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

Épreuve E5 : Conduire des expérimentations

Session 2026 • Code sujet : **26-BTSA-ACD-E5** • Durée : **150 minutes** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Concevoir et sécuriser le dispositif expérimental** (3 questions) — **Page 3**
2. **Préparer les interventions et l'acquisition des données** (3 questions) — **Page 5**
3. **Exploiter les résultats de l'essai factoriel** (4 questions) — **Page 8**
4. **Suivre et apprécier un système de culture dans la durée** (4 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsaacd.fr/assets/annales/btsa-acd/E5 - Conduire des expérimentations/2026/BTSA ACD - E5 - Conduire des expérimentations - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Concevoir et sécuriser le dispositif expérimental

L'exploitation agricole du Val de Sèvre prépare un essai factoriel en blocs sur blé tendre d'hiver, croisant la présence d'un couvert végétal et deux niveaux de fertilisation azotée. Le dossier technique décrit les modalités, les dimensions des parcelles, les quatre blocs et la randomisation des traitements.

Question 1.1. Identifier les deux facteurs étudiés et leurs modalités, puis préciser la variable mesurée qui sert à comparer les combinaisons expérimentales.

Le premier facteur est la présence du couvert végétal, avec deux modalités : absent (C0) ou présent (C1). Le second est la fertilisation azotée : niveau standard de 160 kg N/ha (N160) ou niveau réduit de 120 kg N/ha (N120). Leur croisement donne quatre combinaisons, M00, M01, M10 et M11. La variable mesurée est la masse de blé récoltée à 15 % d'humidité sur 10 m² par parcelle, convertie en rendement pour comparer les combinaisons, en t/ha.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Facteurs : couvert C0/C1 et fertilisation N160/N120. Variable mesurée : masse récoltée, exprimée en rendement en t/ha.

Question 1.2. Indiquer l'unité expérimentale et le nombre de répétitions par combinaison. Calculer le nombre total de parcelles et la surface totale effectivement semée, hors allées.

Élément	Calcul	Résultat
Unité expérimentale	Une parcelle de 10 m × 2 m	20 m²
Répétitions par combinaison	Une dans chacun des 4 blocs	4
Nombre total de parcelles	4 combinaisons × 4 blocs	16
Surface semée	16 × 20 m²	320 m²

Chaque parcelle est une unité expérimentale. La surface totale exclut les allées et les bordures.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Une parcelle de 20 m² par unité expérimentale, 4 répétitions par combinaison, soit 16 parcelles et 320 m² semés.

Question 1.3. Expliquer l'intérêt de répartir les quatre combinaisons dans chacun des blocs et de randomiser leur position dans chaque bloc. Citer deux sources de variation ou de biais que ce dispositif cherche à limiter ou à révéler.

Chaque bloc reçoit les quatre combinaisons, ce qui permet de les comparer dans des conditions locales similaires et de tenir compte des différences entre zones du champ. La randomisation de leur position évite qu'un traitement soit systématiquement associé à un emplacement particulier ; elle réduit ainsi les biais d'affectation et rend les comparaisons plus fiables.

- L’hétérogénéité de fertilité ou de profondeur du sol peut être limitée par les blocs.
- Les variations d’humidité ou de pente peuvent influencer les résultats et être distinguées de l’effet des traitements grâce au dispositif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les blocs prennent en compte l’hétérogénéité du champ; la randomisation limite les biais d’emplacement et renforce la fiabilité des comparaisons.

2. Préparer les interventions et l’acquisition des données

Les quantités de semences de couvert et d’engrais sont à préparer pour les parcelles concernées par chaque modalité, à partir des surfaces et doses du dossier technique. Il faut également proposer une séquence de travail et une vérification permettant de sécuriser l’implantation et la comparaison des traitements.

Question 2.1. Calculer la masse de semences de couvert nécessaire pour l’ensemble des parcelles avec couvert, en intégrant la réserve de 10 % prévue au DT 2. Présenter le calcul en kilogrammes et arrondir au centième de kilogramme.

Le couvert concerne les huit parcelles C1, soit 8 × 20 = 160 m². La dose de 25 kg/ha est majorée de 10 % pour intégrer la réserve, puis ramenée à cette surface avec 1 ha = 10 000 m².

