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 STAV, veuillez visiter :
bacstav.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2026
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE - SÉRIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'AGRONOMIE ET DU VIVANT

ÉPREUVE D : TERRITOIRES ET TECHNOLOGIE

Coefficient : 16 **Durée : 180 minutes**

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

Le sujet comporte **9 pages** numérotées de 1/9 à 9/9. Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

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

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : LAITERIE DES VALLONS, ATELIER DE TRANSFORMATION DE LAIT, SECTEUR DE SAINT-FLOUR, CANTAL

La Laiterie des Vallons transforme du lait cru collecté auprès d'exploitations du bassin de Saint-Flour. L'atelier étudie l'organisation d'une ligne de pasteurisation et de conditionnement de lait de consommation. Le lot étudié représente 2 400 L de lait, reçus à 6 °C. La ligne doit assurer un traitement thermique conforme au cahier des charges sanitaire, limiter les consommations d'énergie et garantir la traçabilité du lot.

Le sujet comporte deux parties. La partie 1 porte sur la compréhension des informations territoriales et des activités économiques. La partie 2 porte sur l'analyse d'un processus technologique situé dans son contexte, les choix sociotechniques associés et les enjeux de prévention. Les documents DT 1 à DT 3 sont fournis avec le sujet. Les documents DR 1 et DR 2 sont à compléter et à rendre avec la copie.

Pour les calculs, retenir la masse volumique du lait égale à 1,00 kg/L, sa capacité thermique massique égale à 4,00 kJ/(kg·°C), et négliger les pertes thermiques sauf indication contraire.

PARTIE 1 : Territoire, ressources et activités économiques (6 points)

Comprendre les données territoriales et formuler un point de vue argumenté

À l'aide du DT 1 et de vos connaissances, caractérisez les relations entre la collecte laitière, les exploitations du territoire et l'activité de transformation de la Laiterie des Vallons. Les données du tableau sont celles du bassin d'approvisionnement étudié.

Données du bassin laitier étudié

Indicateur	Valeur
Exploitations livrant à la laiterie	42
Volume collecté par an	8 400 000 L
Part du lait transformée dans le bassin	72 %
Emplois directs de la laiterie	28
Distance moyenne exploitation-laiterie	34 km
Part des exploitations engagées dans une démarche de pâturage	60 %

Données annuelles communiquées par la laiterie et les acteurs du territoire.

1.1 (1,5 point) Relevez deux caractéristiques du bassin d'approvisionnement et expliquez ce que chacune révèle sur l'organisation de la collecte ou de la transformation.

1.2 (1,5 point) Calculez le volume annuel de lait transformé dans le bassin. Présentez le calcul à partir de la relation suivante : $V_{transformé} = V_{collecté} \times \frac{p}{100}$, où p est la part transformée localement.

1.3 (1,5 point) Expliquez deux interactions entre l'activité de la laiterie et le territoire, en mobilisant au moins deux données du tableau.

1.4 (1,5 point) La laiterie envisage de renforcer ses approvisionnements locaux et de réduire l'énergie consommée par litre transformé. Formulez un point de vue argumenté sur l'intérêt et les limites de cette orientation pour le territoire. Appuyez votre réponse sur les documents et sur vos connaissances.

PARTIE 2 : Analyse du processus technologique de pasteurisation (14 points)

Caractériser les étapes du processus, analyser les choix sociotechniques et identifier les enjeux

La ligne étudiée traite un lot de 2 400 L de lait cru. Le lait est préchauffé dans un échangeur à plaques, porté à la température de pasteurisation, maintenu dans un tube de chambrage, refroidi puis dirigé vers le conditionnement. Le cahier des charges de l'atelier fixe un traitement à 72 °C pendant au moins 15 secondes, avec enregistrement continu de la température et dérivation automatique du lait si la température minimale n'est pas atteinte.

Les données nécessaires aux questions figurent dans les DT 2 et DT 3. Les calculs de puissance sont des estimations théoriques sur le lot, sans prise en compte des pertes, sauf pour le calcul utilisant le rendement de récupération thermique.

Données de production du lot

Donnée	Valeur
Volume entrant	2 400 L
Température initiale	6 °C
Température de pasteurisation visée	72 °C
Durée minimale de chambrage	15 s
Débit nominal de la ligne	3 000 L/h
Taux de perte au conditionnement	0,5 % du volume traité
Prix d'un emballage de 1 L	0,12 €

Données de l'atelier, lot de lait de consommation.

2.1 (2 points) À partir du DT 2, décrivez dans l'ordre les principales étapes du processus, depuis la réception du lait jusqu'au conditionnement. Pour chaque étape, précisez sa fonction dans le procédé.

2.2 (2 points) Complétez le tableau du DR 1 en associant à chaque étape le paramètre surveillé, le moyen de contrôle et la conséquence d'un écart au cahier des charges. Utilisez les documents techniques.

