

REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES DU TITRE PROFESSIONNEL

Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Niveau 4

Site : <http://travail-emploi.gouv.fr>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	1/50

SOMMAIRE

	Pages
Présentation de l'évolution du titre professionnel	5
Contexte de l'examen du titre professionnel	5
Liste des activités	7
Vue synoptique de l'emploi-type.....	8
Fiche emploi type	9
Fiches activités types de l'emploi	13
Fiches compétences professionnelles de l'emploi	19
Fiche compétences transversales de l'emploi.....	39
Glossaire technique	41
Glossaire du REAC	47

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	3/50

Introduction

Présentation de l'évolution du titre professionnel

Le titre professionnel « Agent de contrôle et de métrologie industrielle » a fait l'objet d'un réexamen en 2022 avec le concours d'un échantillon d'entreprises (PME-PMI et multinationales) issues du secteur de la fabrication mécanique et de la métrologie industrielle. Cette version est proposée avec une configuration en trois activités types ; elle embarque des évolutions en matière de contrôle et de mesure de produits manufacturés, de gestion des moyens de mesure et de traçabilité.

Jusqu'à récemment, la métrologie s'était consacrée presque exclusivement à la physique et à l'ingénierie, mais les progrès rapides des nouvelles technologies et le besoin général de meilleures mesures, plus fiables, plus exactes et mieux contrôlées, ainsi que la diversification des matériaux, ont suscité des demandes supplémentaires et nouvelles en « métrologie classique ». En fait, dans de nombreux domaines tels que la métrologie dimensionnelle, les mesures dans les domaines de la mécanique, les besoins d'exactitude ont considérablement augmenté ces dix dernières années. La métrologie dimensionnelle et mécanique fournit un exemple de ces besoins pressants : il faut garantir que des sous-systèmes construits dans différentes usines, souvent même dans différents pays, puissent être assemblés.

Il en résulte que pour être compétitives, les entreprises industrielles se doivent d'assurer et améliorer continuellement la qualité de leurs produits et de leurs services. Cela impose aux entreprises une maîtrise de leurs processus de fabrication et de leurs instruments de contrôle et de mesure.

En effet, dans tous secteurs d'activités de l'industrie manufacturière, des mesures sont nécessaires pour maîtriser les processus de fabrication et garantir la conformité et la qualité des produits vendus.

Cependant, les mesures relevées ne peuvent être considérées exactes qu'à condition que les instruments de mesure utilisés fassent l'objet d'une gestion spécifique. Cette gestion fait partie des activités de la fonction métrologie dans les organisations industrielles. Celle-ci permet de cibler les actions en fonction des besoins réels de l'entreprise, d'assurer la maîtrise des instruments à tout moment et ainsi d'apporter une amélioration continue de la qualité.

Le rôle de la fonction métrologie est de maîtriser l'aptitude à l'emploi de tous les équipements de mesure utilisés dans l'entreprise, qui peuvent exercer une influence sur la qualité du produit ou du service. L'objectif de cette fonction est de pouvoir assurer, avec un risque minimal, que l'ensemble des équipements de mesure se trouve à l'intérieur de limites d'erreurs tolérées, définies par l'utilisateur.

En termes de besoins, les entreprises recherchent des compétences lui permettant de :

- contrôler les appareils de métrologie et les spécifications des produits manufacturés pour établir leur conformité ou leur non-conformité ;
- mesurer les spécifications des produits manufacturés pour valider la conformité du résultat de mesure ;
- assurer la qualité des produits par la mise en œuvre de procédures adaptées.
- assurer la gestion des moyens de mesure.

Les enquêtes ont permis, d'une part, de confirmer la nécessité de disposer de moyens de contrôle et de mesure les plus appropriés pour le contrôle qualité des produits et d'autre part, de définir au plus juste le besoin des entreprises en matière compétences professionnelles.

Contexte de l'examen du titre professionnel

Sur la base d'enquêtes réalisées auprès des entreprises du secteur de l'industrie mécanique, il apparaît que le titre professionnel « Agent de contrôle et de métrologie industrielle » nécessite des ajustements et des précisions pour rester en adéquation avec les besoins de la profession.

Les investigations ont porté sur les compétences exercées dans des PME-PMI, mais aussi dans de grands groupes industriels rattachés au secteur de l'automobile, de l'aéronautique, et de la production industrielle.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	5/50

Les échanges avec les branches professionnelles (UIMM), la fédération des industries mécaniques et le syndicat de la mesure, ont confirmé les attentes de la profession en matière de profils et de compétences. Les informations collectées auprès des interlocuteurs cités ci-dessus ont été recoupées avec les analyses des offres d'emplois (source : Pôle emploi, Indeed, Keljob.com, Aerocontact.com, Monster.fr, Jobintree.com, Regionsjob.com, Adecco, Ranstad, Manpower), et les études spécialisées (observatoire de branche, dossiers de la presse spécialisée).

Pour les entreprises du secteur de l'industrie, la mise en place d'une démarche qualité et de contrôle est motivée par les gains de compétitivité, mais aussi par l'opportunité d'ouvrir leurs produits à un maximum de marchés et donc de pouvoir toucher toujours plus de clients.

Dans le cadre de l'analyse du travail, selon les organismes interrogés, le professionnel contrôle et mesure des pièces manufacturées. Les termes « mesure » et « contrôle » étant souvent associés dans le milieu industriel, il est important de préciser la différence entre les deux mots. Dans le cas de la mesure, le professionnel veut connaître avec une précision plus ou moins grande les valeurs numériques caractérisant un élément géométrique, son diamètre, sa longueur ou son épaisseur, son défaut de forme ou son défaut de position. Dans le cas du contrôle de ce même élément, il ne cherche absolument pas à connaître les valeurs numériques caractérisant cet élément, il désire simplement savoir si celles-ci sont situées à l'intérieur des zones de tolérances prescrites par le concepteur. Autrement dit, la mesure donnera un résultat précis et comparable, laissant l'interprétation du résultat aux soins du métrologue, alors que le contrôle permettra, avec ou sans mesure, de définir si le matériel testé est conforme aux attentes du cahier des charges ou de la législation.

Aussi, depuis plus de quarante ans, les évolutions technologiques accompagnent la croissance et la qualité des produits manufacturés. Il ne suffit plus de produire toujours plus, encore faut-il produire mieux, plus vite, à moindre coût et offrir des garanties aux clients.

Les techniques et technologies ont également évolué avec l'intégration de l'électronique et du traitement informatique de l'information. Des savoir-faire nouveaux sont demandés aux personnels.

Les exigences du marché deviennent contraignantes en termes de :

- qualité : son niveau doit être garanti et constamment amélioré ;
- délai : réduit par des politiques de diminution des stocks et de production en flux tendu ;
- flexibilité : pour adapter les volumes et la répartition entre les références multiples répondant aux attentes des clients ;
- renouvellement et diversification des produits sous l'impulsion du service marketing.

De plus, le marché offre une multitude d'appareils différents pour mesurer et contrôler des pièces et les produits industriels. Le choix du moyen de mesure approprié et son utilisation spécifique sont déterminants dans la mesure où chaque équipement présente ses propres avantages et inconvénients. Ces dernières années, les instruments de métrologie ont évolué pour répondre aux exigences en matière de qualité. Certes, il existe toujours des appareils de contrôle et de mesure manuels pour des applications simples et peu onéreuses, mais grâce aux nouvelles technologies (mécatroniques, informatiques et électroniques), des procédés de contrôle optique (sans contact) se sont imposés dans l'industrie manufacturière et les laboratoires de métrologie. Parmi les moyens conventionnels existants, nous rencontrons :

- les appareils à cotes fixes qui sont principalement utilisés dans les besoins de contrôles rapides, sur des productions en série et qui fournissent, d'une manière permanente pendant son emploi, des grandeurs d'une ou plusieurs natures, chacune avec une valeur assignée (ex. : bague lisse, calibre à mâchoire, tampon, boîte de cales) ;
- les appareils à cotes variables qui sont généralement utilisés dans des mesures rapides sur place (au moment de la réception des pièces, dans l'atelier, ou dans la salle de métrologie) pour vérifier certaines cotes et s'assurer que la pièce reçue ou produite soit dans ses spécifications (ex. : micromètre, pied à coulisse, manomètre, colonne de mesure, jauge de profondeur...) ;
- les moyens de mesure tridimensionnelle (MMT), avec ou sans contact, qui permettent d'accéder à la géométrie des pièces complexes avec une grande précision et une grande rapidité. Les versions portables de ces MMT gagnent en popularité, car elles permettent aux entreprises d'obtenir des résultats avec la précision requise, de gagner en flexibilité et de les utiliser dans des configurations spécifiques (milieu hostile type nucléaire, pièce en mouvement...).

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	6/50

Dans ce contexte, l'Agent de contrôle et de métrologie est le garant de la conformité des produits manufacturés. Il participe à la gestion des moyens de mesure et il contribue à l'amélioration de la qualité et à la satisfaction du client.

Pour autant, les entreprises rencontrent des difficultés de recrutement. En effet, il y a pénurie de profils ayant des compétences en mécanique, en métrologie ainsi qu'une bonne connaissance du secteur de l'industrie, sans compter la quasi-inexistence de formations de niveau 3 et 4 dans le domaine. (À l'exception du CQP : Contrôleur en métrologie dimensionnelle Niveau 4 - N° Cert. : MQ 1997 0158).

Le secteur est caractérisé par des exigences difficiles à satisfaire au vu des besoins actuels. La plupart des entreprises recherchent des profils capables de contrôler, de mesurer, de réaliser les opérations d'étalonnage et de calibrage et de qualifier et d'entretenir des appareils de mesure dans le respect de la réglementation.

À l'issue des enquêtes, nous constatons que les principales missions de l'agent de contrôle et de métrologie industrielle reposent sur :

- l'entretien et l'étalonnage des instruments de mesure ;
- la mesure des produits manufacturés ;
- le contrôle des produits manufacturés ;
- la gestion du parc d'instruments ;
- l'exploitation des moyens informatisés ;
- la traçabilité des interventions ;
- la préparation et la conformité des postes de travail ;
- l'analyse et le contrôle des mesures physiques ;
- le renseignement et/ou vérification des documents relatifs aux interventions ;
- la proposition et la réalisation d'améliorations en partenariat avec les services de la qualité.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, un réajustement des compétences du titre est nécessaire pour répondre aux besoins du marché de l'emploi :

- la première activité de contrôle est renommée ; en effet, celle-ci est centrée sur le contrôle des appareils de métrologie et les spécifications des produits manufacturés, et pas sur le choix et la vérification des appareils ;
- la seconde activité de mesure reste inchangée ;
- la troisième activité est axée sur la qualité des produits manufacturés et particulièrement l'assurance de leur conformité au regard des spécifications retenues ; elle est renommée et devient : « Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés ».

Liste des activités

Nouveau TP : Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Activités :

- Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés
- Mesurer les spécifications de produits manufacturés
- Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	7/50

Vue synoptique de l'emploi-type

N° Fiche AT	Activités types	N° Fiche CP	Compétences professionnelles
1	Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés	1	Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production
		2	Contrôler les spécifications de produits manufacturés
		3	Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés
		4	Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable
2	Mesurer les spécifications de produits manufacturés	5	Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications
		6	Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface
		3	Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés
3	Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés	7	Identifier et traiter les non-conformités
		8	Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure
		9	Auditer des postes de travail

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	8/50

FICHE EMPLOI TYPE

Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Définition de l'emploi type et des conditions d'exercice

La qualité des produits manufacturés dépend d'une multitude de paramètres ; l'agent de contrôle et de métrologie industrielle doit en contrôler le plus grand nombre pour obtenir le niveau de qualité exigé en fabrication.

Ces contrôles, éléments essentiels de la politique « qualité », s'exercent dans plusieurs domaines :

- les contrôles de réception (matières et produits achetés à l'extérieur) ;
- les contrôles en cours de processus ;
- les contrôles des différentes caractéristiques des pièces ;
- et les contrôles des outillages et des matériels.

À différents stades du processus de fabrication, le professionnel réalise une série de contrôles pour assurer la conformité des produits manufacturés. Sur la base des spécifications figurant sur des plans de définition et des gammes de contrôle, il :

- contrôle des caractéristiques mécaniques (allongement, modules d'élasticité, résistance à la rupture) ; il s'agit de contrôles classiques qui comprennent tous les essais mécaniques qu'il effectue sur des éprouvettes normalisées ; il mesure la dureté, l'allongement, la résistance à la traction, la résilience, la résistance à la fatigue (flexion alternée) sur des machines spéciales généralement installées au laboratoire d'essais mécaniques, parfois même à l'atelier ;
- contrôle des caractéristiques physiques (dimensions, géométries, surfaces, aspect, rugosité, etc.) ;
- réalise des contrôles non destructifs pour la recherche d'éventuels défauts qui pourraient être détectés sur la pièce, sur sa surface ou dans sa masse.

