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 :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

- **systèmes énergétiques et fluidiques**
- **systèmes éoliens**
- **systèmes de production**

Session 2019

U 41 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Durée : 2 heures– Coefficient : 2

Matériel autorisé

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans le mode examen, est autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet comporte 20 pages numérotées de la façon suivante :

- Dossier de présentation : DP1 à DP3 de la page 3 à la page 4
- Questionnaire : Q1 à Q6 de la page 6 à la page 8
- Documents réponses : DR1 à DR4 de la page 10 à la page 13
- Documents techniques : DT1 à DT9 de la page 15 à la page 20

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponses prévus à cet effet.

CODE ÉPREUVE : MY41AFS		**EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**	**SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES**
SESSION : 2019	**SUJET**	**ÉPREUVE : U41 ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE (3 options)**	
Durée : 2h	**Coefficient : 2**	**SUJET N° 09MS17**	**Page 1**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

- **systèmes énergétiques et fluidiques**
- **systèmes éoliens**
- **systèmes de production**

Session 2019

U 41 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Durée : 2 heures – Coefficient : 2

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Ce dossier contient les documents DP1 à DP3

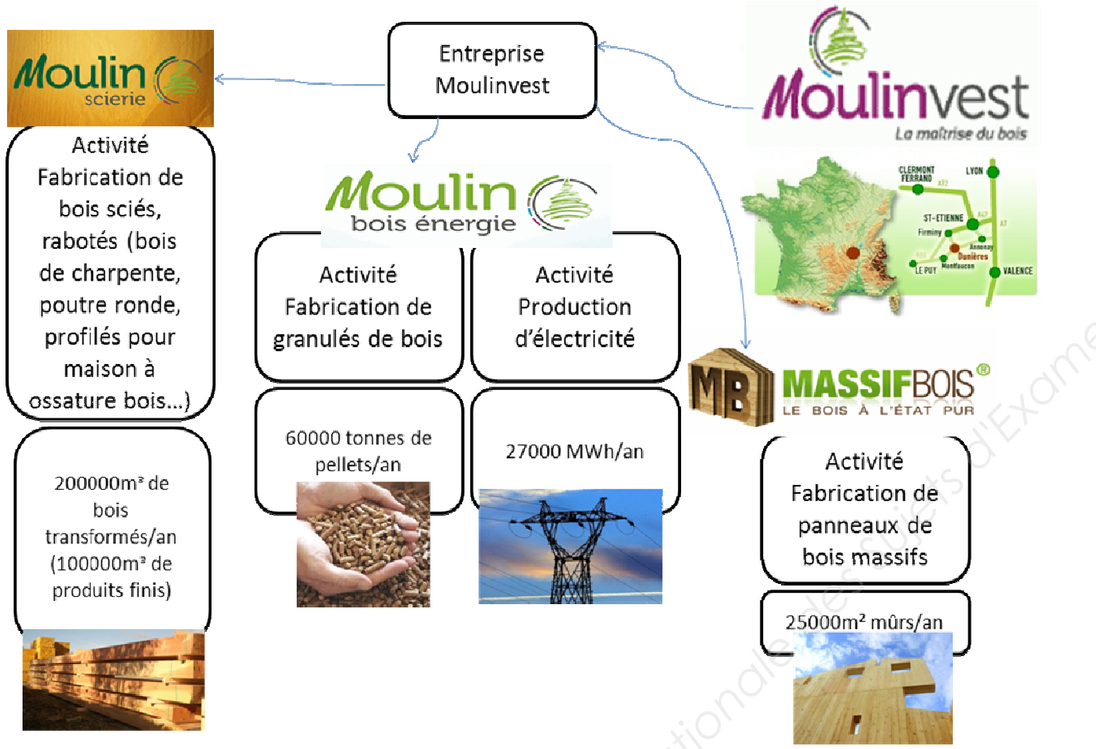
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

CODE ÉPREUVE : MY41AFS		**EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**	**SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES**
SESSION : 2019	**SUJET**	**ÉPREUVE : U41 ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE (3 options)**	
Durée : 2h	**Coefficient : 2**	**SUJET N° 09MS17**	**Page 2**

DP1 : Présentation de l'entreprise :

La société Moulinvest est située à Dunières en Haute-Loire dans la région Auvergne. Cette entreprise familiale existe depuis 1916, elle embauche 70 collaborateurs. Son activité s'articule autour de la filière « bois ». Son chiffre d'affaires s'élève à 20M€.
L'entreprise possède plusieurs pôles de productions :

- « Moulin scierie » qui fabrique du bois de charpente, des bois ronds, des profilés pour maisons à ossature bois… (La scierie compte parmi les cinq premières scieries françaises avec 1 000 articles à son catalogue).
- « Moulin bois-énergie » qui fabrique des granulés de bois (pellets) utilisés comme matériaux de chauffage (La capacité de production peut atteindre 10 tonnes/heure) et produit de l'électricité revendue à EDF.
- « Massif bois » qui fabrique des panneaux de bois massif pour la fabrication de bâtiments.



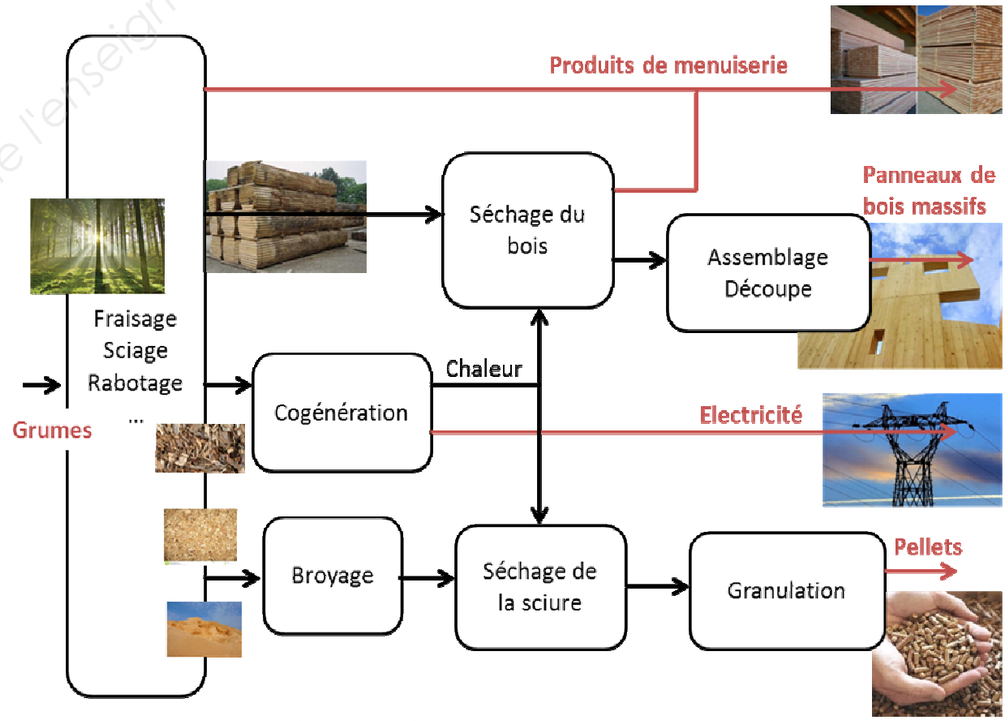
(Activités de l'entreprise Moulinvest)





DP2 : Moulinvest et le développement durable :

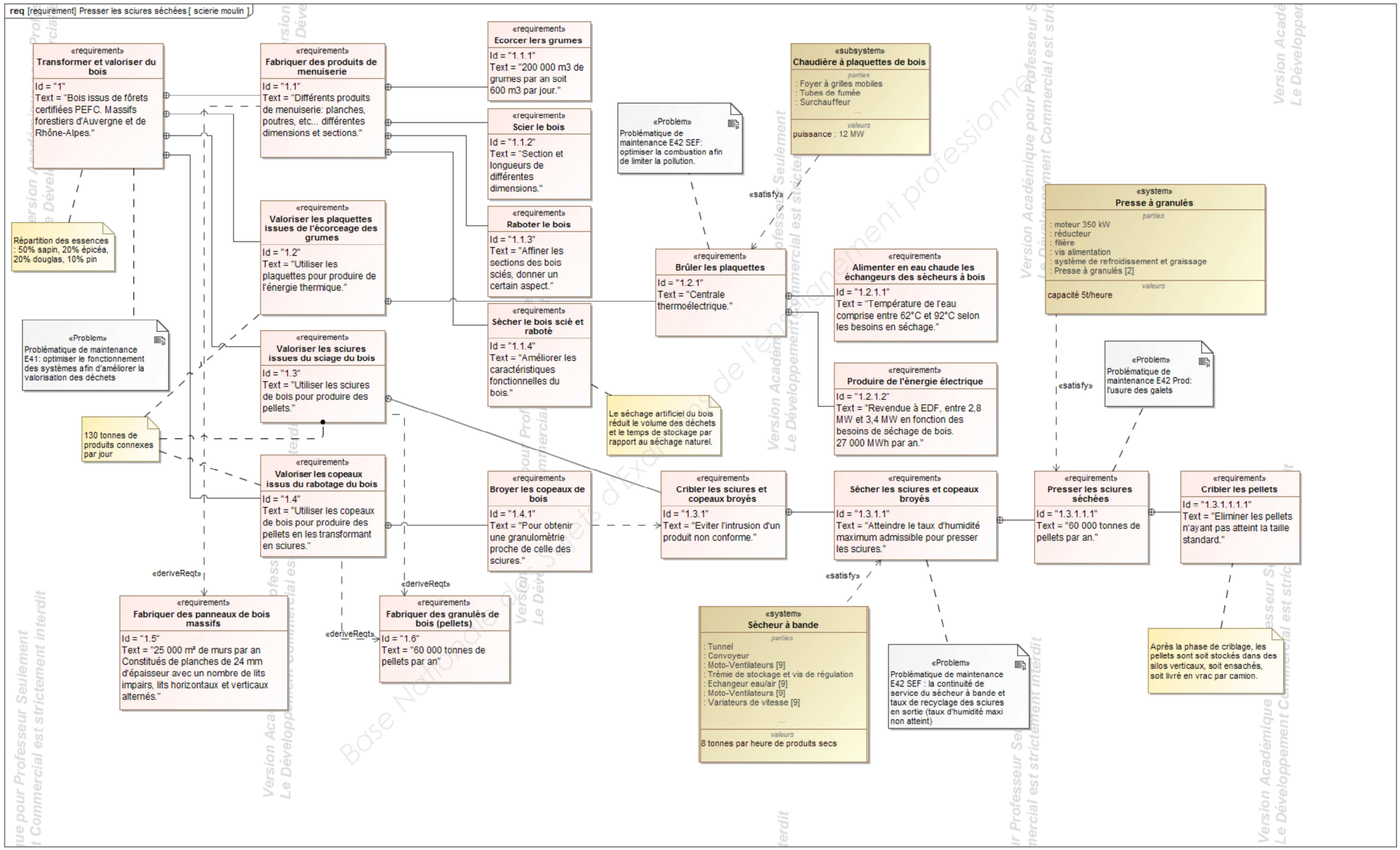
La « transition énergétique » promise depuis le Grenelle de l'environnement est en marche avec dans son sillage une véritable révolution des modes de production. Moulinvest a décidé de valoriser les produits (appelés connexes) issus de l'activité scierie. En effet, les plaquettes de bois produites lors de l'écorçage des billons, la sciure lors du sciage et les copeaux lors du rabotage sont autant de « déchets » que l'entreprise a décidé d'utiliser comme source d'énergie renouvelable.
La scierie utilise 600 m³ de bois en grumes chaque jour. Ces 600 m³ de grumes génèrent environ 130 tonnes de connexes.
Les plaquettes de bois « alimentent » un système de cogénération qui permet de produire de l'électricité revendue à EDF et de la chaleur pour le séchage du bois et de la sciure.
Les copeaux et la sciure « alimentent » quant à eux une unité de granulation de pellets utilisés comme combustible dans les chaudières ou poêles à granulés.
La promotion de ce nouveau modèle de création de valeur où l'intégralité de la matière première est réutilisée illustre bien cette nouvelle stratégie de développement durable dans laquelle « rien ne se perd, tout se transforme ».



