

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE

Session 2005

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique

Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude d'un système de production automatisé

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

A partir des documents fournis, le candidat est amené à :

- **DEFINIR** des fonctions techniques qui réalisent une **FONCTION GLOBALE**.
- **DECODER** des documents techniques.
- **ANALYSER** le fonctionnement d'un système.
- **ANALYSER – CRITIQUER – JUSTIFIER** une solution constructive.
- **DECODER** une cinématique en rapport avec le système étudié.
- **DEFINIR** un ou des critères de choix.

Ce sujet comporte **trois dossiers** :

- ➔ Un Dossier Technique : D.T. 1 /10 à D.T. 10/10
- ➔ Un Dossier Ressource : D.R. 1/3 à D.R 3/3
- ➔ Un Dossier Sujet Réponses : D.S.R. 1/11 à D.S.R. 11/11

IMPORTANT

Le Dossier Sujet Réponse complet (D.S.R. 1/11 à D.S.R.11 /11) ne portera pas l'identité du candidat.

Il sera agrafé par les surveillants de salle, dans l'ordre de pagination, à l'intérieur d'une copie d'examen, sous la bande d'anonymat.

**DOCUMENT PERSONNEL INTERDIT
CALCULATRICE AUTORISEE**

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE
SESSION 2005

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique

Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude d'un système de production automatisée

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

DOSSIER
SUJET - REPONSES

Réponses de la page	Barème
3 /11	/10
4/11	/5
5/11	/ 11
6/11	/10
7/11	/18
8/11	/11
9/11	/8
10/11	/14
11/11	/13
Total	/100
Note	/20

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE COMTE	D.S.R. 1 /11
---------------------------	-----------------------------------	--------------

Problématique : Afin d'assurer au maximum la compétitivité économique de la ligne « Froma », l'entreprise doit augmenter la production de fromage préemballé.

La cadence horaire actuelle permet une production de 3250 portions préemballées, on souhaite passer à 4000 portions. On demande au pilote d'adapter le module « découpe étoile » à cette nouvelle cadence.

Etude préliminaire

Ce module de découpe est composé de plusieurs parties. Certaines ne demandent pas de changement car leurs performances actuelles produisent déjà une attente à l'entrée du poste suivant. Votre travail consistera à déterminer le poste ou les postes qui ralentissent la productivité du module.

Etude n°1 : déplacement de la lame

L'augmentation de cadence influe directement sur le temps du cycle montée / descente de la lame de découpe. On vérifiera si les organes de transmission de mouvement peuvent satisfaire ces nouvelles exigences. On apportera ainsi les modifications nécessaires au système technique.

