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 PLP, veuillez visiter :
bacproplp.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

PILOTE DE LIGNE DE PRODUCTION

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E33 : INTERVENTION EN CONDUITE DE LA LIGNE SUR INCIDENT, ALÉA OU DYSFONCTIONNEMENT

Coefficient : 2 Durée : 3 heures

La ligne, les équipements de protection individuelle, les documents techniques et les documents réponse sont mis à disposition dans le centre d'examen. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse de la situation et des risques (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et quantification des dangers (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation du protocole d'intervention et du mode dégradé (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, mise en sécurité et communication (6 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 CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : CONDITIONNEMENT ATLANTIQUE, ATELIER DE CONDITIONNEMENT, LA ROCHE-SUR-YON (VENDÉE)

Vous intervenez en qualité de pilote sur une ligne de conditionnement de caisses de produits secs. La ligne comprend un convoyeur d'amenage, une formeuse de caisses, un poste de fermeture pneumatique et un convoyeur de sortie. Pendant la production, un bruit de fuite d'air est entendu au poste de fermeture. Un voyant de défaut pneumatique s'allume et le cycle automatique s'interrompt. Une caisse est immobilisée à proximité du poste.

Vous devez analyser les risques pour les personnes, les biens, l'environnement et la production, puis appliquer les mesures de prévention adaptées. La mise en situation est conduite sur installation réelle ou sur simulateur représentatif, sous la surveillance de la commission. Toute action présentant un risque est réalisée selon les consignes du centre et peut être simulée à la demande de la commission.

Les seules compétences évaluées dans cette sous-épreuve sont CP09 : identifier les risques, et CP10 : appliquer les mesures de prévention. Les calculs demandés servent à étayer l'analyse des dangers et le choix des mesures de prévention. Aucun dispositif de sécurité ne doit être neutralisé ou contourné.

PARTIE 1 : Analyse de la situation et des risques (4 points)

Repérage des dangers, des situations dangereuses et des priorités de prévention

À partir du scénario et des documents DT 1 à DT 3, observez la ligne depuis une position sûre. Ne pénétrez pas dans une zone protégée et ne manipulez aucun organe avant d'avoir défini les mesures de prévention nécessaires.

Repères de l'installation et situation initiale

Repère	Équipement ou constat	État à l'arrivée
M1	Convoyeur d'amenage	Arrêt automatique
M2	Poste de fermeture pneumatique	Défaut pression et bruit de fuite d'air
M3	Convoyeur de sortie	Arrêt automatique
Z2	Zone protégée du poste M2	Accès par porte équipée d'un interverrouillage
P	Caisse immobilisée	À proximité du poste M2, position exacte visible depuis l'extérieur

Données à utiliser pour l'analyse de la situation.

1.1 (1,5 point) Identifiez au moins trois dangers présents ou possibles dans cette situation. Pour chacun, indiquez la situation dangereuse correspondante et la personne ou l'élément susceptible d'être atteint : opérateur, équipement, produit ou environnement.

1.2 (2,5 points) À l'aide de la grille de criticité du DT 2, classez les trois risques prioritaires. Pour chacun, indiquez la gravité, la probabilité, le niveau de criticité et la mesure de prévention immédiate à retenir. Justifiez la priorité donnée au risque de mouvement du vérin et au risque lié à l'énergie pneumatique résiduelle.

PARTIE 2 : Étude technologique et quantification des dangers (5 points)

Exploitation des caractéristiques de l'installation et calculs utiles à l'évaluation des risques

Les données nécessaires figurent au DT 1 et au DT 2. Les résultats des calculs doivent être accompagnés des unités. La force théorique calculée ne tient pas compte des frottements ni des pertes de pression ; elle sert à apprécier l'ordre de grandeur du danger, et non à autoriser une intervention.

Données de calcul de l'actionneur et du convoyeur

Grandeur	Valeur	Unité
Pression pneumatique nominale	0,60	MPa
Alésage du vérin de fermeture	32	mm
Vitesse du convoyeur M3 en mode réduit	0,10	m/s
Temps d'arrêt mesuré de M3	1,2	s
Débit nominal de la ligne	18	caisses/min

Valeurs relevées dans le dossier machine.