2.3 (2 points) Calculez l'énergie thermique théorique nécessaire pour élever le lot de 6 °C à 72 °C à l'aide de $Q = m \times c_p \times \Delta T$. Exprimez le résultat en kJ puis en MJ. On prendra $m = 2\,400\ \text{kg}$, $c_p = 4{,}00\ \text{kJ/(kg·°C)}$ et $\Delta T = 72 - 6$.

2.4 (1,5 point) L'échangeur récupère 85 % de l'énergie théorique de chauffage. Calculez l'énergie d'appoint à fournir pour le lot. Présentez la relation utilisée et le résultat en MJ.

2.5 (1,5 point) Calculez la durée de traitement du lot au débit nominal de la ligne. Utilisez $t = V / D$, avec V en litres et D en litres par heure. Donnez le résultat en minutes.

2.6 (1,5 point) Calculez le volume conditionné après prise en compte des pertes, puis le nombre d'emballages de 1 L nécessaires si le conditionnement s'effectue en emballages entiers. Calculez enfin le coût de ces emballages.

2.7 (1,5 point) À partir du DT 3, expliquez deux choix techniques ou organisationnels qui permettent de maîtriser les risques sanitaires et d'assurer la traçabilité du lot. Reliez chaque choix au risque maîtrisé.

2.8 (2 points) Complétez le DR 2 avec deux situations dangereuses de l'atelier, le dommage possible et une mesure de prévention adaptée. Terminez par une courte analyse des effets d'un arrêt ou d'une dérive de la ligne sur la qualité du produit, les salariés et l'organisation de l'entreprise.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : LE BASSIN D'APPROVISIONNEMENT DE LA LAITERIE DES VALLONS

La Laiterie des Vallons est implantée dans le secteur de Saint-Flour. Elle collecte du lait auprès de 42 exploitations situées dans un rayon moyen de 34 km. Sur les 8 400 000 L collectés chaque année, 72 % sont transformés dans le bassin. L'entreprise emploie 28 salariés en production, maintenance, qualité, logistique et administration. Parmi les exploitations livrant à la laiterie, 60 % déclarent être engagées dans une démarche de pâturage. Ces données décrivent un système productif reliant ressources agricoles, collecte, transformation et emplois locaux.

Une activité de transformation peut contribuer à la création de valeur et au maintien d'emplois dans un territoire. Elle dépend notamment de la disponibilité de la matière première, de la logistique, des compétences et des débouchés. Les flux de collecte et de distribution peuvent également générer des consommations d'énergie et des déplacements.

Indicateurs territoriaux et économiques

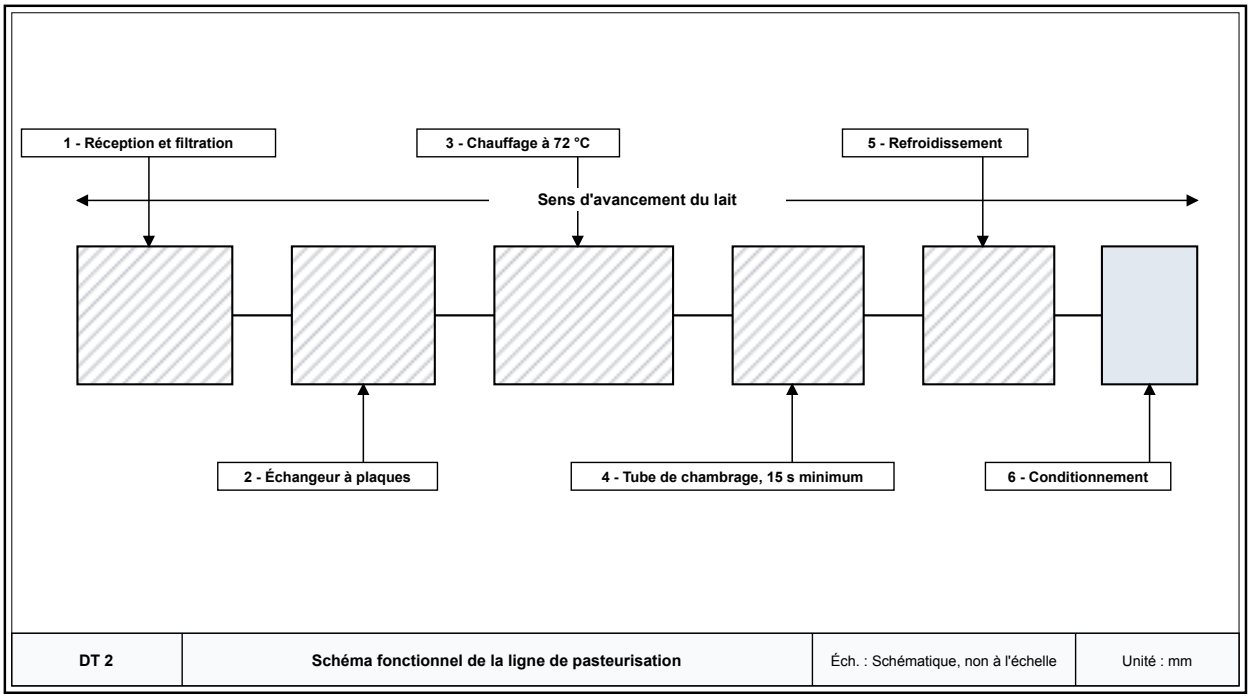
Indicateur	Valeur	Signification possible
Exploitations fournisseurs	42	Réseau d'approvisionnement agricole
Collecte annuelle	8 400 000 L	Ressource transformée par l'entreprise
Part transformée dans le bassin	72 %	Ancrage local de la transformation
Emplois directs	28	Activité économique locale
Distance moyenne de collecte	34 km	Contrainte logistique et énergétique
Exploitations engagées dans une démarche de pâturage	60 %	Choix de conduite des élevages

