

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE  
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES  
GENIE ELECTRO-TECHNIQUE**

**SESSION 2004**

**Epreuve :ETUDE DES CONSTRUCTIONS**

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

<b>LECTEUR EDMONSON</b>
-------------------------

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

MOYENS DE CALCULS AUTORISES :  
Calculatrices suivant circulaire n° 99-018 du 01-02-1999.

Ce sujet comprend 2 dossiers :

- **Dossier Technique** ( DT1 à DT7 )
- **Dossier Travail demandé** (TD0 à TD12 )

Le candidat répondra sur les pages réponses et sur des feuilles de copie.  
Tous les documents "réponses" sont à remettre en fin d'épreuve.

## **DOSSIER TECHNIQUE**

Ce dossier comprend 7 documents numérotés de DT1 à DT7

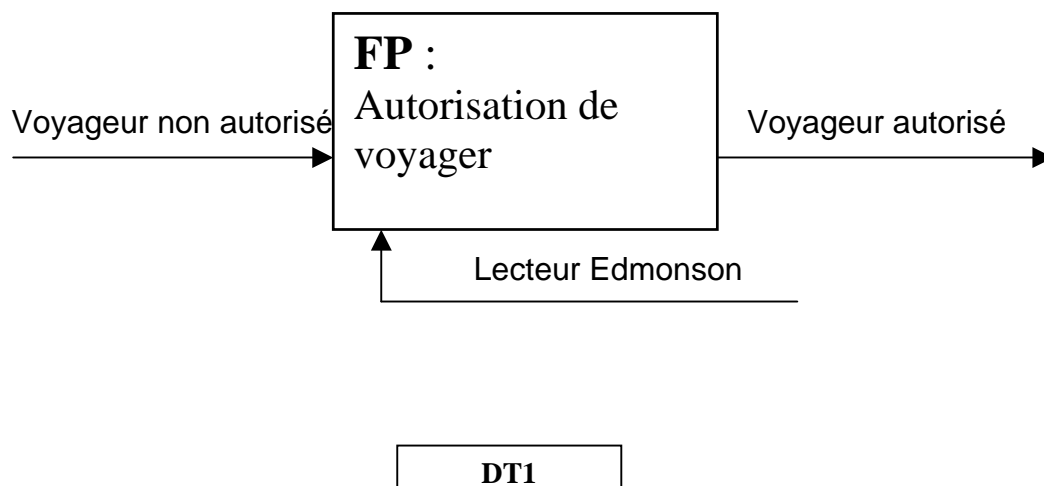
## Lecteur Edmonson

### 1) Présentation :

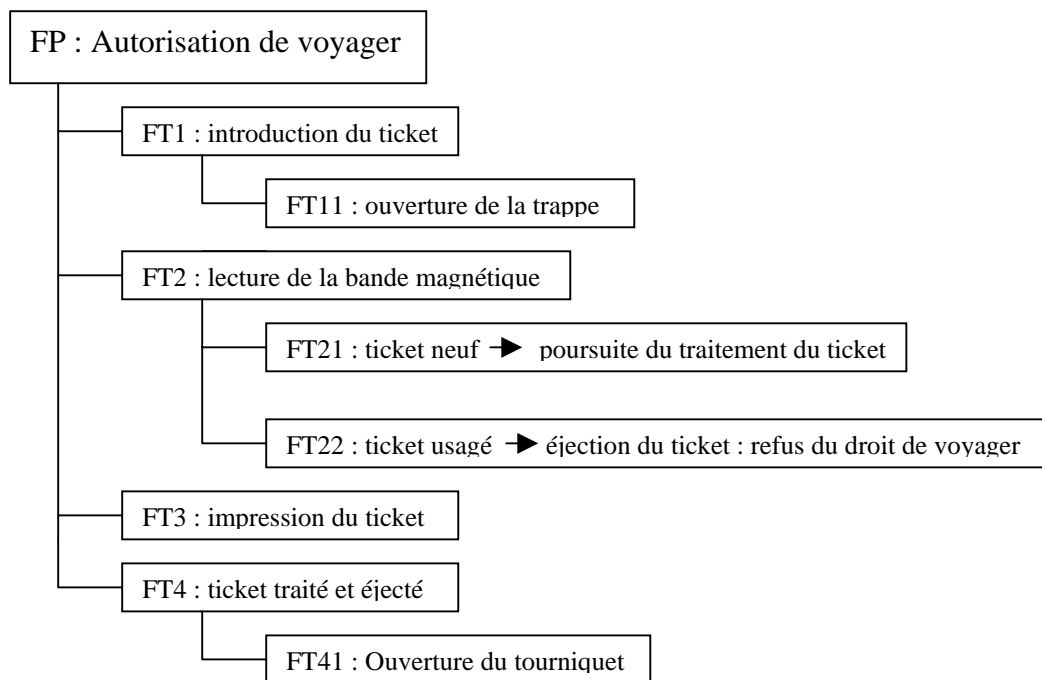
Le système étudié, conçu et réalisé par la société Thales e-Transactions, est un Lecteur Edmonson destiné au traitement des tickets de transport. Il équipe les stations de métro ou de R.E.R. à PARIS.



