

Référentiel de Compétition

MÉTIER N° 03

**DÉVELOPPEMENT DE
PRODUITS INDUSTRIELS**

(en Équipe)

Soumis par :

KAUFMANN Nicolas, Expert National WorldSkills France

SAUVAL Nicolas, Expert Adjoint WorldSkills France

Benoît PROBST, et Victor SIMON, Team Leader WorldSkills France

Jean-Baptiste HENRY, Augustin PROBST, Ludovic OBER, et Quentin
BOURSIN, Equipe métier

Date : 22/07/2025

Indice A

TABLE DES MATIERES

1.NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER	3
2.CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL	4
3. LE SUJET D'ÉPREUVE	5
4. NOTATION	7
5.EXIGENCES DE SECURITE LIEES AU METIER	8
6.EQUIPEMENTS ET MATERIAUX	9

1. NOM ET DESCRIPTION DU METIER

LE NOM DU METIER EST DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS INDUSTRIELS

DESCRIPTION DU METIER

Le métier de Développement de Produits Industriels (en équipe) vise à évaluer les compétences en conception, innovation et prototypage des compétiteurs. L'épreuve repose sur la création d'un produit industriel, pensé en amont de la compétition à partir d'un cahier des charges défini par WorldSkills France, communiqué au moins six mois avant l'événement.

Le projet repose sur une approche centrée sur la conception produit, avec un prototype compact (environ 500x500x500 mm) intégrant plusieurs fonctionnalités mécaniques et cinématiques, mises en œuvre via des actionneurs simples. L'accent est mis sur la cohérence entre conception et fabrication, obligeant les équipes à optimiser chaque étape du développement pour garantir un produit fonctionnel et répondant aux exigences du cahier des charges.

L'épreuve valorise la collaboration, la créativité et la capacité d'adaptation, des qualités essentielles pour mener un projet de conception complexe dans un cadre industriel. Les compétiteurs doivent non seulement démontrer leur maîtrise des outils de conception assistée par ordinateur (CAO) et des techniques de fabrication, mais aussi être capable de réajuster rapidement leurs choix techniques pour optimiser leur produit en fonction des contraintes et des imprévus.

Ce métier se situe à l'intersection de plusieurs disciplines, notamment la conception mécanique, l'électronique appliquée et la fabrication additive ou soustractive. Il exige une solide culture technique et industrielle, tout en intégrant des enjeux contemporains comme l'éco-conception et le développement durable.

Les équipes disposent d'une liberté totale pour concevoir un produit innovant et optimisé, en intégrant des composants manufacturés standards et en concevant des pièces spécifiques à fabriquer durant la compétition. L'ensemble du processus, de la modélisation initiale à l'assemblage final, doit démontrer une approche rigoureuse du design produit, combinant esthétique, ergonomie et faisabilité technique dans le respect des moyens et des contraintes définis par le cahier des charges.

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.

COMPETENCES SPÉCIFIQUES

- Maîtrise des logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO), tels que Fusion 360.
- Techniques d'assemblage mécanique et électrique pour créer des systèmes fonctionnels et conformes aux spécifications.
- Programmation de base pour actionneurs électriques et automates simples.
- Fabrication de prototypes utilisant des procédés comme l'impression 3D ou la découpe laser.
- Capacité à diagnostiquer et résoudre des problèmes techniques liés aux prototypes industriels.
- Travail en équipe, répartition des rôles, et communication efficace au sein d'un projet collaboratif.

COMPETENCES THEORIQUES

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

- Analyse fonctionnelle et compréhension des cahiers des charges industriels.
- Propriétés des matériaux courants (métaux, plastiques, composites) et leur comportement en fabrication.
- Notions de base en électronique : circuits simples, capteurs, actionneurs et soudure électronique.
- Programmation de systèmes embarqués simples pour le contrôle des prototypes.
- Principes de cinématique et mécanique appliqués à des systèmes industriels simples.
- Connaissances en éco-conception et intégration des aspects de développement durable.
- Gestion de projet et organisation temporelle pour respecter les délais imposés.

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

Travaux pratiques

Composition des travaux pratiques :

- Tester le produit préalablement fabriqué, puis concevoir et réaliser un ou plusieurs éléments supplémentaire en réponse aux exigences du nouveau cahier des charges.
- Mener à bien les préparations et procédés de fabrication et d'assemblage requis par les modules d'évaluation de compétences métiers ;
- Travailler en équipe en organisant et optimisant les activités afin que les temps de travail soient minimisés ;
- Présenter le produit conçu et fabriqué en amont de la compétition ;
- Exécuter les instructions du jury, requises pour l'évaluation.

3. LE SUJET D'ÉPREUVE

FORMAT / STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Équipe : 2 ou 3 compétiteurs par équipe âgés de 25 ans maximum dans l'année de la compétition international.

Les coéquipiers doivent porter une identification d'équipe (comme des vêtements colorés) ou des brassards qui indiquent la région d'origine (comme le drapeau de la région par exemple).

