

Référentiel de Compétition

MÉTIER N° 42

MÉTALLERIE

Soumis par :

Sébastien SCHAMBER, Expert National WorldSkills France

Avec la contribution de l'ensemble de l'équipe métier

Date : 29/02/2024

TABLE DES MATIÈRES

1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER.....	3
2. CONNAISSANCE ET PORTÉE DU TRAVAIL	4
3. LE SUJET D'ÉPREUVE.....	10
4. NOTATION.....	12
5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER	17
6. ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX.....	18

1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

1.1 LE NOM DU MÉTIER EST MÉTALLERIE

1.2 DESCRIPTION DU MÉTIER

La **métallerie** est une discipline du bâtiment regroupant les corps de métier qui fabriquent et posent des ouvrages métalliques dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Le métallier usine et façonne des profils et des tôles de différents métaux tels que : l'acier, l'aluminium, l'acier inoxydable, le cuivre, le laiton, les aciers auto patinable, etc.

On distingue cinq grandes familles dans la métallerie : la métallerie-serrurerie, la construction métallique, la menuiserie métallique, la ferronnerie d'art et l'agencement/décoration.

- **La métallerie-serrurerie** englobe la fabrication et la pose d'ouvrages dits courants, de fermeture, de protection et d'accès. Ainsi le métallier-serrurier fabrique et pose des ouvrages comme des escaliers, des garde-corps, des rampes, des passerelles, des portes, des portails, des verrières, etc. Mais il installe et entretient aussi les dispositifs fabriqués industriellement comme des portes blindées et techniques, des grilles de protection, des portes et rideaux industriels, des serrures et des systèmes de contrôles d'accès.
- **La construction métallique** correspond à la réalisation et la mise en œuvre de structures métalliques, de bâtiments industriels, de ponts et d'ouvrages d'art, un exemple célèbre étant la Tour Eiffel.
- **La menuiserie métallique** englobe les activités de production et de pose d'ouvrages qui vont des simples châssis aux verrières et vérandas les plus complexes en passant par les murs-rideaux, les portes, les fenêtres. Ces ouvrages sont généralement conçus en acier, en acier inoxydable ou en aluminium.
- **La ferronnerie d'art** se définit autour des techniques de travail du fer à la forge. La création et la restauration de grilles, de rampes, de garde-corps, de portails constituent la majeure partie des réalisations.
- **L'agencement-décoration** propose une gamme quasi illimitée de solutions pour optimiser l'espace (comptoirs, présentoirs...) et embellir les bâtiments et monuments publics ou privés (mobilier, luminaires, enseignes, œuvres artistiques...).

Les architectes plébiscitent le métal qui permet de réaliser de grands ouvrages complexes et spectaculaires. Ses capacités de traitement, sa souplesse, sa finesse, sa capacité à s'allier avec d'autres matériaux tel que le bois, le verre, le béton, etc., lui confère des capacités architecturales infinies.

Le métallier peut travailler à partir d'un plan de fabrication établi, mais il est capable de prendre ses mesures et dessiner ses ouvrages. Il trace, coupe, usine et forme les pièces qui composeront l'ensemble. Il assemble, soude, meule et ponce ces pièces afin de pouvoir installer l'ouvrage sur site. Par la suite, il en assure également la maintenance et l'entretien.

L'acquisition progressive des compétences associées au métier de métallier constitue un véritable projet de parcours professionnel.

1.3 DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES AU RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTITION

Le Référentiel de Compétition Métier ne contient que des informations relatives au métier. Il doit donc être utilisé en association avec le règlement de la Compétition Nationale des Métiers et ne peut contredire ce Règlement. En cas de contradiction qui resterait dans le présent document, c'est le Règlement de la Compétition qui prime.

2. CONNAISSANCE ET PORTÉE DU TRAVAIL

La compétition est une démonstration et évolution de tout ou partie des compétences associées avec le métier en question. Le sujet d'épreuve est uniquement composé de travaux pratiques.

2.1 COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES

La liste des compétences spécifiques se veut la plus complète que possible, elle n'est cependant pas exhaustive. :

- **ÉTUDE DE PLAN ET CONCEPTION :**

Les candidats sont capables :

- De décoder et analyser un plan complexe.
- D'extraire, des objets, ensembles et sous-ensembles.
- De définir de vraies grandeurs par tracé ou par calcul.
- De calculer et de tracer des développements de pièces.

- **TECHNIQUES DE DESSIN ET DE TRAÇAGE INFORMATIQUE « DAO » :**

Les candidats sont capables :

- De dessiner sur logiciel DAO (AutoCAD® et/ou Fusion 360®) des éléments de tôlerie.
- De définir une vraie grandeur par tracé.
- De définir et tracer des développés de pièces.
- De transmettre un fichier en vue d'une découpe sur machine à commande numérique.

- **TECHNIQUES DE GESTION ET D'ORGANISATION :**

Les candidats sont capables :

- De mettre en place leur poste et leur environnement de travail.
- D'adapter l'ordonnancement des tâches en fonction des temps alloués et de la disponibilité des machines.
- D'utiliser les équipements de protection individuelle (EPI) en adéquation avec les activités exercées.
- D'appliquer les règles de sécurité en fonction des machines et des outillages utilisés.

- **TECHNIQUES DE TRAÇAGE :**

Les candidats sont capables d'appliquer les techniques de traçage utiles :

- Pour définir les débits de tôle et de profilés.
- En vue de la conformation des pièces.
- En vue de l'assemblage et de la soudure de pièces, de sous-ensembles et d'ensembles.
- Pour la réalisation des épures nécessaires à l'exécution d'un ouvrage.

- **TECHNIQUES DE DÉBIT :**

Les candidats sont capables :

- De régler et d'utiliser avec précision les machines suivant les matériaux mis en œuvre.
- De conduire des opérations de sciage de profils sur machines-outils de type fraise scie et scie à ruban.
- De conduire des opérations de cisailage de tôle sur machines-outils de type cisaille guillotine.
- De conduire des opérations de découpe à la meuleuse d'angle et à la scie à métaux.