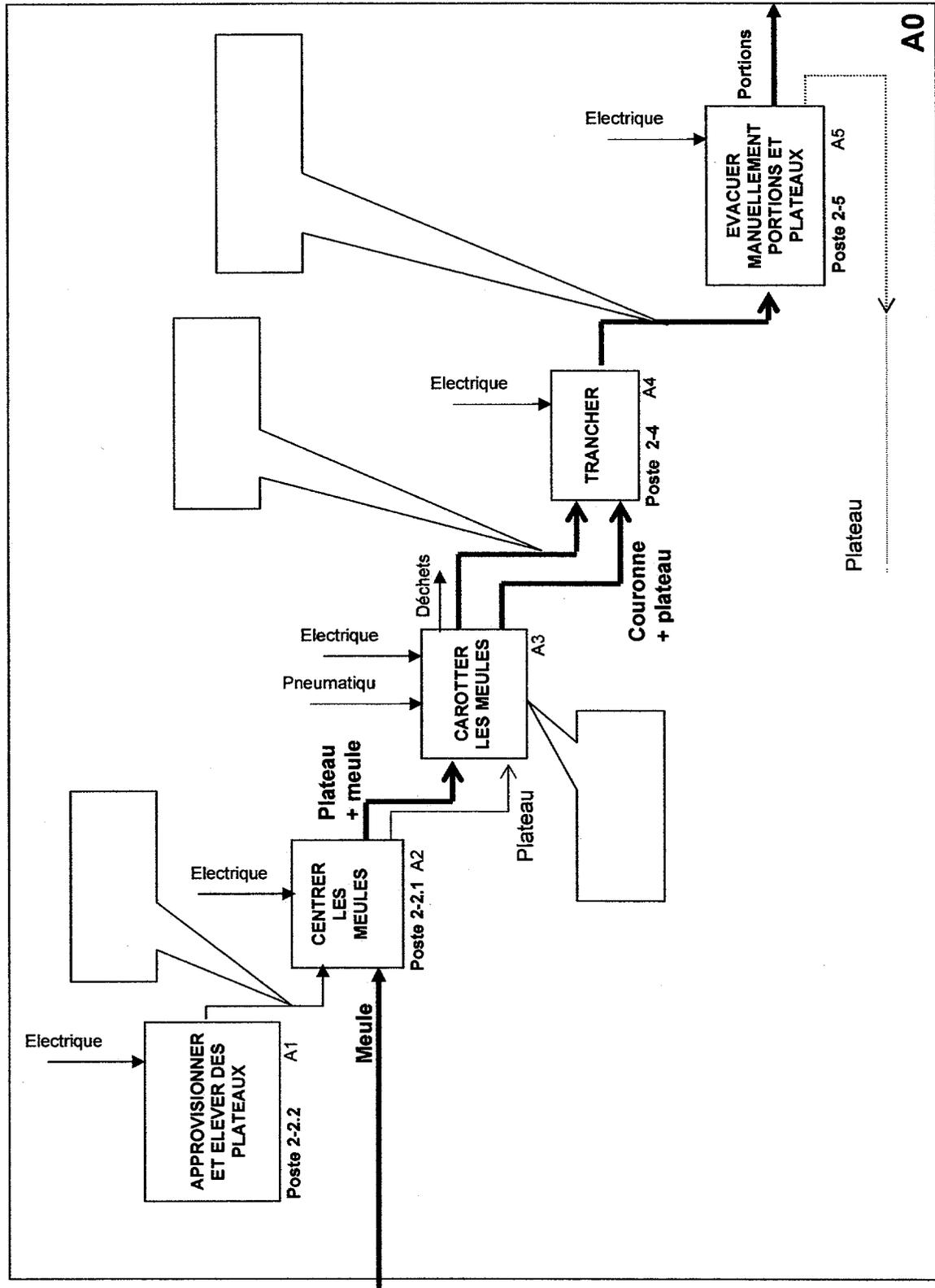
Etude n°2 : affûtage de la lame

La lame du module de tranchage est régulièrement démontée pour que soit réalisé un affûtage. Cette opération modifie les dimensions de la lame et par conséquent certains réglages sont nécessaires.

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE COMTE	D.S.R. 2 /11
---------------------------	-----------------------------------	--------------

