



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

**Brevet de Technicien Supérieur  
ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR**

**ÉPREUVE E 4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Sous-Épreuve U42 :</b> | <b>Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique</b> |
|---------------------------|--|

**SESSION 2013**

**Durée : 3 heures  
Coefficient : 3**

*Aucun document n'est autorisé.*

**Matériel autorisé :**

Calculatrice de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

*Tout autre matériel est interdit.*

**Documents remis en début d'épreuve :**

- ▶ Dossier Présentation (vert)      DP1 à DP3
- ▶ Dossier Technique (jaune)      DT1 à DT13
- ▶ Dossier Réponse (blanc)      DR1 à DR11

**Documents à rendre en fin d'épreuve :**

- ▶ Dossier Réponse (blanc) complété

**Recommandations :**

- ▶ Il est indispensable de commencer par lire le **Dossier Présentation**.
- ▶ Pour chaque question du **Dossier Réponse** :
  - Il est impératif de se reporter préalablement aux pages repérées du **Dossier Technique**.
  - Les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

## Sous - Épreuve U42

Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique

### DOSSIER PRÉSENTATION

# CENTRE DE TRI

Temps conseillé :                      lecture du sujet    : 10    minutes

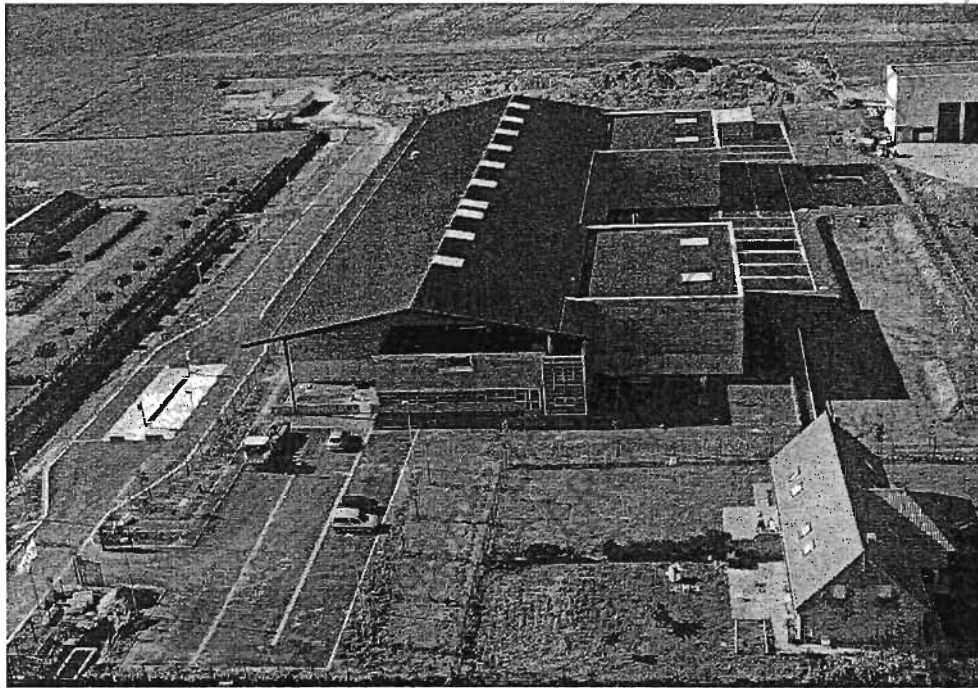
**Ce dossier comprend les documents DP1 à DP3**

# TRI DE DÉCHETS RECYCLABLES

Lorsque dans les années 2000 la ville de Calais décide de mettre en place la collecte sélective des déchets plutôt que de faire le choix de l'incinération, le SEVADEC, Syndicat d'Élimination et de VALorisation des DÉchets du Calais s'est doté de 3 équipements majeurs aux normes HQE (Haute Qualité Environnementale) :

- une déchetterie couverte de 10 quais ;
- un centre de tri d'emballages ;
- une usine de bio-méthanisation des déchets fermentescibles.

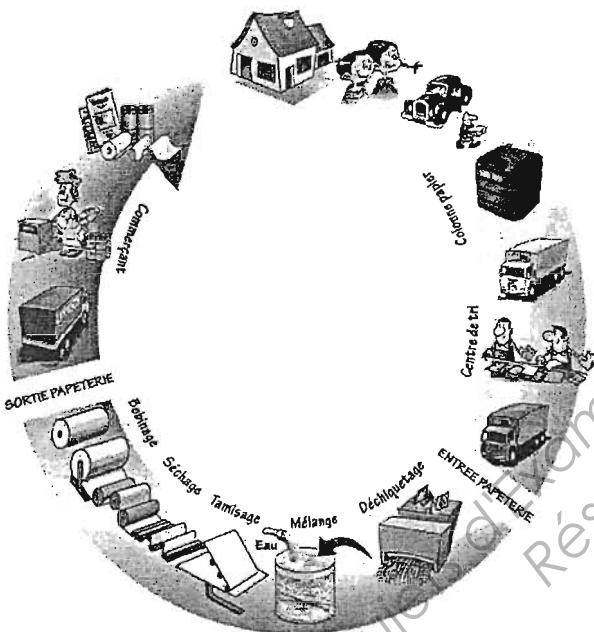
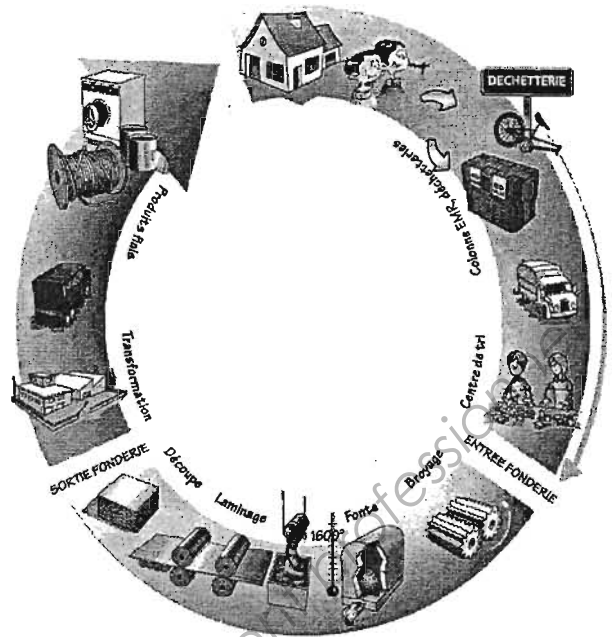
L'étude concerne plus particulièrement **le centre de tri** :



# Le Tri sélectif des Emballages :

- **Emballages en métal :**

2 milliards de cannettes par an en France !

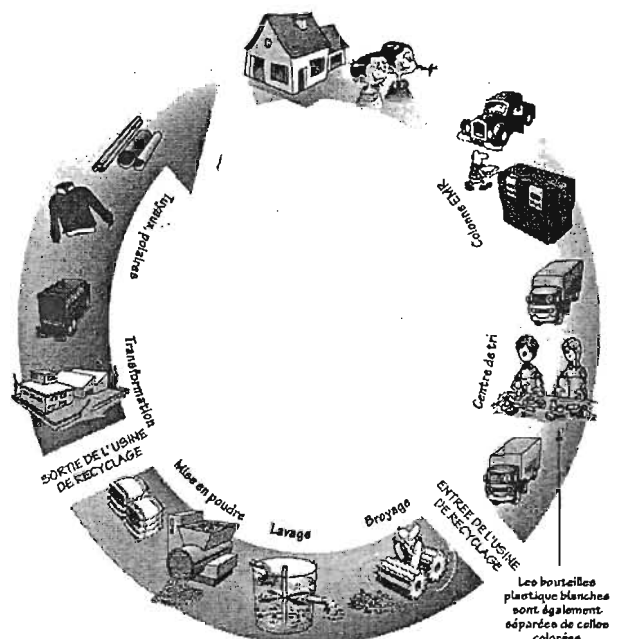


- Journaux et magazines
- Papier, carton
- Briques alimentaires

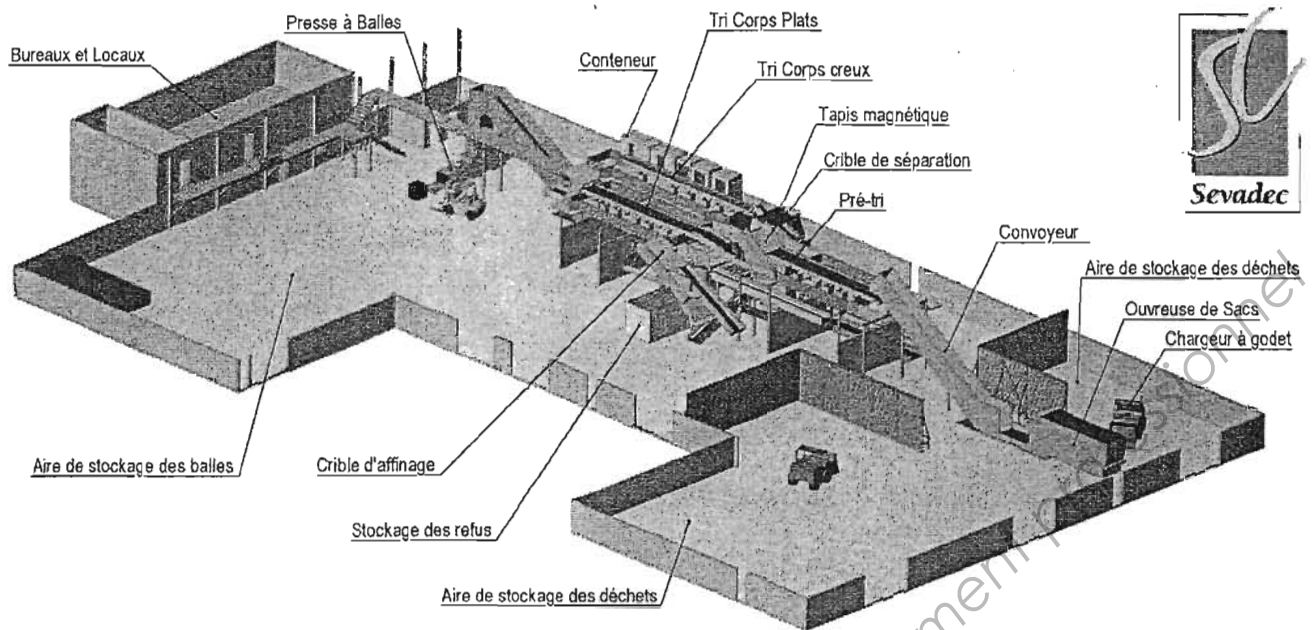
40 % de la production mondiale de papier provient du recyclage !

- **Bouteilles et flacons plastique :**

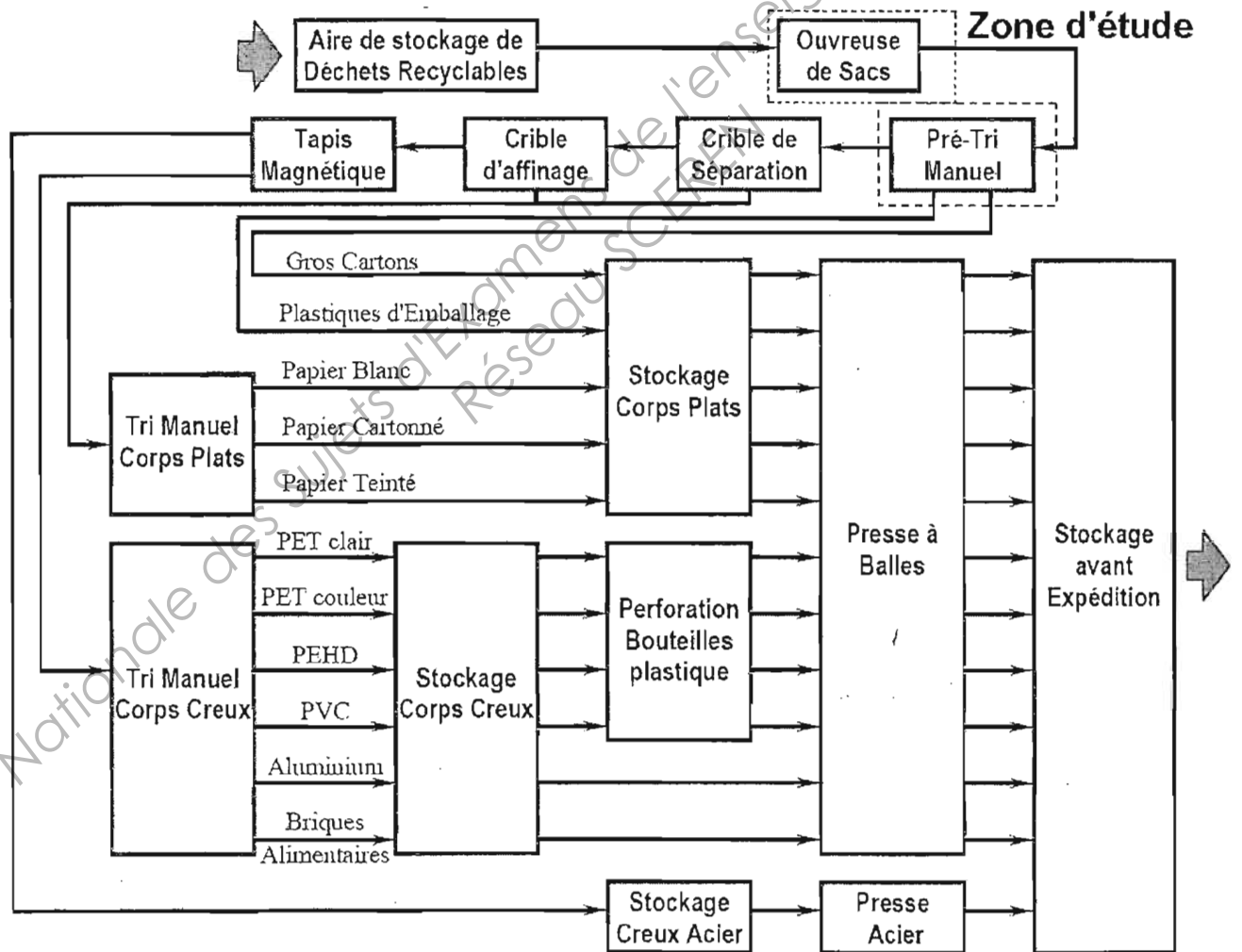
une bouteille d'eau permet de produire 7 cartes à puces !