Dans le cadre de ses missions, ses activités sont principalement centrées sur le contrôle dimensionnel de produits de petites, moyennes ou grandes séries. Il prélève régulièrement des échantillons de pièces, en cours ou au stade final de la fabrication, pour vérifier si toutes les cotes sont bien dans les tolérances prévues sur le dessin de définition. Son travail est facilité par l'utilisation de machines à mesurer en 2D et en 3D. À l'aide de moyens informatisés, de procédures, de gammes et de plans, il effectue ces contrôles en donnant, pour chaque cote contrôlée, sa valeur et son écart par rapport à la cote nominale. Ceci permet d'avoir une vue très précise de l'usure des outillages et de la qualité de la fabrication. Ainsi, la mise en œuvre régulière d'un tel contrôle permet d'améliorer le suivi de la production ainsi que la qualité des produits manufacturés.

Les outillages et les matériels étant parfois soumis à des conditions d'emploi très sévères (chaleur, abrasion, contraintes mécaniques : secousses, chocs, pressions, etc.), le professionnel les contrôle régulièrement pour vérifier leurs caractéristiques, leurs performances et la sécurité de leur emploi. Tous ces contrôles sont indispensables pour garantir la qualité et la conformité des produits, et d'autre part, obtenir un excellent niveau de qualité de l'outil de production. La moindre défaillance d'un quelconque de ces éléments peut entraîner des rebuts très coûteux en fabrication.

Le contrôle et la qualité sont le résultat d'un travail de prévention appuyé par des actions permanentes et rigoureuses de respect des modes opératoires, des procédures et des fiches d'instruction à tous les stades de la production. Ils permettent à l'entreprise d'obtenir des produits conformes aux dossiers de définition, aux conditions d'emploi et aux exigences du client. Lorsque des défauts dimensionnels, géométriques ou de surface apparaissent sur des produits, l'agent reporte ceux-ci dans un rapport de contrôle et renseigne une fiche de non-conformité. Ces documents sont exploités par un groupe de travail dont fait partie le professionnel pour déterminer les causes des dérives et d'autre part, engager des actions préventives ou correctives. Ces opérations d'amélioration ne relèvent pas de sa responsabilité.

Selon son niveau de compétence et de responsabilité, il peut se voir confier des opérations de contrôle de produits engageant la sécurité des personnes, des accréditations et des certifications spécifiques aux moyens de contrôle employés. La formation permanente ainsi qu'un contrôle de la qualification effectué régulièrement garantit l'expertise des opérateurs désignés pour effectuer ces contrôles.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	9/50

Le professionnel travaille dans des unités de production ou dans un laboratoire. Les appareils de mesure devant être très précis, celui-ci travaille généralement au sein d'un atelier climatisé et régulé en hygrométrie (20 °C). Il travaille avec des moyens fragiles et onéreux ; il est parfois amené à porter des vêtements spéciaux lorsqu'il opère en salle blanche. Il bénéficie d'un accès total aux moyens techniques et aux informations telles que les normes, les plans, les gammes, les procédures, les notices..., et il utilise du matériel informatique et des logiciels dédiés pour renseigner des rapports et des procès-verbaux.

L'activité de contrôle nécessite objectivité et impartialité vis-à-vis de la fabrication. Elle implique une collaboration étroite avec les services de la production et de la qualité, mais aussi avec les sous-traitants et les fournisseurs. L'utilisation des logiciels de gestion des moyens de mesures et de maîtrise statistique des processus et des moyens de mesure assistés par ordinateur est fréquente.

Le travail s'exerce en règle générale en journée ou en équipe postée ; toutefois, le professionnel peut être amené à se déplacer chez les clients et les fournisseurs. La charge et le rythme de travail évoluent en fonction du type de contrôle à réaliser, du volume et de la complexité du produit, du degré d'implication et du respect des délais de réalisation. Il informe régulièrement sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

L'emploi étant soumis à des règles strictes, le professionnel doit au quotidien, satisfaire aux exigences normatives suivantes :

NF ISO/IEC GUIDE 99 : Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie.
FD X 07-007 : Exigences pour les processus et les équipements de mesure – Conception, développement, maîtrise et amélioration des processus de mesure ou d'essai.

NF ISO/IEC GUIDE 98-3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure.
NF EN ISO/CEI 17043 : Évaluation de la conformité – Exigences générales concernant les essais d'aptitude.
NF ISO 5725 – (1 à 6) : Application de la statistique – Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure

NF EN ISO/CEI 17025 (norme d'application obligatoire) : Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

NF EN ISO 10012 : Systèmes de management de la mesure - Exigences pour les processus et les équipements de mesure.

FX X 07-011 : Métrologie – Essais – Métrologie dans l'entreprise – Constat de vérification des moyens de mesure.

FD X 07-012 : Métrologie dans l'entreprise – Certificat d'étalonnage des moyens de mesure.

FD X 07-013 : Métrologie dans l'entreprise – Critères de choix entre vérification et étalonnage, utilisation et conservation des résultats de mesure.

FD X 07-014 : Optimisation des intervalles de confirmation métrologique.

FD X 07-015 : Raccordement des résultats de mesure aux étalons.

FD X 07-016 : Métrologie – Essais – Métrologie dans l'entreprise – Modalités pratiques pour l'établissement des procédures d'étalonnage et de vérification des moyens de mesure.

FD X 07-018 : Métrologie – Métrologie dans l'entreprise – Fiche de vie des équipements de mesure, de contrôle et d'essai.

FD X 07-019 : Métrologie - Relations clients/fournisseurs en métrologie.

FD X 07-021 : Métrologie et applications de la statistique – Aide à la démarche pour l'estimation et l'utilisation de l'incertitude des mesures et des résultats d'essais.

FD X 07-022 : Métrologie et applications de la statistique – Utilisation des incertitudes de mesures : Présentation de quelques cas et pratiques usuelles.

FD X 07-028 : Estimation des incertitudes de mesures de température.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	10/50

Secteurs d'activité et types d'emplois accessibles par le détenteur du titre

Les différents secteurs d'activités concernés sont principalement :

Ameublement, biotechnologie, construction, électrotechnique, électronique, équipement sous pression, communication, aéronautique, automobile, alimentaire, textile, métallurgie, défense, santé, extractive, jouet, métrologie, plasturgie, naval, militaire, mécanique, chimie, énergie ferroviaire et mécanique.

Les types d'emplois accessibles sont les suivants :

Agent de contrôle qualité en mécanique.

Agent technique de laboratoire de métrologie en mécanique et travail des métaux.

Contrôleur de fabrication mécanique.

Contrôleur en métrologie dimensionnelle en mécanique et travail des métaux.

Contrôleur en métrologie en mécanique et travail des métaux.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet

Equivalences avec d'autres certifications (le cas échéant)

Sans objet

Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés

Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production

Contrôler les spécifications de produits manufacturés

Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés

Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable

2. Mesurer les spécifications de produits manufacturés

Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications

Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface

Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés

3. Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés

Identifier et traiter les non-conformités

Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure

Auditer des postes de travail

Compétences transversales de l'emploi

Travailler en équipe pour une meilleure performance

Assurer la satisfaction du client

Niveau et/ou domaine d'activité

Niveau 4 (Cadre national des certifications 2019)

Convention(s) :

Code(s) NSF :

200r--Contrôle qualité de produits et procédés industriels

Fiche(s) Rome de rattachement

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	11/50

H1506 Intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	12/50

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 1

Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Le professionnel réalise une série de contrôles qui dépendent de la nature de la production (pièce unitaire ou série), de la dimension des pièces ainsi que du degré de sévérité des contrôles et de leurs critères d'acceptation.

Pour contrôler les produits et les moyens, il utilise des plans de définition, des étalons, des outils spécifiques ainsi que les gammes de contrôle définies par le service des méthodes d'industrialisation ou de la qualité ; ces documents techniques précisent la nature des contrôles, la méthodologie de leur mise en œuvre (comme la fréquence des contrôles) et les outillages de contrôle à utiliser ou à créer.

Il assure la préparation, le réglage des outillages et l'opérationnalité du poste de contrôle, en appliquant strictement les procédures. Il fournit les documents supports nécessaires qui permettent l'autocontrôle lors de la fabrication de série.

L'analyse des exigences normatives conduit le professionnel à maîtriser les équipements de contrôle et de mesure. Pour cela, il :

- contrôle les moyens ;
- exploite des critères d'acceptation pour procéder aux vérifications des instruments de mesure ;
- procède aux vérifications des instruments de mesure ;
- renseigne et archive les rapports et les procès-verbaux (PV) de contrôle ;
- assure la traçabilité des rapports et des procès-verbaux ;
- diffuse les procès-verbaux auprès du service qualité ;
- indique l'état de vérification ou d'étalonnage des instruments ;
- protège les instruments contre les dégradations ;
- empêche les dérèglages ;
- contribue à la qualification des bancs d'essai.

Il réalise des contrôles dimensionnels, géométriques, de surface et d'aspect de produits manufacturés selon les standards de la mécanique. Dans ce cas, les moyens de mesure ou de comparaison sont conventionnels : pied à coulisse, micromètre, jauge, comparateur, instruments de traçage, projecteur de profil, analyseur d'état de surface, analyseur de forme, banc de contrôle.

À l'issue d'une série de contrôle, le professionnel renseigne les rapports et les procès-verbaux de contrôle pour assurer la traçabilité des opérations.

Il travaille sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique, spécialisé en « mesure et contrôle », ou en collaboration avec les services de la qualité ou de la production. Il utilise des moyens de contrôle classiques ou assistés informatiquement. Les contrôles ont lieu en salle de métrologie, en laboratoire ou dans une unité de production.

Dans le cadre de son travail, dès lors qu'il maîtrise les moyens de contrôle, il peut transmettre les consignes d'utilisation et les modes opératoires aux opérateurs et les assister lors du contrôle de la fabrication des produits industriels.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	13/50

Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production
Contrôler les spécifications de produits manufacturés
Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés
Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable

Compétences transversales de l'activité type

Travailler en équipe pour une meilleure performance
Assurer la satisfaction du client

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	14/50

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 2

Mesurer les spécifications de produits manufacturés

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Le professionnel sélectionne les équipements de mesure qui seront utilisés dans le laboratoire de métrologie industrielle, en fonction des types de fabrication, mais aussi des méthodes de mesure et de contrôle adoptés par le laboratoire ou l'entreprise. En fabrication mécanique, surtout de série, une cascade de mesures et de contrôles est indispensable pour valider un certain nombre d'opérations.

Ces mesures sont nécessaires pour valider la conformité des spécifications dimensionnelles, géométriques, structurelles et de surfaces d'un produit industriel. Pour obtenir les résultats de mesure escomptés, il met en œuvre un processus embarquant des moyens et des ressources spécifiques. Ce processus de mesure se définit comme un ensemble constitué par :

- un principe de mesure (base scientifique d'une méthode de mesure) ;
- une méthode de mesure (ensemble des opérations théoriques et pratiques lors de l'exécution de mesurage selon un principe donné) ;
- un mode opératoire (équipements et toutes les informations relatives à un mesurage donné) ;
- une instrumentation (dispositif qui permet la réalisation du mesurage) ;
- des étalons ;
- un environnement (température, pression, humidité de la salle de métrologie).

Ainsi, il garantit l'obtention du résultat de la mesure.

À condition que les résultats obtenus satisfassent les exigences exprimées sur les dessins de définitions, le groupe de travail dont fait partie le professionnel prend la décision de :

- accepter un produit ;
- valider un procédé ;
- régler un paramètre dans le cadre du contrôle d'un procédé de fabrication (asservissement) ;
- valider une hypothèse dans le cadre d'un développement ;
- définir des conditions de sécurité d'un produit ou d'un système.

L'ensemble de ces décisions concourt à la qualité du produit ou du service. La place de la fonction métrologie dans une entreprise qui conçoit ou fabrique est donc fondamentale.

Le rôle de cette fonction consiste à maîtriser l'emploi de tous les moyens de mesure utilisés dans l'entreprise et à garantir la qualité des résultats de mesurage. Les données métrologiques relatives aux spécifications des produits manufacturés seront tracées dans des rapports et des procès-verbaux puis archivées selon le processus normalisé de l'entreprise.

Le professionnel travaille sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique spécialisé en « mesure et contrôle » ou en collaboration avec les services de la qualité ou de la production. Il utilise des moyens de contrôle classiques ou assistés informatiquement. Les mesurages ont lieu en salle de métrologie, en laboratoire ou dans une unité de production.

Dans le cadre de son travail, dès lors qu'il maîtrise les moyens de contrôle, il peut transmettre les consignes d'utilisation et les modes opératoires aux opérateurs et les assister lors du contrôle de la fabrication de produit industriel.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	15/50

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications
Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface
Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés

Compétences transversales de l'activité type

Travailler en équipe pour une meilleure performance
Assurer la satisfaction du client

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	16/50

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 3

Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Dans le cadre de cette activité et sous le contrôle de sa hiérarchie, le professionnel met en œuvre des procédures d'études de capabilité. Il vérifie la conformité des produits au regard de leur définition ou de leurs spécifications et il garantit la conformité des moyens de mesure et de contrôle par la mise en œuvre de procédures relatives à la capabilité du moyen de mesure.

