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

BTS Maintenance des systèmes - U41 Analyse fonctionnelle et structurelle (3 options)

Session 2019 • Code sujet : **MY41AFS** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et structurelle de l'unité de granulation** (3 questions) — **Page 3**
2. **Analyse cinématique de la presse à granulés** (3 questions) — **Page 5**
3. **Analyse des productions et des capacités de stockage de sciures** (17 questions) — **Page 7**
4. **Analyse temporelle du process de stockage et de déstockage des granulés** (5 questions) — **Page 12**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsms.fr/assets/annales/bts-ms/E4.1 - Analyse fonctionnelle et structurelle/2019/BTS MS - E4.1 - Analyse fonctionnelle et structurelle - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et structurelle de l’unité de granulation

L’étude porte sur l’unité de granulation de bois de Moulinvest, depuis le séchage des sciures jusqu’aux différentes destinations des granulés. Les documents présentent l’entreprise, les exigences du système, le synoptique de production et les solutions techniques installées.

Question Q.1.1. À partir des documents de présentation et du document technique sur le séchage, indiquer quel système est mis en place pour sécher les sciures.

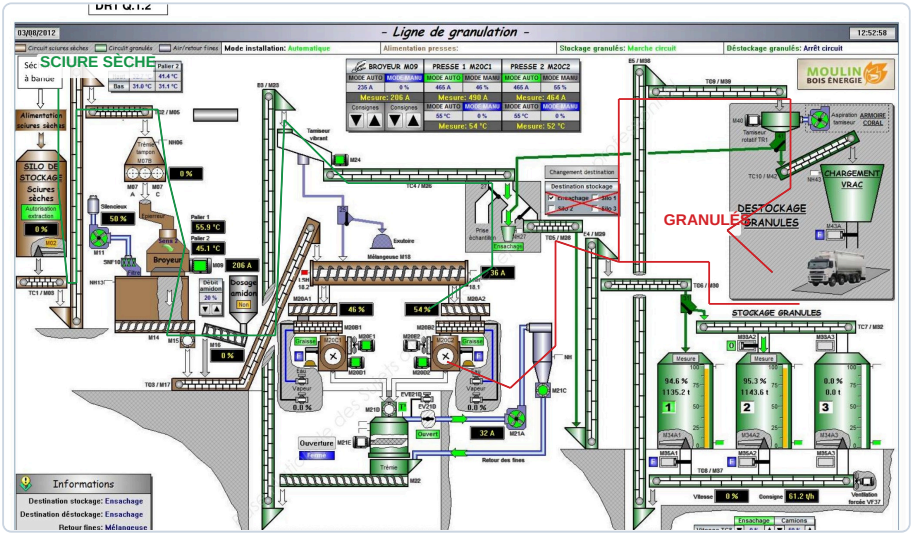
Le système est un **sécheur à bande**. Il utilise de l’air chauffé par tout ou partie de la chaleur de cogénération. La bande, la température et le débit d’air ainsi que la hauteur de sciure sont réglables pour atteindre le taux d’humidité visé. La sciure est criblée avant séchage et un recyclage est prévu si le produit n’est pas assez sec.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un sécheur à bande alimenté en chaleur par la cogénération, avec recyclage possible de la sciure non conforme.

Question Q.1.2. Sur le synoptique de l’unité de granulation, tracer en vert le trajet de la sciure sèche et en rouge les trajets des granulés dans toutes les configurations de destination.

Sur le synoptique, tracer en vert le flux de sciure sèche depuis le silo : convoyeurs et élévateur, trémie, épierreur et broyeur, puis transport vers le tamiseur et les presses. En rouge, tracer le circuit des granulés après les presses et le refroidissement-criblage. Il se répartit vers les silos, l’ensachage et le chargement en vrac des camions. Les lignes de l’annotation indiquent ces parcours et leurs branches.