## Synoptique du Centre de Tri :



## Processus de Tri des Emballages :



**Corps plats :** papiers, journaux, prospectus ...

**Corps creux :** bouteilles, cannettes, briquettes ...

**PET :** Polyéthylène (bouteille plastique transparente incolore)

**PVC :** Polychlorure de vinyle (bouteille plastique transparente colorée)

**PEHD :** Polyéthylène haute densité (bouteille plastique blanche opaque)

**Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique**

**DOSSIER TECHNIQUE**

**CENTRE DE TRI**

**Ce dossier comprend les documents DT1 à DT13**

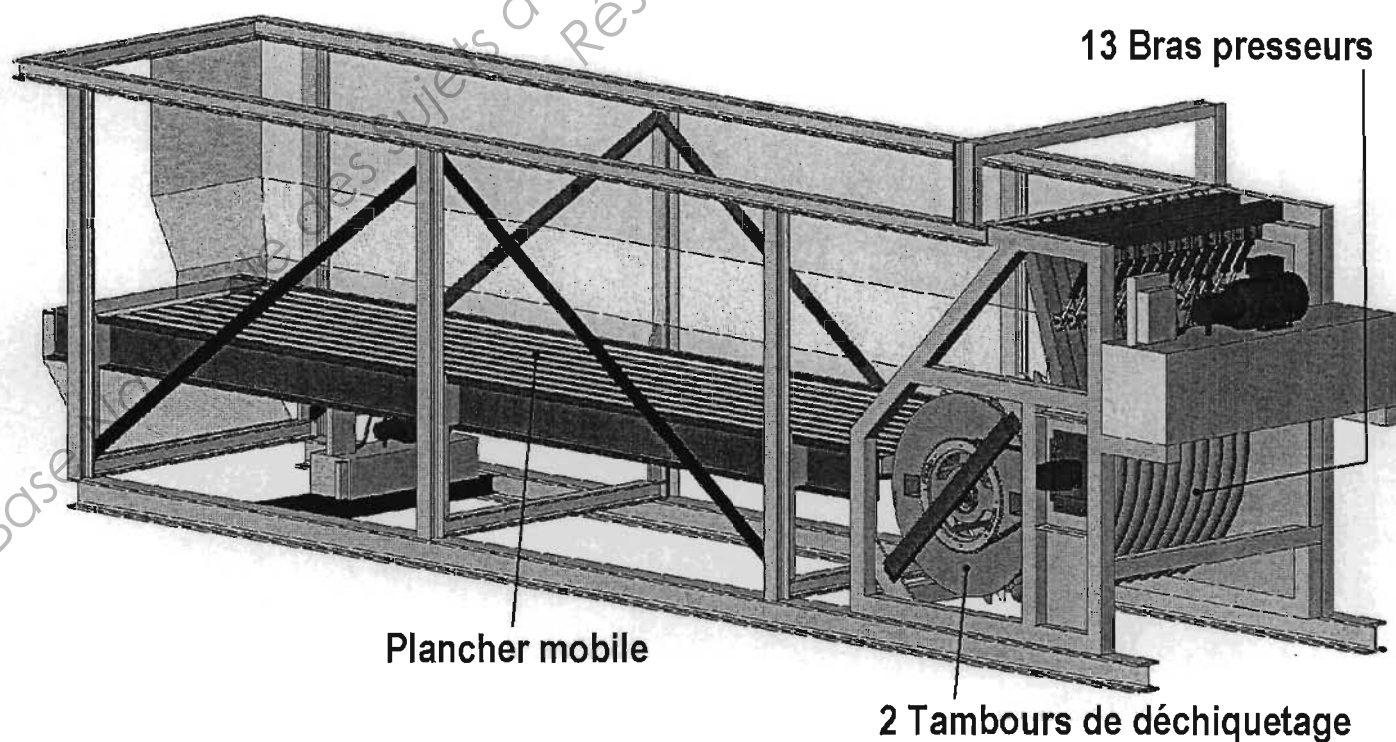
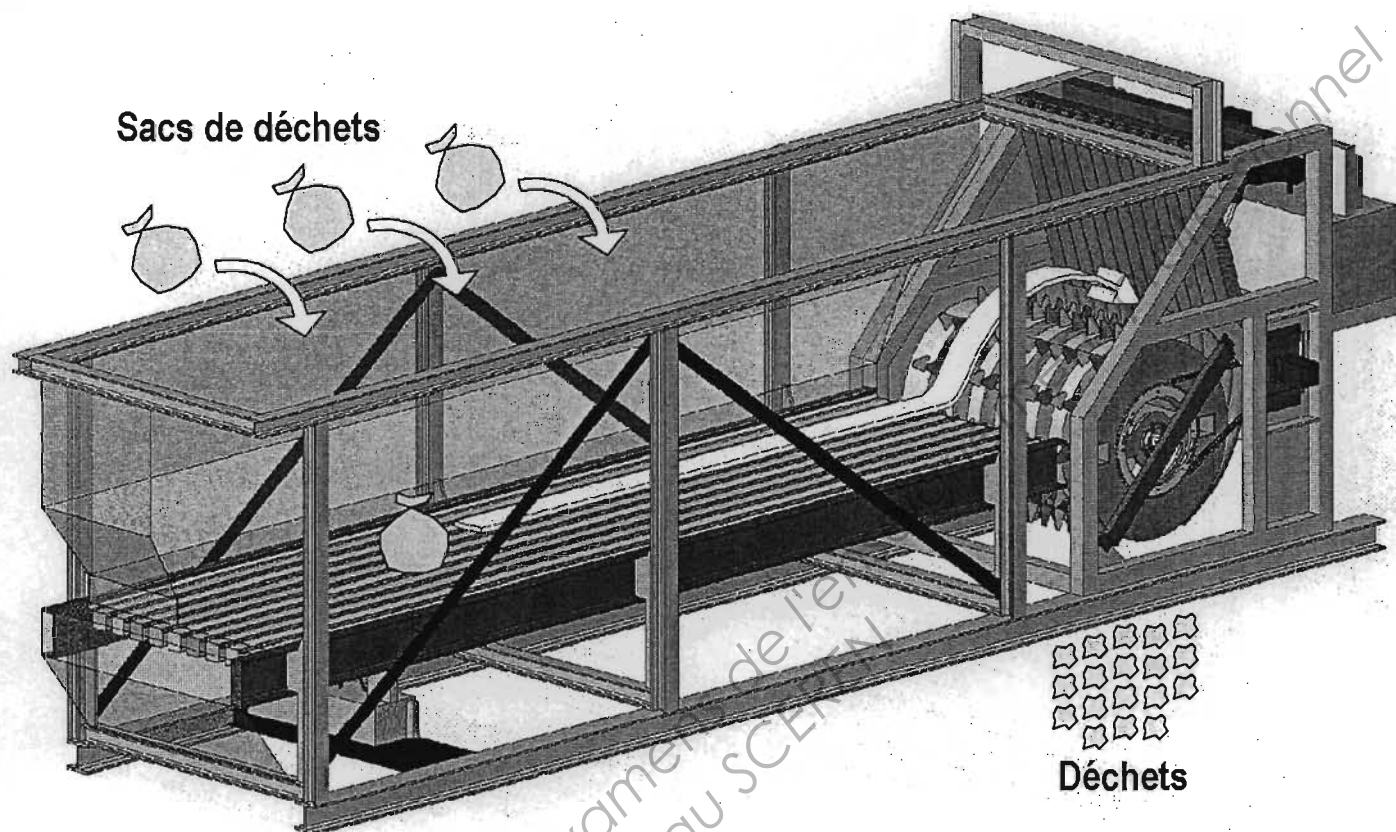
|             |          |   |
|-------------|----------|---|
| <b>DT1</b>  | <b>:</b> | <b>Sommaire (ce document)</b>                         |
| <b>DT2</b>  | <b>:</b> | <b>Vues d'ensemble de l'Ouvreuse de sacs</b>          |
| <b>DT3</b>  | <b>:</b> | <b>Sous-Ensemble Trémie</b>                           |
| <b>DT4</b>  | <b>:</b> | <b>Fonctionnement du plancher mobile</b>              |
| <b>DT5</b>  | <b>:</b> | <b>Sous-Ensemble Ouvreur</b>                          |
| <b>DT6</b>  | <b>:</b> | <b>Branchement du moteur du tapis de pré-tri</b>      |
| <b>DT7</b>  | <b>:</b> | <b>Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones</b> |
| <b>DT8</b>  | <b>:</b> | <b>Références des variateurs</b>                      |
| <b>DT9</b>  | <b>:</b> | <b>Câblage</b>  |
| <b>DT10</b> | <b>:</b> | <b>Démarrateurs-contrôleurs (bases puissance)</b>     |
| <b>DT11</b> | <b>:</b> | <b>Démarrateurs-contrôleurs (unités de contrôle)</b>  |
| <b>DT12</b> | <b>:</b> | <b>Départs puissance machines 1, 15, 21, 22</b>       |
| <b>DT13</b> | <b>:</b> | <b>Disjoncteurs</b>                                   |



## Ouvreuse de Sacs : vues d'ensemble

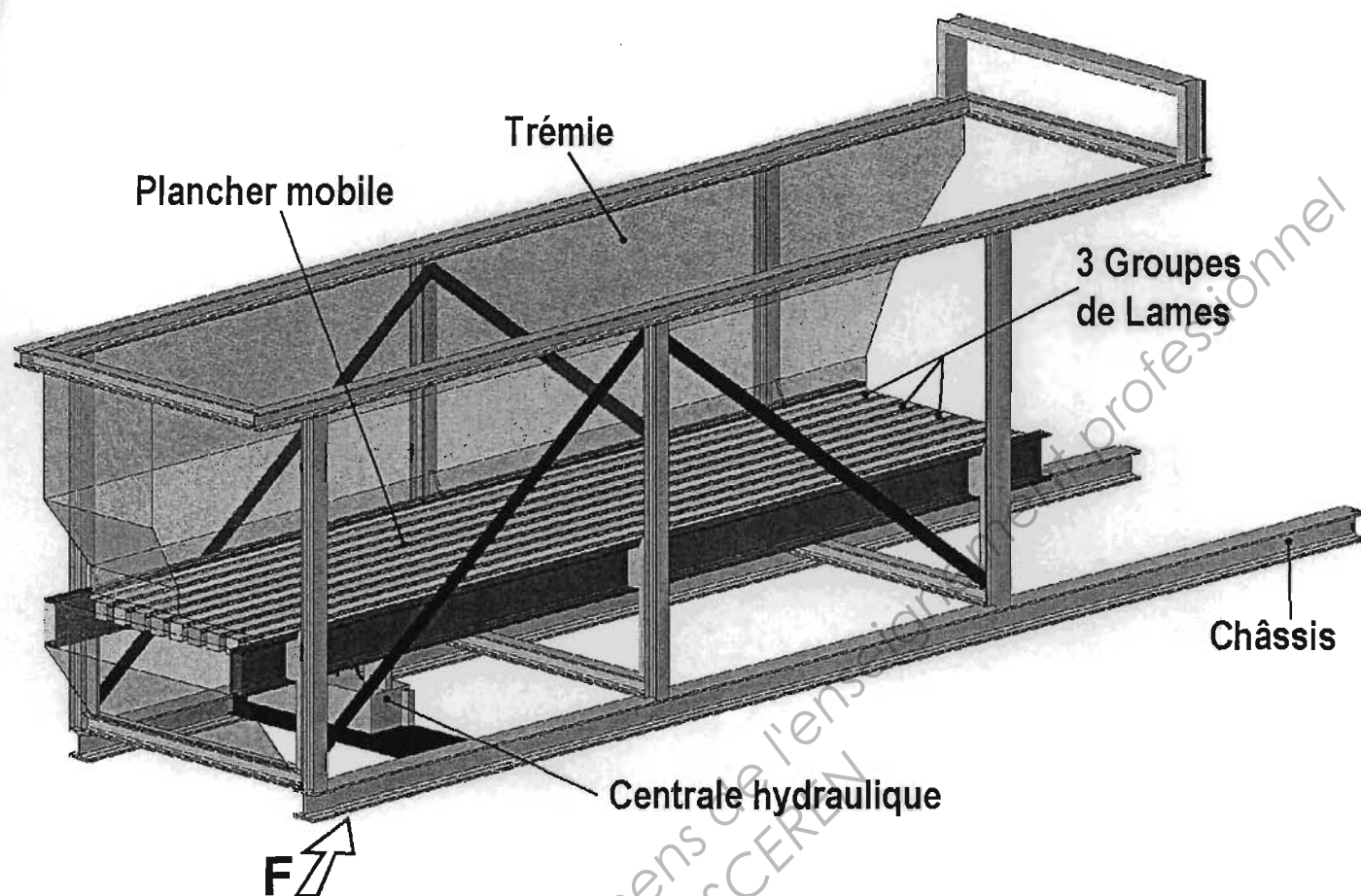
Déversés par un chargeur à godet dans la trémie (ou cuve, la moitié est coupée ci-dessous) dont le plancher est mobile, les sacs de déchets sont dirigés vers l'ouvreur où leur passage entre des bras presseurs et deux tambours dentelés déchire le plastique.

