

Référentiel de Compétition
MÉTIER N°46
CONSTRUCTION
BÉTON ARMÉ

Soumis par :

Médéric DERNIAUX, Expert National WorldSkills France

Date : 13/06/2024

TABLE DES MATIÈRES

1.	NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER	3
2.	CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL.....	4
3.	LE SUJET D'ÉPREUVE.....	7
4.	NOTATION	8
5.	EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER	10
6.	ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX	10

1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

LE NOM DU MÉTIER EST CONSTRUCTION EN BÉTON ARMÉ

DESCRIPTION DU MÉTIER

Les constructeurs en béton armé travaillent sur des projets variés dans la construction de bâtiment du secteur résidentiel, du secteur tertiaire, des services et de loisirs, de bâtiments industriels, agricoles ou commerciaux, de préfabrication, d'ouvrages de génie civil (réservoirs, silos, parkings souterrains, stations et usines de traitement des eaux, soutènements...) dans les domaines du bâtiment et des travaux publics pour des travaux neufs ou de rénovation. Ils y réalisent des ouvrages en béton armé, non structuraux (mobilier béton, panneau de parement...) et structuraux : voiles, poteaux, poutres, planchers... Ils posent également des éléments préfabriqués.

Un constructeur en béton armé réalise les tâches suivantes :

- Implantation et traçage d'ouvrage
- Préparation et mise en place du coffrage (traditionnel et coffrage outils),
- Fabrication et pose des armatures,
- Fabrication et coulage du béton,
- Pose des éléments préfabriqués.
- Travaux de finition.

Afin d'être un bon constructeur en béton armé, il faut être endurant, concentré, organisé, réactif, autonome et savoir travailler en équipe. Il faut accorder de l'importance au détail et travailler proprement. Il est aussi nécessaire d'avoir des compétences manuelles variées, liées au béton, mais aussi au travail du bois (fabrication de coffrage) et de l'acier (façonnage des armatures). Les compétiteurs doivent développer des compétences d'organisation et de communication en équipe.

La construction en béton armé est une épreuve par équipe. Chacune étant composée de 2 participants. Tous les experts et candidats doivent connaître le Règlement de compétition.

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. CONNAISSANCES 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.

COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES

a. Environnement de travail

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- Les réglementations santé-sécurité en vigueur dans la région ou le pays qui accueille la compétition,
- Les modes d'emploi des équipements et dispositifs de sécurité individuels et collectifs,
- Les modes d'emploi de chaque outil et chaque matériel,
- Les conditions d'usage des produits et matériaux.

Les candidats doivent être capables de :

- Suivre les réglementations santé-sécurité en vigueur,
- Maintenir un espace de travail rangé et sécurisé,
- Utiliser correctement les équipements et dispositifs de sécurité individuels et collectifs,
- Respecter les modes d'emploi et conditions d'usage des outils, matériels, produits et matériaux,
- Suivre les instructions de sécurité données par les officiels de la compétition (délégué technique et expert métier).

b. Lecture et interprétation de plans

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- Les informations essentielles qui doivent figurer sur un plan,
- Les symboles et conventions utilisés sur les plans,
- Les tracés géométriques.

Les candidats doivent être capables de :

- Décoder, analyser et exploiter les dessins et plans de construction :
 - Plan d'implantation,
 - Plan de boisage,
 - Plan de coffrage,
 - Plan d'armatures,
 - Plan d'exécution,
 - Plan de détails,
 - Plan d'étalement,
 - Plan de pose (ouvrages préfabriqués).
- Identifier les erreurs de dessin ou les points nécessitant d'être clarifiés,
- Déterminer et vérifier les quantités de matériaux nécessaires à la réalisation du projet (incluant le calepinage, les chutes...),
- Déterminer et vérifier le matériel nécessaire à la réalisation du projet (surface de coffrage...),

c. Implantation de tout ou partie d'ouvrage

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- Les principaux moyens de mesure et d'implantation.

Les candidats doivent être capables de :

- Utiliser les instruments de mesure,
- Utiliser les matériels adaptés,
- Tracer les points d'implantation,
- Réaliser un traçage conforme aux plans, visible et durable.

d. Coffrage — décoffrage

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- La lecture des plans de coffrage (cf « b. Lecture et interprétation de plans »),
- Le principe de montage d'un coffrage pour un décoffrage aisé,
- Les différents modes de coffrage en fonction de la forme et de l'importance de l'élément à couler (pression du béton...).

