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

SESSION 2026
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE - MÉTIERS DU VÉGÉTAL : ALIMENTATION, ORNEMENT ET ENVIRONNEMENT
ÉPREUVE E4 : CONDUIRE DES SYSTÈMES DE CULTURE SPÉCIALISÉE

Coefficient : 1 **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 : EARL LES SERRES DU VAL, EXPLOITATION MARAÎCHÈRE SITUÉE À BEAUFORT-EN-ANJOU (MAINE-ET-LOIRE)

Vous êtes chargé de contribuer à la conduite d'une serre de tomates destinée au marché local et à la restauration collective. L'EARL Les Serres du Val conduit une serre de 1 000 m² selon un itinéraire en sol, avec irrigation localisée et fertigation. La plantation est prévue le 15 avril et la récolte du 1er juillet au 30 septembre.

Le cahier des charges de l'exploitation fixe les objectifs suivants : installer un peuplement homogène, produire au moins 10 kg de fruits commercialisables par m², limiter les pertes par tri à 10 % de la récolte totale, suivre les apports d'eau et d'azote, privilégier la prévention et la lutte intégrée contre les bioagresseurs et garantir la sécurité des salariés.

Les données techniques nécessaires figurent dans les documents DT 1 à DT 3. Les réponses aux questions de calcul seront justifiées, avec les unités et un arrondi adapté. Le barème total est de 20 points.

PARTIE 1 : Analyse du système de culture et de ses contraintes (5 points)

Capacité C4.1 : Proposer un système de culture spécialisée dans un système de production

À partir du cahier des charges et des documents techniques, analysez la cohérence du système envisagé et les contraintes à prendre en compte avant la plantation.

1.1 (2 points) Présentez deux objectifs de production et deux contraintes de conduite auxquelles l'EARL doit répondre pour cette culture. Justifiez chaque élément par une donnée du sujet ou des documents techniques.

1.2 (1,5 point) Le choix retenu est une culture de tomate en sol sous serre, avec irrigation localisée et fertigation. Indiquez deux intérêts de ce système au regard du cahier des charges et une limite ou un risque à surveiller.

1.3 (1,5 point) Proposez deux mesures préventives à mettre en place avant ou au début de la culture pour réduire les risques de bioagresseurs. Pour chacune, précisez le risque visé et le moment de mise en œuvre.

PARTIE 2 : Implantation, besoins et résultats prévisionnels (6 points)

Capacités C4.1 et C4.3 : Dimensionner l'implantation et ajuster les apports

La serre comporte 8 rangs de 100 m. L'écartement entre rangs est de 1,25 m. Chaque rang comporte 2 lignes de plantation, avec un plant tous les 0,40 m sur chaque ligne. Les émetteurs délivrent 1,6 L par heure et par plant. Le réglage initial prévoit une irrigation de 45 minutes par jour.

Pour les calculs, utilisez notamment les relations suivantes : nombre de plants = nombre de rangs × nombre de lignes par rang × longueur d'une ligne ÷ espacement entre plants ; volume d'eau = débit par plant × durée × nombre de plants ; masse d'azote = concentration × volume d'eau.

Données de calcul de la culture

Paramètre	Valeur	Unité
Surface de la serre	1 000	m²
Nombre de rangs	8	rangs
Longueur d'un rang	100	m
Lignes de plantation par rang	2	lignes
Espacement entre plants sur une ligne	0,40	m
Débit de l'émetteur par plant	1,6	L/h
Durée journalière d'irrigation prévue	45	min/jour
Concentration cible de la solution nutritive en azote	120	mg/L
Teneur en azote du fertilisant soluble	15	%
Prix du fertilisant soluble	1,35	€/kg
Prix d'un plant greffé	0,42	€/plant

Données de l'EARL Les Serres du Val et consignes de conduite retenues pour le sujet.

2.1 (2 points) Calculez le nombre total de plants à installer et la densité de plantation en plants par m². Présentez les étapes de calcul et indiquez les unités.

2.2 (2 points) Calculez le volume d'eau apporté à l'ensemble de la serre pendant une journée d'irrigation de 45 minutes. À partir de la concentration cible de 120 mg d'azote par litre, calculez la masse d'azote nécessaire pour cette journée, puis la masse de fertilisant à 15 % d'azote correspondante. Utilisez les relations $V = q \times t \times N$, $m_N = C_N \times V$ et $m_F = m_N / 0,15$. Convertissez les unités nécessaires.

2.3 (1 point) À partir du nombre de plants calculé en 2.1, calculez le coût d'achat des plants. Calculez également le coût du fertilisant nécessaire pour une semaine de conduite à l'apport journalier calculé en 2.2, en considérant 7 jours identiques. Présentez les deux montants séparément.

2.4 (1 point) Le rendement total prévisionnel est de 12 kg/m² et le taux de fruits écartés au tri est estimé à 8 %. Calculez la récolte totale de la serre, la masse écartée et la masse commercialisable. Indiquez si l'objectif de 10 kg/m² commercialisables est atteint.