- **TECHNIQUES D'USINAGE :**

Les candidats sont capables :

- De régler et d'utiliser avec précision les machines et l'outillage suivant les matériaux à mettre en œuvre.

Et de réaliser :

- Des opérations de perçage et fraisage sur perceuse à colonne et à la perceuse manuelle.
- Des opérations de taraudage à la perceuse-visseuse et au tourne à gauche.
- Des opérations d'ébavurage au tank à poncer et à la meuleuse d'angle.
- Des opérations d'ébarbage et d'ajustage à la lime et à la meuleuse d'angle.
- Des opérations de poinçonnage à la poinçonneuse.

- **TECHNIQUES DE CONFORMATION :**

Les candidats sont capables :

- De régler et utiliser avec précision les machines et l'outillage en fonction des matériaux mis en œuvre.

Et de conduire :

- Des opérations de coudage sur coudeuse manuelle et à la presse horizontale.
- Des opérations de cintrage, sur forme, à la griffe et au griffon ainsi qu'à la cintreuse à galets.
- Des opérations de roulage sur rouleuse à 3 et 4 rouleaux.
- Des opérations de pliage et de croquage sur presse-plier et plieuse à sommier.
- Des opérations de cintrage de tube sur cintreuse par poussée de type « Mingori® ».

- **TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE :**

Les candidats sont capables :

- De définir et mettre en œuvre avec précision les techniques d'assemblage désignées sur les plans.
- De conduire des opérations de mise en position et de montage en respectant les plans et les instructions.

- **TECHNIQUES DE SOUDAGE :**

Les candidats sont capables :

- De régler et utiliser les postes de soudure avec précision en fonction des matériaux mis en œuvre.

Et de conduire les opérations de soudure selon les procédés :

- 111
- 135
- 141

- **TECHNIQUES DE FINITION ET DE NETTOYAGE :**

Les candidats sont capables :

- De définir et mettre en œuvre les techniques de finition et de nettoyage en fonction des matériaux mis en œuvre et des aspects demandés.

Et de réaliser :

- Des opérations d'ébavurage de précision.
- Des opérations de nettoyage de soudure net et sans impacts.
- Des opérations de dégraissage et de nettoyage sans modification d'état de surface.

- **TECHNIQUES DE MESURE ET DE CONTRÔLE :**

Les candidats sont capables :

- De mettre en œuvre les outils de contrôle et de mesure spécifiques à la compétition.

Et de réaliser :

- Des opérations de mesure et de contrôle de précision au pied à coulisse à vernier et à lecture digitale.
- Des opérations de mesure et de contrôle de précision à la jauge ou au trusquin de hauteur à vernier et à lecture digitale.
- Des opérations de contrôle à la cale d'épaisseur.

- **TECHNIQUES DE MAINTIEN ET REMISE EN ÉTAT :**

Les candidats sont capables :

- De vérifier et maintenir en état les outils et matériels de production.
- D'identifier et signaler les dysfonctionnements éventuels.
- De conduire des opérations de nettoyage et de remise en état des équipements.

2.2 COMPÉTENCES THÉORIQUES

Ces compétences font appel à des connaissances en : lecture de textes et de plans, mathématiques, technologie, organisation du travail, sécurité du travail, etc. Elles ne seront pas spécifiquement évaluées, mais elles sont requises pour la bonne conduite des tâches.

- **ÉTUDE DE PLAN ET CONCEPTION :**

Les candidats sont capables :

- D'analyser et décoder l'ensemble des ressources utiles à leur travail.
- De rechercher, comparer et choisir des solutions techniques.
- D'établir les quantitatifs de matériaux et de quincaillerie.
- De définir un processus et un mode opératoire de fabrication.

- **TECHNIQUES DE DESSIN ET DE TRAÇAGE INFORMATIQUE « D.A.O » :**

Les candidats sont capables :

- D'analyser et décoder l'ensemble des ressources nécessaires au dessin et au traçage DAO.
- De mettre en œuvre les logiciels de DAO « AutoCAD® et/ou Fusion 360® en 2D ».
- De sauvegarder, enregistrer, classer et transmettre des fichiers et des dossiers informatiques.

- **TECHNIQUES DE GESTION, D'ORGANISATION ET DE MISE EN SÉCURITÉ :**

Les candidats sont capables :

- D'organiser leur poste de travail de façon ergonomique.
- De planifier et d'organiser le travail et les tâches.

En toute circonstance :

- D'identifier les risques liés aux opérations à mener.
- De choisir les moyens de protection adaptés.

- **TECHNIQUES DE TRAÇAGE :**

Les candidats sont capables :

- De définir les méthodes rationnelles de tracés géométriques.
- De définir les besoins rationnels de traçage et de marquage.
- De choisir les outils de traçage adaptés.

- **TECHNIQUES DE DÉBIT :**

Les candidats sont capables :

- De définir les machines, l'outillage et les techniques de débit à mettre en œuvre en fonction des matériaux employés.
- De déterminer avec précision les paramètres garantissant un travail de qualité.

• **TECHNIQUES D'USINAGE :**

Les candidats sont capables :

- De définir les machines, l'outillage et les techniques d'usinage adaptés aux travaux à exécuter.
- De déterminer avec précision les paramètres de réglage permettant des usinages de qualité.

• **TECHNIQUES DE CONFORMATION :**

Les candidats sont capables :

- De calculer les longueurs développées en fonction des techniques et des matériaux à mettre en œuvre.
- De concevoir les traçages nécessaires et utiles pour la mise en œuvre.
- De définir les machines, les outillages et les techniques de conformation adaptés aux travaux à exécuter.
- De déterminer avec précision les paramètres garantissant des formages de qualité.
- D'adapter et planifier les opérations de conformation en fonction des machines et des outillages disponibles.

• **TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE :**

Les candidats sont capables :

- D'identifier les techniques d'assemblage spécifiées sur les plans.
- De définir les techniques et définir la méthodologie à mettre en œuvre pour la réalisation d'assemblages de qualité.