Les candidats doivent être capables de :

- Réaliser et mettre en place des coffrages traditionnels en bois :
 - Tracer, débiter, assembler et liaisonner les éléments bois qui forment le coffrage,
 - Prévoir le décoffrage (fruit, clé, ordre de montage...) et l'éventuelle réutilisation du coffrage,
 - Poser et stabiliser le coffrage,
 - Mettre en place les réservations,
 - Appliquer un produit de démoulage,
 - Décoffrer en respectant l'intégrité de l'ouvrage.
- Utiliser des coffrages préfabriqués :
 - Monter les éléments et accessoires d'un coffrage outil,
 - Poser et stabiliser le coffrage,
 - Déployer les éléments de sécurité intégrés,
 - Mettre en place les réservations (inserts, mannequins...),
 - Appliquer l'huile de décoffrage,
 - Décoffrer en respectant l'intégrité de l'ouvrage,
 - Nettoyer le coffrage après utilisation.

e. Façonnage et mise en œuvre des armatures

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- Le rôle des armatures dans le béton armé,
- La lecture des plans d'armatures (cf « b. Lecture et interprétation de plans »),
- La nomenclature des aciers,
- La terminologie des armatures (crochet, cadre, épingle, crosse, chapeau...),
- Les épaisseurs minimales d'enrobage,
- Les dispositions de sécurité relatives aux aciers en attente.

Les candidats doivent être capables de :

- Débitier et façonner les armatures,
- Assembler les armatures,
- Positionner et caler les armatures (recouvrements, épaisseurs d'enrobage...),
- Dégraisser les aciers avant bétonnage.

f. Fabrication et mise en œuvre du béton (compris travaux de finition)

Les candidats doivent connaître et comprendre :

- Le matériau béton et ses caractéristiques (composition, résistance, plasticité, ouvrabilité, temps de prise, de durcissement...),
- Le rôle des composants : agrégats, liants, eau, adjuvants,
- La fabrication du béton,
- Le rôle des produits de finition (cure, ragréage...).

Les candidats doivent être capables de :

- Fabriquer manuellement ou mécaniquement des bétons selon les prescriptions (composition, dosage, performances...),
- Réceptionner du béton prêt à l'emploi et contrôler les bons de livraison,
- Réaliser des tests d'ouvrabilité,
- Couler le béton de façon homogène,
- Vibrer le béton,
- Respecter les prescriptions de qualité de surface (planéité, forme, teinte...),
- Exécuter les appuis, seuils, béquets...,
- Reprendre les cueillies, pieds de murs, balèbres...,
- Traiter les joints de coffrage,
- Ragréer les parements.

CONNAISSANCES THÉORIQUES

Les connaissances théoriques sont requises, mais ne seront pas testées à proprement parler :

Elles sont détaillées aux chapitres « *Les candidats doivent connaître et comprendre* » de chaque compétence spécifique décrite ci-avant.

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

TRAVAUX PRATIQUES

Le sujet d'épreuve a pour objectif de tester les différentes compétences manuelles énumérées précédemment comme :

- Le traçage pour implantation et réalisation d'épure
- Le coffrage traditionnel bois et contreplaqué pour réaliser un coffrage complexe avec des angles et des courbes ainsi que réaliser des négatifs et des mannequins avec des clefs de décoffrage.
- Le coffrage avec des banches manuable
- La réalisation d'armature simple ou complexe : découpe, façonnage et assemblage
- Le coulage avec du béton prêt à l'emploi ou fabriquer sur site
- La pose d'élément préfabriqué
- La propreté et respect des consignes de sécurité
- L'organisation et communication au sein de l'équipe

3. LE SUJET D'ÉPREUVE

FORMAT D'ÉPREUVE

2 formats d'épreuves sont envisagés :

- Toutes les équipes concourent sur la totalité du temps et la sélection des 3 premières équipes est réalisée à la fin de l'épreuve.
- L'épreuve se passe en 2 phases de sélections : une première phase sur 12-16h de compétition avec toutes les équipes. Et au terme de ce temps, la moitié des équipes en tête sera sélectionnée pour participer à la deuxième phase sur 3 à 4 h.

Le format d'épreuve sera précisé lors du séminaire de préparation à la Compétition Nationale.

DÉVELOPPEMENT DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet d'épreuve est développé par l'équipe métier sous la conduite de l'expert (président du jury).

Si un fournisseur (matériau/matériel) est partenaire, il pourra apporter son assistance technique à la demande de l'équipe métier.

STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet d'épreuve peut se décomposer en plusieurs modules pour éprouver une ou plusieurs des compétences suivantes :

- Réaliser un ouvrage en béton avec un coffrage complexe ;
- Réaliser un élément préfabriqué ;
- Réaliser un ouvrage en béton avec un coffrage manuable ;
- Réaliser une armature.

