Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE C6 : PILOTER UN PROJET INDUSTRIEL

SESSION 2026

Durée : 3 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE	3,0

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : MÉCAFLEX INDUSTRIE, ATELIER DE PRODUCTION, ZONE INDUSTRIELLE DE LA MOTTE, 37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE

Vous êtes chargé de piloter, pour Mécaflex Industrie, un projet de mise en place d'un poste de fraisage semi-automatique destiné à produire une série hebdomadaire de supports de capteur en aluminium. Le client interne est le service Assemblage. Le projet comprend la définition du besoin, l'implantation du poste, l'achat des équipements, la fabrication d'un lot initial de 24 pièces, la mise en service et la formation des opérateurs.

Le budget maximal autorisé est de 4 800 € HT. La mise en production est attendue au plus tard le 30 juin 2026. Le poste doit permettre de produire au moins 24 pièces conformes par semaine, avec une disponibilité hebdomadaire de 6 h 30. Les exigences de qualité, de sécurité, de traçabilité et les données de calcul figurent dans le dossier technique DT 1 à DT 3. Les durées, règles de calcul et barème présentés ici sont ceux de la présente évaluation.

Les réponses sont à rédiger sur les documents réponse DR 1 et DR 2, puis à compléter sur la copie si nécessaire. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, de leur méthode de calcul.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, exigences et conformité (5 points)

Cadrer le projet et traduire les attentes des acteurs en exigences vérifiables

À partir du contexte et des données du DT 1, formalisez le besoin du client interne et les critères de réussite du projet. Pour cette étude, les références réglementaires et normatives applicables au poste sont précisées dans le DT 2. Toute exigence retenue doit être vérifiable à la réception ou lors de la mise en service.

1.1 (2 points) Compléter le DR 1 en identifiant quatre parties prenantes du projet, leur attente principale et un moyen concret de vérifier que cette attente est satisfaite. Les parties prenantes doivent inclure le client interne et les opérateurs.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1 et du DT 2, formuler trois exigences mesurables du projet : une exigence de production, une exigence de qualité et une exigence de sécurité. Associer à chacune un critère d'acceptation et une méthode de contrôle.

1.3 (1,5 point) Indiquer deux obligations ou références techniques à intégrer à la préparation de la mise en service du poste. Pour chacune, préciser le risque ou l'enjeu qu'elle permet de maîtriser et le document de preuve à conserver dans le dossier projet.

PARTIE 2 : Étude technologique, dimensionnement et chiffrage (6 points)

Vérifier la capacité de production, préparer l'approvisionnement et établir le coût matière

Le poste doit produire 24 supports conformes par semaine. Les dimensions de la pièce, les données de coupe, les temps opératoires, les capacités et les prix sont fournis dans les DT 1 à DT 3. Pour les calculs, utiliser les formules du dossier technique et arrondir les résultats au centième lorsque cela est pertinent.

2.1 (2 points) Calculer le temps d'usinage d'un lot de 24 pièces en distinguant le temps de fraisage et le temps de manutention. Comparer le temps total obtenu à la disponibilité hebdomadaire de 6 h 30 et conclure sur la capacité du poste. Utiliser les données de coupe du DT 2.

2.2 (2 points) Déterminer le nombre de flans nécessaires pour produire le lot initial de 24 pièces avec une réserve de 10 %, puis calculer le nombre de flans pouvant être obtenu dans une tôle selon le plan de débit du DT 2. En déduire le nombre de tôles à commander et compléter la feuille de débit du DR 2.

2.3 (2 points) Calculer le coût matière imputable au lot initial si une tôle entière est achetée, puis le coût matière par pièce bonne du lot de 24 pièces. Calculer également le taux de rendement surfacique d'un flan dans le pas de débit proposé. Présenter les formules et les unités.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et pilotage du planning (5 points)

Organiser les tâches, identifier le chemin critique et définir le protocole de validation

Le planning de référence et les liens d'antériorité sont fournis dans le DT 3. Les durées sont exprimées en jours ouvrés. Les tâches peuvent être réalisées en parallèle uniquement si leurs antériorités sont satisfaites et si les ressources indiquées sont disponibles. La date de démarrage du projet est le lundi 15 juin 2026.

Tâches et antériorités du projet

Code	Tâche	Durée (jours ouvrés)	Antériorité
A	Validation du besoin et gel des spécifications	2	Aucune
B	Commande et réception des équipements	3	A
C	Aménagement de la zone et préparation des utilités	2	A
D	Installation, raccordement et sécurisation du poste	4	B et C
E	Essais, validation du lot initial et formation	1	D

Données de planification fournies dans le DT 3

3.1 (2,5 points) Calculer les dates au plus tôt de fin des tâches A à E, en jours ouvrés à partir du démarrage du projet. Déterminer la durée minimale totale du projet et le chemin critique. Indiquer la marge totale de la tâche C.