(Process de fabrication de l'entreprise Moulinvest)

L'approvisionnement en bois de l'entreprise est fait au niveau local, dans une logique de développement durable et donc en favorisant les circuits courts.
La Scierie Moulin est engagée et reste très active pour la gestion durable des forêts et est certifiée PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes = Programme pour la reconnaissance de systèmes de certificats forestiers) qui est un système international de certification de forêt.

DP3 DIAGRAMME DES EXIGENCES DE LA SCIERIE MOULIN.



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

- **systèmes énergétiques et fluidiques**
- **systèmes éoliens**
- **systèmes de production**

Session 2019

U 41 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Durée : 2 heures – Coefficient : 2

QUESTIONNAIRE

Ce dossier contient les documents Q1 à Q6

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Q1 – Questionnaire

1	**ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE DE L'UNITÉ DE GRANULATION**	
		Durée conseillée : 20 min

En tant que technicien de maintenance, il vous est proposé de découvrir l'unité de production de granulés de bois, en vue de comprendre le fonctionnement et de mener des actions de maintenance.

Q.1.1	Documents à consulter : **DP1 à DP3, DT1**	Répondre sur **feuille de copie**

La sciure issue de la transformation du bois à un taux d'humidité compris entre 45% et 55%. Une fois séchée, la sciure a un taux d'humidité compris entre 8 et 12%.

Indiquer le système mis en place pour sécher les sciures.

Q.1.2	Documents à consulter : **DT1, DT2**	Répondre sur **DR1**

A partir des éléments du dossier technique, **tracer** sur le synoptique de l'unité de granulation les flux suivants:

- en vert le trajet de la sciure sèche.
- en rouge les trajets des granulés dans toutes les configurations de destination.

Q.1.3	Documents à consulter : **DT3**, **DT4**	Répondre sur **DR2**

Compléter le diagramme des exigences (Req) en indiquant les solutions techniques retenues pour satisfaire les exigences fonctionnelles.

Q2 - Questionnaire

2	**ANALYSE CINÉMATIQUE DE LA PRESSE À GRANULES**	
		Durée conseillée : 20 min

Les opérations de maintenance préventive systématique sur la presse à granulés ont lieu le lundi matin de 5h à 8h, une connaissance de son fonctionnement est nécessaire.

Le remplacement des galets de la presse impose un arrêt de production de 2h pour un galet et de 3h pour 2 galets d'une même presse, la connaissance du fonctionnement du réducteur est nécessaire pour effectuer cette opération en toute sécurité.
On vous demande de produire un document d'explication pour un éventuel intervenant extérieur précisant les cas de fonctionnement et dysfonctionnement.

Q.2.1	Documents à consulter : **DT5 à DT8**	Répondre sur **DR3**

On se place en phase de fonctionnement normale, c'est à dire :goupilles de sécurité non cassées, la bride de goupille de sécurité est solidaire du logement de bride de goupille de sécurité.

Colorier d'une couleur différente les classes d'équivalences suivantes:

- s/ens: **carter du réducteur** et les pièces en liaisons complètes avec le carter
- s/ens: **arbre du pignon** et les pièces en liaisons complètes avec l'arbre
- s/ens: **pignon principal** et les pièces en liaisons complètes avec le pignon principal
- s/ens : **galet** et les pièces en liaisons complètes avec le galet

s/ens : sous-ensemble

Q.2.2	Documents à consulter : **DT5 à DT8**	Répondre sur **DR3**

On se place en phase d'arrêt d'urgence, c'est à dire : goupilles de sécurité cassées, la bride de goupille de sécurité est solidaire de l'arbre principal.

Colorier d'une couleur différente les classes d'équivalences suivantes:

- s/ens: **carter du réducteur** et les pièces en liaisons complètes avec le carter
- s/ens: **arbre du pignon** et les pièces en liaisons complètes avec l'arbre
- s/ens: **pignon principal** et les pièces en liaisons complètes avec le pignon principal

Q.2.3	Documents à consulter : **DT5 à DT8**	Répondre sur **copie**

Afin de compléter le document d'explication, **préciser** la fonction de la goupille de sécurité.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

3	**ANALYSE DES MODES DE PRODUCTION ET D'EXPLOITATION DE LA FABRICATION DE GRANULÉS.**	
		Durée conseillée : 60 min

►*Le service maintenance a mis en évidence un problème survenu lors d'un arrêt de production suite à une panne du broyeur de sciure situé en amont des presses.*
Cette panne a entrainé un arrêt de production de granulés de 20 heures.
►*La cogénération fonctionne en continu 24h sur 24 et 7 jours sur 7, la puissance de la chaudière est de 12 MW dont 8.5 MW de chaleur sont utilisés pour sécher les sciures dans le sécheur à bande et 3.5 MW pour la production d'électricité.*
►*Le sécheur à bande fonctionne en continu 24h sur 24 et 7 jours sur 7 sauf si le silo de sciures sèches est plein.*
►*La granulation fonctionne en 3x8 du lundi au vendredi (voir planning DT9)*
►*Une étude sur le fonctionnement du process est demandé afin de vérifier l'adéquation de la capacité de stockage du silo de sciures sèches avec la production de granulés.*
►*Une conclusion de cette étude sera établie afin d'apporter une aide à la justification d'implanter un 2ème silo de sciures sèches.*

3 - 1	**Analyse des productions et des capacités de stockage de sciures.**

. Le silo de sciures sèche à un volume utile de $V_{silo\ sciures} = 2400\ m^3$
. La densité de la sciure sèches est de $\rho_{sciure} = 140\ kg/m^3$
. Le sécheur à bande fonctionne 24h sur 24 (c'est l'objectif visé par les opérateurs pour éviter l'arrêt du sécheur à bande durant le weekend) sa production horaire est de $CP_{(h\ sécheur)} = 8$ *tonnes/heure.*

Q.3-1-1	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

Calculer la masse de sciures que peut contenir le silo de sciures sèches en tonne. On notera $m_{(silo\ max)}$.

Q.3-1-2	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

Calculer le temps nécessaire pour remplir le silo de sciures. On notera $T_{(remp\ silo)}$

Q.3-1-3	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

Déterminer le temps théorique disponible de production de sciures sèches pendant le weekend, c'est-à-dire du samedi 3 heures (arrêt des presses) au lundi 8 heures (démarrage des presses). On notera $T_{(fonctthéosechwe)}$.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Q.3-1-4	Document à consulter : **DT 9**	Répondre sur **feuille de copie**

On se place dans le cas où le silo de sciures sèches est vide en fin de semaine 6 le samedi à 3 heures.

a) **Conclure** par rapport aux résultats trouvés aux questions 3.1.2 et 3.1.3 ?
b) Sur la courbe d'évolution temporelle de la production de sciures sèches, **préciser** ce que représente la partie horizontale du point C au point E.

Q.3-1-5	Document à consulter : **DT 9**	Répondre sur **feuille de copie**

Calculer la quantité d'énergie thermique inutilisée issue de la cogénération pendant cette phase du point C au point E.

Q.3-1-6	Document à consulter : **DT 9**	Répondre sur **feuille de copie**

D'après la courbe de production, **indiquer** quels sont les points qui montrent que le silo de sciures sèches n'est pas vide, en fin de semaine 7, **au moment de l'arrêt des presses**. Que représente l'écart entre ces points ?

Q.3-1-7	Document à consulter : **DT 9**	Répondre sur **feuille de copie**

Une presse à granulés a une cadence de production de $CP_{(h/presse)} = 5$ *tonne /heure.*
On se place dans le cas où il n'y a pas d'arrêt de production pendant la semaine.

a) **Déterminer** le temps de production, en heure de granulés, sur une semaine de production, on notera $T_{(prodthéogra\ /\ sem)}$.

b) **Calculer** la production totale, en tonne de granulés, sur les deux presses sur une semaine de production, on notera $CP_{(\ gra\ /\ sem)}$.

c) **Indiquer** quel point représente cette valeur sur la courbe.

Q.3-1-8	Document à consulter : **DT 9**	Répondre sur **feuille de copie**

On se place dans le cas où le silo de sciures sèches est vide en fin de semaine 6 le samedi à 3 heures.

a) **Calculer** le temps de production en heure de sciures sèches en une semaine du samedi 3h au samedi suivant 3h, on notera $T_{(prod\ sciures\ /sem)}$.

b) **Calculer** la production totale, en tonne de sciures, sur une semaine du samedi 3h au samedi suivant 3h, on notera $CP_{(\ sciures\ /sem)}$.

Q5 – Questionnaire

Q.3-1-9	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

Calculer la quantité, en tonne, de sciures sèches qu'il reste en fin de semaine 7 le samedi à 3h. On notera Q (sciures / sem).