Surface concernée	Dose avec réserve	Calcul	Quantité
160 m²	25 × 1,10 = 27,5 kg/ha	27,5 × 160 / 10 000	0,44 kg

Ces valeurs complètent la ligne « Semences de couvert avec réserve » du DR1.

DR1 complété : semences de couvert

Nomenclature des quantités à préparer

Élément calculé	Surface concernée (m²)	Dose ou donnée de calcul	Quantité calculée
Semences de couvert avec réserve	160 m²	25 kg/ha × 1,10	0,44 kg
Engrais 33,5 % N pour les parcelles N160			
Engrais 33,5 % N pour les parcelles N120			
Masse totale d’engrais			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévoir 0,44 kg de semences de couvert, réserve de 10 % incluse, pour les parcelles C1.

Question 2.2. Calculer la masse d’engrais à 33,5 % d’azote nécessaire pour les parcelles recevant 160 kg N/ha, puis pour celles recevant 120 kg N/ha. Donner également la masse totale d’engrais à prévoir et présenter les résultats au centième de kilogramme.

Chaque niveau d’azote concerne huit parcelles de 20 m², soit 160 m². Pour chaque dose, calculer d’abord la masse d’azote apportée sur cette surface, puis la diviser par le titre de l’engrais, 0,335. Le total correspond à la somme des masses d’engrais des deux modalités.

Modalité	Calcul de l’azote	Calcul de l’engrais à 33,5 % N	Quantité
N160	160 × 160 / 10 000 = 2,56 kg N	2,56 / 0,335	7,64 kg
N120	120 × 160 / 10 000 = 1,92 kg N	1,92 / 0,335	5,73 kg
Total		7,64 + 5,73	13,37 kg

Les quantités sont arrondies au centième de kilogramme.

DR1 complété : calculs des masses d’engrais

Nomenclature des quantités à préparer

Élément calculé	Surface concernée (m²)	Dose ou donnée de calcul	Quantité calculée
Semences de couvert avec réserve	.....	.....	.....
Engrais 33,5 % N pour les parcelles N160	..... 160 m²	..... 160 kg N/ha ; 2,56 kg N	..... 7,64 kg
Engrais 33,5 % N pour les parcelles N120	..... 160 m²	..... 120 kg N/ha ; 1,92 kg N	..... 5,73 kg
Masse totale d’engrais	.....	..... Somme des deux masses	..... 13,37 kg

✓ RÉPONSE À RETENIR

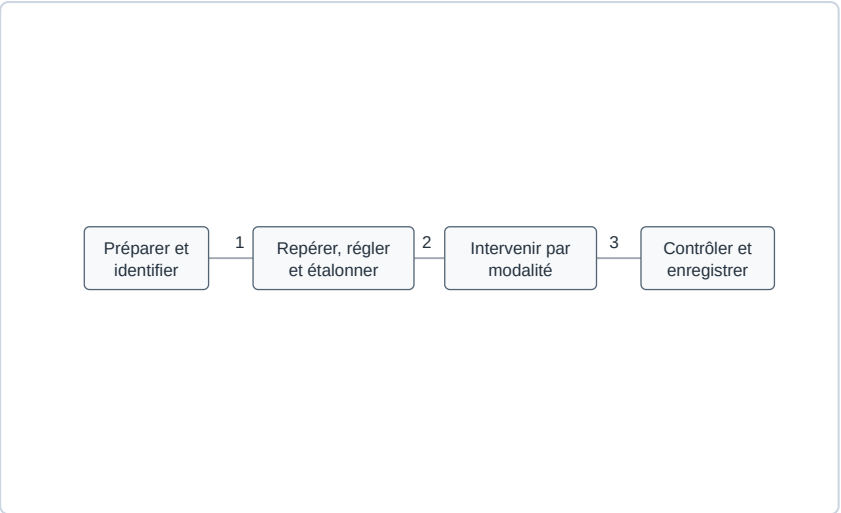
Prévoir 7,64 kg pour N160 et 5,73 kg pour N120, soit 13,37 kg d’engrais au total.

Question 2.3. Proposer une séquence de quatre opérations, de la préparation du matériel à l’enregistrement des données, permettant de sécuriser l’implantation et la comparaison des modalités. Indiquer une vérification utile à réaliser avant chaque intervention d’épandage.