Trajets de la sciure sèche et des granulés

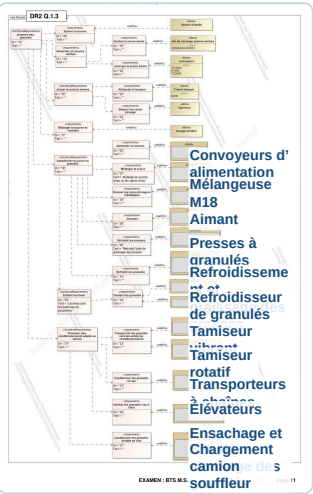


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sciure sèche : silo, broyeur, tamiseur, presses. Granulés : refroidissement et criblage, puis silos, ensachage ou chargement en vrac.

Question Q.1.3. Compléter le diagramme des exigences en indiquant les solutions techniques retenues pour satisfaire les exigences fonctionnelles.

Reporter les solutions techniques dans les blocs vides du diagramme, selon la fonction indiquée. Pour l'alimentation, retenir les convoyeurs correspondants ; pour le mélange, la mélangeuse M18 ; pour l'élimination des métaux, l'aimant. Les presses assurent la granulation, puis les équipements de refroidissement et de tamisage traitent les granulés. En aval, les convoyeurs et élévateurs dirigent le produit vers l'ensachage, le stockage ou le chargement en vrac.

Solutions techniques à reporter dans les blocs du diagramme



✓ RÉPONSE À RETENIR

Solutions : convoyeurs d'alimentation, mélangeuse M18, aimant, presses, refroidissement, tamiseurs, convoyeurs et élévateurs, ensachage-palettisation, silo et chargement camion souffleur.

2. Analyse cinématique de la presse à granulés

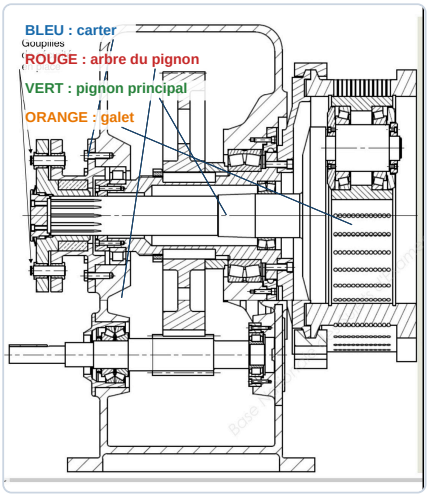
L'étude porte sur le réducteur et les éléments mobiles d'une presse à granulés, en fonctionnement normal et en arrêt d'urgence. Les schémas en coupe et les vues des sous-ensembles servent à distinguer les classes d'équivalence et à expliquer le rôle des goupilles de sécurité.

Fonctionnement normal

Question Q.2.1. En phase de fonctionnement normal, avec les goupilles de sécurité non cassées, colorier d'une couleur différente les classes d'équivalence du carter du réducteur, de l'arbre du pignon, du pignon principal et du galet, en incluant les pièces en liaison complète avec chacun.

En fonctionnement normal, chaque classe regroupe les pièces sans mouvement relatif entre elles. Le carter forme la classe fixe. L'arbre du pignon, le pignon principal et le galet constituent trois classes distinctes. Les goupilles intactes immobilisent les sous-ensembles arbre principal et arbre de galet par rapport au carter. Sur DR3, repérer ces quatre classes avec quatre couleurs et inclure dans chaque couleur toutes les pièces qui lui sont liées complètement.

DR3 Q.2.1 : classes en fonctionnement normal



✓ RÉPONSE À RETENIR

Quatre classes : carter, arbre du pignon, pignon principal et galet. Colorier chaque classe d'une couleur distincte.

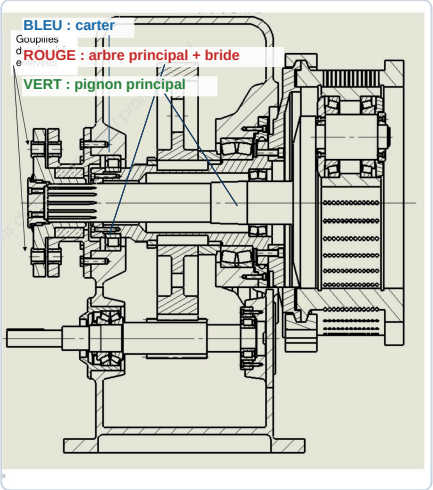
Arrêt d'urgence

Question Q.2.2. En phase d'arrêt d'urgence, avec les goupilles de sécurité cassées et la bride de goupille solidaire de l'arbre principal, colorier d'une couleur différente les classes d'équivalence du carter du réducteur, de l'arbre du pignon et du pignon principal, en incluant les pièces en liaison complète avec chacun.

