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

BTSA ANABIOTEC

E7-1 Analyses et contrôles - Option ANABIOTEC

Session 2021 • Code sujet : **2021-BTS162-RPL-ME** • Durée : **180 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Valorisation variétale de l'Arbane** (10 questions) **Page 3**

2. **Suivi de la production** (5 questions) **Page 7**

3. **Comparaison de méthodes de dosage des sucres pour future validation** (7 questions) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://btsaanabiotec.fr/assets/annales/btsa-anabiotec/E7 - Organiser les contrôles et analyses selon les secteurs professionnels/2021/BTSA ANABIOTEC - E7 - Organiser les contrôles et analyses selon les secteurs professionnels - Session 2021 - 1-Sujet.pdf

1. Valorisation variétale de l’Arbane

Le vigneron recherche une variété d’Arbane résistante aux maladies et adaptée à ses exigences de qualité pour élaborer une nouvelle cuvée. L’étude porte sur la sélection végétale, le génotypage par marqueurs SSR et la vérification gravimétrique d’une micropipette.

Question 1.1. À l’aide des documents 1 et 2, identifier les qualités recherchées par le vigneron pour le cépage d’Arbane.

La variété recherchée doit être résistante aux maladies, notamment au phylloxéra, au mildiou et à l’oïdium, et moins vulnérable aux aléas climatiques, en particulier aux gelées printanières. Elle doit aussi présenter de bonnes aptitudes culturales. Pour le vin, le vigneron attend un équilibre sucre-acidité, une richesse et une subtilité aromatiques, ainsi qu’une bonne capacité de prise de mousse. L’Arbane est également recherchée pour son caractère aromatique et sa richesse en alcool.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance durable aux maladies et aux aléas climatiques, bonnes aptitudes culturales, vin aromatique et équilibré, avec une bonne prise de mousse.

Question 1.2. À l’aide des documents 1 et 2, justifier l’intérêt de réaliser une sélection végétale.

La sélection végétale permet d’associer résistance aux maladies, aptitudes culturales et qualité œnologique, puis de vérifier que ces caractères sont durables. Elle écarte progressivement les plants non adaptés : génotypage précoce des plantules, essais au vignoble, évaluation VATE et sélection des variétés retenues pour inscription. Le processus, annoncé sur 15 ans, favorise une viticulture plus durable et respectueuse de l’environnement, notamment en réduisant la dépendance aux traitements phytosanitaires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La sélection vise une résistance durable et de bonnes qualités culturales et œnologiques, tout en contribuant à réduire les traitements phytosanitaires.

Question 1.3. Expliquer les objectifs de chaque étape de la technique de caractérisation par marqueurs génétiques SSR présentée dans le document 3.

1. **Extraction :** récupérer l’ADN des feuilles à caractériser.
2. **PCR :** amplifier le microsatellite ciblé avec des amorces spécifiques de ses bordures, pour obtenir suffisamment de fragments comparables.
3. **Électrophorèse :** séparer les fragments selon leur longueur, qui varie avec le nombre de répétitions SSR.
4. **Révélation :** colorer les bandes au nitrate d’argent afin de visualiser les fragments.

La comparaison des profils permet d’identifier les allèles et de distinguer les lignées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Extraction de l’ADN, amplification des SSR par PCR, séparation électrophorétique des fragments, puis révélation pour comparer les profils génétiques.

Question 1.4. En vous appuyant sur le document 3, déduire la charge de l’ADN lors de la migration électrophorétique.

L’ADN porte une charge globale négative, liée aux groupements phosphate de son squelette. Le schéma du document 3 indique que la migration s’effectue de la cathode négative vers l’anode positive. Les fragments d’ADN sont donc attirés par l’électrode positive. Leur séparation sur le gel dépend ensuite de leur longueur : les fragments les plus courts migrent plus loin que les fragments plus longs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’ADN est chargé négativement et migre vers l’anode, électrode positive.

