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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro FPIR, veuillez visiter :
bacprofpir.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

FAÇONNAGE DE PRODUITS IMPRIMÉS - ROUTAGE

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : ÉTUDE D'UNE SITUATION DE PRODUCTION

Coefficient : 3 Durée : 4 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et contraintes de production (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de production (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

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

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ROUTAGE DES DOCKS, ATELIER DE FAÇONNAGE ET DE ROUTAGE, SAINT-HERBLAIN (LOIRE-ATLANTIQUE)

Vous êtes opérateur ou opératrice de production au sein de l'entreprise Routage des Docks. Le client, Mutuelle Atlantique, commande un mailing composé de trois feuillets différents, pliés au format A5, réunis dans une enveloppe C5 à fenêtre. La quantité à livrer est de **18 000 plis conformes**, prêts à être remis au transporteur au plus tard à 16 h 30.

Le flux prévu est le suivant : impression des trois feuillets sur feuilles A3, pliage en deux pour obtenir des feuillets A5, assemblage des trois feuillets, insertion dans l'enveloppe, contrôle du pli et de l'adresse, puis mise en caisses. Les caractéristiques des matériels, les données de production et les consignes de sécurité nécessaires sont fournies dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Les calculs seront présentés avec les unités, les étapes utiles et un résultat arrondi de manière adaptée à la production. Toute quantité de feuilles à approvisionner sera arrondie à l'entier supérieur.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et contraintes de production (4 points)

Exploiter le cahier des charges et vérifier l'adéquation des moyens

À l'aide du cahier des charges et des documents DT 1 à DT 3, analysez la commande avant son lancement. Les réponses doivent être justifiées à partir des données fournies.

Synthèse du cahier des charges client

Critère	Exigence
Quantité livrable	18 000 plis conformes
Composition	3 feuillets distincts par pli
Format des feuillets après pliage	A5, pli parallèle au petit côté
Enveloppe	C5 à fenêtre, fenêtre compatible avec l'adresse imprimée
Échéance transporteur	16 h 30
Conditionnement	Caisses de 500 plis, sans dépassement

Données de commande à respecter

1.1 (1,5 point) Décrire, dans l'ordre, les cinq principales opérations de production permettant d'obtenir le produit fini demandé, depuis les feuilles A3 jusqu'aux caisses de plis.

1.2 (1,5 point) À partir des formats admissibles indiqués dans le DT 1, vérifier la compatibilité du format A3 avec l'alimenteur du plieur et la compatibilité du format A5 plié avec l'assembleuse-inséreuse et l'enveloppe C5. Justifier chaque réponse par une comparaison chiffrée.

1.3 (1 point) Indiquer deux contrôles qualité à réaliser avant le démarrage de la série et préciser, pour chacun, le défaut client que ce contrôle permet de prévenir.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de production (7 points)

Déterminer les besoins matière, le rendement et la durée de fabrication

Les données de calcul sont fournies dans le DT 2. La commande porte sur 18 000 plis conformes. Chaque pli contient un exemplaire de chacun des trois feuillets. Chaque feuille A3 imprimée fournit deux feuillets identiques après massicotage et pliage. Le taux de rebut prévu au façonnage est de 2,5 % sur les feuilles engagées. Calculer séparément les besoins de chacun des trois feuillets, puis le besoin total.

Données de fabrication et de coût

Donnée	Valeur
Quantité de plis conformes demandée	18 000
Feuillets par pli	3
Feuillets A5 obtenus par feuille A3	2
Taux de rebut des feuilles engagées	2,5 %
Prix d'une feuille A3	0,082 €
Cadence nominale du plieur	9 000 feuilles A3/h
Cadence nominale de l'assembleuse-inséreuse	4 200 plis/h
Temps de réglage de l'assembleuse-inséreuse	30 min
Temps de production disponible avant enlèvement	5 h

Valeurs à utiliser pour les calculs de la partie 2, extraites du DT 2

2.1 (2 points) Calculer, pour un feuillet donné, le nombre minimal de feuilles A3 à engager afin de livrer 18 000 exemplaires conformes, en tenant compte du rendement de 97,5 % et des deux feuillets A5 obtenus par feuille A3. Donner le résultat arrondi à l'entier supérieur. En déduire le nombre total de feuilles A3 à engager pour les trois feuillets.