3.2 (1,5 point) La tâche D mobilise simultanément un technicien maintenance pendant 4 jours et un électricien pendant 2 jours. Calculer la charge de travail de chaque métier en heures, sur la base de 7 h 30 par jour, puis déterminer si les disponibilités du DT 3 permettent de respecter la durée planifiée. Justifier.

3.3 (1 point) Établir un protocole opératoire de validation du lot initial en quatre étapes ordonnées. Pour chaque étape, préciser au moins un contrôle ou enregistrement permettant d'autoriser le passage à l'étape suivante.

PARTIE 4 : Prévention des risques et suivi du projet (4 points)

Prévenir les risques liés au poste et suivre l'avancement avec des indicateurs partagés

La mise en service concerne un poste de fraisage avec pièce bridée, outil rotatif, arrosage, copeaux et interventions de réglage. Les éléments de prévention et les informations de suivi figurent dans le DT 2 et le DT 3. Les mesures proposées doivent être hiérarchisées : suppression ou réduction du risque à la source, protections collectives, organisation, puis protections individuelles complémentaires.

4.1 (2 points) Compléter le tableau de diagnostic du DR 2 pour deux situations dangereuses distinctes parmi les risques décrits dans le DT 2. Pour chaque situation, préciser le dommage possible, une mesure de prévention prioritaire et un moyen de vérifier l'efficacité de cette mesure avant la mise en production.

4.2 (2 points) Choisir trois indicateurs de pilotage parmi les propositions du DT 3 et définir pour chacun la formule de calcul, la fréquence de mise à jour et le seuil déclenchant une action. Les indicateurs doivent couvrir au minimum l'avancement, le coût ou les ressources, et la qualité ou la sécurité.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

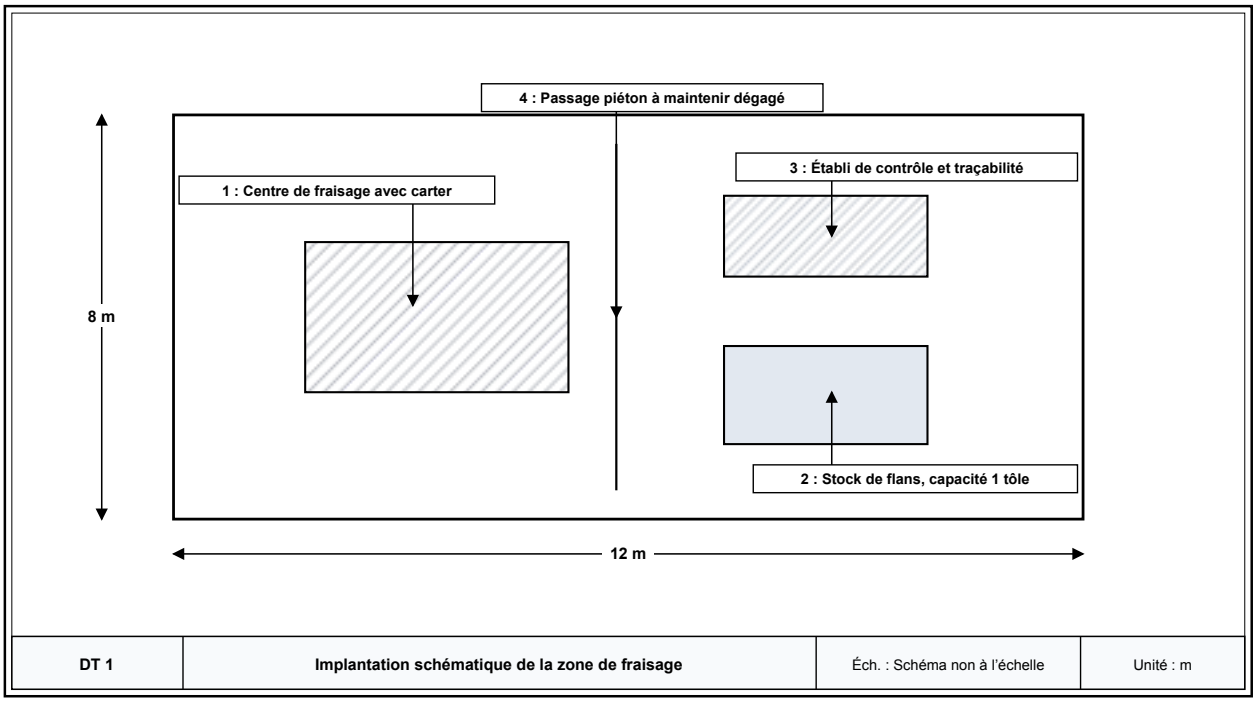
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : BESOIN, DONNÉES DE LA PIÈCE ET IMPLANTATION DU POSTE

Projet : mise en place d'un poste de fraisage semi-automatique pour la fabrication hebdomadaire de supports de capteur. Client interne : service Assemblage. Responsable projet : chef d'atelier. Lot initial : 24 pièces bonnes. Date cible de mise en production : 30 juin 2026. Budget maximal autorisé : 4 800 € HT.