Récupérés par le convoyeur situé sous la machine, les déchets sont évacués pour la suite du traitement.

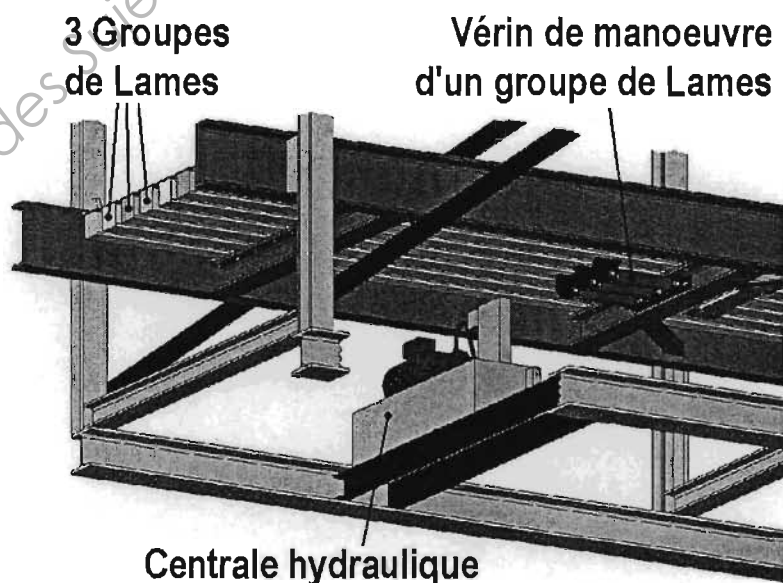


## Sous-ensemble Trémie :

La trémie a pour fonctions de contenir les sacs de déchets et de les faire avancer vers l'ouvreur.



### Vue suivant F :

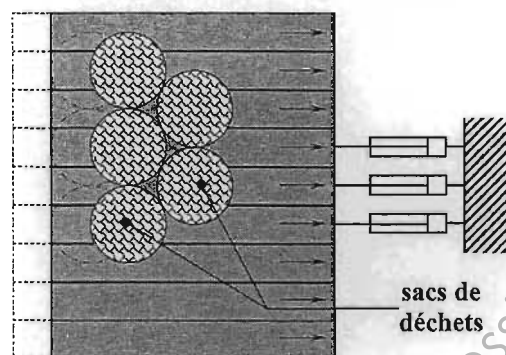


## Fonctionnement du plancher mobile :

Le rôle du plancher mobile est de véhiculer les sacs de déchets vers l'ouvreur situé à l'avant. Le cycle de déplacement des 3 groupes de 3 lames du plancher se décompose en 4 phases :

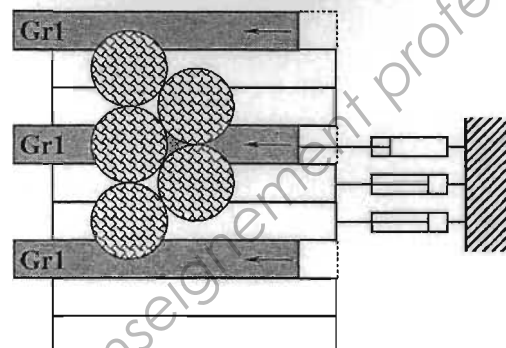
Première phase :

Avance des 3 groupes de lames qui entraînent les sacs de déchets



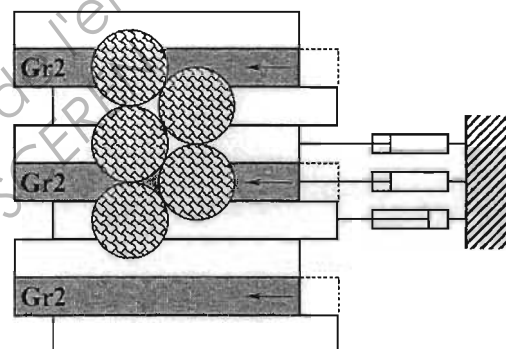
Deuxième phase :

Recul du groupe de lames Gr1 qui glisse sous les sacs de déchets



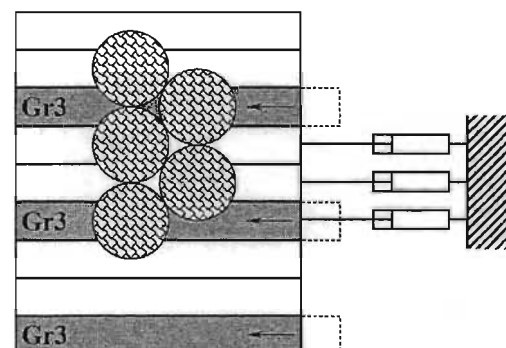
Troisième phase :

Recul du groupe de lames Gr2 qui glisse sous les sacs de déchets



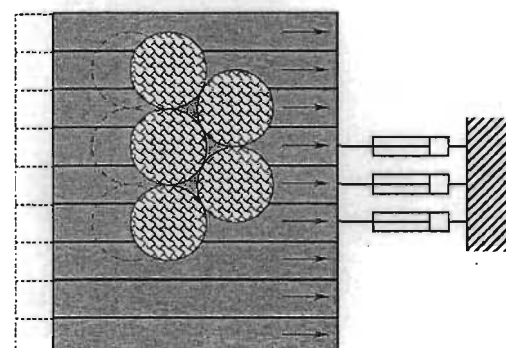
Quatrième phase :

Recul du groupe de lames Gr3 qui glisse sous les sacs de déchets



Première phase :

Avance des 3 groupes de lames qui entraînent les sacs de déchets



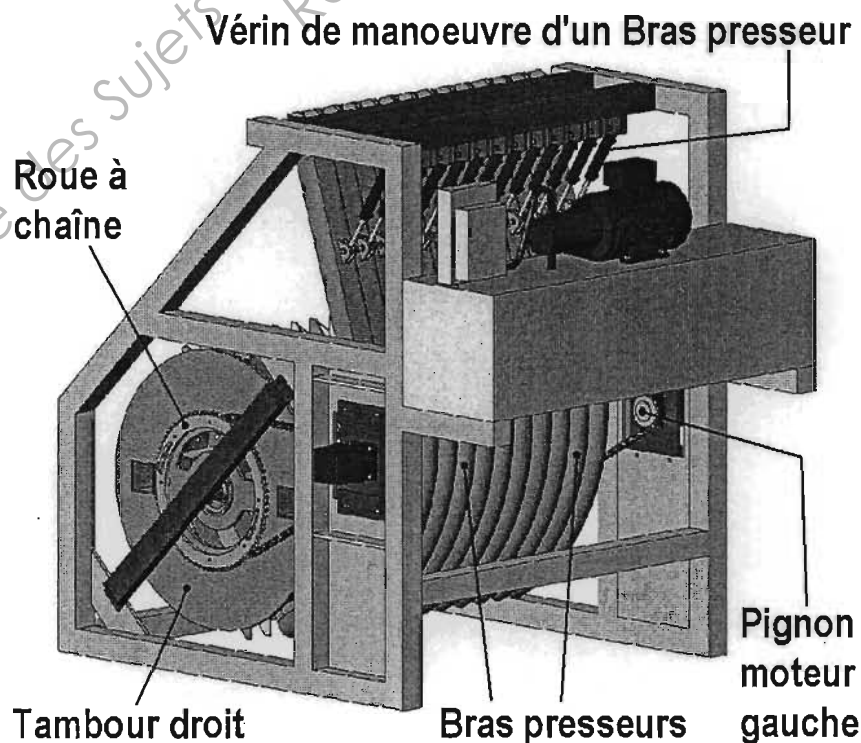
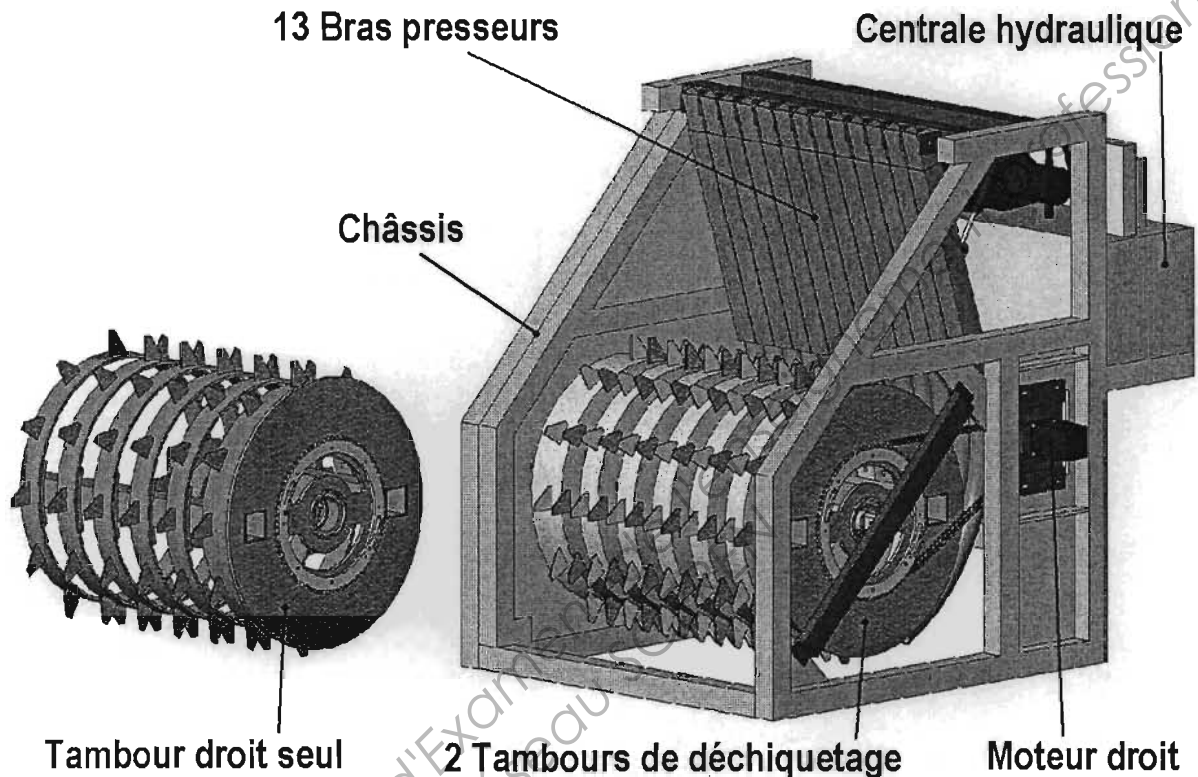
## Sous-ensemble Ouvreur :

Les bras presseurs, articulés sur la traverse supérieure de l'ouvreur et reliés au châssis par des vérins hydrauliques, plaquent les sacs de déchets contre les tambours dentelés.