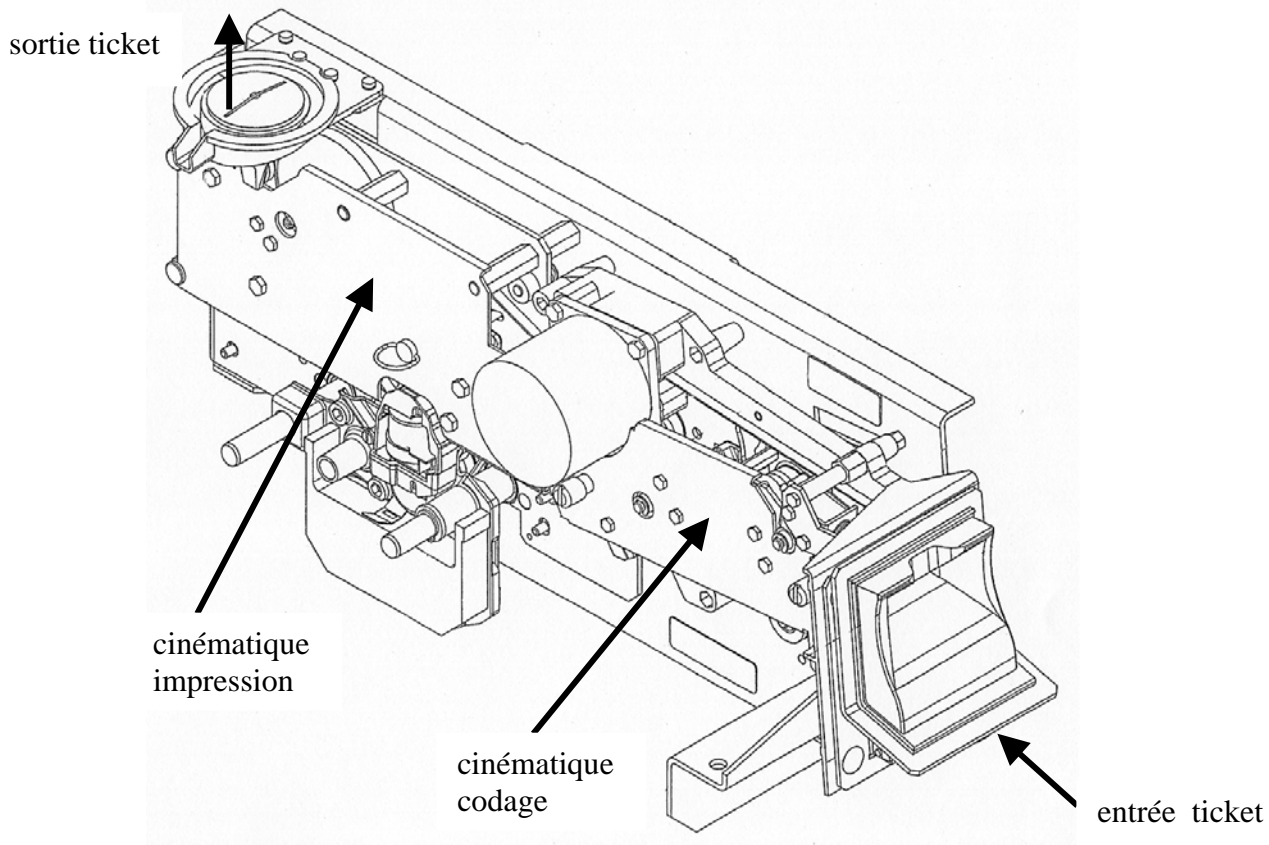
### 2) Fonction de service de l'objet de l'étude :