Il applique des méthodes de travail et utilise des moyens élaborés par des spécialistes pour déterminer les erreurs géométriques des instruments de mesure et en vérifier les performances métrologiques.

Il utilise des cartes de contrôle là où il y a nécessité de réduire la probabilité d'apparition d'une non-conformité sur une caractéristique essentielle d'un produit qui, non respectée, causera une insatisfaction du client et un manque à gagner important pour l'entreprise. Lorsque des non-conformités sont détectées, il met en œuvre une série d'actions et de moyens qui permettent d'identifier les causes et de traiter les non-conformités dans les plus brefs délais ; l'objectif étant de les éliminer à court terme, de garantir la qualité des produits manufacturés et ainsi assurer la satisfaction du client final.

Lorsqu'il détecte un produit non conforme, il identifie le lot et l'isole. Il renseigne ensuite une fiche de non-conformité sur laquelle il caractérise la nature des défauts (dimensionnels, géométriques de surface ou d'aspect). Il participe :

- au groupe de travail en charge du traitement des non-conformités ;
- à la gestion du parc d'instruments de contrôle et de mesure.

En effet, tout au long de la vie de l'instrument, le professionnel intervient sur l'équipement. Il assure dans le temps le suivi et la traçabilité des moyens de mesure, l'étalonnage ou la vérification des instruments de mesure. Il gère les entrées et les sorties des appareils.

À l'aide de documents listant une série de points de contrôle, il réalise des audits de poste de travail pour vérifier la conformité et l'efficacité du processus de mesure et de contrôle. L'audit de poste fait ensuite l'objet d'un rapport synthétique. Chaque anomalie ou dysfonctionnement relevé fait l'objet d'une action corrective qui entre dans le cadre des dispositions prises dans le plan qualité de l'entreprise. Il utilise des moyens de contrôle classiques ou assistés informatiquement et il participe aux actions 5S pilotées par sa hiérarchie.

Le professionnel travaille sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique spécialisé en « mesure et contrôle » ou en collaboration avec les services de la qualité ou de la production. Il travaille en salle de métrologie et de contrôle, dans un atelier ou dans une unité de production. Les audits ont lieu au poste de travail.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Identifier et traiter les non-conformités
Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure
Auditer des postes de travail

Compétences transversales de l'activité type

Travailler en équipe pour une meilleure performance

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	17/50

Assurer la satisfaction du client

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	18/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 1

Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Organiser le poste de travail, préparer les appareils et les montages de contrôle nécessaires. Mettre en œuvre des procédures opérationnelles pour assurer la qualité de la répétabilité et de la reproductibilité des mesures avant toute utilisation des moyens de réglage. Pour cela :

- disposer de grandeurs de référence qui sont données, à la base, par les grandeurs étalons ;
- utiliser des gammes de contrôle, des étalons ou des gabarits pour régler efficacement les moyens de contrôle prévus ;
- appliquer des méthodes et des procédures pour contrôler les échantillons d'une production ;
- appliquer une valeur de référence (utilisation d'une grandeur étalon) en entrée du système de mesure afin de vérifier que la sortie correspond bien à la valeur attendue. En déduire la justesse de l'instrument, c'est-à-dire l'aptitude de l'instrument à fournir la vraie valeur de la grandeur physique.

Assurer la conformité et la traçabilité des réglages et des produits manufacturés.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Dans le cadre d'une fabrication de produits industriels, le professionnel règle les moyens de contrôle pour d'une part, garantir la fiabilité des résultats et d'autre part, assurer la conformité de la production. Cette opération obéit à des règles strictes et fait souvent l'objet d'une procédure détaillée. Elle est confiée à des personnes formées et habilitées.

Selon le type d'entreprise et du volume de pièces à fabriquer, les instruments de contrôle peuvent dériver du fait de leur fréquence d'utilisation et du vieillissement des composants. Les mesures ainsi produites par ces instruments de contrôle deviennent moins précises. Dans ce cas, il leur apporte une correction ou un réglage.

Cette opération de réglage permet d'ajuster des instruments de contrôle, et d'autre part, s'assurer que les mesures correspondent au plus près à la valeur réelle. Elle valide le respect de la spécification du cahier des charges, donnant un résultat de type « bon » ou « mauvais » compris entre certaines bornes. Ce résultat est peu souvent quantifiable, mais il permet de récupérer des données directement interprétables sur la valeur technique du produit. Ce réglage se fait en comparaison avec des étalons eux-mêmes certifiés par un laboratoire extérieur.

De manière générale, le professionnel utilise l'appareil de contrôle avec un étalon et vérifie que la mesure produite correspond bien à la valeur attendue ; si ce n'est pas le cas, alors il corrige le réglage de l'appareil (calibrage). Si l'instrument n'est plus conforme aux exigences et qu'il ne peut pas être ajusté, alors il est déclassé.

Le professionnel travaille en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique, en laboratoire ou dans une unité de production selon des procédures et des documents préétablis. Il utilise des moyens de contrôle classique ou assisté informatiquement.

Critères de performance

Les indicateurs de limites correspondent aux tolérances admissibles.

Les réglages garantissent la précision et la fiabilité des résultats.

Les moyens de contrôle préparés sont conformes aux instructions.

L'état des moyens de contrôle est vérifié, les anomalies sont traitées selon les procédures.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	19/50

Décoder et interpréter un plan de définition.
 Exploiter des gammes.
 Régler les moyens de contrôle.
 Utiliser des cales étalons et des gabarits.
 Utiliser des comparateurs mécaniques, électriques, électroniques, numériques, pneumatiques et accessoires associés.
 Utiliser des vérificateurs d'alésage.
 Utiliser différents types de pieds à coulisse : à vernier, à cadran, numérique, spéciaux.
 Utiliser des rapporteurs d'angle.
 Utiliser différents types de micromètres : standard, horizontal, d'intérieur, à filetage, spéciaux, passamètre.
 Utiliser une machine de test de dureté.
 Utiliser un analyseur de formes.
 Utiliser un mesureur d'état de surface.
 Assembler et régler un montage de contrôle à partir d'instructions.
 Valider la conformité des moyens de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
 Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel.
 Connaissance des normes ISO du dessin industriel.
 Connaissance du tolérancement dimensionnel, géométrique et de surface.
 Connaissance des procédés de fabrication industrielle.
 Connaissance des modes opératoires de contrôle.
 Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité, de qualité et d'environnement.
 Connaissance des spécificités du produit.
 Connaissance des instruments de mesure et de leur classification.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	20/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 2

Contrôler les spécifications de produits manufacturés

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Réaliser l'ensemble des opérations permettant de vérifier que la valeur d'une grandeur d'un produit manufacturé se trouve bien entre les limites de tolérance qui lui sont imposées par le dessin de définition. Organiser les moyens de contrôle et les outillages associés puis vérifier selon des modes opératoires et des gammes de contrôle que les pièces fabriquées sont conformes aux spécifications exprimées par le bureau d'études.

Lors des phases de contrôle des spécifications (géométriques – dimensionnelles et de surface), accepter ou refuser le produit selon les critères définis dans les documents contractuels (plans, gammes, cahier des charges, etc.).

En cas de refus des pièces par le contrôle, consigner les anomalies dans des documents spécifiques préétablis et informer le service qualité qui a la légitimité pour anticiper les dérives des moyens de fabrication et donc de la production.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

En fonction du type d'entreprise et de la complexité du produit à contrôler, le professionnel peut être amené à utiliser des machines à mesurer 2D ou 3D. Celles-ci lui permettent de simplifier un travail qui peut s'avérer long et fastidieux. Ces machines effectuent des contrôles très rapidement en donnant, pour chaque cote contrôlée, sa valeur et son écart par rapport à la cote nominale, ce qui permet d'avoir une vue très précise de l'usure des outillages et de la qualité de la fabrication. En outre, la rapidité d'un tel contrôle permet de le faire quotidiennement et d'améliorer ainsi le suivi de la production.

Notons qu'en contrôle final, le nombre des contrôles effectués par le professionnel reste élevé et les vérifications sont le plus souvent d'ordre géométrique. Dans la plupart des cas, ce type de contrôle ne donne pas lieu à une action corrective, car il est la plupart du temps réalisé après le processus de fabrication ; pour autant, il conduit, en plus du rejet des pièces mauvaises, à un tri et un classement des pièces bonnes suivant certains critères définis dans le cahier des charges. Là encore, les informations recueillies peuvent être utilisées par le service qualité pour réaliser des traitements statistiques, analyses SPC (Statistical process control) ou autre, permettant une surveillance permanente de la qualité des produits et une gestion de la production.

Le professionnel travaille en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique pour écarter les phénomènes de dilatation et les déformations sur les produits manufacturés et des moyens lorsque la température évolue.

Il s'assure que la régulation thermique de la salle où sont implantés les instruments soit compatible avec les performances attendues, cela évite toute dégradation rapide et importante des qualités géométriques d'une machine à mesurer tridimensionnelle (MMT). Le non-respect de ce facteur thermique peut conduire le professionnel à éliminer des pièces correctes ou à accepter des pièces mauvaises.

Ce travail peut aussi être réalisé dans une unité de production non équipée d'une régulation thermique. Dans ce cas, il applique des procédures pour corriger les erreurs liées au différentiel de température (ex. : pour l'acier, pour une variation de +1° engendre une dilatation de 11 microns). Il utilise des moyens de contrôle classiques ou assistés informatiquement.

Dans le cadre de son travail, dès lors qu'il maîtrise les moyens de contrôle, il peut transmettre les consignes d'utilisation et les modes opératoires aux opérateurs et les assister lors du contrôle de la fabrication de produit industriel.

Critères de performance

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	21/50

Les modes opératoires des gammes sont respectés.
Les contrôles effectués sont précis et exacts.
Les écarts sont identifiés et les conclusions sont justes.
Les non-conformités sont identifiées et signalées.
La traçabilité des contrôles est assurée.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Décoder et interpréter un plan d'ensemble et des plans de définition.
Mettre en œuvre un mode opératoire de contrôle.
Réaliser des contrôles dimensionnels, géométriques et de surface.
Réaliser des calculs statistiques.
Maîtriser la technicité des appareils de contrôle.
Utiliser des calibres lisses et filetés, des cales étalons et des gabarits.
Utiliser des comparateurs mécaniques, électriques, électroniques, numériques et pneumatiques.
Utiliser des vérificateurs d'alésages.
Utiliser des pieds à coulisse à vernier, à cadran et numérique.
Utiliser des micromètres (standard, horizontal, d'intérieur, à filetage, passamètre).
Utiliser des machines de test de dureté.
Utiliser des analyseurs de forme, de surface.
Utiliser un mesureur optomécanique.
Utiliser des colonnes de mesure 2D/3D.
Valider la conformité des moyens de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel.
Connaissance des normes ISO du dessin industriel.
Connaissance du tolérancement dimensionnel, géométrique et de surface.
Connaissance du contrôle statistique.
Connaissance des modes opératoires de contrôle.
Connaissance des instruments de contrôle et de leur classification.
Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	22/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 3

Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre d'une fabrication de produits industriels, exploiter les procédures définissant :

- les objectifs du contrôle ;
- les opérations à effectuer ;
- les spécifications à contrôler ;
- les documents auxquels le professionnel peut se référer et les moyens à utiliser,

et reporter les relevés issus des opérations de contrôle dimensionnel, géométrique et de surface d'un produit manufacturé dans des rapports de métrologie spécifiques à l'entreprise.

Assurer la traçabilité des rapports de contrôle et de métrologie des produits manufacturés.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Dans les entreprises industrielles, notamment dans les unités de production en série, le professionnel utilise une somme d'outils dédiés pour contrôler régulièrement les spécifications des produits industriels et d'autre part, alimenter en données le contrôle statistique ; cette pratique permet de réduire :

- la fréquence des opérations de contrôle ;
- le suivi en continu des paramètres critiques et des réglages des instruments et/ou des moyens de fabrication en diminuant les tris et reprises.

À l'issue du contrôle des échantillons prélevés à intervalle régulier sur une ligne de fabrication (SPC), il consigne les résultats dans un rapport de contrôle ; ce document est la preuve matérielle que la vérification s'est déroulée selon les spécifications demandées. Il permet a posteriori de trouver toutes les réponses aux questions que les professionnels de contrôle et de métrologie, les techniciens et les ingénieurs vont être amenés à se poser dans le cas d'une analyse de problème. Il doit présenter les résultats et tous les renseignements utiles s'y afférant.

Parmi les informations devant figurer à minima dans un rapport de contrôle, il y a :

- les renseignements administratifs concernant le contrôleur, le client et le fournisseur ;
- la description et l'identification du matériel utilisé dans les phases de contrôle ;
- la description du mode opératoire du contrôle des spécifications ;
- les résultats du contrôle ainsi que toutes les anomalies relevées.

Il s'assure de la qualité des résultats inscrits dans ces rapports, car c'est sur la base de ces résultats que des personnes qualifiées peuvent conduire des études statiques et construire des indicateurs.