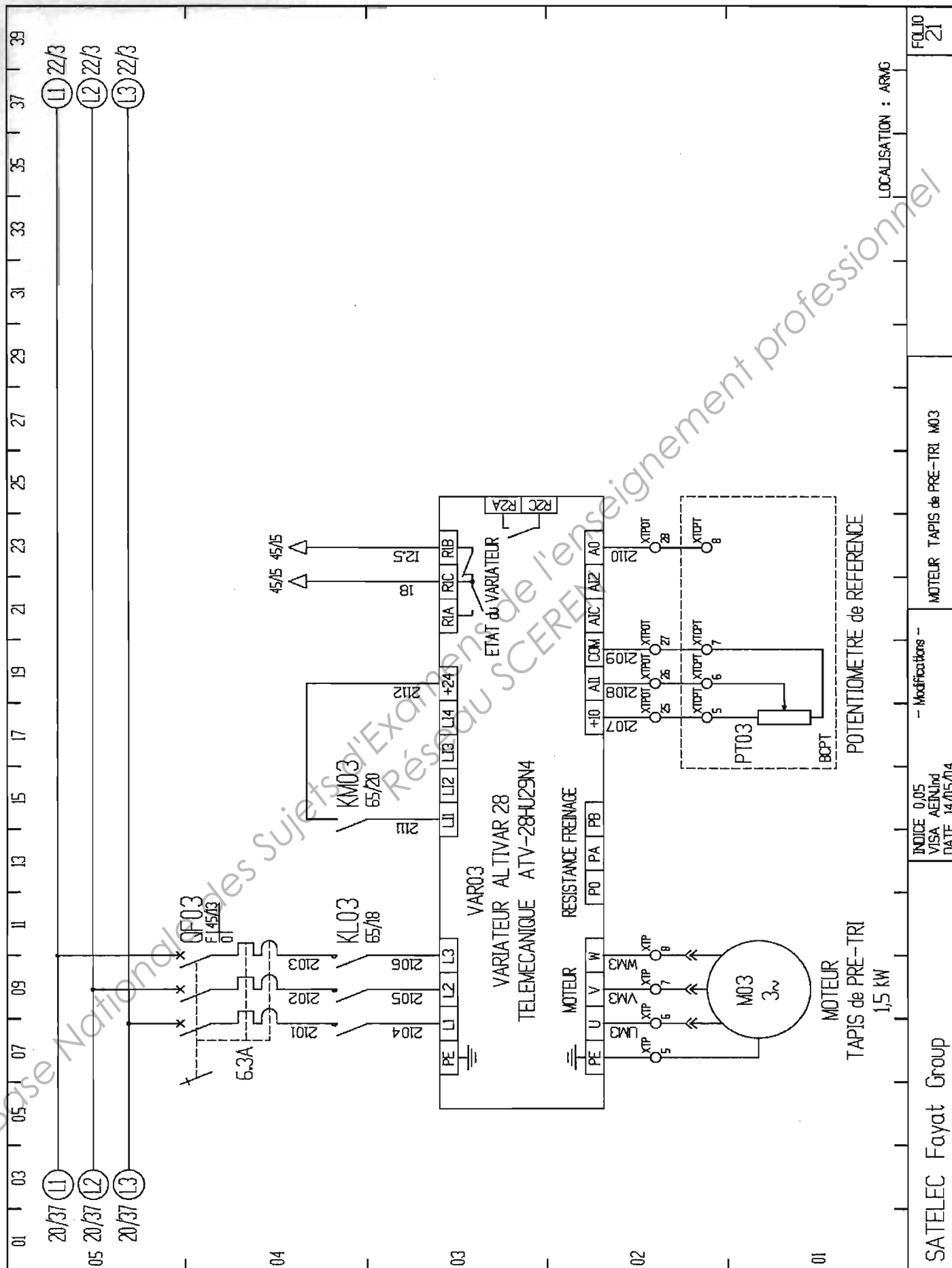
Les sacs doivent passer entre les tambours tournants et les 13 bras presseurs dans un espace de plus en plus étroit au fur et à mesure du trajet.

Entraînés par 2 moteurs hydrauliques et une transmission par pignon et roue à chaîne, les 2 tambours tournent alternativement, mais chacun démarre avant que l'autre se soit arrêté.

Les sacs sont déchiquetés, le plastique et le contenu tombent sur le convoyeur dont le départ se situe sous l'ouvreur.



### Branchement du moteur du tapis de pré-tri :





# Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones :

Altivar 28 pour moteurs asynchrones de 0,37 à 15 kW ou 0,5 à 20 HP



ATV-28HU09M2

| Moteur                            | Réseau                         | lcc ligne           | Altivar 28      | Courant              | Puissance                  | Référence | Masse |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|-----------|-------|
| Puissance indiquée sur plaque (1) | Courant de ligne (2) à U1 à U2 | présupposé maxi (3) | Courant nominal | transitoire maxi (4) | dissipée à charge nominale |           |       |
| kW                                | HP                             | A                   | A               | kA                   | A                          | W         | kg    |

## Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V (5) 50/60 Hz

|      |     |      |      |   |     |      |     |              |       |
|------|-----|------|------|---|-----|------|-----|--------------|-------|
| 0,37 | 0,5 | 7,3  | 6,1  | 1 | 3,3 | 3,6  | 32  | ATV-28HU09M2 | 1,800 |
| 0,75 | 1   | 9,8  | 8,2  | 1 | 4,8 | 6    | 45  | ATV-28HU18M2 | 1,800 |
| 1,5  | 2   | 16   | 13,5 | 1 | 7,8 | 10,9 | 75  | ATV-28HU29M2 | 2,500 |
| 2,2  | 3   | 22,1 | 18,6 | 1 | 11  | 15   | 107 | ATV-28HU41M2 | 3,800 |

## Tension d'alimentation triphasée : 200...230 V (5) 50/60 Hz

|     |     |      |      |    |      |      |     |              |       |
|-----|-----|------|------|----|------|------|-----|--------------|-------|
| 3   | —   | 17,6 | 15,4 | 5  | 13,7 | 18,5 | 116 | ATV-28HU54M2 | 3,800 |
| 4   | 5   | 21,9 | 19,1 | 5  | 17,5 | 24,6 | 160 | ATV-28HU72M2 | 3,800 |
| 5,5 | 7,5 | 38   | 33,2 | 22 | 27,5 | 38   | 250 | ATV-28HU90M2 | 6,100 |
| 7,5 | 10  | 43,5 | 36,6 | 22 | 33   | 49,5 | 343 | ATV-28HD12M2 | 6,100 |

## Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (5) 50/60 Hz

| Moteur                            |     | Réseau                |                       |                            | Altivar 28               |                                  |                              | Puissance                  | Référence    | Masse |
|-----------------------------------|-----|-----------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------|-------|
| Puissance indiquée sur plaque (1) |     | Courant de ligne à U1 | Courant de ligne à U2 | Icc ligne présumé maxi (3) | Courant nominal en 380 V | Courant nominal en 500 V à 460 V | Courant transitoire maxi (4) | dissipée à charge nominale |              |       |
| kW                                | HP  | A                     | A                     | kA                         | A                        | A                                | A                            | W                          |              | kg    |
| 0,75                              | 1   | 3,9                   | 3,5                   | 5                          | 2,3                      | 2,1                              | 3,5                          | 33                         | ATV-28HU18N4 | 2,500 |
| 1,5                               | 2   | 6,5                   | 5,7                   | 5                          | 4,1                      | 3,8                              | 6,2                          | 61                         | ATV-28HU29N4 | 2,500 |
| 2,2                               | 3   | 8,4                   | 7,5                   | 5                          | 5,5                      | 5,1                              | 8,3                          | 81                         | ATV-28HU41N4 | 3,800 |
| 3                                 | —   | 10,3                  | 9,1                   | 5                          | 7,1                      | 6,5                              | 10,6                         | 100                        | ATV-28HU54N4 | 3,800 |
| 4                                 | 5   | 13                    | 11,8                  | 5                          | 9,5                      | 8,7                              | 14,3                         | 131                        | ATV-28HU72N4 | 3,800 |
| 5,5                               | 7,5 | 22,1                  | 20,4                  | 22                         | 14,3                     | 13,2                             | 21,5                         | 215                        | ATV-28HU90N4 | 6,100 |
| 7,5                               | 10  | 25,8                  | 23,7                  | 22                         | 17                       | 15,6                             | 25,5                         | 281                        | ATV-28HD12N4 | 6,100 |
| 11                                | 15  | 39,3                  | 35,9                  | 22                         | 27,7                     | 25,5                             | 41,6                         | 401                        | ATV-28HD16N4 | 9,600 |
| 15                                | 20  | 45                    | 40,8                  | 22                         | 33                       | 30,4                             | 49,5                         | 543                        | ATV-28HD23N4 | 9,600 |

(1) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 15 kHz.

Au-delà de 4 kHz un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur, et le courant nominal du moteur ne devra pas dépasser cette valeur :

- jusqu'à 12 kHz déclassement de 10 %,
- au-delà de 12 kHz déclassement de 20 %.

(2) Valeur typique pour un moteur 4 pôles et une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, sans inductance de ligne additionnelle.

(3) Si lcc ligne supérieur aux valeurs du tableau, ajouter des inductances de ligne, voir page 60611/9.

(4) Pendant 60 secondes.

(5) Tension nominale d'alimentation mini U1, maxi U2.

## Références des variateurs :

### Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz

Moteur triphasé 200...240 V

| Moteur                            | Réseau                    |                        | Altivar 11      |                              |                                      | Référence (4) |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| Puissance indiquée sur plaque (1) | Courant de ligne maxi (2) | Icc ligne présumé maxi | Courant nominal | Courant transitoire maxi (3) | Puissance dissipée à charge nominale |               |
| kW / HP                           | A                         | kA                     | A               | A                            | W                                    |               |

#### Gamme E (5)

|             |      |   |     |      |      |              |
|-------------|------|---|-----|------|------|--------------|
| 0,18 / 0,25 | 2,9  | 1 | 1,1 | 1,6  | 12   | ATV11HU05M2E |
| 0,37 / 0,5  | 5,3  | 1 | 2,1 | 3,1  | 20,5 | ATV11●U09M2E |
| 0,55 / 0,75 | 6,3  | 1 | 3   | 4,5  | 29   | ATV11●U12M2E |
| 0,75 / 1    | 8,6  | 1 | 3,6 | 5,4  | 37   | ATV11●U18M2E |
| 1,5 / 2     | 14,8 | 1 | 6,8 | 10,2 | 72   | ATV11HU29M2E |
| 2,2 / 3     | 20,8 | 1 | 9,6 | 14,4 | 96   | ATV11HU41M2E |

#### Gamme A

|             |      |   |     |      |    |              |
|-------------|------|---|-----|------|----|--------------|
| 0,18 / 0,25 | 3,3  | 1 | 1,4 | 2,1  | 14 | ATV11HU05M2A |
| 0,37 / 0,5  | 6    | 1 | 2,4 | 3,6  | 25 | ATV11●U09M2A |
| 0,75 / 1    | 9,9  | 1 | 4   | 6    | 40 | ATV11●U18M2A |
| 1,5 / 2     | 17,1 | 1 | 7,5 | 11,2 | 78 | ATV11HU29M2A |
| 2,2 / 3     | 24,1 | 1 | 10  | 15   | 97 | ATV11HU41M2A |

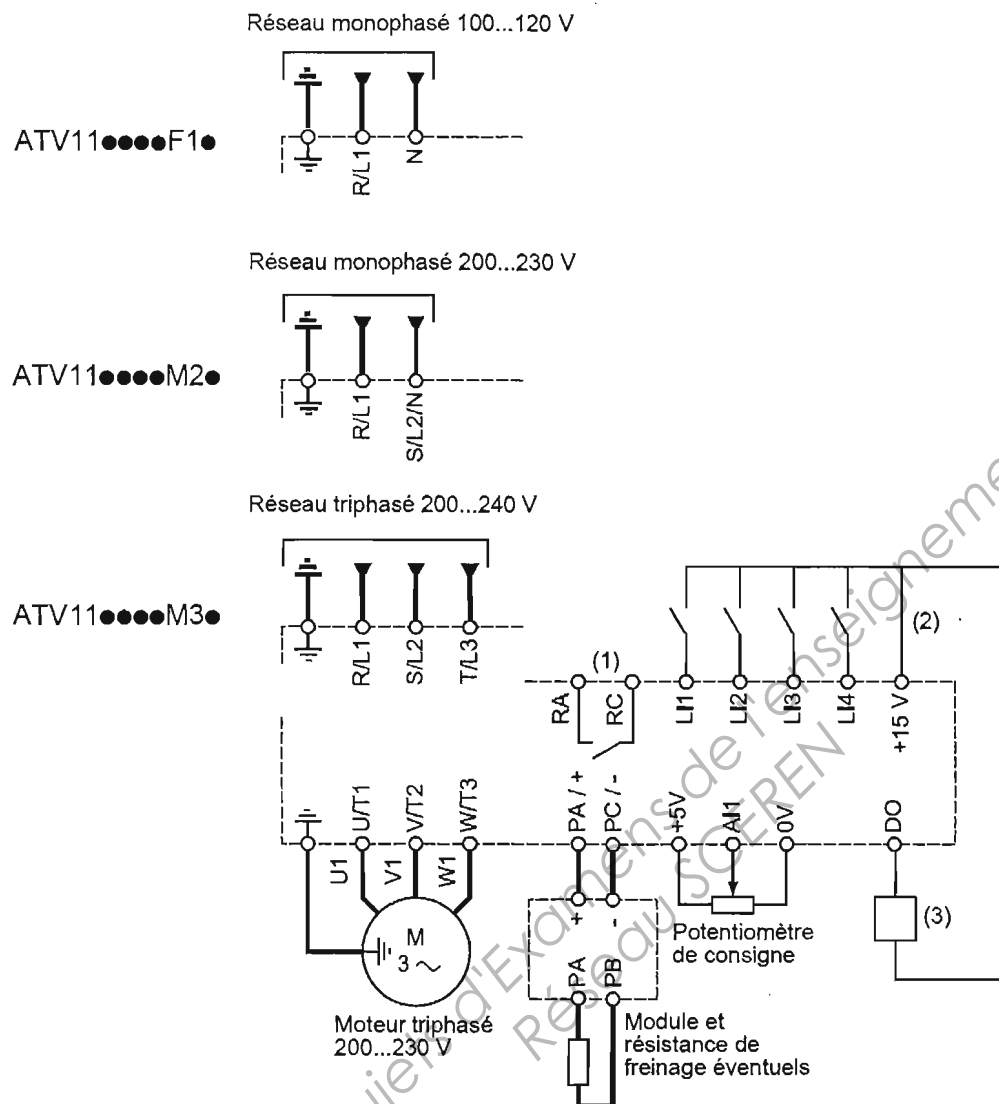
#### Gamme U

|             |      |   |      |      |      |              |
|-------------|------|---|------|------|------|--------------|
| 0,18 / 0,25 | 3,3  | 1 | 1,6  | 2,4  | 14,5 | ATV11HU05M2U |
| 0,37 / 0,5  | 6    | 1 | 2,4  | 3,6  | 23   | ATV11●U09M2U |
| 0,75 / 1    | 9,9  | 1 | 4,6  | 6,3  | 43   | ATV11●U18M2U |
| 1,5 / 2     | 17,1 | 1 | 7,5  | 11,2 | 77   | ATV11HU29M2U |
| 2,2 / 3     | 24,1 | 1 | 10,6 | 15   | 101  | ATV11HU41M2U |

