|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Académie : | | Session : | | |
|  | Examen : | | | | Série : |
| DANS CE CADRE | Spécialité/option : | | | Repère de l’épreuve : | |
|  | Épreuve/sous épreuve : | | | | |
|  | NOM : | | | | |
|  | (en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)  Prénoms : | N° du candidat ……………………………. (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel) | | | |
|  | Né(e) le : |
|  |  |
| Ne rien Écrire | Appréciation du correcteur Note : | | | | |

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

**Baccalauréat Professionnel**

***Maintenance des Systèmes de Production Connectés***

Épreuve E2 PRÉPARATION D’UNE INTERVENTION

Sous-épreuve E2. a Analyse et exploitation des données techniques

**DOSSIER**

**QUESTIONS – REPONSES**

**Encaisseuse Cermex**

**Matériel autorisé:**

* L’usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
* L’usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q0** | **Lecture du dossier technique et ressources** | **DTR de 1 à 20/20** | **Temps conseillé :**  **15 minutes** |

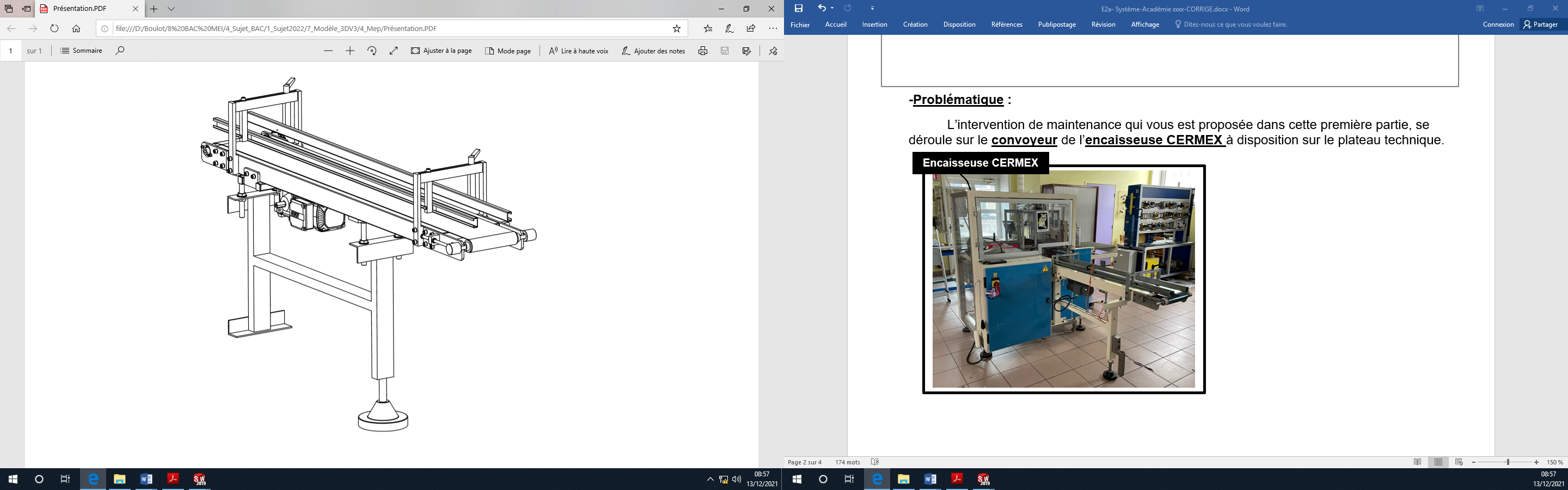
**- Problématique :**

L’intervention de maintenance qui vous est proposée dans cette première partie, se déroule sur le **convoyeur** de l’**encaisseuse CERMEX** à disposition sur le plateau technique.

**Convoyeur**

**Encaisseuse CERMEX**





À la suite de pannes récurrentes sur le **convoyeur** de l’**encaisseuse,** dues essentiellement à la vétusté du matériel, nous avons décidé d’effectuer un échange standard du **motoréducteur** de marque **SEW**.

**- Travail demandé :**

En tant que technicien de maintenance, on vous remet l’ordre de travail page suivante. Vous devez alors compléter le dossier de préparation de votre intervention, après avoir consulté la mise en situation et l’ensemble du dossier technique.

**Vous disposez pour cela :**

* D’un dossier questions réponses (**DQR**),
* Du dossier technique et ressources (**DTR**)**,**
* De la demande d'intervention page suivante :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ORDRE DE TRAVAIL** | | | | | | | | | |
| Date et heure de la demande | | | |  | | | | | |
| Parc | Atelier maintenance | | Urgence | 0 | **Équipement** | | **N°** | Encaisseuse | |
| **Marque** | | | **CERMEX** | | **Numéro du BT :** | | | | 20050 |
| * Motif de la demande : * Pannes récurrentes aux niveau du convoyeur, le motoréducteur est à l’arrêt et l’encaisseuse ne * fonctionne plus. Motoréducteur ancien et à changer. * À réaliser : * L’échange standard du motoréducteur du convoyeur * La mise en service, les réglages, les essais, | | | | | | | | | |
| **Machine en arrêt** | | oui | | non | |  | | | |

***Urgence :*** *0 : très urgent 1 : à réaliser dans la journée*

*2 : à réaliser dans la semaine 3 : à planifier*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q1** | **Analyse fonctionnelle du convoyeur** | **DTR de 2 à 10/20 et de 18 à 20/20** | **Temps conseillé :**  **20 minutes** |

Q1.1 – Donner la fonction principale du système **convoyeur** :

Q1.2 – Définition de l’élément **motoréducteur** actuel du **convoyeur** :

Compléter le tableau de désignation du motoréducteur actuel du système **convoyeur** :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Élément mécanique** | **Marque** | **Référence constructeur** |
| **Motoréducteur** |  |  |

**Zones à compléter**

Q1.3 – Étude du **FAST** du système **convoyeur** :

Compléter les éléments manquants du **FAST** proposé ci-dessous. Pour cela, définissez les **solutions techniques** retenues pour réaliser les **fonctions techniques.**

**- Diagramme FP1** : **Alimenter l’encaisseuse en paquet de café**

**Fonctions techniques Niveau 1**

**Fonctions techniques élémentaires**

**Solutions techniques**

**Fonction globale**

|  |  |
| --- | --- |
| FT  111 | Transformer l’énergie électrique en énergie mécanique |

|  |  |
| --- | --- |
| FT  11 | Mettre en mouvement le tapis |

|  |  |
| --- | --- |
| FP  1 | Alimenter l’encaisseuse |

**Zones à compléter**

|  |  |
| --- | --- |
| FT  112 | Mettre en mouvement le rouleau entraîneur |

Q1.4 – Études des **chaînes d’énergie** et **d’information** de la machine **encaisseuse** :