Le professionnel réalise des séries de contrôle en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique, en laboratoire ou dans une unité de production selon des procédures et des documents préétablis. Il utilise des moyens de contrôle classique ou assisté informatiquement (machine de contrôle et de mesure tridimensionnelle). Il a recours à des ordinateurs, des logiciels pour renseigner et archiver les rapports de contrôle et de métrologie.

Critères de performance

Les gammes de contrôle sont exploitées à bon escient.

Les procédures et les moyens de consignation utilisés sont conformes aux instructions.

Les résultats retranscrits sur les supports sont précis, fiables et exploitables par une tierce personne.

La traçabilité des opérations est assurée.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	23/50

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre un mode opératoire de contrôle.
Retranscrire des données relatives aux contrôles dimensionnels, géométriques et de surface.
Maîtriser la technicité des outils et des appareils de contrôle.
Renseigner des documents de contrôle.
Rédiger des notes de contrôle suite à la détection d'une anomalie ou d'une défaillance.
Réaliser des calculs statistiques.
Assurer la traçabilité de l'activité de contrôle.
Valider la conformité des moyens de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel et des normes associées.
Connaissance du tolérancement dimensionnel, géométrique et de surface.
Connaissance des modes opératoires de contrôle.
Connaissance des instruments de contrôle et de leur classification.
Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	24/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 4

Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Pendant les phases de fabrication, confirmer par un examen et établissement de preuves que les moyens de contrôle et de mesure satisfont les exigences spécifiées. Vérifier les moyens en utilisant les fiches techniques et les étalons de référence, s'assurer que les tolérances et les limites d'usure du moyen ne sont pas dépassées et que la précision du moyen ne dépasse pas les exigences normatives. Régler les moyens de vérification pour garantir l'exactitude des contrôles.

Lors des phases de vérification des appareils, avec l'appui des techniciens de la qualité, prendre collégalement la décision de remettre l'appareil en service, si les résultats sont à l'intérieur des limites d'acceptation.

A contrario, si une défaillance est constatée sur un instrument de mesure et si les résultats relevés sont à l'extérieur des limites d'acceptation, alors appliquer une démarche structurée permettant de réagir de façon pragmatique à cette « non-conformité ». Dans ce cas, envisager plusieurs possibilités :

- déclasser l'appareil, si la qualité de la précision est dégradée ;
- faire réparer l'instrument lorsque financièrement cela est possible ;
- faire ajuster l'instrument, si le personnel métrologue de l'entreprise a la possibilité d'intervenir dessus ;
- sinon, envisager sa destruction.

Les vérifications de ces appareils de métrologie étant terminées, reporter les résultats et les conclusions dans des documents type procès-verbaux. Indiquer sur ces documents, les informations relatives à la conformité ou la non-conformité des moyens et enfin, assurer leur traçabilité pour d'une part, éviter que le doute ne pèse sur toute la production et, d'autre part, circonscrire le problème (s'il existe) aux produits directement concernés, ce qui limite l'action curative.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Dans le cadre de la gestion d'un parc d'instruments de mesure, la vérification est effectuée :

- par des personnes de la fonction métrologique ayant les compétences adéquates ;
- après s'être assuré du bon fonctionnement général de l'instrument ;
- à l'aide de moyens métrologiques dont le raccordement aux étalons nationaux peut être prouvé ;
- conformément à une procédure identifiée correspondant au type d'instrument considéré ;
- après qu'une prescription définissant les critères de conformité des appareils ait été établie.

Le professionnel vérifie des instruments de mesure :

- soit en comparant les résultats chiffrés d'une opération d'étalonnage aux limites d'erreurs tolérées des instruments de mesure à vérifier ;
- soit directement à l'aide d'un étalon matérialisant les indications limites d'erreurs tolérées des instruments de mesure à vérifier.

Dans tous les cas, le professionnel de contrôle et de métrologie industrielle veille à n'utiliser que des instruments de mesure raccordés aux chaînes d'étalonnage du bureau national de métrologie.

Il utilise une procédure de vérification fournie par l'entreprise ; celle-ci est rédigée, référencée, datée, mise à disposition des opérateurs et consultable par une tierce personne. Cette procédure définit notamment :

- le domaine d'application ;
- les opérations préliminaires à effectuer ;
- les méthodes de mesure employées, décrites ou référencées ;

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	25/50

- les moyens de mesure, leur traçabilité, leur périodicité de vérification ;
- les conditions de mesure et les moyens de s'assurer de leur constance pendant les opérations (température, pression, hygrométrie, etc., si nécessaire) ;
- la liste des paramètres à vérifier ; les différents types d'opérations à effectuer et leur ordre lorsque celui-ci est significatif (nettoyage, examen visuel, tactile, etc.) ;
- le nombre et la valeur des points de mesure à effectuer ;
- le mode de présentation des résultats ;
- la détermination des incertitudes de mesure ;
- les limites d'erreur tolérées et les conditions d'acceptation ;
- les informations techniques devant figurer sur le constat de vérification.

Le professionnel réalise des séries de contrôle en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique, en laboratoire ou dans une unité de production selon des procédures et des documents préétablis. Il utilise des moyens de contrôle classique ou assisté informatiquement. Il a recours à des ordinateurs, des logiciels pour renseigner et archiver les rapports de vérification et de métrologie.

Critères de performance

Les modes opératoires des gammes sont respectés.
 Les règles d'utilisation des appareils sont respectées.
 Les procès-verbaux sont correctement renseignés et exacts.
 Les procès-verbaux sont exploitables par une personne qualifiée.
 Les anomalies sont détectées et signalées.
 La traçabilité est assurée.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre un mode opératoire de contrôle.
 Maîtriser la technicité des outils et des appareils de contrôle.
 Utiliser un système de mesure universel.
 Réaliser des calculs statistiques.
 Raccorder un instrument à la chaîne d'étalonnage.
 Appliquer les procédures.
 Renseigner des documents de vérification.
 Assurer la traçabilité de l'activité de vérification.
 Valider la conformité des moyens de mesure.

Clarifier et synthétiser des informations.
 Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance des modes opératoires de vérification des instruments de mesure.
 Connaissance du système de tolérancement ISO.
 Connaissance des instruments de mesure et de contrôle.
 Connaissance de la désignation normalisée des moyens de mesure et de contrôle.
 Connaissance du vocabulaire spécifique à la métrologie.
 Connaissance de logiciels spécifiques à la métrologie.
 Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	26/50

Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Sélectionner des instruments de métrologie en fonction des besoins en matière de mesures et garantir la qualité des produits fournis par l'entreprise à ses clients.

Compte tenu des risques économiques encourus à accepter un produit mauvais ou, au contraire, à refuser un produit conforme, il est nécessaire de réaliser des mesures fiables et de bonne qualité. Pour cela, prendre en compte deux critères fondamentaux, à savoir l'exactitude des instruments de mesure et la confiance qu'on peut accorder au résultat de mesure qui se quantifie par l'incertitude de mesure.

Se référer à l'incertitude de mesure compatible avec les objectifs et sélectionner les instruments garantissant la qualité des résultats de mesure des spécifications de produits industriels.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Pour sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications, le professionnel cible les différents contrôles et mesures possibles ou obligatoires en fonction du domaine d'activité dans lequel il exerce. Il travaille selon :

- les obligations légales de contrôle et de mesure le concernant ; en effet, une problématique mécanique peut engendrer des déclinaisons et de surcroît différentes obligations liées à celle-ci. Cela est dû à la différence de technologie utilisée, ainsi qu'aux risques associés (cf. normes AFNOR).
- le type de production ; c'est un facteur primordial pour la sélection des instruments adéquats. Le type permet d'identifier les différents contrôles possibles ou obligatoires, ainsi que leur sévérité et leur complexité de mise en pratique, tandis que la taille de la production éclaire sur la mise en œuvre des contrôles et des mesures (manuel ou automatique).
- l'usage du produit (domaine d'activité, sécurité requise, niveau de qualité) et son influence sur le contrôle et la mesure.

Aussi, pour sélectionner correctement les instruments adaptés à la mesure des spécifications, le professionnel se réfère à l'incertitude de mesure, c'est-à-dire à un intervalle, centré sur la valeur mesurée, dans lequel il est fortement probable que la valeur vraie se situe. De fait, plus l'incertitude est faible devant la tolérance à mesurer, moins le professionnel prendra de risques en termes d'acceptation ou de refus du produit. C'est la raison pour laquelle il lui est important de connaître ses incertitudes de mesure, afin de sélectionner un appareil et une méthode adaptés à la mesure à effectuer.

Parmi les instruments de mesure disponibles et adaptés dans le domaine dimensionnel, il a recours à quatre familles :

- les instruments à cotes fixes qui sont des instruments de mesure qui reproduisent ou fournissent, d'une manière permanente pendant leur emploi, des grandeurs d'une ou plusieurs natures, chacune avec une valeur assignée. Ces instruments sont principalement utilisés dans les besoins de contrôles rapides, sur des productions en série ;
- les instruments à cote variables, qui sont généralement utilisés dans des mesures rapides sur place (au moment de la réception des pièces, dans l'atelier, ou dans la salle de métrologie) pour vérifier certaines cotes et s'assurer que la pièce reçue ou produite soit dans ses spécifications ;
- les appareils de métrologie dimensionnelle à contact ; ces appareils tridimensionnels sont équipés d'un système de palpé vis-à-vis d'une pièce à mesurer ;
- les appareils de métrologie dimensionnelle sans contact qui regroupe toutes les méthodes de mesure 3D utilisant l'optique.

Le professionnel réalise des séries de contrôle en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique, en laboratoire ou dans une unité de production, selon des procédures et des documents préétablis. Il utilise des moyens de contrôle classique ou assisté informatiquement. Il a recours à des ordinateurs, des logiciels pour renseigner et archiver les rapports de vérification et de métrologie.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	27/50

Critères de performance

Les incertitudes de mesure sont faibles au regard des tolérances à mesurer.
Les instruments métrologiques sélectionnés sont adaptés aux mesures à effectuer.
Les instruments de métrologie sélectionnés correspondent aux intervalles de tolérance des spécifications à mesurer.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre un mode opératoire de mesure.
Maîtriser la technicité des outils et des appareils de mesure.
Utiliser des instruments à main (instruments à coulisse, micromètres à vis, mesureurs d'alésage, mesureurs spéciaux d'extérieurs).
Utiliser des mesureurs verticaux (colonnes de mesure, trusquin).
Utiliser des comparateurs (électronique, pneumatique, mécanique à tige rentrante radiale, mécanique à levier, affichage numérique)
Utiliser des analyseurs de défauts géométriques, de surface.
Utiliser des cales étalons, des tampons et des gabarits.
Utiliser des calibres lisses et filetés.
Utiliser un mesureur optomécanique.
Utiliser des instruments de mesurage angulaire.
Utiliser une machine de mesure tridimensionnelle.
Utiliser une machine à mesurer la dureté des matériaux.
Utiliser des outillages d'appoint (billes – piges – appareil sinus).
Utiliser une centrale de mesure informatisée.
Assurer la traçabilité de l'activité de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel et des normes associées.
Connaissance des opérations de mesure.
Connaissance du calcul professionnel.
Connaissance du tolérancement dimensionnel, géométrique et de surface.
Connaissance du domaine d'utilisation des moyens de mesure.
Connaissance des modes opératoires de contrôle.
Connaissance des instruments de mesure et de leur classification.
Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	28/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 6

Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Organiser le poste de travail et préparer les instruments de mesure spécifiques ainsi que les outillages adaptés aux mesures dimensionnelles, géométriques et de surface des produits manufacturés. S'intéresser à la qualité de ces mesures et particulièrement à la conformité des spécifications exprimées par le bureau d'étude sur des plans de définition.

Utiliser des instruments à main, des mesureurs verticaux, des comparateurs, des analyseurs de défauts géométriques et de surface, des instruments de mesurage angulaire, une machine de mesure tridimensionnelle, une machine à mesurer la dureté des matériaux, pour mesurer et vérifier la conformité des produits au regard des spécifications et, d'autre part, garantir la qualité du produit. A posteriori, accepter ou refuser le produit selon les limites fonctionnelles admissibles.

Consigner les résultats relevés lors des mesures dans des rapports préétablis, l'objectif étant d'assurer la traçabilité des opérations et l'exploitation statistique des données.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Pour satisfaire les conditions nécessaires à l'obtention de produits de qualité, trois critères concernant le moyen de mesure sont à considérer : son choix, ses qualités de mesure, son étalonnage.

Le professionnel utilise des moyens de mesure nombreux et variés allant de support simple tel que le marbre jusqu'à la machine tridimensionnelle la plus complexe. Il les choisit en fonction de l'élément à mesurer (fonction à remplir, forme, etc.), de la précision imposée (valeur de la tolérance) et du nombre de pièces fabriquées (quelques unités ou importantes séries).

Le moyen de mesure qu'il utilise est précis et présente donc 3 qualités :

- la justesse (aptitude de l'appareil à donner des résultats qui ne sont pas entachés d'erreur),
- la fidélité (aptitude de l'appareil à donner un même résultat pour plusieurs mesures sans changer de protocole) ;
- et la sensibilité (aptitude de l'appareil à déceler la plus petite variation de mesure).