2.1 (2 points) Calculez la surface du piston de diamètre 32 mm, puis la force théorique exercée par le vérin à 0,60 MPa. Utilisez $S = \pi d^2/4$ et $F = pS$, avec $1\,\text{MPa} = 1\,\text{N/mm}^2$. Donnez le résultat en mm^2 puis en N. Expliquez en une phrase le danger que représente cette force si une personne accède à la zone de fermeture alors que le vérin peut encore être alimenté.

2.2 (2 points) Calculez la distance parcourue par le convoyeur M3 pendant son temps d'arrêt mesuré, avec $d = v \times t$. Indiquez pourquoi cette distance doit être prise en compte lors de la délimitation d'une zone sûre autour d'un convoyeur en mouvement.

2.3 (1 point) En vous appuyant sur les résultats précédents et la grille du DT 2, indiquez quel risque doit être traité en premier avant toute action sur la caisse immobilisée. Précisez le critère de décision retenu.

PARTIE 3 : Préparation du protocole d'intervention et du mode dégradé (5 points)

Choix et application d'une procédure adaptée, maintien des protections et conditions de reprise

Vous préparez l'intervention conformément au DT 3. La caisse immobilisée ne doit pas être retirée tant que les énergies dangereuses ne sont pas maîtrisées. La procédure locale prévoit qu'après intervention du personnel habilité et confirmation écrite de la remise en sécurité du poste M2, le convoyeur M3 peut être utilisé seul en mode réduit, à 0,10 m/s, avec toutes ses protections en place. La formeuse M1 et le poste M2 restent à l'arrêt. Cette autorisation ne permet ni l'accès à la zone Z2 ni le contournement d'un interverrouillage.

Étapes attendues du protocole d'intervention

Étape	Action ou vérification	Risque prévenu
1	Alerter et maintenir les personnes à distance	.....
2	Mettre la ligne en état sûr et empêcher tout redémarrage intempestif	.....
3	Faire isoler les énergies et vérifier l'absence d'énergie dangereuse avant accès	.....
4	Obtenir l'autorisation de reprise et appliquer les conditions du mode dégradé	.....

Compléter le document réponse DR 1 dans l'ordre chronologique.

3.1 (2,5 points) Complétez le DR 1 en indiquant, pour chaque étape, une action concrète adaptée à l'incident et le risque qu'elle prévient. Votre protocole doit traiter l'alerte, la mise à l'arrêt, la maîtrise des énergies, la prévention du redémarrage intempestif et la vérification avant accès.

3.2 (2,5 points) Indiquez les conditions cumulatives autorisant la reprise limitée au convoyeur M3 en mode dégradé. Précisez au moins quatre contrôles ou restrictions, dont l'état des protections, l'absence d'accès à Z2, l'autorisation de reprise et la conduite à tenir si le défaut pneumatique réapparaît. Indiquez explicitement une action interdite.

PARTIE 4 : Prévention, mise en sécurité et communication (6 points)

Application des mesures de prévention et maîtrise des risques résiduels

La commission vous demande de mettre en œuvre ou de décrire les mesures de prévention adaptées à la situation. Les manœuvres d'isolement et de vérification sont réalisées uniquement sur les organes désignés par la procédure locale et dans les limites de votre habilitation. Si une action ne peut pas être exécutée sans risque, arrêtez-vous, maintenez la zone en sécurité et alertez la personne compétente.

Éléments de contrôle avant toute reprise

Élément	État attendu	Résultat / décision du candidat
Personnes et zone Z2	Personnes hors zone, accès maîtrisé	.....
Énergies du poste M2	Isolation réalisée par personnel autorisé et absence d'énergie dangereuse vérifiée	.....
Protections et interverrouillages	En place, fonctionnels et non contournés	.....
Mode dégradé M3	Autorisation obtenue, vitesse réduite et surveillance assurée	.....