La réalisation d'une tâche spécifique ou d'une partie de l'ouvrage pourra être chronométrée dans le cadre d'une épreuve de rapidité « speed module ». Elle pourra être réalisée à n'importe quel moment durant l'épreuve en étant annoncée par le chef expert au début de la compétition. Pour chaque module, un barème de notation est fourni.

DISTRIBUTION / CIRCULATION DU SUJET D'ÉPREUVE

3 temps sont prévus pour diffuser tout ou partie des sujets :

- Au moment du séminaire de préparation à la Compétition Nationale, le rendu visuel des épreuves sera présenté avec une description des principales difficultés et points d'attention.
- 6 jours avant la Compétition Nationale seront diffusés :
 - Soit des aperçus 3D avec les plans et coupes non cotés
 - Soit la diffusion totale ou partielle du sujet définitif ou partiellement définitif. Ce choix sera précisé par l'expert.
- Le jour de la compétition, le sujet définitif sera distribué soit au début de chaque module soit au début de chaque phase de sélection.

4. NOTATION

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Répartition des points par critères.

Le tableau ci-dessous permet de présenter la répartition des points par domaines.

Le total est toujours sur 100.

SECTION	Domaines de compétences	NOTE		
		Judgement (si applicable)	Mesurement	Total
A	Dimension	0	35	35
B	Niveau /aplomb	0	10	10
C	Angles / équerrage	0	20	20
D	Planéité /Alignement	0	15	15
E	Aspect	10	0	10
F	Sécurité / Environnement	10	0	10
	Total =	20	80	100

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 « Mesurement » est une notation objective correspondant à des critères mesurables (exemple : dimensions, tâche réalisée ou non...)

La notation sera effectuée conformément au Règlement de la Compétition Nationale des Métiers.

Les critères de notation de « *measurement* » s'effectuent d'après les règles ci-dessous :

- **Dimension** : Déduit 10 % par mm d'écart de la valeur cible
- **Niveau /aplomb** : Déduit 10 % par mm d'écart de la valeur cible sur X cm
- **Angles** : déduit 5 % par 0.1° d'écart avec la valeur cible
- **Equerrage** : déduit 20 % par mm d'écart sur X cm
- **Planéité/ alignement** : déduit 20 % par mm d'écart

Avec X distance retenue par l'équipe de notation.

Pour les critères de « *judgement* » :

- **Aspect coffrage bois** : sur les arrêtes, la qualité des coupes et assemblage et la décoffrabilité
- **Aspect armature** : ligature conforme et stabilité / rigidité
- **Aspect béton décoffré** : épaufrure ségrégation ; tâche fantôme et bullage
- **Aspect coffrage manuable** : conformité d'assemblage des panneaux par rapport à la notice du fabricant et plan de montage
- **Sécurité** : rangement ; port des EPI et situation dangereuse
- **Communication** : coordination d'équipe, énervement manifeste
- **Environnement** : tri des déchets ; réduction des déchets

Si le speed module est prévu, l'épreuve de rapidité sera notée de la manière suivante :

- L'équipe la plus rapide emporte tous les points alloués. Les équipes suivantes perdent 10 % de la note par tranche de 10 % de temps supplémentaire. Les équipes n'ayant pas terminé dans le temps défini pour l'épreuve auront une note de 0.

PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU MÉTIER

L'expert (président du jury) divise les jurés en groupe de notation pour traiter chaque section/aspect des critères de notation.

Chaque groupe de notation note les mêmes aspects sur l'ensemble des sujets d'épreuve. L'expert essaiera, dans la mesure du possible, de donner à chaque groupe de notation un même nombre de points à attribuer.

Les critères A, B, C, D sont évalués après la fin du module. La notation commencera lorsque tous les candidats ont terminé leur module.

Les critères E et F sont à évaluer en cours d'épreuve. La notation s'effectuera au fur et à mesure de l'avancement des candidats.

Toutes les mesures sont prises en utilisant les outils personnels du candidat (excepté la mesure des angles si les candidats n'ont pas de rapporteur numérique).

Les jurés s'accordent sur le fait qu'une majorité de votes est nécessaire pour :

- Modifier l'ordre ou le contenu de la compétition,
- Changer le procédé de notation (en respectant les limites spécifiées dans le présent descriptif technique),
- Modifier le barème des points attribués.

Attention : la modification du procédé de notation, du barème, de l'ordre ou du contenu des épreuves doit se faire AVANT le début de la compétition.