En arrêt d'urgence, les goupilles cassées ne retiennent plus la bride au carter. La bride devient solidaire de l'arbre principal. Distinguer sur DR3 les trois classes demandées : carter, arbre du pignon avec les pièces qui lui sont liées complètement, et pignon principal avec ses pièces solidaires. Selon DT8, l'arbre principal, l'arbre du fourreau

et le galet deviennent solidaires après rupture des goupilles. Les pièces entraînées avec l'arbre principal ne doivent donc pas être attribuées au carter.

DR3 Q.2.2 : classes en arrêt d'urgence



✓ RÉPONSE À RETENIR

Trois classes demandées : carter, arbre du pignon avec la bride solidaire de l'arbre principal, et pignon principal.

Question Q.2.3. Préciser la fonction de la goupille de sécurité afin de compléter le document d'explication destiné à un intervenant extérieur.

La goupille transmet le couple en fonctionnement normal et joue le rôle d'organe fusible. Si un objet métallique pénètre dans la filière et provoque une surcharge, elle se rompt pour limiter les dommages aux galets et à la filière. Sa rupture libère l'arbre principal de sa retenue par le carter et déclenche le fonctionnement d'urgence décrit dans DT6 et DT8. Avant toute intervention, arrêter et sécuriser la presse, rechercher la cause de la rupture, puis remplacer les goupilles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La goupille transmet le couple et se rompt en cas de surcharge pour protéger les galets et la filière.

3. Analyse des productions et des capacités de stockage de sciures

Une panne du broyeur de sciure a provoqué un arrêt de production de granulés de 20 heures, alors que la cogénération et le sécheur à bande fonctionnent en continu, sous réserve que le silo ne soit pas plein. L'étude compare les capacités du silo, les productions horaires et le planning hebdomadaire afin d'évaluer le risque d'arrêt et l'intérêt d'un second silo.

Analyse des productions et des capacités de stockage

Question Q.3-1-1. Calculer, en tonnes, la masse maximale de sciures sèches que peut contenir le silo à partir de son volume utile et de la densité indiqués. Noter le résultat m(silo max).

La masse maximale est le produit du volume utile par la masse volumique : **m = V × ρ**. Avec le volume du silo de 2400 m³ et la densité de 140 kg/m³, on obtient 336 000 kg, soit **336 t**. Cette valeur est la capacité maximale de sciures sèches stockées.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **m(silo max) = 336 t**

Question Q.3-1-2. Calculer le temps nécessaire pour remplir le silo de sciures sèches et noter le résultat T(remp silo).

Le silo vide contient au maximum 336 t et le sécheur produit 8 t/h. Le temps nécessaire pour atteindre cette capacité est donc la masse à stocker divisée par le débit : **336 ÷ 8 = 42 h**. Ce résultat suppose un fonctionnement continu du sécheur pendant le remplissage.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **T(remp silo) = 42 h**

Question Q.3-1-3. Déterminer le temps théorique disponible pour produire des sciures sèches pendant le week-end, du samedi à 3 h, arrêt des presses, au lundi à 8 h, démarrage des presses. Noter le résultat T(fonct théorique sécheur).

Le sécheur peut fonctionner du samedi à 3 h au lundi à 8 h. Cela représente 21 h jusqu'à minuit, 24 h le dimanche, puis 8 h le lundi. Le temps disponible est donc **(24 − 3) + 24 + 8 = 53 h**, à condition que le silo ne soit pas plein.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **T(fonct théorique sécheur) = 53 h**

Silo vide en fin de semaine 6

Question Q.3-1-4 a). Dans le cas où le silo de sciures sèches est vide le samedi à 3 h en fin de semaine 6, conclure à partir des résultats obtenus aux questions 3.1.2 et 3.1.3.