• **TECHNIQUES DE SOUDAGE :**

Les candidats sont capables :

- De caractériser les types de soudures à mettre en œuvre en fonction des symbolisations en norme européenne EN ISO 2553 système A, figurant sur les plans.
- De définir les outillages et les consommables à mettre en œuvre en fonction des procédés et des matériaux à souder.
- De déterminer les paramètres de réglages adaptés à la réalisation des types de soudures demandés.

• **TECHNIQUES DE FINITION ET DE NETTOYAGE :**

Les candidats sont capables :

- De déterminer les techniques de finition et de nettoyage adaptées aux matériaux concernés et aux exigences d'aspect demandées.
- De choisir les outillages et les consommables à mettre en œuvre pour obtenir un résultat de qualité.

• **TECHNIQUES DE MESURE ET DE CONTRÔLE :**

Les candidats sont capables :

- De choisir les moyens de contrôle adaptés aux exigences spécifiques au concours.
- De procéder à la vérification et à l'étalonnage des outils de contrôle et de mesure utilisés.

• **TECHNIQUES DE MAINTIEN ET REMISE EN ÉTAT :**

Les candidats sont capables :

- De déterminer les opérations de vérification et de maintien en état des outils et matériels de production.
- D'envisager l'ensemble des opérations de nettoyage et de remise en état des équipements.

La connaissance des règles et règlements de compétition ne sera pas testée.

2.3 TRAVAUX PRATIQUES

Les compétiteurs devront réaliser, seuls et sans assistance, les tâches et opérations liées à la production d'une œuvre de construction métallique complète.

Du sujet proposé lors de chaque édition, dépendront la nature et le nombre de compétences professionnelles évaluées lors de l'épreuve. Elles peuvent se décomposer selon les détails suivants :

- **ÉTUDE DE PLAN ET CONCEPTION :**

Les candidats devront produire un ouvrage conforme aux plans et documents transmis :

- Il devra comporter la totalité des éléments présents sur les plans et la nomenclature.
- Il devra être agencé rigoureusement selon les consignes.
- Il devra être conforme aux plans, documents, sujets et consignes du concours.

- **TECHNIQUES DE DESSIN ET DE TRAÇAGE INFORMATIQUE « DAO » :**

Les candidats devront :

- Produire un ou plusieurs dessins d'éléments de tôlerie au moyen d'un logiciel de DAO (AutoCAD® et/ou Fusion 360®).
- Produire un fichier opérationnel en vue d'une découpe sur machine à commande numérique.

- **TECHNIQUES DE GESTION, D'ORGANISATION ET DE SÉCURITÉ :**

Pas d'évaluation spécifique pour ces compétences, mais l'efficacité, la qualité et la précision sont fondamentalement et directement liées à ces critères essentiels pour la compétition.

Le non-respect des règles de sécurité et l'absence de port des EPI entraîneront des pénalités intégrées dans l'évaluation finale.

- **TECHNIQUES DE TRAÇAGE :**

Pas d'évaluation à proprement parler non plus pour le traçage, mais son degré de maîtrise pèsera directement sur la compétition.

- **TECHNIQUES DE DÉBIT :**

Les candidats devront réaliser des opérations de débit de haute précision sur profils et tôles en acier, acier inoxydable, aluminium, cuivre et laiton, soit :

- Avec fraise scie et scie à ruban, sans butée de mesure.
- Avec scie à métaux et meuleuse d'angle.
- Avec machine-outil type cisaille guillotine, sans butée de mesure.

À noter : Les débits seront réalisés au tracé ou en lecture directe. L'usage de toute butée est interdit.

- **TECHNIQUES D'USINAGE :**

En fonction du sujet proposé, les candidats devront réaliser des opérations d'usinage de haute précision sur des profils et tôles en acier, acier inoxydable, aluminium, cuivre et laiton, tels que :

- Perçage, fraisage, poinçonnage, taraudage.
- Ébavurage, ébarbage, ponçage, ajustage.

- **TECHNIQUES DE CONFORMATION :**

En fonction du sujet proposé, les candidats devront réaliser des opérations de formage de haute précision sur des profils et tôles en acier, acier inoxydable, aluminium, cuivre et laiton, tels que :

- Coudage de profils pleins à chaud ou à froid.
- Cintrage de profils pleins à chaud ou à froid.
- Roulage de tôle.
- Pliage et croquage de tôle.
- Cintrage de tube rond à froid.

À noter : les opérations de formage seront réalisées au tracé ou en lecture directe. L'usage de toute butée est interdit.

- **TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE :**

En fonction du sujet proposé, les candidats devront réaliser des assemblages rigoureux avec vis en acier et acier inoxydable :

- À tête hexagonale, bombée, fraisée, plate...
- À empreintes de tous types
- Avec écrous et rondelles
- Avec taraudage

- **TECHNIQUES DE SOUDAGE :**

En fonction du sujet proposé, les candidats devront réaliser des soudures de haute qualité selon les procédés suivants :

- Procédé 111 - Électrodes rutilés : D. 2.5 et D.3.2.
- Procédé 135 - Fil plein acier.
- Procédé 141 – Acier, acier inoxydable et aluminium.

- **TECHNIQUES DE FINITION ET DE NETTOYAGE :**

Les candidats devront :

- Réaliser des opérations de finition et de nettoyage de qualité en fonction des matériaux mis en œuvre et des aspects demandés.
- Ébavurer leurs pièces avec précision.
- Nettoyer leurs soudures de façon nette et sans impact.
- Dégraisser sans nuire aux états de surface.

- **TECHNIQUES DE MESURE ET DE CONTRÔLE :**

Les candidats devront proposer un ouvrage de très grande précision.

La maîtrise de ces compétences et des outils de mesures est donc primordiale pour la réussite dans cette compétition.

- **TECHNIQUES DE MAINTIEN ET REMISE EN ÉTAT :**

Pas d'évaluation spécifique.

À noter : Selon les cas observés, le non-respect des règles de maintien et de remise en état des postes de travail pourra faire l'objet de pénalités intégrées dans l'évaluation finale.

