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

BUT PEC

Packaging, emballage et conditionnement

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-PEC-EP1** • Durée : **2 h 30** • Coefficient : **3,0**
indicatif

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et exigences d'homologation (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, exploitation des résultats et bilan matière (5 questions) **Page 5**

3. Préparation du protocole et décision d'homologation (3 questions) **Page 8**

4. Prévention et sécurité au poste de contrôle (2 questions) **Page 10**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://butpec.fr/assets/annales/but-pec/C3 - Homologuer/2026/BUT Packaging, Emballage et Conditionnement - C3 - Homologuer - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences d'homologation

Le candidat étudie une caisse en carton ondulé avec croisillon, destinée à transporter six pots en verre de 250 g pour une conserverie. Il traduit le besoin client en exigences vérifiables et distingue les critères d'acceptation des méthodes de contrôle.

Question 1.1. Énoncez deux fonctions de service attendues de la caisse et une contrainte d'utilisation liée au transport ou au stockage. Pour chacun de ces éléments, indiquez un risque de défaillance associé.

Fonction 1 : contenir et regrouper les six pots en verre de 250 g ; une fermeture ou un fond défaillant peut entraîner leur chute ou leur perte. **Fonction 2 :** protéger les pots des chocs grâce au carton et au croisillon ; un calage insuffisant peut provoquer des bris et des fuites. **Contrainte :** supporter le transport et le stockage sur palette avec une caisse chargée de 2,10 kg ; un écrasement ou une pile instable peut endommager les pots.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contenir et protéger les six pots ; résister au transport et au stockage palettisé sans écrasement ni instabilité.

Question 1.2. Complétez le DR 1 en associant chaque exigence du cahier des charges à un contrôle ou essai pertinent. Précisez pour chaque contrôle s'il s'agit d'un essai sur matériau, d'un essai sur emballage complet ou d'une inspection du produit conditionné.

Associez chaque exigence à un contrôle adapté et indiquez si celui-ci porte sur le matériau, la caisse complète ou les pots après essai.

Exigence	Contrôle adapté	Nature du contrôle
Résistance à l'humidité	Cobb 60 s, NF EN ISO 535	Essai sur matériau
Résistance sur chant	ECT, NF EN ISO 3037	Essai sur matériau
Compression de la caisse	Compression verticale selon le protocole interne	Essai sur emballage complet
Protection des pots	Inspection visuelle après essai : casse ou fuite	Inspection du produit conditionné

Le Cobb et l'ECT caractérisent le carton, tandis que la compression évalue la tenue de la caisse montée. L'inspection porte sur l'état des pots conditionnés après sollicitation. Les seuils d'acceptation sont ceux du cahier des charges ; les normes et le protocole interne définissent les méthodes de vérification. Il faut donc distinguer le critère à respecter du moyen utilisé pour le contrôler.

DR 1 complété : matrice des contrôles

Exigence ou grandeur	Contrôle ou résultat calculé	Nature du contrôle ou unité
Résistance à l'humidité du carton	Cobb 60 s, ISO 535	Matériau
Résistance sur chant du carton	ECT, ISO 3037	Matériau
Résistance à la compression de la caisse	Compression verticale	Emballage complet
Protection des pots après essai	Inspection visuelle	Produit conditionné
Nombre théorique de caisses par feuille		caisses
Rendement matière		%
Chute de carton par caisse		m²
Coût matière par caisse		€

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cobb et ECT : matériau ; compression : emballage complet ; contrôle des pots : inspection après essai.

Question 1.3. Expliquez pourquoi les essais Cobb et ECT ne suffisent pas, à eux seuls, à démontrer l'homologation du couple emballage-produit. Donnez deux vérifications complémentaires pertinentes au regard du cahier des charges.