Le remplissage du silo vide demande 42 h, alors que le sécheur dispose de 53 h avant le redémarrage des presses. Le silo atteint donc sa capacité après 42 h, soit **11 h avant** le lundi à 8 h. Le sécheur s'arrête alors jusqu'à ce que la granulation reprenne et libère de la capacité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le silo est plein après 42 h : le sécheur s'arrête 11 h avant le redémarrage des presses.

Question Q.3-1-4 b). Sur la courbe d'évolution temporelle de la production de sciures sèches, préciser ce que représente la partie horizontale comprise entre les points C et E.

Sur DT9, le segment C-E est horizontal : la quantité de sciures sèches stockée reste constante. Au point C, après 42 h, le silo est plein. Le sécheur ne produit donc plus pendant cette période. Au point E, à 53 h, les presses redémarrent et consomment les sciures, ce qui permet au sécheur de reprendre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> De C à E, le silo est plein et le sécheur ne produit plus de sciures sèches.

Question Q.3-1-5. Calculer la quantité d'énergie thermique inutilisée issue de la cogénération pendant la phase comprise entre les points C et E.

La phase C-E dure de 42 h à 53 h, soit 11 h. La cogénération fournit 8,5 MW de chaleur pour le séchage, mais le silo plein empêche le sécheur de l'utiliser. L'énergie thermique inutilisée vaut donc **$E = P \times t = 8{,}5 \times 11 = 93{,}5$ MWh**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Énergie thermique inutilisée : 93,5 MWh**

Question Q.3-1-6. D'après la courbe de production, indiquer les points montrant que le silo de sciures sèches n'est pas vide en fin de semaine 7, au moment de l'arrêt des presses, puis expliquer ce que représente l'écart entre ces points.

À l'arrêt des presses, les points à comparer sont **J** sur la courbe des sciures et **J'** sur celle des granulés, à 168 h. La lecture du graphique donne environ 1260 t et 1150 t. L'écart d'environ 110 t représente le stock de sciures sèches encore présent dans le silo.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les points **J et J'** montrent un écart d'environ **110 t**, correspondant aux sciures restantes dans le silo.

Production hebdomadaire des presses

Question Q.3-1-7 a). **En supposant qu'il n'y a pas d'arrêt de production pendant la semaine, déterminer le temps de production de granulés sur une semaine et noter le résultat T(prod théorique gran / sem).**

Le planning DT9 indique que la production reprend le lundi à 8 h, au point E', et s'arrête le samedi suivant à 3 h, au point J'. Sur l'axe du temps, cela correspond à 53 h puis 168 h après le début de la période. Sans arrêt de production, la durée est donc **168 − 53 = 115 h**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

T(prod théorique gran / sem) = 115 h

Question Q.3-1-7 b). **Calculer la production totale, en tonnes de granulés, des deux presses sur une semaine de production et noter le résultat CP(gran / sem).**

Les deux presses produisent chacune 5 t/h. Leur débit cumulé est donc de 2 × 5 t/h. Sur les 115 h de production hebdomadaire, la production totale est **115 × 2 × 5 = 1150 t** de granulés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CP(gran / sem) = 1150 t

Question Q.3-1-7 c). **Indiquer quel point de la courbe représente la production totale hebdomadaire de granulés calculée.**

La production totale calculée est de 1150 t. Sur DT9, cette valeur est atteinte par la courbe des granulés au point **J'**, à 168 h, au moment où les presses s'arrêtent. Le point K' prolonge ensuite la courbe horizontalement et ne correspond pas à une production supplémentaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La production hebdomadaire de granulés est représentée par le point **J'**.

Production de sciures sur une semaine

Question Q.3-1-8 a). Dans le cas où le silo est vide le samedi à 3 h en fin de semaine 6, calculer le temps de production des sciures sèches entre ce samedi à 3 h et le samedi suivant à 3 h. Noter le résultat T(prod sciures / sem).

