

SESSION 2020

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

Option : MAINTENANCE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il est demandé au candidat d'utiliser les documents réponses fournis. Il peut expliciter ses réponses sur la copie. L'ensemble des documents est à placer dans cette copie qui servira de « chemise » pour toute la composition.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Conseil au candidat :

Les quatre parties du sujet sont indépendantes.

SOMMAIRE

Le sujet comporte 4 chemises :

1. Dossier Présentation DP1 à DP9

- Présentation de l'entreprise et du process (DP1)
- Présentation de l'étuyeuse et de la problématique (DP2)
- Schéma de principe de l'emballage des sachets de biscottes : (DP3)
- SysML (DP4 à DP5)
- Modélisation du principe de fonctionnement du nouveau dépileur (DP6 à DP9)

2. Dossier Sujet : Documents DS1 à DS9

- 1^{ère} Partie : performances industrielles (DS1)
- 2^{ème} Partie : dépileur d'étuis - vérin de guide supérieur (DS2 à DS5)
- 3^{ème} Partie : affectation adresse Ethernet IP v4
enregistrement caméra (DS6 et DS7)
- 4^{ème} Partie : motorisation dépileur - sécurité de l'encaissage (DS8 et DS9)

3. Dossier Technique Documents DT1 à DT23

- Calcul du TRS (DT1)
- Trajectoires des ventouses (DT2)
- Documents constructeurs du réducteur (DT3)
- Schéma cinématique du dépileur (DT4)
- Documents Liaison TorqLOC® ; cinématiques des ventouses (DT5 à DT6)
- Courbe d'accélération des ventouses ; (DT7)
- Guide supérieur d'étuis ; système vérin -pignon-crémaillère (DT8)
- Méthode de calcul au flambement d'Euler-Rankine (DT9)
- Schémas pneumatiques (DT10 à DT11)
- Requête "Ping" ; décodage adresse IP (DT12 à DT14)
- Document constructeur servomoteur (DT15)
- Document constructeur servo-variateur; disjoncteur (DT16 à DT17)
- Etude de l'onduleur de tension (DT18)
- Documents constructeurs barrières immatérielles (DT19 à DT23)

4. Dossier Réponses Documents DR1 à DR16

- 1^{ère} Partie : analyse de la performance de productivité (DR1)
- 2^{ème} Partie : analyse du réducteur, analyse cinématique du dépileur d'étuis, implantation d'un vérin pneumatique. (DR2 à DR9)
- 3^{ème} Partie : analyse réseau Ethernet existant, capacité d'enregistrement de la caméra (DR10 à DR11)
- 4^{ème} Partie : moteur - variateur, onduleur, barrière immatérielle (DR12 à DR16)

		Durée conseillée
1^{ère} partie	Temps de lecture + Analyse de la performance de productivité	0 h 40
2^{ème} partie	Analyse dépileur d'étuis et pneumatique	1 h 20
3^{ème} partie	Analyse réseau Ethernet IP v4	0 h 40
4^{ème} partie	Variation de vitesse et sécurité	1 h 20

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	4550J	101	7397

► Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	4550J	101	7397

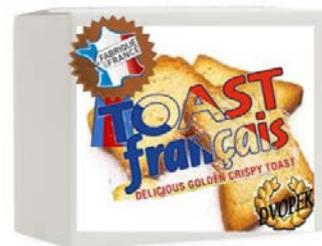
Dossier de présentation

Documents de présentation générale : Documents **DP1 à DP9**

- Présentation de l'entreprise et du process (DP1)
- Présentation de l'étude et de la problématique (DP2)
- Schéma de principe de l'emballage des sachets de biscuits : (DP3)
- SysML (DP4 à DP5)
- Modélisation du principe de fonctionnement du nouveau dépileur (DP6 à DP9)

Présentation de l'entreprise : DVOPEK.

L'entreprise DVOPEK est spécialisée dans la fabrication de biscottes et produits associés tels que les pains grillés. Elle a pris une envergure internationale et s'appuie sur le label « fabrication française ». DVOPEK construit son argumentaire de vente sur « l'art de vivre à la française » afin d'exporter son produit sur le marché des pays de l'Est (Serbie, Croatie, Russie, Roumanie...).



Ses clients sont de gros consommateurs comme les GMS (Grandes et Moyennes Surfaces) mais aussi les CHD (Consommateurs Hors Domicile) tels que les restaurants, les hôpitaux ou les centres publics. Actuellement, les 3/4 des produits vendus le sont sous les marques des distributeurs et 1/4 sous la marque DVOPEK

L'entreprise possède les certifications IFS (International Featured Standards) et BRC Food (British Retail Consortium).

Le Processus : la ligne de fabrication

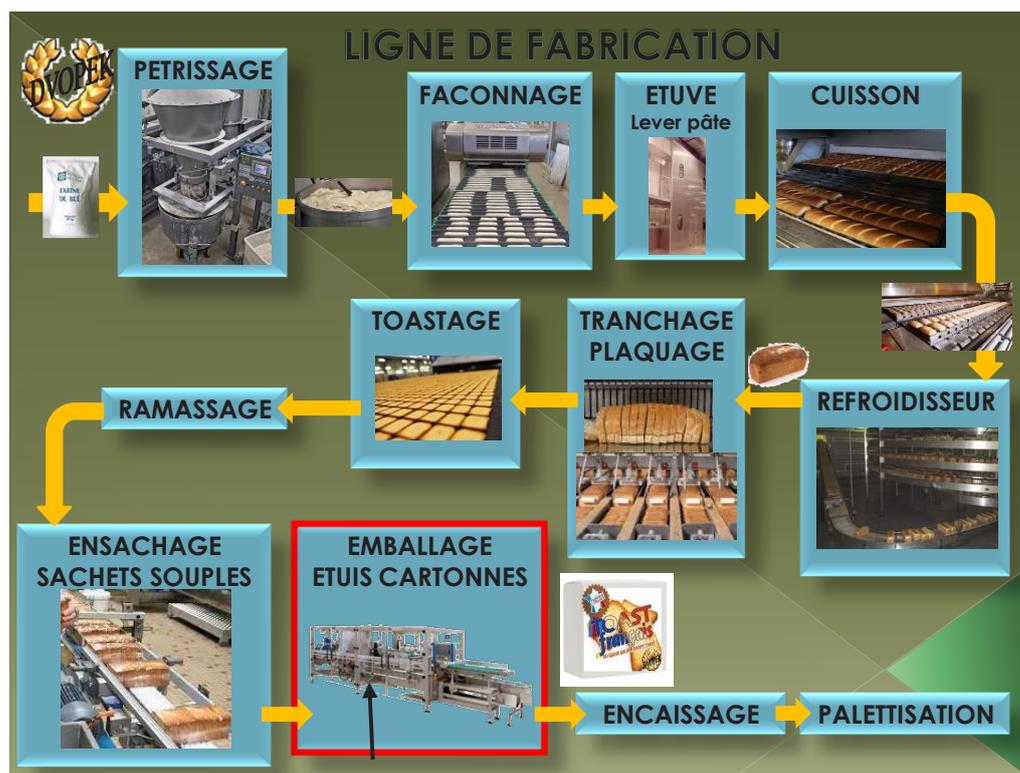
La ligne automatisée de fabrication est répartie en plusieurs zones.

La présence de robots Polyarticulés ou Delta facilitent certaines tâches.

La qualité produit est omniprésente à chaque poste.

Le temps d'ouverture de cette ligne est d'environ 6 jours sur 7 et 24 heures sur 24.

Une cinquantaine de personnes avec des spécialisations différentes travaillent sur cette ligne pour assurer les trois-huit.



Zone de l'étude

Elle produit environ 97 000 biscottes par heure, ce qui nécessite une vingtaine de tonnes de farine par jour.



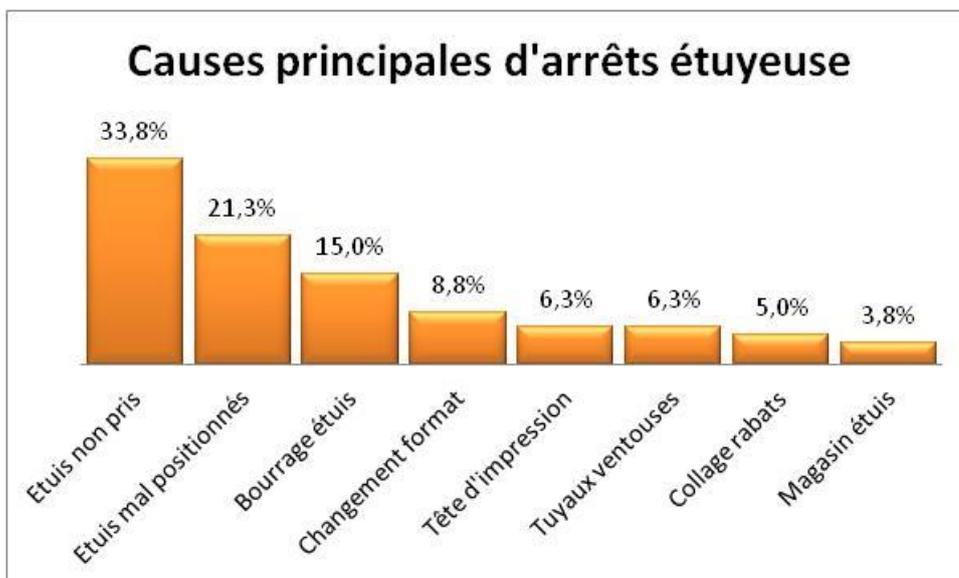
La problématique

L'étude proposée concerne principalement l'étuyeuse horizontale continue.

L'objectif de l'entreprise est d'atteindre un Taux de Rendement Synthétique (TRS) de 80 %. Actuellement, il est légèrement inférieur. Le service méthode a réalisé des audits dans les différents secteurs pour identifier les causes de non-production afin d'y remédier et ainsi augmenter le volume de production. Cette machine a été identifiée comme machine goulot d'étranglement de cette ligne.

De nouveaux marchés Européens décrochés par l'entreprise nécessitent une montée en puissance de la production de biscottes et produits associés. La cadence actuelle théorique est de 45 étuis de biscottes par minute, la direction souhaite atteindre les 90 étuis de biscottes par minute.

L'analyse des causes d'arrêts de cette machine est présentée sous forme de diagramme de Pareto.



Les principales causes d'arrêt sont dues au système de préhension et de positionnement des étuis. Pour certains étuis, le vernis déposé sur le carton empêche la bonne adhérence avec les ventouses des bras du dépileur.

Principe de fonctionnement (voir synoptique page suivante)

Les étuis cartonnés sont livrés pliés et sont positionnés par le conducteur de ligne dans le magasin **(1)** de l'étuyeuse.

Le dépileur **(2)** animé d'un mouvement de rotation, possédant deux bras équipés de ventouses vient aspirer les étuis un à un, les présente devant un bras fixe équipé également de contre ventouses afin d'entrouvrir l'étui. Il poursuit sa rotation et vient déposer l'étui ouvert sur le convoyeur aval **(3)**.

Dans un même temps un robot Delta **(4)**, vient déposer un par un les deux sachets de biscottes sur le tapis amont **(5)** de l'étuyeuse.

La prise d'étui et des deux sachets de biscottes sont synchronisés. En conséquence, il n'y a pas de prise d'étui par le bras du dépileur si sur le tapis amont de l'étuyeuse, il n'y a pas la présence des deux sachets de biscottes correspondant à l'étui.

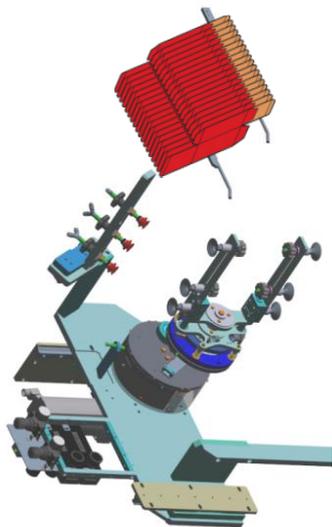
Si l'étui n'a pas été saisi malgré la présence des deux sachets de biscottes, la machine s'arrête afin d'éviter l'écrasement des biscottes sur le convoyeur aval de l'étuyeuse, la cause mentionnée est "Etuis non pris". Cela nécessite une intervention des conducteurs de ligne.

Un poussoir **(6)** vient insérer les deux sachets de biscottes dans l'étui correspondant. Le poussoir est animé d'un mouvement de translation obtenu par le profil en forme de chicane.

Les rabats de l'étui sont ensuite encollés et fermés. Une tête d'impression vient imprimer les différentes informations permettant la traçabilité des paquets de biscottes.

Les paquets de biscottes poursuivent leur chemin en direction de l'encaissage.

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EMPAQUETAGE DES SACHETS DE BISCONTES DANS LES ETUIS CARTONNES



Dépilleur (2)
rotatif d'étuis à deux bras équipés de ventouses et d'un bras fixe avec ventouses



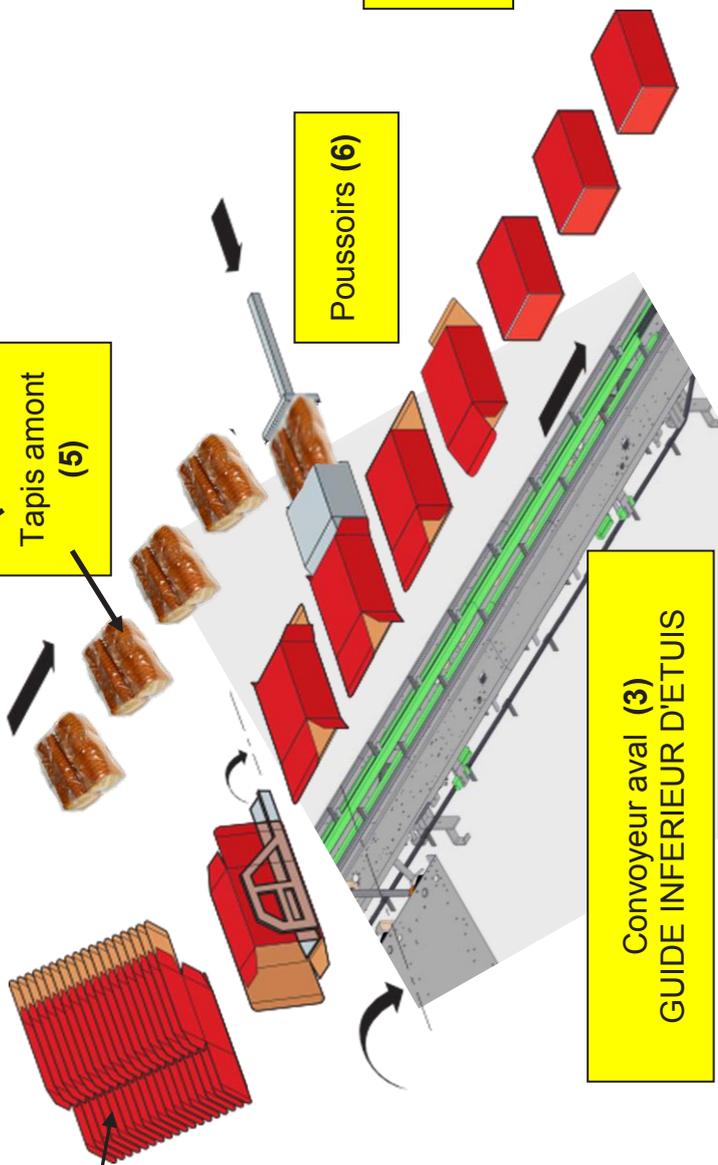
Photo : Robot Delta (4) équipé de ventouses permettant la préhension des sachets de biscottes afin de les déposer sur le tapis amont de l'étuyeuse

Sachets de biscottes
Arrivant de l'ensachage

Magasin (1)
d'étuis cartonnés pliés



Tapis amont (5)

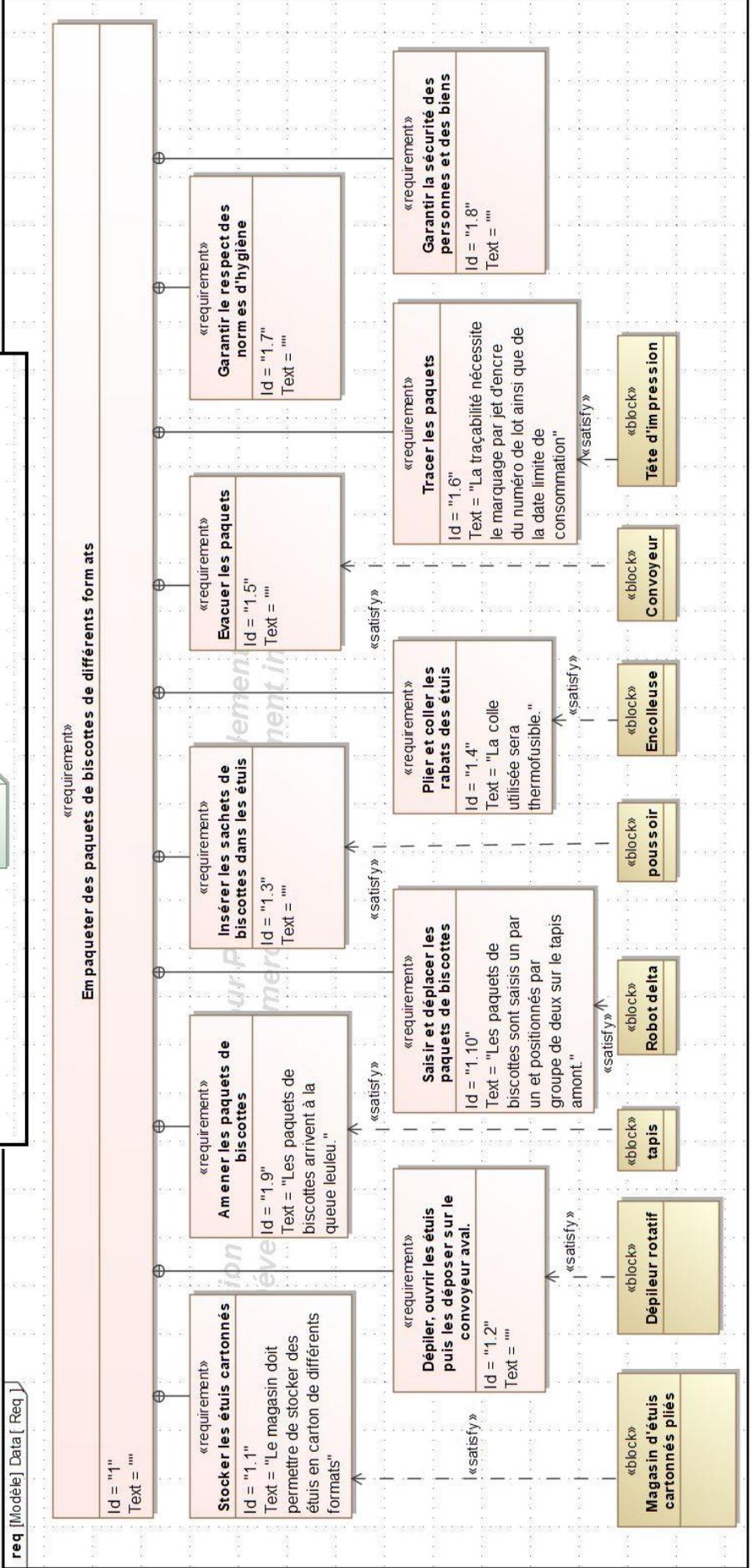
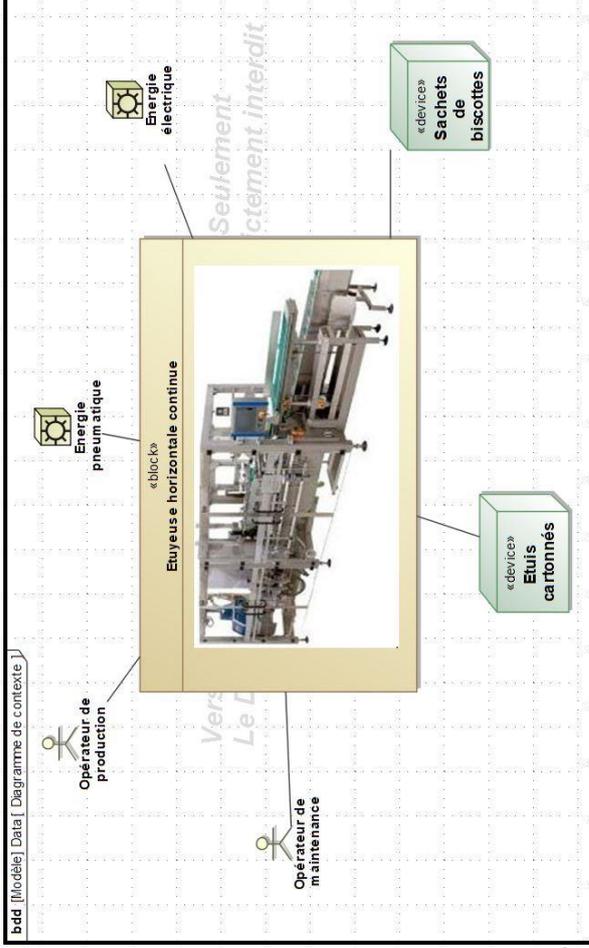


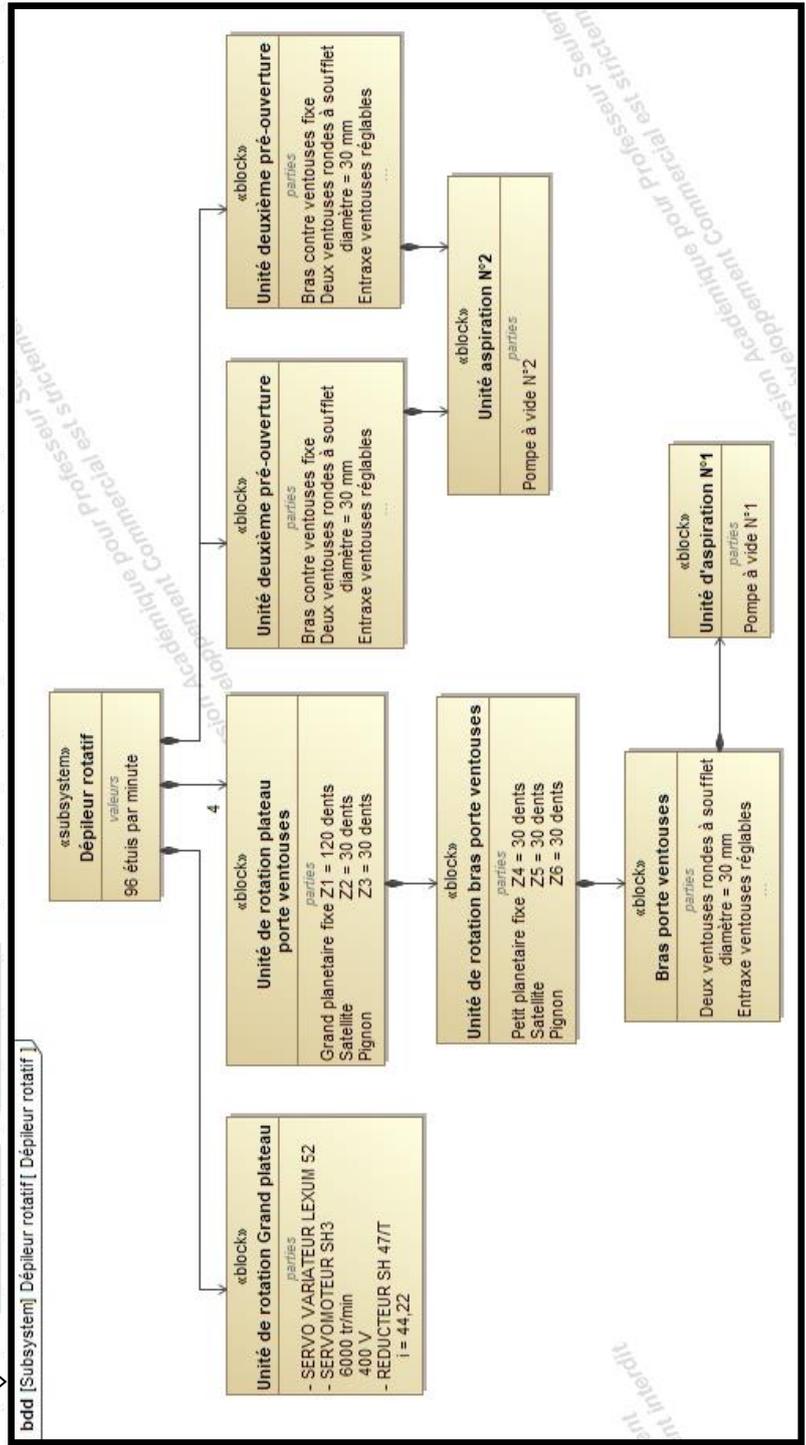
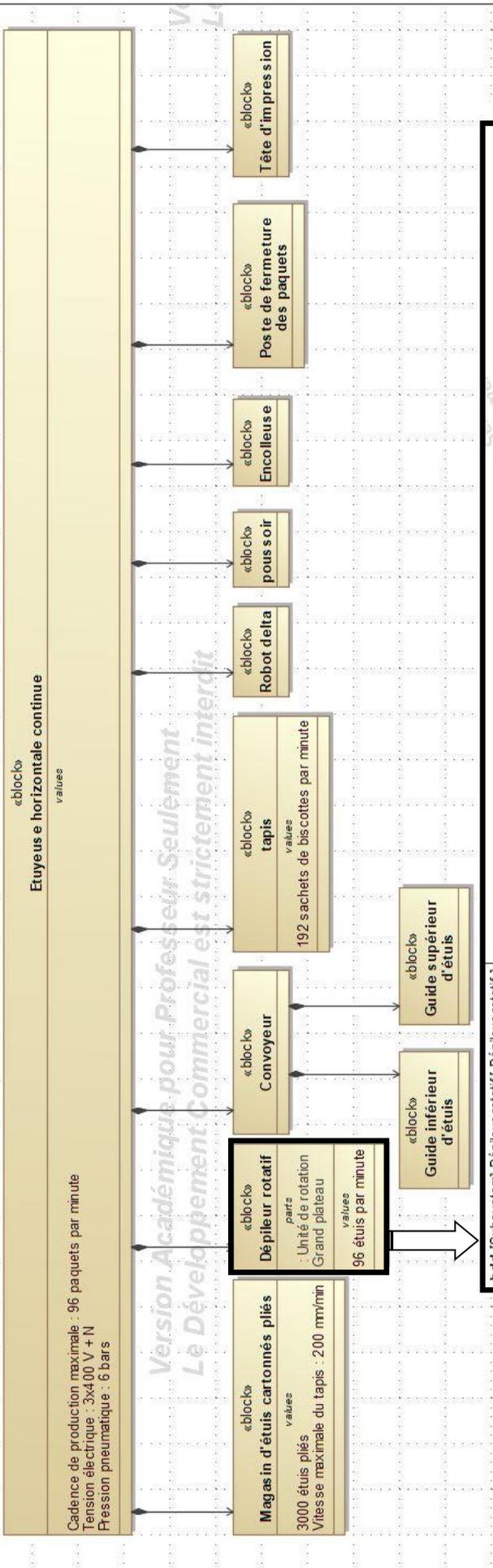
Poussoirs (6)