Le Cobb mesure l'absorption d'eau du carton et l'ECT sa résistance à la compression sur chant. Ces essais caractérisent le matériau, mais ne vérifient ni la tenue de la caisse montée et chargée, ni l'état réel des pots après sollicitation. Deux contrôles complémentaires sont nécessaires : mesurer la force maximale en compression de la caisse complète chargée selon le protocole interne, puis inspecter les six pots pour relever toute casse ou fuite. L'homologation porte sur le couple emballage-produit et exige le respect de tous les critères du cahier des charges.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Compléter les essais matériau par la compression de la caisse chargée et l'inspection des pots après essai.

2. Étude technologique, exploitation des résultats et bilan matière

Les résultats du lot pilote concernent le grammage, l'absorption d'eau Cobb, la résistance ECT, la compression des caisses complètes et l'état des pots après essai. Le candidat calcule ces grandeurs, vérifie les critères d'acceptation et établit un bilan de rendement et de coût matière.

Question 2.1. Calculez le grammage moyen des trois éprouvettes avec la relation G = m/A. Déterminez les limites basse et haute de la tolérance interne autour de 380 g/m², puis concluez sur la conformité du grammage moyen.

La surface de chaque éprouvette est de 0,0100 m². Les trois masses totalisent 11,60 g; ainsi, le grammage moyen est $G = (3,82 + 3,91 + 3,87)/(3 \times 0,0100) = 386,7$ g/m². Une tolérance de ± 5 % autour de 380 g/m² donne $380 \times 0,95 = 361$ et $380 \times 1,05 = 399$ g/m². Comme 386,7 est compris entre ces bornes incluses, le grammage moyen satisfait le critère.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Grammage moyen : 386,7 g/m². Limites : 361 à 399 g/m². Conforme.

Question 2.2. Calculez les trois valeurs de Cobb avec la relation C = (m2 - m1)/A. La surface exposée est de 100 cm², soit 0,0100 m². Comparez chaque résultat au critère et concluez.

Éprouvette	Calcul du Cobb	Résultat	Décision
1	$(5,36 - 5,10)/0,0100$	26,0 g/m²	Conforme
2	$(5,33 - 5,04)/0,0100$	29,0 g/m²	Conforme
3	$(5,39 - 5,12)/0,0100$	27,0 g/m²	Conforme

Pour chaque éprouvette, la masse absorbée est la différence entre les masses après et avant essai, rapportée à la surface exposée de 0,0100 m². Le critère s'applique individuellement : chaque résultat est inférieur ou égal à 30 g/m². Aucune moyenne ne remplace cette comparaison. Les trois éprouvettes respectent donc le critère d'absorption d'eau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cobb : 26,0 ; 29,0 et 27,0 g/m². Les trois résultats respectent le maximum de 30 g/m².

Question 2.3. Calculez l'ECT de chaque éprouvette à l'aide de ECT = Fmax/L, avec L = 0,100 m. Exprimez les résultats en kN/m et indiquez si le lot respecte la règle d'acceptation portant sur chaque éprouvette.

Pour chaque éprouvette, l'ECT est la force maximale divisée par la longueur de 0,100 m. La conversion de N/m en kN/m se fait ensuite en divisant par 1 000 : $520/0,100/1000 = 5,20$ kN/m, $490/0,100/1000 = 4,90$ kN/m et $510/0,100/1000 = 5,10$ kN/m. Le seuil de 5,0 kN/m s'applique à chaque mesure. La deuxième éprouvette est sous le seuil; la règle d'acceptation ECT n'est donc pas respectée par le lot.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ECT : 5,20 ; 4,90 et 5,10 kN/m. Une mesure est inférieure au seuil de 5,0 kN/m : contrôle non conforme.

Question 2.4. Analysez les résultats de compression des trois caisses. Appliquez le critère individuel de 1,20 kN, puis formulez la conclusion sur la conformité de ce contrôle. Ne remplacez pas la règle individuelle par une comparaison à la seule moyenne.

Le critère de 1,20 kN doit être satisfait par chaque caisse. La conformité se décide donc caisse par caisse, et non à partir de la moyenne des résultats.

- Caisse 1 : 1,24 kN, conforme.
- Caisse 2 : 1,18 kN, non conforme, car inférieure à 1,20 kN.
- Caisse 3 : 1,27 kN, conforme.