Compléter les différents **composants** des chaînes ci-dessous :

Q1.4.1 – Identifier les composants de la **chaîne d’énergie** de la fonction :

**- Alimenter l’encaisseuse**

*Ordres*

*Réalisation de l’action*

*Énergie d’entrée*

**Alimenter**

**Transmettre**

**Convertir**

**Distribuer**

**Mouvement de translation du tapis**

**We =**

**400 V**

**Wp =**

**6 bars**

**Zones à compléter**

Q1.4.2 – Identifier les composants de la **chaîne d’information** de la fonction :

- **Alimenter l’encaisseuse**

*Informations extérieures au système*

*Ordres pour la chaîne d’énergie*

**Communiquer**

**Acquérir**

**Traiter**

*Consignes de l’utilisateur*

**Transmettre**

*Informations pour l’utilisateur*

**API**

**Témoins de fonctionnement**

**Pupitre**

**Zones à compléter**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q2** | **Choix du nouveau moteur** | **DTR de 11 à 15/20** | **Temps conseillé :**  **40 minutes** |

Q2.1 – Relevé d’information sur le **moteur actuel**.

Déterminer la **fréquence de rotation** en **sortie du réducteur** :



Motoréducteur : **SEW**

Référence : **S32 DT63L4**

Fréquence de rotation en sortie du réducteur :

**N =**  **tr/min**

**Vitesse arbre de sortie réducteur**

**Vitesse nominale du moteur**

**Zone à compléter en indiquant la fréquence de sortie du réducteur**

Q2.2 – Recherche d’un moteur équivalent :

Le motoréducteur actuel n’étant plus fabriqué par l’entreprise **SEW**, vous devez donc chercher un **nouveau motoréducteur** aux caractéristiques approchantes.

Déterminer **la référence** du **nouveau motoréducteur** à commander.

**Données techniques** à prendre en compte pour effectuer ce choix :

-Pm **= 0,25** kW  
 - I **= 13,39**

-Motoréducteur à **roues** et **vis sans fin**

-En exécution à **pattes**

-**Fréquence de sortie** du réducteur la plus **proche possible** de celle déterminée précédemment.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Marque** | **Référence constructeur** |
| **Motoréducteur** | **SEW USOCOME** | **S** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Fréquence de sortie du nouveau motoréducteur** | **Na = tr/min** |

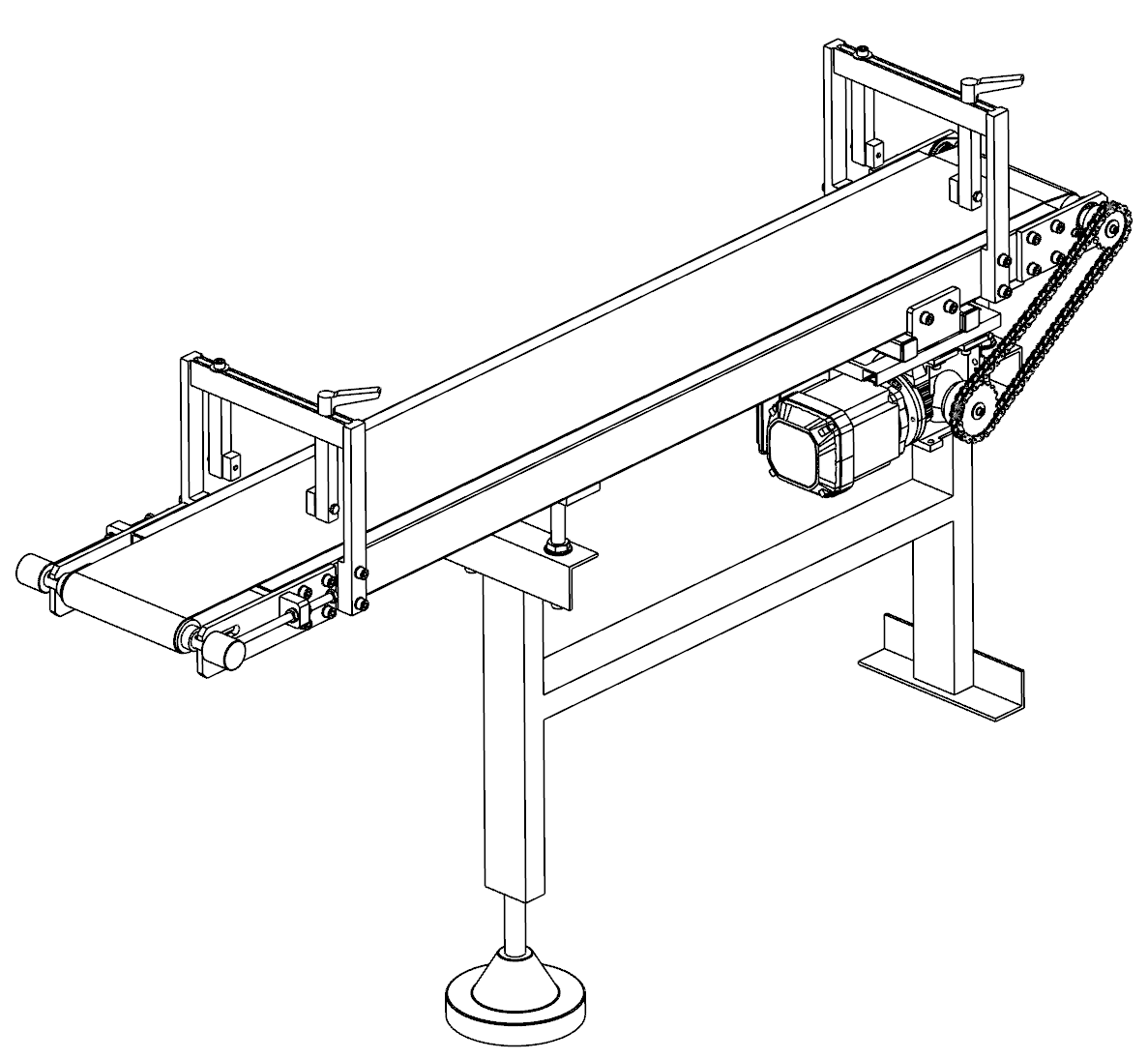
**Zones à compléter**

Q2.3 – Étude de la nouvelle **fréquence de rotation** du **nouveau motoréducteur** :

Étant dans l’obligation d’utiliser un motoréducteur avec de nouvelles caractéristiques, on vous propose de valider ou non la nouvelle **fréquence de rotation** en sortie du réducteur.