Les candidats peuvent être étudiants (formation initiale ou apprentissage), travailler dans de grandes entreprises industrielles (usines ou leurs sous-traitants) ou dans de petites et moyennes entreprises spécialisées dans tout ou partie d'un processus de conception et de fabrication de produits industriels.

Durée totale : 28 heures sur 2 jours (14h/pers pour des équipes de 2 ou 9h20/pers pour des équipes de 3) tests et évaluations exclus + 3 heures le 3^e jour pour les tests.

Les deux premiers jours d'épreuve seront consacrés à :

- La présentation des éléments préparés en amont de la compétition, tests et évaluations
- L'étude des 30% de sujet surprise, l'adaptation du modèle de conception en conséquence (les équipes pourront venir aux épreuves avec le modèle de conception 3D et leur programmation)
- La fabrication complète et l'intégration des modules additionnels du sujet surprise

La matinée du troisième jour sera consacrée aux tests finaux en équipe du prototype ainsi que les présentations orales du projet. L'organisation de la compétition pourra varier. L'expert et expert adjoint en informeront alors les jurés et les compétiteurs en amont.

L'épreuve permettra de juger les éléments suivants :

1. **Respect du cahier des charges**
 - o Conformité du prototype aux spécifications techniques initiales.
 - o Intégration correcte des contraintes fonctionnelles et dimensionnelles.
2. **Capacité d'adaptation aux sujets surprises**
 - o Réactivité et adaptation aux modifications et nouvelles fonctionnalités imposées.
 - o Qualité des solutions techniques mises en œuvre.
3. **Conception assistée par ordinateur (CAO)**
 - o Qualité et précision des modèles 3D.
 - o Production de plans techniques exploitables pour la fabrication.
4. **Qualité de fabrication et d'assemblage**
 - o Précision et propreté des pièces fabriquées
 - o Assemblage mécanique et électrique conforme aux exigences fonctionnelles.
 - o Gestion efficace des ressources et des consommables.
5. **Gestion des ressources financières et techniques**
 - o Optimisation des consommables et des matériaux.
 - o Coût matériel
 - o Coût horaire
 - o Gestion de production (temps disponibles et dispo des matériaux et machines).
6. **Présentation et justification des choix techniques**
 - o Clarté et qualité de la présentation de la solution.
 - o Justification des choix techniques et financiers.
 - o Explication des stratégies utilisées pour répondre aux contraintes.
7. **Respect des règles de sécurité**

DISTRIBUTION / CIRCULATION DU SUJET D'EPREUVE

Le cahier des charges est fourni au minimum 6 mois avant la compétition

Au premier jour de la compétition (C1), les compétiteurs découvriront le sujet surprise, soit 30% (en valeur de points) du cahier des charges modifié afin de mesurer leur capacité à s'adapter à des variations de demande client et à collaborer pour adapter leur conception.

Les sujet surprises ne seront pas connus des jurés avant la compétition.

Les équipes arriveront aux épreuves avec :

- Leur modèle de conception 3D (fichier CAO)
- Un dossier de plans 2D et 3D complet
- Leur prototype assemblé
- Le code informatique
- Le schéma de câblage électronique

4. NOTATION

CRITERES D'EVALUATION

Répartition des points par critères.

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

Le tableau est toujours sur 100.

Domaines de compétences	NOTE		
	Judgement (si applicable)	Measurement	Total
1. Respect du cahier des charges	0	20	20
2. Capacité d'adaptation aux sujets surprise	5	25	30
3. Conception assistée par ordinateur (CAO)	1	7	8
4. Qualité de fabrication et d'assemblage	3	12	15
5. Gestion des ressources financières et techniques	0	17	17
6. Présentation et justification des choix techniques	3	5	8
7. Respect des règles de sécurités	0	2	2
....	0	0	0
Total =	12	88	100

SPECIFICATION D'EVALUATION DU METIER

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..)

C'est l'expert et l'expert adjoint qui nomment les jurés pour l'évaluation de chaque épreuve.

Afin de préserver l'égalité des compétiteurs, aucune manipulation ne pourra être faite par les jurés, seuls les compétiteurs pourront manipuler leur prototype.

5.EXIGENCES DE SECURITE LIEES AU METIER

Les concurrents doivent soigneusement se familiariser avec les consignes de sécurité concernant la sécurité électrique, la sécurité des machines et les exigences relatives aux équipements de protection individuelle et aux produits chimiques employés. Tout manquement aux règles de sécurité entraînera des sanctions pouvant aller jusqu'à la disqualification du compétiteur.