3 - 2	**Conclusions.**

Q.3-2-1	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

On considérera une quantité de sciures sèches de 110 t en fin de semaine7.

a) A partir de la quantité restante en fin de semaine 7 (samedi 3h)**, calculer** la durée de fonctionnement du sécheur le 2ème weekend.
b) **Conclure** sur le fonctionnement du sécheur par rapport à la panne du broyeur situé en amont des presses.

Q.3-2-2	Document à consulter : **Aucun**	Répondre sur **feuille de copie**

a) **Proposer** une solution pour optimiser le fonctionnement du sécheur à bande le week-end.

b) **Proposer** des solutions pour palier au risque d'arrêt de production de granulés suite à une panne du broyeur situé en amont des presses.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Q6 - Questionnaire

4	**ANALYSE TEMPORELLE DU PROCESS DE STOCKAGE ET DESTOCKAGE DES GRANULÉS.**
	Durée conseillée : 20 min

Q.4-1	Document à consulter : **DT4**	Répondre sur **feuille de copie**

A partir du synoptique de la ligne de granulation, **identifier** les éléments permettant de diriger les flux de granulés.

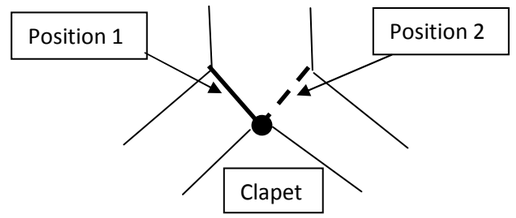
Identifier le paramètre, sur la chaîne de transports des granulés, permettant d'obtenir un flux de granulés fluide quel que soit la configuration (stockage, déstockage, les 2 en même temps).

Q.4-2	Document à consulter : **DT4**	Répondre sur **DR4**

Sur le diagramme d'états des modes de fonctionnement stockage et déstockage des granulés, **compléter** :

a) La position 1 ou 2 des clapets 1, 2, 3 et 4.

On considérera la position du clapet à gauche comme étant la position 1 et la position du clapet à droite comme étant la position 2, voir schéma ci-contre :



b) Le numéro des transporteurs à chaînes (TC) et élévateurs (E) activés.

c) Le numéro des silos à ouvrir ou fermer pour stocker les granulés. On stocke et déstocke dans l'ordre 1, 2,3 des silos.

d) **Déterminer** les conditions (ou transitions) 1, 2 et 3.

.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

- **systèmes énergétiques et fluidiques**
- **systèmes éoliens**
- **systèmes de production**

Session 2019

U 41 : Analyse fonctionnelle et structurelle

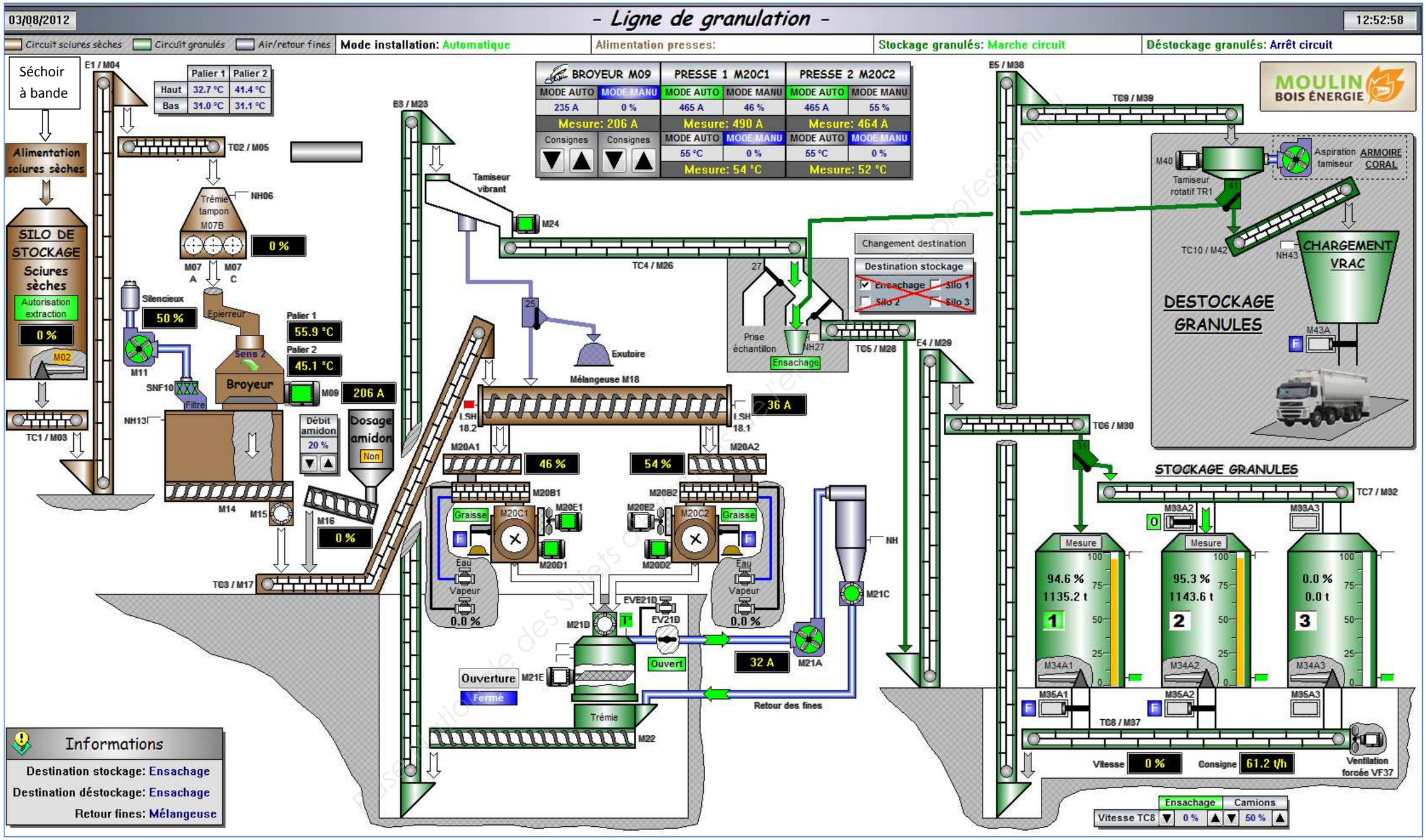
Durée : 2 heures – Coefficient : 2

DOCUMENTS RÉPONSES

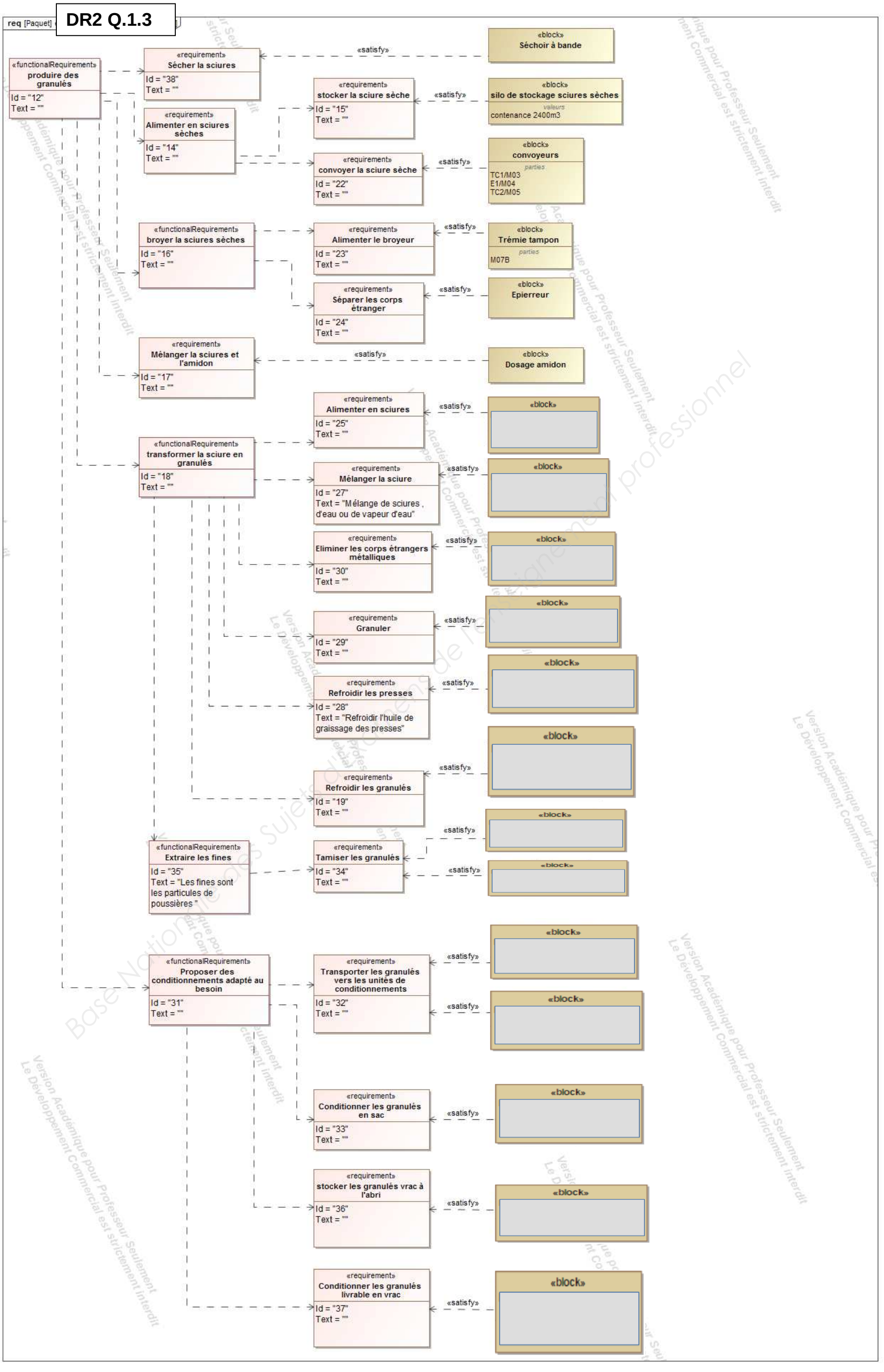
Ce dossier contient les documents DR1 à DR4