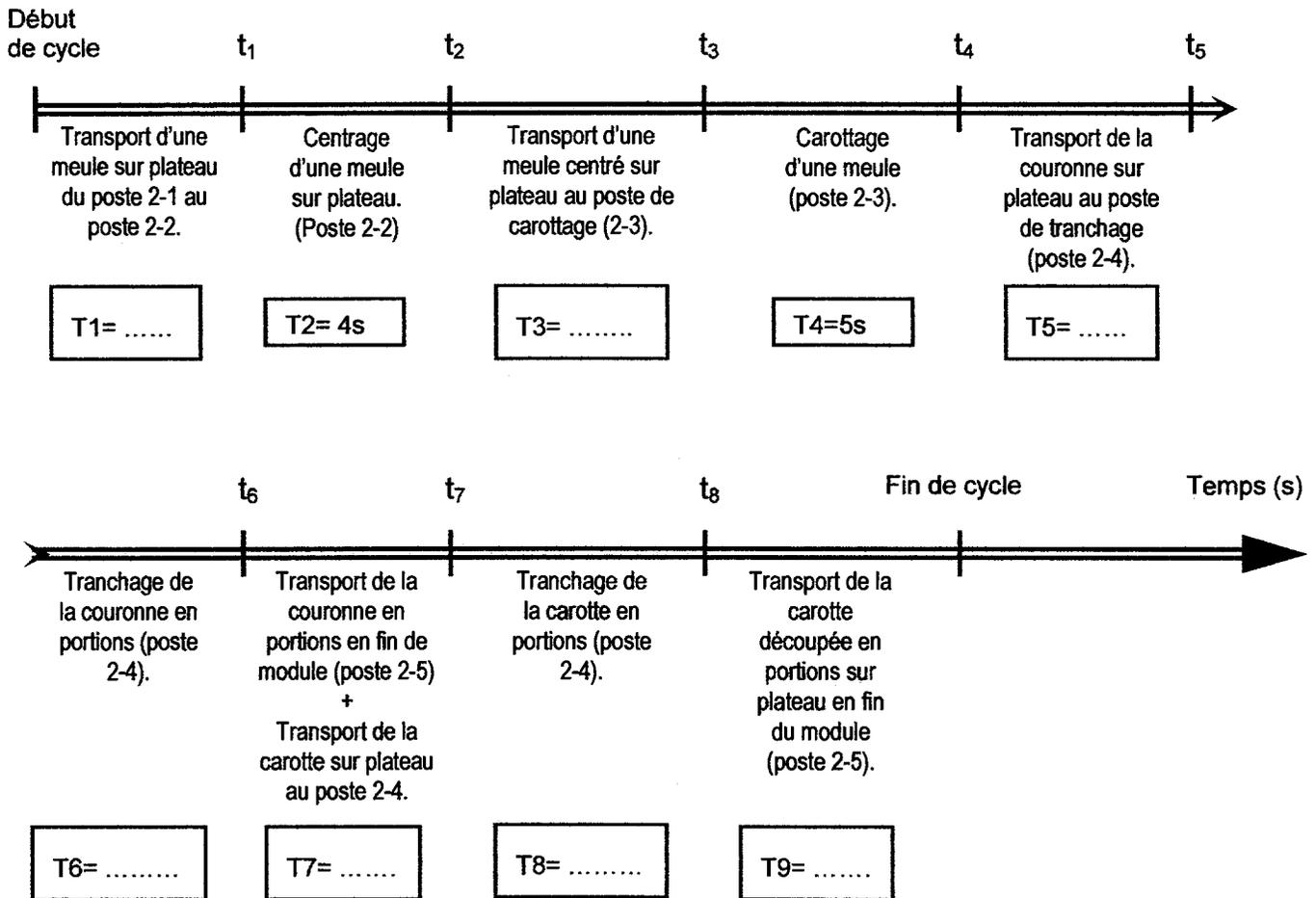
Etude préliminaire

Question 1 : En vous aidant des documents Techniques D.T. 6/10 et 7/10, **COMPLÉTER** dans les données de description manquantes. **PROLONGER** le trait en pointillé décrivant le circuit du plateau.



/10

L'objectif de cette étude préliminaire est de déterminer les différents temps de chaque étape pour connaître le poste qui ralentit la production. Les questions 2 à 6 permettront de renseigner le chronogramme suivant.



Les transports entre chaque poste sont assurés soit pas tapis roulant, soit par rouleaux à une vitesse identique et constante de 0,4 m/s.

Question 2 :

CALCULER les temps de transport sur tapis T1, T3, T5, T7 et T9 à l'aide du document technique D.T.7/10.
RENSEIGNER le chronogramme précédent.