### 3) Diagramme simplifié des fonctions techniques de la fonction de service FP :

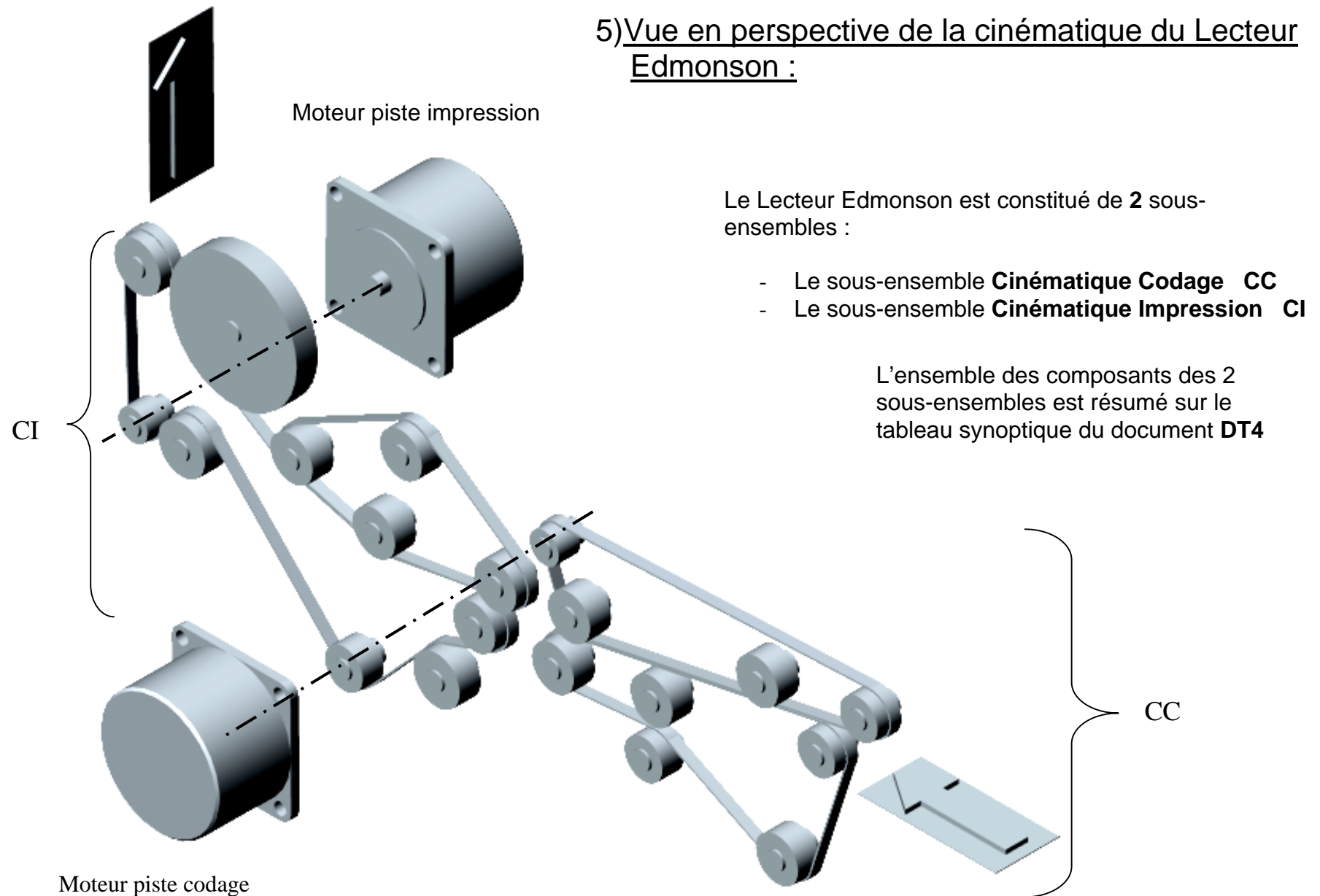


### 4) Lecteur Edmonson :



DT2

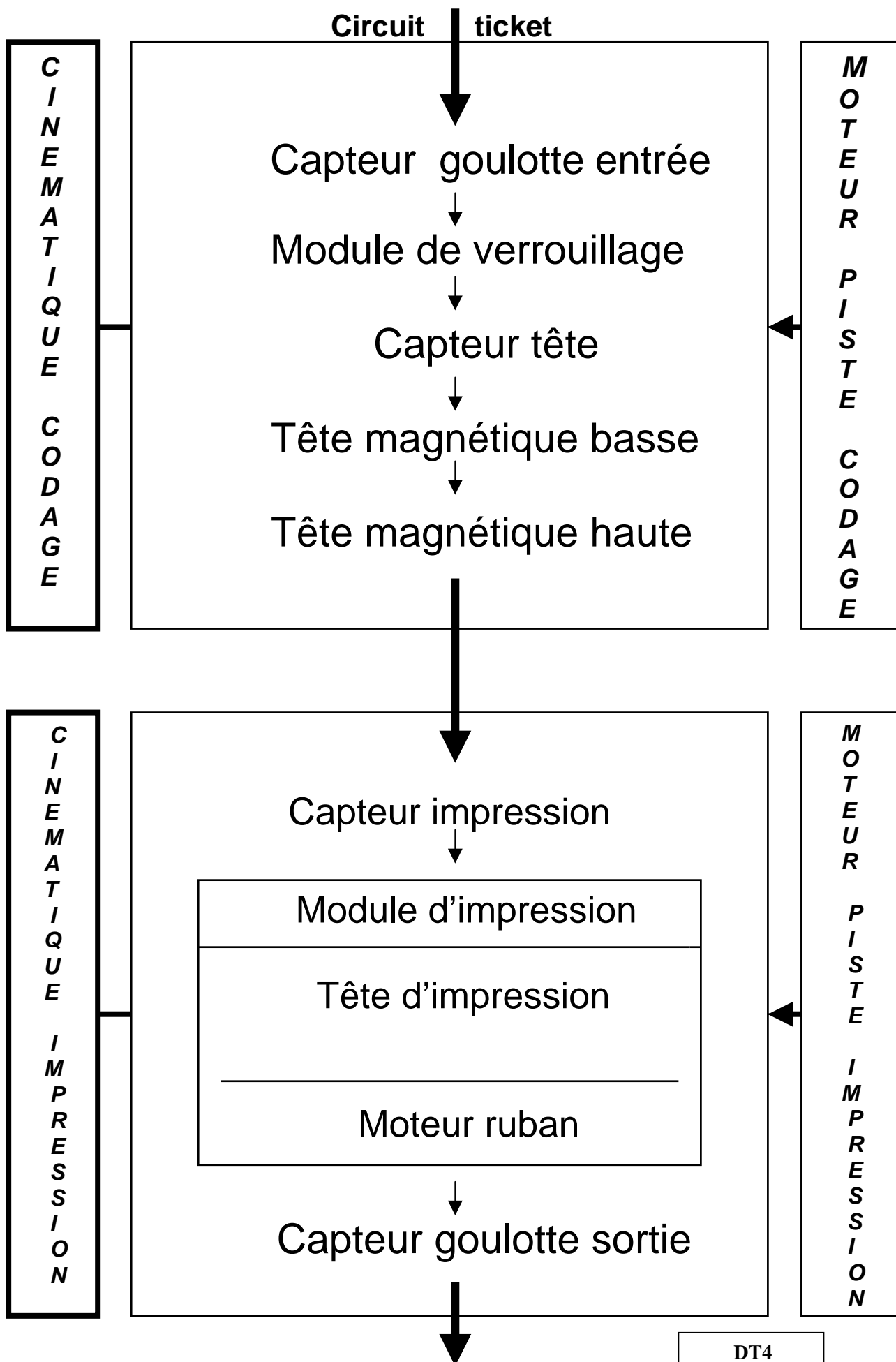
### 5) Vue en perspective de la cinématique du Lecteur Edmonson :

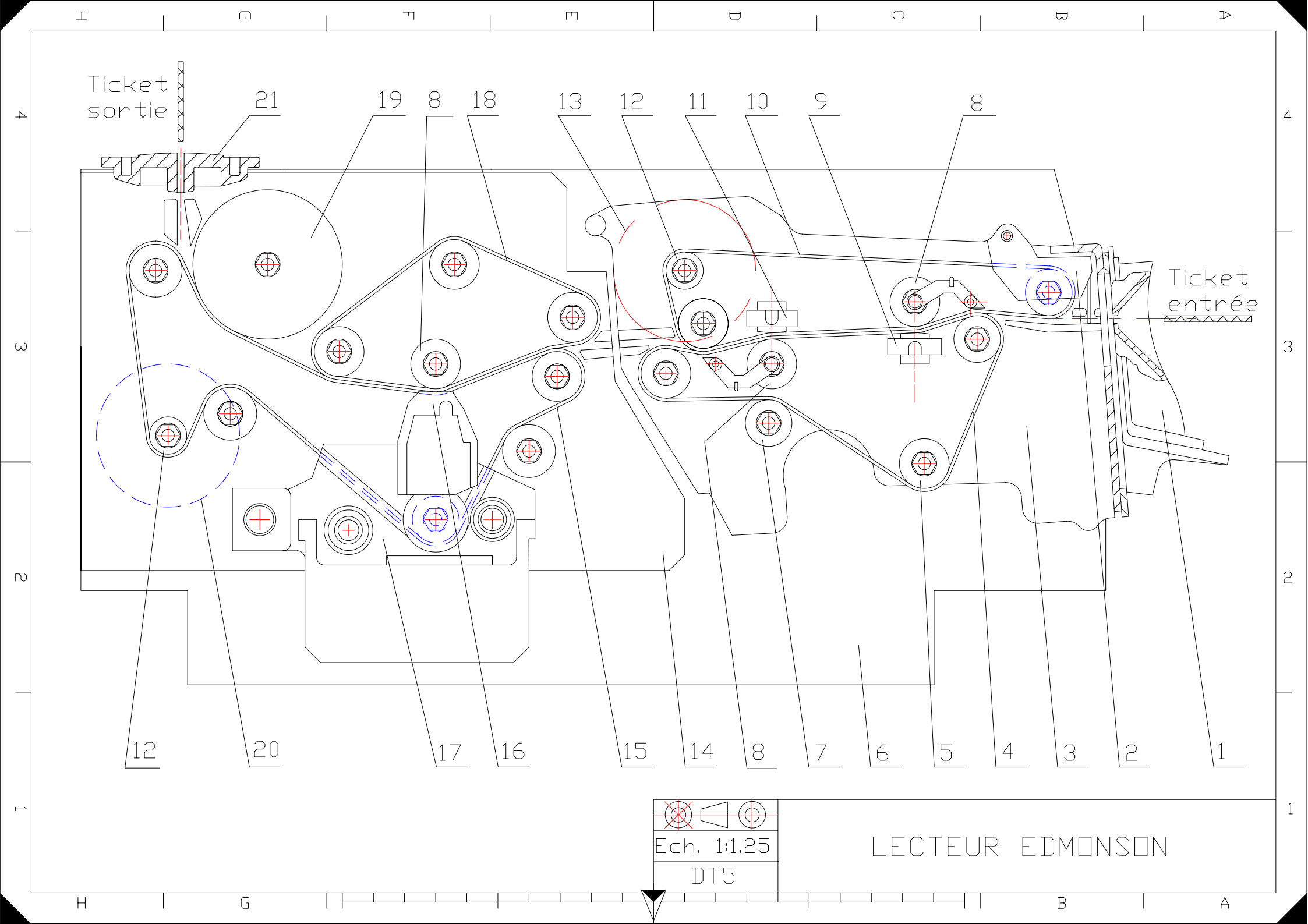


Le Lecteur Edmonson est constitué de 2 sous-ensembles :