Les contrôles doivent être réalisés sans neutraliser une fonction de sécurité.

4.1 (2 points) Réalisez ou décrivez la mise en sécurité immédiate de la zone. Faites apparaître l'arrêt, l'alerte, le balisage ou la maîtrise de l'accès et les vérifications préalables à toute intervention. Signalez à la commission toute impossibilité ou anomalie observée.

4.2 (2 points) Complétez la colonne « Résultat / décision du candidat » du tableau de contrôle en formulant une décision claire pour chaque ligne : conforme et autorisé, non conforme et maintien à l'arrêt, ou intervention d'une personne compétente requise. Justifiez une décision de maintien à l'arrêt.

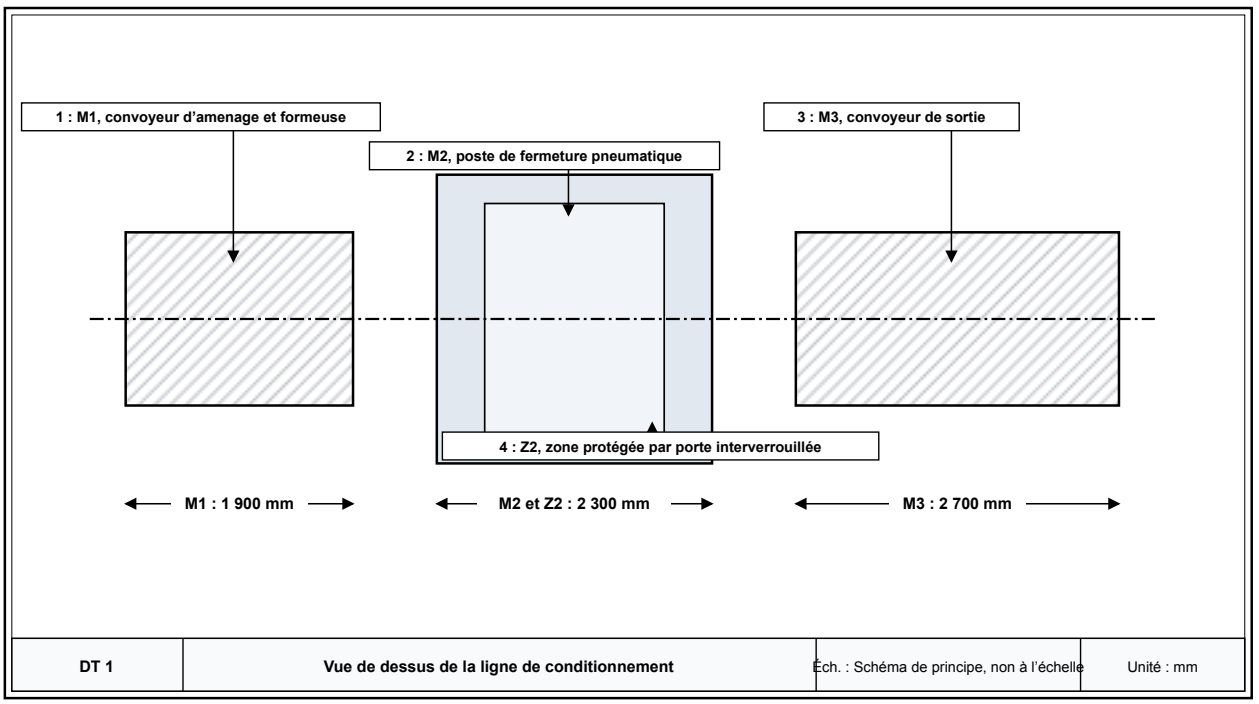
4.3 (2 points) Rédigez une transmission brève à destination du responsable de production. Elle doit mentionner le défaut constaté, les risques identifiés, les mesures déjà prises, l'état de la ligne, les restrictions de reprise et la personne ou le service à prévenir. Indiquez également les consignes à transmettre à l'équipe suivante.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : IMPLANTATION SCHÉMATIQUE DE LA LIGNE ET REPÉRAGE DES ZONES

Schéma fonctionnel de la ligne de conditionnement. Les dimensions indiquées sont des dimensions d'implantation destinées au repérage. Les carters et portes de protection doivent rester en place pendant le fonctionnement. L'accès à la zone Z2 est interdit tant que l'énergie pneumatique et les mouvements dangereux n'ont pas été maîtrisés conformément à la procédure locale.