Calcul :

/5

Question 3 :**CALCULER** le nombre de portions par meules :

- Données :
- masse moyenne d'une meule 42 kg
 - masse moyenne d'une portion : 300g

Calcul :	Nb portions/meule =
----------	---------------------

/2

Question 4 :**EN DEDUIRE** le nombre de portions pour la carotte et la couronne pour une répartition de :

- couronne : 70%
- carotte : 30%

Calcul :		
	Nb portions carotte =	Nb portions couronne =

/3

Question 5 :

En vous aidant du document technique D.T. 8/10, **DONNER** la valeur totale (en degré) de la rotation de la lame (poste 2-4) pour le **tranchage complet** d'une couronne ou une carotte en portions.

Angle = °

/2

Question 6 :

En vous aidant du D.T. 8/10 et de la réponse précédente, du nombre de portions, **CALCULER** les temps T6 et T8 correspondant au tranchage complet de la couronne et de la carotte.

Données :

- temps d'un cycle montée / descente de la lame : 1,9s (tranchage),
- temps initialisation de la lame : 8s.

RENSEIGNER le chronogramme page précédente.

/5

Question 7 :

Connaissant le temps de chaque étape, **DEDUIRE** le poste qui ralentit la production :

Poste n°

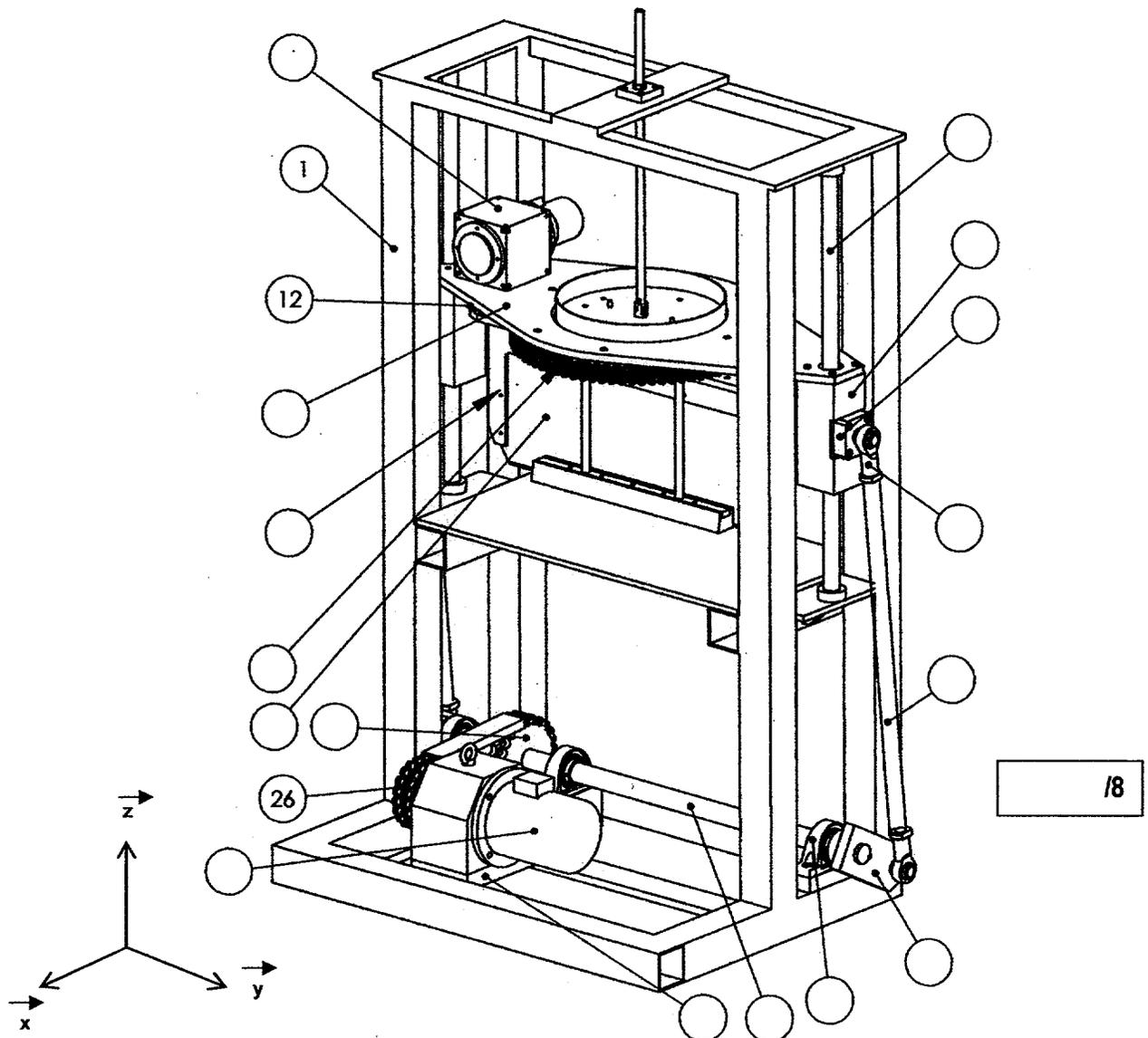
12

Etude n°1 : déplacement de la lame