Plusieurs zones avec des règles différentes composent l'espace métier :

- Les allées de circulation : le port d'EPI n'y sont pas obligatoires. Les allées doivent être maintenues libres de tout encombrement.
- La zone vestiaire : Les personnes non équipées peuvent entrer dans l'espace métier et doivent se rendre dans le vestiaire afin de s'équiper des EPI généraux : chaussures de sécurité et pantalon de travail au minimum, avant de pouvoir accéder aux zones d'atelier.
- La salle du jury : les EPI n'y sont pas obligatoires.
- Les box des équipes : les EPI généraux doivent y être portés, aucun travail générant des projections perçage et limage compris. Lorsque les concurrents travaillent dans leur box, ils doivent s'assurer qu'aucun matériel n'interfère avec les zones adjacentes et que leurs actions ne nuisent pas à autrui.
- L'espace d'équipements communs : les EPI généraux et spécifiques à l'usage des équipements et outils doivent y être portés. Les règles de sécurité spécifiques à chaque équipement doivent être respectées. Les équipements doivent être nettoyés après chaque utilisation. Nettoyer toute projection de liquide ou de copeaux tombés sur le sol. Lors de l'usage des équipements, les autres personnes doivent laisser suffisamment d'espace pour que le candidat puisse travailler librement.
- La zone de test : les EPI généraux doivent y être portés.

6.EQUIPEMENTS ET MATERIAUX

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.

Un espace pour chaque équipe comprenant :

- 2 bureaux équipés de stations CAO – Fusion 360 - Arduino IDE - VScode - Slicer 3D
- Clef USB pour réception des documents à conserver dans l'espace métier
- 1 imprimante 3D
- 1 établi et kit d'outillage standard
- 1 station de soudure pour les composants électriques et électronique
- 1 alimentation de laboratoire (30V/3A)
- Dremel avec embouts
- Visseuse/perceuse par équipe avec jeu de forêt et taraud

Un fablab équipé de :

- 1 perceuse à colonne pour 2 équipes
- 1 cisaille manuelle
- 1 plieuse manuelle
- 1 scie à ruban
- 1 découpe laser fibre et CO2 (avec un technicien)
- 1 thermoformeuse Formech 508 DT
- Outil électroportatif
- Des équipements de métrologie

Un magasin sera mis à disposition des compétiteurs contenant :

- De la matière première pour la découpe laser
- Des bobines de filament plastique pour la fabrication additive
- De la tôle et des profilés métal
- De la visserie
- Des composants électroniques
- Des composants mécaniques standards

Tous les logiciels informatiques seront fournis et installés par Worldskills.

Un équipement de métrologie indépendant sera mis à disposition pour la mesure dimensionnelle nécessaire.

MATERIAUX, EQUIPEMENTS ET OUTILS QUE LES COMPETITEURS APPORTERONT DANS LEUR CAISSE A OUTILS

Les équipes doivent soumettre une liste du matériel qu'elles apportent au concours et la présenter au jury pour inspection avant le début de la compétition. Le jury devra alors déterminer les mesures de sécurité qui s'appliquent pour ces articles et leurs conformités.

Il est de la responsabilité des équipes de fournir tous les outils nécessaires pour les épreuves (Outils à main, portatifs, consommables associés, outils de mesure/métriologie)

Une liste d'outils standards est également communiquée aux concurrents pour permettre la réalisation des épreuves de compétences métiers. Il est de la responsabilité des équipes de se fournir ce matériel. La conception des sujets d'évaluation de compétences métiers devra se restreindre à l'utilisation de ces seuls outils standards ainsi qu'aux équipements énumérés dans la liste d'infrastructure.

La liste des outils standards pour le DPI comprend les éléments suivants :

- Jeu de tournevis (cruciformes et plats)
- Jeu de clés plates
- Jeu de clés Allen
- Maillet
- Marteau
- Pointeau
- Pince universelle
- Pince coupante
- Pince à dénuder
- Pince plate
- Limes à métaux (ronde / demi-ronde / plate)
- Scie à métaux
- Mètre ruban
- Réglet
- Pointe à tracer
- Marqueur
- Compas à pointe sèche
- Pinces étau
- Cisaille à main
- Multimètre
- Serre joint
- Ebavureuse
- Pied à coulisse
- Pince à sertir
- Cutter

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

MATERIAUX ET EQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPETITION

Tout dispositifs de stockage numérique sont interdits, y compris :

- Ordinateurs portables, tablettes
- Appareil connecté (ex : montres connectées, écouteurs sans fil, ...)
- Tout équipement disposant d'un accès à internet
- Téléphones mobiles
- Appareil photo ou caméra numériques
- Clés USB, mémoire MP3, disques durs externes
- Les lecteurs radio/CD
- Organiseurs/agendas électroniques
- Dispositifs de communication sans fil
- CD ou DVD
- Tout logiciel supplémentaire non fourni par les organisateurs.

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

Contrôle du matériel des candidats

Le matériel apporté par les concurrents fera l'objet d'un contrôle. Ceci afin d'assurer la conformité et les conditions de sécurité des outils.

Lors du contrôle, les concurrents doivent être présents et tout le matériel apporté doit être sorti des caisses à outils. Les croquis de conception doivent également être exposés. Les documents provenant de l'extérieur doivent être imprimés sur papier couleur bleu.

Durant la compétition, aucun matériel, outil, équipement, composant, matière, document, manuel, dessin ou dispositif de stockage numérique ne peut être introduit ou retiré de l'espace de concours sans validation préalable des jurés et de l'expert (Président de jury).

Si l'équipement approprié à un procédé est déjà fourni par l'organisation, les concurrents ne sont pas autorisés à utiliser un équipement similaire fourni par eux-mêmes.