Deux caisses sur trois satisfont le seuil, mais la caisse 2 entraîne la non-conformité de ce contrôle individuel.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôle non conforme : la caisse 2 résiste à 1,18 kN, sous le minimum individuel de 1,20 kN.

Question 2.5. À partir d'une feuille de carton de 2,40 m² facturée 1,08 € et d'une consommation de 0,36 m² par caisse, calculez le nombre théorique de caisses par feuille, le rendement matière en pourcentage, la surface de chute par caisse et le coût de carton par caisse. Complétez le DR 1 avec les résultats et leurs unités.

Grandeur	Calcul	Résultat à inscrire
Caisses par feuille	$\lfloor 2,40 / 0,36 \rfloor$	6 caisses
Rendement matière	$(6 \times 0,36) / 2,40 \times 100$	90 %
Chute par caisse	$2,40 / 6 - 0,36$	0,04 m²
Coût matière par caisse	$1,08 / 6$	0,18 €

Le débit entier est retenu conformément à la règle du DT 3 : une feuille fournit six caisses complètes, sans permettre d'en découper une septième. Le rendement rapporte la surface utilisée pour ces six caisses à la surface de la feuille. La chute est calculée par caisse selon la formule fournie, puis le prix de la feuille est réparti entre les caisses produites. Inscrire ces quatre résultats dans les lignes correspondantes du DR 1.

DR 1 complété : bilan matière

Exigence ou grandeur	Contrôle ou résultat calculé	Nature du contrôle ou unité
Résistance à l'humidité du carton	.....	.....
Résistance sur chant du carton	.....	.....
Résistance à la compression de la caisse	.....	.....
Protection des pots après essai	.....	.....
Nombre théorique de caisses par feuille	..... 6 caisses	caisses
Rendement matière	..... 90 %	%
Chute de carton par caisse	..... 0,04 m²	m²
Coût matière par caisse	..... 0,18 €	€

✓ RÉPONSE À RETENIR

Par feuille : 6 caisses; rendement : 90 %; chute : 0,04 m² par caisse; coût : 0,18 € par caisse.

3. Préparation du protocole et décision d'homologation

Le lot pilote comporte 500 caisses et l'étude porte sur trois caisses prélevées au début, au milieu et à la fin du lot, ainsi que sur des éprouvettes du même carton. Le candidat organise un contrôle traçable, interprète les résultats et formule une décision d'homologation argumentée.

Question 3.1. Justifiez le prélèvement de trois caisses dans des positions différentes du lot. Indiquez deux informations de traçabilité indispensables à inscrire avant les essais et expliquez leur utilité.

Prélever au début, au milieu et à la fin du lot répartit le contrôle sur ses différentes zones et aide à repérer une variation de fabrication. Avant les essais, inscrire l'identification du lot pour relier les résultats à la production concernée, ainsi que la date et le nom de l'opérateur pour situer le contrôle et en attribuer la réalisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélèvement : début, milieu et fin du lot. Tracer l'identification du lot, la date et l'opérateur.

Question 3.2. Complétez le DR 2 en ordonnant les opérations de contrôle. Pour chaque étape, indiquez au moins un enregistrement ou une vérification permettant de garantir la traçabilité et la fiabilité des résultats.

1. Identifier le lot et vérifier les instruments. Consigner le lot, la date, l'opérateur et la vérification des instruments.
2. Prélever au début, au milieu et à la fin du lot, puis préparer les éprouvettes du même lot. Noter les positions et les codes des prélèvements.
3. Réaliser les essais matière et la compression des caisses chargées de 2,10 kg, puis inspecter les pots. Enregistrer les mesures, les conditions d'essai et les observations.
4. Comparer les résultats aux critères et statuer. Conserver le relevé comparatif et la décision motivée.