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

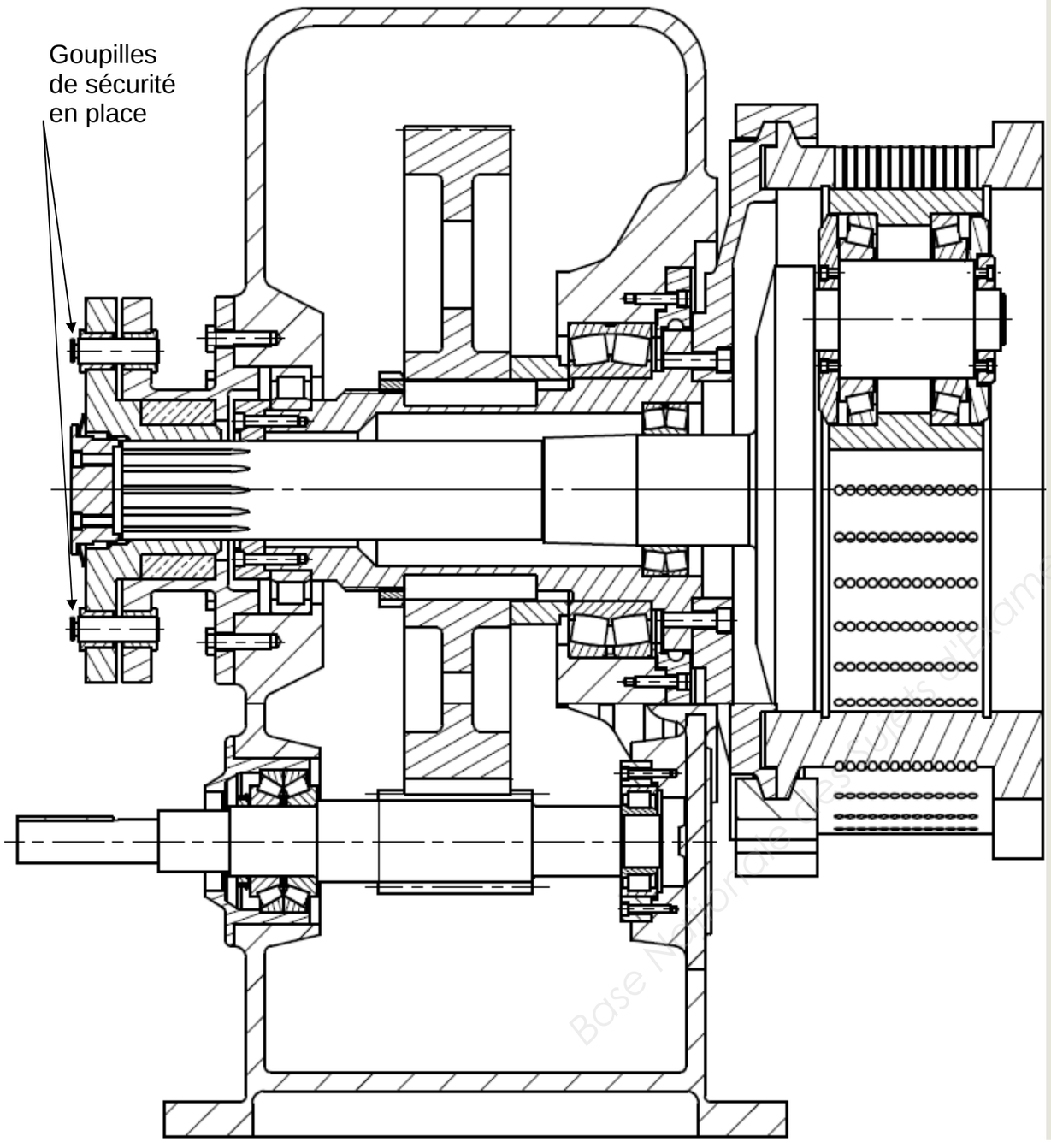
DR1 Q.1.2


03/08/2012
- Ligne de granulation -
12:52:58
Circuit sciures sèches
Circuit granulés
Air/retour fines
Mode installation: Automatique
Alimentation presses:
Stockage granulés: Marche circuit
Déstockage granulés: Arrêt circuit
Séchoir à bande
Alimentation sciures sèches
SILO DE STOCKAGE
Sciures sèches
Autorisation extraction
0 %
M02
TC1 / M03
E1 / M04
Palier 1 Palier 2
Haut 32.7 °C 41.4 °C
Bas 31.0 °C 31.1 °C
TC2 / M05
Trémie tampon M07B
NH06
0 %
M07 A
M07 C
Silencieux
50 %
M11
Epierreur
Palier 1
55.9 °C
Palier 2
45.1 °C
Sens 2
Broyeur
M09
206 A
SNF10
Filtre
NH13
M14
M15
M16
0 %
Débit amidon
20 %
Dosage amidon
Non
TC3 / M17
E3 / M23
Tamiseur vibrant
M24
TC4 / M26
25
Exutoire
Mélangeuse M18
LSH 18.2
LSH 18.1
36 A
M20A1
46 %
M20A2
54 %
M20B1
M20B2
Graisse
M20C1
M20C2
M20E1
M20E2
M20D1
M20D2
Eau
Vapeur
0.0 %
0.0 %
EVE21D
M21D
T°
EV21D
Ouvert
32 A
M21A
M21C
NH
Ouverture
M21E
Fermé
Trémie
M22
Retour des fines
BROYEUR M09
MODE AUTO MODE MANU
235 A 0 %
Mesure: 206 A
Consignes
PRESSE 1 M20C1
MODE AUTO MODE MANU
465 A 46 %
Mesure: 490 A
MODE AUTO MODE MANU
55 °C 0 %
Mesure: 54 °C
PRESSE 2 M20C2
MODE AUTO MODE MANU
465 A 55 %
Mesure: 464 A
MODE AUTO MODE MANU
55 °C 0 %
Mesure: 52 °C
Changement destination
Destination stockage
Ensachage
Silo 1
Silo 2
Silo 3
27
Prise échantillon
NH27
Ensachage
TC5 / M28
E4 / M29
E5 / M38
TC9 / M39
MOULIN BOIS ÉNERGIE
M40
Tamiseur rotatif TR1
41
Aspiration tamiseur
ARMOIRE CORAL
TC10 / M42
NH43
CHARGEMENT VRAC
DESTOCKAGE GRANULES
M43A
F
TC6 / M30
31
STOCKAGE GRANULES
TC7 / M32
M33A2
M33A3
O
Mesure
94.6 %
1135.2 t
1
95.3 %
1143.6 t
2
0.0 %
0.0 t
3
M34A1
M34A2
M34A3
M35A1
M35A2
M35A3
TC8 / M37
Vitesse 0 %
Consigne 61.2 t/h
Ventilation forcée VF37
Ensachage
Camions
Vitesse TC8
0 %
50 %
Informations
Destination stockage: Ensachage
Destination déstockage: Ensachage
Retour fines: Mélangeuse