Question 1.5. Préciser le rôle du bleu de xylène dans les dépôts.

Le bleu de xylène est un colorant de suivi ajouté aux échantillons déposés dans les puits. Sa migration dans le gel permet de visualiser l’avancement de l’électrophorèse et de repérer le front de migration. Le document l’associe à une migration d’environ 135 bases, ce qui fournit un repère de taille approximatif. Il ne révèle pas les bandes d’ADN, qui sont colorées au nitrate d’argent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le bleu de xylène suit la migration électrophorétique et fournit un repère visuel d’avancement.

Question 1.6. À partir du protocole du document 4, lister le matériel nécessaire pour effectuer la vérification gravimétrique de la pipette automatique.

- La pipette automatique à contrôler, réglée au volume choisi, et une pointe neuve adaptée.
- De l’eau distillée à 21,5 °C ± 1 °C, avec un thermomètre pour vérifier sa température.
- Une balance de précision adaptée, de sensibilité 0,001 g pour une mesure proche de 1 mL.
- Un récipient propre pouvant être taré sur la balance, ainsi qu’un support pour noter les dix résultats.

La pointe est rincée avec l’eau distillée avant les prélèvements.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pipette automatique, pointe neuve, eau distillée, thermomètre, balance de précision, récipient tarable et support de relevé.

Question 1.7. **À l'aide du document 5, retrouver le volume nominal mesuré de la pipette automatique.**

La référence du document 5 indique une pipette réglable de 100 à 1000 µL. Les dix volumes mesurés sont centrés autour de 0,196 mL, tandis que le réglage nominal contrôlé se déduit des valeurs proches de 0,200 mL et du tableau de tolérance du document 4. Le volume nominal mesuré est donc 0,200 mL, soit 200 µL. Il faut le distinguer du volume moyen réellement délivré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume nominal contrôlé : 200 µL, soit 0,200 mL. Volume moyen mesuré : 0,196 mL.

Question 1.8. **Déterminer par le calcul l'intervalle d'encadrement de la valeur vraie en tenant compte de l'incertitude de volume indiquée dans le document 5.**

Le document 5 donne un volume moyen de 0,196 mL et une incertitude de volume de 0,0145 mL. L'intervalle d'encadrement se calcule en retranchant puis en ajoutant l'incertitude à la moyenne :

$$0,196 - 0,0145 \; ; \; 0,196 + 0,0145$$

. Cet intervalle décrit l'encadrement de la valeur vraie selon les données fournies. Le volume nominal de 0,200 mL y appartient, mais la conformité se vérifie séparément avec les tolérances du document 4.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle d'encadrement : [0,1815 ; 0,2105] mL, soit [181,5 ; 210,5] µL.

Question 1.9. **Conclure quant à la dérive de la pipette automatique à partir du protocole et des résultats fournis.**

Pour le réglage nominal de 200 µL, le document 4 fixe une tolérance de 198 à 202 mg. Le document 5 indique une masse moyenne de 0,195 g, soit 195 mg. Cette moyenne est inférieure à la limite basse de tolérance : la pipette délivre une quantité trop faible et présente une dérive. Elle n'est donc pas conforme au contrôle. Il faut la ré-étalonner, puis répéter la vérification gravimétrique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse moyenne de 195 mg est hors tolérance (198 à 202 mg) : ré-étalonner la pipette.

Question 1.10. **Qualifier la méthode de travail utilisée parmi les propositions suivantes : répétabilité, reproductibilité inter-laboratoire ou reproductibilité intra-laboratoire (fidélité intermédiaire).**

Le protocole consiste à répéter dix fois le prélèvement et la pesée dans un même contrôle, avec la même pipette, la même balance et une température constante. Il s'agit d'une série effectuée dans des conditions de mesure identiques, destinée à apprécier la dispersion des résultats. Cette situation relève de la répétabilité. Une

reproductibilité inter-laboratoire ou une fidélité intermédiaire supposerait des variations de laboratoire ou de conditions de mesure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Méthode évaluée : répétabilité.