- (1) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz.  
Au delà de 4 kHz, le variateur diminuera de lui-même la fréquence de découpage en cas d'échauffement excessif de celui-ci. L'échauffement est contrôlé par une sonde CTP dans le module de puissance lui-même. Néanmoins, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur dans le cas où le fonctionnement au delà de 4kHz doit être permanent :
- déclassement de 10% pour 8 kHz,
  - déclassement de 20% pour 12 kHz,
  - déclassement de 30% pour 16 kHz
- (2) Valeurs pour les tensions nominales : 230 V pour la gamme E, 200 V pour la gamme A et 208 V pour la gamme U.
- (3) Pendant 60 secondes.
- (4) Les variateurs dont la référence comporte un ● sont disponibles en deux versions :
- sur radiateur, remplacer le ● par un H (ATV11HU09M2E par exemple)
  - sur semelle, remplacer le ● par un P (ATV11PU09M2E par exemple)
- (5) Ces variateurs sont disponibles avec les boutons RUN et STOP et le potentiomètre (comme sur la gamme A). Dans ce cas, la référence est complétée par 327. Ex : ATV11HU05M2E327

## Câblage :

### Schéma de raccordement pour préréglage usine



(1) Contacts du relais de défaut, pour signaler à distance l'état du variateur.

(2) + 15 V interne. En cas d'utilisation d'une source externe (+ 24 V maxi), relier le 0 V de celle-ci à la borne 0V, et ne pas utiliser la borne + 15 V du variateur.

(3) Galvanomètre ou relais bas niveau.

**Nota :** Equiper d'antiparasites tous les circuits selfiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit (relais, contacteurs, électrovannes,...)

#### Choix des constituants associés :

Voir catalogue Altivar 11.

### Utilisation d'une résistance de freinage :

Ajouter impérativement un module de freinage VW3 A11701 entre le variateur et la résistance.

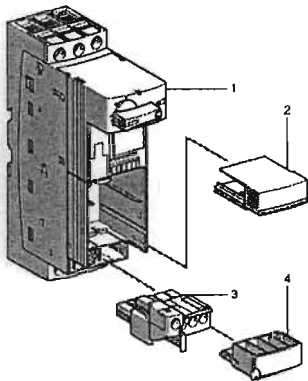


# Démarrateurs-contrôleurs (bases puissance) :

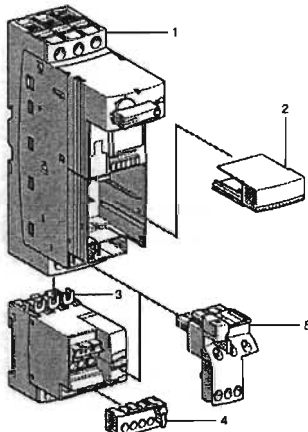
Deux versions relatives au raccordement contrôle sont possibles :

■ **raccordement par vis-étriers**, bornier contrôle débrochable

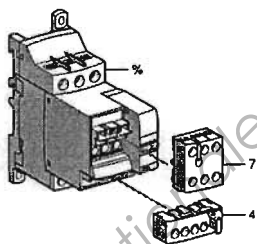
■ **sans connectique**. Cette version permet la préparation du câblage à l'avance, elle est recommandée dans le cas où un module de communication est nécessaire en permettant l'utilisation d'éléments de précâblage contrôle ou pour le montage du bloc inverseur par vos soins.



LUB 2



LU2B 2



LU6M + LU9 M1 + LU9M R1

## Bases puissance pour démarrage direct 1 sens de marche (1)

Ces bases comportent 2 contacts auxiliaires : 1 NO (13-14) et 1 NC (21-22) qui indiquent la position fermée ou ouverte des pôles. Un contact interne à la base de puissance permet de couper l'alimentation de l'unité de contrôle lorsque le bouton rotatif n'est plus sur la position ON. Elles doivent être associées à une unité de contrôle (voir page E71).

| raccordement |                  | repère (2)    | calibre     |           |           | réf.    |
|--------------|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| puissance    | contrôle         |               | ≤ 440 V (A) | 500 V (A) | 690 V (A) |         |
| vis-étriers  | vis-étriers      | 1 + 2 + 3 + 4 | 12          | 12        | 9         | LUB 12  |
|              |                  |               | 32          | 23        | 21        | LUB 32  |
|              | sans connectique | 1 + 2         | 12          | 12        | 9         | LUB 120 |
|              |                  |               | 32          | 23        | 21        | LUB 320 |

## Bornier pour base puissance sans connectique

| raccordement | pour base      | repère (2) | réf.     |
|--------------|----------------|------------|----------|
| vis-étriers  | LUB 120 ou 320 | 3 + 4      | LU9B N11 |

## Bases puissance pour démarrage direct 2 sens de marche montées par nos soins

Ces bases comportent 2 contacts NO à point commun (81-82-84) qui indiquent les états sens 1 et sens 2.

| raccordement |                  | repère (2)    | calibre     |           |           | réf.<br>à compléter (4) |
|--------------|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-------------------------|
| puissance    | contrôle         |               | ≤ 440 V (A) | 500 V (A) | 690 V (A) |                         |
| vis-étriers  | vis-étriers      | 1 + 2 + 3     | 12          | 12        | 9         | LU2B 12..               |
|              |                  | + 4 + 5       | 32          | 23        | 21        | LU2B 32..               |
|              | sans connectique | 1 + 2 + 3 + 5 | 12          | 12        | 9         | LU2B A0..               |
|              |                  |               | 32          | 23        | 21        | LU2B B0..               |

## Bases puissance pour démarrage direct 2 sens de marche à monter par vos soins

Un bloc inverseur est à associer de préférence à une base puissance sans connectique 1 sens de marche pour constituer un démarreur-contrôleur 2 sens de marche. Les contacts intégrés NO (13-14) et NC (21-22) sont utilisés pour le verrouillage électrique entre le bloc inverseur et la base ; ils ne sont donc plus disponibles. Le bloc inverseur comporte 2 contacts NO à point commun (81-82-84) qui indiquent les états sens 1 et sens 2 (les contacts restent en l'état lorsque le démarreur n'est pas alimenté).

| bloc inverseur 32A   | raccordement |                  | repère (2) | réf.      |
|--|--------------|------------------|------------|-----------|
|  | puissance    | contrôle         |            |           |
| pour montage direct sous la base puissance                       | vis-étriers  | sans connectique | 3          | LU2M B0.. |
| pour montage séparé de la base (fixation par vis ou sur profilé) | vis-étriers  | sans connectique | 6          | LU6M B0.. |

## Accessoires

| désignation      | repère | utilisation   | réf.    |
|------------------|--------|---|---------|
| bornier contrôle | 4      | base puissance 2 sens de marche sans connectique LU2B A0.. ou B0..  | LU9 M1  |
|                  |        | bloc inverseur LU2M B0.. pour montage direct sous la base puissance | LU9 M1  |
|                  |        | bloc inverseur LU6M B0.. pour montage séparé de la base puissance   | LU9 M1  |
|                  |        | bloc inverseur LU6M B0.. pour montage séparé de la base puissance   | LU9M R1 |
|                  |        | bloc inverseur LU6M B0.. pour montage séparé de la base puissance   | LU9M R1 |

## Eléments de précâblage contrôle

| désignation              | repère | réf.     |
|--------------------------|--------|----------|
| liaison préfabriquée (5) | 5      | LU9M R1C |

(1) Pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit (Ics), voir tableau ci-dessous. Pour des valeurs supérieures, utiliser les limiteurs.

| vols | 230 | 440 | 500 | 690 (3) |
|------|-----|-----|-----|---------|
| kA   | 50  | 50  | 10  | 4       |

(2) Les différents sous-ensembles sont fournis assemblés, toutefois ils sont aisément séparables comme le montre l'illustration.

(3) En 690 V, utiliser le séparateur de phases LU9 SP0.

(4) La tension de commande à choisir est celle de l'unité de contrôle. Tensions du circuit de commande existantes :

| vols    | 24 | 48... 72 | 110... 240 |
|---------|----|----------|------------|
| ==      | BL | -        | -          |
| ~       | B  | -        | -          |
| == ou ~ | -  | ES (6)   | FU (7)     |

(5) Pour raccordement contrôle entre une base puissance et un bloc inverseur pour montage direct.

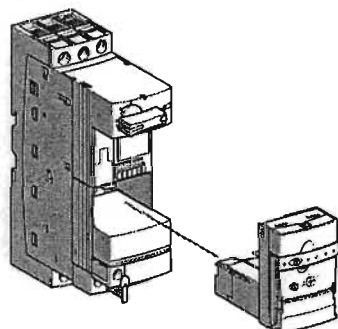
(6) == : 48... 72 V, ~ : 48 V.

(7) == : 110... 220 V, ~ : 110... 240 V.

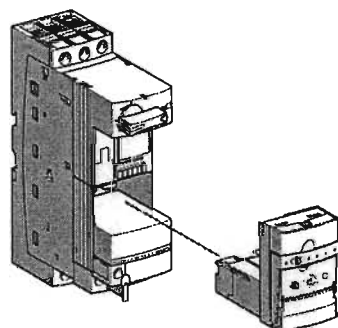
# Démarrateurs-contrôleurs (unités de contrôle) :

## Caractéristiques fonctionnelles

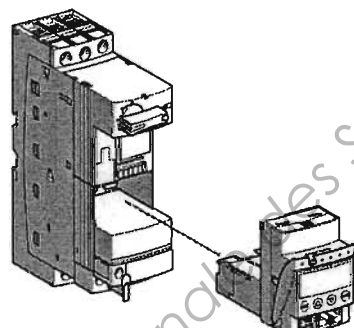
| unités de contrôle  | standard                  | évolutif   | magnétique | multifonction               |
|---|---------------------------|------------|------------|-----------------------------|
| protection contre les surcharges thermiques                       | LUCA                      | LUCB       | LUCD       | LUCM                        |
| protection contre les surintensités                               | 14,2 x courant de réglage |            |            | 3 à 17 x courant de réglage |
| protection contre les courts-circuits                             | 14,2 x courant maxi       |            |            |                             |
| protection contre les absences de phases                          |                           |            |            |                             |
| protection contre les déséquilibres de phases                     |                           |            |            |                             |
| protection contre les défauts d'isolement (matérielle uniquement) |                           |            |            |                             |
| classe de déclenchement   | 10                        | 10         | 20         | 5...30                      |
| type de moteurs   | triphasés                 | monophasés | triphasés  | monophasés et triphasés     |
| fonction test surcharge thermique                                 |                           |            |            |                             |



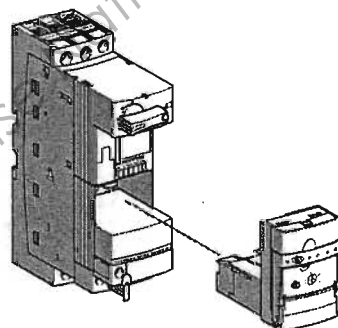
LUB ●2 + LUCA ●●●●



LUB ●2 + LUCB ●●●●



LUB ●2 + LUCM ●●BL



LUB ●2 + LUCL ●●●●

## Unités de contrôle

| puissances maximales normalisées des moteurs monophasés/triphasés 50/60 Hz | plage de réglage (A) | encliquetage sur base puissance calibre (A) | réf. à compléter par le repère de la tension (1) |
|--|----------------------|---|--|
| 400/415 V - 500 V - 690 V (kW)   |                      |   |  |

| contrôle standard |     |      |             |
|-------------------|-----|------|-------------|
| 0,09              | -   | -    | 0,15... 0,6 |
| 0,25              | -   | -    | 0,35... 1,4 |
| 1,5               | 2,2 | 3    | 1,25... 5   |
| 5,5               | 5,5 | 9    | 3... 12     |
| 7,5               | 9   | 15   | 4,5... 18   |
| 15                | 15  | 18,5 | 8... 32     |