**Alimentation de l’encaisseuse**

**Vitesse de translation du tapis**



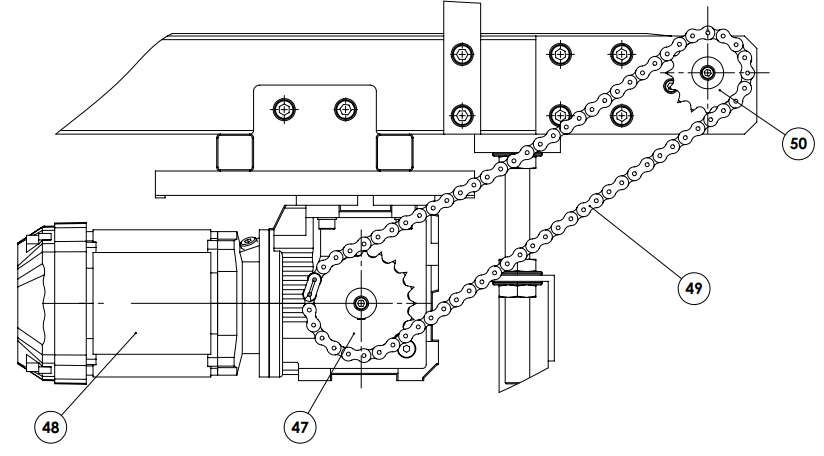
Cette nouvelle **fréquence de rotation** doit permettre la conservation de la **cadence d’alimentation** de l’**encaisseuse** en paquets de café, symbolisée par la vitesse de translation :

**Arrivée des paquets de café**

Q2.3 – Étude de la nouvelle **fréquence de rotation** du **nouveau motoréducteur** : **SUITE**

**Représentation de la transmission des vitesses et des sens de rotation.**

**Sens B**



**Pignon axe entraîneur**

**Sens A**

**Pignon axe moteur**

**Sens B**

**Données de la problématique :**

- Pignon 47 : Z47 = **21** dents

- Pignon 50 : Z50 = **15** dents

- Nombre de maillons de chaîne : **72**

- Fréquence de rotation nouveau motoréducteur : **Na = 105 tr/min**

**Sens A**

Q2.3.1 – Détermination des **sens de rotation** en fonction de la translation du tapis :

|  |  |
| --- | --- |
| **Désignations** | **Sens de rotation** |
| **Pignon axe moteur** | Sens A  Sens B |
| **Pignon axe entraîneur** | Sens A  Sens B |

Déterminer les **sens de rotation** des pignons de chaîne en fonction du sens d’avance du tapis.

**Cocher vos réponses pour les deux pignons**

Q2.3.2 – Détermination de la **nouvelle vitesse** de **translation** du tapis du convoyeur :

- Détermination de la **vitesse angulaire** du **pignon axe moteur 47**

**tr/min**

-**Rappel**: ⇒ ⇒

**Indiquer le calcul et le résultat**

**rad/s**

Q2.3.2 – Détermination de la **nouvelle vitesse** de **translation** du tapis du convoyeur :

**SUITE**

- Détermination du **rapport de transmission** **R** de la **chaîne de transmission**

-**Rappel**: ⇒ ⇒

**Indiquer le calcul et le résultat**

- Détermination de la **vitesse angulaire** du **pignon axe entraîneur 50**

-**Rappel**:  **⇒ ⇒**

**rad/s**

**rad/s**

**Indiquer le calcul et le résultat**

- Détermination de la **vitesse linéaire au point A** du **rouleau entraîneur 30**