Quel que soit le type de moyen utilisé, le professionnel s'assure avant toute mesure que le moyen représente bien une référence de comparaison. Il réalise cet étalonnage à la valeur la plus voisine de la valeur à mesurer, au moyen d'un étalon. Pour des mesures très précises, il respecte la température de comparaison qui a été fixée conventionnellement à 20°C, ainsi que l'équilibre de la température de la pièce et du moyen de mesure.

L'ordre et le nombre des opérations de mesure à effectuer sur une pièce s'établissent à partir de sa fonction, de sa phase d'usinage (de l'état brut à l'état fini), des tolérances géométriques et dimensionnelles. Le nombre de pièces détermine les opérations de contrôle et le type de moyen à utiliser. Pour mesurer complètement une pièce, le professionnel contrôle :

- la conformité avec le dessin de définition et l'aspect général ;
- la forme géométrique ;
- les dimensions ;
- la rugosité de surface.

Le professionnel réalise des séries de contrôle en salle de métrologie équipée d'une régulation thermique, en laboratoire ou dans une unité de production selon des procédures et des documents préétablis. Il utilise des moyens de contrôle classique ou assisté informatiquement. Il a recours à des moyens numériques pour renseigner et archiver les rapports de métrologie.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	29/50

Dans le cadre de son travail, dès lors qu'il maîtrise les moyens de mesure, il peut transmettre les consignes d'utilisation et les modes opératoires aux opérateurs, et les assister lors de la mesure des spécifications du produit industriel.

Critères de performance

Les instruments métrologiques utilisés sont adaptés aux mesures à effectuer.
Les mesures sont précises et fiables.
Les moyens sont correctement étalonnés.
Les moyens de mesure sont utilisés à bon escient.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Décoder et interpréter un plan d'ensemble et des plans de définition.
Mettre en œuvre un mode opératoire de mesure.
Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques, structurelles et de surface.
Maîtriser la technicité des appareils de mesure.
Réaliser des calculs statistiques.
Utiliser des instruments à main (instruments à coulisse, micromètres à vis, mesureurs d'alésage, mesureurs spéciaux d'extérieurs (« C » de mesure).
Utiliser des mesureurs verticaux (colonnes de mesure, trusquin).
Utiliser des comparateurs (électronique, pneumatique, mécanique à tige rentrante radiale, mécanique à levier, affichage numérique).
Utiliser des micromètres (standard, horizontal, d'intérieur, à filetage, passamètre).
Utiliser des analyseurs de défauts géométriques, de surface.
Utiliser des cales étalons, des tampons et des gabarits.
Utiliser des calibres lisses et filetés.
Utiliser des vérificateurs d'alésage.
Utiliser un mesureur optomécanique.
Utiliser des instruments de mesurage angulaire.
Utiliser une machine de mesure tridimensionnelle.
Utiliser une machine à mesurer la dureté des matériaux.
Utiliser des outillages d'appoint (billes – piges – appareil sinus).
Utiliser une centrale de mesure informatisée.
Assurer la traçabilité de l'activité de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel.
Connaissance des normes ISO du dessin industriel.
Connaissance du tolérancement dimensionnel, géométrique et de surface.
Connaissance du calcul statistique.
Connaissance du contrôle statistiques.
Connaissance du calcul professionnel.
Connaissance des modes opératoires de mesure.
Connaissance des instruments de mesure et de leur classification.
Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	30/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 7

Identifier et traiter les non-conformités

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre d'un processus qualité ou de la mise en œuvre d'une démarche d'accréditation, repérer lors des phases de contrôle et/ou de mesure d'un produit, la (les) cause(s) de défaillance ayant entraîné des non-conformités ; vérifier que les mesures relevées ne correspondent pas aux exigences initialement prévues.

Pour répondre aux exigences en matière d'identification et de traitements des non-conformités :

- statuer sur le non-respect des exigences spécifiées par le dossier de définition ;
- vérifier que les conditions de contrôle et de fabrication spécifiées dans le dossier de fabrication soient applicables ;
- prévoir les moyens d'identification d'écarts, de situations non conformes, ainsi que les outils pour corriger leurs conséquences,

l'objectif étant d'éviter que les écarts ne se reproduisent.

Une fois la (les) non-conformité(s) identifiée(s), informer les services compétents qui décideront des mesures correctives à mettre en œuvre, comme :

- la réparation afin que le produit satisfasse aux exigences de l'utilisation prévue, bien qu'il ne soit pas nécessairement conforme aux exigences spécifiées à l'origine (ISO 8402) ;
- la reprise afin que le produit satisfasse aux exigences spécifiées (ISO 8402) ;
- le reclassement, pour une utilisation du produit pour d'autres exigences ;
- la mise au rebut.

Renforcer ainsi la qualité des prestations en matière de contrôle et de mesure, et garantir la qualité des produits manufacturés.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Le professionnel suit une succession d'opérations dès lors qu'il détecte une non-conformité sur le produit. En effet, les étapes concernant le traitement d'un produit non conforme sont établies et tenues à jour dans des procédures écrites. Ces procédures ont pour objet d'éviter que le client interne ou externe ne reçoive par inadvertance un produit non conforme.

Il isole les produits non conformes des produits conformes et les identifie de façon adéquate pour éviter leur utilisation ultérieure non intentionnelle, jusqu'à ce qu'une action appropriée soit décidée. Pour tracer les actions, il renseigne des fiches de non-conformité qu'il portera à la connaissance du groupe de travail en charge du traitement des non-conformités auquel il participe.

Le produit déclaré non conforme est examiné par des personnes compétentes, désignées pour déterminer s'il peut être accepté sans réparation par dérogation, corrigé, repris, reclassé ou mis au rebut.

À son niveau de responsabilité, il traite la non-conformité du produit au plus tôt, à la suite de quoi le produit peut faire l'objet d'une décision d'acceptation qui sera justifiée par un document motivant cette décision, avec les précautions appropriées.

Des actions sont mises en œuvre dès que possible, pour éviter l'utilisation ou l'installation non intentionnelle d'un produit non conforme. Cette action peut comprendre l'examen d'autres produits conçus ou fabriqués suivant les mêmes procédures que le produit décelé non conforme, ou des lots précédents du même produit.

Pour les produits en cours de fabrication, des corrections sont mises en place pour limiter les coûts de réparation, de reprise ou de mise au rebut. Le professionnel recontrôle le produit réparé, repris ou modifié

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	31/50

et dans certains cas, il réalise de nouveaux essais pour vérifier sa conformité au regard des exigences spécifiées.

Il applique des procédures conformément à la démarche qualité de l'entreprise. Il utilise des logiciels spécifiques pour enregistrer les informations relatives aux traitements des non-conformités. L'activité étant normée, le professionnel doit tracer chacune des tâches réalisées selon la procédure qualité de l'entreprise.

Il travaille en salle de métrologie, en laboratoire ou dans une unité de production à partir de documents et de procédures établis. Il utilise des moyens de mesure et de contrôle classiques ou assistés informatiquement.

Critères de performance

Les non-conformités sont identifiées et isolées.

Les non-conformités sont examinées et traitées selon les procédures en vigueur.

Les fiches de non-conformités sont correctement renseignées.

La traçabilité des opérations est assurée.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre une procédure en assurance qualité.

Participer au groupe de résolution de problème.

Utiliser des instruments à main (instruments à coulisse, micromètres à vis, mesureurs d'alésage, mesureurs spéciaux d'extérieurs).

Utiliser des mesureurs verticaux (Colonnes de mesure, trusquin).

Utiliser des comparateurs (électronique, pneumatique, mécanique à tige rentrante radiale, mécanique à levier, affichage numérique).

Utiliser des analyseurs de défauts géométriques, de surface.

Utiliser des cales étalons, des tampons et des gabarits.

Utiliser des calibres lisses et filetés.

Utiliser des instruments de mesurage angulaire.

Utiliser des logiciels spécifiques pour assurer la traçabilité des non-conformités et des actions.

Assurer la traçabilité de l'activité de traitement des non-conformités.

Clarifier et synthétiser des informations.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel et des normes associées.

Connaissance des outils de résolution de problème (Méthode des 5 pourquoi, QQOCCCP, diagramme Ishikawa, diagramme de Pareto, Check-list).

Connaissance des opérations de mesure et de contrôle.

Connaissance du domaine d'utilisation des moyens de mesure.

Connaissance des procédures de traitement des non-conformités.

Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	32/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 8

Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre de la gestion des moyens de mesure, engager des actions pour constituer et entretenir le parc d'instruments de mesure, nécessaire pour garantir la qualité des produits fabriqués. Appliquer les procédures relatives à cette gestion, en prenant en compte :

- la réception, la mise en service et le suivi des moyens ;
- l'étalonnage ou la vérification des instruments de mesure et les décisions qui en découlent ;
- le suivi des moyens de mesure.

Prendre la décision d'étalonner un instrument pour déterminer l'incertitude de mesure et effectuer les corrections requises. Vérifier ce même instrument pour confirmer que les mesures se trouvent à l'intérieur des limites spécifiées. Prouver que les moyens sont aptes ou non à satisfaire le besoin.

Garantir la traçabilité des résultats de mesure des instruments dans le temps, en s'assurant périodiquement de leur état. Réaliser un classement par catégorie d'usage (équipements affectés aux essais, au contrôle d'entrée, aux études, au contrôle final...) et par mode d'utilisation (équipement à poste fixe effectuant une tâche déterminée, équipement en libre-service avec des utilisateurs multiples, équipements constituant un système de mesure, équipement à usage limité ou ponctuel).

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Lors de l'intégration d'un nouveau moyen de mesure, le professionnel vérifie la conformité à la réception, les spécifications du constructeur et contrôle les documents techniques fournis. Il affecte à chaque matériel un numéro d'identification en s'appuyant sur une logique de classification permettant de les regrouper par famille et par type d'utilisation. Ce numéro d'identification permet de réaliser un inventaire permanent et quantitatif du parc d'instruments, afin de suivre techniquement l'évolution des moyens de mesure et leur situation vis-à-vis des interventions d'étalonnage, de vérification, de remise en état, ou tout autre événement qui concerne le moyen.

Pour faciliter le suivi de l'inventaire, le professionnel a recours à des logiciels de gestion de parc d'instruments de mesure. Dès la mise en service d'un nouvel instrument, il s'assure que tous les opérateurs ont les informations nécessaires pour son utilisation correcte : copie des notices et rédaction de procédures.

Il réalise des opérations d'étalonnage et de vérification qui, d'une part, permettent de quantifier les erreurs de justesse et de fidélité, et d'autre part, d'évaluer l'exactitude des valeurs affichées par les appareils.

Il règle les moyens de contrôle, dès lors que l'usage de l'appareil ne permet pas une correction a posteriori de l'erreur de fidélité et de justesse. Le technicien doit pouvoir faire confiance aux résultats de mesures fournis, ce qui signifie que les équipements doivent respecter les spécifications attendues lors de leur utilisation. Le réglage intervient dès lors que l'instrument se trouve en dehors des spécifications attendues et définies par l'utilisateur. Les spécifications sont généralement exprimées en Erreur Maximale Tolérée (EMT) soit l'erreur de justesse maximale acceptée lors des mesures. Elles dépendent de l'instrument de mesure, mais surtout du besoin de l'utilisateur.

Les spécifications n'étant cependant pas suffisantes pour décider de régler ou non un moyen de contrôle, le professionnel utilise la règle de jugement qui lui aura été précisée par le service qualité, et qui déclarera le moyen de contrôle conforme ou non. En particulier, il convient de préciser si l'incertitude d'étalonnage doit être prise en considération (réduction de la zone de conformité).

Le réglage est déclenché sous le contrôle du service métrologie et du professionnel en fonction des besoins. Il peut lui-même réaliser le réglage s'il en a les moyens ou le confier à un service de métrologie,

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	33/50

de maintenance ou un prestataire en métrologie. Le métrologue privilégie en général l'opération d'étalonnage pour ses étalons de référence afin de suivre précisément leurs dérives dans le temps.

Le réglage et la vérification métrologique étant terminés, le professionnel apporte la preuve par des mesures que les exigences spécifiées (EMT) sont satisfaites. Le résultat d'une vérification se traduit par une décision de conformité (suivie d'une remise en service) ou de non-conformité (suivie d'un ajustage, d'une réparation, d'un déclassement ou d'une réforme de l'appareil). Les résultats sont consignés dans un procès-verbal d'étalonnage et/ou de vérification.

Le professionnel travaille en salle de métrologie, en laboratoire et utilise des logiciels spécifiques pour enregistrer les informations relatives à la gestion des moyens de mesure. L'activité étant normée, il doit tracer chacune des tâches réalisées selon la procédure qualité de l'entreprise.

Critères de performance

Les moyens mis en service sont conformes aux procédures.

Les moyens de contrôle et de mesure sont identifiés et regroupés par famille et/ou par type d'utilisation.

Les fiches de vie des instruments de contrôle et de mesure sont dûment renseignées et archivées.

Les résultats des étalonnages des instruments sont consignés dans des rapports d'étalonnage et leur traçabilité est assurée.