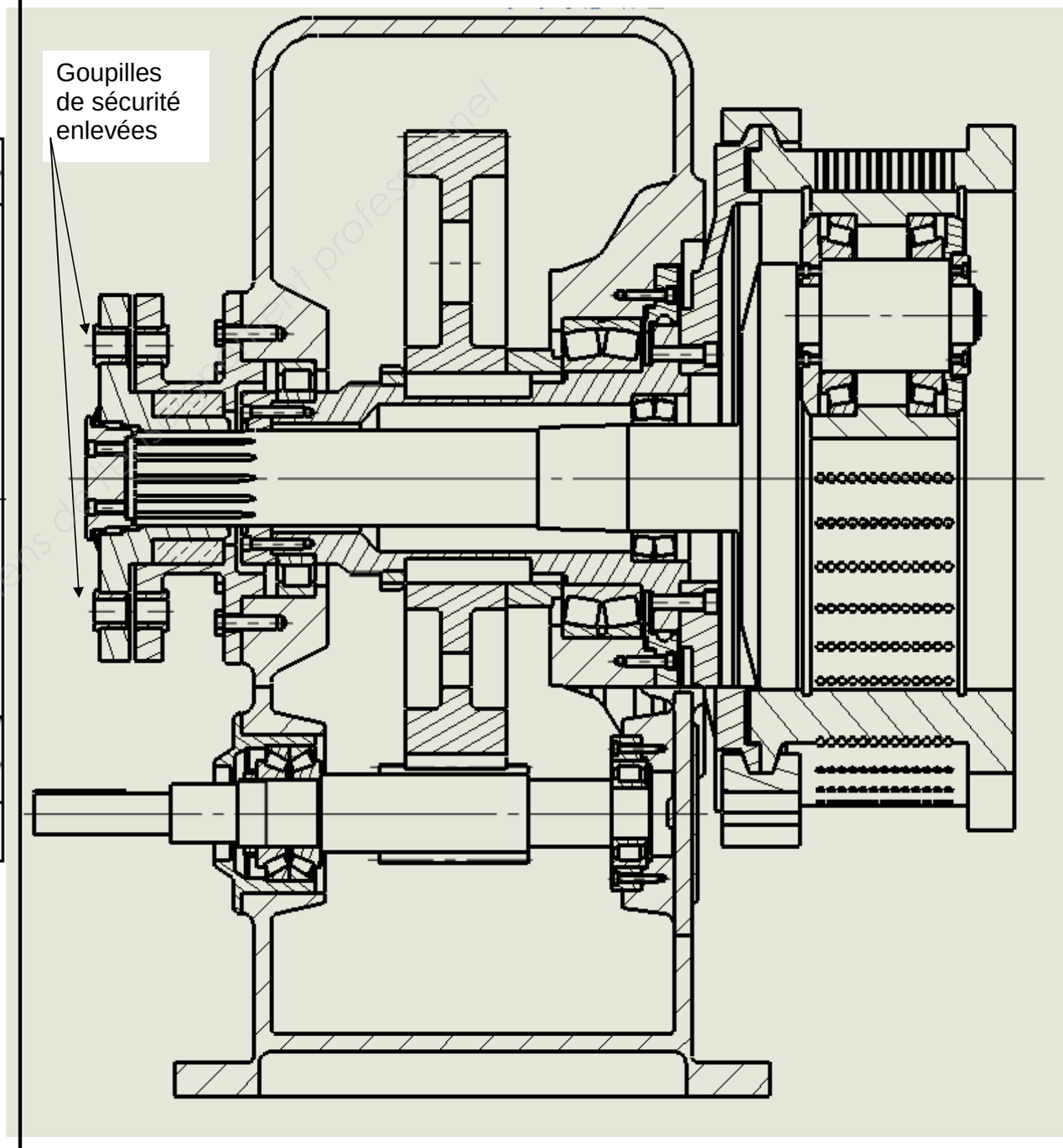
DR2 Q.1.3


req [Paquet]
«functionalRequirement»
produire des granulés
Id = "12"
Text = ""
«requirement»
Sécher la sciures
Id = "38"
Text = ""
«satisfy»
«block»
Séchoir à bande
«requirement»
Alimenter en sciures sèches
Id = "14"
Text = ""
«requirement»
stocker la sciure sèche
Id = "15"
Text = ""
«satisfy»
«block»
silo de stockage sciures sèches
valeurs
contenance 2400m3
«requirement»
convoyer la sciure sèche
Id = "22"
Text = ""
«satisfy»
«block»
convoyeurs
parties
TC1/M03
E1/M04
TC2/M05
«functionalRequirement»
broyer la sciures sèches
Id = "16"
Text = ""
«requirement»
Alimenter le broyeur
Id = "23"
Text = ""
«satisfy»
«block»
Trémie tampon
parties
M07B
«requirement»
Séparer les corps étranger
Id = "24"
Text = ""
«satisfy»
«block»
Epierreur
«requirement»
Mélanger la sciures et l'amidon
Id = "17"
Text = ""
«satisfy»
«block»
Dosage amidon
«functionalRequirement»
transformer la sciure en granulés
Id = "18"
Text = ""
«requirement»
Alimenter en sciures
Id = "25"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
Mélanger la sciure
Id = "27"
Text = "Mélange de sciures , d'eau ou de vapeur d'eau"
«satisfy»
«block»
«requirement»
Eliminer les corps étrangers métalliques
Id = "30"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
Granuler
Id = "29"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
Refroidir les presses
Id = "28"
Text = "Refroidir l'huile de graissage des presses"
«satisfy»
«block»
«requirement»
Refroidir les granulés
Id = "19"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«functionalRequirement»
Extraire les fines
Id = "35"
Text = "Les fines sont les particules de poussières "
«requirement»
Tamiser les granulés
Id = "34"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«functionalRequirement»
Proposer des conditionnements adapté au besoin
Id = "31"
Text = ""
«requirement»
Transporter les granulés vers les unités de conditionnements
Id = "32"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
Conditionner les granulés en sac
Id = "33"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
stocker les granulés vrac à l'abri
Id = "36"
Text = ""
«satisfy»
«block»
«requirement»
Conditionner les granulés livrable en vrac
Id = "37"
Text = ""
«satisfy»
«block»

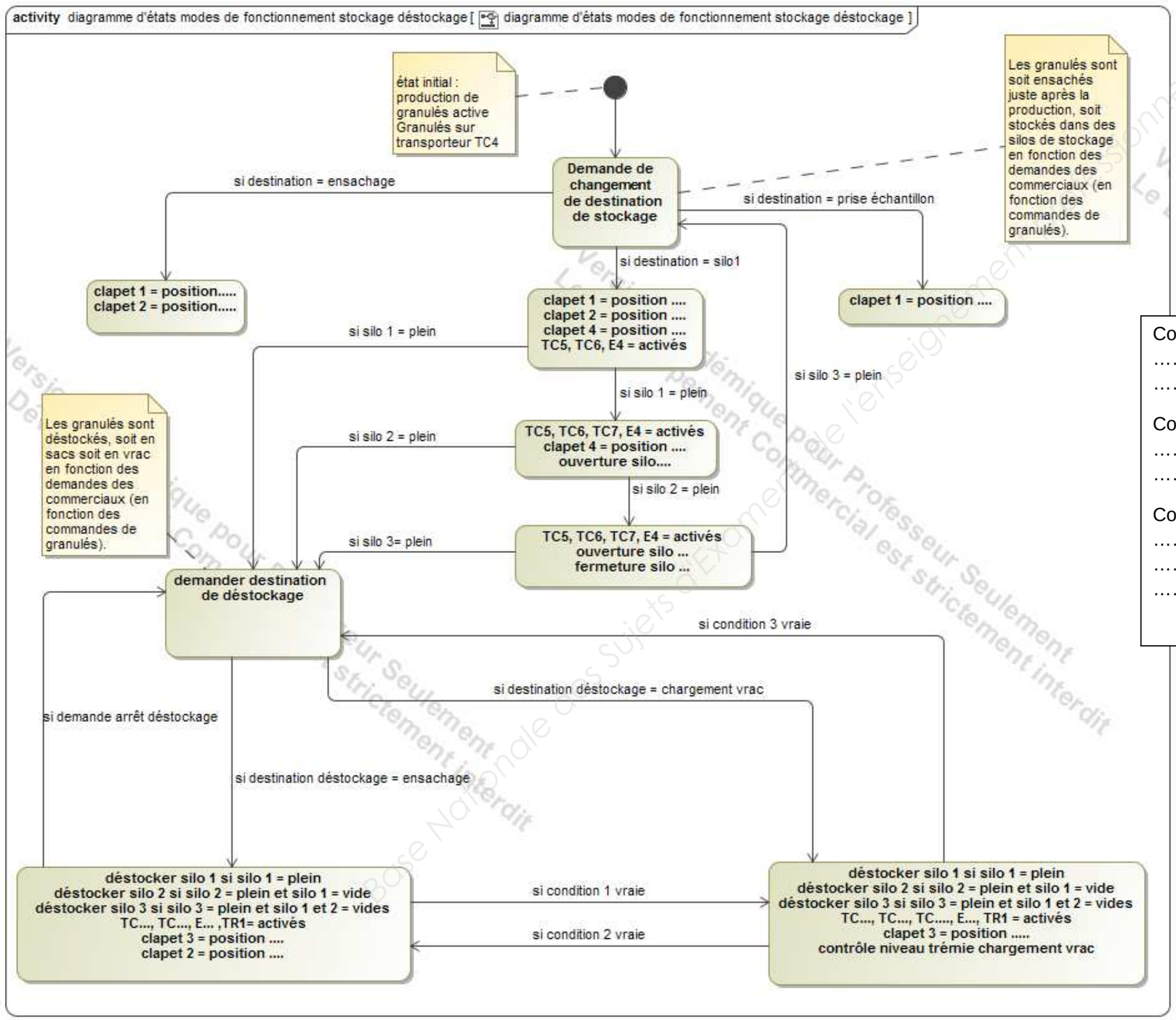
DR3 Q2.1



DR3 O.2.2



DR4Q4.2 : DIAGRAMME D'ETATS STOCKAGE DE STOCKAGE DES GRANULÉS.



Condition1 :……
……
……

Condition2 :……
……
……

Condition3 :……
……
……
……

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

- **systèmes énergétiques et fluidiques**
- **systèmes éoliens**
- **systèmes de production**

Session 2019

U 41 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Durée : 2 heures – Coefficient : 2

DOCUMENTS TECHNIQUES

Ce dossier contient les documents DT1 à DT9

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DT1 : **Le séchage des sciures :**



Il a été particulièrement étudié afin de faire correspondre la température de l'air de séchage aux conditions climatiques et à la nature du produit à sécher. En effet plusieurs paramètres entrent en ligne de compte dans le fonctionnement d'un sécheur à bande, l'humidité initiale des sciures (45 à 55%), la température extérieure (-10 à +30℃), l'humidité de l'air extérieur (40 à 100%), la granulométrie des sciures, etc. . .

Il est possible de ce fait de « jouer » sur plusieurs paramètres de réglage du sécheur tels que la vitesse de la bande, la température de l'air ambiant, le volume et la vitesse d'air dans le sécheur, la hauteur de la couche de sciures etc. . .

Le sécheur a été conçu de manière à pouvoir utiliser toute ou partie de la production thermique de l'unité de cogénération à une température d'air variable de 55 à 85℃ en fonction des paramètres décrits ci dessus. La capacité de production peut atteindre 8 t/h de produit sec (8 à 12%).

Le sécheur est équipé de 9 ventilateurs de 47 kW chacun, contrôlés par variateurs de fréquence. Il est alimenté par une trémie de stockage et une vis de régulation. Les sciures sont au préalable criblées afin d'éviter l'intrusion possible d'un produit non conforme. Un dispositif de recyclage est aussi prévu au cas où le produit final n'aurait pas atteint l'humidité demandée.

L'unité de granulation de bois :

Après séchage les sciures sont convoyées dans un silo de stockage d'une contenance d'environ 2300 m^3. Les sciures sont ensuite affinées par un broyeur à marteaux et acheminées vers deux presses dernière génération CPM (California Pellet Mill – entreprise américaine) pouvant produire jusqu'à 5 tonnes/heure (chaque presse est équipée d'un moteur asynchrone de 355kW). C'est actuellement la plus importante unité de fabrication en France. Après refroidissement et criblage, les granulés peuvent être stockés dans des silos verticaux, ou alimentés une ligne d'ensachage ou être chargés en vrac dans des camions.