Pièce : support en aluminium EN AW-5754, épaisseur nominale 10 mm après usinage. Le flan approvisionné mesure 120 mm × 80 mm × 12 mm. La pièce finie mesure 110 mm × 70 mm × 10 mm et comporte deux lumières oblongues de 12 mm × 40 mm traversantes. Les arêtes doivent être ébavurées. Critères de réception : dimensions extérieures ±0,20 mm, épaisseur 10,0 ±0,10 mm, largeur des lumières 12,0 ±0,10 mm, absence de bavure coupante et identification de chaque pièce par lot.

Le temps de manutention, chargement, bridage, débridage et contrôle visuel est de 1,50 min par pièce. La disponibilité planifiée du poste est de 6 h 30 par semaine. La densité de l'aluminium utilisée pour les estimations de masse est de 2,70 g/cm³.



DT 1	Implantation schématique de la zone de fraisage	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : m

Exigences du projet et critères de réussite

Domaine	Exigence	Critère d'acceptation
Production	Produire au moins 24 pièces bonnes par semaine	Lot de 24 pièces réalisé en 6 h 30 maximum
Qualité	Respecter les dimensions et la finition définies	Contrôle dimensionnel conforme et absence de bavure coupante
Traçabilité	Identifier le lot et conserver les résultats de contrôle	Fiche de lot renseignée et archivée
Budget	Respecter l'enveloppe d'investissement	Coût prévisionnel total inférieur ou égal à 4 800 € HT
Délai	Mettre le poste en production au plus tard le 30 juin 2026	Essais, validation et formation terminés à cette date

Cahier des charges validé par le client interne

DT 2 : DONNÉES D'USINAGE, APPROVISIONNEMENT ET RÉFÉRENCES DE PRÉVENTION

Outil : fraise carbure à 4 dents, diamètre 10 mm. Vitesse de coupe recommandée pour l'aluminium : 120 m/min. Avance par dent : 0,08 mm/dent. Longueur de parcours retenue pour le fraisage des deux lumières, approches comprises : 200 mm par pièce. Le temps de fraisage est calculé sans temps de changement d'outil ni arrêt de production.

Formules à utiliser : vitesse de rotation de broche $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$, vitesse d'avance $V_f = f_z z n$, temps de coupe en minutes $t_c = \frac{L}{V_f}$. Dans ces formules, V_c est en m/min, D en mm, f_z en mm/dent, z le nombre de dents, L en mm et V_f en mm/min.

Approvisionnement : tôle aluminium de 1 000 mm × 500 mm × 12 mm, prix unitaire 84 € HT. Le plan de débit utilise un pas de 125 mm en longueur et 85 mm en largeur, sans réutilisation des chutes pour le lot étudié. Les flans mesurent 120 mm × 80 mm. Le lot initial requiert 24 pièces bonnes et une réserve de 10 % calculée sur la quantité demandée. Pour les calculs d'approvisionnement, toute fraction de flan conduit à arrondir au nombre entier supérieur.

Références de prévention à prendre en compte : évaluation et réduction des risques conformément aux principes de la NF EN ISO 12100 ; équipement électrique des machines selon les exigences pertinentes de la NF EN 60204-1 ; exigences de conception et de mise sur le marché des machines applicables en 2026 au titre de la directive 2006/42/CE. L'employeur évalue les risques et met en œuvre les mesures nécessaires conformément aux principes généraux de prévention du Code du travail, notamment les articles L. 4121-1 et L. 4121-2. Les protections collectives, carters et dispositifs de mise à l'arrêt sont vérifiés avant les essais de production.

