'évaluation :

- ✓ Épreuve écrite ponctuelle
- ✓ Durée : 2 heures
- ✓ Coefficient :10



D. CONTENUS

C 221 Analyser l'utilisation et le comportement opérationnel et prévisionnel des moyens

S4 6 - La sûreté de fonctionnement	Niveau			
	1	2	3	4
décomposition des temps d'indisponibilité				
mesure et suivi de la disponibilité (NF X 60-015 et 60-020, Méthode TPM)				
analyse de l'indisponibilité opérationnelle				
classification des défaillances (suivant NF X 06-501, suivant décomposition fonctionnelle et structurelle des équipements)				
analyse des défaillances (diagramme nt, n, t)				
mise en évidence des éléments les plus pénalisants				
Fiabilité opérationnelle				
Fiabilité prévisionnelle				
Maintenabilité				
critères de maintenabilité (norme NF X 60 300)				
indicateur de maintenabilité : MTTR				
Qualité				

C 222 Analyser l'efficacité de la maintenance à l'aide d'indicateurs, et les coûts liés à la maintenance

S4 2 - Les coûts liés à la maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
coût d'exploitation				
charges fixes, charges variables				
coût de maintenance				
coût d'indisponibilité				
coût de défaillance				
coût global de référence, coût moyen par unité d'usage				
budget de maintenance, taux horaire d'intervention				
ventilation des coûts de maintenance, indicateurs économiques et ratios				
délai de retour d'un investissement				

S4 8 - Gestion des stocks liés à la maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
coûts de la gestion de stock : acquisition, passation, possession				
codification des articles				
organisation du magasin				
méthodes de gestion de stock				
calcul des quantités économiques, du stock minimum, du stock de sécurité				

C 314 Rechercher, argumenter et réaliser les dossiers des solutions d'amélioration de l'organisation et de la logistique de maintenance

S4 3 - La fonction documentation	Niveau			
	1	2	3	4
rôle et contenus de la documentation technique				
nomenclature des équipements				
codification des équipements				
méthodes de classement et de rangement de la documentation				



S4 9 - Méthodologie de mise en œuvre d'une action de maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
méthodes de résolution de problèmes				
élaboration du plan d'étude d'un problème				

C 321 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance corrective
&C 322 Préparer, optimiser et ordonnancer la maintenance préventive

S4 1 - Problématique de la maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
objectif de la fonction maintenance				
les méthodes de maintenance				
les opérations de maintenance				
les niveaux de maintenance				
la gestion des interventions				

S4 4 - La préparation des opérations de maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
Rentabilité de la préparation				
Préparation des opérations de maintenance corrective				
Préparation des opérations de maintenance préventive				
Préparation des opérations de maintenance préventive systématique				

S4 5 - La maintenance préventive conditionnelle et prévisionnelle	Niveau			
	1	2	3	4
Surveillance vibratoire				
Surveillance des lubrifiants				
Thermographie infrarouge				
Contrôles non destructifs				

C 323 Préparer et ordonnancer les travaux d'amélioration et les travaux neufs

S4 7 - L'ordonnancement des travaux de maintenance	Niveau			
	1	2	3	4
Moyens du service				
Travaux à réaliser				
Analyse des écarts charges / capacités				
Planification				
Gestion des projets				