1. Préparer et nettoyer le semoir et l’épandeur ; vérifier leur état, puis identifier les semences et les engrais.
2. Repérer et étiqueter les parcelles selon le plan ; régler et étalonner le matériel à la dose prévue.
3. Intervenir uniquement sur les parcelles concernées, en respectant les modalités et en évitant les mélanges ; nettoyer le matériel entre produits si nécessaire.
4. Contrôler l’implantation et enregistrer immédiatement la date, la parcelle, la modalité, la dose et les observations.

Avant chaque épandage, vérifier l’identité du produit et de la parcelle, ainsi que le réglage et l’étalonnage du débit.

Séquence sécurisée des interventions



Avant chaque épandage, vérifier produit, parcelle, réglage et étalonnage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Préparer et identifier le matériel, étalonner, épandre selon les modalités, puis contrôler et enregistrer l'intervention.

3. Exploiter les résultats de l’essai factoriel

Le dossier technique fournit les masses récoltées à 15 % d’humidité pour les quatre combinaisons expérimentales, sur une surface utile de 10 m² par parcelle. Les résultats doivent être convertis en rendements, comparés par des effets et un contraste, puis interprétés avec prudence.

Question 3.1. Calculer le rendement moyen de chacune des quatre combinaisons M00, M01, M10 et M11, en t/ha. Reporter les résultats avec deux décimales.

Sur 10 m², 1 kg récolté correspond numériquement à 1 t/ha. On calcule donc la moyenne des quatre récoltes de chaque combinaison.

Combinaison	Calcul de la moyenne (t/ha)	Rendement moyen (t/ha)
M00	(7,8 + 7,2 + 8,0 + 7,6) / 4	7,65
M01	(7,4 + 7,0 + 7,6 + 7,1) / 4	7,28
M10	(8,2 + 7,8 + 8,4 + 8,0) / 4	8,10
M11	(7,9 + 7,5 + 8,1 + 7,7) / 4	7,80

Rendements exprimés à 15 % d’humidité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

M00 : 7,65 ; M01 : 7,28 ; M10 : 8,10 ; M11 : 7,80 t/ha.

Question 3.2. À partir des moyennes obtenues, calculer l’effet moyen de la présence du couvert, l’effet moyen du niveau réduit d’azote par rapport au niveau standard, puis le contraste d’interaction défini par (M11 - M10) - (M01 - M00). Exprimer les résultats en t/ha et préciser leur signe.

L’effet du couvert compare la moyenne de C1 à celle de C0. L’effet de l’azote réduit compare N120 à N160. Les calculs utilisent les moyennes non arrondies, soit 7,275 t/ha pour M01.

Couvert : $(8,10 + 7,80)/2 - (7,65 + 7,275)/2 = +0,4875$ t/ha.
Azote réduit : $(7,275 + 7,80)/2 - (7,65 + 8,10)/2 = -0,3375$ t/ha.
Interaction : $(7,80 - 8,10) - (7,275 - 7,65) = +0,075$ t/ha.

Le couvert est associé à une hausse moyenne, N120 à une baisse moyenne, et le contraste d’interaction est positif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Effet du couvert : +0,49 t/ha ; effet de N120 : -0,34 t/ha ; interaction : +0,08 t/ha.

Question 3.3. **Pour la combinaison M00, calculer la moyenne, l'écart-type de population des quatre observations et le coefficient de variation en pourcentage. Arrondir le coefficient de variation à une décimale.**

Pour M00, la moyenne est $(7,8 + 7,2 + 8,0 + 7,6)/4 = 7,65$ t/ha. L'écart-type de population, calculé avec $n = 4$, vaut $s = \sqrt{[(7,8 - 7,65)^2 + (7,2 - 7,65)^2 + (8,0 - 7,65)^2 + (7,6 - 7,65)^2]/4} = 0,296$ t/ha. Ainsi, $CV = (s/7,65) \times 100$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> M00 : moyenne 7,65 t/ha ; écart-type de population 0,296 t/ha ; CV = 3,9 %.