2. Suivi de la production

Le laboratoire accompagne le vigneron dans le suivi des étapes de fabrication du champagne et prépare un levain de Saccharomyces cerevisiae destiné à ensemencer la cuve. Les tâches portent sur l'estimation des levures, le calcul du volume de levain et le dosage de l'alcool.

Question 2.1. Préciser le rôle de l'agitation lors de la réalisation du levain à partir de levure sèche active.

L'agitation disperse la levure sèche réhydratée et homogénéise le levain. Elle favorise le contact entre les cellules et le milieu nutritif, évite leur dépôt ou leur agglomération et facilite leur mise en suspension. Les échanges avec l'air apportent aussi de l'oxygène, favorable à la multiplication des levures lors de la préparation du pied de cuve.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elle homogénéise et oxygène le levain, tout en maintenant les levures dispersées.

Question 2.2. Proposer une technique permettant d'estimer le nombre de cellules de levures viables dans le levain.

Réaliser des dilutions successives du levain, puis étaler un volume connu sur une gélose adaptée aux levures. Après incubation, dénombrer les colonies et rapporter ce nombre au volume ensemencé et au facteur de dilution. Le résultat s'exprime en unités formant colonie par millilitre (UFC/mL) et estime les cellules viables capables de se multiplier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dénombrement des UFC après dilution et culture sur gélose adaptée aux levures.

Question 2.3. À partir des informations fournies, calculer le volume de levain à prélever pour ensemencer la cuve de fermentation au taux d'inoculation désiré, puis conclure en tenant compte de la proportion autorisée du pied de cuve.

Le volume de moût est de $5 \times 100 \times 1000 = 500\,000$ mL. À 4×10^6 cellules/mL, il faut 2×10^{12} cellules au total. Avec un levain à 8×10^7 cellules/mL, le volume requis est $2 \times 10^{12} / (8 \times 10^7) = 25\,000$ mL, soit 25 L. Or 3 à 7 % de 500 L correspondent à 15 à 35 L : le prélèvement calculé respecte la proportion autorisée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélever 25 L de levain, soit 5 % des 500 L de moût : volume conforme à la plage de 15 à 35 L.

Question 2.4. **Calculer la concentration maximale en éthanol, en g/L, que peut atteindre la nouvelle cuvée, à partir de la teneur maximale de 12 % vol. et de la densité de l'éthanol fournie.**

Une teneur de 12 % vol. correspond à 12 mL d'éthanol pour 100 mL de vin, donc à 120 mL par litre. En multipliant ce volume par la densité de l'éthanol, soit 0,79 g/mL, on obtient la concentration massique maximale : $120 \times 0,79 = 94,8$ g/L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentration maximale en éthanol : 94,8 g/L.

Question 2.5. **Proposer deux méthodes d'analyse adaptées pour doser l'alcool dans un laboratoire en cas de dysfonctionnement de la méthode de référence par spectrophotométrie proche infrarouge.**

Deux méthodes indépendantes de la spectrophotométrie proche infrarouge conviennent. L'ébulliométrie estime le titre alcoolique à partir de la température d'ébullition du vin. Une autre possibilité est de distiller l'échantillon, puis de mesurer la masse volumique du distillat par densimétrie ou pycnométrie afin d'en déduire le titre alcoolique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ébulliométrie et distillation suivie d'une mesure de la masse volumique du distillat.

3. Comparaison de méthodes de dosage des sucres pour future validation

Le laboratoire doit mesurer les sucres résiduels du champagne afin d'aider à déterminer les modalités d'ajout de la liqueur de dosage. Il évalue la précision d'une méthode enzymatique, calcule une teneur en glucose et compare les résultats d'un nouvel appareil à ceux de la méthode HPLC sur des échantillons appariés.

Question 3.1. Vérifier la précision de la méthode à partir de la valeur de la solution de contrôle, du résultat obtenu et des indications du document 7.