Entre le samedi à 3 h et le samedi suivant à 3 h, il s'écoule 168 h. Le sécheur ne fonctionne pas de C à E, lorsque le silo est plein : cette interruption dure 53 − 42 = 11 h. Il produit donc pendant **168 − 11 = 157 h** sur la période.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **T(prod sciures / sem) = 157 h**

Question Q.3-1-8 b). Calculer la production totale de sciures sèches, en tonnes, entre le samedi à 3 h et le samedi suivant à 3 h. Noter le résultat CP(sciures / sem).

Le sécheur produit 8 t de sciures sèches par heure. Il fonctionne pendant 157 h entre le samedi à 3 h et le samedi suivant à 3 h. La production de la période est donc **157 × 8 = 1256 t**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **CP(sciures / sem) = 1256 t**

Question Q.3-1-9. Calculer la quantité, en tonnes, de sciures sèches restant dans le silo à la fin de la semaine 7, le samedi à 3 h. Noter le résultat Q(sciures / sem).

La quantité restante est la production de sciures sèches de la semaine, moins la quantité transformée en granulés. Les résultats précédents donnent 1256 t de sciures produites et 1150 t de granulés. Le stock restant calculé est donc **1256 − 1150 = 106 t**. La lecture arrondie de la courbe DT9 donne environ 110 t.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Q(sciures / sem) = 106 t**, soit environ 110 t à la lecture arrondie du graphique.

Conclusions

Question Q.3-2-1 a). En considérant une quantité restante de 110 tonnes de sciures sèches à la fin de la semaine 7, calculer la durée de fonctionnement du sécheur pendant le deuxième week-end.

Pour cette question, le sujet fixe le stock initial à 110 t. Sur la capacité totale de 336 t, il reste donc 336 − 110 = 226 t disponibles. À 8 t/h, le sécheur peut fonctionner **226 ÷ 8 = 28,25 h** avant que le silo soit plein. Cette durée vaut environ 28 h 15 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée de fonctionnement : 28,25 h, soit 28 h 15 min avant remplissage.

Question Q.3-2-1 b). **Conclure sur le fonctionnement du sécheur au regard de la panne du broyeur situé en amont des presses.**

Avec 110 t déjà stockées, une panne du broyeur de 20 h laisse le sécheur produire 20 × 8 = 160 t supplémentaires. Le stock atteint alors 270 t, inférieur à la capacité de 336 t. Le sécheur peut donc continuer pendant cette panne sans que le silo soit plein; il reste 66 t de capacité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Après 20 h de panne, le silo contient 270 t sur 336 t : le sécheur peut continuer à fonctionner.

Solutions d'amélioration

Question Q.3-2-2 a). **Proposer une solution pour optimiser le fonctionnement du sécheur à bande pendant le week-end.**

Pour réduire l'arrêt du sécheur lorsque le silo est plein, augmenter la capacité de stockage, notamment par l'installation d'un second silo. Le sécheur peut alors continuer à sécher pendant le week-end au lieu d'attendre que les presses consomment les sciures stockées. Une gestion automatique du remplissage des silos permettrait d'exploiter cette capacité supplémentaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Installer un second silo et piloter le sécheur selon la capacité de stockage disponible.

Question Q.3-2-2 b). **Proposer des solutions pour pallier le risque d'arrêt de la production de granulés à la suite d'une panne du broyeur situé en amont des presses.**

Pour limiter le risque d'arrêt des presses en cas de panne du broyeur, prévoir un broyeur de secours ou une ligne de broyage redondante. Un stock tampon de sciures broyées peut maintenir leur alimentation pendant la réparation. La disponibilité des pièces critiques et une maintenance préventive adaptée permettent aussi de réduire la durée et la fréquence des arrêts.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévoir un broyeur de secours, un stock tampon de sciures broyées et des pièces critiques disponibles.