L'exploitation des documents d'étalonnage permet de diminuer l'incertitude des mesures réalisées avec l'instrument.

Le résultat de la vérification permet d'affirmer que le moyen de mesure satisfait ou non à des prescriptions préalablement fixées.

Les opérations d'étalonnage et de vérification sont consignées et tracées dans le dossier individuel de l'instrument de mesure.

Les notices techniques des instruments de mesure sont classées et archivées.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre une procédure en assurance qualité.

Identifier, marquer et étiqueter des instruments de mesure.

Étalonner, vérifier et analyser des résultats de mesure.

Appliquer les procédures de gestion des instruments à main (instruments à coulisse, micromètres à vis, mesureurs d'alésage, mesureurs spéciaux d'extérieurs).

Appliquer les procédures de gestion des mesureurs verticaux (Colonnes de mesure, trusquin).

Appliquer les procédures de gestion des comparateurs (électronique, pneumatique, mécanique à tige rentrante radiale, mécanique à levier, affichage numérique).

Appliquer les procédures de gestion des analyseurs de défauts géométriques, de surface

Utiliser des cales étalons, des tampons et des gabarits.

Utiliser des calibres lisses et filetés.

Appliquer les procédures de gestion des instruments de mesurage angulaire.

Déclarer l'aptitude des moyens de mesure.

Protéger les instruments contre les dérèglages, les dommages ou les détériorations susceptibles d'invalider l'étalonnage et les résultats de mesures ultérieurs.

Assurer la traçabilité de l'activité de traitement des non-conformités.

Utiliser des logiciels spécifiques pour assurer la traçabilité de la gestion des moyens de mesure et de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance des normes de métrologie.

Connaissance des opérations de mesure et de contrôle.

Connaissance du domaine d'utilisation des moyens de mesure.

Connaissance des procédures de gestion des moyens de mesure.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	34/50

Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	35/50

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 9

Auditer des postes de travail

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Appliquer des méthodes de vérification et de contrôle pour réaliser l'audit interne des postes de travail en contrôle et mesure de produits industriels. Exploiter des supports d'audit préétablis, des fiches de poste, des procédures pour d'une part, évaluer de manière objective les prestations de mesure, de contrôle, d'étalonnage, de vérification et d'essai et d'autre part, déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits.

Les informations recueillies permettent de :

- mesurer les écarts de conformité dus à l'insuffisance de formalisation, de formation, au non-respect des règles ou dispositions préétablies, ou à un manque d'efficacité dans la mise en œuvre des activités ;
- mettre en évidence des causes de non-qualité réelles ou potentielles ;
- vérifier l'organisation du poste de travail et d'autre part s'assurer que le processus de travail est une « image correcte de la réalité ».

À l'issue de l'audit des postes de travail, renseigner les documents puis transmettre les résultats (preuves tangibles) au service métrologie et assurer la traçabilité de l'audit.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Parmi les diverses façons d'évaluer les postes de travail, l'audit constitue le procédé privilégié permettant au professionnel d'analyser et de vérifier l'opérationnalité et l'efficacité des moyens métrologiques dans son entreprise (audit interne) ou dans celle de ses sous-traitants, des sociétés prestataires de service de maintenance et d'étalonnage de moyens de mesurage (audit externe).

Pour réaliser les audits aux postes de travail, le professionnel prépare les documents nécessaires, définit le déroulement des tâches et informe les personnes qui seront auditées. Aussi, il vérifie le respect des procédures au poste de travail.

Il s'assure que :

- les documents prévus sont à jour et présents au poste de travail ;
- les moyens de mesure sont identifiés, étalonnés et correctement utilisés ;
- l'opérateur réalise les enregistrements prévus et que ceux-ci sont exploitables ;
- l'opérateur connaît et applique la procédure de traitement des non-conformités.

À partir de la méthodologie 5S, il vérifie l'organisation, la propreté et l'environnement du poste de travail. Il s'assure que les règles d'hygiène et de sécurité sont respectées et évite ainsi que des négligences influent sur le rendement et la qualité du travail. Il consigne ses observations sur le support d'audit, lequel est transmis au commanditaire de l'audit ou à défaut à son responsable hiérarchique. Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue des processus, le professionnel participe au groupe de travail pour identifier les causes de non-qualité et déterminer les actions correctives.

Il utilise des moyens informatiques pour enregistrer les informations relatives aux audits des postes de mesure et de contrôle. L'activité étant normée, le professionnel doit tracer chacune des tâches réalisées selon la procédure qualité de l'entreprise.

Il travaille en laboratoire ou dans une unité de production, en exploitant des documents et des procédures préétablis par le service qualité.

Critères de performance

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	37/50

L'audit a fait l'objet d'une préparation rigoureuse.
Les observations sont pertinentes.
Le rapport de l'audit est précis, exhaustif et fidèle.
Les risques d'accidents ou de blessures sont écartés.
Les conclusions de l'audit favorisent la prise de décision.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre une procédure en assurance qualité.
Relever les non-conformités et les dysfonctionnements.
Renseigner des rapports d'audit.
Appliquer les techniques d'observation.
Utiliser et appliquer les techniques d'enquête.
Rédiger des rapports en utilisant un logiciel de traitement de texte.
Analyser un mode opératoire de fabrication, de contrôle, et une procédure.
Exploiter une base de données technique.
Rédiger des consignes claires et précises.
Décrire objectivement une situation.
Renseigner des tableaux comparatifs sur support papier et sur tableur informatique.
Assurer la traçabilité de l'activité de contrôle.

Clarifier et synthétiser des informations.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Connaissance du dessin industriel et des normes associées.
Connaissance des opérations de mesure et de contrôle.
Connaissance du domaine d'utilisation des moyens de mesure.
Connaissance des procédures de contrôle.
Connaissance des instruments à main (instruments à coulisse, micromètres à vis, mesureurs d'alésage, mesureurs spéciaux d'extérieurs (« C » de mesure).
Connaissance des mesureurs verticaux (colonnes de mesure, trusquin).
Connaissance des comparateurs (électronique, pneumatique, mécanique à tige rentrante radiale, mécanique à levier, affichage numérique).
Connaissance des analyseurs de défauts géométriques, de surface.
Connaissance des cales étalons, des tampons et des gabarits.
Connaissance des calibres lisses et filetés.
Connaissance un mesureur optomécanique.
Connaissance des instruments de mesurage angulaire.
Connaissance des machines de mesure tridimensionnelle.
Connaissance d'une machine à mesurer la dureté des matériaux.
Connaissance des outillages d'appoint : billes – piges – appareil sinus – etc.).
Connaissance des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	38/50

FICHE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DE L'EMPLOI TYPE

Travailler en équipe pour une meilleure performance

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Mettre en œuvre une méthodologie systématique de travail et des organisations qui considèrent la fabrication, la production, le contrôle, la mesure et la vérification des instruments de métrologie.

Travailler en équipe pour fabriquer, contrôler, mesurer et commercialiser des produits et des services plus adaptés et plus rapidement disponibles pour être compétitifs par rapport à la prestation faite par la concurrence.

Pour cela, travailler dans :

- une organisation collaborative pour diviser les procédures ;
- une organisation concurrente pour se diriger ou concourir vers le même objectif ;
- et une organisation pluridisciplinaire pour partager des compétences.

Critères de performance

Les exigences du client final sont prises en compte.

Les objectifs à atteindre sont définis clairement et précisément.

Le périmètre d'intervention est clairement défini.

La qualité de la communication en interne favorise les échanges.

Le travail en équipe permet de mettre en valeur et de développer les qualités de chacun tout en compensant les points faibles.

Assurer la satisfaction du client

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Mesurer la qualité du service rendu pour quantifier le degré de satisfaction d'un client par rapport aux contrôles et aux mesures de produits industriels ou une expertise.

L'évaluation de la satisfaction du client parfait la compétence « relation client ». Cela aide à résoudre des problèmes industriels, à prévenir et empêcher la perte de clients déçus et à identifier ceux vraiment satisfaits qui peuvent devenir des partenaires et des ambassadeurs. Pour cela :

- mettre en œuvre les activités de surveillance des produits et des processus afin d'en analyser les résultats ;
- traiter les non-conformités et les réclamations clients afin d'alimenter l'analyse des données relatives aux performances de l'entreprise.
- résoudre collégialement des problèmes ;
- vérifier les instruments de métrologie.

Critères de performance

Les modes opératoires des gammes sont respectés.

Les contrôles effectués sont précis et exacts.

Les non-conformités sont identifiées et traitées.

Les rapports de contrôle et de métrologie sont correctement renseignés.

La traçabilité des contrôles et des mesures est assurée.

Le résultat de la vérification permet d'affirmer que le moyen de mesure satisfait ou non à des prescriptions préalablement fixées.

L'explicitation dans les réponses aux questionnements est précise et claire.

La qualité du produit ou du service est assurée.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	39/50

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	40/50

Glossaire technique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	41/50

Métrologie - Mesure et contrôle

Section mesure :

Ajustage

Opération destinée à amener un instrument de mesure à un état de fonctionnement convenant à son utilisation.

Correction :

Valeur ajoutée algébriquement au résultat brut d'un mesurage pour compenser une erreur systématique.

Dimension : C'est la distance la plus courte entre deux points réels ou fictifs.

Ex. : Un diamètre, un entraxe...

Erreur de mesure

Différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence.

Résultat d'un mesurage moins une valeur vraie du mesurande. Dans la pratique, la valeur vraie du mesurande n'étant pas connue, on utilise la valeur conventionnellement vraie. L'erreur est décomposée en erreur systématique (signée + ou -) et en erreur aléatoire (en +/-).

Erreur maximale tolérée (EMT) :

Valeurs extrêmes d'une erreur tolérée par les spécifications, les règlements, etc., pour un instrument de mesure donné.

Étalonnage

Ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquées par un appareil de mesure, et les valeurs correspondantes de la grandeur réalisées par des étalons.

Un instrument étalonné n'est pas obligatoirement juste ! C'est la raison pour laquelle, suite à un étalonnage, lors de l'utilisation de l'appareil de mesure, il faut systématiquement corriger la valeur lue avec l'erreur figurant dans le certificat d'étalonnage.

Étalon :

Mesure matérialisée, appareil de mesure ou système de mesures destinés à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs pour servir de référence. (ex : un mètre, un thermomètre, un poids, une cale).

Équipement de mesure

Instrument de mesure, logiciel, étalon de mesure, matériau de référence ou appareil auxiliaire ou combinaison de ceux-ci, nécessaires pour réaliser un processus de mesure.

Exactitude :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications proches de la valeur vraie d'une grandeur mesurée. L'exactitude représente la qualité globale de l'instrument, dans des conditions données. L'erreur d'exactitude comprend l'erreur de justesse et l'erreur de fidélité.

L'exactitude est la réunion de la justesse et de la fidélité. Lorsque l'on parle de précision d'un instrument de mesure, il s'agit en réalité d'exactitude.

Exigences

Besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés.

Fidélité :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications très voisines lors de l'application répétée du même mesurande dans les mêmes conditions de mesurage. Un instrument fidèle peut ne pas être juste.

Grandeur physique :

On appelle grandeur physique toute propriété quantifiable par la mesure ou le calcul et

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	42/50

dont les différentes valeurs possibles s'expriment à l'aide d'un nombre généralement accompagné d'une unité de mesure.

Les grandeurs de même nature peuvent être groupées ensemble en catégories de grandeurs, par exemple : travail, chaleur, énergie ou épaisseur, circonférence, longueur d'onde...

Grandeur

Attribut d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, qui est susceptible d'être distingué qualitativement et déterminé quantitativement (ex : masse d'un corps, durée d'un cycle, longueur de tube...).

L'incertitude (dx ou ?x) :

Le résultat de la mesure x d'une grandeur X n'est pas complètement défini par un seul nombre. Il faut au moins la caractériser par un couple (x, dx) et une unité de mesure.

dx est l'incertitude sur x . Les incertitudes proviennent des différentes erreurs liées à la mesure.

Ce paramètre est associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande.

Instrument de mesure

Dispositif utilisé pour faire des mesurages, seul ou associé à un ou plusieurs dispositifs annexes.

Justesse (ou répétabilité) :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications exemptes d'erreur systématique. Un instrument juste peut ne pas être fidèle.

Méthode de mesure :

Succession logique d'opérations décrites d'une manière succincte permettant de la mise en œuvre de mesurage.

Mesurande :

C'est la grandeur particulière soumise au mesurage ; (Exp. : Température, Pression, Dimension...).

Le mesurande est ce que l'on souhaite mesurer. (ex : Un solide de masse $M1$ est soumis à des sollicitations mécaniques dans le laboratoire X)

Mesurage :

Ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur.

La mesure (x) :

Évaluation d'une grandeur par comparaison avec une autre grandeur de même nature prise pour unité.

Métrologie :

Science de la mesure associée à l'évaluation de son incertitude. La spécificité de la discipline métrologique n'est pas dans la mesure elle-même, mais dans la validation du résultat.