DR 2 complété : traçabilité du contrôle

Étape ou situation	Action, vérification ou mesure de prévention	Trace ou équipement attendu
Identification du lot et vérification des instruments	Identifier le lot; vérifier les instruments	Lot, date, opérateur; état des instruments
Prélèvement et préparation des éprouvettes	Prélever début, milieu et fin	Positions; codes des prélèvements
Réalisation des essais et inspection des pots	Essais matière; inspecter les pots	Mesures, conditions; observations
Comparaison aux critères et décision	Comparer aux critères; statuer	Relevé comparatif; décision motivée
Presse de compression : risque d'écrasement		
Massicot : risque de coupure		
Pot cassé : verre et contenu répandu		

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Protocole ordonné, avec prélèvements identifiés, résultats enregistrés et décision documentée.

Question 3.3. Rédigez une conclusion d'homologation du lot pilote fondée sur l'ensemble des résultats du DT 2. Citez les critères respectés, les écarts constatés et une action corrective à mener avant une nouvelle décision. Distinguez clairement la conformité d'un résultat isolé de la conformité de l'ensemble du couple emballage-produit.

Contrôle	Résultats	Bilan
Grammage moyen	386,7 g/m²	Conforme : 361 à 399 g/m²
Cobb 60 s	26 ; 29 ; 27 g/m²	Conformes : chacun ≤ 30 g/m²
ECT	5,20 ; 4,90 ; 5,10 kN/m	Non conforme : 4,90 < 5,0 kN/m
Compression des caisses	1,24 ; 1,18 ; 1,27 kN	Non conforme : 1,18 < 1,20 kN
État des pots	Pots intacts dans les trois caisses	Conforme : aucune casse ni fuite

Les résultats conformes isolément ne suffisent pas : selon le DT 2, un seul écart empêche l'homologation. Rechercher les causes des résultats ECT et compression insuffisants, renforcer le carton ou la caisse si nécessaire, puis renouveler les essais avant toute nouvelle décision.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Lot pilote non homologué : ECT à 4,90 kN/m et compression à 1,18 kN sous les seuils. Corriger puis reprendre les essais.

4. Prévention et sécurité au poste de contrôle

Les contrôles mobilisent une presse à plateaux mobiles et un massicot, et impliquent la manipulation de caisses, de pots en verre et d'éprouvettes aux arêtes coupantes. Le candidat identifie les risques, propose des mesures de prévention et décrit la conduite à tenir en cas de casse d'un pot.

Question 4.1. Pour les trois situations du tableau, indiquez une mesure de prévention adaptée à mettre en place avant ou pendant le travail : mise en place d'une caisse sous la presse, découpe d'éprouvettes au massicot et manipulation d'un pot cassé après essai. Toute proposition de neutralisation d'un protecteur ou d'intervention dans une zone dangereuse pendant le mouvement est exclue.

Situation	Mesure de prévention
Presse	Vérifier que les protecteurs et dispositifs de sécurité fonctionnent. Immobiliser les plateaux avant toute intervention dans leur zone.
Massicot	Suivre la procédure de coupe, garder le protecteur en place et éloigner les mains de la lame.
Pot cassé	Baliser la zone, ne pas saisir les éclats à mains nues et les ramasser avec un outil adapté.

Porter des chaussures de sécurité et des gants adaptés à la manutention et au risque de coupure. Ne jamais neutraliser un protecteur ni intervenir pendant un mouvement dangereux.

Mesures de prévention à reporter dans le DR 2

Étape ou situation	Action, vérification ou mesure de prévention	Trace ou équipement attendu
Identification du lot et vérification des instruments	.....	.....
Prélèvement et préparation des éprouvettes	.....	.....
Réalisation des essais et inspection des pots	.....	.....
Comparaison aux critères et décision	.....	.....
Presse de compression : risque d'écrasement	Protecteurs opérationnels ; plateaux immobilisés	.....
Massicot : risque de coupure	Massicot utilisé avec son protecteur	.....
Pot cassé : verre et contenu répandu	Baliser ; collecter avec un outil	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Presse protégée et immobilisée avant intervention ; massicot utilisé avec son protecteur ; zone balisée et verre ramassé avec un outil, sans contact à mains nues.