Pour améliorer la production du module « découpe », on décide d'augmenter les performances du poste de tranchage 2-4.

Question 8 :

En vous aidant des documents D.T. 9 et D.T.10, **IDENTIFIER** les repères manquant sur le modèle volumique suivant de la trancheuse :



Question 9 :

COMPLÉTER les classes d'équivalences **A, B, E, et F** en utilisant seulement les éléments repérés précédemment (attention: 13 et 27 représentent les arbres moteurs) :

Phase d'étude : phase de fonctionnement.

$$\{A\} = \{1, \quad , \quad , \quad \}$$

$$\{B\} = \{2, \quad , \quad \}$$

$$\{G\} = \{26,27\}$$

$$\{C\} = \{3, 4, 11\}$$

$$\{D\} = \{12,13\}$$

$$\{E\} = \{19, \quad \}$$

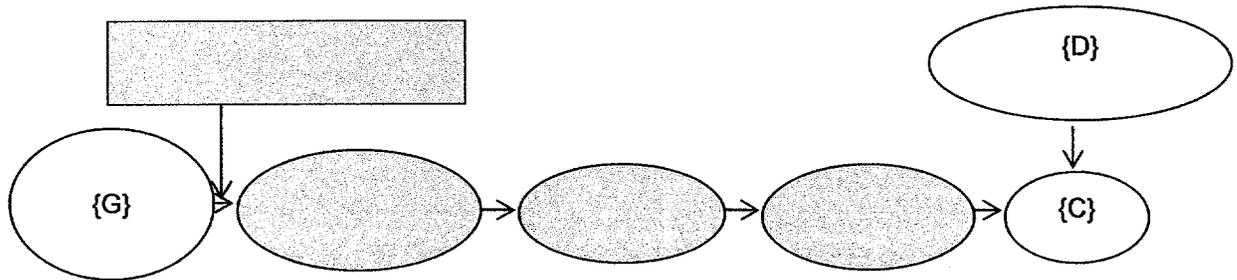
$$\{F\} = \{22, \quad , \quad \}$$

/6

Question 10 :

COMPLÉTER les zones grisées ovales de la chaîne cinématique à l'aide des classes d'équivalence trouvées précédemment.

COMPLÉTER la zone grisée rectangulaire en identifiant la solution technique réalisant la transmission de mouvement.

**Question 11:**

/4

IDENTIFIER le moteur assurant les fonctions suivantes :

Action	Moto-réducteur
Montée/descente de la lame	
Rotation de la lame	

Question 12:

/2

IDENTIFIER la nature des mouvements entre les éléments suivants (0 ou 1) :

(Attention au repère représenté question 8).