Paramètres et moyens techniques

Paramètre	Valeur	Unité ou précision
Vitesse de coupe recommandée Vc	120	m/min
Diamètre de fraise D	10	mm
Nombre de dents z	4	dents
Avance par dent fz	0,08	mm/dent
Longueur de parcours L	200	mm par pièce
Temps de manutention	1,50	min par pièce
Dimensions de tôle	1 000 × 500 × 12	mm
Dimensions du flan	120 × 80 × 12	mm
Pas de débit	125 × 85	mm
Prix d'une tôle	84	€ HT

Valeurs à utiliser pour les calculs et la préparation des essais

Situations dangereuses à analyser

Situation	Danger ou événement redouté	Mesure déjà prévue
Chargement et bridage	Contact avec l'outil ou démarrage intempestif pendant un réglage	Carter fermé en production ; consignation avant intervention dans la zone dangereuse
Évacuation des copeaux	Coupure ou projection lors d'un retrait manuel	Utilisation d'un crochet à copeaux et port de lunettes adaptées
Sol autour du poste	Glissade liée au liquide de coupe répandu	Kit absorbant disponible et nettoyage immédiat
Manipulation de la tôle	Pincement ou effort excessif lors du déplacement	Stockage sur support adapté et manutention à deux si nécessaire

Données relevées lors de la visite préparatoire de l'atelier

DT 3 : PLANNING, RESSOURCES, COÛTS PRÉVISIONNELS ET INDICATEURS

Planning de référence, durées en jours ouvrés : A, validation du besoin et gel des spécifications, 2 jours, sans antériorité ; B, commande et réception des équipements, 3 jours, après A ; C, aménagement de la zone et préparation des utilités, 2 jours, après A ; D, installation, raccordement et sécurisation du poste, 4 jours, après B et C ; E, essais, validation du lot initial et formation, 1 jour, après D.

Ressources de la tâche D : un technicien maintenance disponible 30 h sur la période ; un électricien disponible 15 h sur la période. La tâche nécessite le technicien pendant 4 jours et l'électricien pendant 2 jours. Une journée ouvrée vaut 7 h 30.

Coûts prévisionnels HT : centre de fraisage et installation 2 800 € ; carter et dispositifs de sécurité 650 € ; raccordement électrique et utilités 420 € ; formation initiale 360 € ; approvisionnement d'une tôle 84 €. La réserve pour aléas est fixée à 8 % du sous-total de ces coûts. La limite budgétaire est de 4 800 € HT.

Indicateurs possibles : taux d'avancement physique $\frac{\text{tâches terminées}}{\text{tâches prévues à la date}} \times 100$, écart budgétaire $\text{coût réel cumulé} - \text{coût prévisionnel cumulé}$, taux de conformité au premier passage $\frac{\text{pièces conformes au premier contrôle}}{\text{pièces contrôlées}} \times 100$, nombre d'anomalies de sécurité ouvertes, taux de tâches réalisées à la date prévue. Le tableau de bord est actualisé chaque semaine, le vendredi, par le responsable projet. Tout écart de délai supérieur à un jour ouvré, dépassement budgétaire prévisionnel ou anomalie de sécurité ouverte entraîne l'enregistrement d'une action, d'un responsable et d'une échéance.

Coûts de mise en place du poste

Poste de coût	Montant HT
Centre de fraisage et installation	2 800 €
Carter et dispositifs de sécurité	650 €
Raccordement électrique et utilités	420 €
Formation initiale	360 €
Une tôle aluminium pour le lot initial	84 €
Réserve pour aléas	8 % du sous-total
Budget maximal	4 800 €

Montants prévisionnels hors taxes

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Parties prenantes et exigences du projet, questions 1.1 et 1.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases laissées en pointillés. Les réponses doivent être formulées de manière concise et vérifiable. Ajouter des lignes si nécessaire sur la copie.

Analyse des parties prenantes

Partie prenante	Attente principale	Moyen de vérification
Client interne : service Assemblage	.....	.....
Opérateurs du poste	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

À compléter par le candidat

Exigences mesurables et critères d'acceptation

Domaine	Exigence mesurable	Critère d'acceptation	Méthode de contrôle
Production	.....	.....	.....
Qualité	.....	.....	.....
Sécurité	.....	.....	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Feuille de débit et tableau de diagnostic des risques, questions 2.2 et 4.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux ci-dessous. Pour la feuille de débit, faire apparaître les calculs intermédiaires et les unités sur la copie si l'espace est insuffisant. Pour le diagnostic des risques, traiter deux situations distinctes et proposer une mesure de prévention vérifiable avant la mise en production.

Feuille de débit du lot initial

Donnée ou résultat	Calcul ou valeur
Quantité demandée	24 pièces
Quantité avec réserve de 10 %	.....
Nombre de flans obtenus par tôle selon le pas de débit	.....
Nombre de tôles à commander	.....
Rendement surfacique d'un flan dans le pas de débit	.....

À compléter par le candidat à partir des données du DT 2

Tableau de diagnostic et de prévention

Situation dangereuse	Dommage possible	Mesure de prévention prioritaire	Vérification avant production
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.