### contrôle évolutif

une action sur le bouton Test en face avant simule un déclenchement sur surcharge thermique

| classe 10 pour moteurs triphasés |     |      |             |
|----------------------------------|-----|------|-------------|
| 0,09                             | -   | -    | 0,15... 0,6 |
| 0,25                             | -   | -    | 0,35... 1,4 |
| 1,5                              | 2,2 | 3    | 1,25... 5   |
| 5,5                              | 5,5 | 9    | 3... 12     |
| 7,5                              | 9   | 15   | 4,5... 18   |
| 15                               | 15  | 18,5 | 8... 32     |

| classe 10 pour moteurs monophasés |     |      |             |
|-----------------------------------|-----|------|-------------|
| 0,09                              | -   | -    | 0,15... 0,6 |
| 0,25                              | -   | -    | 0,35... 1,4 |
| 1,5                               | 2,2 | 3    | 1,25... 5   |
| 5,5                               | 5,5 | 9    | 3... 12     |
| 7,5                               | 9   | 15   | 4,5... 18   |
| 15                                | 15  | 18,5 | 8... 32     |

| classe 20 pour moteurs triphasés |     |      |             |
|----------------------------------|-----|------|-------------|
| 0,09                             | -   | -    | 0,15... 0,6 |
| 0,25                             | -   | -    | 0,35... 1,4 |
| 1,5                              | 2,2 | 3    | 1,25... 5   |
| 5,5                              | 5,5 | 9    | 3... 12     |
| 7,5                              | 9   | 15   | 4,5... 18   |
| 15                               | 15  | 18,5 | 8... 32     |

### contrôle multifonction

■ le paramétrage, la lecture des paramètres, la consultation des historiques se font :

- soit en face avant à l'aide de l'écran/clavier intégré
- soit par l'intermédiaire d'un terminal de dialogue
- soit par un PC ou un PDA équipé de l'atelier logiciel PowerSuite
- soit à distance par bus de communication Modbus

■ le paramétrage du produit à partir du clavier, avant utilisation, nécessite une alimentation auxiliaire 24 V

|      |     |      |             |          |               |
|------|-----|------|-------------|----------|---------------|
| 0,09 | -   | -    | 0,15... 0,6 | 12 et 32 | LUCM X6BL (6) |
| 0,25 | -   | -    | 0,35... 1,4 | 12 et 32 | LUCM 1XBL (6) |
| 1,5  | 2,2 | 3    | 1,25... 5   | 12 et 32 | LUCM 05BL (6) |
| 5,5  | 5,5 | 9    | 3... 12     | 12 et 32 | LUCM 12BL (6) |
| 7,5  | 9   | 15   | 4,5... 18   | 32       | LUCM 18BL (6) |
| 15   | 15  | 18,5 | 8... 32     | 32       | LUCM 32BL (6) |

| contrôle magnétique (7) |             |           |
|-------------------------|-------------|-----------|
| -                       | 0,15... 0,6 | LUCL 6X.. |
| -                       | 0,35... 1,4 | LUCL 1X.. |
| -                       | 1,25... 5   | LUCL 05.. |
| -                       | 3... 12     | LUCL 12.. |
| -                       | 4,5... 18   | LUCL 18.. |
| -                       | 8... 32     | LUCL 32.. |

(1) Tensions du circuit de commande existantes :

|       |            |          |            |
|-------|------------|----------|------------|
| voits | 24         | 48... 72 | 110... 240 |
| ---   | BL (2) (3) | -        | -          |
| ~     | B          | -        | -          |
| ---   | -          | ES (4)   | FU (5)     |

(2) Repère de la tension à utiliser pour démarreur-contrôleur avec module de communication.

(3) Tension continue avec un taux d'ondulation maximum de  $\pm 10\%$ .

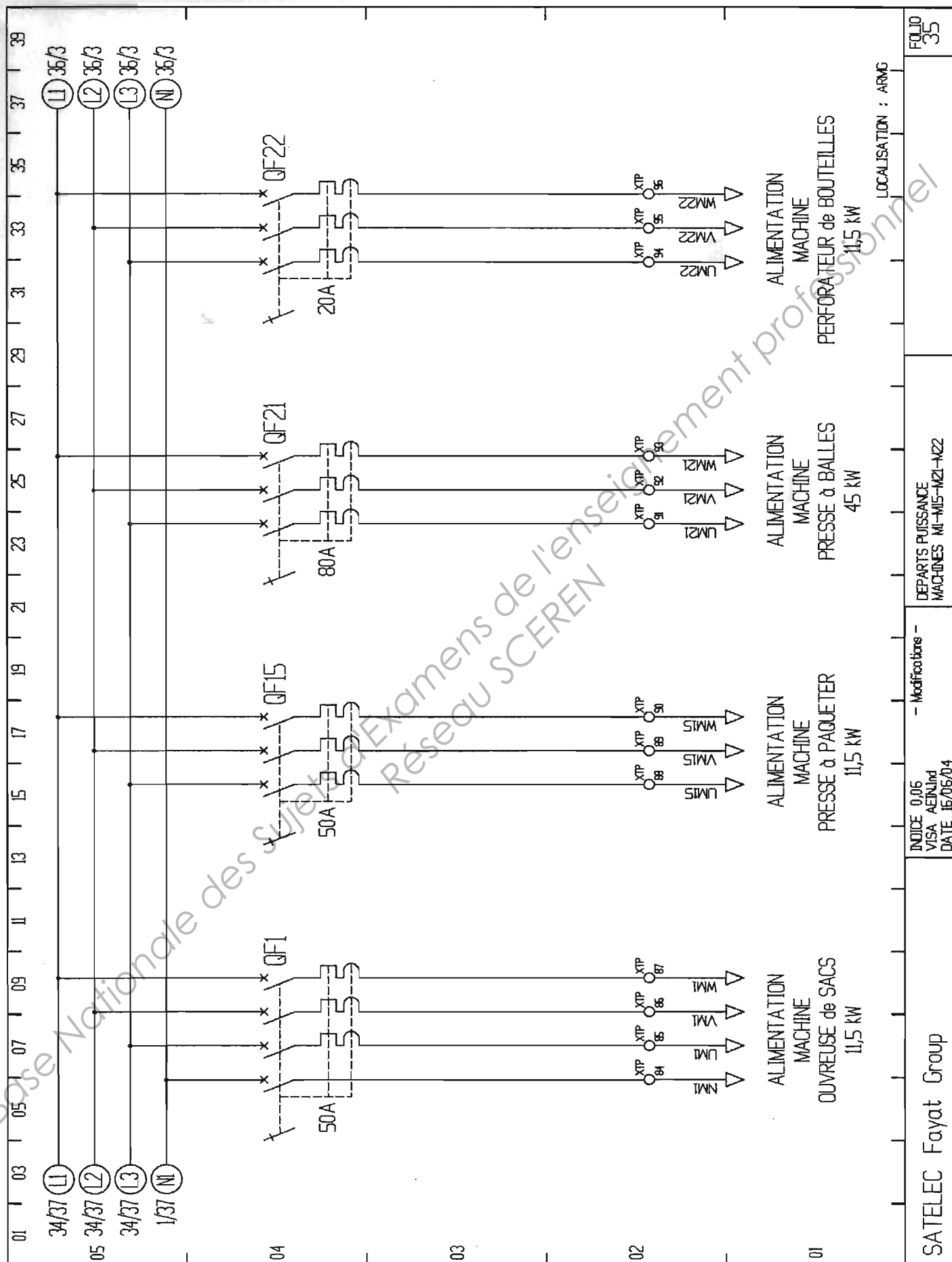
(4) --- : 48... 72 V, ~ : 48... 72 V.

(5) --- : 110... 220 V, ~ : 110... 240 V.

(6) Tension d'entrée 24 V avec un taux d'ondulation maximum de  $\pm 10\%$ .

(7) Association avec démarreurs et variateurs de vitesse, voir pages E211, E221, E224, E230 et E236.

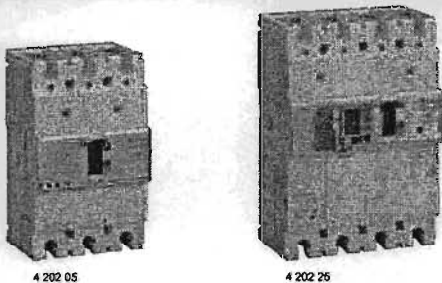
# Départs puissance machines 1, 15, 21, 22 :



# Disjoncteurs :



## DPX<sup>3</sup> 250 magnéto-thermiques disjoncteurs de puissance de 100 à 250 A

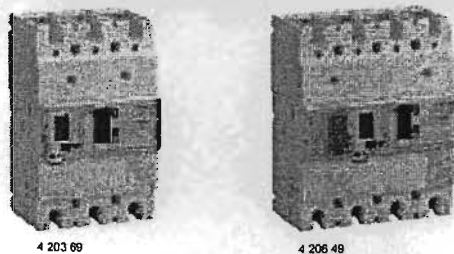


Se montent sur rail en U ou sur platine dans les armoires et coffrets XL<sup>3</sup>  
Assurent la coupure, la commande, le sectionnement et la protection  
des lignes électriques basse tension  
Livrés avec cloisons de séparation, bornes à vis, raccordement  
120 mm<sup>2</sup> maxi en câble souple et jusqu'à 150 mm<sup>2</sup> avec accessoire  
Reçoivent les accessoires et auxiliaires communs DPX<sup>3</sup>  
Conformes à la norme NF IEC 60947-2

| Emb. | Réf.     | Disjoncteurs magnéto-thermiques                                      |
|------|----------|--|
|      |          | Thermique réglable de 0,8 à 1 In<br>Magnétique réglable de 5 à 10 In |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 25 kA (400 V~)</b>                         |
|      |          | In (A)   |
| 1    | 4 202 05 | 100  |
| 1    | 4 202 07 | 160  |
| 1    | 4 202 08 | 200  |
| 1    | 4 202 09 | 250  |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~)</b>                         |
| 1    | 4 202 35 | 100  |
| 1    | 4 202 37 | 160  |
| 1    | 4 202 38 | 200  |
| 1    | 4 202 39 | 250  |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 50 kA (400 V~)</b>                         |
| 1    | 4 202 65 | 100  |
| 1    | 4 202 67 | 160  |
| 1    | 4 202 68 | 200  |
| 1    | 4 202 69 | 250  |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 70 kA (400 V~)</b>                         |
| 1    | 4 206 05 | 100  |
| 1    | 4 206 07 | 160  |
| 1    | 4 206 08 | 200  |
| 1    | 4 206 09 | 250  |

| Emb. | Réf.     | Disjoncteurs magnéto-thermiques différentiels   |
|------|----------|---|
|      |          | Thermique réglable de 0,8 à 1 In<br>Magnétique réglable de 5 à 10 In<br>Différentiel électronique intégré avec affichage LCD<br>Sensibilité réglable : 0,03 - 0,3 - 1 - 3 A<br>Déclenchement réglable : 0 - 0,3 - 1 - 3 s<br>(0 s uniquement avec sensibilité 0,03 A) |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 25 kA (400 V~)</b>  |
|      |          | In (A)  |
| 1    | 4 202 25 | 100   |
| 1    | 4 202 27 | 160   |
| 1    | 4 202 28 | 200   |
| 1    | 4 202 29 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 202 55 | 100   |
| 1    | 4 202 57 | 160   |
| 1    | 4 202 58 | 200   |
| 1    | 4 202 59 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 50 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 202 85 | 100   |
| 1    | 4 202 87 | 160   |
| 1    | 4 202 88 | 200   |
| 1    | 4 202 89 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 70 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 206 25 | 100   |
| 1    | 4 206 27 | 160   |
| 1    | 4 206 28 | 200   |
| 1    | 4 206 29 | 250   |