- Le sous-ensemble **Cinématique Codage CC**
- Le sous-ensemble **Cinématique Impression CI**

L'ensemble des composants des 2 sous-ensembles est résumé sur le tableau synoptique du document **DT4**





Ech. 1:1.25	
DT5	

LECTEUR EDMONSON

21	1	module d'éjection		
20	1	moteur piste impression		
19	1	galet enrouleur diamètre 60		
18	1	courroie supérieure impression		
17	1	module d'impression		
16	1	tête d'impression		
15	1	courroie inférieure impression		
14	1	platine impression		
13	1	moteur piste codage		
12	2	galet enrouleur diamètre14		
11	1	tête magnétique haute		
10	1	courroie supérieure codage		
9	1	tête magnétique basse		
8	3	galet presseur diamètre 20		
7	9	galet enrouleur diamètre 20		
6	1	platine arrière		
5	4	galet tendeur		
4	1	courroie inférieure codage		
3	1	platine codage		
2	1	module de verrouillage		
1	1	module introduction		
<b>Rp</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>matière</b>	<b>obs.</b>
<div>LECTEUR EDMONSON</div> <div>DT6</div>				



# Données techniques

## Moteur :

2 moteurs SANYO 103-775-4840

- Fréquence de rotation **Nm** = 1350 tr / min
- Couple moteur **Cm** = 0,2 Nm

## Inertie :

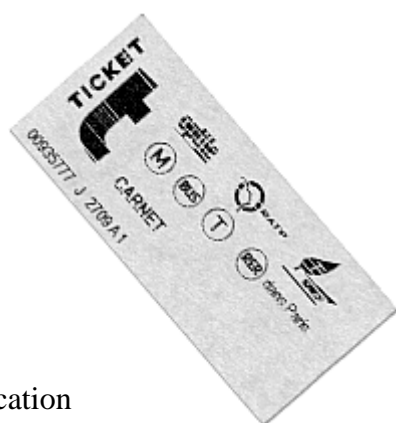
- Inertie équivalente ramenée sur l'axe moteur **Jm** =  $5,7 \cdot 10^{-6}$  kg . m<sup>2</sup>

## Galet :

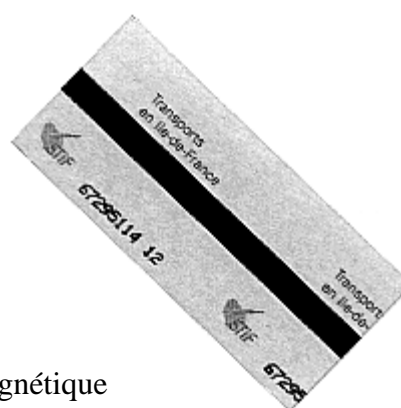
- Galet 12 moteur : diamètre = 14 mm

## Ticket :

- Vitesse linéaire de déplacement du ticket **Vt**



face  
identification



face  
bande magnétique

# **DOSSIER TRAVAIL DEMANDE**

Ce dossier comprend 13 documents numérotés de TD0 à TD12

## Travail demandé

Lecture du sujet : (durée : 20mn)

**L'étude portera plus particulièrement sur :**

**-L'analyse fonctionnelle :** (durée : 40mn)

Etude du schéma en perspective de la cinématique du lecteur Edmonson.

Etude du diagramme d'analyse fonctionnelle du lecteur Edmonson.

Justification de l'existence des éléments constituant le lecteur Edmonson.

**-Les calculs de vérification du comportement :** (durée : 2h)

Analyse cinématique en régime établi : calcul du temps de passage du ticket dans le lecteur Edmonson.

Etude dynamique en phase d'accélération en tenant compte de l'inertie des composants : détermination de la puissance du moteur.

Etude statique : choix du ressort 23 pour assurer la tension de la courroie 18.

**-L'étude de solutions constructives :** (durée : 1h)

Positionnement du moteur piste impression sur la platine impression.