Caractéristiques des équipements concernés

Repère	Fonction	Énergie ou protection	Observation utile
M1	Amenage et formation des caisses	Électrique et mécanique	Arrêt commandé par la ligne
M2	Fermeture de caisse par vérin pneumatique	Électrique et pneumatique	Défaut pression signalé, fuite audible
Z2	Zone du vérin et de la caisse	Porte interverrouillée	Ne pas ouvrir avant maîtrise des énergies
M3	Évacuation des caisses	Électrique	Mode réduit à 0,10 m/s autorisé seulement selon DT 3

Données du dossier machine de Conditionnement Atlantique.

DT 2 : DONNÉES DE CALCUL ET GRILLE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Les valeurs ci-dessous sont fournies pour la situation d'examen. Pour le vérin, $F = pS$, où la pression est exprimée en $\mathrm{N/mm^2}$ et la surface en $\mathrm{mm^2}$. Pour le convoyeur, la distance parcourue pendant l'arrêt est estimée par $d = v \times t$. Ces calculs ne remplacent pas l'isolement des énergies, les protections ni les vérifications prévues par la procédure.

Grille de criticité : gravité G de 1 à 4, où 1 correspond à une conséquence mineure et 4 à une blessure grave ou irréversible. Probabilité P de 1 à 4, où 1 correspond à un événement improbable en situation maîtrisée et 4 à un événement probable ou déjà amorcé. Criticité $C = G \times P$. Priorité élevée : C de 9 à 16 ; priorité modérée : C de 4 à 8 ; priorité basse : C de 1 à 3. En présence d'un danger grave et immédiat, la mise en sécurité est prioritaire quelle que soit la valeur calculée.

Références de prévention à mobiliser : principes généraux de prévention du Code du travail, notamment les articles L. 4121-1 et L. 4121-2 ; principes de conception et d'appréciation du risque des machines de l'ISO 12100 ; principes relatifs aux arrêts d'urgence de l'ISO 13850 ; équipements électriques des machines selon l'IEC 60204-1. Ces références ne remplacent pas les consignes de l'établissement ni les instructions du fabricant.

Paramètres de l'actionneur et du convoyeur

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité
Pression nominale	p	0,60	MPa
Diamètre du piston	d	32	mm
Vitesse du convoyeur M3 en mode réduit	v	0,10	m/s
Temps d'arrêt mesuré de M3	t	1,2	s
Débit nominal	Q	18	caisses/min

Valeurs nominales communiquées pour cette situation.

Aide au classement des risques

Danger à considérer	Exemple de dommage	Éléments à examiner
Mouvement du vérin	Écrasement ou pincement	Énergie résiduelle, position du vérin, accès à Z2
Fuite d'air comprimé	Projection, mouvement inattendu, bruit	Origine de la fuite, pression, possibilité de remise en pression
Redémarrage de la ligne	Heurt ou entraînement	Personnes présentes, commande de redémarrage, communication
Convoyeur en mouvement	Heurt ou entraînement	Vitesse, temps d'arrêt, distance parcourue à l'arrêt

La gravité et la probabilité sont estimées à partir de la situation observée.

DT 3 : EXTRAIT DE PROCÉDURE LOCALE : INCIDENT PNEUMATIQUE ET REPRISE LIMITÉE

Procédure d'exploitation de Conditionnement Atlantique, indice C. En cas de fuite pneumatique, de défaut de pression ou de bruit anormal : arrêter la ligne selon la commande prévue, avertir le responsable de production, maintenir les personnes hors de la zone dangereuse et empêcher toute tentative de redémarrage.