Utiliser la relation $N_{A3} =$
$left$
$lceil$
$dfrac N_{plis} 2 times (1 - r)$
$right$
$rceil$, où r est le taux de rebut.

2.2 (2 points) Calculer le coût d'achat des feuilles A3 engagées pour les trois feuillets. Pour un feuillet, calculer également le nombre de feuilles perdues correspondant au taux de rebut prévisionnel, à partir du nombre engagé et du nombre théorique nécessaire sans rebut. Présenter les résultats en feuilles et en euros, avec un arrondi au centime pour le coût.

2.3 (1,5 point) Calculer la durée de passage des feuilles au plieur pour le besoin total trouvé à la question 2.1, puis la durée de production des 18 000 plis à l'assembleuse-inséreuse. Ajouter le temps de réglage de cette dernière. La cadence étant exprimée en unités par heure, utiliser $t =$
$dfracNv$. Indiquer si la durée totale de pliage et d'assemblage, réglage compris, est compatible avec les 5 h disponibles.

2.4 (1,5 point) La livraison est conditionnée en caisses de 500 plis. Calculer le nombre de caisses nécessaires et le nombre de plis restant après remplissage des caisses complètes. Calculer ensuite le rendement global de la commande sous la forme $R =$
$dfracN_{plisconformes}N_{plisengagés}$
$times100$, en prenant pour nombre de plis engagés le nombre total de jeux de trois feuillets obtenus avant application du rebut, soit trois fois le nombre de feuilles A3 engagées.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Préparer les matériels, organiser le lancement et assurer la traçabilité

Vous préparez la commande avant le démarrage. Pour cette commande, chaque feuillet comporte un repère d'identification imprimé hors zone utile. Le contrôle de première pièce doit confirmer le sens du pli, l'ordre d'assemblage, la présence des trois feuillets et la lecture correcte de l'adresse à travers la fenêtre de l'enveloppe. Compléter le document réponse DR 1 et répondre aux questions.

Ordre de fabrication à préparer

Repère	Désignation	Format avant pliage	Quantité conforme à obtenir
F1	Feuillet d'information générale	A4 après massicotage, issu d'A3	18 000
F2	Feuillet des garanties	A4 après massicotage, issu d'A3	18 000
F3	Feuillet de contact	A4 après massicotage, issu d'A3	18 000
E1	Enveloppe à fenêtre	C5	18 000 plis

Références et quantités de la commande

3.1 (2 points) Compléter le DR 1 : inscrire les moyens nécessaires pour chacune des opérations, les réglages ou vérifications à effectuer avant lancement et le contrôle à réaliser sur la première pièce. Les moyens et exigences de format sont décrits dans le DT 1 et le DT 2.

3.2 (1,5 point) Rédiger un protocole de lancement en quatre étapes, depuis la vérification des matières et de l'ordre de fabrication jusqu'à l'autorisation de production en série. Faire apparaître au moins une validation de première pièce et une action de traçabilité.

3.3 (1,5 point) La fenêtre de l'enveloppe présente une tolérance de position de ± 2 mm et la position de l'adresse imprimée présente une tolérance de ± 1,5 mm. Déterminer le décalage maximal cumulé à prendre en compte dans le contrôle de concordance fenêtre-adresse. Citer le contrôle de production à effectuer et la conduite à tenir si l'adresse est partiellement masquée.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

Le travail s'effectue sur des matériels de façonnage et de routage comportant des organes mobiles, des zones de pincement et des dispositifs de coupe. Les consignes du DT 3, les notices des machines et les règles applicables du Code du travail sont à respecter. Aucun réglage ou dégagement d'incident ne doit être réalisé en neutralisant un protecteur ou une fonction de sécurité.