Nota :

Le sujet de l'épreuve ne sera communiqué et distribué qu'au démarrage des épreuves finales en J-1.

La liste des équipements et matériaux mise à jour sera communiquée au moins 1 mois avant la compétition.

Certains ajustements pourront s'opérer jusqu'à la dernière minute suivant le matériel mis à disposition pour les épreuves.

3. LE SUJET D'ÉPREUVE

La compétition est une démonstration et évolution de tout ou partie des compétences associées au métier. Le sujet d'épreuve est essentiellement composé de travaux pratiques. Une épreuve de dessin assisté par informatique « DAO » complètera l'évaluation.

3.1 FORMAT / STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet sera constitué de plusieurs modules donnant lieu à la production d'une pièce ou d'un ensemble de pièces.

L'assemblage mécanique de ces pièces forme l'ouvrage terminal.

À noter qu'un ou plusieurs modules indépendants peuvent être ajoutés à la réalisation finale.

L'élaboration du sujet sera faite avec les exigences de conception suivantes :

- Les éléments du projet doivent pouvoir être construits à l'aide de l'équipement et des outils fournis.
- L'ouvrage pourra associer les matières suivantes : acier couramment utilisé dans les entreprises de métallerie type (S235), acier inoxydable, aluminium, cuivre, laiton, mais également verre.
- La matière brute pourra se présenter sous forme de tôles de différentes épaisseurs, de profils laminés et étirés, normalisés ISO tels que tube rond, carré, rectangulaire, profilés pour menuiserie métallique, plats, cornières, tés, etc.
- Le sujet devra contenir la liste détaillée des matériaux utilisés.
- Le poids n'excédera pas 15 kg par module et 30 kg pour l'ensemble de l'œuvre.
- La réalisation fera appel aux pratiques modernes de métallerie et de construction métallique.
- Le sujet sera présenté sous la forme d'un dessin CAO respectant les normes ISO standard, au format électronique (DXF, DWG) et sur papier.
- Les plans seront réalisés selon une lecture de projection européenne.
- Le sujet devra contenir une liste détaillée des matériaux utilisés.
- La symbolisation des soudures sera conforme à la norme ISO 2553 système A.
- La hauteur des soudures sera :
 - Pour 111 : z4 à z6
 - Pour 135 : z4 à z6
 - Pour 141 : z2 à z4
- Les longueurs de cordon seront précisées en nombres entiers.
- La visserie sera aux normes ISO.
- La quincaillerie sera celle couramment utilisée dans les ouvrages de métallerie.

Des précisions pourront être apportées lors d'un éventuel stage ou d'une phase de préparation à la Compétition Nationale. Elles pourront porter tant sur le déroulement des épreuves que sur les techniques à employer pour la réalisation de l'œuvre.

3.2 DISTRIBUTION / CIRCULATION DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet sera dévoilé le premier jour de l'épreuve (C1).

Suivant la configuration de la compétition, le sujet pourra être diffusé en totalité, par épreuve ou par modules.

La compétition étant en continuelle évolution, les modalités pourront évoluer d'une compétition à l'autre.

3.3 SÉLECTION ET ÉLABORATION DU SUJET D'ÉPREUVE

Lors de la Compétition Nationale, les jurés régionaux auront à proposer et à défendre un sujet régional et un sujet national pour les prochaines compétitions. Chaque sujet sera accompagné d'un système de notation.

L'équipe métier (constituée par l'expert national) aura pour mission de :

- Soit de sélectionner et conserver les sujets en l'état proposés.
- Soit de sélectionner les sujets pour y apporter les modifications qu'elle jugera nécessaires.
- Soit d'élaborer et développer elle-même les sujets dans leur intégralité.

Le cas échéant, les sujets proposés par les jurés régionaux et non retenus, pourront servir de supports d'entraînement pour les compétiteurs.

Une fois le sujet national retenu, l'équipe métier devra constituer un dossier de sujet complet contenant :

- L'explication du sujet comportant toutes les précisions utiles au bon déroulement des épreuves.
- La liste complète des matériaux et des consommables.
- Les consignes générales.
- Les critères d'évaluation et de notation.
- Les plans de fabrication.
- Les grilles et barèmes de correction.
- Le planning de compétition.

L'équipe métier devra aussi s'assurer :

- Que l'ouvrage soit bien réalisable dans les temps d'épreuves alloués, soit 15 à 20 heures.
- Que les plans sont conformes et cohérents.

Nota :

La réalisation d'un ouvrage cobaye, dans les conditions de la compétition, est le meilleur moyen de valider à la fois les contenus du sujet, les conditions de réalisation et le système d'évaluation.

3.4 SYSTÈME DE NOTATION

Chaque sujet sera accompagné d'une proposition de système de notation basé sur les critères définis à la section « 4. NOTATION » de ce document.

La proposition du système de notation sera finalisée par l'équipe métier et validée par l'expert national et son adjoint.

Les critères de notation devront être saisis dans le CIS* pour la compétition.

** Le CIS étant un modèle de notation et de calcul propre à WorldSkills se présentant sous la forme d'un tableur informatique.*

À noter : Comme pour la pièce, le schéma optimal étant de cobayer la correction en conformité avec les exigences de la compétition.

3.5 COORDINATION DE L'ÉPREUVE

La coordination de l'épreuve sera effectuée par l'expert et son adjoint.

Ils seront responsables de la bonne tenue de l'ensemble de la compétition, de l'aménagement initial de l'espace métier jusqu'au rangement final de ce dernier, en passant par toutes les étapes de commandes, d'implantations machines, etc.

En cas de besoin, un chef d'atelier désigné par l'expert national pourra être nommé par WorldSkills France.

4. NOTATION

4.1 CRITÈRES D'ÉVALUATION

Répartition des points par critères.

Le tableau ci-dessous permet de présenter la répartition des points par domaines. Il définit les critères d'évaluation et le nombre de points attribués (objectif « *Measurement* » / subjectif « *Judgement* »).