Question 4.2. Rédigez la conduite à tenir en cas de casse d'un pot après un essai de compression : mise en sécurité de la zone, collecte du verre, gestion du contenu répandu et enregistrement de l'incident. Mentionnez les équipements de protection adaptés.

1. Arrêter l’essai et attendre l’immobilisation complète de la presse. Sécuriser et baliser la zone ; ne pas accéder aux plateaux en mouvement.
2. Porter des gants adaptés au risque de coupure et des chaussures de sécurité. Ramasser les éclats avec une pince ou un outil, jamais à mains nues, puis les déposer dans le contenant prévu.
3. Absorber le contenu répandu et nettoyer la zone selon la procédure du laboratoire ; éliminer les déchets souillés dans le contenant approprié.
4. Consigner l’incident avec l’identification du lot et de la caisse, la date, l’opérateur, les observations de casse ou de fuite et les mesures prises.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêter et sécuriser la presse, baliser, porter des gants adaptés et des chaussures de sécurité, collecter le verre avec un outil, traiter le contenu répandu et enregistrer l’incident.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de la compétence C3 du BUT Packaging, emballage et conditionnement, session 2026, code 26-BUT-PEC-EP1, dure 2 h 30 et comporte un coefficient indicatif de 3,0. Elle porte sur l'homologation d'une caisse en carton ondulé contenant six pots en verre. Les compétences évaluées couvrent l'analyse fonctionnelle, les essais, les calculs, la traçabilité, la décision qualité et la prévention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le grammage se calcule par G = m/A ; la moyenne du lot doit être comprise entre 361 et 399 g/m² inclus.
- Le Cobb se calcule par C = (m2 - m1)/A ; chaque résultat doit être inférieur ou égal à 30 g/m².
- L'ECT se calcule par Fmax/L ; convertir les N/m en kN/m en divisant par 1 000, puis vérifier chaque résultat au seuil de 5,0 kN/m.
- Le rendement matière est R = (n × Su)/Sf × 100 ; la chute par caisse vaut Sf/n - Su et le coût unitaire est le prix de la feuille divisé par n.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les formules, les étapes de calcul et les unités, en respectant les arrondis demandés.
- Appliquer séparément les critères individuels Cobb, ECT et compression, sans les remplacer par une comparaison à la moyenne.
- Distinguer les essais sur matériau, l'essai sur emballage complet et l'inspection visuelle du produit après essai.
- Une seule non-conformité à un critère client empêche l'homologation du lot pilote ; documenter les écarts et une action corrective.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le grammage moyen et vérifier sa tolérance dans ce sujet ?

Divisez chaque masse par la surface de 0,0100 m², puis faites la moyenne des trois grammages obtenus. La tolérance de ± 5 % autour de 380 g/m² donne une plage d'acceptation de 361 à 399 g/m² inclus.

Q : Comment convertir les forces d'ECT en kN/m et vérifier le critère ?

Divisez chaque force maximale en newtons par la longueur de 0,100 m pour obtenir des N/m, puis divisez par 1 000 pour obtenir des kN/m. Comparez chaque résultat séparément au minimum de 5,0 kN/m.

Q : Comment répartir le temps et tenir compte du barème pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure 2 h 30 et vaut 20 points répartis entre les quatre parties. Tenez compte des points attribués, avancez les calculs avec leurs unités et gardez du temps pour la décision d'homologation et les questions de prévention.

Q : Quels critères déterminent la décision finale d'homologation ?

Le grammage moyen doit être compris entre 361 et 399 g/m² ; chaque Cobb doit être au plus de 30 g/m² et chaque ECT au moins de 5,0 kN/m. Chaque caisse doit atteindre 1,20 kN et aucun pot ne doit être cassé ou fuir.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butpec.fr/assets/annales/but-pec/C3 - Homologuer/2026/BUT Packaging, Emballage et Conditionnement - C3 - Homologuer - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BUT Packaging, Emballage et Conditionnement : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.