## DPX<sup>3</sup> 250 électroniques disjoncteurs de puissance de 40 à 250 A



Se montent sur rail en U ou sur platine dans les armoires et coffrets XL<sup>3</sup>  
Assurent la coupure, la commande, le sectionnement et la protection  
des lignes électriques basse tension  
Livrés avec cloisons de séparation, bornes à vis pour cosses ou barres  
Reçoivent les accessoires et auxiliaires communs DPX<sup>3</sup>  
Conformes à la norme NF IEC 60947-2

| Emb. | Réf.     | Disjoncteurs électroniques  |
|------|----------|---|
|      |          | Protection contre les surcharges :<br>I <sub>r</sub> réglable de 0,4 à 1 In<br>T <sub>r</sub> réglable de 3 à 15 s<br>Protection contre les courts-circuits :<br>I <sub>sd</sub> réglable de 1,5 à 10 I <sub>r</sub><br>T <sub>sd</sub> réglable de 0 à 0,5 s |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 25 kA (400 V~)</b>  |
|      |          | In (A)  |
| 1    | 4 203 02 | 40  |
| 1    | 4 203 05 | 100   |
| 1    | 4 203 07 | 160   |
| 1    | 4 203 09 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 203 32 | 40  |
| 1    | 4 203 35 | 100   |
| 1    | 4 203 37 | 160   |
| 1    | 4 203 39 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 50 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 203 62 | 40  |
| 1    | 4 203 65 | 100   |
| 1    | 4 203 67 | 160   |
| 1    | 4 203 69 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 70 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 206 35 | 40  |
| 1    | 4 206 37 | 100   |
| 1    | 4 206 38 | 160   |
| 1    | 4 206 39 | 250   |

| Emb. | Réf.     | Disjoncteurs électroniques avec unité de mesure   |
|------|----------|---|
|      |          | Protection contre les surcharges :<br>I <sub>r</sub> réglable de 0,4 à 1 In<br>T <sub>r</sub> réglable de 3 à 15 s<br>Protection contre les courts-circuits :<br>I <sub>sd</sub> réglable de 1,5 à 10 I <sub>r</sub><br>T <sub>sd</sub> réglable de 0 à 0,5 s<br>Unité de mesure intégrée avec affichage LCD : courants, tensions, fréquence, puissance, énergie et harmoniques |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 25 kA (400 V~)</b>  |
|      |          | In (A)  |
| 1    | 4 204 02 | 40  |
| 1    | 4 204 05 | 100   |
| 1    | 4 204 07 | 160   |
| 1    | 4 204 09 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 36 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 204 32 | 40  |
| 1    | 4 204 35 | 100   |
| 1    | 4 204 37 | 160   |
| 1    | 4 204 39 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 50 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 204 62 | 40  |
| 1    | 4 204 65 | 100   |
| 1    | 4 204 67 | 160   |
| 1    | 4 204 69 | 250   |
|      |          | <b>Pouvoir de coupure Icu 70 kA (400 V~)</b>  |
| 1    | 4 206 65 | 40  |
| 1    | 4 206 67 | 100   |
| 1    | 4 206 68 | 160   |
| 1    | 4 206 69 | 250   |

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

|  |  |
|--|--|
| Académie :   | Session :  |
| Examen :   | Série :  |
| Spécialité/option :                                  | Repère de l'épreuve :  |
| Epreuve/sous épreuve :                               |  |
| NOM :  |  |
| (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) |  |
| Prénoms :  | N° du candidat   |
| Né(e) le :   | (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel) |

Appréciation du correcteur

Note :

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

## Sous - Épreuve U42

Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique

## DOSSIER RÉPONSE

# CENTRE DE TRI

**Ce dossier comprend les documents DR1 à DR11**

Temps conseillé :

|                  |      |         |
|------------------|------|---------|
| Lecture du sujet | : 10 | minutes |
| partie A1        | : 25 | minutes |
| partie A21       | : 45 | minutes |
| partie A22       | : 20 | minutes |
| partie A3        | : 15 | minutes |
| partie B1        | : 35 | minutes |
| partie B2        | : 10 | minutes |
| partie B3        | : 20 | minutes |

13ATVPM



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Sommaire.....</b>  | <b>DR1</b>  |
| <b>Problématique.....</b>   | <b>DR2</b>  |
| <b>A : Performances de l'Ouvreuse de Sacs.....</b>                    | <b>DR3</b>  |
| <b>A1 : Vérification du tonnage horaire dans la trémie.....</b>       | <b>DR3</b>  |
| A1-1 : Distance parcourue et durée de l'avance des lames.....         | DR4         |
| A1-2 : Vitesse moyenne d'avance des sacs dans la trémie.....          | DR4         |
| A1-3 : Débit volumique moyen des sacs dans la trémie.....             | DR4         |
| A1-4 : Débit massique moyen des sacs dans la trémie.....              | DR4         |
| <b>A2 : Pression d'alimentation des vérins de lames.....</b>          | <b>DR5</b>  |
| <b>A21 : Efforts sur les lames au début du recul.....</b>             | <b>DR6</b>  |
| A21-1 : Poids du groupe de lames.....                                 | DR6         |
| A21-2 : Masse et poids supporté.....                                  | DR6         |
| A21-3 : Effort d'appui des sacs.....                                  | DR6         |
| A21-4 : Effort de frottement des sacs.....                            | DR6         |
| A21-5 : Effort de soutien du bâti.....                                | DR6         |
| A21-6 : Effort de frottement du bâti.....                             | DR6         |
| A21-7 : Effort du vérin (PFD translation).....                        | DR6         |
| <b>A22 : Efforts sur les lames chargées au début de l'avance.....</b> | <b>DR7</b>  |
| A22-1 : Représentation des efforts.....                               | DR7         |
| A22-2 : Effort du vérin (PFD translation).....                        | DR7         |
| A22-3 : Sens de montage des vérins.....                               | DR7         |
| A22-4 : Pression d'alimentation du vérin.....                         | DR7         |
| <b>A3 : Tenue des chaînes des tambours de déchiquetage.....</b>       | <b>DR8</b>  |
| A3-1 : Accélération angulaire du tambour.....                         | DR8         |
| A3-2 : Couple d'entraînement du tambour (PFD rotation).....           | DR8         |
| A3-3 : Traction dans la chaîne au moment du démarrage.....            | DR8         |
| A3-4 : Sécurité par rapport à la rupture.....                         | DR8         |
| <b>B : Performances électriques.....</b>                              | <b>DR9</b>  |
| <b>B1 : Adaptation de la vitesse au nouveau débit.....</b>            | <b>DR9</b>  |
| B1-1 : Gestion de vitesse du tapis.....                               | DR9         |
| B1-2 : Grandeur physique d'action du variateur.....                   | DR9         |
| B1-3 : Composant à manipuler pour augmentation de vitesse.....        | DR9         |
| B1-4 : Référence du nouveau variateur.....                            | DR9         |
| B1-5 : Modifications du branchement électrique.....                   | DR9         |
| B1-6 : Couplage du moteur.....  | DR10        |
| B1-7 : Plaque à bornes.....   | DR10        |
| <b>B2 : Renouvellement de l'appareillage.....</b>                     | <b>DR10</b> |
| B2-1 : Base de puissance.....   | DR10        |
| B2-2 : Unité de contrôle.....   | DR10        |
| <b>B3 : Alimentation du départ général BT 230V/400V.....</b>          | <b>DR11</b> |
| B3-1 : Puissance totale et puissance nécessaire.....                  | DR11        |
| B3-2 : Courant en tête de ligne.....                                  | DR11        |
| B3-3 : Appareil de protection générale.....                           | DR11        |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Problématique :**

Le centre de tri doit faire face à deux nouvelles contraintes : d'une part l'accroissement de la population et d'autre part la mise en place de tri sélectif dans des zones précédemment non concernées.

Il en résulte une augmentation du volume des déchets à recycler, et les responsables du centre envisagent alors de faire passer la capacité de tri à 7 tonnes par heure.

L'étude a donc pour objectif de déterminer si les machines actuellement en place vont pouvoir supporter ce changement, elle se divise en 2 parties indépendantes.

**Partie A : Vérification des performances de l'Ouvreuse de Sacs.**

**Partie B : Vérification et adaptation des performances électriques.**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie A : Vérification des performances de l'Ouvreuse de sacs

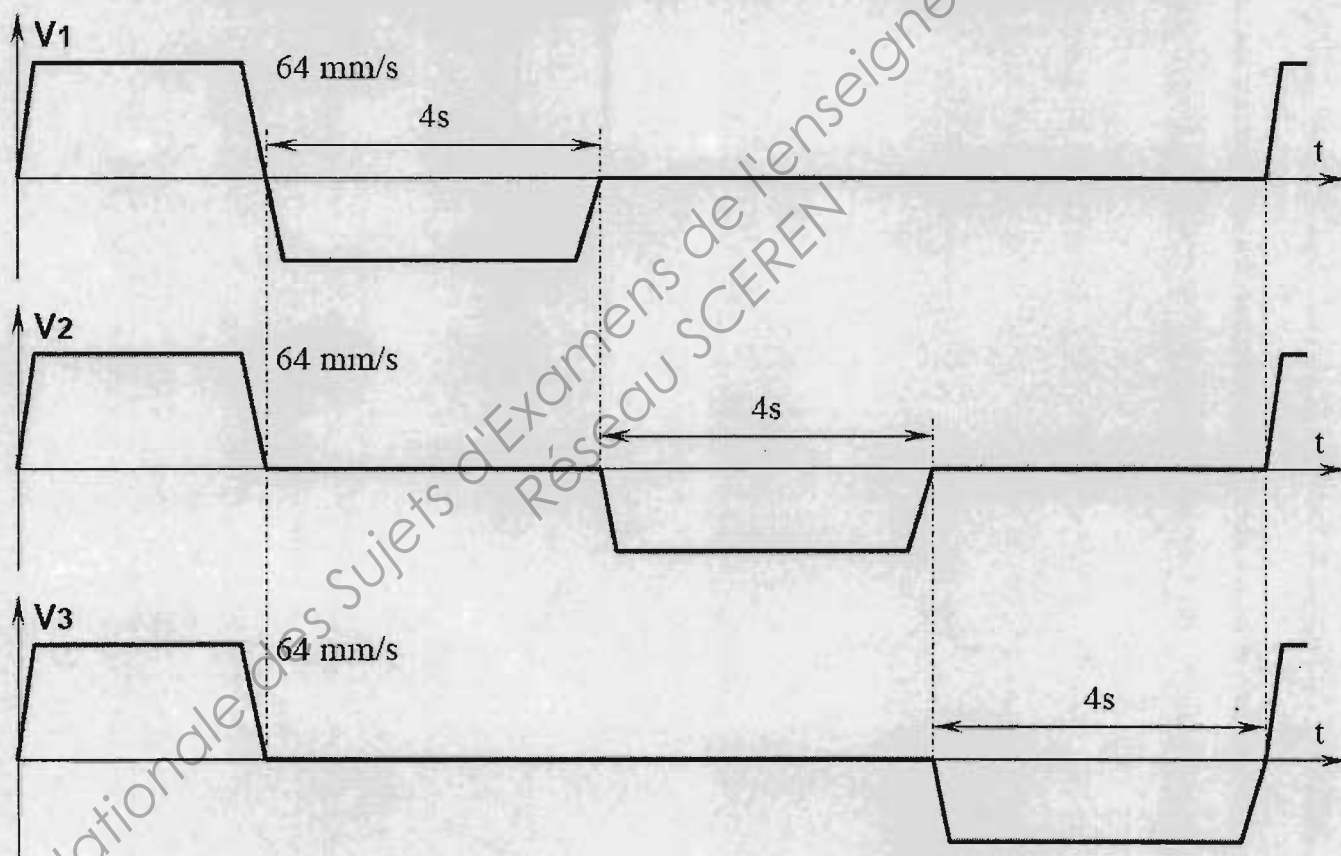
### A1 : Vérification du tonnage horaire dans la trémie :

On se propose dans cette partie de vérifier que la trémie peut véhiculer le nouveau tonnage.

→ Consulter les Documents Techniques DT2, DT3 et DT4.

#### Données :

- Les nouveaux cycles prévus pour le déplacement des lames sont représentés ci-dessous : avance simultanée des 3 groupes, puis recul du premier, du second, du troisième :



- Pendant le cycle, l'avance simultanée des 3 groupes de lames se déroule en 3 phases : démarrage à accélération constante pour atteindre 64 mm/s en 0,05 s, maintien de cette vitesse sur une distance de 172 mm, freinage à décélération constante et arrêt en 0,2 s.