Procédé de mesure :

L'instrument de mesure ne qu'un maillon dans le processus d'obtention d'un résultat de mesurage. Le procédé peut se définir comme un ensemble constitué par :

- un principe de mesure ;
- une méthode de mesurage ;
- un mode opératoire ;
- une instrumentation adéquate ;
- des étalons ;
- un environnement (Température, Pression, humidité, vibration.etc.).

MMT :

Moyens de mesure tridimensionnels

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	43/50

Qualification

État donné à une entité lorsqu'il a été démontré que celle-ci est capable de répondre aux exigences spécifiées.

Réparation

Action sur un produit non conforme pour le rendre acceptable pour l'utilisation prévue.

Note 1 : La réparation comprend les actions rectificatives menées pour rétablir dans son usage un produit initialement conforme, par exemple dans le cadre d'une opération de maintenance.

Note 2 : Contrairement à la reprise, la réparation peut avoir une influence sûre, ou modifier, des parties du produit non conforme.

Résultat de mesurage :

Valeur attribuée à une grandeur (au mesurande) obtenue par mesurage. Une expression complète doit contenir la valeur et une information sur l'incertitude.

Spécifications :

Les spécifications sont des limitations dimensionnelles et/ou géométriques imposées aux surfaces fonctionnelles pour garantir le bon fonctionnement du système.

Ces conditions permettent de limiter les variations de dimension, de forme, d'orientation et de position entre les surfaces fonctionnelles.

Si chaque pièce respecte ces spécifications, toutes les conditions de montage, de fonctionnement, de démontage seront respectées et le produit sera qualifié.

Système de mesure :

Ensemble des instruments de mesure nécessaire à la réalisation d'un mesurage spécifique. Un système de mesure à demeure (non portable) est appelé installation de Mesure.

Traçabilité métrologique :

L'ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) considère que les éléments nécessaires pour confirmer la traçabilité métrologique sont une chaîne de traçabilité métrologique, ininterrompue à un étalon international ou à un étalon national, une incertitude de mesure documentée, une procédure de mesure documentée, une compétence technique reconnue, la traçabilité métrologique au SI et des intervalles entre étalonnages (cf. ILAC P-10 : 2002).

Unité de mesure :

C'est une grandeur particulière, définie et adoptée par convention, à laquelle on compare les autres grandeurs de même nature pour les exprimer quantitativement par rapport à cette grandeur.

Valeur d'une grandeur

Expression quantitative d'une grandeur particulière, généralement sous la forme d'une unité de mesure multipliée par un nombre (masse d'un corps solide C=15 kg).

Valeur conventionnellement vraie :

Valeur attribuée à une grandeur particulière et reconnue, parfois par convention, comme la représentant avec une incertitude appropriée pour un usage donné. Cette valeur est parfois appelée :

- valeur assignée ;
- meilleure estimation ;
- valeur convenue ;
- valeur de référence.

Cette valeur est retranscrite dans le certificat d'étalonnage (le certificat d'étalonnage fait référence à des conditions particulières pour l'étalonnage). C'est cette valeur qui doit ensuite être prise en compte lors des mesures. Il convient de corriger la valeur vraie avec cette valeur conventionnellement vraie.

Exemples :

- valeur mesurée avec une très grande précision dans un laboratoire de métrologie ;

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	44/50

- valeur indiquée sur une cale étalon.

Valeur vraie :

C'est la valeur que l'on obtiendrait par un mesurage parfait (sans incertitudes). Autant dire que la valeur vraie n'existe que théoriquement.

Vérification :

Confirmation par examen et établissement de preuves que les exigences spécifiées ont été satisfaites. Le résultat d'une vérification se traduit par une décision de remise en service, d'ajustage, de réparation, de déclassement ou de réforme. La vérification permet de s'assurer que les écarts entre les valeurs indiquées par un appareil de mesure et les valeurs connues correspondantes d'une grandeur mesurée sont tous inférieurs aux erreurs maximales tolérées (EMT).

Section contrôle :

Contrôle dimensionnel :

Ensemble des opérations permettant de déterminer si la valeur d'une grandeur se trouve bien entre les limites de tolérance qui lui sont imposées. On distingue deux types de contrôle :

- le contrôle par attribut : Il est limité à une simple vérification de conformité (réponse par oui ou non, pas de mesurage). Utilisation de calibres fixes, montages de contrôle, plaquettes viscotactiles...

le contrôle par mesurage où l'on procède d'abord à un ou plusieurs mesurages pour quantifier les grandeurs et ensuite à une comparaison des valeurs mesurées avec les spécifications demandées. Pour pallier ce problème, la norme ISO 14253-1 préconise de déduire de la spécification l'incertitude de mesure.

Dispositif de transfert

Dispositif utilisé comme intermédiaire pour comparer entre eux des étalons.

Étalon de référence

Étalon conçu pour l'étalonnage d'autres étalons de grandeurs de même nature dans une organisation donnée ou en un lieu donné.

Étalon de travail

Étalon qui est utilisé couramment pour étalonner ou contrôler des instruments de mesure ou des systèmes de mesure.

Matériau de référence

Matériau suffisamment homogène et stable en ce qui concerne des propriétés spécifiées, qui a été préparé pour être adapté à son utilisation prévue pour un mesurage ou pour l'examen de propriétés qualitatives.

Matériau de référence certifié

Matériau de référence, accompagné d'une documentation délivrée par un organisme faisant autorité et fournissant une ou plusieurs valeurs de propriétés spécifiées avec les incertitudes et les traçabilités associées, en utilisant des procédures valables.

Section organisation :

5S

La méthode 5S permet d'optimiser en permanence les conditions de travail et le temps de travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité d'un plan de travail.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	45/50

Glossaire du REAC

Activité type

Une activité type est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches (ce qu'il y a à faire dans l'emploi) dont les missions et finalités sont suffisamment proches pour être regroupées. Elle renvoie au certificat de compétences professionnelles (CCP).

Activité type d'extension

Une activité type d'extension est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches qui constituent un domaine d'action ou d'intervention élargi de l'emploi type. On la rencontre seulement dans certaines déclinaisons de l'emploi type. Cette activité n'est pas dans tous les TP. Quand elle est présente, elle est attachée à un ou des TP. Elle renvoie au certificat complémentaire de spécialisation (CCS).

Compétence professionnelle

La compétence professionnelle se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoirs, savoir-faire, comportements, conduites, procédures, type de raisonnement, en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle. Le résultat de sa mise en œuvre est évaluable.

Compétence transversale

La compétence transversale désigne une compétence générique commune aux diverses situations professionnelles de l'emploi type. Parmi les compétences transversales, on peut recenser les compétences correspondant :

- à des savoirs de base,
- à des attitudes comportementales et/ou organisationnelles.

Critère de performance

Un critère de performance sert à porter un jugement d'appréciation sur un objet en termes de résultat(s) attendu(s) : il revêt des aspects qualitatifs et/ou quantitatifs.

Emploi type

L'emploi type est un modèle d'emploi représentatif d'un ensemble d'emplois réels suffisamment proches, en termes de mission, de contenu et d'activités effectuées, pour être regroupées : il s'agit donc d'une modélisation, résultante d'une agrégation critique des emplois.

Référentiel d'Emploi, Activités et Compétences (REAC)

Le REAC est un document public à caractère réglementaire (visé par l'arrêté du titre professionnel) qui s'applique aux titres professionnels du ministère chargé de l'emploi. Il décrit les repères pour une représentation concrète du métier et des compétences qui sont regroupées en activités dans un but de certification.

Savoir

Un savoir est une connaissance mobilisée dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi qu'un processus cognitif impliqué dans la mise en œuvre de ce savoir.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	47/50

Savoir-faire organisationnel

C'est un savoir et un savoir-faire de l'organisation et du contexte impliqués dans la mise en œuvre de l'activité professionnelle pour une ou plusieurs personnes.

Savoir-faire relationnel

C'est un savoir comportemental et relationnel qui identifie toutes les interactions socioprofessionnelles réalisées dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle pour une personne. Il s'agit d'identifier si la relation s'exerce : à côté de (sous la forme d'échange d'informations) ou en face de (sous la forme de négociation) ou avec (sous la forme de travail en équipe ou en partenariat, etc.).

Savoir-faire technique

Le savoir-faire technique est le savoir procéder, savoir opérer à mobiliser en utilisant une technique dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi que les processus cognitifs impliqués dans la mise en œuvre de ce savoir-faire.

Titre professionnel

La certification professionnelle délivrée par le ministre chargé de l'emploi est appelée « titre professionnel ». Ce titre atteste que son titulaire maîtrise les compétences, aptitudes et connaissances permettant l'exercice d'activités professionnelles qualifiées. (Article R338-1 et suivants du Code de l'Education).

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TCMI	REAC	TP-01435	01	02/02/2023	02/02/2023	48/50

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque."



REFERENTIEL D'ÉVALUATION DU TITRE PROFESSIONNEL

Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Niveau 4

Site : <http://travail-emploi.gouv.fr/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	1/26

1. Références de la spécialité

Intitulé du titre professionnel : Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Sigle du titre professionnel : TCMI

Niveau : 4 (Cadre national des certifications 2019)

Code(s) NSF : 200r - Contrôle qualité de produits et procédés industriels-

Code(s) ROME : H1506

Formacode : 31371, 31380, 31436, 23506

Date de l'arrêté : 17/01/2023

Date de parution au JO de l'arrêté : 31/01/2023

Date d'effet de l'arrêté : 19/02/2023

2. Modalités d'évaluation générales des titres professionnels

Les modalités d'évaluation des titres professionnels sont définies par l'arrêté du 22 décembre 2015 relatif aux conditions de délivrance du titre professionnel du ministère chargé de l'emploi.

Chaque modalité d'évaluation, identifiée dans le référentiel d'évaluation (RE) comme constitutive de la session du titre, du certificat de compétences professionnelles (CCP) ou du certificat complémentaire de spécialisation (CCS), est décrite dans le dossier technique d'évaluation. Celui-ci précise les modalités et les moyens de mise en œuvre de l'épreuve pour le candidat, le jury et le centre organisateur.

L'aménagement de la session d'examen pour les candidats en situation de handicap pourra s'appuyer sur le guide pratique d'aménagement des sessions d'examen disponible à l'adresse suivante : <https://travail-emploi.gouv.fr/formation-professionnelle/certification-competences-pro/titres-professionnels-373014> , rubrique textes réglementaires/documents techniques.

La proposition d'aménagement de la session d'examen est mise en œuvre en lien avec la DDETS concernée.

3 Dispositif d'évaluation spécifique pour la session du titre professionnel TCMI

Les compétences des candidats issus d'un parcours continu de formation ou d'un parcours de validation des acquis de l'expérience (VAE) pour l'accès au titre professionnel sont évaluées par un jury au vu :

- a) Des modalités d'évaluation présentées dans le tableau 3.1 « Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve » ci-dessous.
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.
- d) D'un entretien avec le jury destiné à vérifier le niveau de maîtrise par le candidat des compétences requises pour l'exercice des activités composant le titre visé.

Les compétences des candidats issus d'un parcours d'accès au titre professionnel par capitalisation de CCP sont évaluées par un jury au vu du livret de certification et d'un entretien destiné à vérifier le niveau de maîtrise par le candidat des compétences requises pour l'exercice des activités composant le titre visé. Cet entretien se déroule en fin de session du dernier CCP.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	3/26

3.1. Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Mise en situation professionnelle	Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production Contrôler les spécifications de produits manufacturés Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface	03 h 00 min	Cette partie est constituée de deux phases. Phase 1 : durée 2 h 30 min – En présence d'un surveillant. 1 - Le candidat effectue le contrôle des pièces mécaniques et se prononce sur leur conformité. 2 - Le candidat réalise les mesures nécessaires pour valider la conformité des spécifications dimensionnelles, géométriques et de surfaces d'un produit industriel ; il se prononce sur la qualité des mesures et du produit et il sélectionne les équipements de mesure adéquats en fonction des types de fabrication, mais aussi des méthodes de contrôle imposées. Phase 2 : durée 0 h 30 min – En présence du jury. A l'issue de la phase 1, le jury contrôle et évalue la qualité des travaux réalisés.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable Identifier et traiter les non-conformités Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure Auditer des postes de travail	00 h 30 min	Sur la base des échanges avec le candidat, le jury évalue sa capacité à appliquer des procédures et des modes opératoires pour vérifier des appareils de contrôle ou de mesure, traiter les non-conformités et auditer des postes de travail.
▪ Questionnaire professionnel	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Entretien final		00 h 20 min	Y compris le temps d'échange avec le candidat sur le dossier professionnel.
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		03 h 50 min	