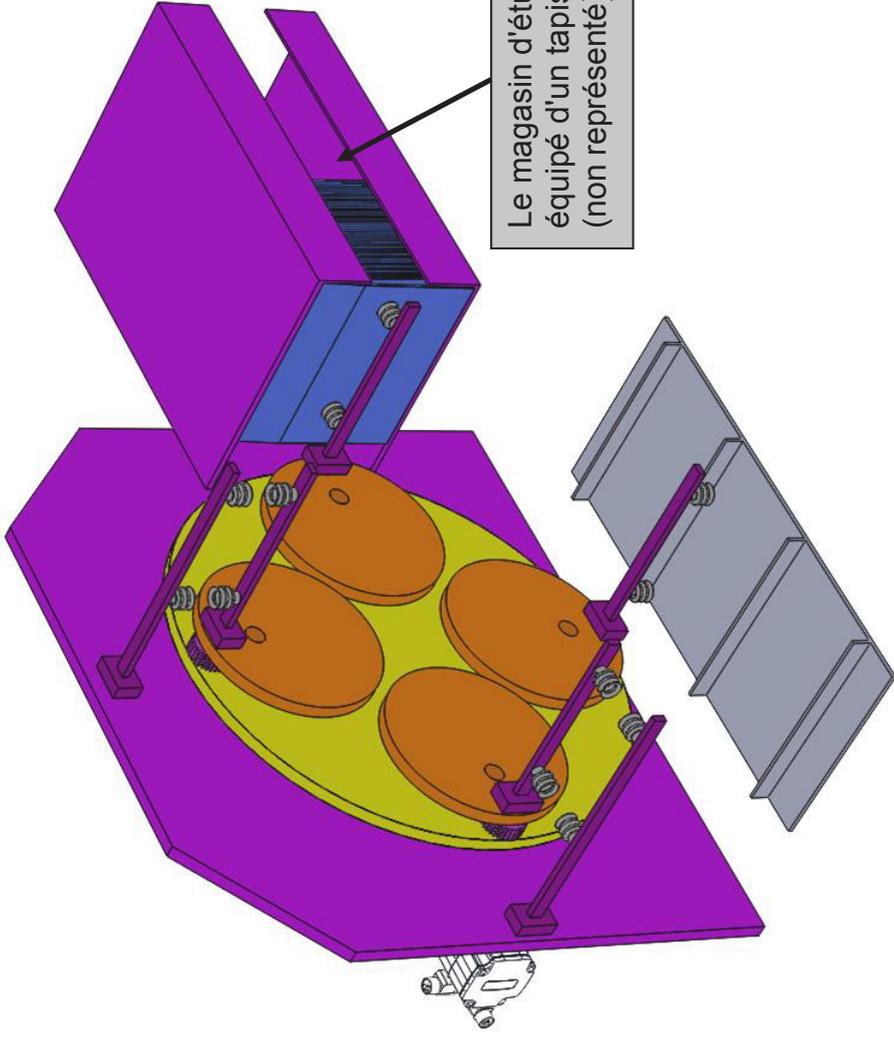
Conveyeur aval (3)
GUIDE INFÉRIEUR D'ETUIS

Paquets de biscottes convoyés vers l'ensachage







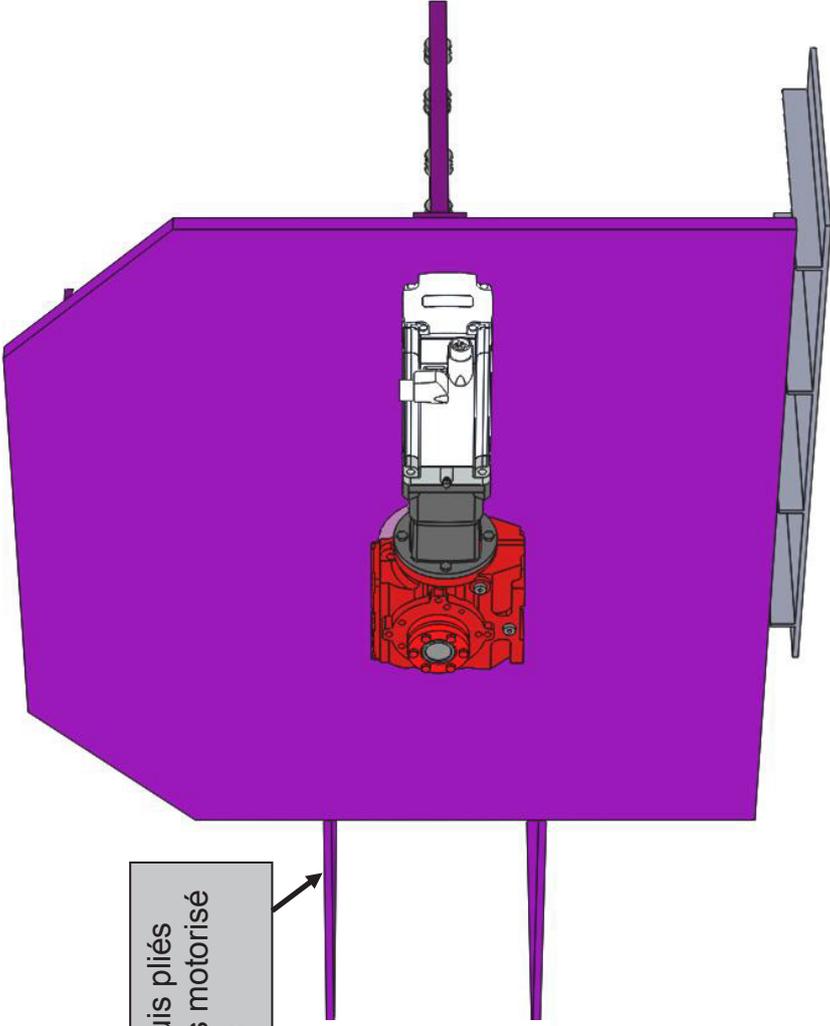


Modélisation 3D du principe de fonctionnement du dépilateur rotatif avec 4 bras

Le magasin d'étuis pliés équipé d'un tapis motorisé (non représenté)

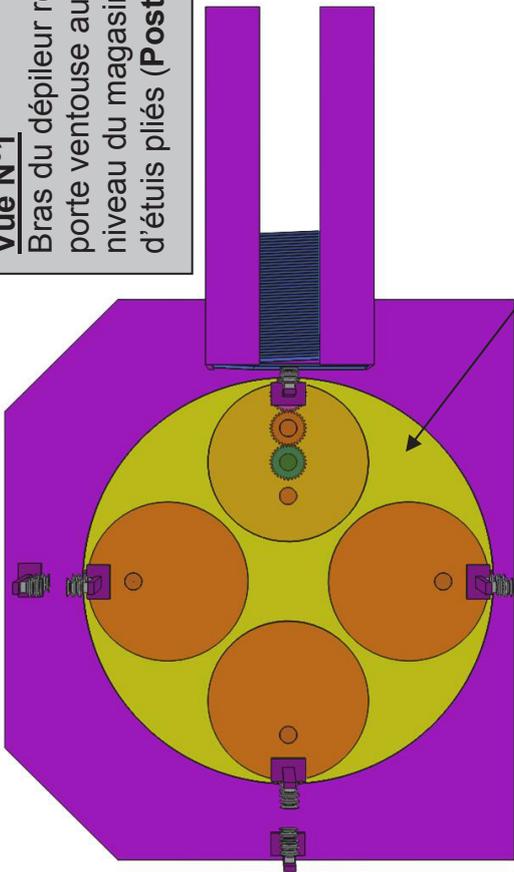
Vue de face 3D

NB: pour les pages suivantes
Afin de faciliter la compréhension, un seul plateau porte ventouse a été représenté en transparence et un seul étui est saisi par un des 4 bras porte ventouses.



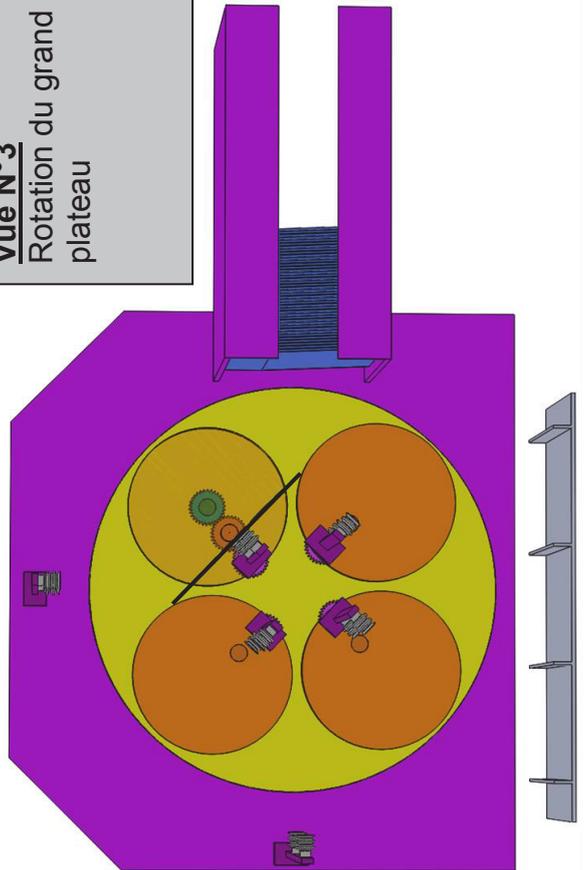
Vue arrière 3D

Vue N°1
Bras du dépileur rotatif
porte ventouse au
niveau du magasin
d'étuis pliés (**Poste P1**)

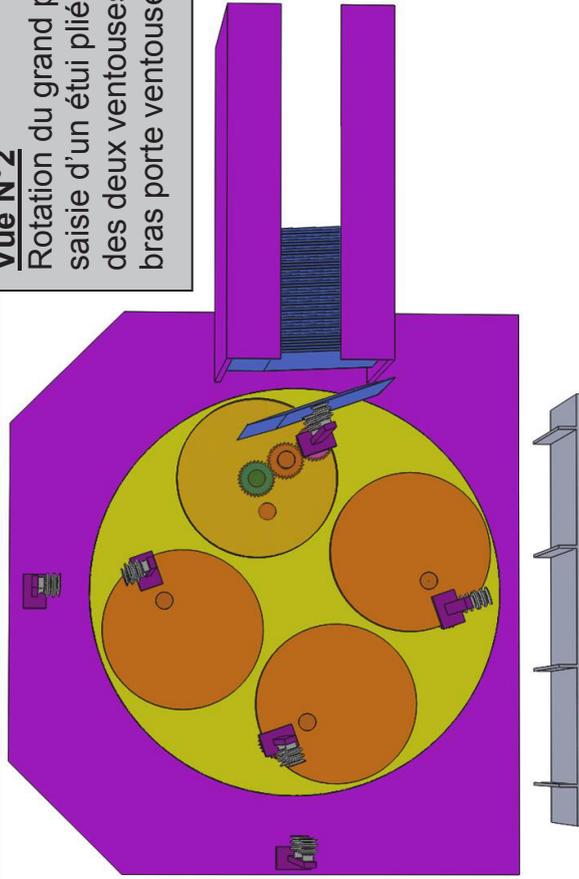


Le Grand plateau est entraîné
dans un mouvement de rotation
uniforme à l'aide du servo-moteur
via le réducteur.

Vue N°3
Rotation du grand
plateau

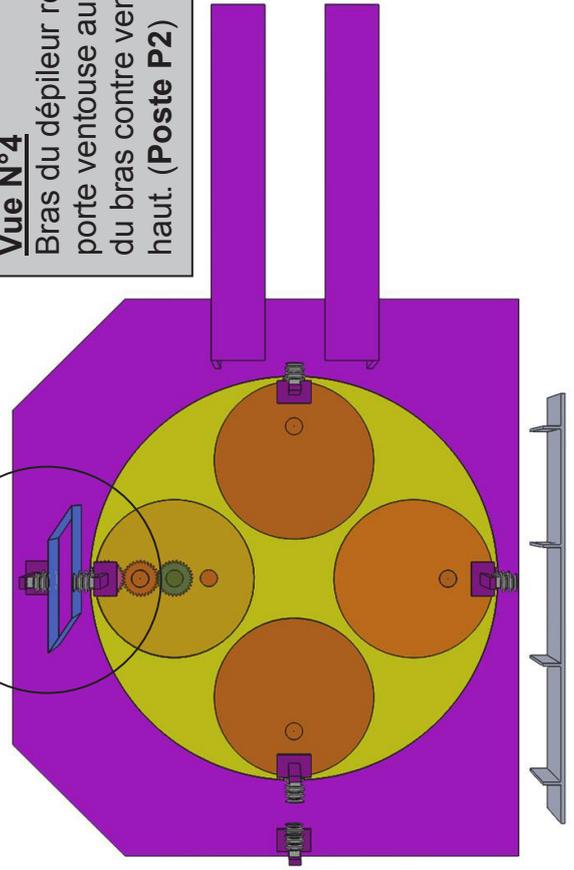


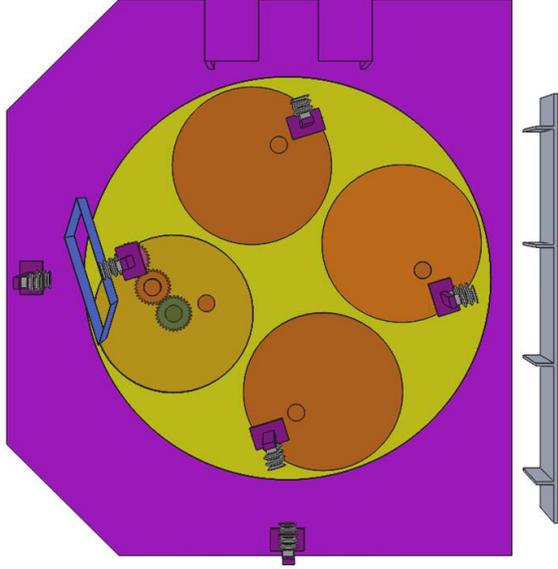
Vue N°2
Rotation du grand plateau,
saisie d'un étui plié à l'aide
des deux ventouses du
bras porte ventouses



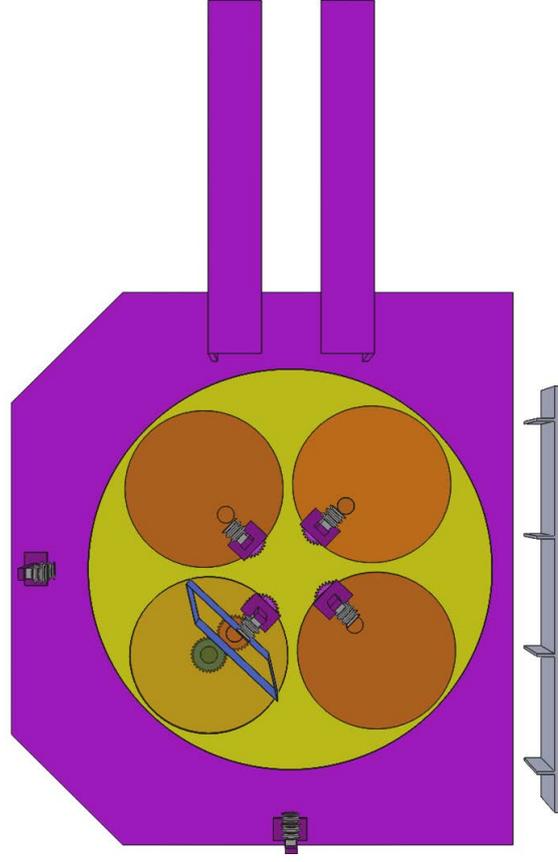
Première pré-ouverture de l'étui

Vue N°4
Bras du dépileur rotatif
porte ventouse au niveau
du bras contre ventouses
haut. (**Poste P2**)

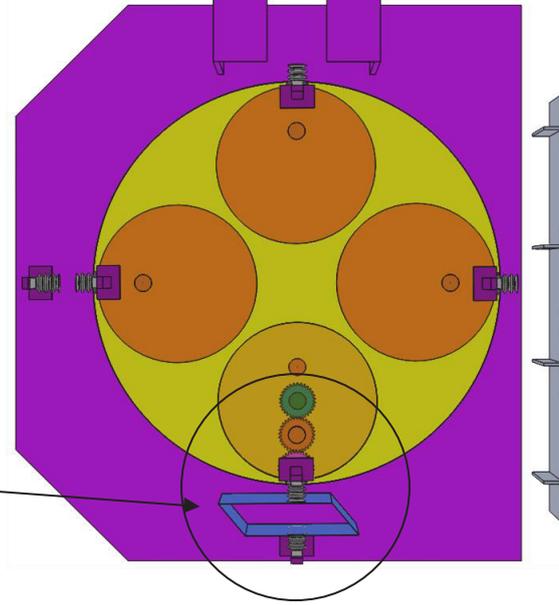




Vues N°5 & N°6
L'étui pré-ouvert est entraîné vers le second poste de pré-ouverture.

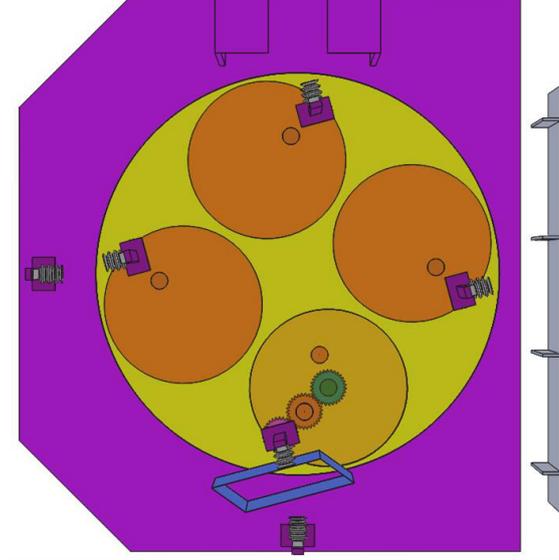


Deuxième pré-ouverture de l'étui

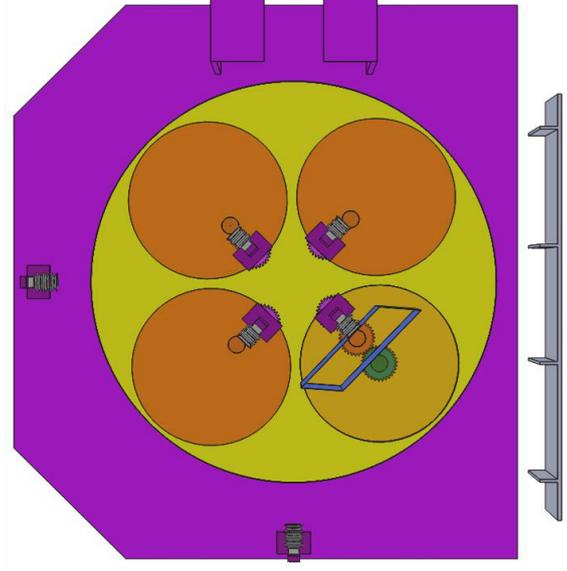


Vue N°7
Bras du dépilleur rotatif porte ventouse au niveau du bras contre ventouses latéral. (Poste P3)

Vue N°8
L'étui entre-ouvert est entraîné vers le poste de dépose sur le convoyeur aval de l'étuyeuse

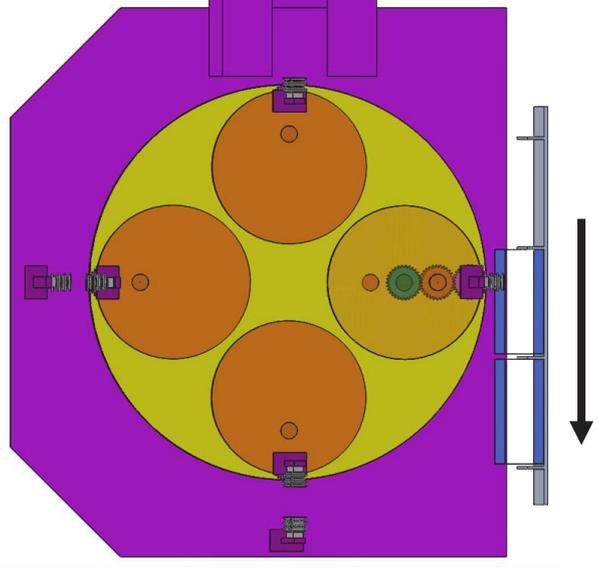


Vue N°9
Rotation du grand plateau

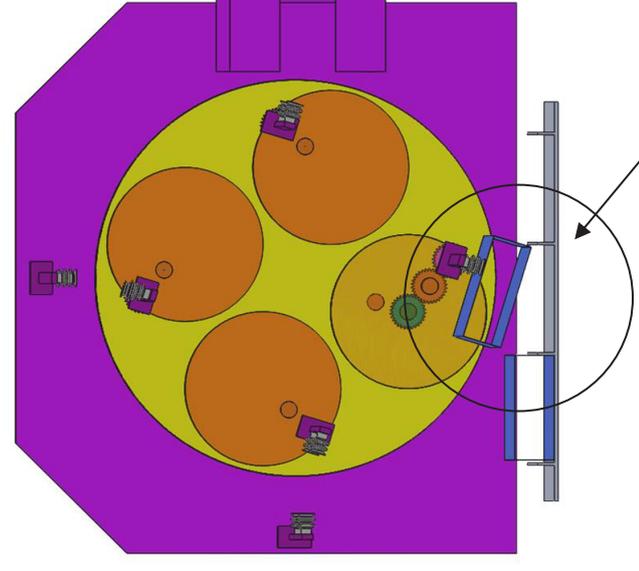


Sens du déplacement linéaire du convoyeur aval de l'étuyeuse

Vue N°11
L'étui entièrement ouvert est déposé dans l'alvéole calibrée à ses dimensions. (Poste P4)



Vue N°10
L'étui vient en contact avec le bord de l'alvéole du convoyeur



Poste de dépose de l'étui sur le convoyeur aval de l'étuyeuse.

Dossier Sujet

Documents sujets : Documents **DS1 à DS9**

- 1^{ère} Partie : performances industrielles (DS1)
- 2^{ème} Partie : schéma de principe du dépileur d'étuis (DS2 à DS5)
- 3^{ème} Partie : affectation adresse Ethernet IP v4 - Enregistrement caméra (DS6 et DS7)
- 4^{ème} Partie : motorisation du dépileur - Sécurité de l'encaissage (DS8 et DS9)

SUJET 1^{ère} PARTIE

Performances industrielles

DURÉE CONSEILLÉE : 0h40

L'entreprise DVOPEK applique depuis de nombreuses années une démarche qualité visant à réduire ses coûts énergétiques, ses coûts de production, sa non-qualité et ainsi améliorer la satisfaction de ses clients.

Plusieurs outils qualité sont mis en place dans l'entreprise, le tout reposant sur une démarche 5S. Sur ses équipements de production, DVOPEK utilise la TPM (Total Productive Maintenance) pour améliorer les performances de ses lignes de fabrication.

L'entreprise possède depuis sa création des lignes de fabrication équipées d'étuyeuces horizontales continues. Le service de production a mis en place une surveillance afin de faire un bilan de leur TRS sur une année. Un taux de 0,8 est visé pour cette première année.

Ce bilan servira au responsable de production afin de faire un choix sur de nouveaux investissements.

1.1- Analyse de la performance de productivité

Documents à consulter : **DT1**

Réponses sur : **DR1**

La ligne "biscottes" est requise 24 h / 24 et cela pendant plus de 240 jours à l'année.

L'objectif de l'entreprise est d'obtenir un TRS de 80 % sur cette étuyeuce horizontale.

Jusqu'à présent, les micro-arrêts (arrêts inférieurs à 5 minutes) étaient comptabilisés par les opérateurs (méthode du "bâtonnage"). La fiabilité de cette méthode repose exclusivement sur la rigueur des opérateurs. Dans un premier temps, le responsable de ligne souhaite les définir par calcul. L'obtention directe par l'automatisme de la machine est à l'étude.