Situations observées dans l'atelier

Situation	Observation
A	Un opérateur tend la main vers une feuille coincée dans une zone de rouleaux en mouvement.
B	Un opérateur retire des chutes près d'un poste de coupe pendant que la machine est en cycle.
C	Un opérateur porte des protections auditives disponibles et garde les protecteurs fermés pendant la production.
D	Un opérateur redémarre après un arrêt sans vérifier que la zone est libre.

À analyser en utilisant les repères de prévention du DT 3

4.1 (2 points) Pour les situations A, B et D, identifier le risque principal et proposer une mesure immédiate de prévention adaptée. Préciser, pour la situation A, la conduite à tenir avant de retirer la feuille coincée.

4.2 (2 points) Donner quatre vérifications ou actions de prévention à effectuer avant le démarrage de la série, en couvrant au minimum les protecteurs et dispositifs de sécurité, l'état de la zone de travail et les moyens de prévention du bruit ou des manutentions.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

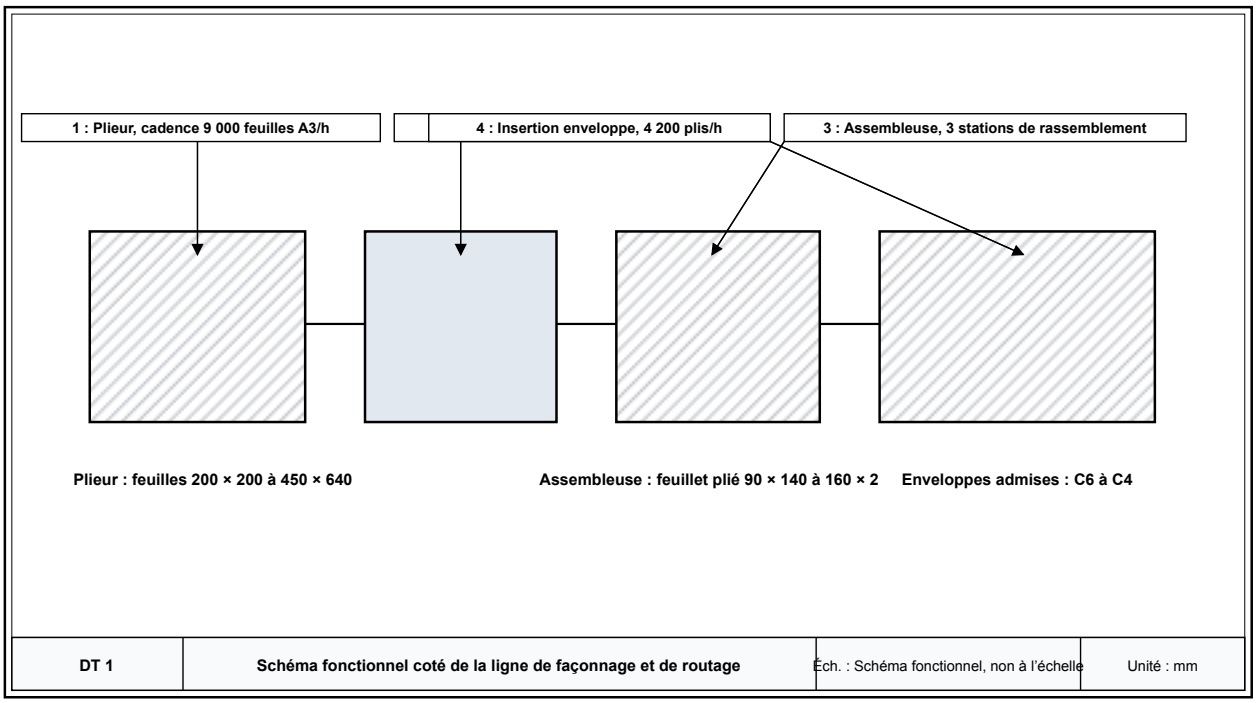
DT 1 : IMPLANTATION ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIELS DE PRODUCTION