L'accès à Z2 et toute action sur un composant pneumatique sont réservés au personnel autorisé. Avant accès, les énergies concernées sont isolées selon la procédure de consignation de l'établissement, les sources de pression résiduelle sont maîtrisées et l'absence d'énergie dangereuse est vérifiée par une personne compétente. Le pilote ne répare pas un composant hors de son champ d'autorisation et ne desserre jamais un raccord sous pression.

Mode dégradé prévu : il ne peut être engagé qu'après diagnostic et autorisation du responsable de production, intervention du personnel compétent sur M2, remise en état des protections et vérification de leur fonctionnement. Seul M3 peut alors fonctionner à 0,10 m/s, sous surveillance continue et sans accès à Z2. M1 et M2 demeurent à l'arrêt. Tout bruit de fuite, défaut, mouvement inattendu, perte de protection ou doute entraîne l'arrêt immédiat et l'alerte. Aucun interverrouillage, carter ou arrêt d'urgence ne doit être neutralisé ou contourné.

Équipements de protection : chaussures de sécurité et vêtements adaptés à l'atelier. Les équipements complémentaires sont déterminés selon l'évaluation des risques et la consigne locale. Les EPI ne remplacent pas la suppression ou la maîtrise du danger.

Conditions impératives d'un mode dégradé autorisé

Condition	Exigence	Décision si non satisfaite
Diagnostic et autorisation	Défaut évalué et autorisation explicite du responsable de production	Maintenir la ligne à l'arrêt
Poste M2	Intervention réalisée par personnel compétent et M2 maintenu à l'arrêt	Interdire l'accès et la reprise
Protections	Protections en place et fonctions de sécurité opérationnelles	Maintenir la ligne à l'arrêt
Périmètre et surveillance	Personne dans Z2, surveillance continue de M3	Arrêter et sécuriser
Fonctionnement de M3	Vitesse limitée à 0,10 m/s, arrêt immédiat en cas d'anomalie	Arrêter et alerter

Toutes les conditions doivent être réunies avant la reprise limitée de M3.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Protocole d'intervention et analyse des risques, questions 1.2 et 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux à partir de vos observations, du DT 2 et du DT 3. Toute mesure proposée doit préserver les fonctions de sécurité et respecter les limites de votre autorisation.

Classement des risques

Danger et situation dangereuse	Personne ou élément exposé	G	P	C = G × P	Priorité et mesure immédiate
.....	.....	....	....	.....	.....
.....	.....	....	....	.....	.....
.....	.....	....	....	.....	.....

Protocole chronologique de mise en sécurité

Étape	Action concrète du candidat	Risque prévenu ou condition vérifiée
1. Alerter et maintenir à distance	.....	.....
2. Arrêter et prévenir le redémarrage	.....	.....
3. Faire maîtriser les énergies avant accès	.....	.....
4. Vérifier et obtenir l'autorisation de reprise	.....	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Résultats des calculs, conditions de reprise et transmission, questions 2.1 à 4.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les espaces et les tableaux. Présentez les calculs avec les unités. Pour toute condition non vérifiée, indiquez une décision de maintien à l'arrêt ou une alerte à la personne compétente.

Calculs utiles à l'évaluation des dangers

Grandeur recherchée	Calcul détaillé	Résultat avec unité	Conséquence pour la prévention
Surface du piston	.....	.....	.....
Force théorique du vérin	.....	.....	.....
Distance parcourue par M3 pendant l'arrêt	.....	.....	.....

Contrôle des conditions de reprise limitée de M3

Élément	Résultat observé ou information obtenue	Décision et justification
Personnes hors de Z2 et accès maîtrisé	.....	.....
Énergies de M2 maîtrisées par personnel autorisé	.....	.....
Protections et interverrouillages en place et fonctionnels	.....	.....
Autorisation, vitesse réduite et surveillance continue de M3	.....	.....

Transmission au responsable de production

Information à transmettre	Compte rendu du candidat
Défaut constaté et risques identifiés	.....
Mesures de prévention déjà prises et état de la ligne	.....
Restrictions de reprise et service ou personne à prévenir	.....
Consignes pour l'équipe suivante	.....

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.