Q1.1.1 Sur le document DR1, compléter les cellules vides en calculant les différentes valeurs pour les mois de février et mars de l'analyse de performance de productivité :

- Temps d'arrêt propre (sans les micro-arrêts)
- Quantité d'étuis acceptés
- Quantité d'étuis théoriquement réalisable
- Temps de fonctionnement
- Temps net
- Temps utile

Q1.1.2 Sur le document DR1, calculer les différents Taux pour les trois mois:

- Disponibilité opérationnelle
- Taux de performance
- Taux de qualité
- Taux de Rendement Synthétique

Q1.1.3 Sur le document DR1, donner une conclusion générale sur la valeur du TRS, indiquer le ou les éléments les plus pénalisant(s). Proposer des pistes d'amélioration.

Q1.1.4 Sur le document DR1, calculer les temps perdus par micro-arrêts, conclure par rapport aux autres temps inclus dans les temps d'arrêt propre.

SUJET 2^{ème} PARTIE

Dépilleur d'étuis - Vérin de guide supérieur

DURÉE CONSEILLÉE : 1h20

Cette entreprise vient de décrocher de nouveaux marchés en Europe et souhaite doubler sa capacité de production concernant les biscottes. Le service Bureau Projet en interne a la charge de développer un nouveau dépilleur sur l'étuyeuse existante afin de répondre aux nouvelles exigences de productivité.

Les parties 2.1, 2.2 et 2.3 sont indépendantes

2.1- Analyse du réducteur SH47/T AQH100/4

Documents à consulter : **DT3-DT5-DT15**

Réponses sur : **DR2-DR3**

Q2.1.1 Sur le document **DR2**, mentionner de façon générale, trois avantages et trois inconvénients d'un réducteur à roue et vis sans fin.

Q2.1.2 Sur le document **DR2**, mentionner dans l'ordre chronologique les numéros des composants du réducteur SH47/T AQH100/4 permettant la transmission du couple du moteur vers l'arbre de sortie.

Q2.1.3 Sur le document **DR2**, dans le cadre de la mise en place d'un plan de maintenance préventive, par rapport aux trois éléments cités ci-après : huile, roulements, engrenages. Quel est celui qui vous semble le plus opportun de surveiller justifier votre réponse en argumentant.

Q2.1.4 Sur le document **DR2**, vérifier par calcul le rapport de réduction du réducteur, est-il indiqué sur la plaque signalétique du réducteur ?

On se propose de vérifier si le couple nominal du servo moteur Lexium SH31003P02A2000 est adapté au couple de sortie maximal admissible mentionné sur la plaque signalétique du réducteur SH47/T AQH100/4. Le servo moteur est alimenté en 400 V triphasé. Le rendement du réducteur est donné à 77 %. ($\eta = 0,77$)

Q2.1.5 Sur le document **DR2**, vérifier par calcul si le couple nominal du servo moteur est adapté au couple de sortie maximal admissible du réducteur. Conclure.

Q2.1.6 Sur le document **DR3**, terminer la représentation du **schéma cinématique minimal du réducteur**, en respectant une couleur par classe d'équivalence. (Pièces repérées 2, 5 et 6)

L'arbre de sortie du réducteur est un arbre creux ne possédant pas de rainure de clavette. L'accouplement avec l'arbre entraînant le grand plateau se fera à l'aide d'une frette de serrage.

Q2.1.7 Sur le document **DR3**, lister de façon générale deux avantages de ce type de montage. Dans un deuxième temps, lister les avantages lors du réglage du positionnement des ventouses par rapport aux contre ventouses et les précautions à prendre lors du montage.

2.2- Analyse cinématique du dépileur d'étuis

Documents à consulter : **DT2-DT4-DT5-DT6-DT7**

Réponses sur : **DR3-DR4-DR5**

A sa vitesse de rotation maximale, le dépileur actuel équipé de deux bras porte ventouses, permet une cadence maximum en fonction des formats de 48 étuis à la minute.

Q2.2.1 Sur le document **DR3**, le bureau projet propose une solution avec quatre bras porte ventouses, donner la cadence théorique maximum pouvant être atteinte.

Q2.2.2 Sur le document **DR4**, le Grand plateau tourne dans le sens trigonométrique, indiquer le sens de rotation des différents éléments jusqu'au bras porte ventouses (Voir schéma cinématique **DT4**).

Q2.2.3 Sur le document **DR4**, calculer les rapports d'engrèvements entre le Grand plateau et le bras porte ventouses.

Q2.2.4 Sur le document **DR4**, déterminer la fréquence de rotation du moteur fréq_{mot} en tr.min^{-1} pour avoir 80 étuis déposés par minute sur le convoyeur aval de l'étuyeuse. (Un tour complet du Grand plateau permet la dépose de 4 étuis sur le convoyeur aval.)

L'acheminement vers le poste de préhension des étuis pliés qui sont empilés dans le magasin se fait à l'aide d'un tapis motorisé. La vitesse de ce tapis doit être parfaitement synchronisée avec la fréquence de rotation du Grand plateau. En effet si le tapis n'avance pas suffisamment vite, les ventouses du bras porte ventouses ne pourront pas aspirer d'étui lors de leur passage au **Poste P1** de préhension. A l'inverse si le tapis avance trop vite, des étuis chuteront avant le passage du bras porte ventouses, générant dans les deux cas des arrêts de production. (Voir **DT5**)

Q2.2.5 Sur le document **DR5**, déterminer l'expression littérale de la vitesse d'avance du tapis du magasin d'étuis pliés par rapport à la vitesse de rotation du moteur afin qu'elle soit synchronisée avec la fréquence de rotation du Grand plateau.

- ✓ Vitesse d'avance tapis : V_{Tapis} en mm.min^{-1} .
- ✓ Fréquence de rotation du moteur : fréq_{mot} en tr.min^{-1} .
- ✓ Epaisseur des étuis pliés : $E_{\text{étuis}} = 1,5 \text{ mm}$.

L'application numérique se fera à l'aide des valeurs trouvées à la question **Q2.2.4**

Avec le dépileur initial, il est arrivé à plusieurs reprises, que lors de cadences importantes, des étuis soient éjectés sous l'effet de la force centrifuge. Pour anticiper ce problème, on se propose d'étudier les accélérations des étuis lorsqu'ils sont saisis à la sortie du magasin. On se mettra dans le cas d'une vitesse maximale de rotation du Grand plateau de 24 tr.min^{-1} . La zone d'étude se situe au niveau de la surface de contact des ventouses avec l'étui plié (**Poste P1**). Cas particulier où $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = 0$. Des animations et des relevés de valeurs de vitesses et d'accélérations ont été réalisés à l'aide d'un logiciel.

Q2.2.6 Sur le document **DR5**, pour ce cas particulier au **Poste P1**, l'expression littérale de la composition de vitesse du point V appartenant à la ventouse par rapport à S_0 ($\mathbf{V}_{V,S_0/S_0}$) étant donnée, en déduire l'expression littérale de cette vitesse pour le cas particulier où $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = 0$. (Voir **DT6**)

Q2.2.7 Sur le document **DR5**, calculer la valeur numérique au **Poste P1** et comparer cette valeur par rapport à la courbe de vitesse obtenue par le logiciel. (La vitesse de rotation du Grand plateau est égale à 24 tr.min^{-1} , et on a $\omega_3 = 4 \omega_1$ et $\omega_2 = -4 \omega_1$) (Voir **DT5 et DT6**).

Q2.2.8 Sur le document **DR5**, relever les valeurs d'accélérations et le temps pour les deux **Postes P2 ; P3** (Voir **DT7**).

Q2.2.9 Sur le document **DR5**, pour le **Poste P1** calculer les forces de maintien des ventouses F_{HX} suivant l'axe X et F_{HY} suivant l'axe Y.

Afin d'harmoniser les stocks, on souhaite prendre des ventouses rondes possédant 3,5 soufflets et d'un diamètre de 30 mm. La pression de travail est de 50 kPa.

Q2.2.10 Sur le document **DR5**, vérifier que la force de préhension F_P de ce type de ventouse avec un $\varnothing = 30$ mm peut convenir pour la saisie des étuis au **Poste P1**.

2.3- Implantation d'un vérin pneumatique

Lors de bourrage d'étuis suite à une mauvaise dépose sur le tapis convoyeur de l'étuyeuse et/ou lors de changement de format de production, les opérateurs ou les techniciens de maintenance sont amenés à soulever le guide supérieur d'étuis (voir **DT8**). Actuellement, cette opération est faite à partir de trois petits vérins pneumatiques implantés sur chacun des trois supports verticaux du guide supérieur. Cela génère de nombreux arcs-boutements lors des phases de levée et/ou de descente du guide dus à des différences de vitesse de sortie ou de rentrée des tiges des trois vérins. Il a été décidé d'implanter un seul vérin pneumatique sur un d'un support vertical du guide supérieur avec un système pignon crémaillère afin de permettre une montée simultanée des trois supports verticaux du guide supérieur.

Documents à consulter : DT8-DT9-DT10-DT11	Réponses sur : DR6-DR7-DR8-DR9 et COPIE
--	--

Q2.3.1 Sur le document **DR6** donner les noms des différents composants pneumatiques repérés par un chiffre de **01** à **06**. Pour chaque composant préciser leur fonction dans le circuit pneumatique.

Q2.3.2 Sur le document **DR7**, insérer un composant permettant le réglage de vitesse de la rentrée de tige du vérin évitant ainsi un contact brutal de la butée de réglage en hauteur avec le bâti de la machine. De plus, afin d'assurer la sécurité des opérateurs et des techniciens lorsque le guide est en position haute, implanter le composant permettant d'éviter l'écrasement des mains des intervenants si une coupure d'énergie pneumatique apparaît, engendrant une descente brusque du guide supérieur. Dans le tableau du **DR7**, indiquer les noms de vos deux composants insérés et compléter le schéma pneumatique de la chaîne de puissance de cet actionneur pneumatique.

Q2.3.3 Sur le document **DR6**, par calcul, dimensionner le diamètre du piston permettant de soulever le guide supérieur d'étuis.

\varnothing de la tige = 20 mm - Pression circuit pneumatique 600 kPa - Masse du guide supérieur estimée à 80 Kg - (**Hypothèses de calcul** : l'ensemble des frottements seront négligés. Pour cette question, on considèrera que l'écart entre la ligne de référence de la crémaillère avec l'axe de la tige du vérin est négligeable.)

Les dimensions du vérin pneumatique à prendre en compte pour les questions suivantes sont :

Une course de 500 mm, un \varnothing de tige = 20 mm, un \varnothing de piston = 50 mm, un entraxe de 1255 mm entre l'axe de la chape de tige et l'axe du flasque orientable lorsque que la tige de vérin est entièrement sortie.

Le module d'Young $E = 210\,000$ MPa. La limite d'élasticité du matériau $Re = 600$ MPa.

Q2.3.4 Sur feuille de copie, vérifier la tenue au flambement en appliquant la méthode de calcul Euler-Rankine, en calculant la charge admissible (F_{adm}).

Hypothèse de calcul : La vérification de la tenue au flambement s'effectue en assimilant le vérin complètement ouvert à un cylindre (poutre) du diamètre de la tige (critère de sécurité).

Q2.3.5 Sur le document **DR8**, à l'aide de l'abaque, déterminer la force du piston admissible tenant compte de la contrainte de flambage. En conclusion, un \varnothing de tige de 20 mm est-il suffisant pour soulever sur une course de 500 mm, la masse du guide supérieur d'étuis sans risque de flambement ?

Dimensionnement de l'arbre à pignons

On isole l'ensemble S1 : {Montant + crémaillère, corps + tige de vérin}

Sur le document **DR9**, on peut voir le bilan des actions mécaniques suivant l'axe Z de S1 appliquées aux points D_C, E et G.

Ces trois forces proportionnelles au poids du guide supérieur d'étuis sont représentées avec l'échelle suivante : 1 cm = 100 N.

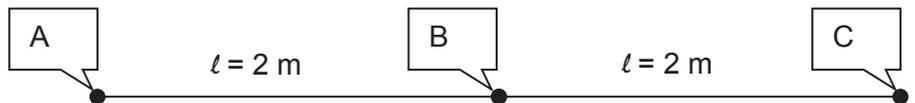
Q2.3.6 On isole le pignon situé au point C, on donne le torseur des actions mécaniques au point C. On considère que la composante suivant l'axe Z de la force en D est F_{Dcz}.

Les caractéristiques du pignon sont : Z = 25 dents et m = 2 avec un angle de pression α = 20°

$$T_{C,(x,y,z)} = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & L_C \\ Y_C & 0 \\ 600 & 0 \end{array} \right\}$$

Sur le document **DR9**, dans un premier temps déterminer les composantes (Y_C, Z_C) ainsi que le couple suivant l'axe X, dans un deuxième temps tracer à l'échelle les composantes. (1 cm = 100 N)

Pour l'étude suivante nous considérons que les trois pignons sont coïncidents avec leurs paliers de guidage respectifs aux points A, B et C.



On admet que cet arbre-pignons (voir figure ci dessus) peut être modélisé par une poutre (Diamètre faible devant la longueur et peu de variation de la section)

Condition de rigidité : pour assurer une transmission rigide et éviter les vibrations, l'angle de torsion unitaire θ ne doit pas dépasser une valeur limite θ_{max}.

$$d / r = \beta \text{ en rad et } \theta = \beta / \ell \text{ et } \frac{Mt}{G.I_G} \leq \theta_{max}$$

On précise :

Moment de torsion : M_t = 16 N m

Moment quadratique (Torsion) : I_G = π · D⁴ / 32

Rayon de la barre en torsion : R

La limite d'élasticité : Re = 280 MPa ;

La limite d'élasticité au glissement : Reg = 0,7.Re ;

La résistance pratique au glissement : Rpg = Reg / s avec s = coefficient de sécurité de 2

Le module de rigidité : G = 80 000 MPa

Rayon du pignon r = 25 mm

β est exprimé en rad car comme l'angle β est très petit, on a tan (β) = β

Cet angle de rotation β entre la section centrale et extrême génère un déplacement vertical appelé d.

Pour le bon fonctionnement de la glissière, le déplacement vertical admissible d du point B (plus précisément D_B point de contact pignon-crémaillère) doit être inférieur à 1 mm (d < 1 mm). La longueur du tronçon [B-C] est de 2 mètres : ℓ = 2 m.

Q2.3.7 Sur le document **DR8**, écrire la condition de rigidité. Calculer la dimension minimale du diamètre de l'arbre. Conclure.

SUJET 3^{ème} PARTIE

Affectation adresse Ethernet IP v4 - Enregistrement caméra

DURÉE CONSEILLÉE : 0h40

Dans le cadre de la modification et de l'implantation du nouveau dépilleur sur l'étuyeuse, le service projet souhaite enregistrer des temps de production afin d'identifier les causes de dysfonctionnement. Pour ce faire, l'implantation d'une caméra de surveillance permettra de visualiser les moments qui précèdent les défaillances et ainsi en faciliter l'analyse, afin d'augmenter la productivité et la fiabilisation de la ligne.

Les parties 3.1 et 3.2 sont indépendantes

3.1- Analyse du réseau existant

Documents à consulter : **DT12-DT13-DT14**

Réponses sur : **DR10, DR11**

Dans un premier temps on analyse le réseau existant où est située la ligne de production

La caméra choisie possède déjà une adresse IP : 192.167.99.243

Q3.1.1 Sur le document **DR10** coder en binaire naturel l'adresse suivante 192.167.99.243

L'automate de l'étuyeuse a l'adresse suivante : 227.115.111.230/18.

Q3.1.2 Sur le document **DR10** à partir de l'adresse du périphérique suivant écrite sur 4 octets : 227.115.111.230. Déterminer l'adresse du masque sous-réseau en binaire naturel et en décimal.

Q3.1.3 Sur le document **DR10** en déduire l'adresse du réseau en binaire naturel et en décimal.

Q3.1.4 Sur le document **DR10** on vous donne l'adresse suivante 227.115.111.230/18
Déterminer en binaire naturel et en décimal le complément à 1 du masque sous-réseau (déterminé à la question Q3.1.2)

Q3.1.5 Sur le document **DR10** Déterminer l'adresse du broadcast en binaire naturel et en décimal.

Q3.1.6 L'adresse initiale de la caméra étant incompatible avec le réseau de l'étuyeuse, on souhaite attribuer la première adresse de ce réseau à la caméra. Sur le document **DR11** donner en décimal la première adresse de ce réseau attribuable à la caméra.

Q3.1.7 Sur le document **DR11** déterminer en décimal la dernière adresse de ce réseau attribuable à un périphérique.

Q3.1.8 Sur le document **DR11** calculer le nombre adresses de ce réseau attribuables à des périphériques.

Le responsable projet veut s'assurer de la connectivité de la caméra après avoir affecté son adresse IP. À partir de son poste informatique, il envoie une requête "Ping" dont la capture d'écran de la réponse est mentionnée dans la documentation technique.

Q3.1.9 Sur le document **DR11** à partir de cette capture d'écran, **indiquer** si la caméra est bien connectée au réseau existant. (Argumenter)

3.2- Capacité d'enregistrement de la caméra

Documents à consulter : DT12	Réponses sur : DR11
-------------------------------------	----------------------------

La caméra est équipée d'une carte SD pour l'enregistrement afin de pouvoir visionner la cause première de la défaillance. (Root cause).

Une image est composée de petits points appelés pixel. La dimension d'une image vous donne le nombre de pixels qui compose l'image.

Une image est dite HD (haute définition, image codée sur 24 bits) si au minimum, elle est composée de 1280 pixels en largeur et de 720 pixels en hauteur, soit en tout $1280 \times 720 = 921\ 600$ pixels.

À chaque pixel, on associe 3 couleurs : le rouge, le vert et le bleu. On parle du canal rouge, du canal vert et du canal bleu d'un pixel. La valeur de l'intensité lumineuse associée à chaque canal de chaque pixel d'une image est très souvent codée sur un octet.

Nous avons donc pour chaque pixel, un octet pour coder la valeur de l'intensité lumineuse du canal rouge, un octet pour coder la valeur de l'intensité lumineuse du canal vert et un octet pour coder la valeur de l'intensité lumineuse du canal bleu. (soit 3 octets par pixel)

Q3.2.1 Sur le document **DR11**, sachant que la caméra enregistre en HD, calculer le nombre de bits nécessaire pour coder une image HD. (Cela correspond aux nombres de pixels multipliés par le nombre de couleurs codés sur 8 bits (un octet))

Q3.2.2 Sur le document **DR11**, exprimer la valeur calculée à la question précédente en octet puis en Mébi-octet pour la taille d'une image HD.

Une vidéo est une succession d'images fixes qui, pour donner l'illusion du mouvement, défile à grande vitesse (environ 30 images par seconde). Pour la suite, on prendra la taille d'une image HD égale à 2,6 MiB.

Q3.2.3 Sur le document **DR11**, calculer la taille en GiB d'un enregistrement d'une heure de vidéo pour une caméra en HD.

Le traitement de l'image réalisé par le capteur de la caméra permet de réduire le nombre d'images avec un ratio de compression de 20 (MPEG 4).

Q3.2.4 Sur le document **DR11**, déduire la nouvelle taille en GiB d'un enregistrement d'une heure de vidéo compressée pour une caméra en HD.

Q3.2.5 Sur le document **DR11**, il est souhaité par le service projet un enregistrement d'une durée de 4 heures, en déduire en justifiant la capacité de stockage en GB de la carte mémoire SD à acheter.

SUJET 4^{ème} PARTIE

Motorisation du dépileur – Sécurité de l'encaissage

DURÉE CONSEILLÉE : 1h20

Le servo variateur actuellement fourni par le constructeur de machine n'est plus commercialisé par le fournisseur. Et par souci d'optimisation des stocks des pièces de rechange, il a été décidé que les servo variateurs seront de marque Schneider de type Lexium.

Les parties 4.1, 4.2 et 4.3 sont indépendantes

4.1- Moteur - Variateur

Documents à consulter : **DT15-DT16-DT17-DT23**

Réponses sur : **DR12-DR13-DR15**

Q4.1.1 Sur le document **DR12**, donner les caractéristiques du servo moteur Lexium SH31003P02A2000.

Q4.1.2 Sur le document **DR12**, choisir le servo variateur Lexium 52 adapté au servo moteur précédent, en indiquer les références.

Q4.1.3 Sur le document **DR12**, vérifier par calcul la cohérence des données du servo moteur concernant la proportionnalité indiquée des caractéristiques de Puissance de sortie nominale par rapport au couple nominal à une tension triphasée de 400 V.

Q4.1.4 Sur le document **DR12**, à partir de la vitesse mécanique maximum du servo moteur SH3, calculer la valeur de la fréquence maxi.

Q4.1.5 Sur le document **DR12**, à partir des données du servo moteur SH3, calculer le courant **Im** traversant le moteur.

Q4.1.6 Sur le document **DR12**, sur le schéma de câblage du servo variateur Lexium 52, indiquer la signification du symbole encadré sur le **DR15**

Afin de protéger le circuit un disjoncteur magnétique sera implanté dans le schéma de puissance.

Q4.1.7 Sur le document **DR13**, donner en la justifiant la référence du disjoncteur magnétique le plus adapté, et expliquer pourquoi le choix se porte sur un disjoncteur magnétique seul et non magnéto thermique.

Q4.1.8 Sur le document **DR15**, compléter le schéma de câblage du servo variateur Lexium 52 et de sa protection.

4.2- Onduleur

Documents à consulter : **DT18**

Réponses sur : **DR13**

L'étude suivante va porter sur l'onduleur du servo variateur. Dans le cas étudié, nous sommes en présence d'un onduleur de tension triphasé sans fil de neutre. **La commande MLI n'est pas abordée dans les questions ci-dessous.**

Q4.2.1 Sur le document **DR13**, colorier ou hachurer les zones durant lesquelles T_{11} ; T_{21} et T_{31} sont commandés à la fermeture.

Pour la suite on prendra une période de la commande égale à 40ms.

Q4.2.2 Sur le document **DR13**, à partir de la commande, la représentation instantanée $v_1(t)$ correspondant à la Phase 1 est représentée en noire sur 2 périodes. Tracer les représentations instantanées $v_2(t)$ (en rouge) et $v_3(t)$ (en vert) également sur les deux périodes **en tenant compte du retard d'1/3 de période entre chaque représentation instantanée.**

Q4.2.3 Sur le document **DR13**, pour une tension $U = 400$ V, en déduire la valeur maximale de la tension.

Q4.2.4 Sur le document **DR13**, calculer la fréquence fondamentale pour $v_1(t)$.

4.3- Barrière immatérielle

Suite à une visite d'inspection du CSE (Comité Social et Economique) concernant cette ligne, il a été détecté, au niveau de l'encaissage, un risque potentiel d'intrusion d'une personne dans la zone dangereuse. Le service maintenance a la charge de proposer une modification dans les plus brefs délais.

Documents à consulter : **DT19-DT20-DT21-DT22**

Réponses sur : **DR14-DR16**

La hauteur d'intrusion à protéger est d'environ 900 mm, la largeur du convoyeur est d'un mètre. Des grillages de protection d'une hauteur de 2 mètres seront fixés au sol autour de la zone dangereuse.

Q4.3.1 Sur le document **DR14**, à partir de la documentation constructeur, justifier les choix de la référence de la barrière immatérielle permettant de détecter l'intrusion inopinée d'une personne :

Premier temps : référence de Type 2 par rapport à un Type 4.

Deuxième temps : référence Type 2 choisie **XUSL2E4BB091N** à la place de **XUSL2E30H091N**

Q4.3.2 Sur le document **DR14**, calculer la résolution (R) de cette barrière immatérielle. Le diamètre des faisceaux (E) est de 9 mm.

Q4.3.3 Sur le document **DR14**, déterminer la distance minimale entre une surface réfléchissante et la zone de détection.

Un module Préventa **XPSLCMUT1160** sera associé à cette barrière afin de permettre la fonction de "muting". Son temps de réponse doit être ajouté à celui du type de barrières immatérielles associées.

Q4.3.4 Sur le document **DR14**, calculer la distance de sécurité minimale (S) entre la barrière immatérielle et la zone dangereuse. Pour t_2 on prendra 1 seconde.

Q4.3.5 Sur le document **DR14**, quelle est la règle de distance à laquelle on devra veiller lors de l'implantation des grillages de protections fixées au sol et l'implantation des capteurs de "muting" ?

Q4.3.6 Sur le document **DR16**, à partir des détails des raccordements du module de Muting, relier l'ensemble des composants ainsi que les différentes énergies sur le schéma de câblage de la barrière immatérielle et du module de sécurité permettant le "muting".