Le document 7 annonce une précision de 5 % pour les conditions d'essai sur une solution de contrôle. L'écart relatif entre la valeur mesurée et la valeur attendue est $\frac{|0{,}39-0{,}40|}{0{,}40} \times 100 = 2{,}5\,\%$. Cet écart est inférieur à la précision annoncée. La mesure du contrôle est donc conforme, ce qui vérifie la précision de la méthode dans les conditions décrites.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écart relatif : 2,5 %. La précision annoncée de 5 % est respectée.

Question 3.2. À l'aide des absorbances mesurées et du document 7, calculer et interpréter la concentration massique en glucose dans le vin, en tenant compte de sa dilution préalable.

Étape	Calcul	Résultat
Correction du blanc	(0,329 − 0,023) − (0,031 − 0,021)	$\Delta A = 0,296$
Échantillon dilué	0,8636 × 0,296	0,256 g·L⁻¹
Vin initial	0,256 × 10	2,56 g·L⁻¹

La concentration de l'échantillon dilué est dans l'intervalle admis par le document 7, de 0,05 à 0,8 g·L⁻¹. On applique ensuite le facteur de dilution 10 pour obtenir la concentration du vin initial. Le glucose est présent à environ 2,56 g·L⁻¹.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentration massique en glucose dans le vin : 2,56 g·L⁻¹.

Comparaison des méthodes

Question 3.3.1. Expliquer pourquoi un test de comparaison de moyennes pour échantillons appariés est approprié pour comparer les résultats des deux méthodes.

Les deux méthodes ont été appliquées aux mêmes 12 échantillons de vin. Chaque résultat HPLC est donc directement associé au résultat du nouvel appareil obtenu sur le même échantillon. Ces observations sont liées, et non indépendantes. On forme une différence pour chacune des 12 paires, puis on compare la moyenne de ces différences à zéro. Un test de comparaison pour échantillons appariés est donc approprié.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les résultats sont appariés : les deux méthodes ont été appliquées aux mêmes 12 échantillons.

Question 3.3.2. Formuler l'hypothèse nulle H0 et l'hypothèse alternative H1.

Le sujet définit la différence par $D = X_1 - X_2$, où X_1 est le résultat HPLC et X_2 celui du nouvel appareil. Comme on cherche à savoir si les méthodes diffèrent, sans fixer de sens à cette différence, le test est bilatéral. Les hypothèses portent sur la moyenne de la population des différences, et non sur les mesures individuelles.

- H_0 : $\mu_D = 0$: aucune différence moyenne entre les méthodes.
- H_1 : $\mu_D \neq 0$: les méthodes ont des moyennes différentes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

H_0 : $\mu_D = 0$; H_1 : $\mu_D \neq 0$.

Question 3.3.3. Calculer à 10^{-2} près la valeur observée t0 définie dans le sujet à partir des différences entre les résultats des deux méthodes.

En calculant chaque différence $D = X_1 - X_2$, on obtient : −0,59 ; −1,64 ; 1,64 ; −0,30 ; −0,98 ; −0,38 ; −0,19 ; −0,72 ; 0,48 ; −1,27 ; −0,97 ; 0,77. Leur moyenne vaut $\bar{d} = -0,3458$ et leur écart-type expérimental $s_D = 0,9253$. Avec la formule donnée dans le sujet et $n = 12$, $t_0 = \bar{d}/(s_D/\sqrt{n-1})$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeur observée : $t_0 = -1,24$.

Question 3.3.4. Déterminer la valeur critique t1-α;n-1 au seuil de risque de 5 %, puis rédiger la conclusion du test statistique en vous aidant éventuellement du document 8.