**Représentation avec une plaque de fixation 28 enlevée**

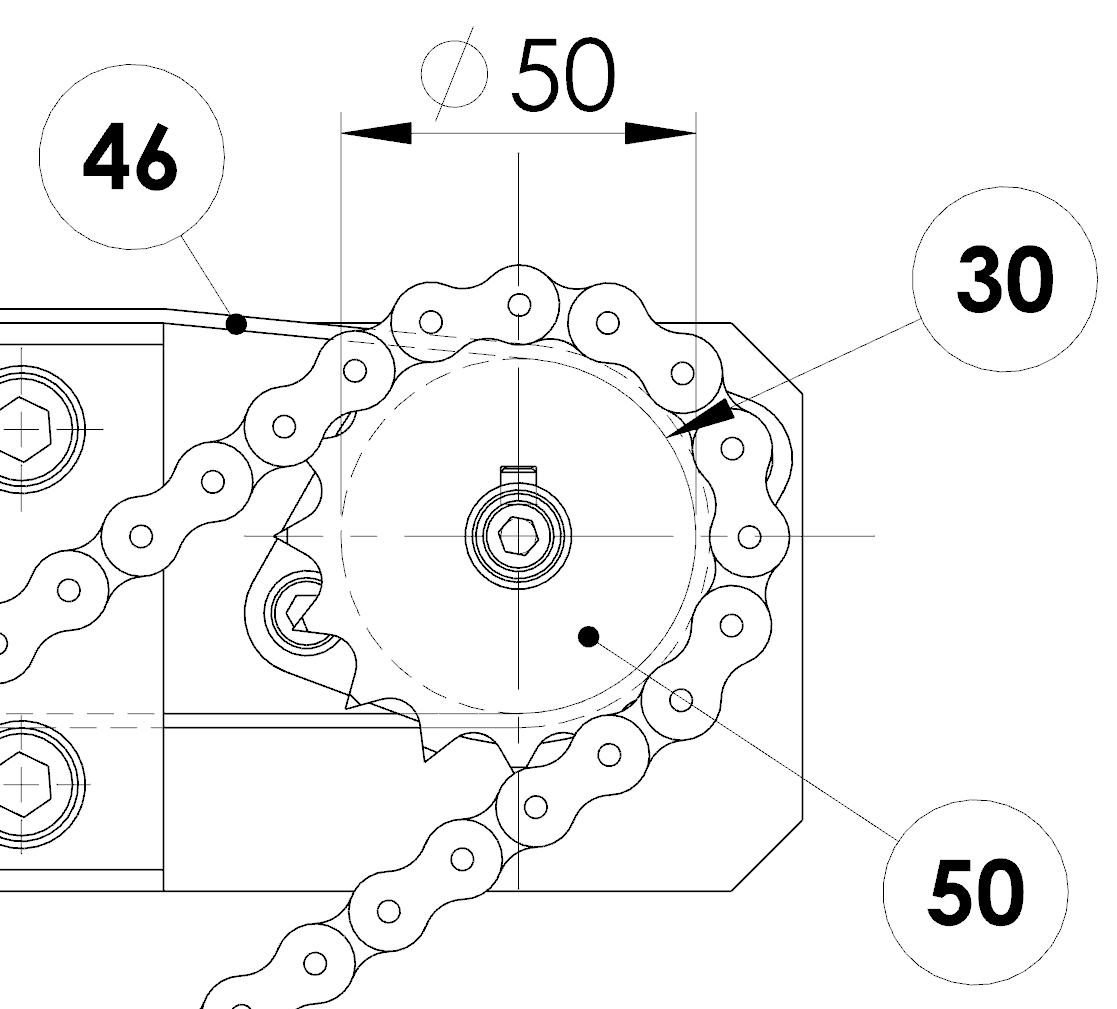
**Données de la problématique :**

- Point **A** : point de contact : Rouleau **30** / Tapis **46**

- Diamètre du rouleau **30** : **50** mm

**-**

-



**m**

**m/s**

**rad/s**

**A**

-Calculer la vitesse linéaire au point **A**

**Indiquer le calcul et le résultat**

Q2.3.3 – Étude de la **nouvelle vitesse** de **translation** du tapis du **convoyeur** :

Afin de maintenir la **cadence d’alimentation** de la machine **encaisseuse**, on considère que la **nouvelle vitesse de translation** du tapis doit se situer dans un intervalle de **plus** ou **moins 2%** de la vitesse initiale (avec l’ancien motoréducteur).

On vous demande de déterminer les **vitesses de translation du tapis admissibles.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vitesse de translation**  (ancien motoréducteur) | **Vitesses limites admissibles**  **Plus** ou **moins 2%** de la vitesse initiale (ancien motoréducteur) |
|  |  |
|  |

**Indiquer vos calculs et vos résultats**

Valider, ou pas, le choix du **nouveau motoréducteur,** afin de respecter la vitesse de translation du tapis (**plus** ou **moins 2%** de la vitesse initiale).

|  |  |
| --- | --- |
| **Vitesse de translation** | **La nouvelle vitesse est-elle validée ?** |
|  | Oui, la vitesse est validée  Non, la vitesse n’est pas validée |

**Cocher votre réponse**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q3** | **Modification de la transmission** | **DTR de 16 à 20/20** | **Temps conseillé :**  **45 minutes** |

Q3.1 – Recherche de solutions pour retrouver une **vitesse de translation** du tapis **compatible** avec le **nouveau motoréducteur** :

Afin de retrouver une **vitesse de translation** du **tapis** **incluse** dans la tolérance du cahier des charges, on vous demande d’identifier les **modifications possibles** concernant les **solutions technologiques existantes**.

|  |
| --- |
| **Solutions technologiques agissantes sur la norme de :** |
| - Modifier la longueur de la **table 1** du **convoyeur**  - Modifier la longueur du **tapis** 46  - Modifier le diamètre du rouleau **entraîneur** 30  - Modifier la longueur de la **chaîne** 49  - Modifier le nombre de dents du **pignon axe moteur** 47  - Modifier le nombre de dents du **pignon axe entraîneur** 50 |

**Cocher les modifications possibles sur le système pour retrouver une vitesse de translation admissible.**

Q3.2 – Étude de la modification du **pignon axe entraîneur** 50 :

Q3.2.1 – Valider le type de modification sur le **pignon axe entraîneur** 50 :

Afin de retrouver une **vitesse de translation du tapis incluse** dans la tolérance, on propose de remplacer le **pignon axe entraîneur** 50, en jouant sur le **nombre de dents** de ce dernier.

On vous demande de cocher le nouveau **nombre de dents** à utiliser sur le **nouveau pignon axe entraîneur.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Nombre de dents sur le nouveau pignon** |
| **Pignon axe entraîneur** 50  (à commander) | Augmenter le nombre de dents **Z à Z+1 = Diminution de la vitesse**  Diminuer le nombre de dents **Z à Z-1 = Augmentation de la vitesse** |

**Cocher votre réponse**

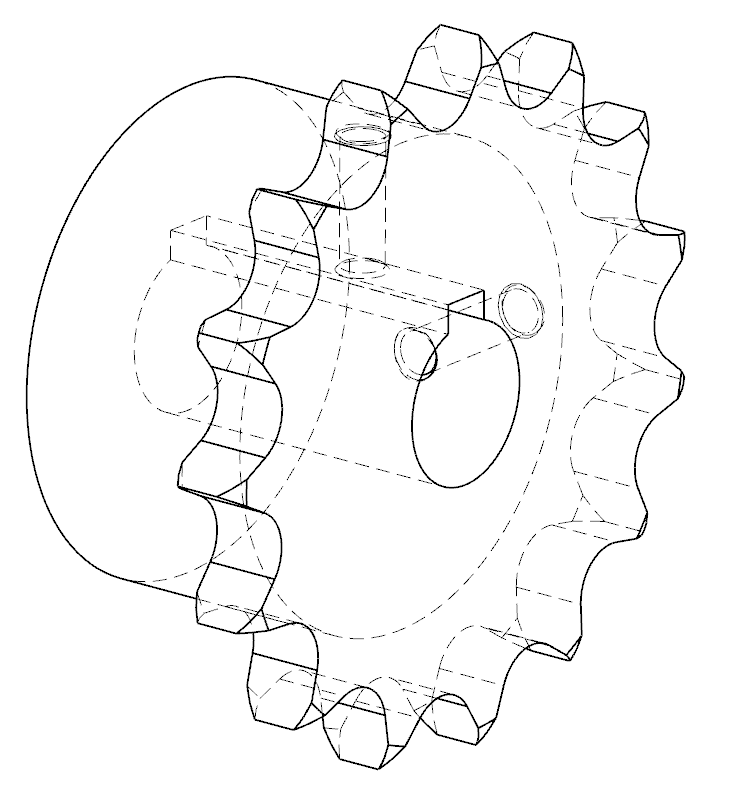
-**Rappel :**

avec

Dans le but de remplir correctement le bon de commande de la nouvelle pièce, on vous demande de compléter, ci-dessous, le tableau des caractéristiques du **nouveau** **pignon 50**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Caractéristiques**  **techniques** | **Fournisseur** |
| **Pignon axe entraîneur** 50  (nouveau pignon) |  |  |