PARTIE 3 : Coordination des interventions et ajustement de l'itinéraire (5 points)

Capacités C4.2 et C4.3 : Coordonner et ajuster les interventions techniques en sécurité

Vous devez organiser les opérations de plantation et de début de culture. Le planning doit prendre en compte la préparation du sol, la vérification du réseau d'irrigation, la plantation, le contrôle de la reprise et le suivi des bioagresseurs. Les données de suivi et les seuils de vigilance figurent dans le DT 3.

3.1 (2 points) Établissez un ordre logique pour les cinq interventions suivantes : préparation du sol, contrôle du réseau d'irrigation, plantation, vérification de la reprise, première observation sanitaire. Justifiez deux dépendances entre interventions et précisez un point de coordination avec l'équipe de travail.

3.2 (1,5 point) Rédigez un protocole synthétique de mise en route de la fertigation pour une journée. Il doit faire apparaître au minimum la vérification du matériel, le calcul ou la préparation de la quantité de fertilisant, le contrôle pendant l'irrigation et l'enregistrement de l'intervention. Appuyez-vous sur les données de la partie 2.

3.3 (1,5 point) Lors du suivi, le volume d'eau mesuré par plant atteint 1,2 L par jour, mais la température sous serre dépasse le seuil de vigilance du DT 3. Proposez deux actions d'ajustement de la conduite, dont une portant sur l'irrigation ou le climat et une portant sur le suivi de la culture. Précisez les contrôles à effectuer avant de modifier durablement le programme.

PARTIE 4 : Prévention des risques professionnels et protection de la culture (4 points)

Capacité C4.2 : Assurer la coordination des interventions techniques en sécurité

Les interventions se déroulent sous serre, avec manutention de plants et de caisses, circulation d'équipements et utilisation d'un fertilisant soluble. Les informations de prévention et les consignes de l'entreprise sont données dans le DT 3.

4.1 (2 points) Identifiez deux risques professionnels liés aux interventions décrites. Pour chacun, indiquez une mesure de prévention adaptée, en distinguant si possible l'organisation du travail et la protection individuelle.

4.2 (1,5 point) Indiquez les précautions à prendre lors de la préparation et de l'utilisation du fertilisant soluble. Votre réponse doit mentionner la consultation des informations de sécurité, les équipements de protection adaptés et la conduite à tenir en cas de projection.

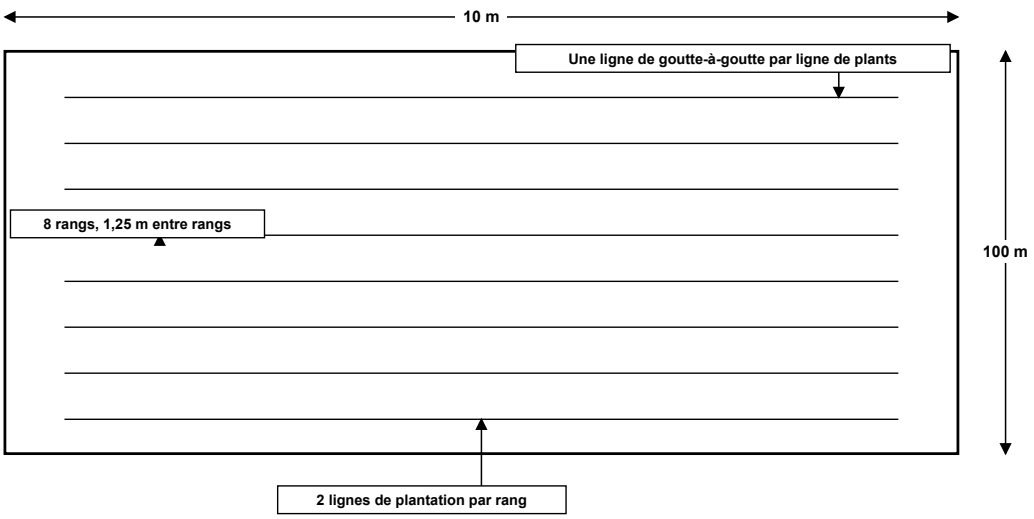
4.3 (0,5 point) Indiquez une information de traçabilité à enregistrer après l'irrigation fertilisante et justifiez son utilité pour l'évaluation a posteriori du système de culture.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : IMPLANTATION DE LA CULTURE SOUS SERRE

La serre étudiée mesure 100 m de longueur sur 10 m de largeur, soit une surface de 1 000 m². Elle comporte 8 rangs de culture parallèles à la longueur de la serre. Chaque rang reçoit 2 lignes de plantation. L'espacement entre rangs est de 1,25 m. Les plants sont espacés de 0,40 m sur chaque ligne. Un émetteur de goutte-à-goutte est positionné au droit de chaque plant. Le schéma est représentatif de l'organisation générale et n'est pas à l'échelle.