3.2. Critères d'évaluation des compétences professionnelles

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Mise en situation professionnelle	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés					
Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production	Les indicateurs de limites correspondent aux tolérances admissibles. Les réglages sont effectués pour garantir la précision et la fiabilité des résultats. Les moyens de contrôle préparés sont conformes aux instructions. L'état des moyens de contrôle est vérifié, les anomalies sont traitées selon les procédures.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contrôler les spécifications de produits manufacturés	Les modes opératoires des gammes sont respectés. Les contrôles effectués sont précis et exacts. Les écarts sont identifiés et les conclusions sont justes. Les non-conformités sont identifiées et signalées. La traçabilité des contrôles est assurée.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés	Les procédures et les moyens de consignation utilisés sont conformes aux instructions. Les résultats retranscrits sur les supports sont précis, fiables et exploitables par une tierce personne.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable	Les modes opératoires des gammes sont respectés. Les règles d'utilisation des appareils sont respectées. Les procès-verbaux sont précis et exacts. Les procès-verbaux sont exploitables par une personne qualifiée. Les anomalies sont détectées et signalées. La traçabilité est assurée.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesurer les spécifications de produits manufacturés					
Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications	Les instruments métrologiques sélectionnés sont adaptés aux mesures à effectuer. Les instruments de métrologie sélectionnés sont en adéquation avec les intervalles de tolérance des spécifications à mesurer.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	5/26

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Mise en situation professionnelle	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface	Les instruments métrologiques utilisés sont adaptés aux mesures à effectuer. Les mesures sont précises et fiables. Les moyens sont correctement étalonnés. Les moyens de mesure sont utilisés à bon escient.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés	Les procédures et les moyens de consignation utilisés sont conformes aux instructions. Les résultats retranscrits sur les supports sont précis, fiables et exploitables par une tierce personne.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés					
Identifier et traiter les non-conformités	Les non-conformités sont identifiées et isolées. Les non-conformités sont examinées et traitées selon les procédures en vigueur. Les fiches de non-conformités sont correctement renseignées.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure	Les moyens mis en service par ses soins sont conformes aux procédures. Les moyens de contrôle et de mesure sont identifiés et regroupés par famille et/ou par type d'utilisation. Les fiches de vie des instruments de contrôle et de mesure sont dûment renseignées et archivées. Les résultats des étalonnages des instruments sont consignés dans des rapports d'étalonnage et leur traçabilité est assurée. L'exploitation des documents d'étalonnage permet de diminuer l'incertitude des mesures réalisées avec l'instrument. Le résultat de la vérification permet d'affirmer que le moyen de mesure satisfait ou non à des prescriptions préalablement fixées. Les opérations d'étalonnages et de vérification sont consignées et tracées dans le dossier individuel de l'instrument de mesure. Les notices techniques des instruments de mesure sont classées et archivées.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	6/26

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Mise en situation professionnelle	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Auditer des postes de travail	L'audit a fait l'objet d'une préparation rigoureuse. Les observations sont pertinentes. Le rapport de l'audit est précis, exhaustif et fidèle. Les risques d'accidents ou de blessures sont écartés. Les conclusions de l'audit favorisent la prise de décision.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obligations réglementaires le cas échéant :					

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	7/26

3.3. Évaluation des compétences transversales

Les compétences transversales sont évaluées au travers des compétences professionnelles.

Compétences transversales	Compétences professionnelles concernées
Travailler en équipe pour une meilleure performance	Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure
	Auditer des postes de travail
	Identifier et traiter les non-conformités
	Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés
	Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable
Assurer la satisfaction du client	Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure
	Auditer des postes de travail
	Contrôler les spécifications de produits manufacturés
	Identifier et traiter les non-conformités
	Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface
	Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production
	Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés
	Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications
Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable	

4. Conditions de présence et d'intervention du jury propre au titre TCM

4.1. Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 01 h 20 min

4.2. Protocole d'intervention du jury :

La présence du jury est indispensable lors de la phase 2 de la mise en situation professionnelle, l'entretien technique et l'entretien final.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

4.3. Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet

5. Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session titre

La présence d'un surveillant d'examen est indispensable lors de la phase 1 (2 h 30 min) de la mise en situation professionnelle.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	8/26

REFERENTIEL D'EVALUATION DES CERTIFICATS DE COMPETENCES PROFESSIONNELLES

Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	9/26

CCP

Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés

Les compétences des candidats pour l'accès au CCP sont évaluées par un jury au vu :

- a) Des modalités d'évaluation présentées dans le tableau « Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve » ci-dessous.
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Mise en situation professionnelle	Régler des moyens de contrôle pour assurer la conformité de la production Contrôler les spécifications de produits manufacturés Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés	02 h 00 min	A partir de moyens de contrôle qui peuvent faire l'objet de quelques réglages, le candidat contrôle les spécifications de produits manufacturés. A l'issue de ce travail, il renseigne les rapports de contrôle et de métrologie.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Vérifier des appareils à cote fixe et à cote variable	00 h 20 min	Sur la base d'échanges avec le candidat, le jury évalue sa capacité à appliquer des procédures et des modes opératoires pour : - vérifier que les moyens de contrôle ou de mesure satisfont les exigences normatives ; - régler les moyens de vérification et ainsi garantir l'exactitude des contrôles.
▪ Questionnaire professionnel	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		02 h 20 min	

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	11/26

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Contrôler des appareils de métrologie et des spécifications de produits manufacturés

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 02 h 20 min

Protocole d'intervention du jury :

La présence du jury est indispensable pour toute la durée de la mise en situation professionnelle et de l'entretien technique.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet.

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

Sans objet.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	12/26

CCP

Mesurer les spécifications de produits manufacturés

Les compétences des candidats pour l'accès au CCP sont évaluées par un jury au vu :

- a) Des modalités d'évaluation présentées dans le tableau « Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve » ci-dessous.
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Mise en situation professionnelle	Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications Réaliser des mesures dimensionnelles, géométriques et de surface Renseigner des rapports de contrôle et de métrologie de produits manufacturés	01 h 15 min	Le candidat sélectionne les instruments de métrologie nécessaires pour mesurer les spécifications d'un ou plusieurs produits manufacturés. A l'issue de ce travail, il renseigne le rapport de métrologie et se prononce sur la qualité des mesures et des produits.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sélectionner des instruments adaptés à la mesure des spécifications	00 h 20 min	Sur la base d'échanges avec le candidat, le jury évalue sa capacité à mettre en œuvre une démarche ou des procédures pour, d'une part, déterminer les instruments adaptés à la mesure des spécifications de produits manufacturés et, d'autre part, garantir la qualité des mesures réalisées.
▪ Questionnaire professionnel	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		01 h 35 min	

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	13/26

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Mesurer les spécifications de produits manufacturés

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 01 h 35 min

Protocole d'intervention du jury :

La présence du jury est indispensable pour toute la durée de la mise en situation professionnelle et de l'entretien technique.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet.

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

Sans objet.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	14/26

CCP

Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés

Les compétences des candidats pour l'accès au CCP sont évaluées par un jury au vu :

- a) Des modalités d'évaluation présentées dans le tableau « Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve » ci-dessous.
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Mise en situation professionnelle	Identifier et traiter les non-conformités Appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure Auditer des postes de travail	01 h 00 min	Cette mise en situation professionnelle a pour objet la présentation et l'argumentation de tâches significatives que le candidat a réalisées pour traiter des non-conformités, appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure et auditer des postes. Le jury interroge le candidat pendant l'épreuve.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnaire professionnel	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
	Durée totale de l'épreuve pour le candidat :	01 h 00 min	

Informations complémentaires concernant la mise en situation professionnelle :

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	15/26

Dans le cadre de ce travail, le candidat a été missionné pour s'assurer de la qualité et de la tenue des exigences métrologiques de produits industriels divers et variés. Il a, d'une part réalisé des opérations de contrôle et de mesure, et d'autre part, s'est prononcé sur la conformité ainsi que sur le respect des spécifications dimensionnelles, géométriques et de surfaces de produit mécanique. À l'issue de ce travail, il a renseigné des procès-verbaux de contrôle de et de mesure.

À partir des travaux réalisés en amont de la session de certification du CCP « Mettre en œuvre des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés », le candidat réalise un document de synthèse (format Word ou PowerPoint) dans lequel il explique et argumente précisément l'ensemble des tâches qu'il a réalisé, les moyens qu'il a utilisés ainsi que les résultats visés pour :

- identifier et traiter les non-conformités ;
- appliquer des procédures de gestion de moyens de mesure ;
- auditer des postes de travail.

Le candidat s'entretient avec le jury sur la base des travaux qu'il présente et il répond aux questions.

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Appliquer des procédures pour assurer la qualité de produits manufacturés

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 01 h 00 min

Protocole d'intervention du jury :

La présence du jury est indispensable pour toute la durée de la mise en situation professionnelle.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet.

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

Sans objet.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	16/26

Annexe 1

Plateau technique d'évaluation

Technicien de contrôle et de métrologie industrielle

Locaux

Modalité d'évaluation	Désignation et description des locaux	Observations
Mise en situation professionnelle	Atelier ou laboratoire de métrologie comportant des espaces de travail individuels et des espaces collectifs où se trouvent des machines et les instruments de contrôle et de mesure.	Locaux équipés aux normes de sécurité et de prévention.
Entretien technique	Un local fermé équipé au minimum d'une table et trois chaises.	Ce local doit garantir la qualité et la confidentialité des échanges.
Entretien final	Un local fermé équipé au minimum d'une table et trois chaises.	Ce local doit garantir la qualité et la confidentialité des échanges.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	17/26

Ressources (pour un candidat)

Certaines ressources peuvent être partagées par plusieurs candidats.

Leur nombre est indiqué dans la colonne « Nombre maximal de candidats pouvant partager la ressource en simultané pendant l'épreuve »

Désignation	Nombre	Description	Nombre maximal de candidats pouvant partager la ressource en simultané pendant l'épreuve	Observations
Postes de travail	1	Espace collectif comprenant les instruments de mesure et de contrôle. Bureau.	10	Espace individuel regroupant les outillages de contrôle et de mesure.
Machines	1	Marbre de contrôle Analyseur de défauts géométriques. Analyseur d'état de surface. Projecteur de profil avec ou sans calculateur. Colonne de mesure avec ou sans calculateur. Passamètre. Mesureur de profil. Banc de mesure laser, Machine à mesurer (Tridimensionnelle, profilomètre, etc.).	10	Sans objet
Outils / Outillages	1	Micromètre – boîte de cales étalons – vérificateur d'alésage. Pied à coulisse à cadran. Micromètre standard. Cales et bagues lisses étalons. Comparateur. Plot de touches pour comparateur. Support de comparateur. Support de micromètre.	1	Sans objet

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	18/26

Désignation	Nombre	Description	Nombre maximal de candidats pouvant partager la ressource en simultané pendant l'épreuve	Observations
	1	Un lot d'outillage de type classique (porte fil, étrier, v�s) nécessaire aux opérations de montage démontage réglage. R�gl�t - stylo - pied à coulisse – cales.	1	Sans objet
Matières d'œuvre	1	Lot de 5 pièces manufacturées par candidat.	1	Sans objet
Documentations	1	Procédures de vérification des moyens de contrôle de et mesure.	1	Format papier et numérique.
Autres	1	Ordinateur et logiciel de gestion des instruments de mesure.	1	Sans objet

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	19/26

ANNEXE 2

CORRESPONDANCES DU TP

Sans objet

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	21/26

Annexe 3

Glossaire des modalités d'évaluation du référentiel d'évaluation (RE)

Mise en situation professionnelle

Il s'agit d'une reconstitution qui s'inspire d'une situation professionnelle représentative de l'emploi visé par le titre. Elle s'appuie sur le plateau technique d'évaluation défini dans l'annexe 1 du référentiel d'évaluation.

Présentation d'un projet réalisé en amont de la session

Lorsqu'une mise en situation professionnelle est impossible à réaliser, il peut y avoir présentation d'un projet réalisé dans le centre de formation ou en entreprise. Dans cette hypothèse, le candidat prépare ce projet en amont de la session. Dans ce cas, la rubrique « Informations complémentaires concernant la présentation du projet réalisé en amont de la session » mentionne en quoi consiste ce projet.

Entretien technique

L'entretien technique peut être prévu par le référentiel d'évaluation. Sa durée et son périmètre de compétences sont précisés. Il permet si nécessaire d'analyser la mise en situation professionnelle et/ou d'évaluer une (des) compétence(s) particulière(s).

Questionnaire professionnel

Il s'agit d'un questionnaire écrit passé sous surveillance. Cette modalité est nécessaire pour certains métiers lorsque la mise en situation ne permet pas d'évaluer certaines compétences ou connaissances, telles des normes de sécurité. Les questions peuvent être de type questionnaire à choix multiples (QCM), semi-ouvertes ou ouvertes.

Questionnement à partir de production(s)

Il s'agit d'une réalisation particulière (dossier, objet...) élaborée en amont de la session par le candidat, pour évaluer certaines des compétences non évaluables par la mise en situation professionnelle. Elle donne lieu à des questions spécifiques posées par le jury. Dans ce cas, la rubrique « Informations complémentaires concernant le questionnement à partir de production(s) » mentionne en quoi consiste/nt cette/ces production(s).

Entretien final

Il permet au jury de s'assurer que le candidat possède :

- la compréhension et la vision globale du métier quel qu'en soit le contexte d'exercice ;
- la connaissance et l'appropriation de la culture professionnelle et des représentations du métier.

Lors de l'entretien final, le jury dispose de l'ensemble du dossier du candidat, dont son dossier professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
TCMI	RE	TP-01435	01	31/01/2023	02/02/2023	23/26

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque."