Le schéma représente l'implantation fonctionnelle de la ligne. Il n'est pas destiné à l'implantation au sol à l'échelle. Les dimensions indiquées sur les équipements sont des données constructeur fournies pour cette étude.

Plieur : feuilles admises de 200 × 200 mm à 450 × 640 mm ; cadence nominale 9 000 feuilles A3 par heure ; réglage du pli parallèle au petit côté ; protecteurs interverrouillés sur les zones d'entraînement.

Assembleuse-inséreuse : format admis des feuillets pliés de 90 × 140 mm à 160 × 230 mm ; enveloppes admises de C6 à C4 ; cadence nominale 4 200 plis par heure ; trois stations de rassemblement disponibles, une station d'insertion et une sortie avec convoyeur de contrôle.

Poste de coupe : massicot avec protecteur mobile interverrouillé et commande bimanuelle selon la configuration de travail. La notice machine et les dispositifs de sécurité installés dans l'atelier prévalent pour toute intervention.



Implantation schématique des postes. Les cotes de format des équipements sont des caractéristiques fournies pour l'étude.

Formats normalisés utiles à la vérification

Format	Dimensions nominales
A3	297 × 420 mm
A4	210 × 297 mm
A5	148 × 210 mm
C5	162 × 229 mm

Dimensions nominales des formats papier et enveloppe utilisés dans le dossier

DT 2 : DONNÉES TECHNIQUES, MATIÈRES ET PARAMÈTRES DE FABRICATION

Le papier des trois feuillets est livré en feuilles A3 de 115 g/m². Pour le calcul de commande, le prix unitaire est de 0,082 € par feuille A3. Chaque feuille A3 est massicotée selon l'imposition de l'ordre de fabrication afin de fournir deux feuilles A4 identiques, qui sont pliées en A5.

Le taux de rebut prévisionnel au façonnage est de 2,5 % des feuilles A3 engagées. Le calcul demandé utilise un rendement matière de $1 - 0,025 = 0,975$. Il ne faut pas ajouter un second pourcentage de gâche. Les quantités de matière sont arrondies à l'entier supérieur.

Cadences nominales : plieur, 9 000 feuilles A3/h ; assembleuse-inséreuse, 4 200 plis/h. Le temps de réglage de l'assembleuse-inséreuse est de 30 min. Le temps de production disponible avant l'enlèvement est de 5 h. Ces durées sont calculées à cadence nominale, sans arrêt supplémentaire.

Fiche de données de calcul

Paramètre	Valeur	Unité ou remarque
Quantité conforme	18 000	plis
Nombre de feuillets par pli	3	feuillets différents
Rendement par feuille A3	2	feuillets A5 identiques
Taux de rebut	2,5	% des feuilles A3 engagées
Prix de la feuille A3	0,082	€ par feuille
Cadence du plieur	9 000	feuilles A3/h
Cadence d'insertion	4 200	plis/h
Réglage de l'assembleuse-inséreuse	30	min
Temps disponible	5	h
Conditionnement	500	plis par caisse

Paramètres de la commande Mutuelle Atlantique

Formules de production à utiliser

Grandeur	Formule
Feuilles A3 engagées pour un feuillet	$N_{A3} = left lceil dfrac{N_{plis}}{2 times (1 - r)} right rceil$
Durée à cadence constante	$t = dfrac{N}{v}$
Rendement global	$R = dfrac{N_{plis conformes}}{N_{plis engagés}} times 100$
Coût matière	$C = N_{A3} times p_{A3}$

Les résultats intermédiaires doivent être conservés pour justifier les réponses

DT 3 : CONSIGNES DE PRÉVENTION ET CONDUITE À TENIR SUR LES MATÉRIELS

Les consignes suivantes sont les consignes de travail applicables à la situation décrite. Elles complètent les notices des équipements et les dispositions de prévention de l'entreprise. Les interventions sur une machine sont réalisées par une personne autorisée, selon la procédure de consignation prévue par l'entreprise.