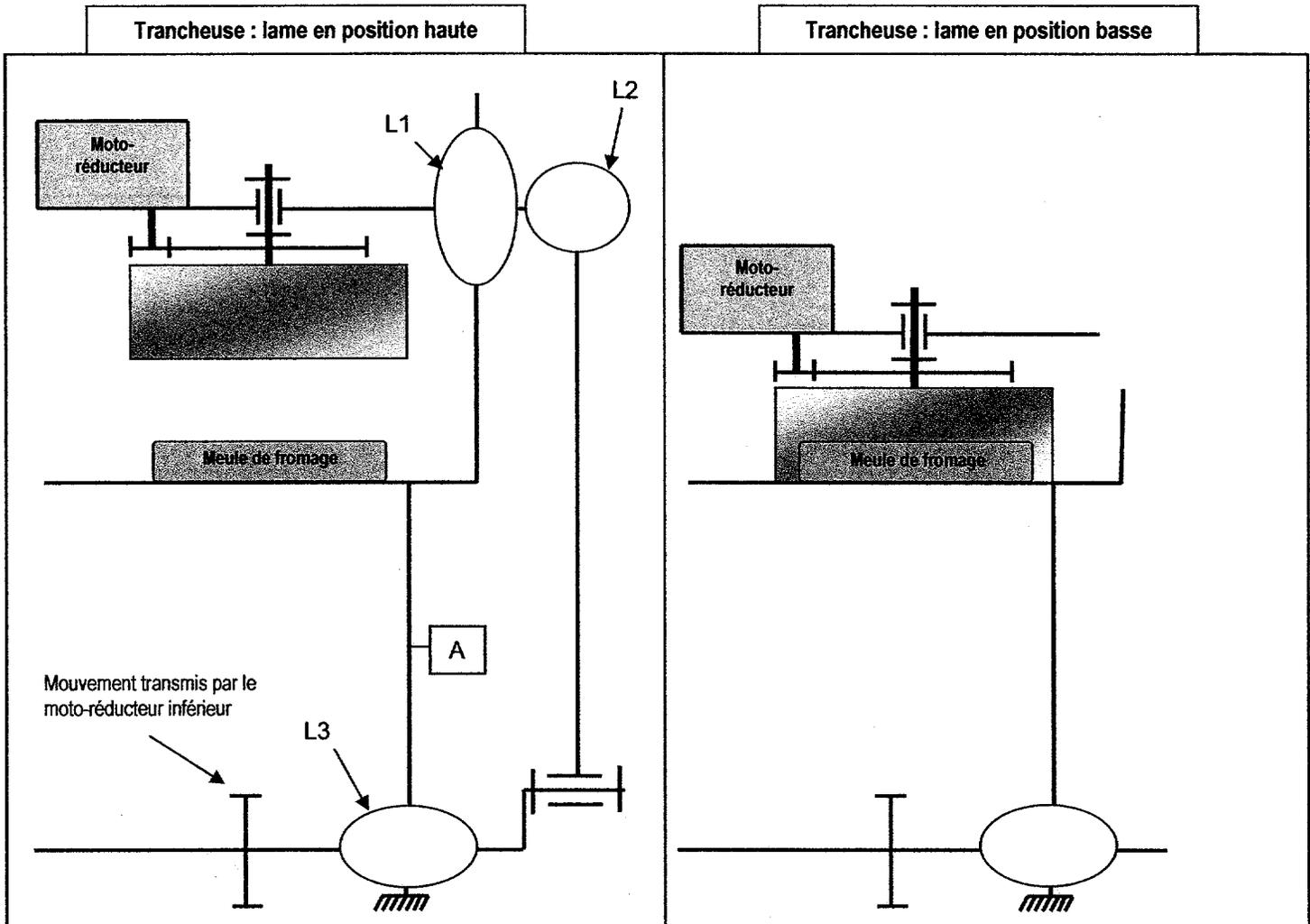
	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz
{B} par rapport à {A}						
{B} par rapport à {C}						
{F} par rapport à {A}						
{E} par rapport à {B}						

/5

Question 13 :

A l'aide du document ressource D.R.2/3, **COMPLÉTER** les bulles L1, L2, L3 du schéma cinématique ci-dessous 'lame en position haute'.