Question 3.4. **Formuler une conclusion agronomique prudente à partir des rendements observés. Indiquer pourquoi ces seuls résultats descriptifs ne suffisent pas à affirmer qu'une différence est statistiquement significative.**

Les rendements moyens sont plus élevés avec couvert qu'en son absence (+0,49 t/ha en moyenne). La fertilisation réduite est associée à une moyenne inférieure (-0,34 t/ha), avec un écart qui varie selon la présence du couvert. Ces tendances décrivent les parcelles et les conditions de cet essai.

- Les quatre répétitions laissent une variabilité expérimentale à prendre en compte.
- Une analyse adaptée au dispositif en blocs doit estimer l'erreur expérimentale et tester les effets avant de conclure à une différence significative.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le couvert est associé à un rendement moyen supérieur dans cet essai, mais la significativité de l'écart n'est pas établie.

4. Suivre et apprécier un système de culture dans la durée

Le dossier compare, de 2023 à 2025, un système associant couvert végétal et travail du sol réduit avec un système de référence. Les indicateurs annuels comprennent le rendement, les flux azotés, les nitrates dans l'eau de drainage et la couverture du sol en novembre.

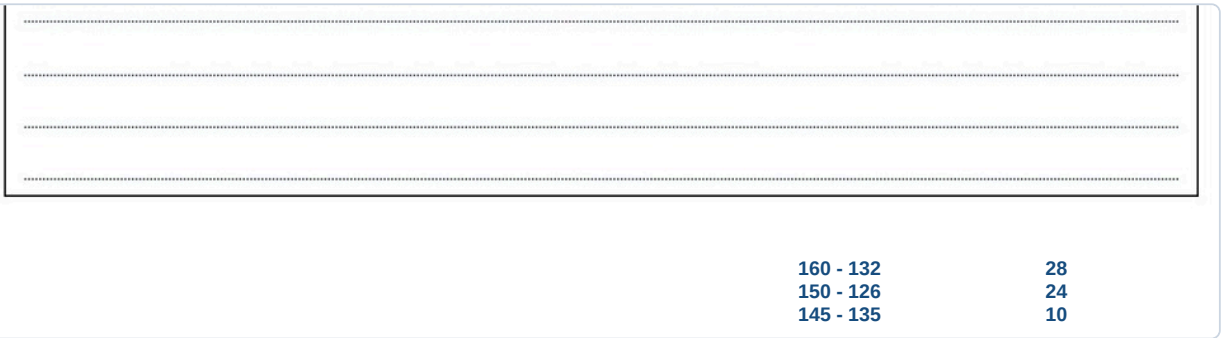
Question 4.1. Calculer, pour le système avec couvert et travail du sol réduit, le bilan azoté apparent de chacune des années 2023, 2024 et 2025, en kg N/ha. Présenter les résultats dans le DR 2.

Le bilan azoté apparent se calcule en soustrayant les exportations d'azote des entrées. On applique la formule du DT 3 aux données du système S et on reporte le calcul et le résultat dans le DR 2 :

Année	Calcul (kg N/ha)	Bilan apparent (kg N/ha)
2023	160 - 132	28
2024	150 - 126	24
2025	145 - 135	10

Les bilans sont positifs et diminuent au cours du suivi. Ils représentent seulement l'écart entre les entrées indiquées et les exportations par la culture, et non un bilan complet des flux d'azote.

DR 2 complété : bilans azotés apparents



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bilans apparents positifs : 28 kg N/ha en 2023, 24 kg N/ha en 2024 et 10 kg N/ha en 2025.

Question 4.2. Calculer la variation en pourcentage de la teneur en nitrates de l'eau de drainage du système avec couvert entre 2023 et 2025. Donner le sens de l'évolution et arrondir le résultat à une décimale.

La variation relative se calcule par rapport à la valeur initiale : $\frac{27-38}{38} \times 100 = -28{,}9\,\%$. Le signe négatif indique une diminution. La teneur en nitrates de l'eau de drainage passe de 38 à 27 kg N/ha, soit une baisse de 11 kg N/ha. Il s'agit d'un indicateur de suivi, et non d'une mesure exhaustive de tous les transferts d'azote du système.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Diminution de 28,9 % entre 2023 et 2025 : la teneur passe de 38 à 27 kg N/ha.

Question 4.3. Comparer l'évolution du rendement et de la couverture du sol en novembre entre les deux systèmes. Formuler une appréciation équilibrée des résultats observés, sans attribuer automatiquement les écarts à une seule pratique.