**Documents à rendre :** TD1 , TD2 , TD3 , TD7 , TD9 , TD11 , TD12

**et feuille de copie.**

## 1<sup>ère</sup> partie : Analyse fonctionnelle

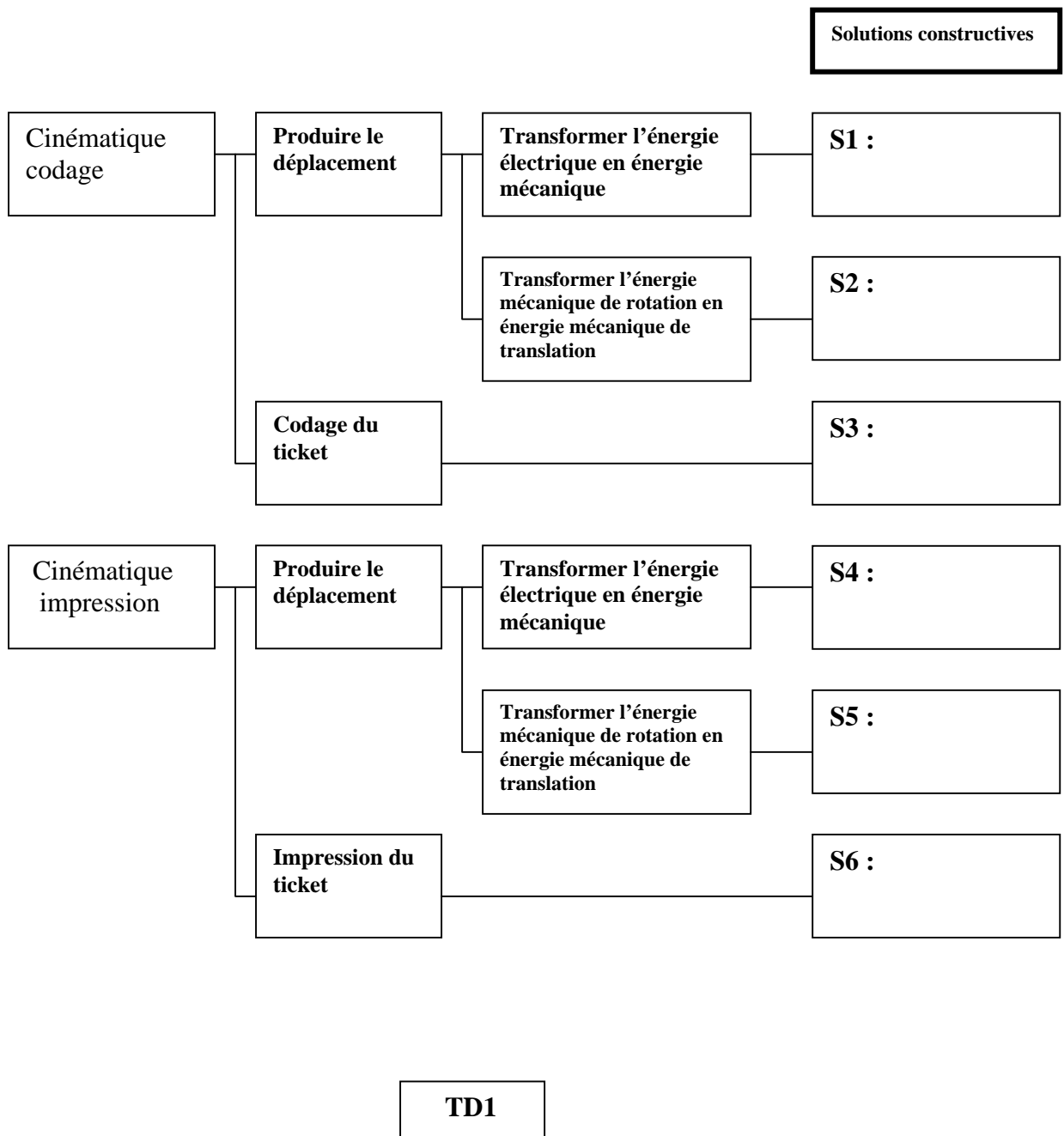
1.1) Le document **TD2** représente le schéma en perspective de la cinématique du lecteur Edmonson.

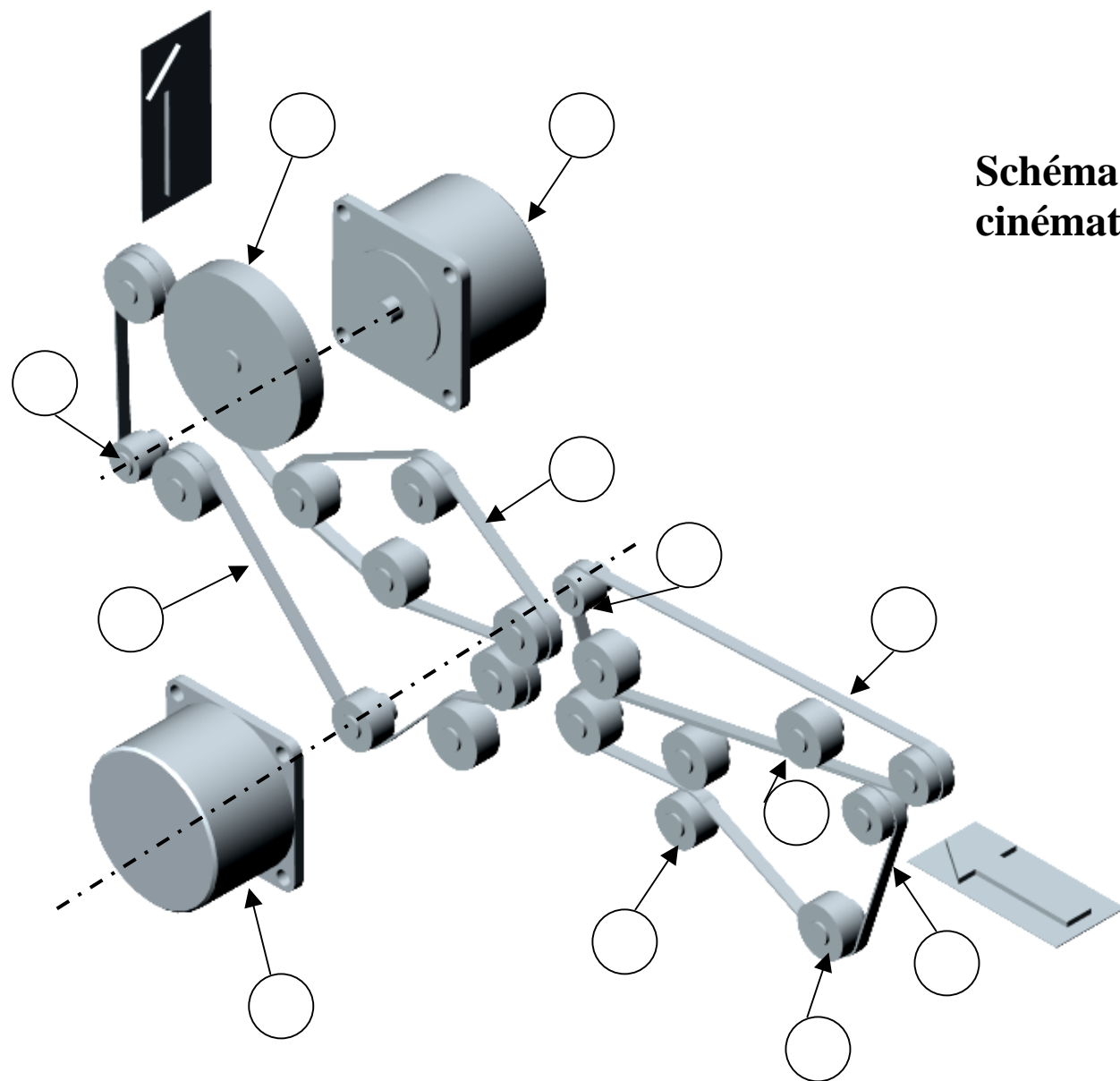
Compléter la numérotation des éléments constituant la transmission de mouvement du

lecteur Edmonson sur ce schéma **TD2**, à l'aide du plan d'ensemble **DT5**, de la nomenclature **DT6** et des documents **DT3** et **DT4** si nécessaires.

1.2) En utilisant le **diagramme d'analyse fonctionnelle ( F.A.S.T.)** ci-dessous, préciser les

solutions constructives **S1** à **S6** assurant le codage et l'impression du ticket.





**Schéma en perspective de la  
cinématique du lecteur Edmonson**

### 1.3) Etude technologique :

.Définir la fonction du module de verrouillage **2**.

.....