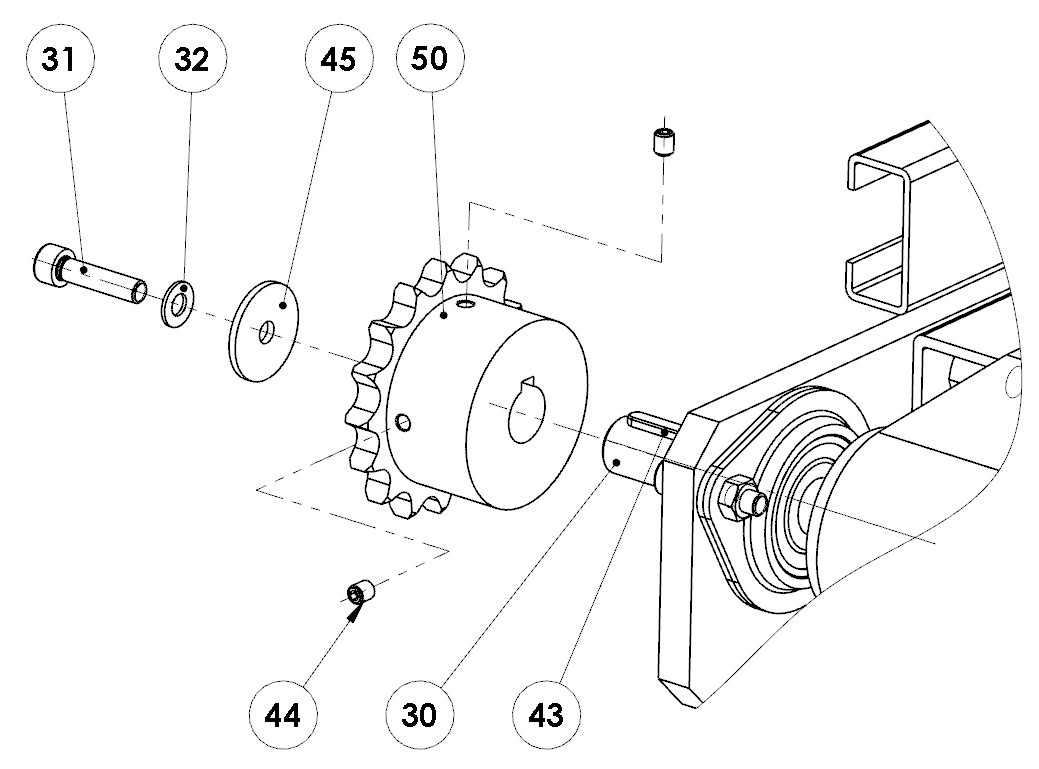
**Zones à compléter**



**Pignon axe entraîneur 50**

Q3.2.2 – Étude du montage de nouveau **pignon axe entraîneur** 50 :

Mettre en place les **repères** des **différentes pièces** utilisées dans le montage du **pignon axe entraîneur.**



**Compléter les repères**

**La chaîne 49 est déjà déposée**

**Compléter les repères**

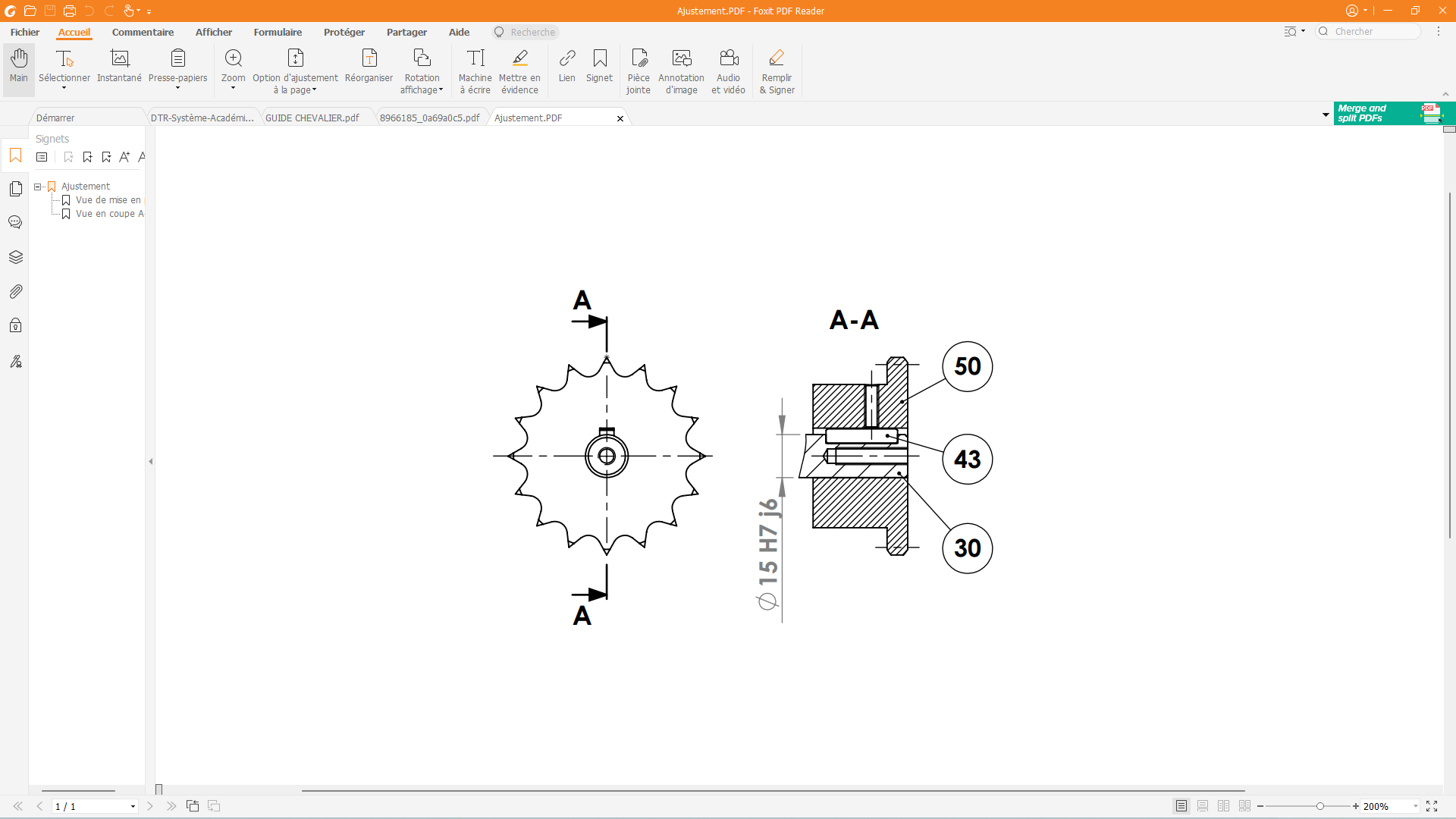
Mettre en place un **ordre** de dépose des **différentes pièces** permettant l’accès au **pignon axe entraîneur** 50.