Avec H_1 : $\mu_D \neq 0$, le test est bilatéral. Au risque de 5 %, il faut donc comparer $|t_0|$ au quantile $t_{0,975;11} = 2,20$ de la loi de Student. Le sujet note toutefois $t_{1-\alpha;n-1}$: ce quantile vaut $t_{0,95;11} = 1,80$, et correspond à un seuil unilatéral. Dans les deux cas, $|t_0| = 1,24$ est inférieur au seuil ; on ne rejette pas H_0.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Seuil bilatéral adapté : 2,20. $|t_0| = 1,24 < 2,20$: on ne rejette pas H_0.

Question 3.3.5. Conclure sur l'utilisation en interne du nouvel appareil.

Pour ces 12 échantillons, le test ne met pas en évidence de différence moyenne significative entre le nouvel appareil et la méthode HPLC. Le nouvel appareil peut donc être envisagé pour un usage interne, sous réserve de poursuivre sa validation et d'assurer des contrôles réguliers. Ce résultat ne prouve pas à lui seul l'équivalence des méthodes. Pour les décisions officielles, la HPLC reste la méthode de référence indiquée dans le sujet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Usage interne envisageable après validation et contrôles réguliers ; la HPLC reste la méthode officielle de référence.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BTS Agricole E7-1 Analyses et contrôles, option ANABIOTEC, est celle du remplacement 2021 en métropole, code 2021-BTS162-RPL-ME, d'une durée de 180 minutes. Elle porte sur l'élaboration d'une cuvée de Champagne à base d'Arbane et évalue la sélection végétale, les contrôles métrologiques, le suivi de production, les dosages analytiques et la comparaison statistique de méthodes.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les marqueurs SSR révèlent le polymorphisme de longueur des fragments d'ADN amplifiés par PCR, lié au nombre d'unités répétées.
- En vérification gravimétrique, le volume d'eau délivré se déduit de sa masse et de sa masse volumique : V = m/ρ.
- Pour le glucose, ΔA = (A2-A1)échantillon - (A2-A1)blanc, puis C = 0,8636 × ΔA en g/L selon le document 7.
- Pour des mesures obtenues sur les mêmes échantillons par deux méthodes, le test t apparié porte sur les différences D = X1 - X2.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les étapes du génotypage SSR : extraction, amplification PCR, électrophorèse et révélation.
- Respecter les unités et convertir le taux volumique d'éthanol en concentration massique avec la densité fournie.
- Pour le dosage enzymatique, corriger l'absorbance par le blanc et appliquer le facteur de dilution du vin.
- Dans le test apparié, définir les différences dans le bon ordre et comparer la statistique observée à la valeur critique adaptée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si le résultat de la solution de contrôle respecte la précision annoncée ?

L'écart relatif entre 0,39 g/L mesuré et 0,40 g/L attendu vaut 2,5 %. Il est inférieur à la précision annoncée de 5 % pour le kit, donc le résultat respecte ce critère.

Q : Pourquoi utiliser un test apparié pour comparer les méthodes HPLC et le nouvel appareil ?

Chaque échantillon de vin est analysé par les deux méthodes. Les mesures sont donc liées par échantillon, et le test apparié étudie les différences individuelles plutôt que de traiter les deux séries comme indépendantes.

Q : Comment organiser les calculs de l'épreuve en 180 minutes ?

Répartir le temps entre les trois parties et garder une marge pour les vérifications. Poser les conversions et formules avant les calculs, puis relire les unités, les conclusions et la cohérence des résultats.

Q : Que faut-il présenter pour conclure le test statistique selon les attentes du sujet ?

Indiquer les hypothèses, la statistique calculée, les degrés de liberté, le seuil de risque et la valeur critique. Comparer les valeurs puis conclure dans le contexte, sans confondre absence de différence démontrée et preuve d'équivalence.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsaanabiotec.fr/assets/annales/btsa-anabiotec/E7 - Organiser les contrôles et analyses selon les secteurs professionnels/2021/BTSA ANABIOTEC - E7 - Organiser les contrôles et analyses selon les secteurs professionnels - Session 2021 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTSA Analyses Biologiques, Biotechnologiques, Agricoles et Environnementales : 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.