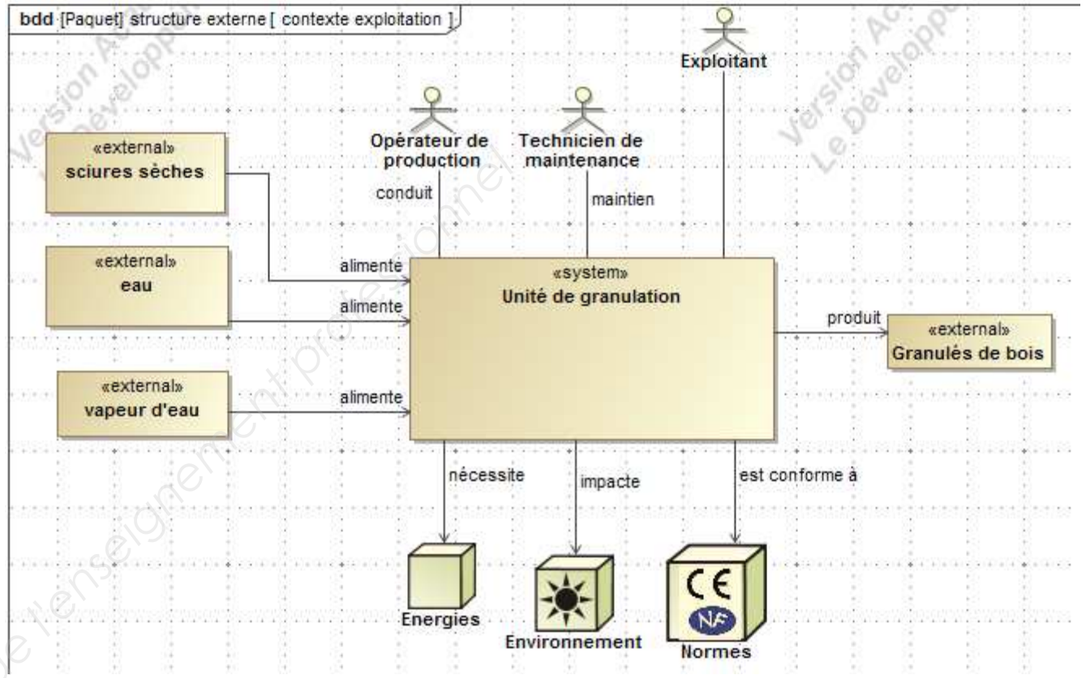


Presses à granulés

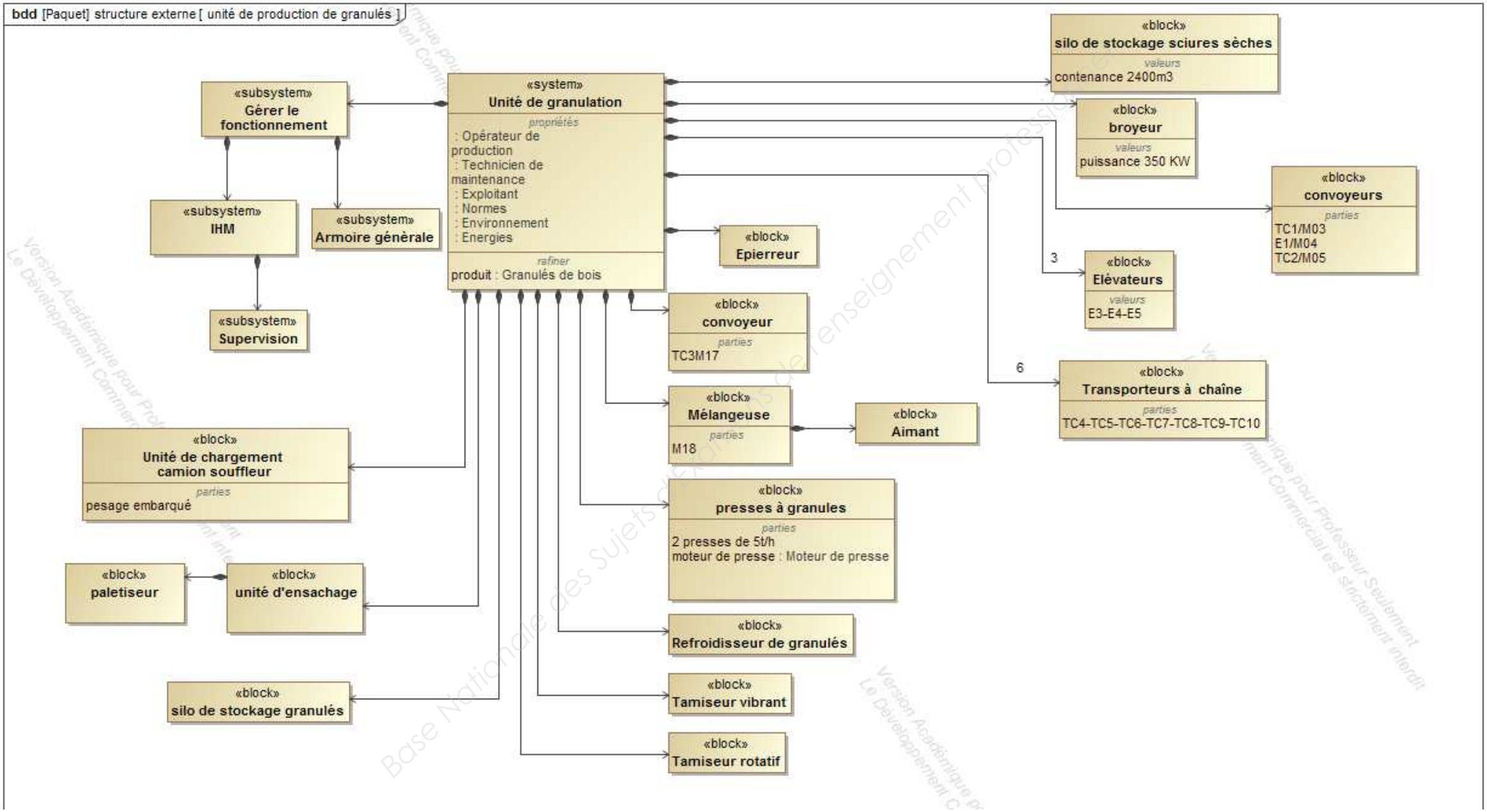


Palettiseur

DT2 : Structure externe globale de l'unité de granulation (contexte exploitation)

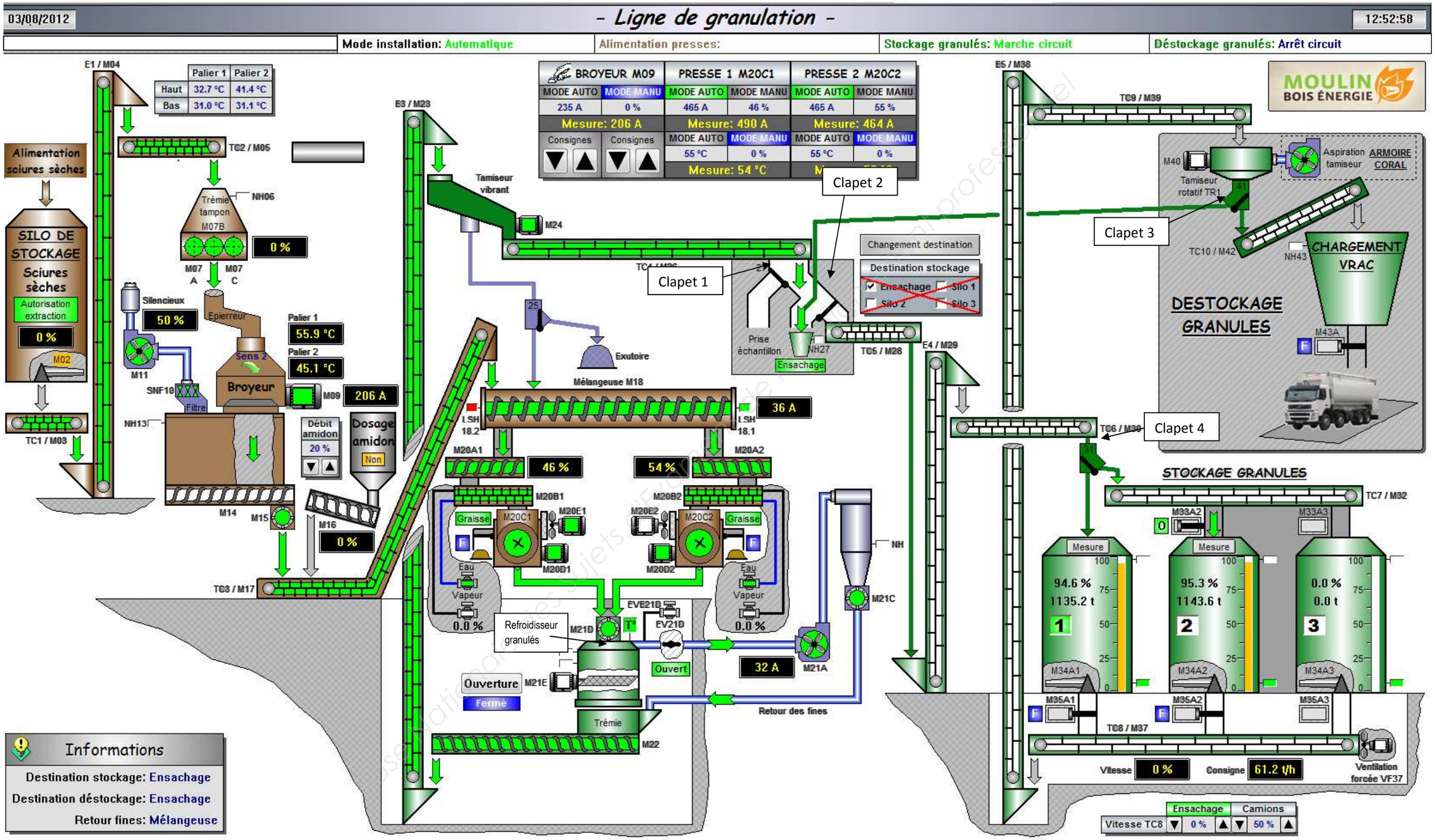


DT3 : Structure de l'unité de granulation.