5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER

Tous les candidats doivent apporter et être équipés de vêtements de protection, de gants, de casque de chantier, de protection auditive (casque, bouchon d'oreilles), de protection visuelle (lunette intégrée au casque, masque et lunette), protection contre les poussières (masque adapté à la poussière de bois) et de chaussures de sécurité.

Tout l'équipement doit être en bon état de fonctionnement et esthétique.

Ils doivent également, dans tous les cas, se référer à la documentation et aux obligations spécifiques sur la politique de santé et de sécurité de la région.

6. ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX





LISTE D'INFRASTRUCTURES

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

- Règle de 3 m pour délimiter le contreplaqué ;
- Enrouleur ;
- Pelle ;
- Balai ;
- Brouette ;
- Seau 10 l et 30-40 l ;
- Bétonnière ;
- Malaxeur ;
- Aiguille vibrante ;
- Benne pour chaque déchet ;
- Cintreuse ;
- Coupe-boulons ;
- Perceuse/visseuse sans fil ;
- Scie sauteuse ;
- Scie circulaire ;
- Laser rotatif avec trépied ;
- Cône d'Abrams ;
- Matériel de coffrage manportable avec ces accessoires ;
- Matériel de coffrage complémentaire : serre-joint ; tire-pousse ;
- Plateforme de travail individuelle.

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

Taille maximum de la caisse à outils 2.4 m³

Description	Quantité	Photo
Règle alu jusqu'à 2 m (Règle de 3 m fournis sur site)	Sans limite	
Équerres menuisier, mécanicien, charpentier et maçon de différentes tailles	Sans limite	
Boite coupe d'onglet	1	
Lisseuses de différentes tailles et types	2	
Marteau de coffreur	Sans limite	
Massette	2	
Maillet	2	
Burin, pointerolle et ciseau à brique	Sans limite	
Tenaille	4	
Set de tournevis	1	
Set de ciseaux bois	1	
Caisse à outils et boite	4	
Scie à métaux avec lame de rechange	2	
Scie à buche	1	
Scie égoïne différentes dentures	4	
Scie à guichet	2	
Riflard	2	

Description	Quantité	Photo
Pied-de-biche de différentes tailles	4	
Brosse	Sans limite	
Brosse ronde	Sans limite	
Truelle	4	
Brosse métallique	Sans limite	
Serre joint à vis ou presse de différentes tailles	Sans limite	
Rabot non électrique	2	
Forêt bois (minimum 1 de 18 mm et 1 de 20 mm)	Sans limite	
Set de mèche métal	Sans limite	
Niveau à bulle et/ou niveau à bulle électronique	Sans limite	
Fil à plomb magnétique ou non	Sans limite	
Mètre ruban	Sans limite	
Réglet	Sans limite	
Mètre pliant	Sans limite	
Cordeau à tracer	2	
Fausse équerre	2	
Rapporteur d'angle électronique	2	
Crayon et craie	Sans limite	
Ruban adhésif et/ou de masquage	Sans limite	

Description	Quantité	Photo
Brosse de nettoyage	Sans limite	
Seau de 10 L	2	
Balayette et pelle	2	
Taloches différentes tailles	Sans limite	
Set de lime métal	1	
Papier à poncer	Sans limite	
Cutter avec lame de rechange	2	
Calculatrice scientifique collège non programmable	1	
Pistolet à silicone	Sans limite	
Cartouche de silicone ou mastic	3	
Lunette de protection	Sans limite	
Chaussure de sécurité		
Casque de chantier		
Protection auditive (casque, bouchon)	4	
Gants	Sans limite	
Enrouleur et rallonge	3	
Paire de tréteaux si non fournie	2	
Table de sciage si non fourni sur site Peut être fabriquée et posée sur tréteaux ou intégrée à la caisse à outils	1	

Seul l'outillage électroportatif fourni par les organisateurs pourra être utilisé sur le site de compétition.

La précision des outils utilisés est de la responsabilité du candidat.

La caisse à outils sera vérifiée par le jury tous les jours.

Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du séminaire de préparation à la compétition nationale et/ou apparaitre sur le sujet d'épreuve.

MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPÉTITION

Il sera expliqué à tous les jurés et les candidats que rien ne doit entrer ou sortir du site sans l'accord de l'expert métier. Ceci inclut tout ce qui peut être ajouté ou enlevé des caisses à outils.

Aucun gabarit préparé à l'avance ne sera accepté.

Aucun outillage électroportatif n'est autorisé sauf ceux fournis par les organisateurs à raison d'au minimum un outil pour X équipes / candidats :

- Perceuse sans fil,
- Scie sauteuse,
- Scie circulaire.

Aucun outillage pneumatique n'est autorisé pendant la compétition.

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