COMPLÉTER le schéma cinématique « lame en position basse ».



/9

Question 14 :

DEDUIRE le nombre de tour(s) de l'excentrique nécessaire pour une seule montée/descente du plateau supportant la lame.

Nb de tour(s) :

/12

- Rappel :**
- Cadence horaire actuelle : 3250 portions.
 - Nouvelle cadence horaire : 4000 portions.
 - Nombre de portions par meule : 140 portions.

Question 15 :

CALCULER le nombre de meules nécessaires en une heure pour satisfaire la nouvelle cadence horaire (arrondi à la valeur supérieure) :

Calcul :	Nb. de meules :
----------	-----------------

Question 16 :

/2

CALCULER la durée pour obtenir une meule en portions (cette durée sera appelée T') :

Calcul :	T' =
----------	------

/2

Question 17 :

Sachant que la vitesse des tapis ne peut être changée ($T_5 = 3$ s et $T_7 = 3$ s). **DEDUIRE** de la question précédente la valeur du temps correspondant seulement au tranchage (cette durée sera appelée T''). Utiliser le document D.T. 8.

Information : $T'' = T' - T_5 - T_7 - \text{Temps initialisation de la lame (2 x 8s)}$.

	T'' =
--	-------

/2

Pour diminuer le temps de cycle montée/descente de la lame, il faut augmenter la vitesse de rotation de l'arbre de transmission (excentrique). Pour ce faire, on peut agir :

- solution 1 : sur le rapport de transmission par chaînes entre les deux roues dentées ;
- solution 2 : sur la vitesse de sortie du moto réducteur.

Question 18 :

La première solution va être adoptée (rapport de transmission) en modifiant seulement la roue dentée située en sortie du moto-réducteur.

JUSTIFIER le choix de la solution 1 par rapport à la solution 2 d'un point de vue économique :

Justification :	
-----------------	--

/2

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE COMTE	D.S.R. 9 /11
---------------------------	-----------------------------------	--------------

Question 19 :

EXPLIQUER comment en agissant sur cet organe (roue dentée en sortie moto-réducteur), la cadence horaire de 4000 portions peut être atteinte :

Explication :

Question 20 :

/2

CALCULER la nouvelle durée d'un cycle montée/descente de la lame :
Rappel: une meule 70 cycles.

Durée :

/2

Question 21 :

La durée d'un cycle montée/descente correspond à un tour de l'arbre de transmission (excentrique),
CALCULER la fréquence de rotation de cette arbre en tours par minute :

Durée :

/3

Question 22 :

CALCULER le nombre minimum de dents de la roue dentée située en sortie du moto-réducteur, qui sera adaptée à la nouvelle cadence :

Données : - roue dentée arbre de transmission : 24 dents,
 - vitesse de sortie du moto réducteur : 38 trs/min.

Nb de dents :

/5

Question 23 :

DETERMINER la désignation de la roue dentée adaptée dans l'extrait de catalogue constructeur du dossier ressource D.R.3/3 :

Désignation :

/2

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE COMTE	D.S.R. 10 /11
---------------------------	-----------------------------------	---------------

Etude n°2 : Réglage de la course de la lame

Entre deux affûtages la lame est modifiée dimensionnellement de 2 à 8 mm, un réglage s'impose. Pour ne pas ralentir la production, une seconde lame prête à l'emploi est à disposition.

Cette opération nécessite :

- Le démontage / remontage de la lame.
- Le réglage de la course de cette lame.

Le démontage / remontage est déjà effectué, les étapes suivantes permettront le réglage de la course.

Question 24 :

IDENTIFIER et **JUSTIFIER** sur la vue de détail F du dessin d'ensemble D.T. 10/10 l'élément qui permet le réglage de la course de la lame :

	Pièce n° :
--	------------

/5

Question 25 :

ECRIRE ci-dessous la procédure pour régler cette lame (machine à l'arrêt):

<u>Procédure :</u>	<u>Outillage :</u>
--------------------	--------------------

/8