Le nombre total de points pour tous les critères d'évaluation doit être égal à 100.

Les critères de notation ainsi que la part des points de chacune des sections, peuvent varier en fonction du sujet sélectionné.

Sauf indication contraire, seule la totalité des points ou un zéro peuvent être attribués par sous critère.

SECTION	Domaine de compétences	NOTE		
		Judgement (si applicable)	Measurement	Total
A	Cotations primaires	0	20 à 40 %	20 à 40
B	Cotations secondaires	0	15 à 30 %	15 à 30
C	Perfections techniques	0	15 à 30 %	15 à 30
D	Soudage	0	5 à 10 %	5 à 10
E	Formage	0	0 à 10 %	0 à 10
F	Perçage/Usinage	0	0 à 10 %	0 à 10
G	Fonction	0	1 à 10 %	1 à 10
H	Aspect général	0	1 à 5 %	1 à 5
I	Module complémentaire	0	0 à 10 %	0 à 10
J	DAO	0	1 à 5 %	1 à 5
K	Sécurité et emploi matière	0	1 à 10 %	1 à 10
Total =		0	100	100

4.2 SPÉCIFICATION D'ÉVALUATION DU MÉTIER

Pour information, le « *Judgement* » est une notation subjective qui fait appel à l'appréciation des membres du jury (exemple : esthétique, finition...) Le « *Measurement* » est une notation objective correspondant à des critères mesurables (exemple : dimensions, tâche réalisée ou non...).

L'expert ainsi que l'expert adjoint coordonnent les phases de corrections.

Ils répartissent les jurés participant au concours en groupe de notation pour évaluer chaque aspect et chaque critère. Chaque équipe de notation se voit attribuer un ou plusieurs critères à évaluer pour l'ensemble des œuvres présentées. Un planning ainsi que des plans de corrections leur seront proposés.

4.2.1 Les dimensions

Précision des dimensions :

Les tolérances ne seront pas systématiquement spécifiées sur les plans, mais seront bien considérées dans la notation. Elles seront comprises entre $\pm 0,5$ mm et $\pm 5,0$ mm.

Exemple de validation ou non de mesure : Tableau 4.2.1

Mesure	Tolérance	NON	OUI	OUI	NON
100	$\pm 0,5$	100,51	100,50	99,50	99,49
100	$\pm 1,0$	101,01	101,00	99,00	98,99

À noter :

En cas de désaccord ou de lecture litigieuse sur une mesure :

- Les jurés en informeront l'expert national et/ou son adjoint.
- Sous le contrôle de l'expert et/ou de son adjoint, la dimension sera remesurée trois fois par l'équipe d'évaluation.
- La moyenne des trois prises sera validée comme résultat final.

4.2.1.1 Méthode d'évaluation et motifs d'exclusion

Les dimensions seront vérifiées conformément aux valeurs et aux emplacements précisés sur les plans de corrections.

Des indications supplémentaires pourront être apportées sur les moyens et les méthodes de contrôle dimensionnel. Soit dans le barème de notation, soit dans un document annexe, soit à l'oral par l'expert et/ou son adjoint pendant la compétition.

Seules les pièces produites conformément aux instructions et sans anomalie notable pourront être évaluées. Toute infraction sera sanctionnée par la note zéro sur l'ensemble du ou des critères incriminés.

Exemples :

- Le non-respect du procédé de soudage et/ou des instructions de soudage.
- Un élément présentant moins de : 90 % des soudures demandées, 100 % pour les éléments exigeant 6 soudures ou moins.
- Un élément présentant des meulages, des recharges, des coups, etc., sur les surfaces à évaluer.
- Etc.

4.2.2 Les perfections techniques

- La planéité est contrôlée sur un marbre de contrôle mis à disposition à cet effet. Les cales d'épaisseurs employées seront reconnues « certifié » par l'organisation. Pour que les points des critères planéité soient attribués, la cale d'épaisseur égale à la tolérance admise ne doit pas pénétrer de 5 mm (ou plus) à l'endroit précis indiqué sur le plan de correction.
- L'équerrage est contrôlé avec les outils de mesure et de contrôle mis à disposition et/ou reconnu « certifié » par l'organisation. Pour que les points des critères équerrage soient attribués, l'écart dimensionnel doit être inférieur à la tolérance à l'endroit précis indiqué sur le plan de correction. Suivant le moyen de contrôle, se référer à l'article 4.2.1 ou au paragraphe précédent sur l'usage de cale d'épaisseur.
- Le parallélisme est vérifié par comparaison de dimensions. Toutes les dimensions faisant référence à un parallélisme auront déjà été relevées, soit en cotation primaire, soit en cotation secondaire.
- Les points seront attribués si la différence respecte la tolérance admise, se référer au tableau 4.2.1.

Nota : les motifs d'exclusion à la notation des critères de perfections techniques sont les mêmes que ceux de l'article 4.2.1.1.

4.2.3 Le soudage

Toutes les soudures doivent être conformes aux symboles de soudure représentés sur les plans.

Sauf indication contraire, la symbolisation de soudure est conforme à la norme européenne EN ISO 2553 système A.

Si le type de soudure est conforme aux indications, l'attribution de points peut porter sur un module, un type de soudure ou les 2.

Les critères d'évaluations sont les suivants :

- **Le respect du nombre de soudure**

Pour que les points du critère soient validés, le nombre exact de soudure doit être présent. Pour qu'une soudure puisse être considérée comme telle, la longueur du cordon doit être supérieure de plus de la moitié de celle demandée. L'inspection se fait visuellement. En cas de doute sérieux, un contrôle rapide peut se faire au réglet par exemple.

Attention : un point de soudure isolé sera toujours compté défavorablement. Soit en trop si le nombre de soudures est correct, soit non pris en compte comme soudure.

- **Le respect des longueurs des cordons**

Pour que les points du critère soient validés, les longueurs de cordons de soudure doivent être respectées à $-0/+10\text{mm}$. L'inspection se fait visuellement. En cas de doute sérieux, un contrôle rapide peut se faire au réglet par exemple.