DT4 : Ecran de supervision de l'unité de granulation

«subsystem»
Supervision



DT5 : PRESSE

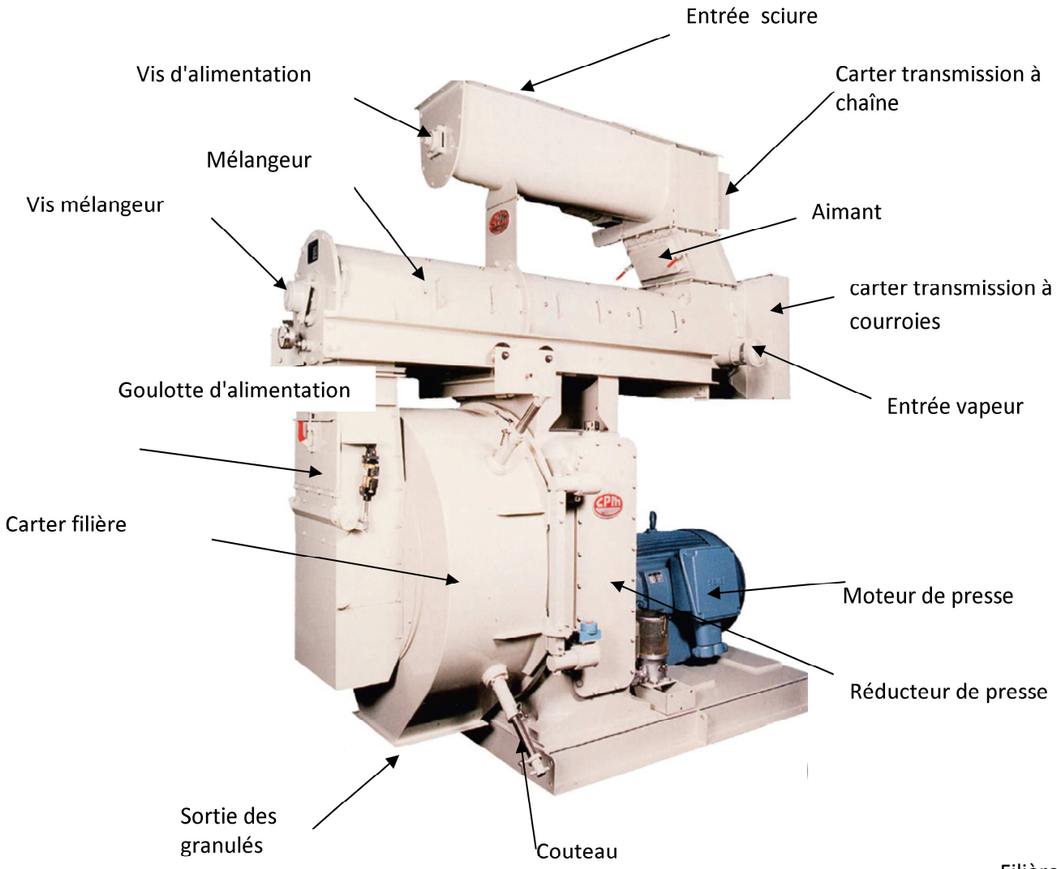
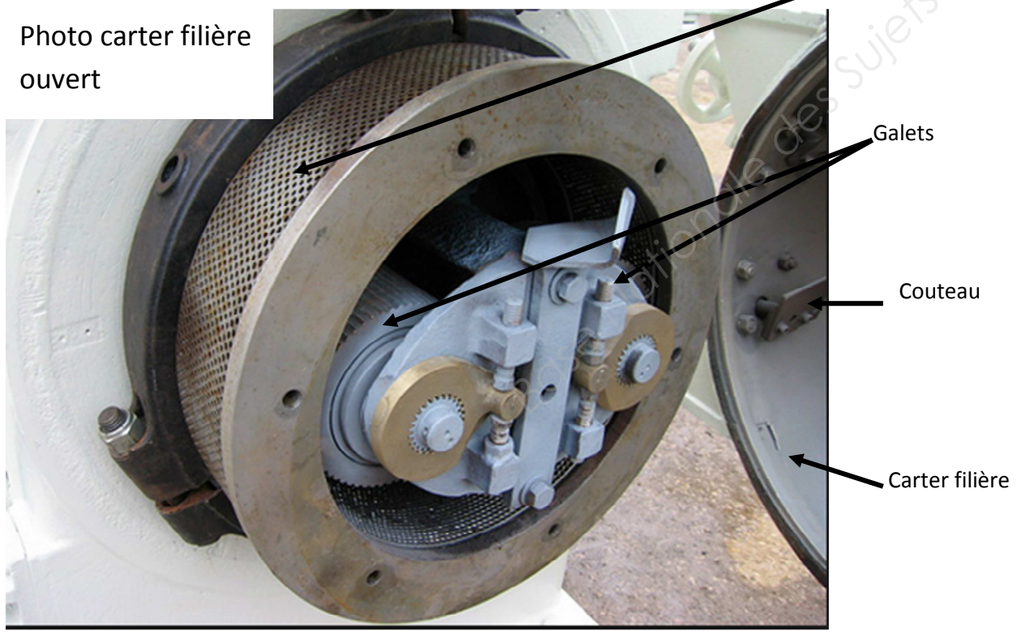


Photo carter filière ouvert



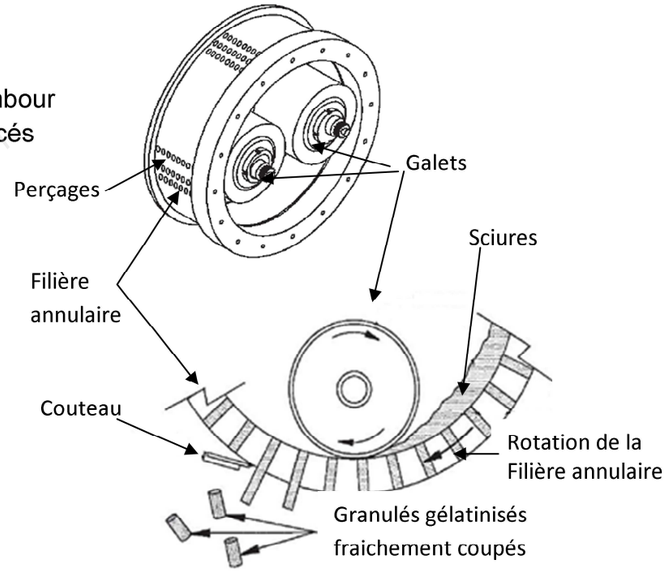
DT6 : Principe de la granulation

Les presses à granulés "CPM" sont équipées d'une matrice en forme de tambour dans laquelle de petits trous ont été percés latéralement.

Des galets sont montés à l'intérieur de la filière annulaire, chaque galet est réglable de façon à obtenir un jeu entre la matrice et le rouleau.

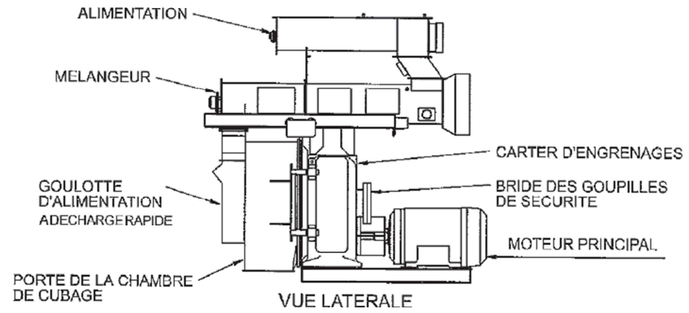
Ce jeu forme un coin, le produit est ainsi comprimé et passe dans les orifices de la filière.

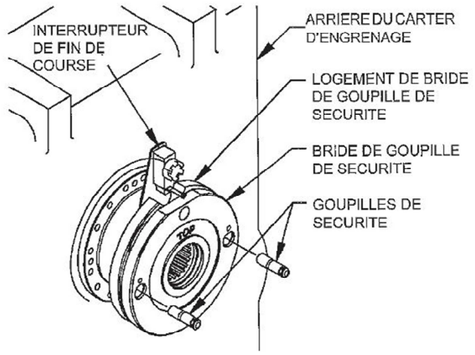
La sciure est répartie par des forces centrifuges dans la filière qui est entrainée en rotation par le réducteur (voir DT 7).



Les galets sont entrainés par la couche de sciure située dans le coin.
De ce fait, il y a haute pression, la sciure est alors comprimée et passe dans les orifices de la filière.
La couche de sciures garde les galets en rotation.

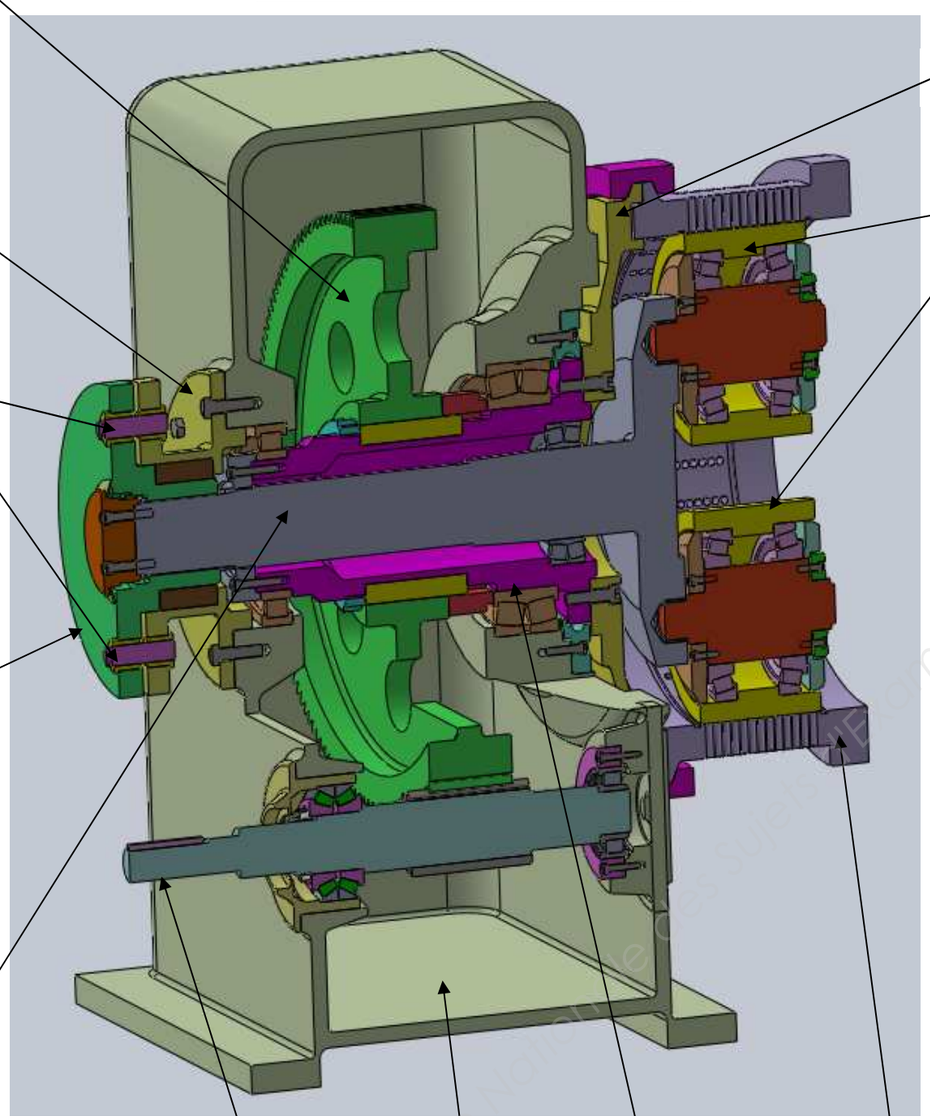
La presse est entrainée en rotation par le moteur principal.
Un réducteur à engrenages à dentures hélicoïdales permet d'adapter la vitesse de rotation de la filière.
Un accouplement flexible relie la sortie moteur à l'entrée du réducteur afin de compenser les défauts d'alignements