**REMONTAGE**

**DEMONTAGE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep** | **Désignation** |
| 31 | Vis tête cylindrique à six pans creux M6-25 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Q3.2.3 – Étude de l’**ajustement** entre le **rouleau entraîneur** 30 et le **pignon** **axe** **entraîneur** 50 :



Le montage entre le **pignon axe entraîneur** 50 et le **rouleau entraîneur** 30 est défini par l’**ajustemen**t :

**Ø 15 H7 j6**

**Montage du pignon 50 sur le rouleau entraîneur 50**

Déterminer le **type d’ajustement** proposé pour ce montage.

**Détermination des cotes extrêmes (en mm) de l’ajustement** :

Compléter les tableaux ci-dessous :

|  |  |
| --- | --- |
| **Calculs de l’Alésage** | |
| Alésage : **∅15** **H7** | Intervalle de tolérance : | |  | **=** |
| **=** |

**Zones à compléter**

|  |  |
| --- | --- |
| **Calculs de l’Arbre** | |
| Arbre : **∅15** **j6** | Intervalle de tolérance : | |  | **=** |
| **=** |

**Zones à compléter**

**Détermination des jeux extrêmes de l’ajustement** :

Compléter les tableaux ci-dessous.

**Zone à compléter**

|  |
| --- |
| **Calcul du jeux Maxi** |
|  | |

**Zone à compléter**

|  |
| --- |
| **Calcul du jeux mini** |
|  | |

Q3.2.3 – Étude de l’**ajustement** entre le **rouleau entraîneur** 30 et le **pignon** **axe** **entraîneur** 50 : **SUITE**

**Détermination du type d’ajustement réalisé entre les deux pièces** :

Valider le **type d’ajustement** réalisé entre le **pignon axe entraîneur** 50 et le **rouleau entraîneur** 30 :

**Cocher votre réponse**

* **Avec jeu**  **Incertain** **Avec serrage**

En conséquence, l’**extraction** du **pignon moteur** 50 peut s’effectuer :