- **Le respect de la hauteur des cordons**

Pour que les points du critère soient validés, la hauteur des cordons de soudure doit être respectée à $-0/+2\text{mm}$. L'inspection se fait visuellement.

- **La qualité d'amorçage**

Pour que les points du critère soient validés, l'amorçage doit présenter :

Une fusion complète et immédiate, une taille égale à celle du cordon, une belle uniformité et symétrie.

Pour que les points du critère soient validés, l'amorçage ne pas doit présenter :

De surépaisseur excessive, de cratère, de coup d'arc parasite.

- **La régularité des cordons**

Pour que les points du critère soient validés, les cordons de soudure doivent présenter :

Une surface de soudure saine et régulière, une hauteur et une largeur constantes, une parfaite symétrie.

- **Les défauts**

Pour que les points du critère soient validés, les soudures doivent être exemptes de défaut visuel de type :

Fissure, cratère de terminaison, contre dépouille, porosité/pique/soufflure, débordement/chevauchement, inclusion de scorie ou de laitier, manque de fusion ou fusion incomplète, caniveau/morsure, coup d'arc parasite, etc.

- **Le nettoyage**

Pour que les points du critère soient validés, les soudures et leur environnement doivent être exempts de :

Scories, laitier, éclaboussure, perle, projection, etc.

Sont également sanctionnés, les soudures altérées de quelque manière que ce soit.

Exemple : meulage, limage, coups d'outils tels que marteau, burin, etc.

- **Le réglage du générateur**

Pour que les points du critère soient validés, les jurés ont à déterminer si le réglage des paramètres de soudage était bien en corrélation avec le résultat attendu. Ceci indépendamment des notions d'éventuels défauts de soudage, de régularité ou de la maîtrise technique.

Pour rappel, les soudures seront contrôlées par inspection visuelle. Seules certaines mesures réellement litigieuses pourront être mesurées plus précisément pour lever le doute.

Ceci dans un parfait consensus dans le groupe de jurés correcteurs et pour une parfaite équité des compétiteurs.

En cas de désaccords, l'expert et son adjoint seront avertis et statueront sur la conduite à tenir.

4.2.4 Le formage

Les pièces qui sont à former par pliage, coudage, cintrage, roulage, etc., le seront à l'aide de machines et/ou d'outils adaptés. L'évaluation se portera sur une inspection visuelle et tactile. Pour que les points du critère soient validés, les pièces ne devront présenter aucun défaut résultant de pratique non conventionnelle.

Exemple : marque d'étau, de déformation, de coup, de chauffe, de martelage...

Nota :

- Les prises de mesure évaluant la précision des formages se font hors zone de déformation naturelle.
- La prise de mesure sur un pliage s'effectue à 10 mm du bord de tôle par exemple.
- Des précisions pourront être apportées suivant les techniques mises en œuvre et les types de matériaux formés.

4.2.5 Le perçage / l'usinage

Tous les trous percés doivent être ébavurés des deux côtés à une profondeur de 0,25 mm \pm 0,1 mm.

L'ébavurage est évalué par une inspection visuelle/tactile.

L'usinage des trous est vérifié à l'aide de tiges calibrées à + 0,2 mm.

Exemple : une tige de \varnothing 10,2 ne doit pas pouvoir s'engager dans un trou demandé à \varnothing 10.

Le limage, le meulage ou la déformation des trous ne sont pas autorisés.

Toute anomalie sera sanctionnée par la non-prise en compte d'éventuels critères que ce soit dimensionnel, fonctionnel et de perfection technique de la ou des pièces associées.

Si toutefois un trou n'est pas correct, il pourra être rebouché par soudure, affleuré et repercé. Le perçage en question ne sera pas sanctionné du fait de cette action, l'aspect général pourra l'être.

Tous les autres types d'usinage seront évalués suivant le même type de procédure.

4.2.6 La fonction

L'évaluation des critères de la fonction, est inhérente au type de fonction propre à chaque œuvre.

Peuvent être pris en compte :

- L'aisance de manœuvrabilité.
- Des facilités de mise en position.
- Des critères de justesse, de positionnement et/ou d'orientation.
- Etc.

De plus, il peut en résulter la validation de critères dimensionnels et de perfection techniques.

4.2.7 L'aspect général / la finition

L'évaluation de l'aspect général de l'œuvre est évaluée de façon visuelle et tactile suivant plusieurs critères en fonction du type de pièce, des matériaux et des techniques employés.

Peuvent être pris en compte :

- Le respect de l'agencement de l'œuvre.
- Le bon positionnement de toute la quincaillerie et d'éventuels éléments annexes.
- La qualité et le fonctionnement des mécanismes.
- L'absence d'arête vive, de bavure, de projection de soudure, de marque, de coup, etc.
- Le nettoyage de l'ensemble de l'œuvre, absence de trace, de fumé, etc.

- L'aspect des pièces esthétiques et/ou en matériaux plus « nobles », tel que l'inox, l'aluminium, le cuivre, le laiton, etc.

Attention : Les aspects de surfaces ne doivent en aucun cas être modifiés. Pas de meulage, de ponçage, de brossage ni de martelage.

Pour rappel, ce type de pratique sanctionnerait évidemment les critères de finition, mais pourrait également avoir une incidence sur d'autres critères, dimensionnelle, de perfection technique, fonctionnelle, etc.

Nota : Seul un passage léger avec un abrasif de type « Scotch Brit fin » sera toléré.

Les traces de chauffes liées aux soudures ne seront pas considérées comme des défauts.

4.2.8 Le dessin assisté par ordinateur – « DAO »

L'évaluation des critères de la partie DAO peut porter sur :

- L'exactitude des tracés (contours extérieurs de la pièce, contours intérieurs).
- La présence des consignes utiles à la découpe (matière, épaisseur, quantité...).
- Le respect des consignes données.
- La transmission et le format de transmission des données.

4.2.9 La sécurité et l'emploi matière

L'emploi matière peut être sanctionné soit sur la totalité de l'œuvre, soit par module soit suivant le nombre d'éléments supplémentaires demandés ou à remplacer.