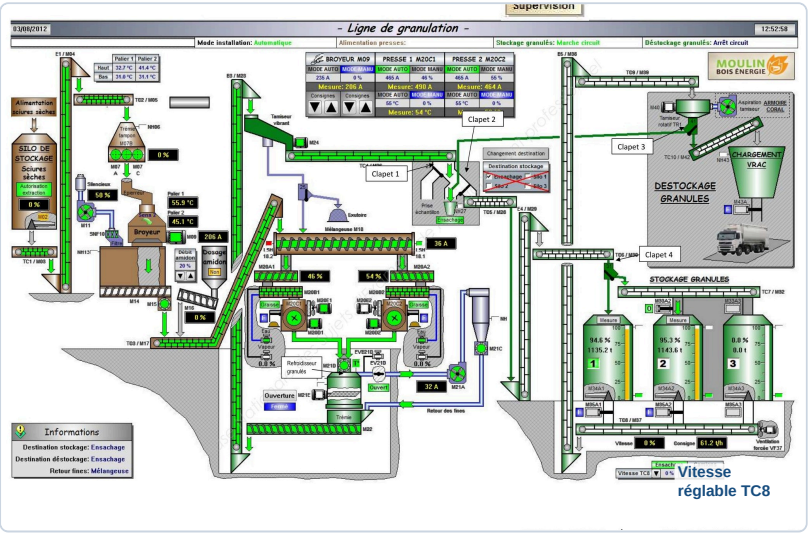
4. Analyse temporelle du process de stockage et de déstockage des granulés

La dernière partie étudie la supervision de la ligne de granulation et les équipements qui orientent les flux de granulés. Un diagramme d'états décrit les modes de stockage et de déstockage, les positions des clapets, les équipements activés, les silos concernés et les conditions de transition.

Question Q.4-1. À partir du synoptique de la ligne de granulation, identifier les éléments qui dirigent les flux de granulés. Identifier également le paramètre de la chaîne de transport permettant d'obtenir un flux fluide quelle que soit la configuration de stockage, de déstockage ou de stockage et déstockage simultanés.

Les **clapets 1 à 4** orientent les granulés vers les différentes voies de destination. Le paramètre de transport qui assure un flux régulier est la **vitesse réglable du transporteur à chaînes TC8**, ajustée selon le débit demandé et le mode de fonctionnement.

Orientation des granulés et vitesse de transport



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Orientation : clapets 1 à 4. Fluidité du flux : réglage de la vitesse de TC8.

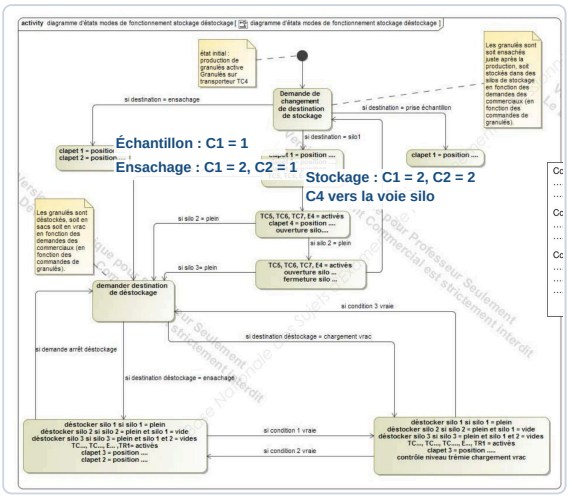
Diagramme d'états

Question Q.4-2 a). Compléter le diagramme d'états en indiquant la position 1 ou 2 des clapets 1, 2, 3 et 4. La position à gauche correspond à la position 1 et celle à droite à la position 2.

Les positions se déterminent selon le trajet choisi : le clapet 1 sélectionne la prise d'échantillon ou la suite du circuit ; le clapet 2 distingue l'ensachage du stockage. Pour le stockage, les clapets 1 et 2 dirigent les granulés vers TC5 et TC6, tandis que le clapet 4 dirige le flux vers la ligne des silos.