**Cocher votre/vos réponse/s**

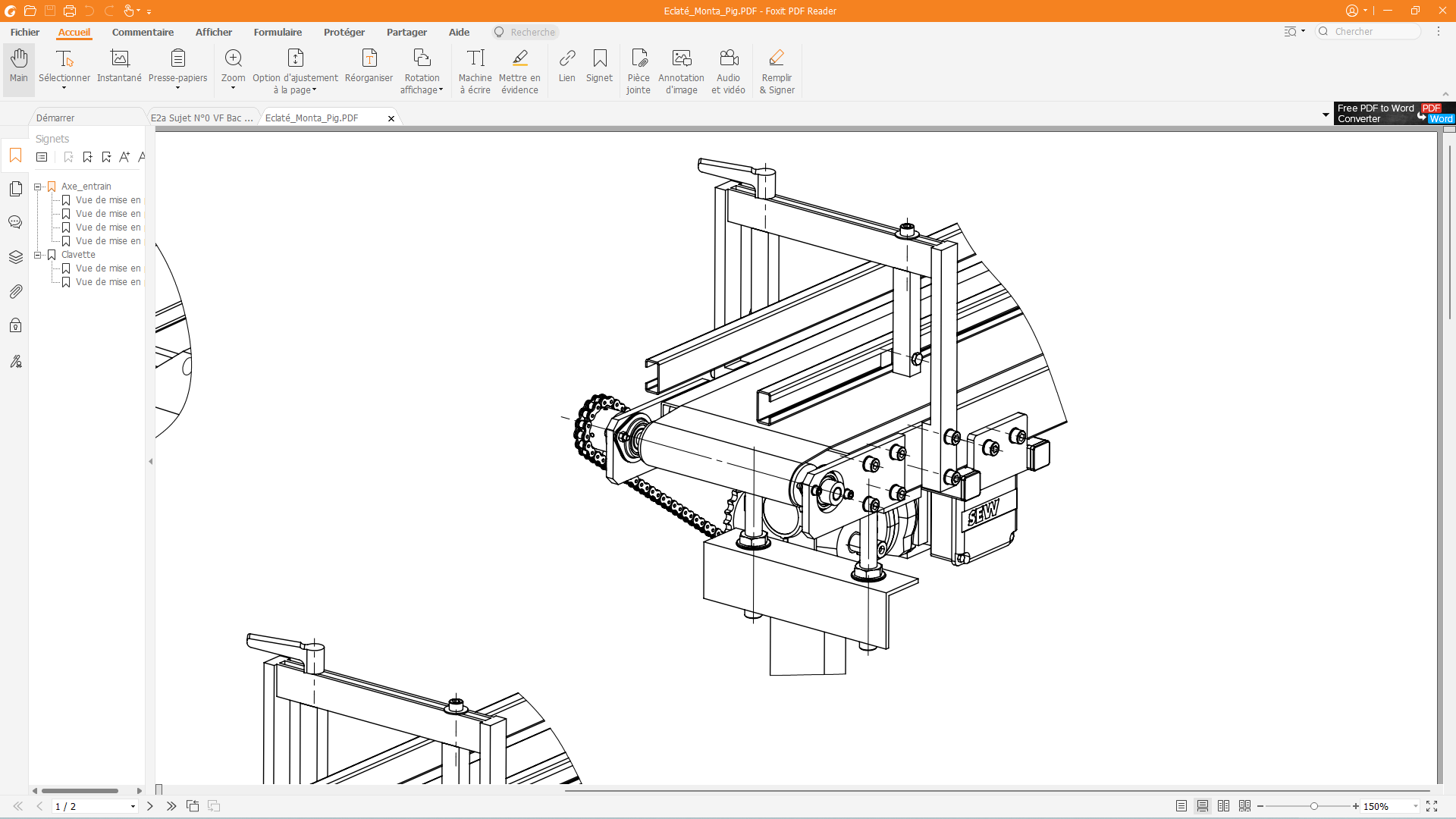
* **À la main**  **Avec un outil**

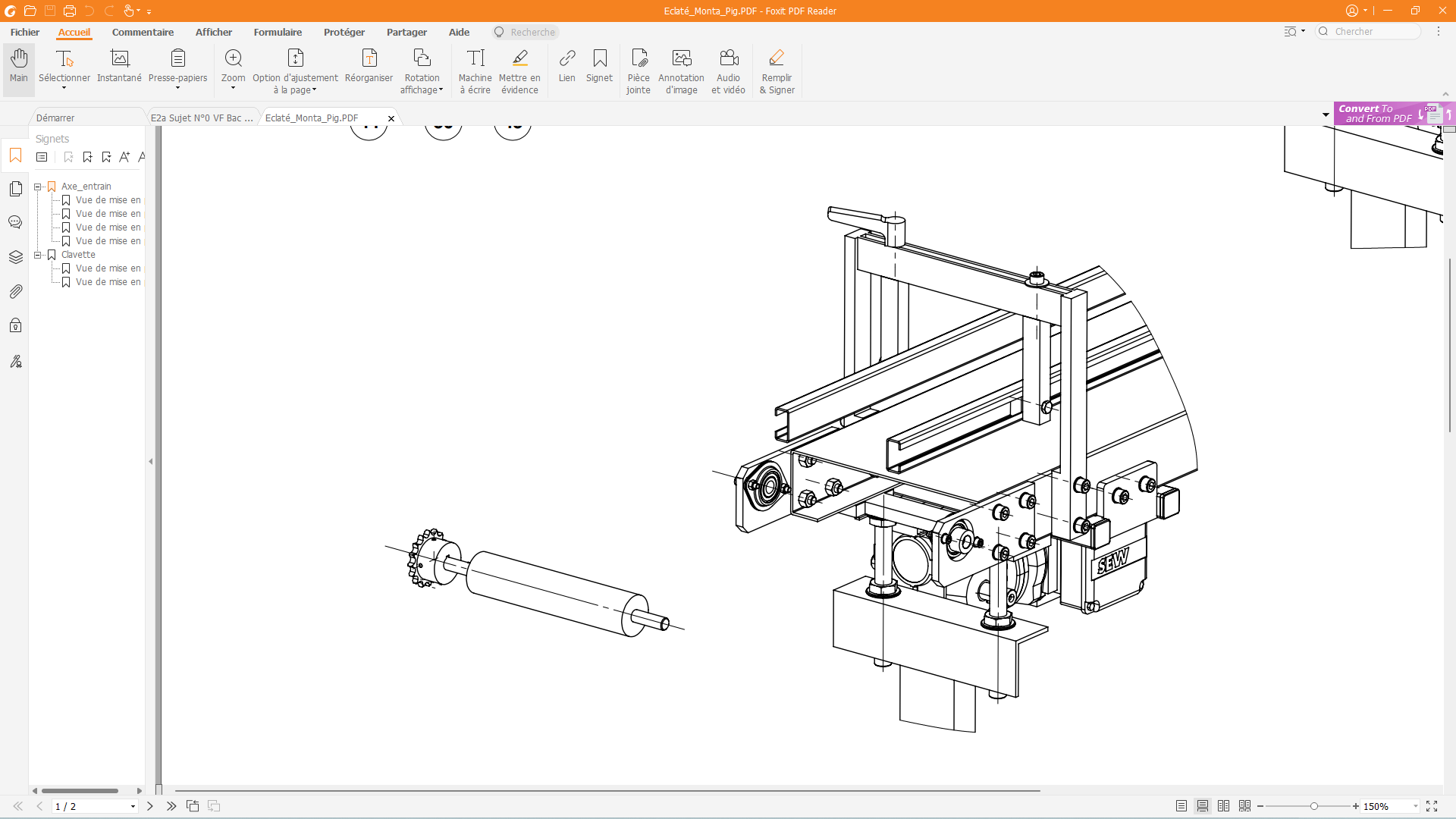
Q3.2.4 – Étude de la liaison **axe entraîneur / bâti** :

On vous demande de déterminer le **modèle de liaison** utilisé dans le montage de **l’axe entraîneur** par rapport au **bâti** :

Il est possible de mettre en évidence deux sous-ensembles :