DT 1	Plan schématique de la serre et des rangs de culture	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : m

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET DONNÉES DE CONDUITE

Les données ci-dessous sont les consignes de calcul et les paramètres de conduite retenus par l'exploitation pour le cas étudié. Elles s'appliquent aux questions du sujet. Pour convertir une durée exprimée en minutes en heures, divisez par 60. Pour convertir les milligrammes en kilogrammes, divisez par 1 000 000. La masse de fertilisant se calcule à partir de sa fraction massique d'azote : $m_F = m_N / 0,15$.

Paramètres d'implantation, d'irrigation et de fertilisation

Élément	Valeur ou consigne	Unité ou précision
Surface de serre	1 000	m²
Rangs de culture	8 rangs de 100 m	par serre
Lignes de plantation	2	par rang
Espacement des plants	0,40	m sur la ligne
Débit nominal par émetteur et par plant	1,6	L/h
Durée journalière d'irrigation de référence	45	min
Concentration cible en azote de la solution nutritive	120	mg/L
Fertilisant soluble	15 % d'azote	fraction massique
Prix du fertilisant soluble	1,35	€/kg
Prix du plant greffé	0,42	€/plant

Fiche technique de la culture de tomate sous serre.

DT 3 : SUIVI CULTURAL, SEUILS DE VIGILANCE ET CONSIGNES DE PRÉVENTION

Le suivi de la culture repose sur des observations régulières et consignées : homogénéité de reprise, état hydrique du sol, fonctionnement des émetteurs, température sous serre, présence de ravageurs ou symptômes de maladie, interventions réalisées et volumes d'eau apportés. Une observation isolée ne suffit pas à modifier durablement les consignes d'irrigation : vérifier d'abord l'humidité du sol à plusieurs emplacements, le débit réel des émetteurs et les prévisions climatiques.

Pour le cas étudié, l'entreprise fixe un seuil de vigilance de 30 °C sous serre. Au-delà de ce seuil, l'équipe contrôle l'aération, l'ombrage lorsqu'il est disponible, l'humidité du sol et l'état des plants, puis adapte la conduite après vérification. La règle de prévention de l'entreprise est de privilégier les mesures agronomiques et la lutte intégrée, en s'appuyant sur l'identification des organismes observés et sur un suivi régulier.

Les tâches sont organisées conformément aux obligations générales de prévention du Code du travail. Avant toute manipulation d'un fertilisant, le salarié consulte l'étiquette et la fiche de données de sécurité, porte les équipements de protection qui y sont indiqués, évite la production de poussières et dispose d'un accès à l'eau pour le rinçage en cas de projection. En cas de projection dans les yeux ou sur la peau, rincer immédiatement et appliquer les consignes de la fiche de données de sécurité. Les charges sont manutentionnées en limitant les ports manuels, en utilisant les aides disponibles et en gardant les voies de circulation dégagées.

Repères de suivi et de prévention

Point contrôlé	Repère ou action attendue	Trace à conserver
Température sous serre	Seuil de vigilance : 30 °C	Relevé daté et heure
Irrigation	Contrôler humidité du sol et débit réel des émetteurs avant ajustement durable	Durée, volume estimé, observations
État sanitaire	Observer régulièrement et identifier avant de décider d'une intervention	Organisme ou symptôme observé, localisation
Fertilisant soluble	Consulter étiquette et fiche de données de sécurité, porter les protections indiquées	Produit, quantité, date et opérateur
Manutention et circulation	Utiliser les aides disponibles, garder les passages dégagés	Consigne donnée à l'équipe

Consignes opérationnelles fournies par l'exploitation pour cette situation.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 2.1 à 2.4

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau. Faites apparaître les calculs et les unités dans la dernière colonne ou sur votre copie en faisant référence au numéro de ligne.

Calculs d'implantation et de résultats prévisionnels

Résultat demandé	Valeur	Calcul et unité
Nombre total de plants	.....	.....
Densité de plantation en plants/m²	.....	.....
Volume d'eau par jour pour la serre	.....	.....
Masse d'azote par jour	.....	.....
Masse de fertilisant par jour	.....	.....
Coût des plants	.....	.....
Coût du fertilisant pour 7 jours	.....	.....
Récolte totale prévisionnelle	.....	.....
Masse écartée au tri	.....	.....
Masse commercialisable et atteinte de l'objectif	.....	.....

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 : questions 3.1 et 3.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les étapes du planning dans l'ordre retenu. Pour chaque étape, indiquez le contrôle ou la consigne de coordination nécessaire. Complétez ensuite la ligne de préparation de la fertigation en vous appuyant sur vos calculs.

Planning des interventions et préparation de la fertigation

Rang	Intervention	Contrôle, consigne ou donnée à renseigner
.....	Préparation du sol	.....
.....	Contrôle du réseau d'irrigation	.....
.....	Plantation	.....
.....	Vérification de la reprise	.....
.....	Première observation sanitaire	.....
Fertigation	Quantité de fertilisant à préparer pour une journée	.....
Fertigation	Contrôles pendant l'intervention et données à enregistrer	.....

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.