Dossier Technique

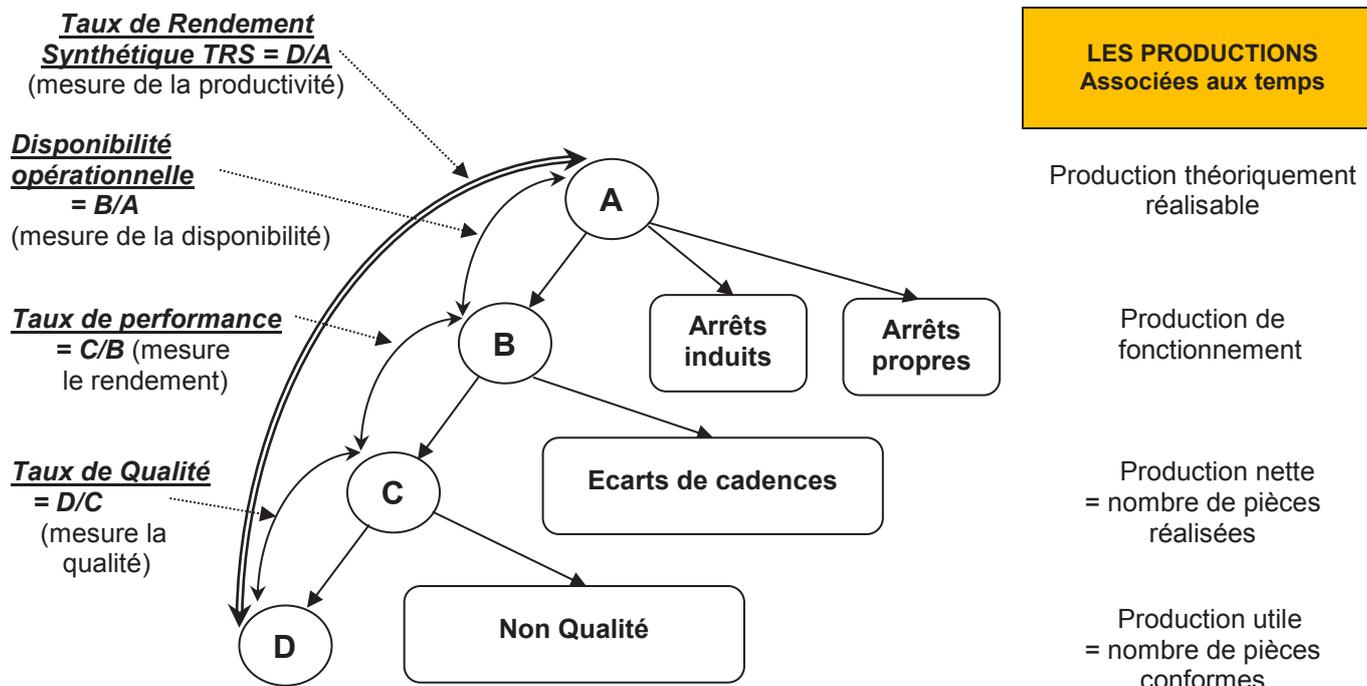
Documents techniques : Documents **DT1** à **DT23**

- Calcul du TRS (DT1)
- Trajectoires des ventouses (DT2)
- Document constructeur du réducteur (DT3)
- Schéma cinématique du dépileur (DT4)
- Documents Liaison TorqLOC® ; cinématique des ventouses (DT5 à DT6)
- Courbe d'accélération des ventouses ; (DT7)
- Guide supérieur d'étuis ; système vérin -pignon-crémaillère (DT8)
- Méthode de calcul au flambement d'Euler-Rankine (DT9)
- Schémas pneumatiques (DT10 à DT11)
- Requête "Ping" ; décodage adresse IP (DT12 à DT14)
- Document constructeur servomoteur (DT15)
- Document constructeur servo-variateur; disjoncteur (DT16 à DT17)
- Etude de l'onduleur de tension (DT18)
- Documents constructeurs barrières immatérielles (DT19 à DT23)

Ci-dessous, la répartition des temps définis par la norme NF E60-182 de mai 2002

Temps requis							
Temps de fonctionnement		Temps d'arrêt induit		Temps d'Arrêt propre			
		Causes externes	Temps de Micro-arrêt	Temps d'arrêt fonctionnels	Temps d'arrêt d'exploitation	Temps de pannes	
Temps net	Ecarts de cadences	Temps d'arrêt induit		Temps d'Arrêt propre			
	Ralentissements	Causes externes	Temps de Micro-arrêts	Temps d'arrêt fonctionnels	Temps d'arrêt d'exploitation	Temps de pannes	
Temps utile	Non-Qualité	Ecarts de cadences	Temps d'arrêt induit	Temps d'Arrêt propre			
	Pièces produites non conformes	Ralentissements	Causes externes	Temps de Micro-arrêts	Temps d'arrêt fonctionnels	Temps d'arrêt d'exploitation	Temps de pannes

Temps d'arrêt fonctionnels : partie du temps d'arrêt propre : temps de changement d'outil programmé, temps de réglage fréquentiel, temps de contrôle, temps de changement de fabrication, temps d'entretien fréquentiel



Temps requis est associé à la production théoriquement réalisable

Temps de fonctionnement est associé à la production de fonctionnement

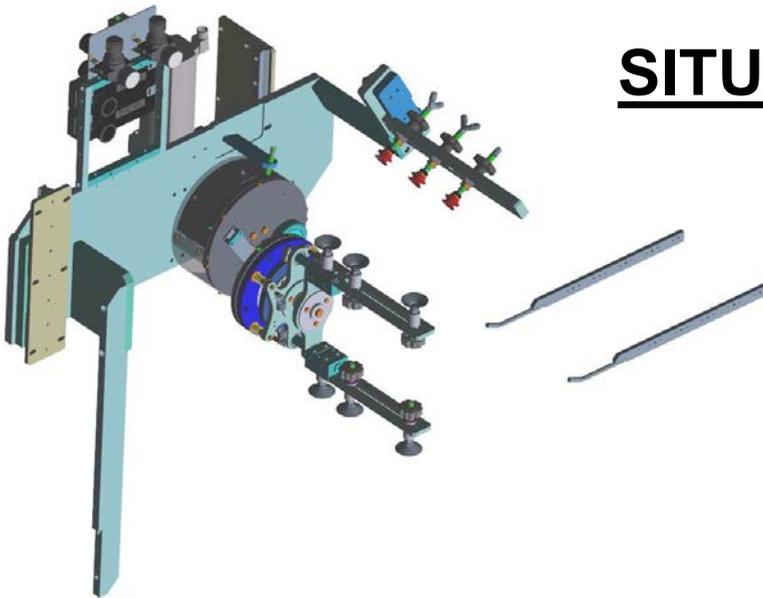
Temps de net est associé à la production nette (est égale aux nombres de pièces réalisées)

Temps utile est associé à la production utile (est égale aux nombres de pièces conformes)

$$\begin{aligned}
 \text{TRS} &= \text{Disponibilité opérationnelle} \times \text{Taux de performance} \times \text{Taux de qualité} \\
 &= (\text{Temps de fonctionnement} / \text{Temps requis}) \times (\text{Temps net} / \text{Temps de fonctionnement}) \\
 &\quad \times (\text{Temps utile} / \text{Temps net}) = (B/A) \times (C/B) \times (D/C)
 \end{aligned}$$

$$\text{TRS} = \text{Temps utile} / \text{Temps requis} = D/A$$

SITUATION INITIALE

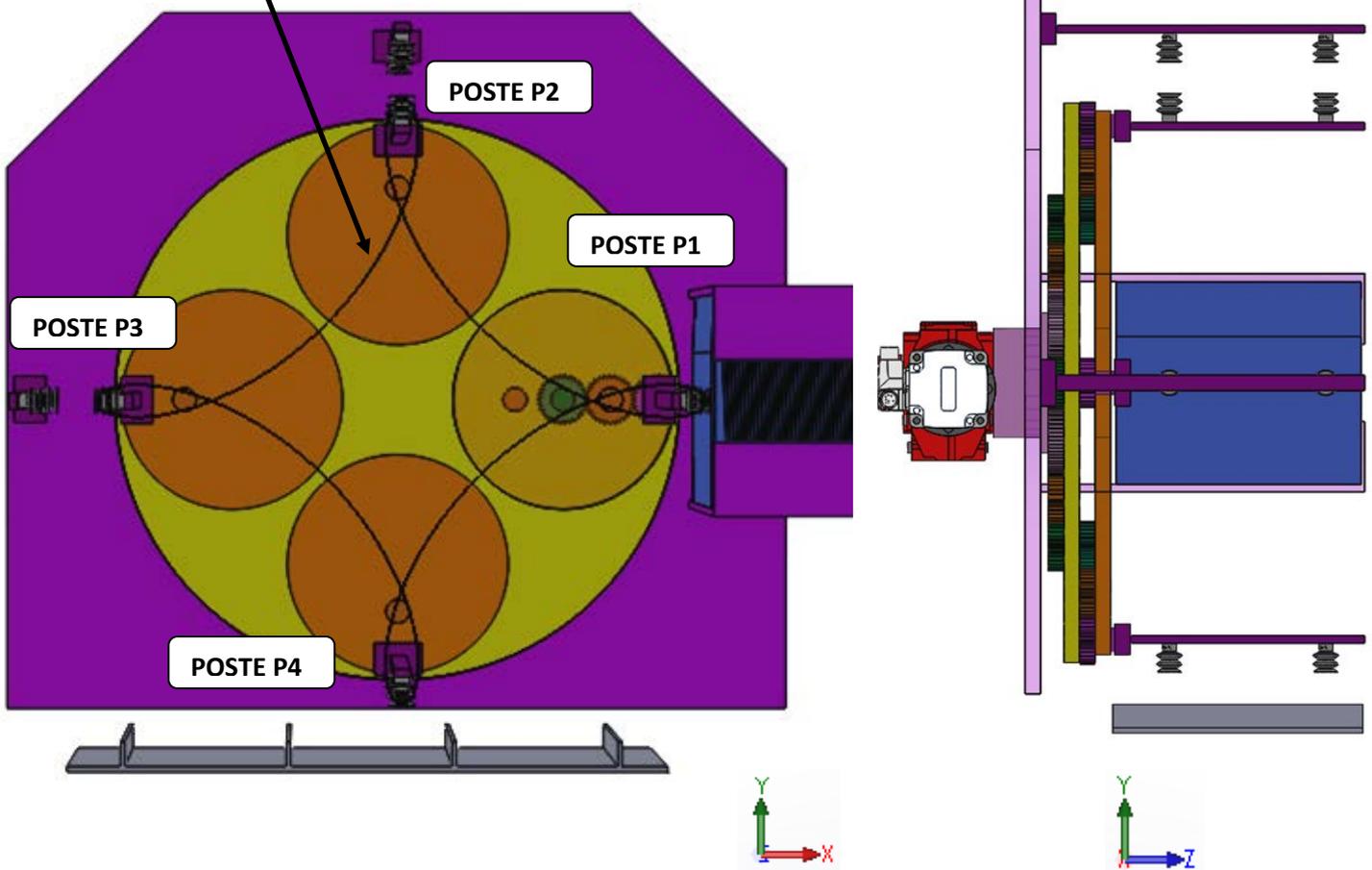


Dépilleur à deux bras actuellement existant sur l'étuyeuse. Il sera entièrement démonté pour être remplacé par le système à 4 bras qui est en cours d'étude et de développement par le service projet.

Trajectoire de l'extrémité des 8 ventouses en contact avec les étuis lors de la rotation du Grand plateau

SOLUTION ETUDIÉE

Dépilleur à quatre bras actuellement en cours d'étude et de développement par le service projet.



Structure générale des réducteurs à roue et vis sans fin S..47

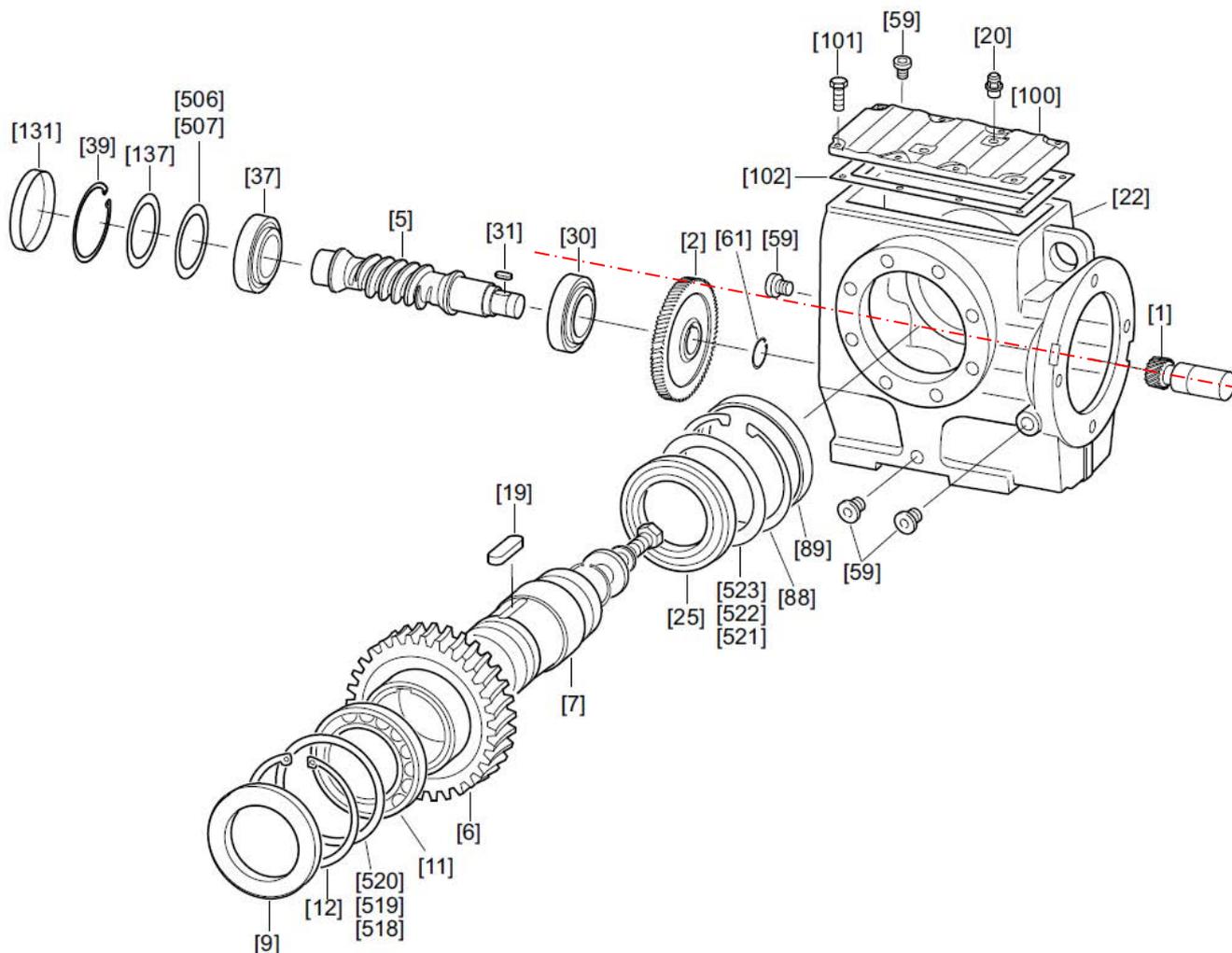


Photo de la plaque signalétique du réducteur

n_{epk} [tr/min] Vitesse d'entrée
maximale admissible

n_{apk} [tr/min] Vitesse de sortie
maximale admissible

M_{apk} [Nm] Couple de sortie
maximal admissible

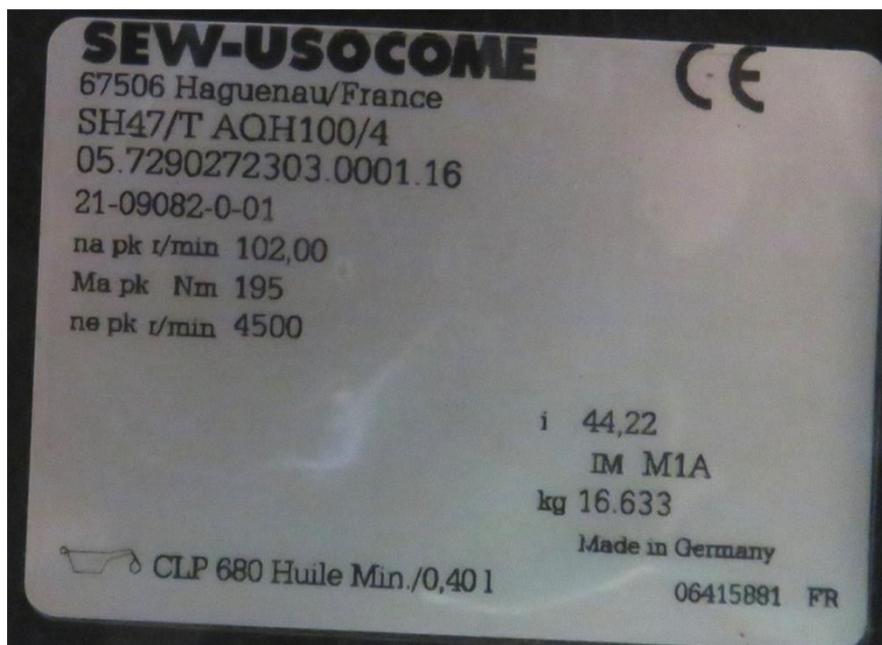
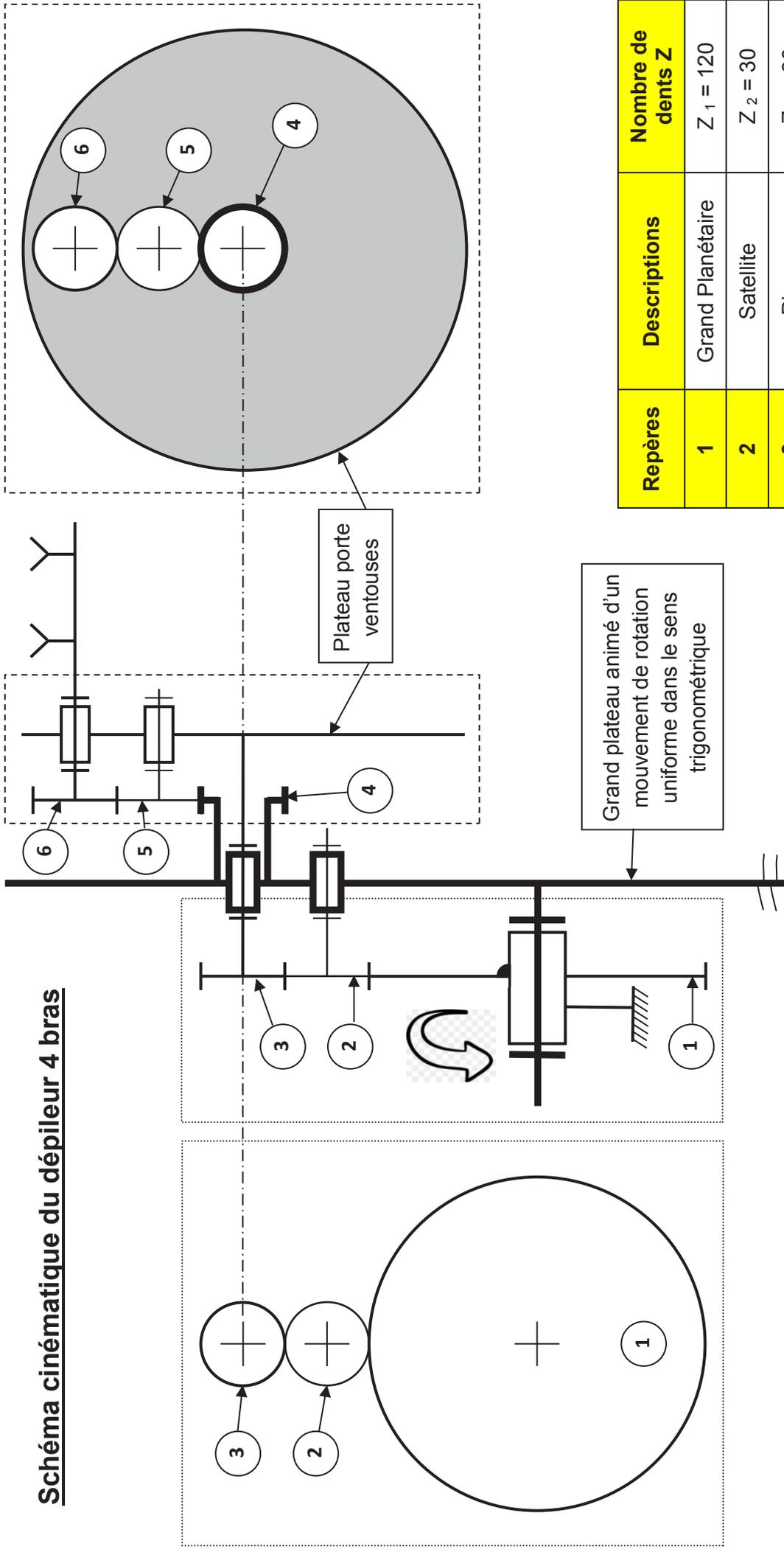
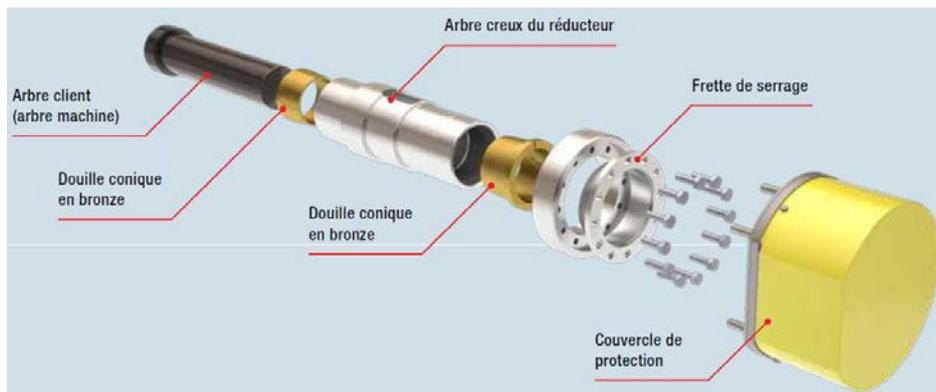
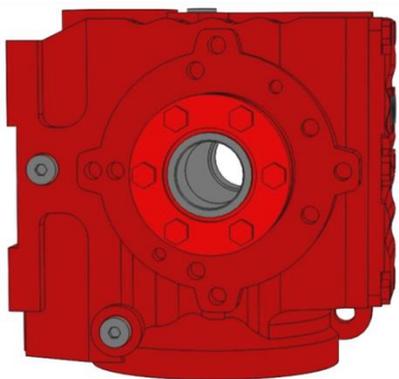


Schéma cinématique du dépileur 4 bras

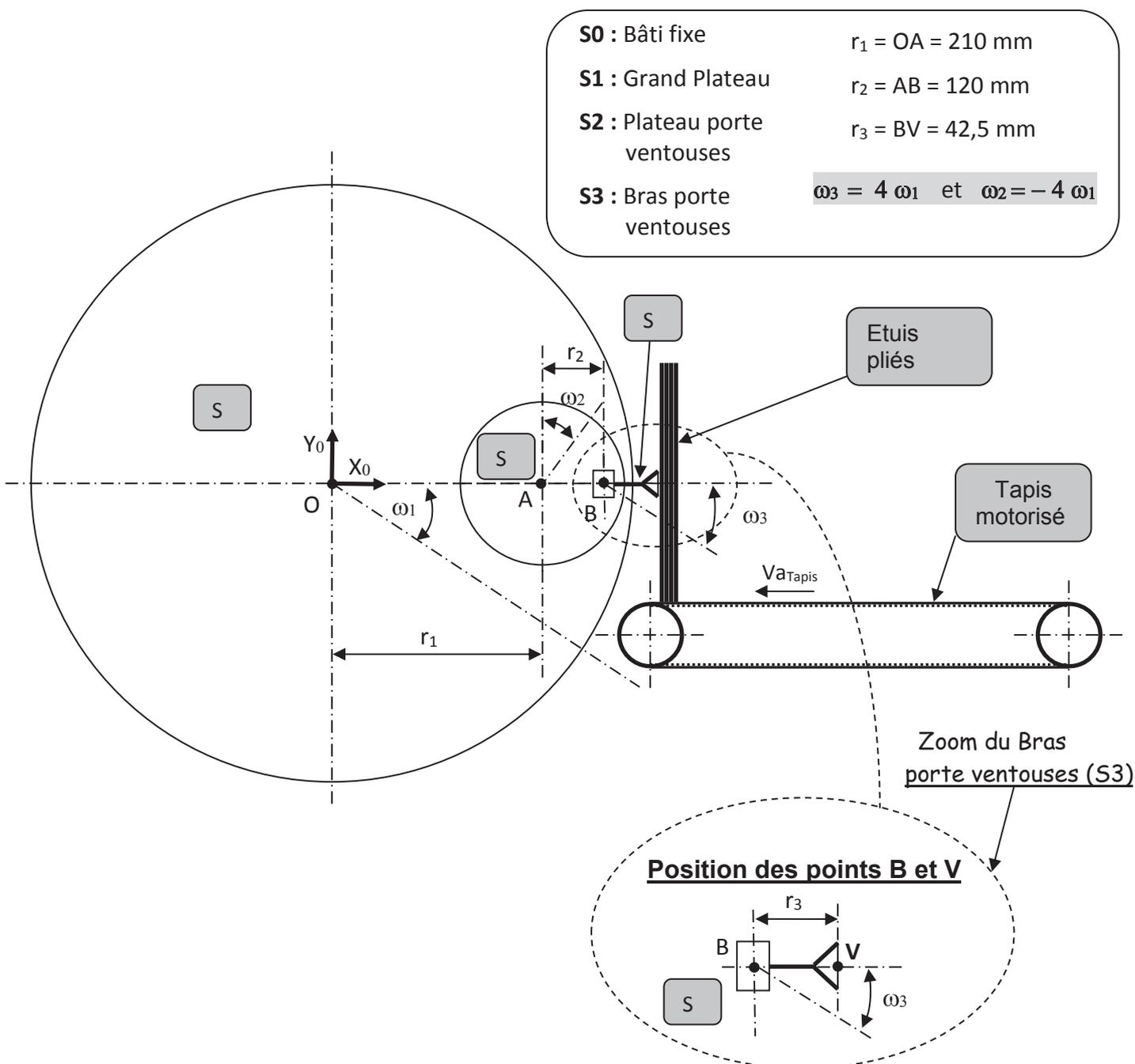


Repères	Descriptions	Nombre de dents Z
1	Grand Planétaire	$Z_1 = 120$
2	Satellite	$Z_2 = 30$
3	Pignon	$Z_3 = 30$
4	Petit Planétaire	$Z_4 = 30$
5	Satellite	$Z_5 = 30$
6	Pignon	$Z_6 = 30$