**Montage de l’axe entraîneur / Bâti**





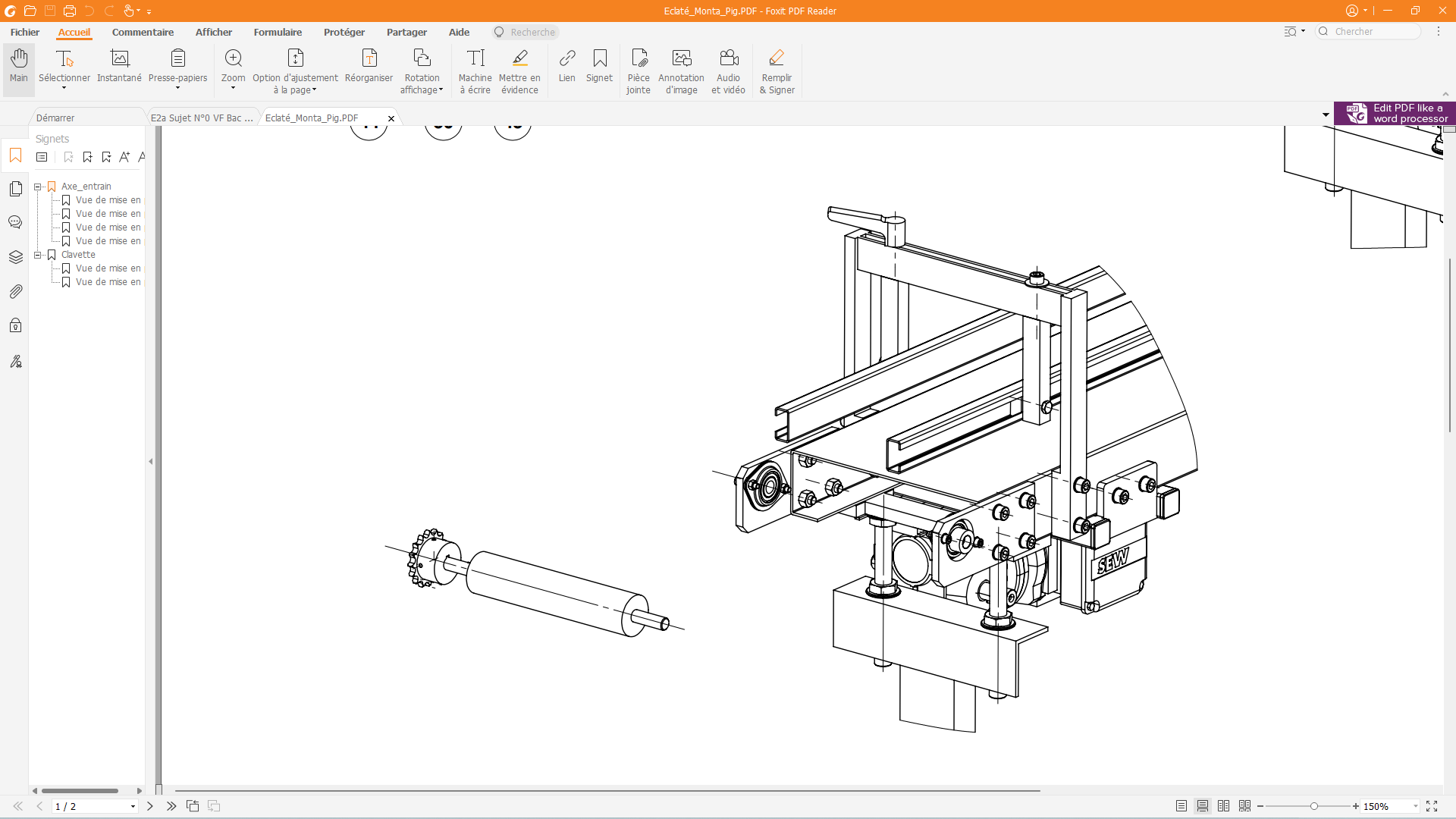
**SE 1 = Bâti**

**Y**

**O**

**Z**

**X**



**Ne pas tenir compte des roulements des paliers 29 pour la suite de l’étude.**

**SE 2 = Axe entraîneur**

Q3.2.4 – Étude de la liaison **axe entraîneur / bâti** : **SUITE**

Compléter les pièces du sous ensemble **SE 2** :

-**SE 1** = **Bâti du convoyeur, pièces fixes**

-**SE 2** = **30**,

**Compléter le sous ensemble avec les repères de pièces.**

Déterminer le **modèle de liaison** utilisé pour réaliser le montage **SE 2**/**SE 1** :

Liaison **glissière**

Liaison **pivot glissant**

Liaison **pivot**

Liaison **hélicoïdale**

Déterminer les degrés de libertés dans la liaison **SE 2**/**SE 1** dans le repère **Ro** (**x**, **y**, **x**)

|  |  |
| --- | --- |
| **T** | **R** |
| **X =** | **X =** |
| **Y =** | **Y =** |
| **Z =** | **Z =** |

**Compléter le tableau ci-contre.**

**0 = Mouvement impossible**

**1 = Mouvement possible**

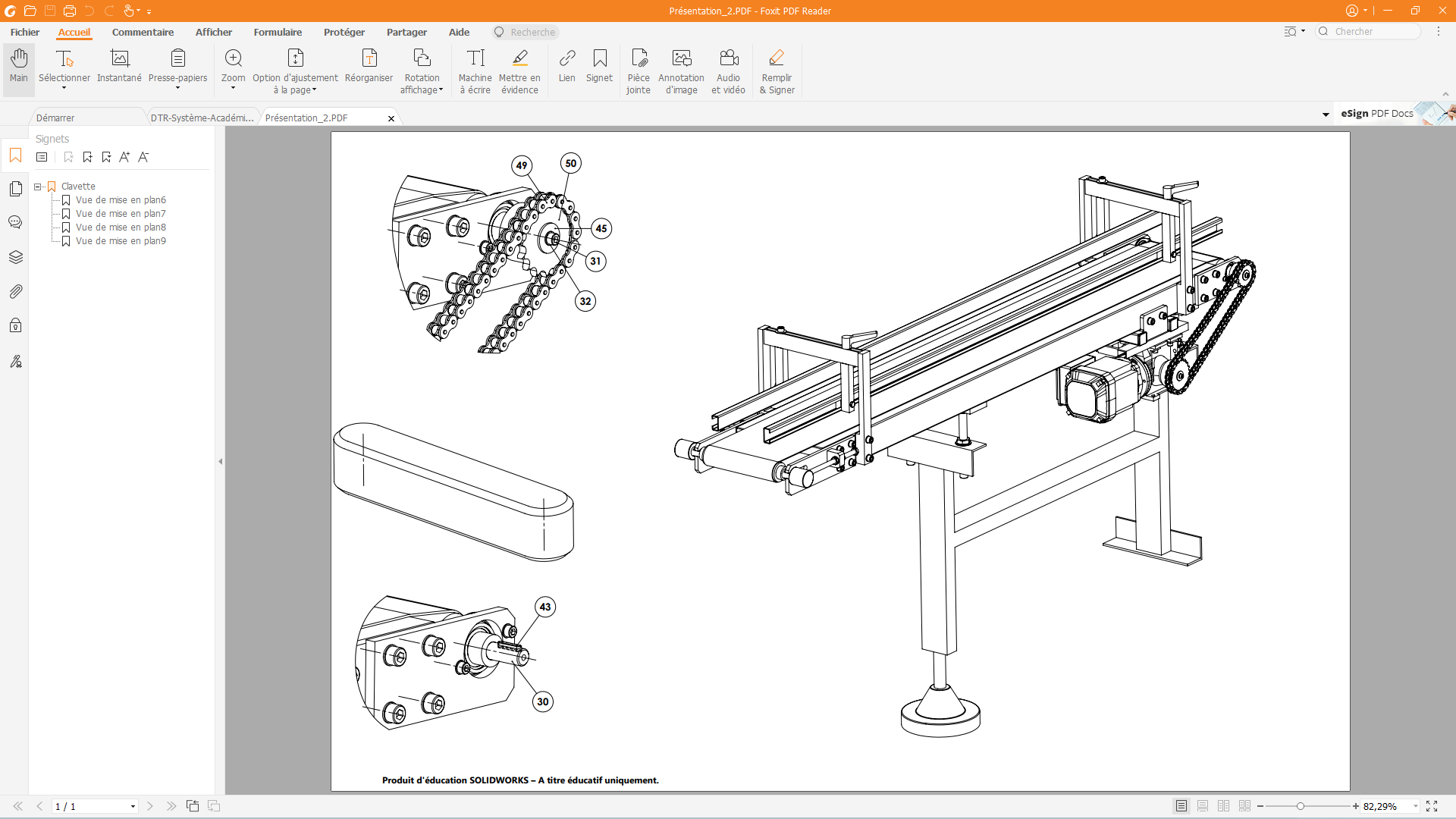
**Cocher votre réponse**

Représentation **schématique** de la **chaîne cinématique** :

**Convoyeur**

**Zone A**

**Y**



**Axe entraîneur SE 2**

**Z**

**X**

**O**

**Tapis**

**Rouleau de renvoi**

**Bâti SE 1**

**Cm**

**Chaîne**

**Axe moteur**

Terminer la représentation schématique de la **chaîne cinématique** en complétant la **zone A**.

Liaison déterminée précédemment : **Liaison SE 2 / SE 1**.

**Cm : Couple moteur**