Mode	Positions à indiquer
Prise d’échantillon	C1 : 1
Ensachage	C1 : 2 ; C2 : 1
Stockage	C1 : 2 ; C2 : 2 ; C4 : position de la voie silo

Positions des clapets selon la destination



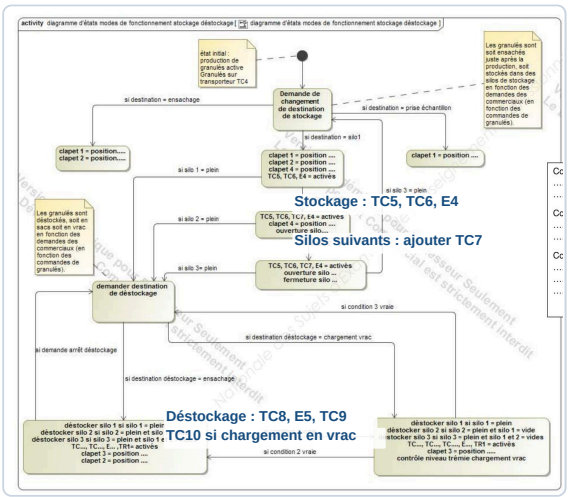
✓ RÉPONSE À RETENIR

Échantillon : C1 en position 1. Ensachage : C1 en position 2, C2 en position 1. Stockage : C1 et C2 en position 2, C4 vers la voie silo.

Question Q.4-2 b). Compléter le diagramme d’états en indiquant les numéros des transporteurs à chaînes et des élévateurs à activer.

En stockage, le premier état active **TC5, TC6 et E4**. Au passage au silo suivant, **TC7** s’ajoute au transfert. En déstockage, les granulés empruntent le convoyeur inférieur TC8, l’élévateur E5, puis TC9 vers la destination. Activer aussi TC10 pour le chargement en vrac.

Équipements à activer pour le transfert



✓ RÉPONSE À RETENIR

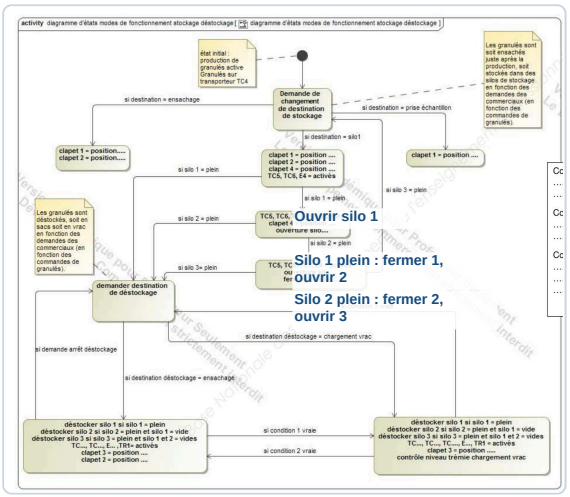
Stockage : TC5, TC6, E4, puis TC7. Déstockage : TC8, E5 et TC9 ; TC10 pour le chargement en vrac.

Question Q.4-2 c). Compléter le diagramme d'états en indiquant les numéros des silos à ouvrir ou à fermer pour stocker les granulés, sachant que le stockage et le déstockage se font dans l'ordre des silos 1, 2 et 3.

Le stockage s'effectue dans l'ordre imposé des silos. À chaque changement de silo, on ferme celui qui est plein et on ouvre le suivant, tout en maintenant les transporteurs nécessaires au transfert.

État	Action sur les silos
Début du stockage	Ouvrir le silo 1
Silo 1 plein	Fermer le silo 1 et ouvrir le silo 2
Silo 2 plein	Fermer le silo 2 et ouvrir le silo 3