Un élément pouvant être : de la matière primaire, une pièce prédécoupée, une quincaillerie, éventuellement un consommable cassé ou abimé par une mauvaise utilisation.

En matière de manquement aux règles de sécurité, les sanctions peuvent aller du simple rappel à l'ordre jusqu'à une exclusion ferme et définitive du concours ; ceci suivant le degré de gravité de l'infraction et du facteur de récidive.

Si un juré constate une infraction, il doit immédiatement arrêter le travail de ce dernier pour assurer sa sécurité. L'expert et/ou son adjoint ainsi que le juré du candidat doivent être informés. Un avertissement verbal et un rappel des consignes de sécurité seront adressés au candidat. Le temps perdu par le candidat ne lui sera pas rendu. En cas de récidive de la part du candidat, ce dernier pourra se voir sanctionné d'une pénalité de temps et/ou d'une perte de points. Tous les rappels à l'ordre et les pénalités seront consignés sur un document officiel et emmargé.

4.3 MODULE COMPLÉMENTAIRE

Dans le cas d'une épreuve composée d'un module complémentaire. Ce dernier sera évalué suivant le modèle de notation des critères développé précédemment.

5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER

5.1 ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE DES CANDIDATS.

Tout au long de la compétition, les candidats doivent se conformer aux règles d'usage des EPI mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Chaque compétiteur fournit ses propres équipements de protection individuelle.

SITUATIONS	EPI							
	Protection des yeux conforme à la norme EN 166 Classe 1 (lunette, masque, visière ou écran)	Cagoule de soudage conforme aux normes EN 166 ; 175 et 379	Gants de soudage conformes à la norme EN 12 477 Type A	Gants de soudage conformes à la norme EN 12 477 Type B	Gants ajustés de protection contre les coupures conformes à la norme EN 388:20	Chaussures de sécurité conformes à la norme EN ISO 20345 - S1P	Vêtements de travail ajustés conformes à la norme EN 16111:2008E	Protection auditive conforme à la norme EN 352 - SNR
Simple présence sur zone de travail, sauf salle de DAO	✓					✓	✓	✓
Soudure TIG		✓		✓	✗	✓	✓	✓
Soudure MMA et MAG		✓	✓		✗	✓	✓	✓
Perçage / Usinage	✓		✗	✗	✗	✓	✓	✓
Meulage – meuleuse portative	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Ébavurage - ponceuse à bande	✓		✗	✗	✗	✓	✓	✓
Affûtage – touret à meuler	✓		✗	✗	✗	✓	✓	✓
Débit de profils – fraise scie, scie à ruban	✓					✓	✓	✓

✓ = Équipement obligatoire

✗ = Équipement interdit

5.2 ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE DES JURÉS

Les jurés évoluent en permanence sur l'espace métier, par conséquent les règles de sécurité s'appliquent aussi à eux. Ils représentent la profession et leur région et ne peuvent déroger aux règles, soit à minima :

- Port d'un pantalon long et de chaussures de sécurité.
- Port des protections auditives.
- Usage des EPI adéquats le cas échéant (se référer au tableau de la section 5.1).

Nota : tout comme les compétiteurs, les jurés fournissent leurs propres équipements individuels.

6.ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX

6.1 LISTE D'INFRASTRUCTURES

L'espace métier se compose de 3 zones principales et distinctes.

Les box des candidats : espace attribué à chaque candidat par tirage au sort en début de compétition. D'une surface de 3m X 2m soit 6m², il est équipé de :

- 1 table de montage avec son étau.
- 1 équipement de soudage MAG complet avec bouteille de gaz.
- 1 équipement de soudage TIG/MMA complet avec bouteille de gaz.
- 1 système d'extraction des fumées.

Il est également fourni à chaque candidat :

- 1 ou 2 meuleuses d'angle D.125.
- 1 perceuse visseuse sur batterie.
- Des consommables fournis par les partenaires.

Le candidat aura la charge de fournir son outillage personnel suivant la liste exhaustive définie dans l'article 6.2.

Important :

Tous les équipements et l'outillage mis à disposition par nos partenaires seront à rendre propre et en parfait état à la fin de la compétition.

La zone « atelier commun » : Espace dédié au débit, à l'usinage, à la conformation et au contrôle.

Les machines-outils et les équipements de contrôle sont les suivants :

- Pour le débit des profils : 1 scies à ruban et/ou 1 fraises scies.
- Pour le débit des tôles : 1 cisaille guillotine et/ou 1 table de découpe laser.
- Pour les usinages : 2 perceuses à colonne, 1 touret à meuler, 1 tank à poncer, 1 affuteur de forêt.
- Pour le redressage : 2 tas creux et/ou 1 enclume.
- Pour le formage : 1 presse plieuse outillée, 1 rouleuse, 1 cintreuse et 1 coudeuse.
- Pour la prise de mesure et le contrôle, de 3 postes composés de : 1 marbre de contrôle, 1 grande équerre, 1 trusquin de hauteur, 1 jeu de jauge d'épaisseur.

La salle de dessin technique « D.A.O » :

Cette salle est équipée de postes 6 informatiques complets disposant des logiciels de dessin appropriés (AutoCAD® et Fusion 360®).

La liste des infrastructures reprend tous les équipements courants, matériaux et installations mis à disposition des compétiteurs sur les espaces de concours en général.

Cette liste sera communiquée aux candidats ainsi qu'à leur juré, une fois celle-ci confirmée par l'organisation.

6.2 MATÉRIAUX, ÉQUIPEMENTS ET OUTILS QUE LES COMPÉTITEURS APPORTERONT DANS LEUR CAISSE À OUTILS

Les candidats apportent leur propre outillage. La liste des outils autorisés est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Cette liste se veut complète et exhaustive tant au niveau du type d'outillage que des quantités.

Les candidats ne sont pas tenus de se munir de la totalité des outils mentionnés dans cette liste, mais les outils qu'ils apportent doivent figurer dans celle-ci.