.Expliquer le mode d'entraînement du ticket.

.....

.Expliquer le mode d'entraînement des courroies **4** et **18** ( **4** : courroie inférieure codage et **18** : courroie supérieure impression ).

.....

.Rôle des deux galets presseurs **8** dans la cinématique codage.

.....

.Justifier l'existence de deux têtes magnétiques ( tête magnétique basse **9** et tête magnétique haute **11** ).

.....

.Rôle du galet presseur **8** dans la cinématique impression.

.....

.Justifier l'existence du module d'impression **17** avec sa tête d'impression **16**.

.....

## 2<sup>ème</sup> partie : Calculs de vérification du comportement

2.1) Analyse cinématique en régime établi : calcul du temps de passage du ticket dans le lecteur Edmonson. ( sur feuille de copie )

2.1.1) Exprimer littéralement la vitesse linéaire de déplacement du ticket **Vt** en fonction de la vitesse angulaire du moteur . Application numérique ( voir données techniques **DT7**).

2.1.2) Mesurer la course **C** du ticket à travers tout le lecteur Edmonson, sur le document **DT5** (échelle 1: 1,25).

2.1.3) En déduire le temps **t** de passage du ticket dans le lecteur Edmonson.

2.2) Etude dynamique en phase d'accélération en prenant en compte l'inertie équivalente des composants : détermination de la puissance du moteur. ( sur feuille de copie )

2.2.1) A l'aide de la figure 1, déterminer l'accélération linéaire **a** du ticket lors du démarrage.

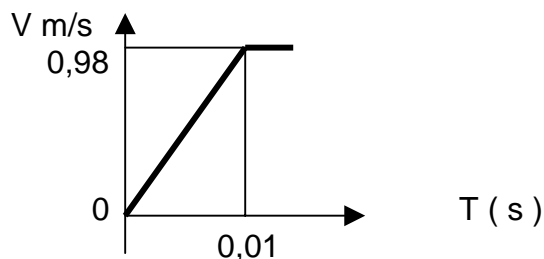


figure 1

2.2.2) Exprimer littéralement l'accélération angulaire du moteur lors du démarrage en fonction de l'accélération linéaire **a**. Application numérique.

2.2.3) En fonction de l'inertie équivalente, déterminer le couple moteur **Cm1**. ( données techniques **DT7** ).

2.2.4) En déduire la puissance **Pm1** que doit fournir le moteur.

2.2.5) Comparer cette puissance **Pm1** avec la puissance du moteur choisi **Pm**.  
( données techniques **DT7** ).  
Conclusion sur le choix du moteur.

2.3) **Etude statique** : Choix du ressort 23 pour assurer la tension de la courroie 18.  
( sur feuille de copie et TD7 )

Utiliser les documents **TD6** et **TD7**

Hypothèses :

- Le poids de chaque pièce est négligeable.
- Le problème, par symétrie du système, est un problème plan.
- Les liaisons sont considérées comme parfaites (sans jeu, ni frottement ).

L'action globale de la courroie 18 sur le galet 5 est  $\overrightarrow{T_{18/5}} = 20 \text{ N}$   
( voir document **TD7** )

2.3.1) Etude de l'équilibre du galet tendeur 5.

En isolant le galet 5, montrer que le support des actions extérieures appliquées  
au galet 5 est porté par une droite que l'on déterminera. En déduire l'action D 22/5.

2.3.2) Etude de l'équilibre du ressort 23.

En isolant le ressort 23, montrer que le support des actions extérieures appliquées  
au ressort 23 est porté par une droite que l'on déterminera.

2.3.3) Etude de l'équilibre du levier 22.

En isolant le levier 22, appliquer le principe fondamental de la statique et  
Déterminer graphiquement l'action  $\overrightarrow{B_{23/22}}$ , sachant que  $\overrightarrow{D_{5/22}} = 20 \text{ N}$ .

2.3.4) En déduire l'effort F fourni par le ressort 23.

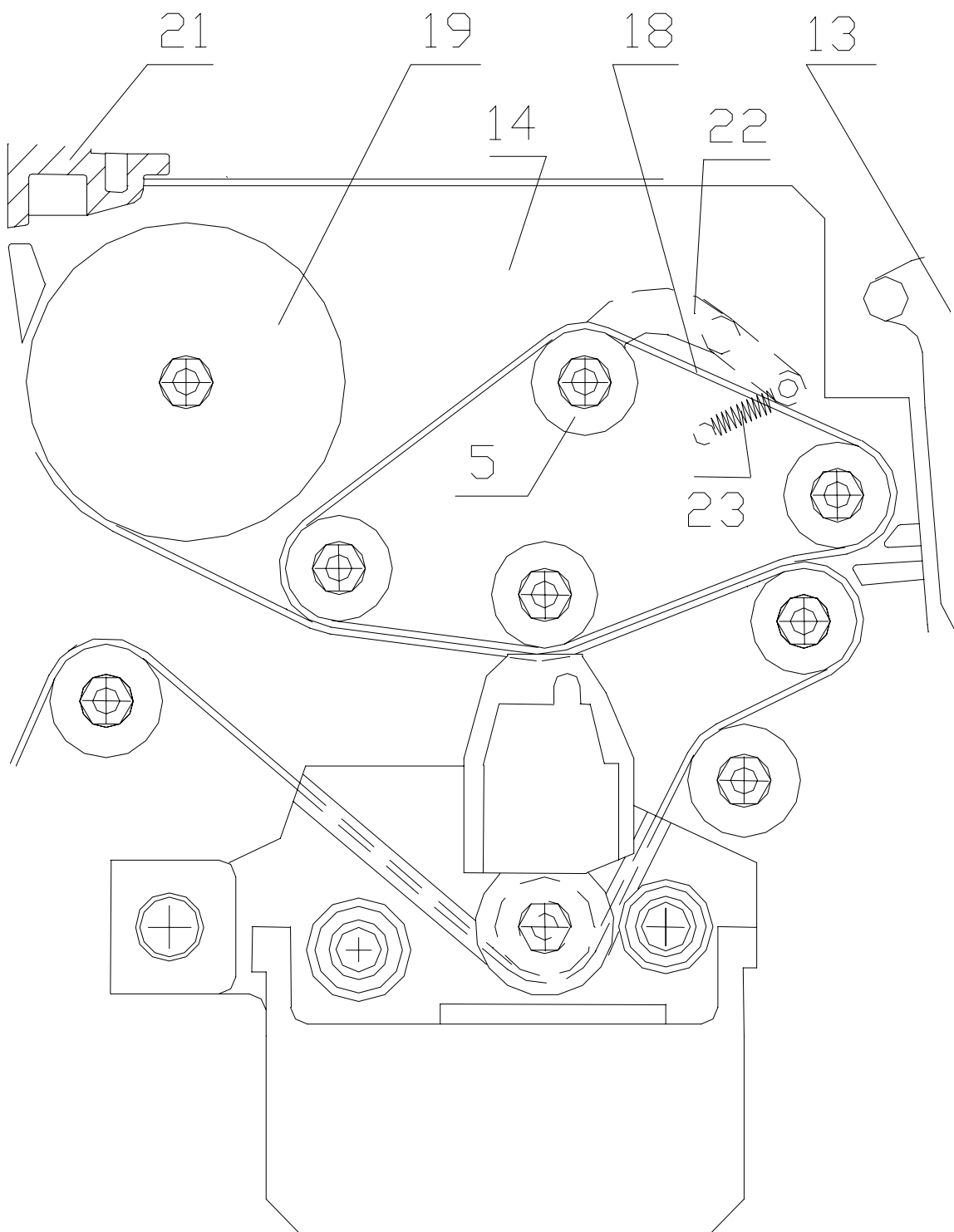
2.3.5) Calculer la longueur libre  $L_0$  du ressort 23, avec  $F = k ( L - L_0 )$ ,  
sachant que  $k = 3,5 \text{ N/mm}$  et  $L = 20 \text{ mm}$ .