Séquence des silos en stockage



✓ RÉPONSE À RETENIR

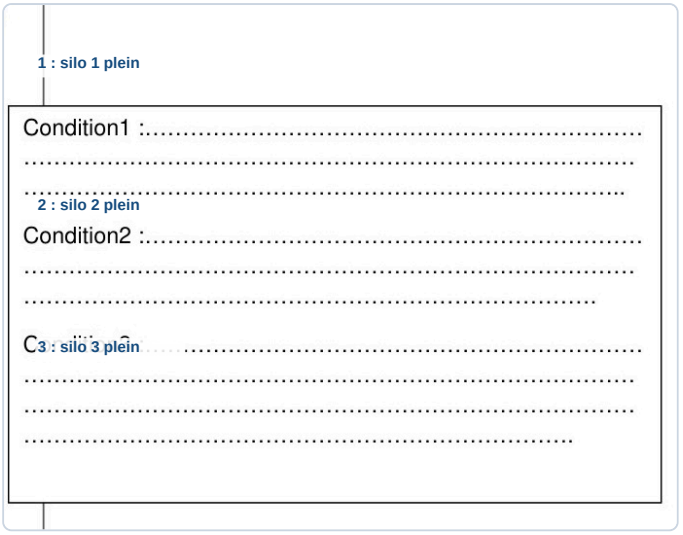
Stocker dans l'ordre 1, 2, 3. À chaque silo plein, le fermer et ouvrir le silo suivant.

Question Q.4-2 d). Déterminer les conditions, ou transitions, numérotées 1, 2 et 3 du diagramme d'états.

Les transitions du diagramme sont déclenchées par le remplissage successif des silos. Une fois le troisième silo plein, la séquence de stockage est terminée et le système revient à la demande de destination.

1. Le silo 1 est plein : passer au silo 2.
2. Le silo 2 est plein : passer au silo 3.
3. Le silo 3 est plein : terminer la séquence de stockage.

Conditions des transitions



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : silo 1 plein. 2 : silo 2 plein. 3 : silo 3 plein, fin de la séquence de stockage.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS Maintenance des systèmes, U41 Analyse fonctionnelle et structurelle, session 2019, code MY41AFS, durée 2 heures, coefficient 2. Le sujet étudie l'unité de granulation de Moulinvest, du séchage des sciures à la presse et au stockage des granulés. Il évalue l'analyse fonctionnelle, la cinématique, les bilans de production et l'interprétation d'un diagramme d'états.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse stockable se calcule par $m = \rho \times V$, en veillant à exprimer les unités de façon cohérente.
- Le temps de remplissage du silo correspond à la masse maximale stockable divisée par le débit massique de sciures sèches.
- Une puissance thermique constante fournit une énergie $E = P \times \Delta t$, avec une conversion cohérente des heures et des unités.
- En fonctionnement normal, les goupilles maintiennent les sous-ensembles concernés; leur rupture solidarise l'arbre du fourreau, l'arbre principal et les galets.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la capacité du silo, le débit de production et la quantité réellement présente à un instant donné.
- Lire le planning 3x8 et la courbe en repérant précisément les jours, horaires et points caractéristiques.
- Pour les classes d'équivalence, tenir compte de l'état des goupilles et des liaisons complètes indiquées.
- Dans le diagramme d'états, vérifier la cohérence entre destinations, clapets, transporteurs, élévateurs et silos.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la masse maximale de sciures que peut contenir le silo ?

Multipliez le volume utile du silo par la masse volumique des sciures sèches : $m = \rho \times V$. Avec ρ en kg/m³ et V en m³, le résultat est en kilogrammes; divisez par 1 000 pour l'exprimer en tonnes.

Q : Comment déterminer l'énergie thermique inutilisée entre deux points de la courbe ?

Déterminez d'abord la durée de la phase entre les points concernés, puis multipliez-la par la puissance thermique inutilisée. Avec une puissance en MW et une durée en heures, l'énergie obtenue s'exprime en MWh.

Q : Comment organiser les calculs de production hebdomadaire ?

Lisez le planning pour établir les heures de fonctionnement, puis multipliez ces heures par le débit horaire. Pour deux presses, additionnez leurs productions ou multipliez le débit d'une presse par deux si elles fonctionnent simultanément.

Q : Que faut-il vérifier pour décrire les deux états du réducteur ?

Il faut distinguer le fonctionnement normal, goupilles intactes, de l'arrêt d'urgence après rupture. Les documents précisent alors quels sous-ensembles restent fixes par rapport au carter et lesquels deviennent solidaires.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsms.fr/assets/annales/bts-ms/E4.1 - Analyse fonctionnelle et structurelle/2019/BTS MS - E4.1 - Analyse fonctionnelle et structurelle - Session 2019 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Maintenance des Systèmes : 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.