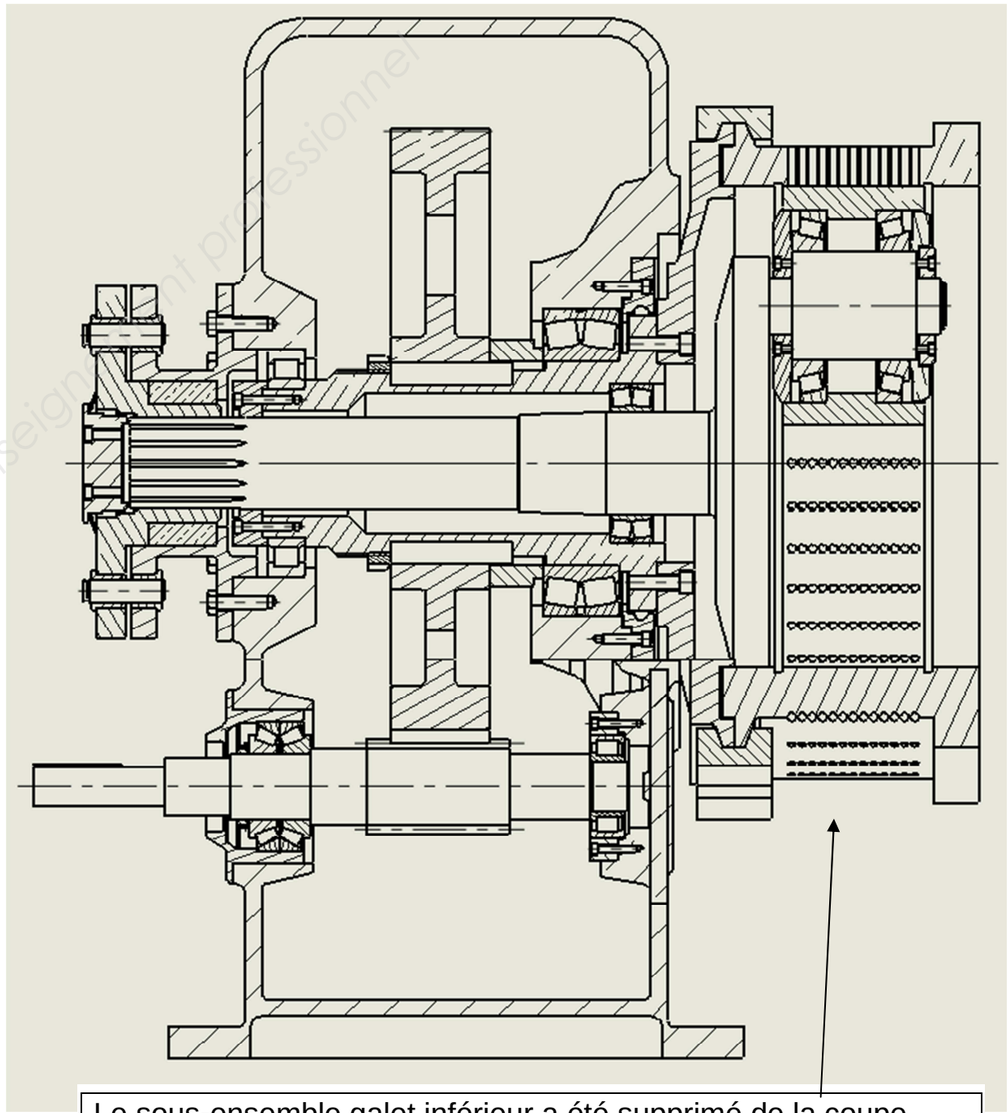


Goupilles de sécurité:
Si des objets métalliques arrivent dans la filière, les galets ou la filière pourraient être sérieusement endommagés. Les goupilles de sécurité sont ici pour prévenir tous dommages.
Si les goupilles de sécurité cassent alors l'arbre principal se désolidarise du logement de bride de goupille de sécurité qui est lié au carter (voir DT 7). L'arbre principal devient solidaire de l'arbre du fourreau (les galets et la filière ont alors le même mouvement) pendant la phase d'arrêt d'urgence de la presse.

DT 7a : Vue 3d coupé du réducteur de presse.



DT 7b : Vue en coupe du réducteur de presse.

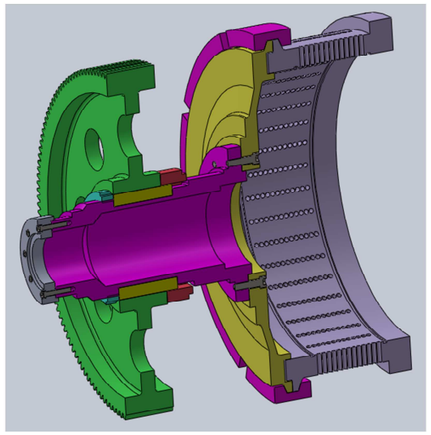


Le sous-ensemble galet inférieur a été supprimé de la coupe pour plus de clarté de lecture.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DT 8 : Vue 3d des sous-ensembles du réducteur.

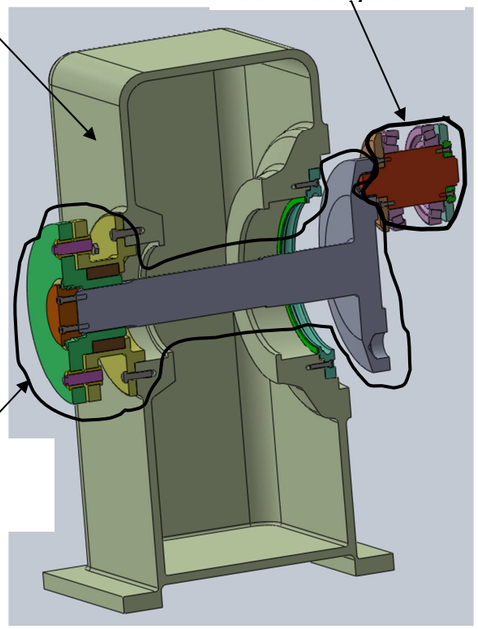
Sous-ensemble arbre du fourreau



Ce sous-ensemble est mobile en rotation par rapport au carter du réducteur

Carter

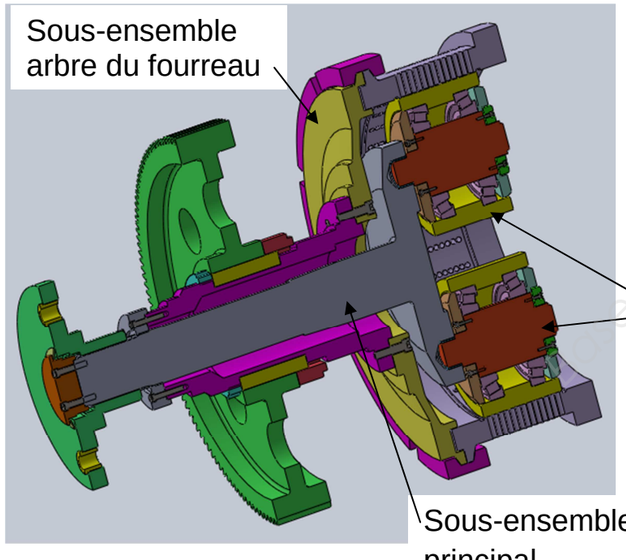
Sous-ensemble arbre de galet



Sous-ensemble arbre principal

Les sous-ensembles : arbre principal et arbre de galet sont fixes par rapport au carter en fonctionnement normal (c'est à dire goupilles de sécurité non cassées)

Sous-ensemble arbre du fourreau



Sous-ensemble galet

Sous-ensemble arbre principal

Les sous-ensembles : arbre du fourreau, arbre principal et galet sont solidaires (en liaison complète) quand les goupilles de sécurité sont rompues.

DT 9 : production unité de granulation.

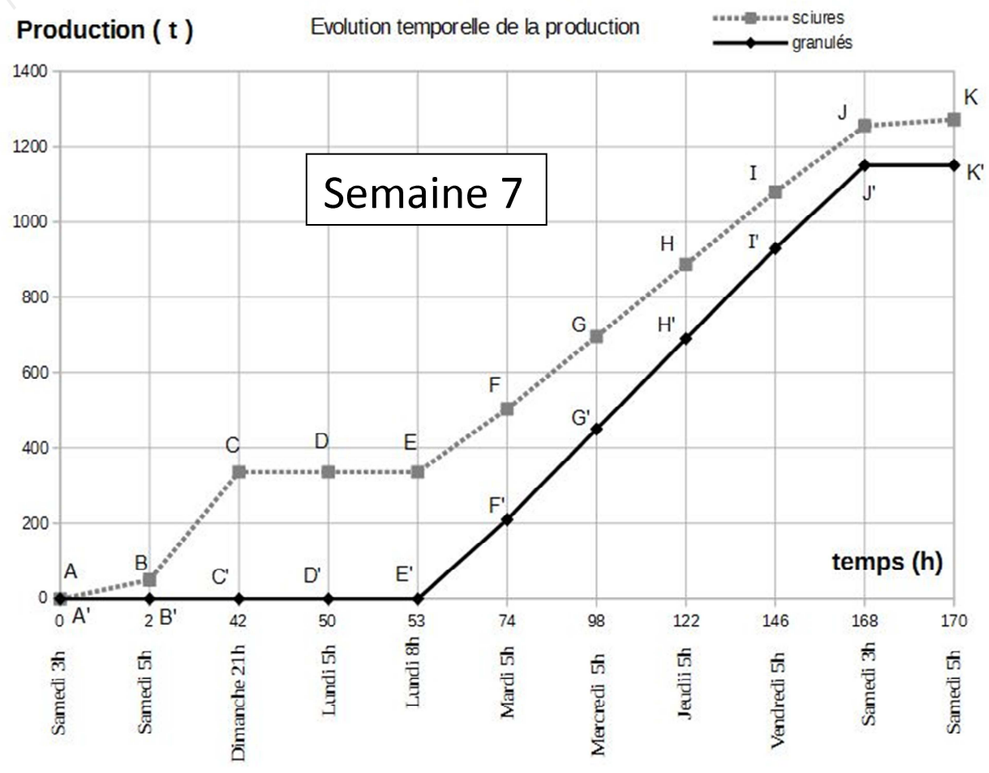
Planning de production unité de granulation horaires 3x8

	5h – 13h	13h – 21h	21h – 5h
lundi	8h		
mardi			
mercredi			
jeudi			
vendredi			3h

maintenance préventive systèmatique et démarrage des presses

Production normale

Mise à l'arrêt et nettoyage



Centre National des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.