2.3.6) Sur le ressort 23, pour des raisons d'encombrement,  
le diamètre d'enroulement  $D = 6 \text{ mm}$  et le nombre de spires  $n = 14$ .  
Calculer le diamètre du fil  $d$  du ressort 23.

$$k = \frac{Gd^4}{8nD^3}, \quad \text{pour } G = \text{module de Coulomb} = 80000 \text{ N/mm}^2$$

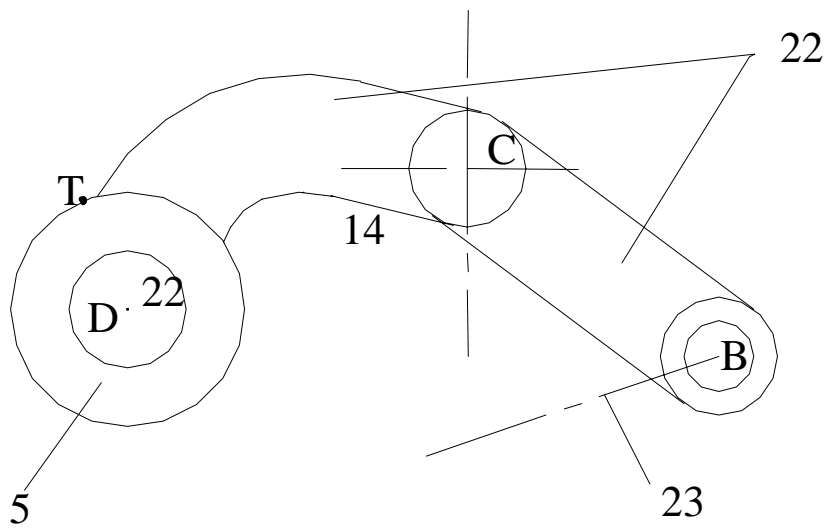
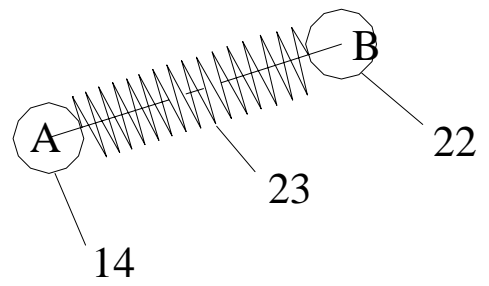
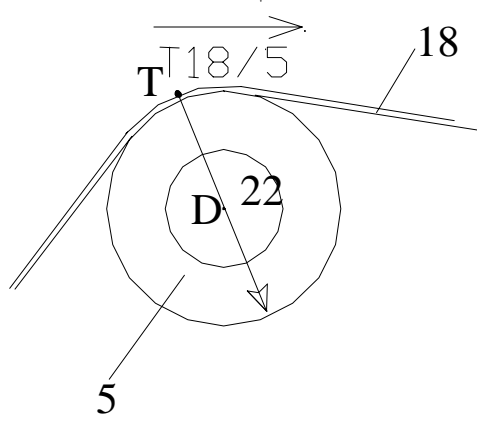


**Vue partielle du lecteur Edmonson**



**nota : Les pièces 22 et 23 sont situées derrière la platine impression 14.**

Echelle: 2mm<sup>^</sup>= 1N



Echelle: 2mm<sup>^</sup>= 1N

### 3<sup>ème</sup> partie : **Etude de solutions constructives**

Etude : Positionnement du **moteur** piste impression sur  
la  
**Platine** impression.

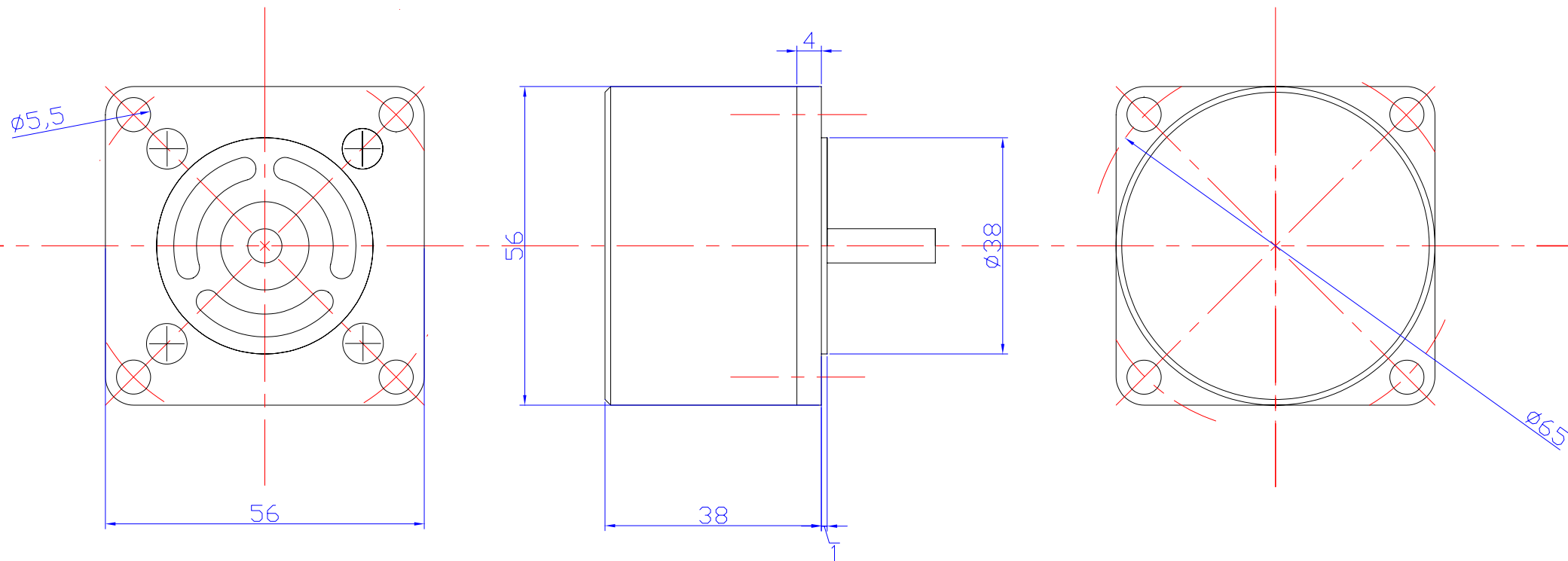
Travail préparatoire pour la représentation avec un modeler de la fixation du moteur piste impression sur la platine impression. Le document **TD11** représente le dessin de la platine impression qui supporte le moteur Sanyo (document **TD9**). Le moteur doit être installé horizontalement (voir documents **DT5** et **TD10**). Il est mis en position par un appui plan et un centrage court et maintenu en position par 4 vis CHc.