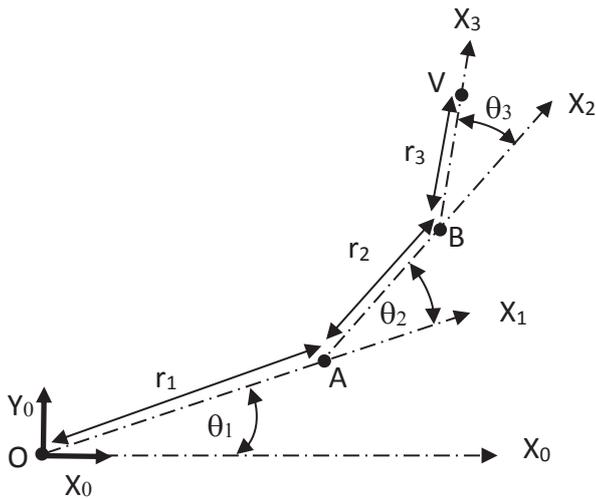
Liaison TorqLOC® pour réducteurs à arbre creux



Etude cinématique du dépileur. Schématisation du dépileur dans le cas particulier des ventouses au Poste 1 (Poste de préhension des étuis dans le magasin)



Equation générale de la vitesse du point **V** appartenant à l'extrémité des ventouses par rapport au bâti S_0 (Repère fixe $R_0 (X_0, Y_0, Z_0)$)



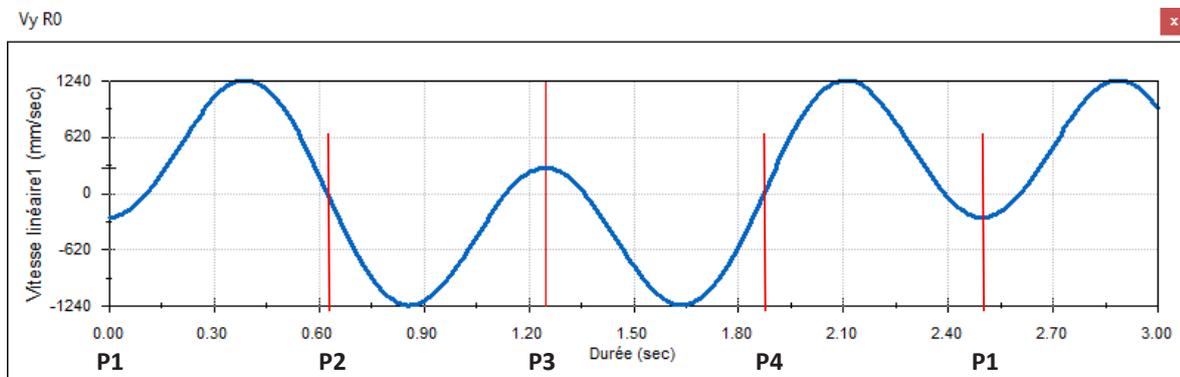
- Le point **O** appartient à l'axe de rotation du Grand plateau
- Le point **A** appartient à l'axe de rotation du plateau porte ventouses
- Le point **B** appartient à l'axe de rotation du bras porte ventouses
- Le point **V** est situé à l'extrémité des ventouses en contact avec les étuis

$$\vec{OV} = \vec{OA} + \vec{AB} + \vec{BV}$$

$$\begin{aligned} \vec{V}_{V,S3/S0} = d\vec{OV}/dt &= \dot{\theta}_1 \{ [-r_1 \cdot \sin\theta_1 - r_2 \cdot \sin(\theta_1 + \theta_2) - r_3 \cdot \sin(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{X}_0 + [r_1 \cdot \cos\theta_1 + r_2 \cdot \cos(\theta_1 + \theta_2) + r_3 \cdot \cos(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{Y}_0 \} \\ &+ \dot{\theta}_2 \{ [-r_2 \cdot \sin(\theta_1 + \theta_2) - r_3 \cdot \sin(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{X}_0 + [r_2 \cdot \cos(\theta_1 + \theta_2) + r_3 \cdot \cos(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{Y}_0 \} \\ &+ \dot{\theta}_3 \{ [-r_3 \cdot \sin(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{X}_0 + [r_3 \cdot \cos(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)] \vec{Y}_0 \} \\ &= \vec{V}_{V,S1/S0} + \vec{V}_{V,S2/S1} + \vec{V}_{V,S3/S2} \end{aligned}$$

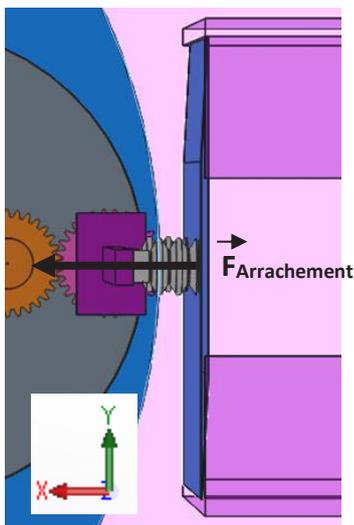
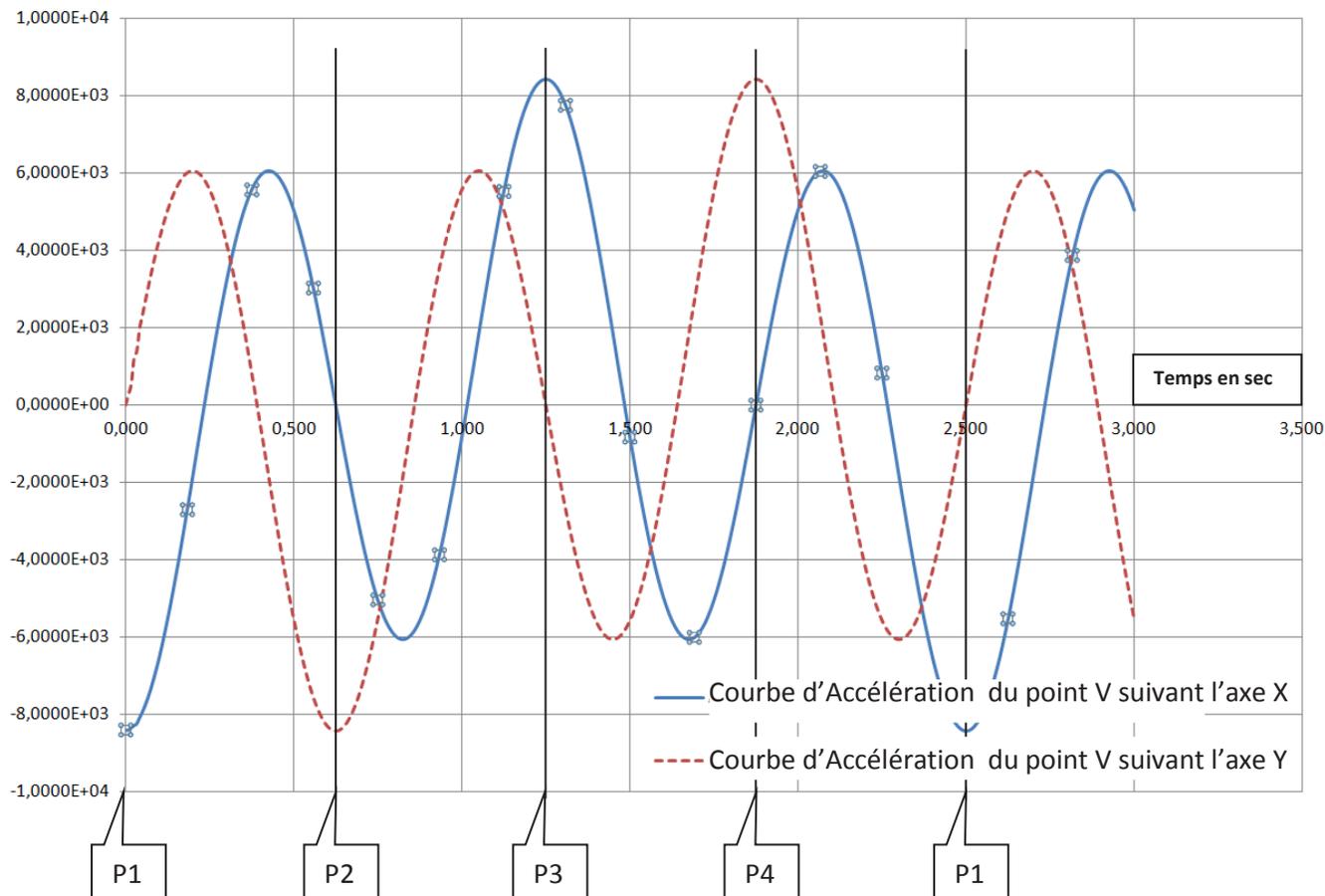
Pour simplifier l'écriture, on prendra : $\dot{\theta}_1 = \omega_1$; $\dot{\theta}_2 = \omega_2$; $\dot{\theta}_3 = \omega_3$

A l'aide d'un logiciel de simulation, on obtient la courbe de vitesse tangentielle d'axe Y_0 de l'extrémité des ventouses par rapport au bâti S_0 (Repère fixe $R_0 (X_0, Y_0, Z_0)$)



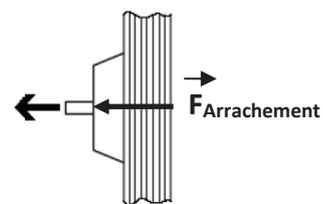
A l'aide d'un logiciel de simulation, on obtient les courbes d'accélérations suivant les directions X et Y de l'extrémité des ventouses par rapport au bâti S₀ (Repère fixe R₀ (X₀,Y₀,Z₀)). Pour en faciliter la lecture, elles ont été exportées sur un tableur.

Accélération X_Y



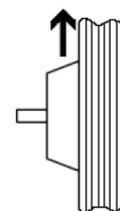
Lors d'une accélération de force horizontale d'aplomb sur la surface de la ventouse

$$F_{HX} = \{ F_{Arrachement} + m \times (g + a_x) \} \times S$$



Lors d'une accélération de force verticale en parallèle sur la surface de la ventouse

$$F_{HY} = (m / f) \times (g + a_y) \times S$$



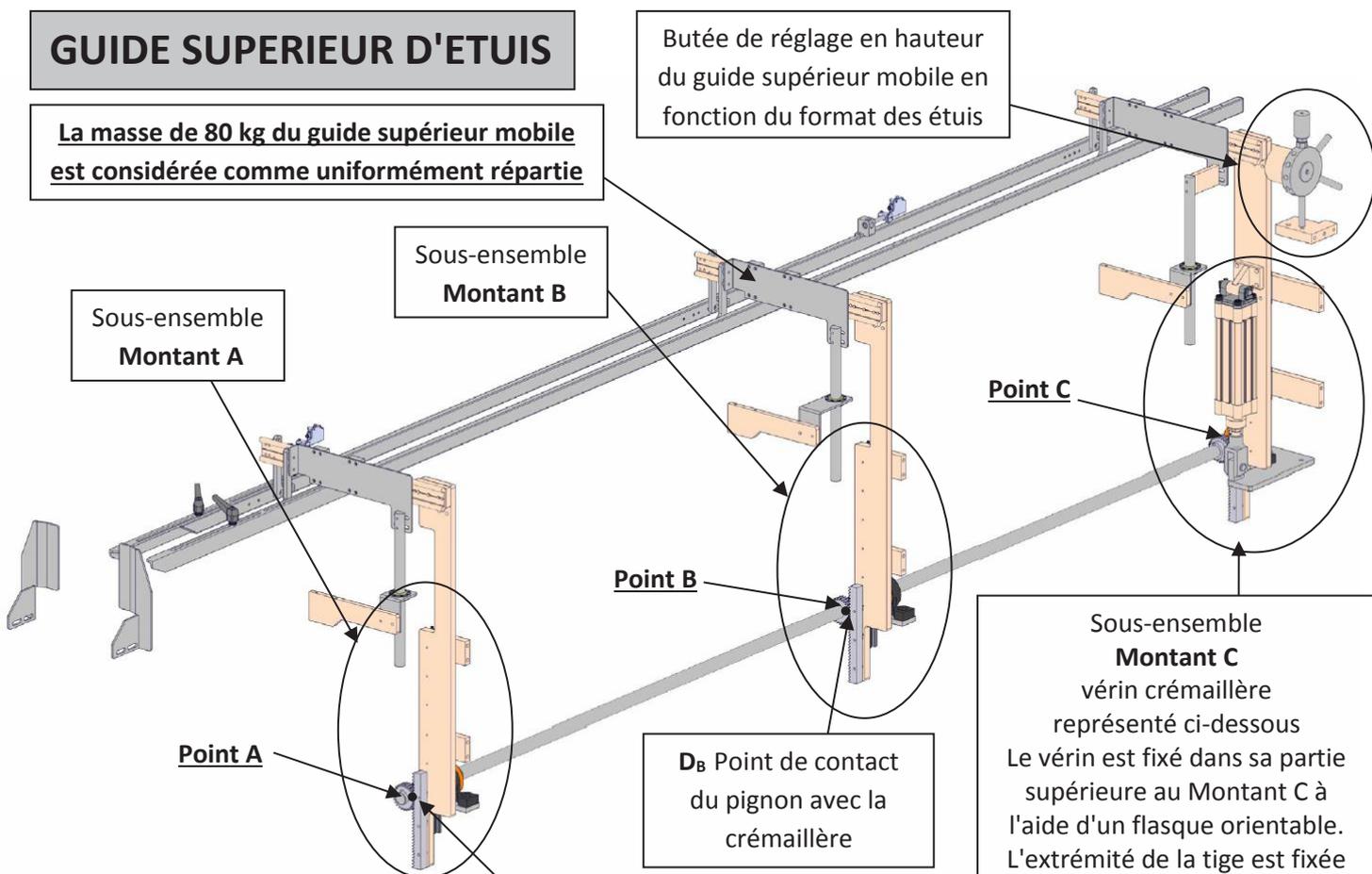
F_H = la force de maintien théorique à la ventouse (en N)
 m = masse de l'objet (kg) (= 70 gr)
 g = l'accélération de la pesanteur $m.s^{-2}$ suivant l'axe Y
 f = le coefficient de frottement (= 0,2)
 S = facteur de sécurité (= 1,5)
 $F_{Arrachement}$ = la force d'arrachement des étuis du magasin (= 15 N)
 a_x ou a_y = l'accélération du point V suivant les axes respectifs

Caractéristiques techniques générales – Ventouse		
Ø ventouse [mm]	Raccord de ventouse [mm]	Ø d'aspiration efficace [mm]
A soufflet, ronde, x 3,5		
20	M6x1	14,5
30	M6x1	20,9
40	M6x1	28,2
50	M6x1	32,8

GUIDE SUPERIEUR D'ETUIS

La masse de 80 kg du guide supérieur mobile est considérée comme uniformément répartie

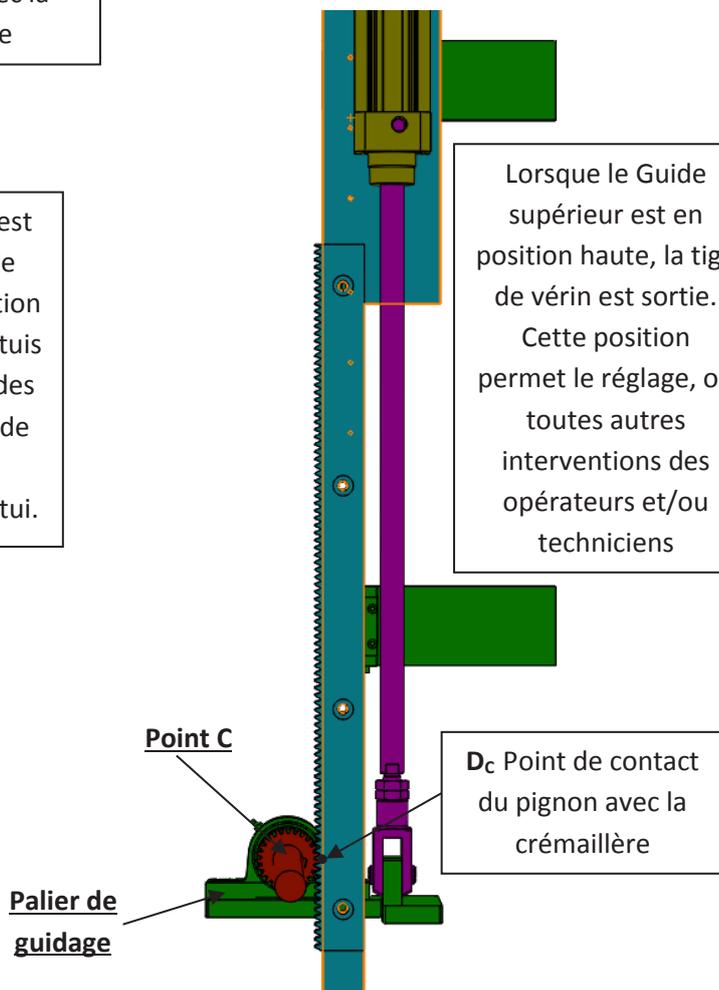
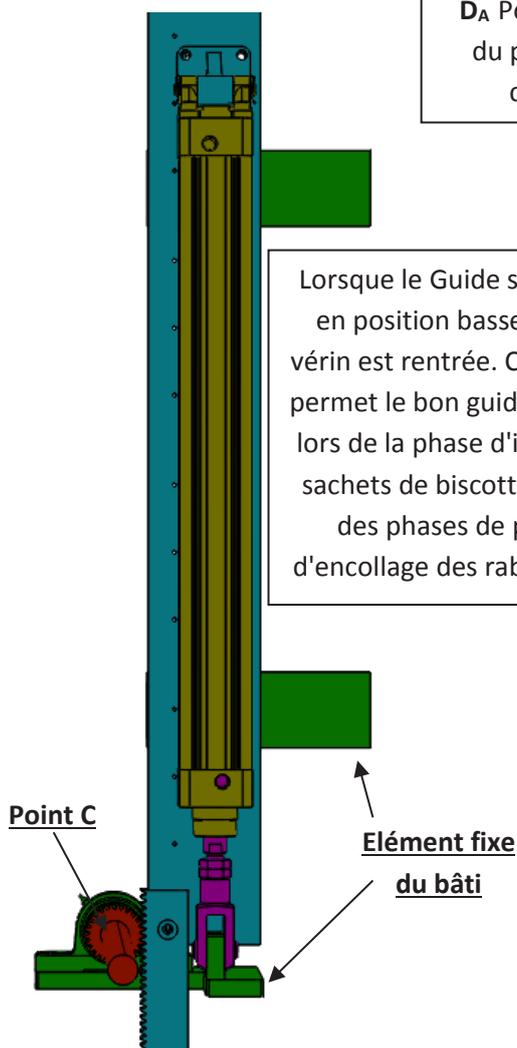
Butée de réglage en hauteur du guide supérieur mobile en fonction du format des étuis



D_A Point de contact du pignon avec la crémaillère

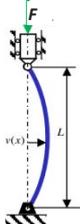
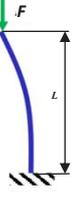
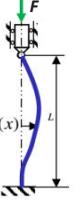
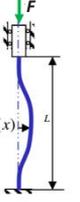
Lorsque le Guide supérieur est en position basse, la tige de vérin est rentrée. Cette position permet le bon guidage des étuis lors de la phase d'insertion des sachets de biscottes et lors de des phases de pliages et d'encollage des rabats de l'étui.

Lorsque le Guide supérieur est en position haute, la tige de vérin est sortie. Cette position permet le réglage, ou toutes autres interventions des opérateurs et/ou techniciens



Flambement : méthode de calcul Euler – Rankine : Démarche en 4 étapes

1 – Déterminer la longueur libre de flambage $L0$ (fonction de la longueur réelle L de la poutre et du type de liaison aux extrémités)

Schéma				
Types articulations	Poutre articulée aux deux extrémités, pas de déplacement latéral	Poutre encastree à une extrémité, l'autre extrémité libre latéralement	Poutre avec une extrémité encastree, l'autre articulée, pas de déplacement latéral.	Poutre avec deux extrémités encastrees, pas de déplacement latéral.
Longueur équivalente d'Euler	$L0 = L$	$L0 = 2 L$	$L0 = 0,7 L$	$L0 = 0,5 L$
Charge critique	$F_c = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{GZ}}{L0^2}$			

Avec :- E : module d'Young du matériau (MPa)

- I_{GZ} : moment quadratique minimal de la section de la poutre (mm^4).

Pour une poutre cylindrique, $I_{GZ} = \pi \cdot D^4 / 64$

2 – Déterminer l'élanement λ de la poutre :

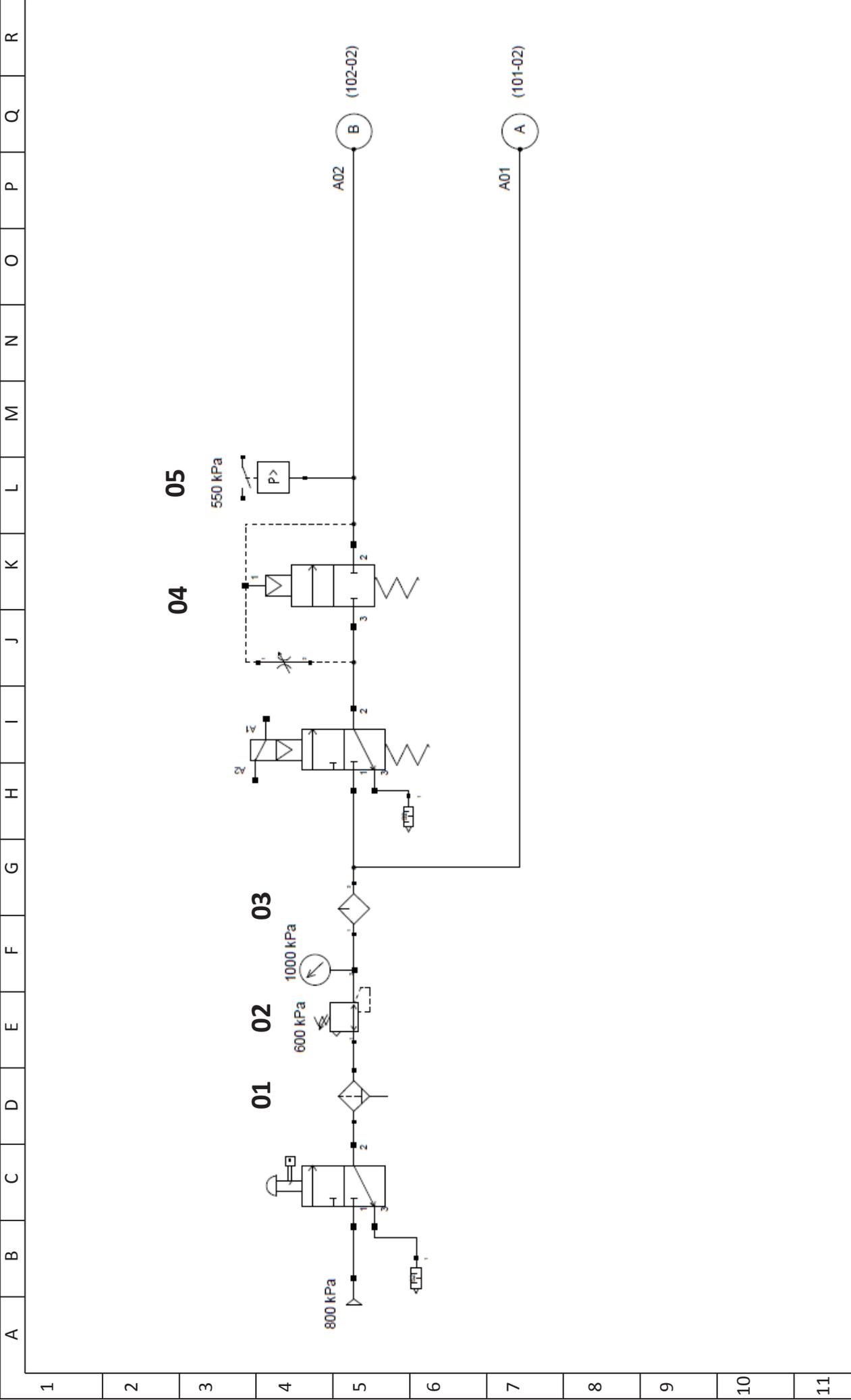
$$\lambda = \frac{L0}{\rho} \quad \text{avec} \quad \rho = \sqrt{\frac{I_{GZ}}{S}} \quad (S = \text{aire de la section droite de la poutre en } \text{mm}^2)$$

3 – Déterminer l'élanement critique λ_c de la poutre : $\lambda_c = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{Re}}$ avec E module d'Young (MPa)
et Re = limite d'élasticité du matériau (MPa)

4 – Calculer la charge admissible sur la poutre F_{adm}

Poutre moyenne ($\lambda \leq \lambda_c$)	Formule de Rankine : $F_{adm} = \frac{R_{pc} \cdot S}{1 + \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$
Poutre longue ($\lambda > \lambda_c$)	Formule d'Euler : $F_{adm} = \frac{R_{pc} \cdot S}{2 \cdot \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$

Avec R_{pc} = Résistance pratique à la compression = $Re / 2$



DVOPEK FRANCE	ETUYEUSE CONTINUE		Dessiné le : 13/03/2019	08
	PNEUMATIQUE TRAITEMENT D'AIR		Modifié le : Par : BUREAU PROJET	08

Le responsable projet veut s'assurer de la connectivité de la caméra après avoir affecté son adresse IP.

À partir de son poste informatique, il envoie une requête "Ping" dont la réponse est affichée dans la capture écran proposée ci-dessous :

```
C:\Users\exploitant>ping « adresse IP caméra »

Envoi d'une requête "Ping" avec 32 octets de données

Réponse de adresse IP vis : octets=32 temps=3 ms TTL=64
Réponse de adresse IP vis : octets=32 temps=1 ms TTL=64
Réponse de adresse IP vis : octets=32 temps=1 ms TTL=64
Réponse de adresse IP vis : octets=32 temps=4 ms TTL=64
Statistiques Ping pour « adresse IP caméra » :
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%)
```

Stockage mémoire



Les mémoires de stockage SD [Secure Digital] permettent d'enregistrer des données numériques dans un format physique de 24 x 32 x 2,1 mm. Les capacités retenues sont 16, 32, 64 GB (Gigabyte) etc...