Le rendement de S passe de 7,6 à 7,8 t/ha, après un recul en 2024. Celui de R varie de 7,8 à 7,9 t/ha, avec un recul en 2024 également. S reste légèrement moins productif chaque année. En novembre, la couverture de S augmente de 45 % à 70 %, contre 28 % à 32 % pour R.

Sur ces trois années, S présente donc une couverture nettement plus élevée et une progression du rendement un peu supérieure, mais son rendement annuel demeure inférieur. Ces résultats descriptifs ne permettent pas d'attribuer les écarts à une seule pratique, les systèmes différant par plusieurs aspects.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> S couvre davantage le sol et son rendement progresse légèrement plus, mais reste inférieur à celui de R chaque année.

Question 4.4. Proposer deux règles de suivi des observations ou de gestion des données qui amélioreraient la fiabilité de l'expérimentation système. Pour chacune, préciser brièvement le risque évité ou la qualité recherchée.

Deux règles renforcent la fiabilité du suivi et de l'exploitation des données :

- Appliquer chaque année un protocole écrit identique, avec les mêmes méthodes, unités et périodes d'observation : cela limite les biais de mesure et les différences entre observateurs.
- Associer à chaque donnée l'année, le système et la date, puis vérifier la saisie et conserver une sauvegarde : cela prévient les erreurs d'attribution, les oublis et les pertes de données.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Standardiser les observations ; identifier, vérifier et sauvegarder les données pour fiabiliser leur comparaison.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E5 du BTSA Agronomie et cultures durables, session 2026, code 26-BTSA-ACD-E5, dure 150 minutes et est affectée d'un coefficient 3. Elle porte sur un essai factoriel de blé tendre d'hiver et le suivi pluriannuel de deux systèmes de culture. Elle évalue la conception expérimentale, les calculs de doses et d'indicateurs, ainsi que l'interprétation agronomique prudente des données.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un dispositif en blocs, chaque combinaison de traitements est répétée une fois par bloc et sa position est randomisée à l'intérieur de chaque bloc.
- Une parcelle de 20 m² correspond à 0,002 ha; convertir la dose en kg/ha selon la surface réellement traitée.
- Le coefficient de variation se calcule par CV = (écart-type de population / moyenne) × 100.
- Le bilan azoté apparent est Bapp = entrées d'azote - exportations d'azote; il ne représente pas tous les flux du système.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les facteurs et leurs modalités, les combinaisons expérimentales, les blocs et l'unité expérimentale.
- Montrer les conversions d'unités et les étapes de calcul; appliquer la réserve de 10 % aux semences de couvert.
- Pour les rendements, utiliser la correspondance du sujet entre 1 kg récolté sur 10 m² et 1 t/ha.
- Respecter la précision demandée et ne pas confondre différence descriptive et différence statistiquement significative.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir une dose d'azote en masse d'engrais pour une parcelle ?

Convertissez d'abord la surface de la parcelle en hectares, puis multipliez-la par la dose d'azote en kg N/ha. Divisez ensuite la masse d'azote obtenue par 0,335 pour tenir compte du titre de l'engrais.

Q : Comment calculer le coefficient de variation demandé pour M00 ?

Calculez la moyenne des quatre observations, puis l'écart-type de population en divisant la somme des carrés des écarts à la moyenne par n = 4 avant d'extraire la racine carrée. Divisez cet écart-type par la moyenne et multipliez par 100.

Q : Comment organiser les 150 minutes et gérer les quatre parties ?

Le sujet comporte quatre parties de 5 points chacune, pour un total de 20 points. Répartissez le temps entre calculs, interprétation et vérifications, sans négliger les unités, les justifications et les documents réponse DR 1 et DR 2.

Q : Qu'attend-on pour justifier une conclusion sur les rendements ?

Appuyez la conclusion sur les moyennes et les effets calculés, en indiquant leur sens et leur ampleur. Restez prudent : des résultats descriptifs seuls ne démontrent pas la significativité statistique d'un écart.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsaacd.fr/assets/annales/btsa-acd/E5 - Conduire des expérimentations/2026/BTSA ACD - E5 - Conduire des expérimentations - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Agronomie et Cultures Durables : 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.