- 3.1) Sur le dessin du moteur Sanyo (document **TD9**), colorier en deux couleurs différentes sur les vues nécessaires, les surfaces fonctionnelles qui participent à la mise en position et au maintien en position du moteur sur la platine impression.
- 3.2) Dessiner les surfaces fonctionnelles de mise en position et de maintien en position nécessaires à l'installation du moteur, sur le dessin de la platine impression (document **TD11**).
- 3.3) Indiquer les contraintes d'assemblage à faire apparaître sur le modeler entre ces surfaces fonctionnelles. (répondre sur le document **TD11** ).
- 3.4) Dessiner, sur la coupe brisée AA du document **TD12**, l'assemblage du  
moteur sur la platine impression.  
Les 4 vis CHc de fixation du moteur ne doivent pas dépasser, à l'intérieur de la platine, de plus de 1 mm. Déterminer les vis à utiliser. Justifier.  
( répondre sur le document **TD12** ).  
Dessiner une vis de fixation.

moteur sanyo

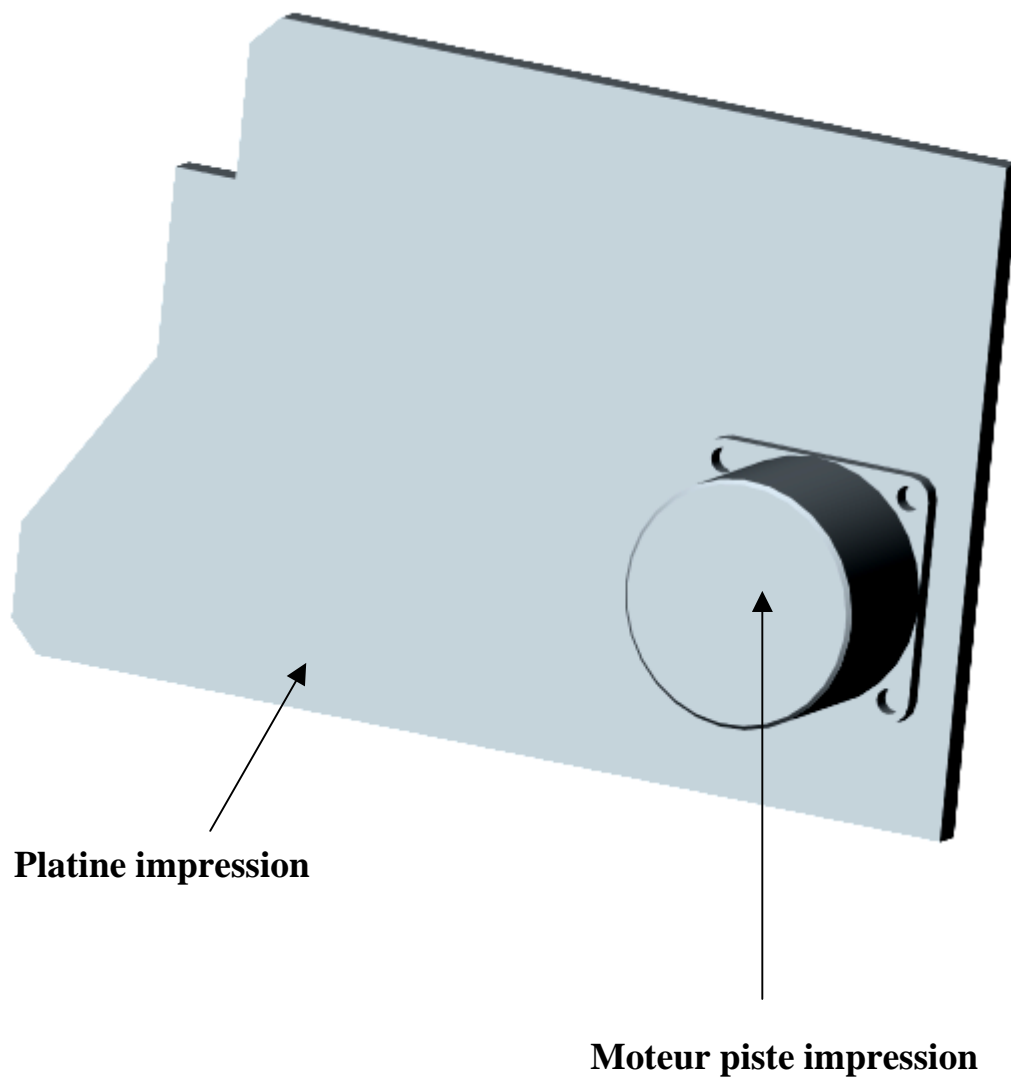
103-775-4840

Ech. 1:1



TD9

**Silhouette de la platine impression et du moteur piste impression en vue arrière**



Ech. 1:1

Platine impression

3.3 :

A-A

7

A

A

Axe moteur piste impression

TD11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

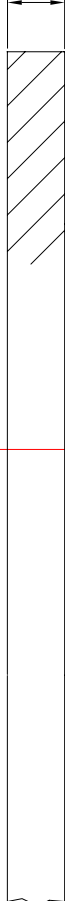
---

Platine impression

Ech. 1:1

A-A

7



Axe moteur piste impression

3,4

TD12