Extrait de la norme CEI 60027-2- International Electrotechnical Commission - déc 1998

1 kB (kiloByte) = 1 ko (kilo-octet) = 1000 octets

1 kiB (kibiByte) = 1 kio (kibi-octet) = 2^{10} octets = 1024 octets

1 MB (MegaByte) = 1 Mo (Méga-octet) = 10^6 octets

1 MiB (MebiByte) = 1 Mio (Mébi-octet) = 2^{20} octets = 1 048 576 octets

1 GB (GigaByte) = 1 Go (Giga-octet) = 10^9 octets

1 GiB (GibiByte) = 1 Gio (Gibi-octet) = 2^{30} octets = 1 073 741 824 octets

Décodage d'une adresse IP

Les 4 octets de l'adresse permettent de désigner le réseau et l'ordinateur ou le périphérique à l'intérieur de ce réseau.

Exemple soit l'adresse du périphérique suivant écrite sur 4 octets : 172.128.10.5

172.128.10.5



Les octets les plus à gauche désignent le réseau, c'est le net-ID

Les octets les plus à droite désignent le périphérique connecté, c'est le host-ID

Soit l'écriture de 172 sur un octet en binaire : $172_{(10)} = 10101100_{(2)}$

Base 2	Poids du rang	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
172	Chiffre	1	0	1	0	1	1	0	0

$$172_{(10)} = 10101100_{(2)} = \sum_0^7 a_i \cdot B^i = 1_7 \cdot 2^7 + 0_6 \cdot 2^6 + 1_5 \cdot 2^5 + 0_4 \cdot 2^4 + 1_3 \cdot 2^3 + 1_2 \cdot 2^2 + 0_1 \cdot 2^1 + 0_0 \cdot 2^0$$

172								.	128								.	10				.	5												
1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	1	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Masque de sous-réseau

Lors du routage des données il est nécessaire d'identifier le net-ID à l'intérieur de l'adresse IP. À cet effet on applique un masque de sous réseau qui se présente comme une adresse IP. Il comprend, dans sa notation binaire, des 0 au niveau des bits de l'host-ID et des 1 au niveau de ceux du net-ID.

Par application d'un **ET logique** entre l'adresse IP et le masque, on obtient le net-ID : (adresse réseau)

Exemple soit l'adresse du périphérique suivant écrite sur 4 octets : 172.128.10.5/20

172								.	128								.	10				.	5												
1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	1	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Adresse du masque sous-réseau écrite sur 4 octets : 255.255.240.0 ou /20
(le /20 correspond au nombre de 1 en partant du bit le plus à gauche (8 + 8+ 4))

255								.	255								.	240				.	0												
1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APPLICATION du ET logique

1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172								.	128								.	0				.	0												

Soit l'adresse du réseau : 172.128.0.0

Adresse du broadcast (voir explications ci-dessous) : 172.128.15.255

Nombre d'adresses de périphériques, on compte le nombre de bit à zéro dans l'adresse du masque sous-réseau, on trouve 12. Ce qui donne $2^{12} - 2 = 4094$ périphériques adressables sur ce réseau

le -2 car une adresse est réservée à l'adresse du réseau et une autre est réservée à l'adresse du broadcast

Première adresse attribuable à un périphérique : 172.128.0.1

Dernière adresse attribuable à un périphérique : 172.128.15.254

Adresse du broadcast

La notion de broadcast ou de diffusion est employée par les techniciens en informatique et réseaux ; il s'agit à proprement parler, de transmission ou de liaison. Le principe de base est le même que la télédiffusion, étant donné que l'on diffuse des paquets de données à de nombreux clients éventuellement sans discrimination.

De façon générale, l'adresse de diffusion (broadcast) se calcule par l'opération suivante :
(Adresse du réseau) **OU logique** (le complément à 1 du masque).

Complément à 1 du masque sous-réseau :

0								.	0								.	15				.	255											
0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1

Adresse du réseau :

1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0
172								.	128								.	0				.	0										

Adresse du broadcast :

1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1
172								.	128								.	15				.	255										

OU

=

Statut commercial: Commercialisé



Principales

Compatibilité de gamme	PacDrive 3
Fonction produit	Servo moteur
Nom abrégé de l'appareil	SH3...P

Complémentaires

Vitesse mécanique maximum	6000 Tr/mn
[Us] tension d'alimentation	115...480 V
Nombre de phases réseau	Triphasé
Courant continu à l'arrêt	6,6 A
Couple continu à l'arrêt	8 N.m à 115 à 480 V triphasé
Couple crête à l'arrêt	28,3 N.m à 115 à 480 V triphasé
Puissance de sortie nominale	790 W à 115 V triphasé 1470 W à 230 V triphasé 2390 W à 400 V triphasé 2560 W à 480 V triphasé
Couple nominal	7,5 N.m à 115 V triphasé 5,7 N.m à 400 V triphasé 7 N.m à 230 V triphasé 5,1 N.m à 480 V triphasé
Vitesse nominale	1000 tr/min à 115 V triphasé 2000 tr/min à 230 V triphasé 4800 tr/min à 480 V triphasé 4000 tr/min à 400 V triphasé
Courant maximal Irms	28.3 A
Type d'arbre	Arbre lisse
Diamètre de l'axe	19 mm
Longueur de l'axe	40 mm
Largeur clavette	6 mm

Degré de protection IP
IP54 (douille d'arbre sans garniture d'étanchéité d'arbre) se conformer à EN/IEC 60034-5
IP65 (moteur) se conformer à EN/IEC 60034-5
IP65 (douille d'arbre) se conformer à EN/IEC 60034-5

Type de codeur	Hiperface SinCos absolu multitours
Résolution du retour vitesse	128 périodes
Frein de parking	Sans
Couple statique	9 N.m
Support de montage	Bride conforme à la norme internationale
Taille bride moteur	100 mm
Raccordement électrique	Connecteur à angle droit rotatif

Raccordement électrique	Connecteur à angle droit rotatif
Constante de couple	1,22 N,m/A à 120 °C
Constante de fem	77 V/krpmà 20 °C
Nombre de pôles de moteur	4

28 déc. 2018



Inertie du rotor	3,22 kg.cm ²
Résistance du stator	1,43 Ohm
Inductance du stator	13.45 mH
Force radiale maximale Fr	1050 N à 1000 Tr/mn 660 N à 4000 Tr/mn 730 N à 3000 Tr/mn 830 N à 2000 Tr/mn
Force axiale maximale Fa	160 N
Type de refroidissement	Convection naturelle
Longueur	240,5 mm
Diamètre du centrage	95 mm
Profondeur du diamètre de centrage	3,5 mm
Nombre de trous de fixation	4
Diamètre des trous de fixation	9 mm
Diamètre des trous de fixation	115 mm
Poids	7,5 kg
Référence dimensionnement	SH31003P
Nombre de phase réseau	3
Température cuivre chaud	130 °C

Servo moteurs Lexium SH3 – Références

Les servo moteurs Lexium SH3 indiqués ci-dessous sont livrés sans réducteur. Pour les réducteurs GBX et GBY, veuillez consulter notre catalogue [Ref. DIA3ED2160313FR](#)

Données techniques													
Puissance nominale en sortie du servo moteur		Couple continu à l'arrêt		Couple crête à l'arrêt		Couple nominal		Vitesse nominale		Moment d'inertie du rotor sans frein de parking (avec frein de parking)	Référence	Masse sans frein de parking (avec frein de parking)	
Pn	M0	Mmax	Mn	Nn	Nmax	Jm							
kW	/hp	Nm	/ft-lbf	Nm	/ft-lbf	Nm	/ft-lbf	tr/min	tr/min	kg/cm²		kg	lb
0,17	0,2	0,21	0,2	0,8	0,6	0,18	0,1	9000	10000	0,0232 (0,0400)	SH30401P●	0,400 (0,600)	0,88 (1,32)
0,3	0,4	0,38	0,3	1,38	1,0	0,36	0,3	9000	10000	0,0419 (0,0588)	SH30402P●	0,600 (0,800)	1,32 (1,76)
0,4	0,5	0,5	0,4	1,5	1,1	0,5	0,4	8 000	9 000	0,057 (0,079)	SH30551P●	1,200 (1,300)	2,65 (2,83)
0,6	0,8	0,8	0,6	2,5	1,8	0,7	0,3	8 000	9 000	0,093 (0,115)	SH30552P●	1,500 (1,600)	3,31 (3,49)
0,9	1,2	1,2	0,9	3,5	2,6	1,0	0,7	8 000	9 000	0,130 (0,152)	SH30553P●	1,700 (1,800)	3,75 (4,15)
0,8	1,0	1,4	1,0	3,5	2,6	1,3	1,0	6 000	8 000	0,205 (0,318)	SH30701P●	1,900 (2,100)	4,19 (4,63)
1,2	1,6	2,2	1,6	7,6	5,6	1,9	1,4	6 000	8 000	0,351 (0,464)	SH30702P●	2,800 (3,000)	6,12 (6,66)
1,5	2,0	3,1	2,3	11,3	8,3	2,3	1,7	6 000	8 000	0,503 (0,616)	SH30703P●	3,400 (3,500)	7,50 (7,72)
1,4	1,9	3,3	2,4	9,6	7,1	2,7	2,0	5 000	6 000	1,100 (1,613)	SH31001P●	4,400 (4,900)	9,70 (10,80)
1,9	2,5	5,8	4,3	18,3	13,5	4,6	3,4	4 000	6 000	1,909 (2,422)	SH31002P●	6,000 (6,500)	13,23 (14,33)
2,4	3,2	8,0	5,9	28,3	20,8	5,7	4,2	4 000	6 000	2,718 (3,521)	SH31003P●	7,700 (8,400)	16,98 (18,52)
2,5	3,4	10,0	7,4	40,5	29,9	7,9	5,8	3000	6000	3,613 (4,416)	SH31004P●	9,400 (10,300)	20,72 (22,71)
2,9	3,9	11,1	8,2	27	1,5	9,2	6,8	3 000	4 000	6,941 (8,542)	SH31401P●	11,500 (12,900)	25,35 (28,44)
3,9	5,2	19,5	14,4	60,1	44,3	12,3	9,1	3 000	4 000	12,162 (14,824)	SH31402P●	16,500 (18,100)	36,38 (39,90)
4,1	5,4	27,8	20,5	90,2	66,5	12,9	9,5	3 000	4 000	17,383 (21,559)	SH31403P●	21,900 (24,000)	48,28 (52,91)
5,06	6,8	33,4	24,6	131,9	97,3	16,1	11,2	3 000	4 000	22,604 (26,794)	SH31404P●	27,000 (29,300)	59,52 (64,60)
5,5	7,4	36,9	27,2	110	81,1	17,5	12,9	3 000	3 800	71,40 (87,40)	SH32051P●	35,000 (38,600)	77,17 (85,1)
7,9	10,7	64,9	47,9	220	162,3	38,1	28,1	2 000	3 800	129 (145)	SH32052P●	50,000 (53,600)	110,23 (118,2)
10,6	14,2	94,4	69,6	330	243,4	50,7	37,4	2 000	3 800	190 (206)	SH32053P●	67,000 (70,600)	147,71 (155,65)
0,7	0,9	2,2	1,6	7,6	5,6	2,1	1,6	3 000	8 000	0,351 (0,464)	SH30702M●	2,800 (3,000)	6,17 (6,61)
0,9	1,2	3,1	2,3	11,3	8,3	2,8	2,1	3 000	8 000	0,503 (0,616)	SH30703M●	3,400 (3,500)	7,50 (7,72)
0,8	1,1	3,3	2,4	9,6	7,1	3	2,2	2 500	6 000	1,100 (1,613)	SH31001M●	4,400 (4,900)	9,70 (10,80)
1,9	2,6	5,8	4,3	18,3	13,5	5,2	3,4	2 000	6 000	1,909 (2,422)	SH31002M●	7,700 (8,400)	16,98 (18,52)
1,5	2,0	8	5,9	28,3	20,9	7	5,2	2 000	6 000	2,718 (3,521)	SH31003M●	11,500 (12,900)	25,35 (28,44)
1,7	2,2	11,1	8,2	27	19,9	10,6	7,8	1 500	4 000	6,941 (8,542)	SH31401M●	11,900 (13,000)	26,24 (28,67)

Pour commander un servo moteur Lexium SH3, compléter chaque Référence avec :

	SH3	●●●	●	●	●	●	●	●	●	●●
Taille de bride	40 mm/1,575 in.	040								
	55 mm/2,165 in.	055								
	70 mm/2,756 in.	070								
	100 mm/3,937 in.	100								
	140 mm/5,512 in.	140								
	205 mm/8,071 in.	205								
Longueur	1 taille		1							
	2 tailles		2							
	3 tailles		3							
	4 tailles		4							
Bobinage	Optimisé en termes de couple et de vitesse de rotation			P						
	Optimisé en termes de courant (disponible uniquement sur des modèles spécifiques)			M						
Sortie d'arbre	Lisse				0					
	Avec clavette				1					
Capteur intégré Haute résolution, optique	Monotour, SinCos Hiperface®, 131,072 incréments/tour, 128 périodes Sin/Cos par tour					1				
	Multitours, SinCos Hiperface®, 131,072 incréments/tour x 4 096 tours, 128 périodes Sin/Cos par tour					2				
Capteur intégré Résolution moyenne, capacitif	Monotour, SinCos Hiperface®, 32,768 incréments/tour, 16 périodes Sin/Cos par tour (1)					6				
	Multitours, SinCos Hiperface®, 32,768 incréments/tour x 4 096 tours, 16 périodes Sin/Cos par tour (1)					7				
Frein de parking	Sans							A		
	Avec							F		
Raccordements	Connecteur droit								1	
	Connecteur coudé 90°, rotatif								2	
Indice de protection	IP 54 / IP 65 (arbre/carcasse)									0
	IP 65 / IP 65 (arbre/carcasse)									1
	IP 65 / IP 67 (arbre/carcasse)									2
Type de moteur	Standard									00

(1) Uniquement disponible pour SH3040●●●.

Servo moteur Lexium SH3 et servo variateur Lexium 52 – Associations

Référence	Servo variateurs Lexium 52		Servo moteurs				Moteur				
	Inom	Icrête	Référence		Io	Inom	Icrête				
	A à 8 kHz	A	Taille	Bobinage	A	A	A				
LXM52DU60C41000	1,5	6	SH3	0401	P	1,12	1,025	4,7			
				0402	P	1,5	1,17	6			
				0551	P	0,73	0,62	2,9			
				0552	P	1,2	1,1	4,8			
				0702	M	1,5	1,5	6			
LXM52DD12C41000	3	12	SH3	0553	P	1,7	1,35	6,5			
				0701	P	1,8	1,6	5,7			
				0702	P	2,9	2,6	11,8			
				0703	M	2,1	1,9	8,7			
				1001	M	1,8	1,6	6,3			
LXM52DD18C41000	6	18	SH3	1002	M	2,5	2,3	9			
				0703	P	4,1	3	17			
				1001	P	3,5	2,8	12			
				1002	P	4,8	3,8	17,1			
				1003	M	3,4	3,1	14,7			
LXM52DD30C41000	10	30	SH3	1401	M	4	4	10,8			
				1003	P	6,6	4,9	28,3			
				1004	P	(1)	6,2	5,3	32,3		
				1401	P	7,8	6,8	20,8			
LXM52DD72C41000	24	72	SH3	1004	P	6,2	5,3	32,3			
				1402	P	13,2	8,9	44,1			
				1403	P	17,6	8,7	61			
				1404	P	(1)	21,3	11	95,6		
				2051	P	(1)	21	11,5	87,2		
				2052	P	(1)+(2)	25,7	17,8	96,8		
				2053	P	(1)+(2)	33,2	20,4	136,1		



GV2L10

Références - TeSys GV2 0,06 à 15 kW
 Composants de protection TeSys
 Disjoncteurs-moteurs magnétiques GV2L

Disjoncteurs-moteurs de 0,09 à 15 kW

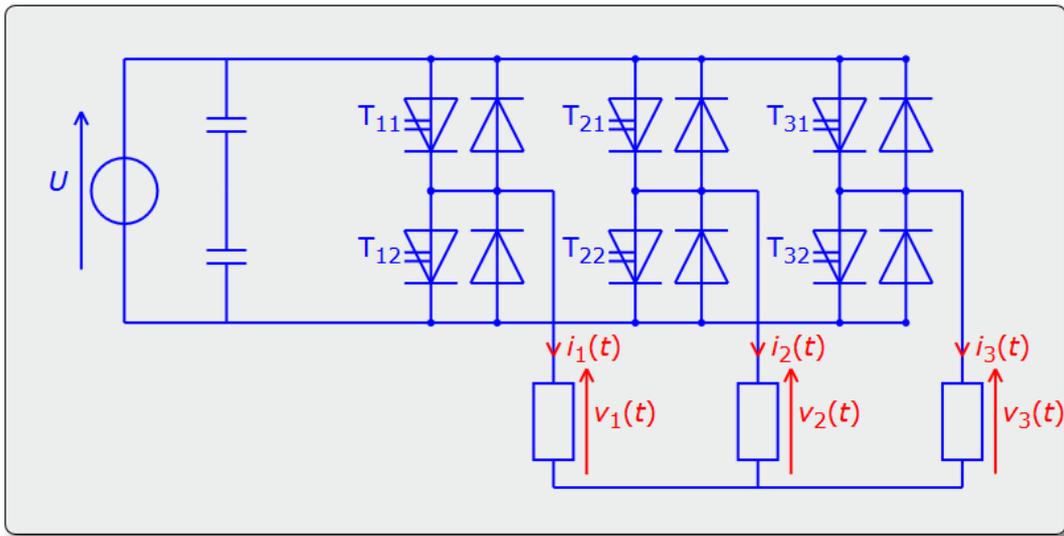
GV2L : commande par poignée rotative, raccordement par vis-étriers

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3						Calibre de la protection magnétique	Courant de déclenchement Id ± 20 %	Associer avec le relais thermique (classe 10 A)	Référence			
400/415 V		500 V		690 V								
P	Icu	Ics ⁽¹⁾	P	Icu	Ics ⁽¹⁾	P	Icu	Ics ⁽¹⁾	A	A		
0,09	*	*	-	-	-	-	-	-	0,4	5	LRD03	GV2L03
0,12	*	*	-	-	-	0,37	*	*	0,63	8	LRD04	GV2L04
0,18	*	*	-	-	-	-	-	-	0,63	8	LRD04	GV2L04
-	-	-	-	-	-	0,55	*	*	1	13	LRD05	GV2L05
0,25	*	*	-	-	-	-	-	-	1	13	LRD05	GV2L05
-	-	-	-	-	-	0,75	*	*	1	13	LRD06	GV2L05
0,37	*	*	0,37	*	*	-	-	-	1	13	LRD05	GV2L05
0,55	*	*	0,55	*	*	1,1	*	*	1,6	22,5	LRD06	GV2L06
-	-	-	0,75	*	*	-	-	-	1,6	22,5	LRD06	GV2L06
0,75	*	*	1,1	*	*	1,5	4	100	2,5	33,5	LRD07	GV2L07
1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LRD08	GV2L08
1,5	*	*	1,5	*	*	3	4	100	4	51	LRD08	GV2L08
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LRD08	GV2L08
2,2	*	*	3	*	*	4	4	100	6,3	78	LRD10	GV2L10
3	*	*	4	10	100	5,5	4	100	10	138	LRD12	GV2L14
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LRD14	GV2L14
-	-	-	-	-	-	7,5	4	100	10	138	LRD14	GV2L14
-	-	-	-	-	-	9	4	100	14	170	LRD16	GV2L16
5,5	50	50	7,5	10	75	11	4	100	14	170	LRD16	GV2L16
7,5	50	50	9	10	75	15	4	100	18	223	LRD21	GV2L20
9	50	50	11	10	75	18,5	4	100	25	327	LRD22	GV2L22
11	50	50	15	10	75	-	-	-	25	327	LRD22	GV2L22
15	50	50	18,5	10	75	22	4	100	32	416	LRD32	GV2L32

(1) En % de Icu. Additif limiteur ou fusibles éventuellement associés.
 * > 100 kA.

ONDULEUR DE TENSION TRIPHASÉ - Étude sans fil de neutre

Le schéma d'un onduleur triphasé est représenté ci-dessous. Il n'y a pas de fil reliant le point étoile de la charge au point milieu du diviseur capacitif.

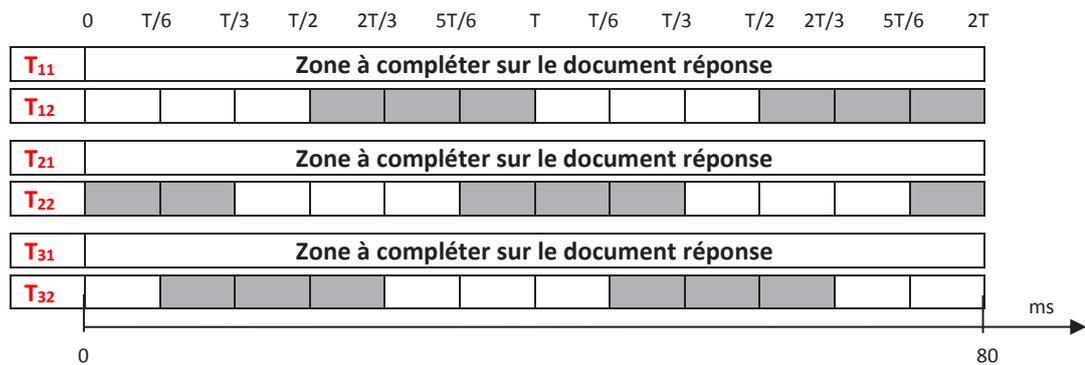


Pour éviter de court-circuiter la source de tension, les interrupteurs unidirectionnels commandés à l'ouverture et à la fermeture T_{11} et T_{12} ne peuvent être commandés à la fermeture simultanément ; il en est de même pour T_{21} et T_{22} et pour T_{31} et T_{32} .

Les interrupteurs unidirectionnels commandés à l'ouverture et à la fermeture sont commandés selon la séquence suivante :

- T_{11} commandé à la fermeture de 0 à $T/2$ et à l'ouverture de $T/2$ à T ; T_{12} commandé à l'ouverture de 0 à $T/2$ et à la fermeture de $T/2$ à T
- T_{21} commandé à la fermeture de $T/3$ à $5T/6$ et à l'ouverture sinon ; T_{22} commandé à l'ouverture de $T/3$ à $5T/6$ et à la fermeture sinon
- T_{31} commandé à l'ouverture de $T/6$ à $2T/3$ et à la fermeture sinon ; T_{32} commandé à la fermeture de $T/6$ à $2T/3$ et à l'ouverture de $T/2$ à T

Les zones grisées correspondent aux parties de périodes où les interrupteurs unidirectionnels sont commandés à la fermeture. Le chronogramme est représenté sur deux périodes.



Extrait de la documentation constructeur de BARRIERES IMMATERIELLES

Description générale

Les modèles XUSL2E (Type 2) et XUSL4E (Type 4) présentent des différences importantes qu'il est nécessaire de souligner. Les deux types sont définis par la norme EN/IEC 61496-1.

XUSL2E (Type 2)

Les barrières immatérielles de sécurité de type 2 testent périodiquement leurs circuits internes (toutes les 500 ms pour les modèles XUSL2E). Si une défaillance apparaît entre deux séquences de test, elle ne sera détectée qu'après le test suivant. Le dispositif XUSL2E a une capacité réduite (angle d'ouverture plus large et temps de réponse plus long qu'un dispositif de type 4). La conception de ces barrières immatérielles est adaptée aux applications où l'analyse des risques fait apparaître un risque mineur de blessure pour les opérateurs. Ces modèles sont moins coûteux que ceux de type 4 en raison de leur architecture simplifiée. Ils sont limités à la détection de la main et du corps.

XUSL4E (Type 4)

Contrairement au type 2, la conception de type 4 est basée sur une architecture redondante à contrôles automatiques croisés. Cette architecture permet la détection immédiate de défaut au sein du temps de réponse. Les barrières immatérielles de type 4 sont adaptées aux applications où l'analyse des risques fait apparaître un risque modéré ou grave de blessure pour les opérateurs. Ces systèmes peuvent détecter le doigt, la main et le corps. Les dispositifs XUSL4E assurent un temps de réponse plus court et un angle d'ouverture plus étroit que les modèles XUSL2E.

La figure suivante décrit la détection de défaut de fonctionnement par une barrière immatérielle de type 4 :



Solutions de détection de sécurité Preventa

Barrières immatérielles de sécurité, type 2 Portée standard

Couples émetteurs-récepteurs pour détection de la main (1) (2)

Résolution 30 mm. Portée de 0...4 ou 0...12 m, sélectionnable par câblage

- 2 sorties de sécurité PNP.
- Plage de température de fonctionnement : - 30°C...+ 55°C.
- TM (Mission Time / Durée de vie) : 20 ans.

Hauteur protégée totale	Hauteur totale	Nombre de faisceaux	Temps de réponse (t1)	PFH ₀ IEC 61508	Référence	Masse
mm	mm		ms			kg
760	813	38	11	4,57 x 10 ⁻⁸	XUSL2E30H076N	1,500
910	963	46	13	5,19 x 10 ⁻⁸	XUSL2E30H091N	1,700
1060	1113	53	14,5	5,83 x 10 ⁻⁸	XUSL2E30H106N	2,000

Couples émetteurs-récepteurs pour détection du corps (1) (2)

Portée de 0...4 ou 0...12 m, sélectionnable par câblage

- 2 sorties de sécurité PNP.
- Plage de température de fonctionnement : - 30°C...+ 55°C.
- TM (Mission Time / Durée de vie) : 20 ans.