Un contrôle des caisses à outils est effectué au démarrage de la compétition. Les outils en excès ou ne figurant pas sur la liste seront confisqués jusqu'à la fin de la compétition.

Aucun outil ne peut être apporté en complément ou en remplacement, une fois la compétition lancée. Seuls l'expert et son adjoint peuvent décider d'une éventuelle dérogation.

Tout manquement ou fraude sur ce registre peut aboutir à une sanction pouvant aller jusqu'à la disqualification du compétiteur.

FONCTION	DÉSIGNATION	QUANTITÉ maximum
Étude du dossier et préparation du poste	Calculatrice (non programmable)	1
	Bloc-notes	1
	Outils de dessin (équerre, équerre en T et jeu de compas)	1
	Ciseaux	1
	Ruban adhésif	1
	Cutter	1
	Mors de protection étau	1 paire
Marquage et dressage	Marteau rivoir 45-50 mm de 1,5 - 1,6 kg	1
	Marteau rivoir 30 mm de 0,5 - 0,6 kg	1
	Maillet	2
Marquage	Craie de Briançon	5
Traçage	Pointe à tracer carbure	3
	Pointeau de précision 4-5 mm	1
	Pointeau de précision 10-12 mm	1
	Compas 2 pointes 100 à 400 mm	3
Mesure et contrôle	Mètre ruban	2
	Réglet inox 150 à 500 mm	3
Mesure et traçage	Trusquin de traçage 200 mm mini	2
Contrôle et traçage	Équerre à chapeau de 100 à 500 mm	4
Marquage - Traçage	Équerre sans chapeau de 100 à 500 mm	4
	Équerre double onglet 120 mm	1
	Équerre à chapeau 45°	1

	Équerre à centrer	1
	Rapporteur d'angle radiant D.100 réglet 200 env.	1
	Rapporteur d'angle grande capacité	1
Contrôle uniquement	Pied à coulisse vernier de 150 à 600 mm	4
Coupe et serrage	Pince coupante	1
	Pince multiprise	1
	Pince spéciale MIG-MAG	1
Maintien et positionnement	Pince-étau	4
	Serre-joint de 150 à 800 mm	8
	Aimants de positionnement (bloc, angle pivot, angulaire...)	8
Finition et ébavurage	Jeu de limes bâtardes emmanchées	1
	Jeu de limes demi-douces emmanchées	1
Nettoyage	Carde à lime	1
Ébavurage	Ébavureur à tôle	1
Serrage	Jeu de tournevis : plats et cruciformes	1
	Jeu de clefs plates 6" à 19"	1
	Jeu de clefs mâles 6 pans	1
	Jeu de clefs Torx	1
	Clé à molette	1
Ébavurage et nettoyage	Marteau à piquer	1
	Burin extraplats 26 mm	1
	Burin plat 200 mm	1
	Bédane 150 mm	1
	Spatule (couteau à enduire)	1
	Ciseau casse brique	1
Nettoyage	Brosse métallique acier 5 fils manche bois	2
	Brosse métallique acier convexe manche plastique	2
	Brosses boisseau fils ondulés pour meuleuse d'angle D.100	2
	Brosses métalliques roue pour visseuse	2
	Roue à lamelles abrasive	2
	Roue Scotch-Brite	2
	Scotch-Brite	5
	Chiffon	5
Meulage et ponçage	Disque à lamelle Ø 125	5

	Plateau pour disque fibre Ø 125	1
	Disque fibre Ø 125	10
	Disque à tronçonner Ø 125 épaisseur 1 à 2 mm	10
	Meuleuse d'angle D.125	2
Ébavurage et nettoyage	Perceuse-visseuse sans fil	1
Débit	Scie à métaux + lames de rechange	1 jeu
Usinage	Coffret forêts HSS taillés meulés qualité inox D. 1 A 13	1
	Coffret forêts/tarauds porte-taroud qualité inox M.4 A M.12	1
	Coffret 6 fraises à noyer - 90° 3 dents - HSS - D. 6,3 à 20,5 mm	1
	Fraise carbure	2
Éclairage	Lampe frontale	1
	Projecteur LED	1

6.3 ÉQUIPEMENTS ET OUTILS SPÉCIFIQUES

Une liste d'équipements complémentaire peut être transmise préalablement à la compétition.

À contrario et suivant la dotation en équipements et outillages accordée par nos partenaires, certains peuvent être retirés. Les informations sont transmises, soit lors d'un Séminaire de Préparation à la Compétition Nationale, soit via le forum d'échange dédié au concours.

6.4 MATÉRIAUX ET CONSOMMABLE

La liste d'outillage de la section 6.2 fait mention de quelques consommables.

Suivant les matériaux et consommables fournis par les partenaires de la compétition et par souci d'équité, cette liste peut évoluer.

En revanche, les consommables de soudure utilisés pendant la compétition seront tous fournis par les partenaires (tungstène, métal d'apport, électrodes enrobées...).

Une liste complémentaire pourra être transmise préalablement au concours en fonction des spécificités de l'œuvre à réaliser et de l'organisation de la compétition.

6.5 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPÉTITION

Sont interdits sur l'espace de compétition et pendant toute la durée des épreuves :

- Les téléphones, ordinateurs, systèmes d'écoute de musique portable ou non.
- Tous types de produits inflammables.

Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du séminaire de préparation à la Compétition Nationale et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.

6.6 BONNES PRATIQUES ET USAGES DÉTOURNÉS

Les jauges de hauteur sont mises à disposition dans l'espace commun et sur les marbres de contrôle. Elles sont destinées au contrôle et/ou à la prise de mesure. Elles ne doivent en aucun cas être déplacées ou servir au traçage.

Les pieds à coulisse mis à disposition ou personnels sont uniquement destinés à la prise de mesure et au contrôle. Il est interdit d'en faire usage pour le traçage.

L'expert National, en accord avec l'équipe métier, décide en amont de la compétition, des équipements et matériaux interdits.

Tout manquement ou fraude à ce chapitre peut aboutir à une sanction pouvant aller jusqu'à la disqualification du compétiteur.