Source : données synthétiques communiquées par l'entreprise.

DT 2 : SCHÉMA FONCTIONNEL DE LA LIGNE DE PASTEURISATION

La ligne comprend une cuve de réception, un filtre, un échangeur à plaques, une section de chauffage, un tube de chambrage, une vanne de dérivation, une section de refroidissement et une unité de conditionnement. Le lait est préchauffé par récupération de chaleur dans l'échangeur, chauffé à 72 °C, maintenu au moins 15 secondes dans le tube de chambrage puis refroidi avant conditionnement. La vanne de dérivation renvoie le lait vers l'amont si la température enregistrée est inférieure à la consigne validée.

La représentation ci-dessous est fonctionnelle et non à l'échelle. Les repères indiquent l'ordre des équipements et les principaux flux.



Flux du lait de la réception au conditionnement. Schéma fonctionnel non à l'échelle.

DT 3 : PARAMÈTRES DE MAÎTRISE, EXIGENCES SANITAIRES ET PRÉVENTION

Repères techniques applicables à l'étude de la ligne. Le traitement thermique retenu par le cahier des charges est de 72 °C pendant au moins 15 secondes. Le règlement européen relatif à l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale reconnaît notamment, pour la pasteurisation, un traitement à 72 °C pendant 15 secondes ou un traitement équivalent permettant d'obtenir les effets attendus. Le traitement doit être suivi d'un refroidissement rapide. L'entreprise doit définir, appliquer et vérifier des procédures fondées sur les principes HACCP, conserver les enregistrements utiles et assurer la traçabilité du lot.

Le tableau présente les données de conception retenues pour le sujet. Il ne remplace pas l'analyse des risques propre à l'établissement ni les procédures de travail de l'entreprise.

Caractéristiques techniques et mesures de maîtrise

Étape ou enjeu	Paramètre ou exigence	Moyen de maîtrise	Conséquence d'un écart
Réception	Identification du fournisseur et du lot	Enregistrement de la livraison et contrôle à réception	Risque de perte de traçabilité ou d'acceptation d'un lait non conforme
Pasteurisation	72 °C pendant au moins 15 s	Sonde de température étalonnée, enregistrement continu et contrôle du temps de chambrage	Traitement insuffisant si les paramètres ne sont pas atteints
Dérivation	Retour automatique si la température est sous la consigne	Vanne de dérivation asservie à la mesure de température	Évite l'envoi au conditionnement d'un lait insuffisamment traité
Refroidissement	Refroidissement rapide après traitement	Échangeur de refroidissement et surveillance de la température en sortie	Risque de multiplication microbienne si le refroidissement est retardé
Conditionnement	Protection du produit et identification du lot	Zone et équipements nettoyés, emballages conformes, codage du lot	Risque de contamination ou de défaut de traçabilité
Prévention des risques professionnels	Risques thermiques, mécaniques, électriques et liés aux produits de nettoyage	Protections, consignation avant intervention, équipements de protection adaptés et consignes de sécurité	Brûlure, happement, électrisation ou atteinte liée aux produits chimiques

Références : règlement (CE) n° 853/2004, principes HACCP et données de conception de l'atelier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 2.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau à partir des DT 2 et DT 3. Indiquez un paramètre surveillé, un moyen de contrôle et la conséquence d'un écart pour chacune des étapes.

Tableau d'analyse des étapes et de leur maîtrise

Étape	Paramètre surveillé	Moyen de contrôle	Conséquence d'un écart
Réception du lait	.....	.....	.....
Pasteurisation et chambrage	.....	.....	.....
Dérivation	.....	.....	.....
Refroidissement et conditionnement	.....	.....	.....

À compléter par le candidat.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 2.8 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau en indiquant des situations dangereuses plausibles dans l'atelier, les dommages possibles et les mesures de prévention correspondantes. Les réponses doivent être reliées aux équipements ou opérations décrits dans le sujet.

Tableau de prévention des risques en atelier

Situation dangereuse	Dommage possible	Mesure de prévention adaptée
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Deux lignes sont 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.