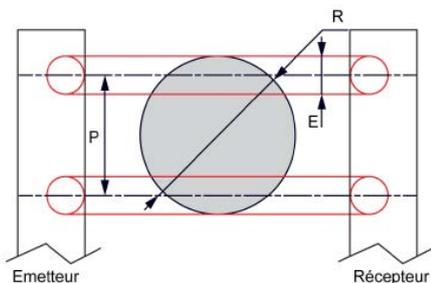
Hauteur protégée	Hauteur totale	Faisceaux Nombre/espacement	Temps de réponse (t1)	PFH ₀ IEC 61508	Référence	Masse
mm	mm		ms			kg
510	677	2 / 500 mm	3	1,71 x 10 ⁻⁸	XUSL2E2BB051N	1,120
810	977	3 / 400 mm	3,5	1,87 x 10 ⁻⁸	XUSL2E3BB081N	1,620
910	1077	4 / 300 mm	3,5	2,02 x 10 ⁻⁸	XUSL2E4BB091N	1,720

(1) Les barrières immatérielles de sécurité sont fournies avec des équerres et des vis de fixation.

(2) Les câbles de raccordement et les bâtons de test sont à commander séparément.

Voir pages 22 et 23.

OFFRE DE PRIX BARRIERES IMMATERIELLES				Délai	Prix H.T en EUR
01887961855 / SCHNEIDER	XUSL2E30H091N BIM T2 R30 H910 D4-12M	8	1 UN	8 Jrs	853.74
01887961870 / SCHNEIDER	XUSL2E4BB091N BIM T2 4B H910 D4-12M	8	1 UN	8 Jrs	617.72



Fonctionnalités et définitions

Résolution (R)

Résolution (R) : c'est le plus petit diamètre (objet) que la barrière immatérielle de type 2 soit capable de détecter de façon absolue.

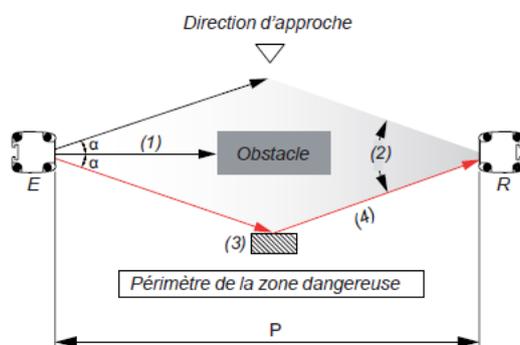
$$R = P + E$$

P : distance entre les axes de 2 faisceaux adjacents.

E : diamètre des faisceaux.

R : résolution (ou capacité de détection).

Cas de surface réfléchissante située latéralement :



- (1) Axe optique
- (2) Largeur utile du faisceau
- (3) Surface réfléchissante
- (4) Faisceau réfléchi (empêche l'interruption)
- E : émetteur
- R : récepteur

Précautions d'installation

Surface réfléchissante

Les appareils doivent être installés de telle sorte que l'émetteur et le récepteur correspondant soient face à face et qu'ils soient correctement alignés en hauteur et en orientation.

L'angle d'ouverture des optiques et la tolérance d'alignement de l'émetteur et du récepteur sont de :

- $\alpha = 2,5^\circ$ (type 4),
- $\alpha = 5^\circ$ (type 2).

Des surfaces réfléchissantes situées latéralement ou longitudinalement à l'axe optique pourraient conduire à des réflexions parasites sur les faisceaux les plus éloignés de l'axe et ainsi interdire la détection d'un objet pénétrant dans la zone dangereuse.

Le rayon direct pourrait alors se doubler d'un rayon parasite réfléchi qui, lui, ne serait pas interrompu quand l'objet est dans l'axe.

Pour cette raison, la norme EN/IEC 61496-2 prévoit une distance minimum D telle que :

Pour le type 2 (barrières XUSL2E) :

Si $P \leq 3$ m, alors $D = 262$ mm

Si $P > 3$ m, alors $D = \tan(5^\circ) \times 1000 \times P$ (m) = $87,49 \times P$ (m)

P = distance Transmetteur/Récepteur (m)

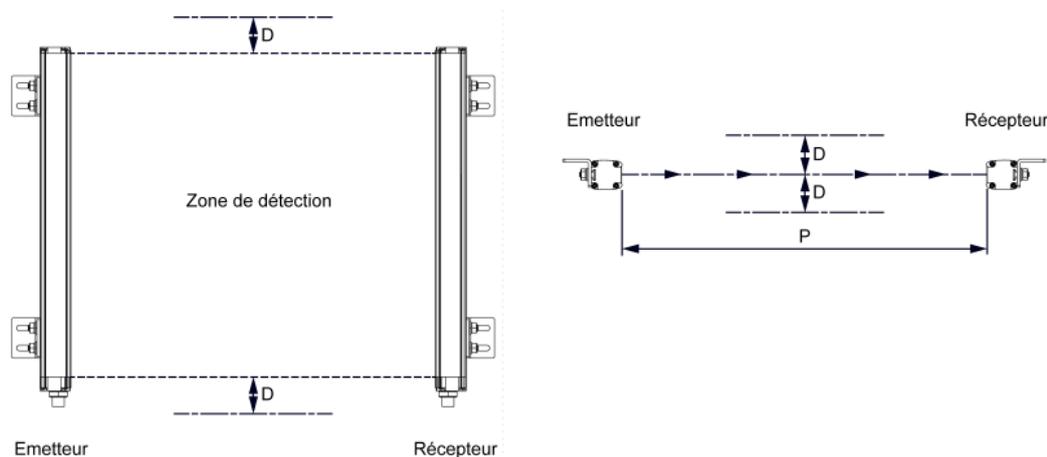
D = distance minimum entre la barrière et la surface réfléchissante (mm)

Cas de surface réfléchissante située longitudinalement :

Distance minimale entre une surface réfléchissante et la zone de détection

Pour empêcher l'interférence, maintenez une distance minimale (D) entre l'objet réfléchissant et l'axe central de la zone de détection de la barrière XUSL2E/XUSL4E, conformément à la courbe fournie ci-après.

Dans la figure suivante, si l'objet réfléchissant est situé à une distance supérieure à D, l'obstruction sera détectée sans problème :



Présentation

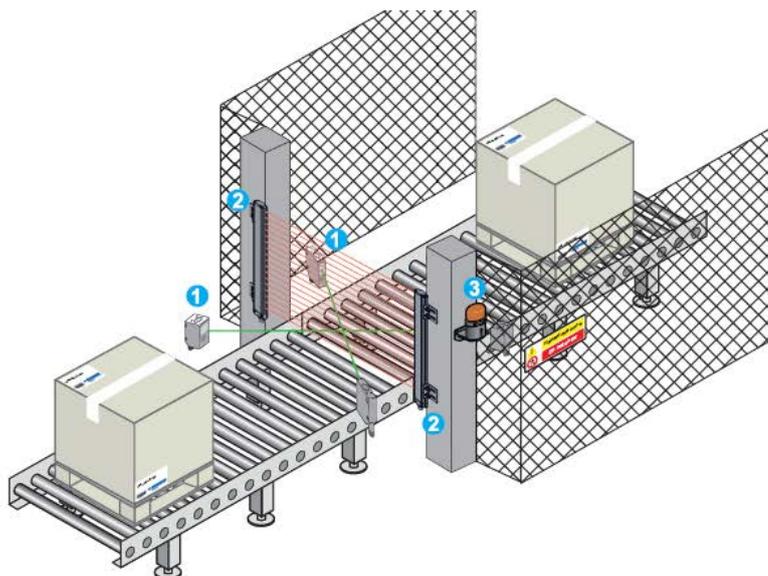


XPSLCMUT1160

- 1 Capteur d'inhibition (ou capteur de "muting").
- 2 Barrière immatérielle de sécurité.
- 3 Lampe de "muting".

Solutions de détection de sécurité

Module Preventa XPSLCMUT1160
Pour fonction "muting" sur les barrières immatérielles
Preventa XUSL types 2 et 4



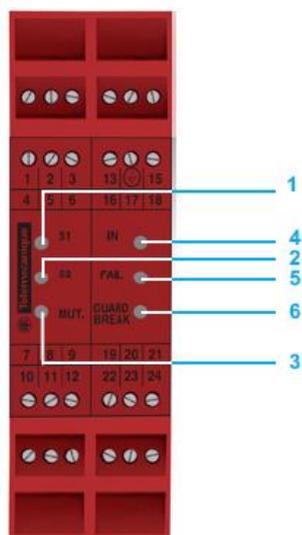
La fonction "muting" (inhibition) a pour effet d'ignorer la fonction protectrice sur les systèmes de contrôle liés à la sécurité pendant une portion non dangereuse prédéterminée du fonctionnement de la machine. Le mode "muting" n'est actif qu'après l'obtention de la séquence correcte des signaux d'entrée des capteurs d'inhibition (ou capteurs de "muting"). L'objectif du choix et de l'orientation des capteurs d'inhibition est de reconnaître la présence d'une pièce donnée comme le moyen attendu pour démarrer ou arrêter la séquence d'inhibition.

Toute pénétration d'objet animé ou inanimé dans la zone de détection générant une séquence des capteurs de "muting" différente de celle définie, entraîne l'envoi d'un signal d'arrêt à la machine protégée.

Lorsque le système est en mode "muting", une lampe doit être allumée. Cet indicateur doit être visible par tout le personnel se tenant à proximité de la machine.

Si le module XPSLCMUT1160 est connecté à une barrière immatérielle de sécurité type 2, avec deux sorties statiques auto-contrôlées, le système ainsi constitué est conforme au type 2 (IEC 61496-1) SILCL1 (IEC 62061) et à la catégorie PLc - Cat. 2 (EN ISO 13849-1:2008).

Nota : le temps de réponse du module "muting" doit être ajouté à celui du système de barrières immatérielles associé.



Description

Voyants d'état

- 1 S1 : état du capteur de "muting" 1.
- 2 S2 : état du capteur de "muting" 2.
- 3 MUT. : état de la fonction de "muting".
- 4 IN : état des sorties de sécurité OSSD de la barrière immatérielle de sécurité.
- 5 FAIL : absence ou présence de défaillance.
- 6 GUARD BREAK : état relais de sortie / code de défaut.

Références

Module de "muting"

Désignation	Type de raccordement	Temps de réponse (t _r)	PFH ₀ (1) IEC 61508	Référence	Masse
		ms			kg
Module pour la fonction "muting"	Par bornier à vis	20 ms maxi	6.42 x 10 ⁻⁹ à 5.03 x 10 ⁻⁹	XPSLCMUT1160	0,150

S1 – S2 Capteurs Muting

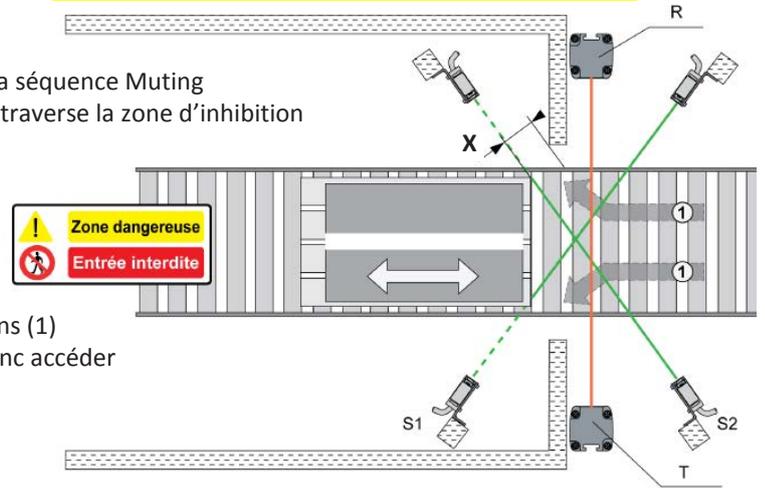
R Récepteur de la barrière immatérielle

T Emetteur de la barrière immatérielle

X Largeur du chemin vers la zone à risque au début de la séquence Muting

(1) Moyens possibles d'intrusion pendant que la palette traverse la zone d'inhibition

POSITIONNEMENT DES DEUX CAPTEURS DE MUTING

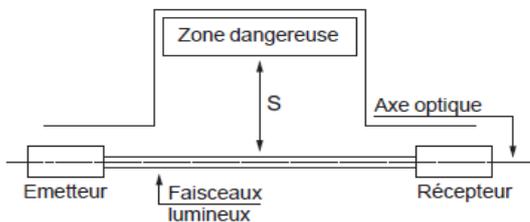


L'installation doit respecter la règle suivante : X < 200mm

X dépend de la position des capteurs Muting S1 et S2 et de l'emplacement des clôtures ou barrières physiques.

Dans cet exemple, si X > 200 mm, il existe des moyens d'intrusions (1) pendant l'activation de la fonction Muting. Le personnel peut donc accéder à la zone à risque sans arrêter la machine

Positionnement des moyens de protection



Les paramètres sont définis dans la norme EN/ISO 13855 (1). En particulier :

- la distance de sécurité entre la barrière immatérielle et la zone dangereuse,
- la vitesse d'approche du corps,
- les dispositifs multifaisceaux,
- les barrières à faisceaux individuels multiples (2, 3 ou 4 faisceaux).

Calcul de la distance de sécurité minimale S entre la barrière immatérielle et la zone dangereuse

S = K (t1 + t2) + C (formule générale)

S = distance minimum, en mm

K = vitesse d'approche du corps (ou d'une partie du corps), en mm/s

t1 = temps de réponse du dispositif de protection, en s

t2 = temps d'arrêt de la machine (mouvements dangereux), en s

C = distance supplémentaire, en mm

Les hauteurs protégées sont les suivantes

Nombres de faisceaux	Hauteurs protégées (mm)
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

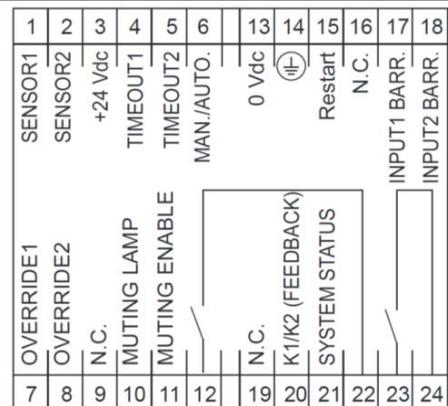
■ Cas des barrières 2, 3 ou 4 faisceaux ou faisceaux individuels multiples :

K = 1600 mm/s

C = 850 mm dans le cas de faisceaux individuels multiples

Détails des raccordements du module de Muting XPSCMUT1160

Bornes	Type de signal	Bornes	Type de signal
1	Capteur Muting N°1	17	OSSD1 barrière immatérielle
2	Capteur Muting N°2	18	OSSD2 barrière immatérielle
3	Alimentation 24 VCC	19	Ne pas connecter
4	Sélection temporisation N°1	20	Retour des contacteurs externes K1 et K2
5	Sélection temporisation N°2	21	Etat des relais de sécurité de sortie
6	Configuration du démarrage / Manuel ou Auto	22	Sortie de sécurité 1 (NO)
7	Sélection Override N°1	23	Sortie de sécurité 2 (NO)
8	Sélection Override N°2	24	Sortie de sécurité 3 (NO)
9	Ne pas connecter		
10	Sortie lampe Muting		
11	Entrée d'activation Muting externe		
12	Sortie de sécurité NO		
13	Alimentation 0 VCC		
14	Connexion à la terre		
15	Entrée commande de redémarrage		
16	Ne pas connecter		



Détails des raccordements du servo variateur LEXIUM 52

CN1 - Raccordement secteur (alimentation de l'étage de puissance)

Le Lexium 52 est alimenté en tension par le raccordement secteur. La tension nominale est comprise entre 208 et 480 V.

Raccordement électrique - Raccordement secteur (alimentation de l'étage de puissance)

Broche	Désignation	Signification
1		Conducteur de protection
2	L1	Conducteur externe L1
3	L2	Conducteur externe L2
4	L3	Conducteur externe L3

CN2 - Raccordement de l'alimentation de la commande 24 V et de la fonction de sécurité STO

L'entrée 24 V alimente la logique interne et les freins de maintien du groupe d'axes, lequel est raccordé aux modules d'axe.

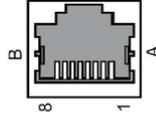
CN2 - Raccordement de l'alimentation de la commande 24 V et de la fonction de sécurité STO

Broche	Désignation	Signification
1	STO_A	Inverter Enable signal A
2	STO_B	Inverter Enable signal B
3	24 V	Tension d'alimentation du Lexium 52 - Entrée
4	0 V	Tension d'alimentation du Lexium 52 - Entrée
5	STO_A	Inverter Enable signal A, ponté sur broche 1
6	STO_B	Inverter Enable signal B, ponté sur broche 2
7	24 V	Tension d'alimentation pour frein de maintien externe optionnel - Sortie, pontée sur broche 3
8	0 V	Tension d'alimentation pour frein de maintien externe optionnel - Sortie, pontée sur broche 4

NOTE : Le courant maximal aux bornes est de 16 A. Tenez compte du courant maximal admissible aux bornes lorsque vous raccordez plusieurs Lexium 52.

CN3 - Codeur moteur (Motor Encoder)

Le système de mesure, qui enregistre la position de l'axe, est relié au codeur moteur.



CN7 - Sortie relais Ready

Lorsque le variateur est prêt, le contact Ready est activé.

Raccordement électrique - Sortie relais Ready

Broche	Désignation	Signification	Remarque
1	RDY1	Contact Ready	Contact sans potentiel
2	RDY2	Contact Ready	Contact sans potentiel

CN10 - Raccordement des phases moteur

Les signaux moteur U, V et W fournissent l'énergie requise au moteur.

Raccordement électrique - Frein de maintien moteur, température moteur

Câble moteur ⁽¹⁾		Connecteurs moteur		Signification
Libellé de l'âme de câble	Couleur de l'âme de câble	Libellé		
1	Noir	U		Phase moteur U
2	Noir	V		Phase moteur V
3	Noir	W		Phase moteur W
-	Vert/jaune			Conducteur terre de protection

(1) Références : VW3E1143Rxxx, VW3E1144Rxxx, VW3E1145Rxxx

CN11 - Frein de maintien moteur, température moteur

Les signaux de température sont reliés à un capteur de température et permettent de mesurer la température du moteur. La sortie de frein de maintien fournit l'énergie requise au frein de maintien du moteur.

L'appareil surveille sur les phases moteur :

- d'un court-circuit entre les phases moteur.
- d'un court-circuit entre les phases moteur et la terre.

Un court-circuit entre les phases moteur et le bus DC, la résistance de freinage ou les fils pour le frein de maintien n'est pas détecté par l'appareil.

Raccordement électrique - Phases moteur

Câble moteur ⁽¹⁾		Connecteurs moteur		Signification
Libellé de l'âme de câble	Couleur de l'âme de câble	Libellé		
5	Noir	1	1	Signal de température négatif
6	Noir	2	2+	Signal de température positif
7	Noir	BR-	BR-	Connexion négative du frein de maintien ⁽²⁾
8	Noir	BR+	BR+	Connexion positive du frein de maintien ⁽²⁾

(1) Références : VW3E1143Rxxx, VW3E1144Rxxx, VW3E1145Rxxx
(2) Le courant maximal aux bornes est de 1,7 A.

Documents réponses

Documents réponses à remettre dans la copie : documents **DR1 à DR16**

- 1^{ère} Partie : analyse de la performance de productivité (DR1)
- 2^{ème} Partie : analyse du réducteur, analyse cinématique du dépileur d'étuis, implantation d'un vérin pneumatique. (DR2 à DR9)
- 3^{ème} Partie : analyse réseau Ethernet existant, capacité d'enregistrement de la caméra (DR10 à DR11)
- 4^{ème} Partie : moteur - variateur, onduleur, barrière immatérielle (DR12 à DR16)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 1^{ère} PARTIE

Performances industrielles

1.1- Analyse de la performance de productivité

Q1.1.1et Q1.1.2 . Compléter les cellules vides

T E M P S en Heures		Janvier	Février	Mars
	Temps requis	504	456	528
	Temps d'arrêt fonctionnels	7,75	4,75	9,50
	Temps d'arrêt d'exploitation	0,00	0,00	0,00
	Temps de pannes	3,50	8,25	5,25
Q1.1.1	Temps d'arrêt propre (sans les micro-arrêts)	11,25		
	Temps d'arrêt induit	0,00	0,00	0,00
	Cadences relevées en étuis / heure	2220	2340	2520
	Quantité totale d'étuis produits	955675	926033	1124809
	Rebut (pertes qualité)	7023	6770	5358
	Quantité d'étuis acceptés	948652		
	Nombre théorique d'étuis par heure	2700	2700	2700
	Quantité d'étuis théoriquement réalisable	1360800		
	Temps de fonctionnement	430,48		
	Temps net	353,95		
	Temps utile	351,35		
	Q1.1.2	Disponibilité opérationnelle		
Taux de performance				
Taux de Qualité				
TRS				
Q1.1.4	Temps perdu par les micro-arrêts (en heure)			

Q1.1.3 Conclusion générale sur la valeur du TRS. Proposer des pistes d'amélioration.

Q1.1.4 Comparaison des temps de micro-arrêt par rapport aux différents temps d'arrêt propre.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 2^{ème} PARTIE

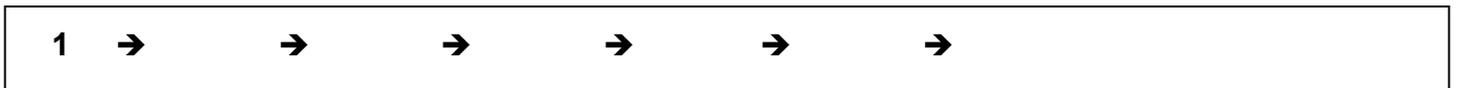
Schéma de principe du dépileur d'étuis

2.1- Analyse du réducteur SH47/T AQH100/4

Q2.1.1 Avantages et inconvénients d'un réducteur à roue et vis sans fin.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
•	•

Q2.1.2 Numéro des composants du réducteur dans l'ordre chronologique permettant la transmission du couple du moteur.



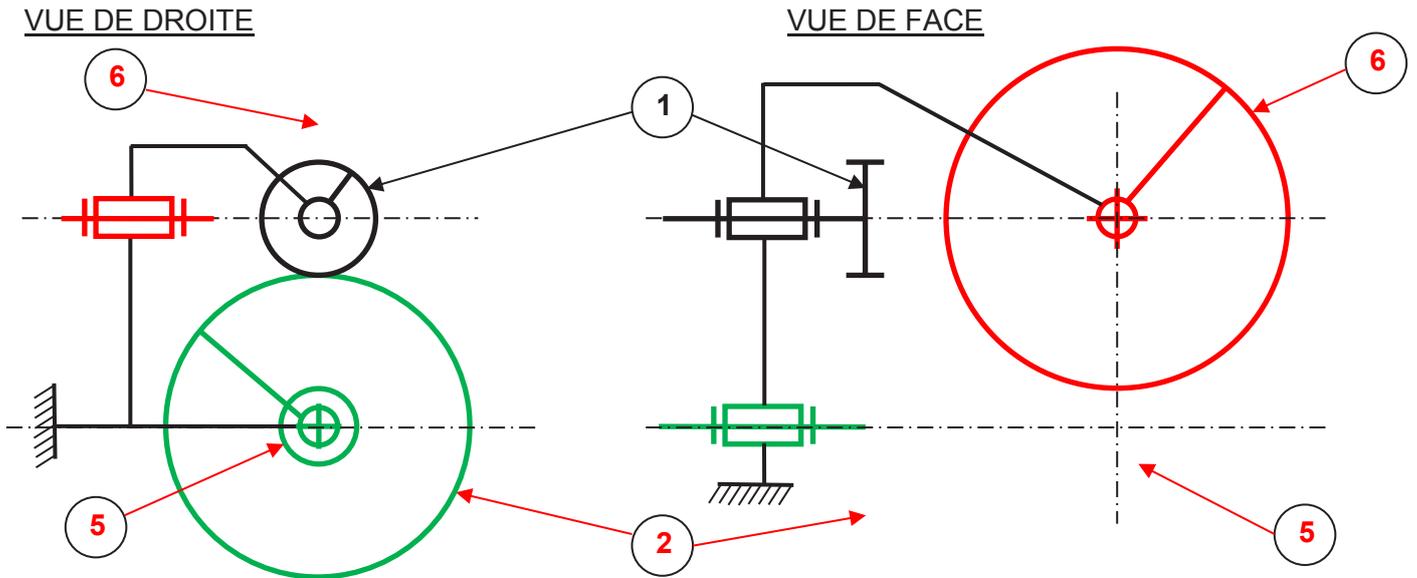
Q2.1.3 Eléments à surveiller dans le cadre de la mise en place d'un plan de maintenance préventive.

Q2.1.4 Vérification du rapport de réduction du réducteur indiqué sur la plaque signalétique du réducteur.

Rapport de réduction =

Q2.1.5 Vérification du couple nominal moteur / couple de sortie maximal admissible du réducteur.

Q2.1.6 Schéma cinématique minimal du réducteur, à compléter. (Une couleur par classe d'équivalence)



Q2.1.7 Avantages, inconvénients et précautions à prendre pour un montage frette de serrage.