- Les protecteurs, carters et dispositifs de sécurité doivent être présents, en bon état et utilisés conformément à la notice. Il est interdit de les neutraliser ou de maintenir un interverrouillage hors service.
- Pour dégager une feuille coincée ou intervenir dans une zone dangereuse, arrêter l'équipement, empêcher tout redémarrage intempestif selon la procédure de l'entreprise et vérifier l'absence de mouvement avant intervention. En cas de besoin, demander l'intervention d'une personne autorisée.
- Ne pas retirer des chutes à proximité d'organes mobiles ou d'un outil de coupe en fonctionnement. Utiliser les outils et la méthode prévus par l'entreprise, machine arrêtée lorsque l'opération le nécessite.
- Avant un redémarrage, s'assurer que la zone est libre, que les personnes sont en sécurité et que les protecteurs sont remis en place.
- Utiliser les protections auditives mises à disposition dans la zone où elles sont requises. Adopter les gestes et moyens de manutention prévus pour les piles de papier et les caisses.
- Les principes généraux d'évaluation et de réduction des risques liés aux machines sont rappelés par la NF EN ISO 12100. Les exigences de sécurité propres aux machines d'impression et de transformation du papier sont à vérifier au regard de la notice, de la

configuration réelle et des règles applicables. Les obligations de prévention et de protection des travailleurs prévues par le Code du travail s'appliquent.

Repères de prévention par famille de risques

Risque	Situation d'exposition	Mesure de prévention attendue
Pincement ou entraînement	Accès aux rouleaux ou convoyeurs en mouvement	Ne pas accéder à la zone en marche ; arrêt et procédure d'intervention avant dégagement
Coupure	Retrait de chutes au poste de coupe	Ne pas retirer les chutes pendant le cycle ; respecter les protections et la méthode prévue
Redémarrage intempestif	Remise en marche après un arrêt ou un incident	Contrôler que la zone est libre et les protecteurs remis avant redémarrage
Bruit	Exposition en zone de production	Porter les protections auditives mises à disposition lorsque requises
Manutention	Déplacement de piles de papier et de caisses	Employer les moyens de manutention prévus et respecter les consignes de l'entreprise

Synthèse des consignes fournies pour l'étude

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Préparation de la fabrication, question 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le tableau. Indiquer les matériels ou outillages à mobiliser, les vérifications ou réglages à effectuer et le contrôle de première pièce associé à chaque opération.

Nomenclature et feuille de préparation

Opération	Matériel ou outillage nécessaire	Vérification ou réglage avant lancement	Contrôle de première pièce
Massicotage des feuilles A3 en A4	.....	.....	.....
Pliage des trois feuillets en A5	.....	.....	.....
Rassemblement des trois feuillets	.....	.....	.....
Insertion dans l'enveloppe C5	.....	.....	.....
Contrôle et mise en caisses	.....	.....	.....

À compléter par le candidat

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau de diagnostic prévention, question 4.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Pour chaque situation, renseigner le risque principal et une mesure immédiate de prévention. Pour la situation A, préciser la condition préalable au dégagement de la feuille.

Diagnostic des situations de travail

Situation	Risque principal	Mesure de prévention immédiate
A : main approchée des rouleaux en mouvement	.....	.....
B : retrait de chutes près du poste de coupe en cycle	.....	.....
D : redémarrage sans contrôle de la zone	.....	.....

À compléter par le candidat à partir du DT 3

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.