AVANTAGES DANS LE CAS GENERAL	PRECAUTIONS
AVANTAGES LORS DU REGLAGE ÉTUYEUSE	

2.2- Analyse cinématique du dépileur d'étuis

Q2.2.1 Cadence théorique maximum pouvant être atteinte avec quatre bras porte ventouses

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q2.2.2 Sens de rotation des différents éléments jusqu'au bras porte ventouses

Repère	Descriptions	Sens de rotation
1	Planétaire	
	Grand Plateau	TRIGONOMETRIQUE
2	Satellite	
3	Pignon	
4	Planétaire fixé sur le grand plateau	FIXE
	Plateau porte ventouses	
5	Satellite	
6	Pignon	
	Bras porte ventouses	

Q2.2.3 Calcul des rapports d'engrètements entre le grand plateau et le bras porte ventouses

Q2.2.4 Fréquence de rotation du moteur en tr/min pour avoir 80 étuis déposés par minute sur le tapis

Q2.2.5 Expression littérale de la Vitesse d'avance du tapis / vitesse de rotation moteur. Plus application numérique

Q2.2.6 Expression littérale de la composition de Vitesse de rotation du point V / S0 (avec $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = 0$)

Q2.2.7 Valeur numérique de la Vitesse de rotation du point V / S0 au **Poste P1**

Q2.2.8 Relevé des valeurs d'accélération du point V / S0

	P1	P2	P3	P4
Temps en s	0			1,875
Accél x (mm.s^{-2})	$a_x = -8428$			0
Accél Y (mm.s^{-2})	$a_y = 0 + g$			$8428 + g$

Q2.2.9 Calcul des forces de maintien des ventouses F_{HX} et F_{HY} suivant les axes X et Y

Axe X : $F_{HX} =$

Axe Y : $F_{HY} =$

Q2.2.10 Vérification si le diamètre de ventouse convient.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2.3- Implantation d'un vérin pneumatique

Q2.3.1 Noms des composants du réseau pneumatique et leur fonction.

Rep	Noms des composants	Fonction
01		
02		
03		
04		
05		
06		

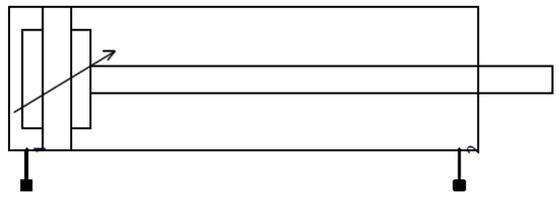
Q2.3.2 Le schéma pneumatique est à compléter sur le **DR7**

Q2.3.3 Calcul du dimensionnement du vérin pneumatique permettant de soulever le guide supérieur :

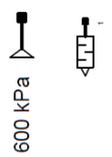
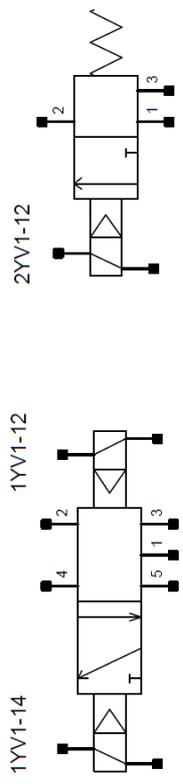
Q2.3.4 Le calcul de la charge admissible est à faire sur **feuille de copie**.

Repère	Nom de vos deux composants insérés

VERIN DU GUIDE SUPERIEUR ETUIS



**DR7
Q2.3.2**



DVOPEK FRANCE	ETUYEUSE CONTINUE	Dessiné le : 13/03/2019 Modifié le : Par : BUREAU PROJET	05
	SCHEMA PNEUMATIQUE DU VERIN GUIDE SUPERIEUR D'ETUIS		05

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : Section/S spécialité/Série :

Epreuve : Matière : Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

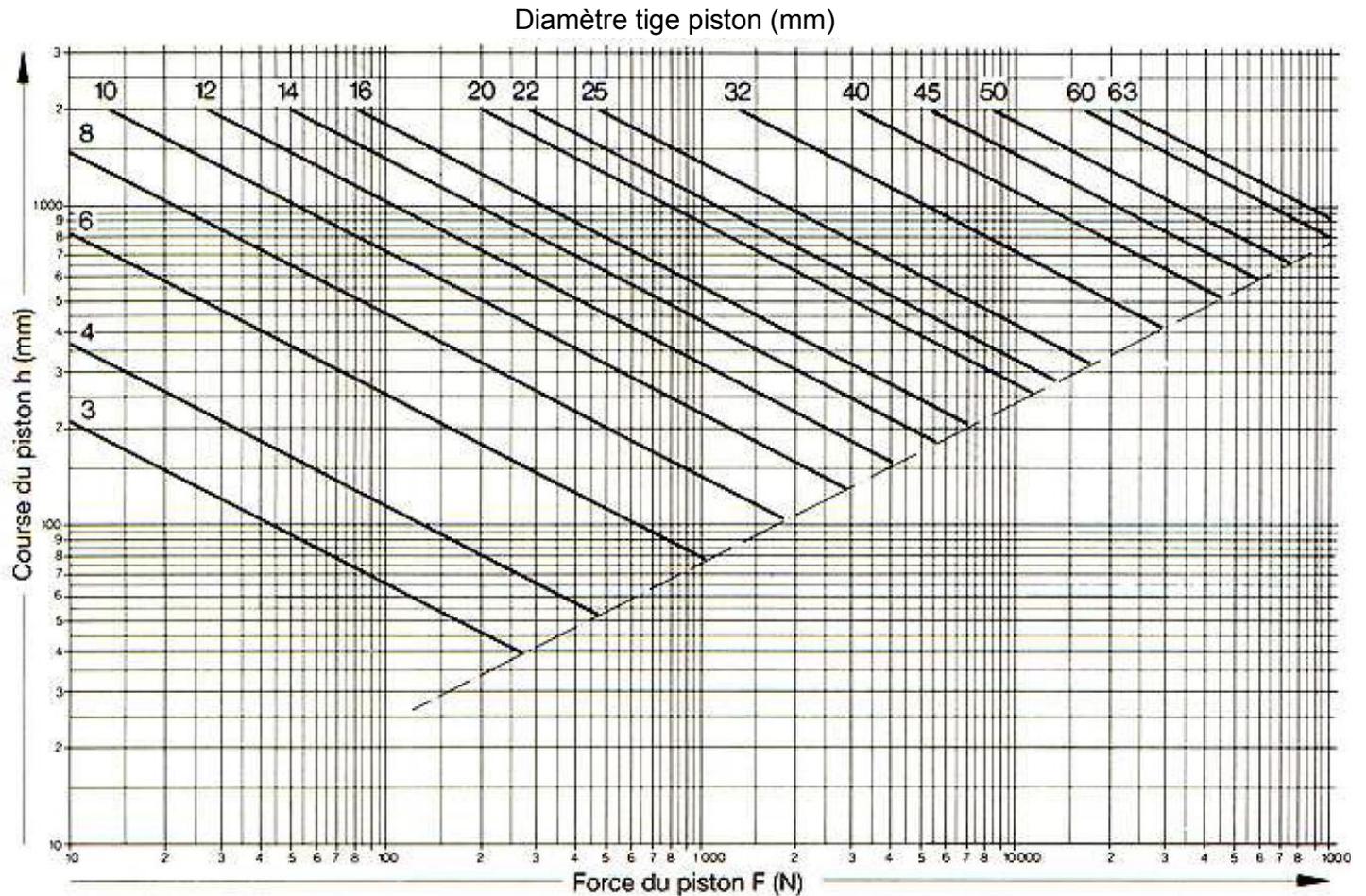
EFE GMM 1

DR8 - DR9

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

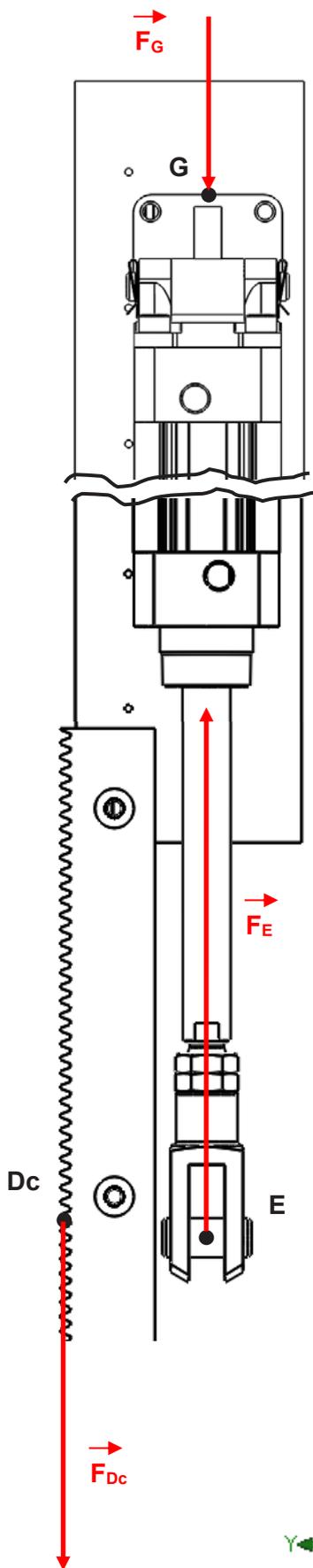
Q2.3.5 Détermination graphique, à l'aide de l'abaque, de la force du piston admissible et conclure sur le choix d'un \varnothing de tige de 20 mm.



Q2.3.6 voir le DR9

Q2.3.7 Ecriture de la condition de rigidité. Calcul de la dimension minimale du diamètre de l'arbre.

Représentation du bilan des actions mécaniques suivant l'axe Z (Echelle : 1cm pour 100 N)



Au point E, la force F_E développée par la tige du vérin est égale à 785 N
 L'ensemble S1 est soumis à trois forces parallèles, au point E la Force développée par la tige de vérin correspond à la totalité du poids du guide supérieur d'étuis, au point D la force exercée par le pignon sur la crémaillère correspond aux 2/3 du poids et au point G au 1/3 du poids exercé par le guide supérieur sur le haut de ce montant.

$$F_E = P = 785 \text{ N}$$

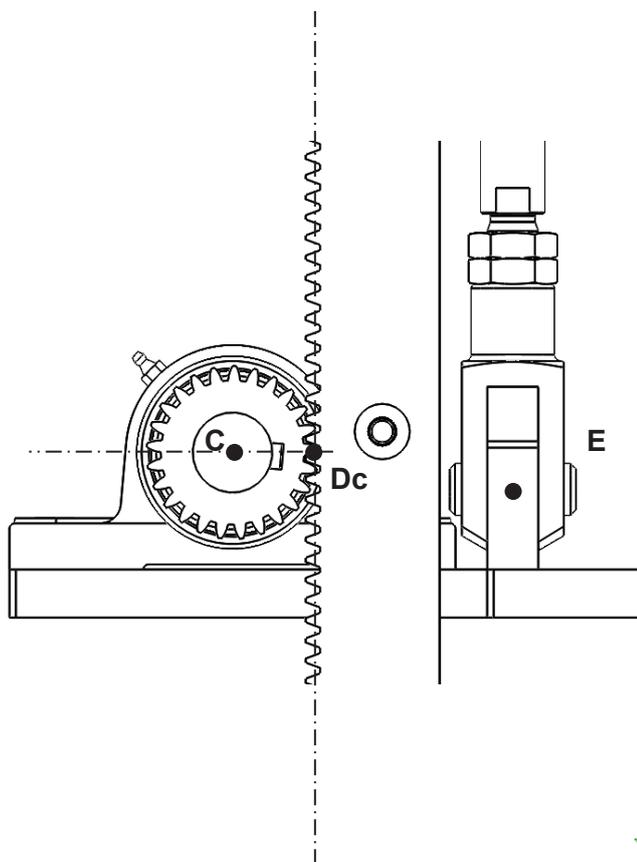
$$F_{Dc} = 785 \times \frac{2}{3} = 523,2 \text{ N}$$

$$F_G = 785 \times \frac{1}{3} = 261,6 \text{ N}$$

Q2.3.6 Détermination des composantes (Y_C, Z_C) ainsi que le couple
 Suivant l'axe X. Puis tracer les composantes à l'échelle



$$T_{C,(x,y,z)} = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & \begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \end{array} \right\}$$



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 3^{ème} PARTIE

Affectation adresse Ethernet IP v4 - Enregistrement caméra

3.1-Analyse réseau existant

Q3.1.1

192								.	167								.	99								.	243							
1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	1	0	0	1	1	1	.							.										

Q3.1.2

L'adresse de l'automate de l'étuyeuse écrite sur 4 octets : 227.115.111.230

227								.	115								.	111								.	230							
1	1	1	0	0	0	1	1	.	0	1	1	1	0	0	1	1	.	0	1	1	0	1	1	1	1	.	1	1	1	0	0	1	1	0

Compléter l'adresse du masque sous-réseau à écrire sur 4 octets : /18

								.									.											.							
								.									.									.									

Q3.1.3 Déterminer l'adresse du réseau

								.									.											.							
								.									.									.									

Soit l'adresse réseau :

Q3.1.4 L'adresse du masque sous-réseau /18 a été défini à la question **Q3.1.2**

Complément à 1 du masque sous-réseau : /18

								.									.											.							
								.									.									.									

Q3.1.5 L'adresse du broadcast

								.									.											.							
								.									.									.									

Q3.1.6 Première adresse attribuable à la caméra sur ce réseau :

Q3.1.7 Dernière adresse attribuable à un périphérique sur ce réseau :

Q3.1.8 Le nombre d'adresses de ce réseau attribuables à des périphériques :

Q3.1.9 Requête « Ping », connectivité de la caméra au réseau

3.2- Capacité d'enregistrement de la caméra

Q3.2.1 Le nombre de bits pour coder une image en HD

Nombre de bits en HD =

Q3.2.2 Valeur de la question précédente exprimée en octet puis en Mio pour la taille d'une image en HD

Q3.2.3 Taille en GiB pour 1 heure d'enregistrement pour une vidéo en HD

Q3.2.4 Taille en GiB pour 1 heure d'enregistrement pour une vidéo compressée en HD

Q3.2.5 Déduire la capacité de stockage en GB de la carte mémoire SD pour 4 heures d'enregistrement

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOSSIER REPONSES 4ème PARTIE

Motorisation du dépileur – Sécurité de l'encaissage

4.1- Servo moteur - Servo variateur

Q4.1.1 Caractéristiques du servo moteur Lexium SH31003P02A2000

	SH3	100	3	P	0	2	A	2	0	00
Servo moteur Lexium										
Taille de bride :										
Longueur :										
Bobinage :										
Sortie d'arbre :										
Capteur intégré haute résolution optique :										
Frein de parking :										
Raccordement :										
Indice de protection :										
Type de moteur :										

Q4.1.2 Références du servo variateur Lexium 52

Q4.1.3 Cohérence des caractéristiques indiquées de Puissance par rapport au Couple pour une tension triphasée à 400 V

Q4.1.4 Calcul la fréquence maxi

Q4.1.5 Calcul du courant I_m traversant le moteur

Q4.1.6 Signification du symbole présent à l'intérieur de l'ellipse sur le schéma DR15

Q4.1.7 Référence du disjoncteur magnétique ainsi que la justification du choix.

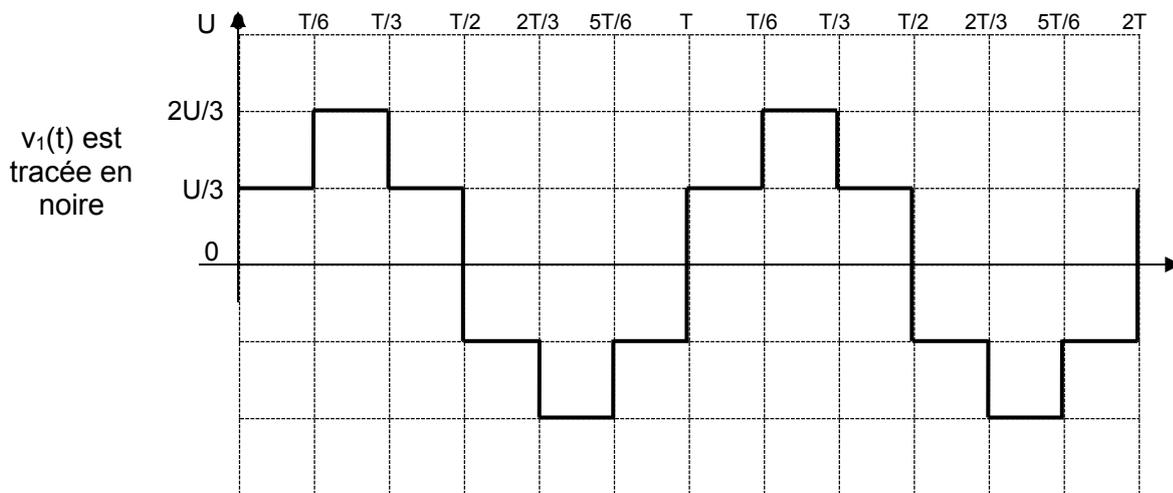
Q4.1.8 Schéma de câblage du servo moteur et de sa protection à faire sur le document **DR15**

4.2- Onduleur

Q4.2.1 Colorier ou hachurer les zones durant lesquelles T_{11} ; T_{21} et T_{31} sont commandés à la fermeture

	0	T/6	T/3	T/2	2T/3	5T/6	T	T/6	T/3	T/2	2T/3	5T/6	2T
T_{11}													
T_{12}													
T_{21}													
T_{22}													
T_{31}													
T_{32}													

Q4.2.2 Tracer les représentations instantanées $v_2(t)$ (en rouge) et $v_3(t)$ (en vert).



Q4.2.3 La tension $U = 400 \text{ V}$, en déduire la valeur maximale de la tension

Q4.2.4 Calcul de la fréquence fondamentale pour $v_1(t)$

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

4.3- Barrière immatérielle

Q4.3.1 Justifier les choix pour la référence de la barrière immatérielle suivante **XUSL2E4BB091N**

-
-

Q4.3.2 Calcul de la résolution R

R =

Q4.3.3 Distance D minimale par rapport au risque de réflexion avec une surface réfléchissante

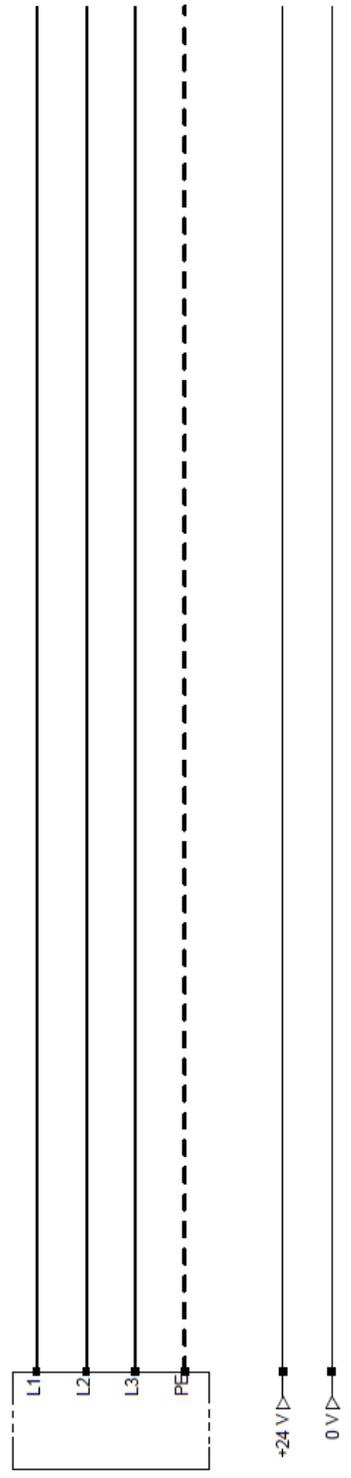
D =

Q4.3.4 Distance S minimale entre la barrière immatérielle et la zone dangereuse

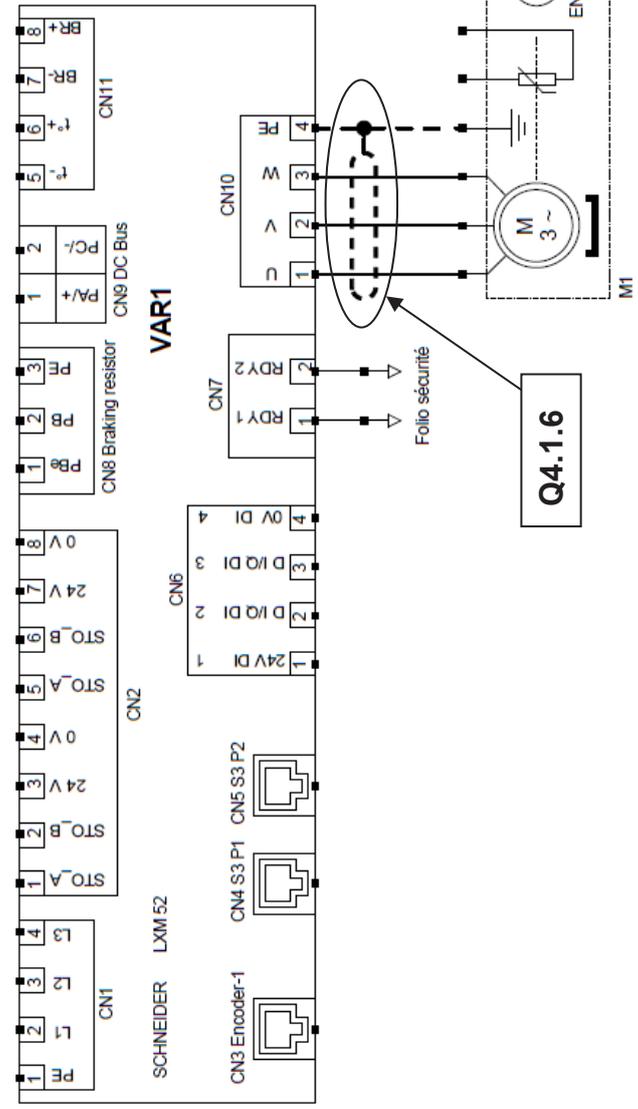
S =

Q4.3.5 Règle de distance à respecter lors de l'implantation des grillages de protection et des capteurs de muting

Q4.3.6 Schéma de câblage de la barrière immatérielle ainsi que le module de sécurité sont à faire sur le document **DR16**



**DR15
Q4.1.8**

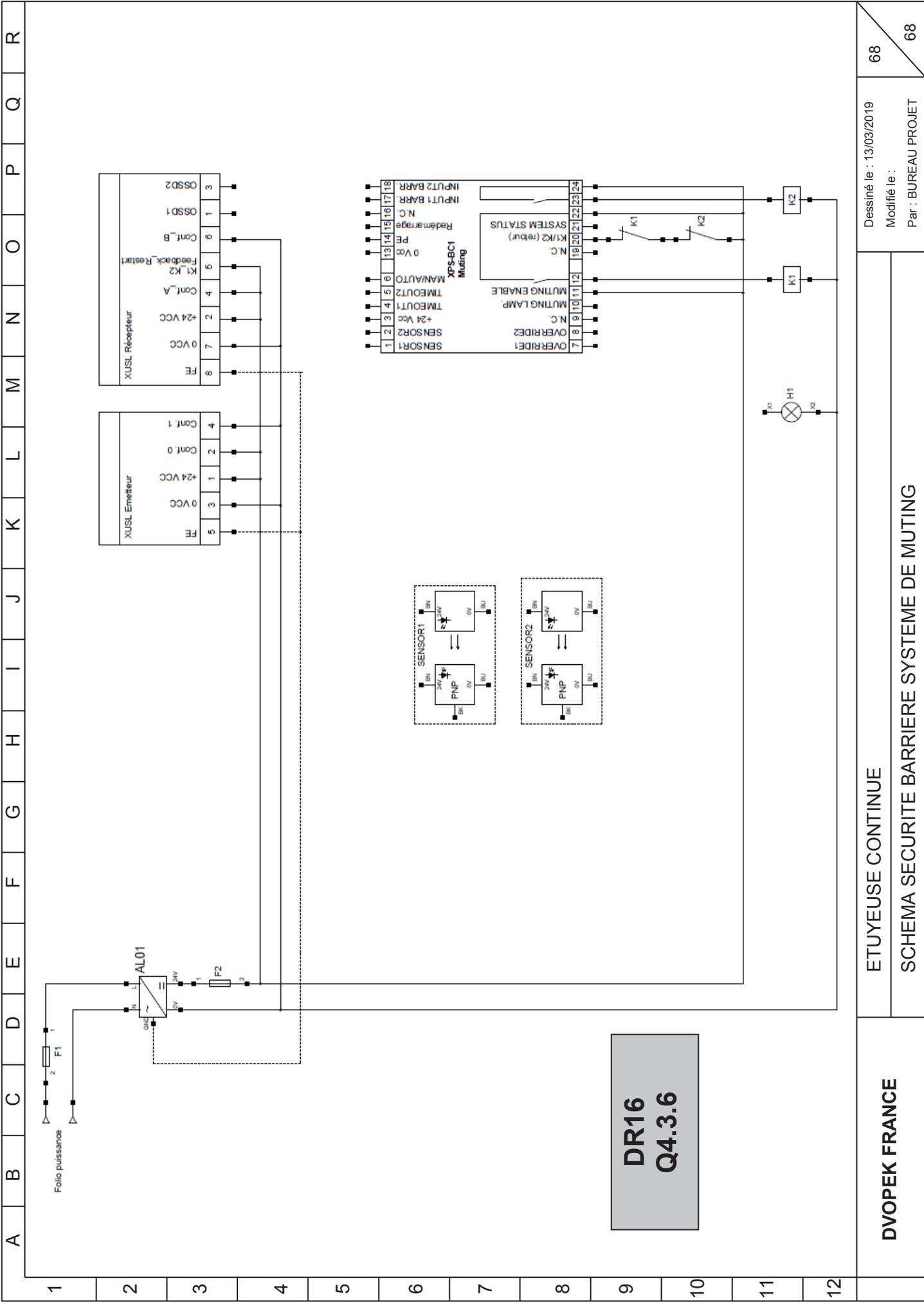


DVOPEK FRANCE

ETUYEUSE CONTINUE
SCHEMA DE PUISSANCE MOTEUR DE DEPILEUSE

Dessiné le : 13/03/2019
Modifié le :
Par : BUREAU PROJET

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12