- Le chargement de sacs dans la trémie est assimilé à un parallélépipède de  $1,3 \times 1,3 \times 6$  m, voir ci-contre ;

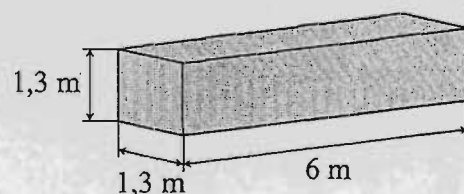
- La masse volumique des sacs est  $\rho_s = 100 \text{ kg/m}^3$  ;

- Rappel de l'expression du débit volumique :

$$Q_v = S \cdot V$$

S : Section

V : Vitesse





## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question A1-1 :** Déterminer la durée de l'avance simultanée des 3 groupes de lames ainsi que la distance parcourue :

1<sup>ère</sup> phase : translation rectiligne uniformément accélérée

2<sup>ème</sup> phase : translation rectiligne uniforme

3<sup>ème</sup> phase : translation rectiligne uniformément décélérée

Durée de l'avance :

Distance parcourue :

**Question A1-2 :** Quels que soient les résultats précédents, on prendra 15 s comme durée du cycle (avance + les 3 reculs) et 180 mm comme distance parcourue. Déterminer en m/h la vitesse moyenne  $V_m$  d'avance des sacs dans la trémie :

**Question A1-3 :** Déterminer  $Q_v$  le débit volumique moyen des sacs dans la trémie :

**Question A1-4 :** En déduire  $Q_m$  le débit massique moyen des sacs dans la trémie et conclure :

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

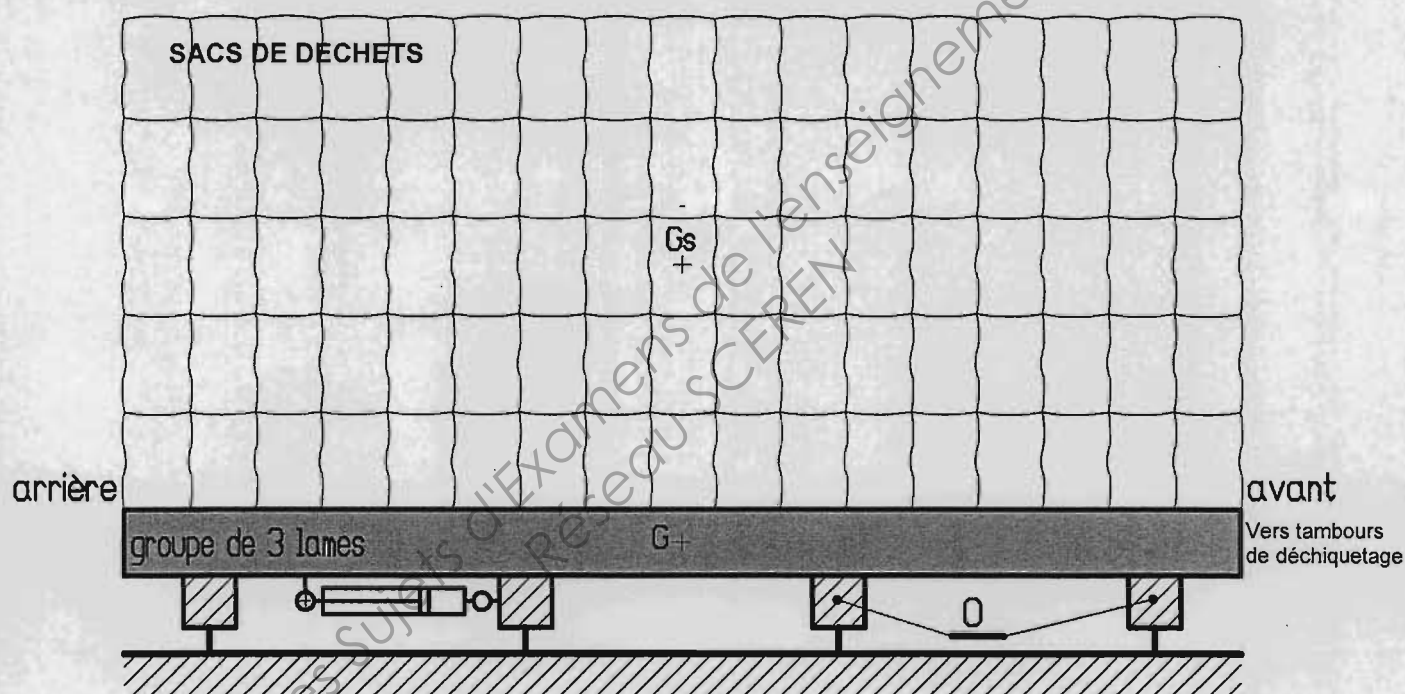
### A2 : Vérification de la pression d'alimentation des vérins de lames :

L'augmentation du tonnage a pour conséquence un remplissage plus important de la trémie. Il convient de vérifier que les vérins fonctionnent malgré cette surcharge.

➡ Consulter les Documents Techniques DT2, DT3 et DT4.

#### Hypothèses :

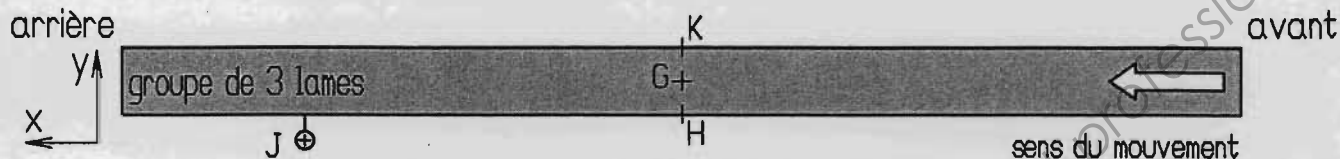
- L'étude concerne le démarrage d'un groupe de 3 lames lors du recul et de l'avance ;



- L'étude est faite dans le plan vertical de symétrie xy ;
- Accélération "en avant"  $1,3 \text{ m/s}^2$ , accélération "en arrière"  $0,6 \text{ m/s}^2$  ;
- Masse d'un groupe de 3 lames  $m = 320 \text{ kg}$  ;
- Masse **totale** du chargement de sacs dans la trémie  $1800 \text{ kg}$  ;
- La masse **totale** des sacs est **uniformément répartie** sur les 3 groupes de 3 lames ;
- Les lames reposent sur des guides revêtus de PTFE : facteur de frottement  $f_0 = \tan \varphi_0 = 0,1$  ;
- Facteur de frottement des sacs sur les lames :  $f_s = \tan \varphi_s = 0,6$  ;
- Accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;
- Vérin hydraulique : pression maximum de service  $20 \text{ MPa}$  (soit  $200 \text{ bars}$ ) ;  
diamètres : piston  $\varnothing 40 \text{ mm}$  ; tige  $\varnothing 20 \text{ mm}$  ;
- Rappel de l'expression du P.F.D. pour un solide en translation :  
$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$$

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**A21 : Isolement d'un groupe de 3 lames seul au début du recul :**  
(Attention au repère ! axe x dans le sens du mouvement)



**Question A21-1 :** Déterminer le poids  $P$  du groupe de 3 lames. Représenter sans échelle cet effort dans le cadre dessin ci-contre.

**Question A21-2 :** Déterminer la masse  $M_s$  de sacs supportée par le groupe de 3 lames et en déduire son poids  $P_s$ .

**Question A21-3 :** En déduire la composante de l'effort vertical  $N_s$  avec lequel les sacs appuient en K sur le groupe de 3 lames. Représenter sans échelle cet effort dans le cadre dessin ci-contre.

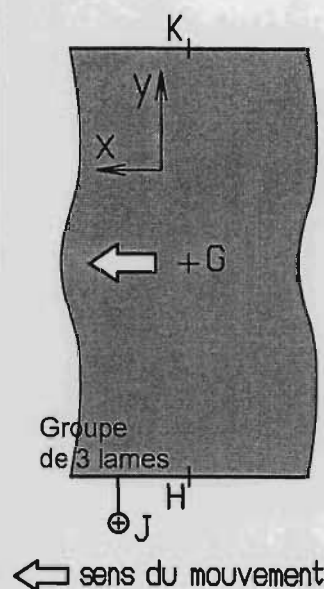
**Question A21-4 :** Déterminer la composante de l'effort horizontal de frottement  $T_s$  exercé en K par les sacs sur le groupe de 3 lames. Représenter sans échelle cet effort dans le cadre dessin ci-contre.

**Question A21-5 :** Déterminer la composante de l'effort vertical de soutien  $N_o$  exercé en H par le bâti sur le groupe de 3 lames. Représenter sans échelle cet effort dans le cadre dessin ci-dessus.

**Question A21-6 :** Déterminer la composante de l'effort horizontal de frottement  $T_o$  exercé en H par le bâti sur le groupe de 3 lames. Représenter sans échelle cet effort dans le cadre dessin ci-dessus.

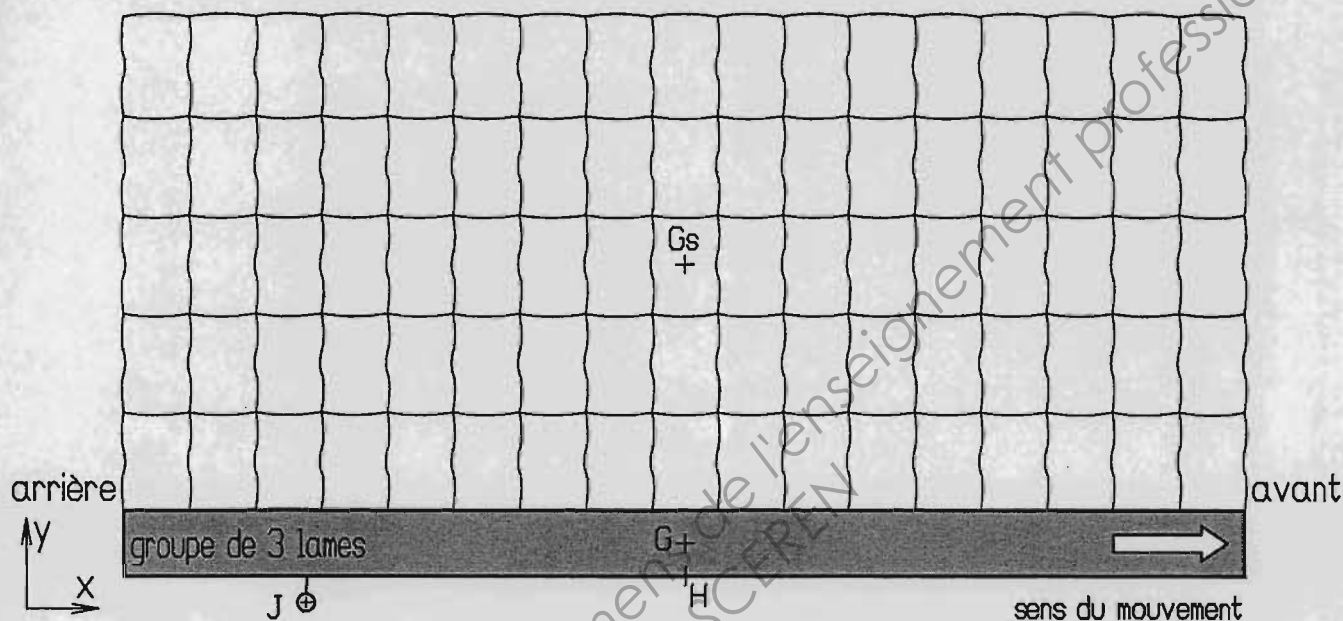
**Question A21-7 :** Représenter sans échelle l'effort  $F$  exercé en J par le vérin sur le groupe de 3 lames dans le cadre dessin ci-dessus. Appliquer au groupe de 3 lames le théorème de la résultante dynamique en projection sur x et en déduire la valeur de cet effort :

**Cadre Dessin :**



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**A22 : Isolement d'un groupe de 3 lames et de sa charge au début de l'avance :**  
(Attention au repère ! axe x dans le sens du mouvement)



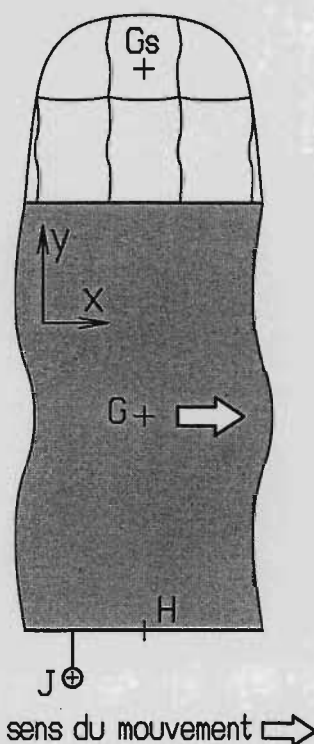
**Question A22-1 :** Représenter sans échelle dans le cadre dessin ci-contre le poids  $P$  des lames, le poids  $P_s$  des sacs, l'effort vertical et l'effort horizontal de frottement en  $H$  du bâti sur le groupe de 3 lames, l'effort  $F$  en  $J$  du vérin sur les lames.

**Question A22-2 :** Appliquer à l'ensemble (groupe de lames + sacs) le théorème de la résultante dynamique en projection sur  $x$  et en déduire l'effort  $F$  exercé en  $J$  par le vérin :

**Question A22-3 :** Justifier alors le sens de montage des vérins, tige vers l'arrière :

**Question A22-4 :** Déterminer la pression d'alimentation du vérin si la poussée (sortie de tige) vaut  $F = 5000 \text{ N}$  et conclure.

**Cadre Dessin :**





## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### A3 : Vérification de la tenue des chaînes de manœuvre des tambours de déchiquetage :

Le couple résistant sur les tambours va lui aussi augmenter. On se propose dans cette partie, de vérifier la bonne tenue des chaînes qui les entraînent en rotation.

➡ Consulter le Document Technique DT5.

#### Hypothèses :

- Étude faite lors du démarrage des tambours, trémie pleine ;
- Fréquence de rotation du tambour  $N_t = 10 \text{ tr/min}$  atteinte en  $0,2 \text{ s}$  ;
- Moment d'inertie du tambour  $J_t = 105 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  ;
- Roue à chaîne de diamètre primitif  $D_p = 614 \text{ mm}$  ;
- Chaîne simple 16B, résistance à la rupture  $R_r = 6000 \text{ daN}$  ;
- Compte tenu des sévères conditions de travail, le coefficient de sécurité de la chaîne devrait être compris entre 6 et 10 ;
- Couple résistant sur un tambour  $C_r = 1750 \text{ N}\cdot\text{m}$  ;
- Rappel de l'expression du P.F.D. pour un solide en rotation :  
 $\Sigma M^{\text{ext}} = J \cdot \theta''$

**Question A3-1 :** Déterminer l'accélération angulaire  $\theta''$  du tambour :

**Question A3-2 :** Appliquer au tambour le théorème du moment dynamique en projection sur l'axe de rotation et déterminer le couple d'entraînement  $C_c$  exercé par la chaîne :

**Question A3-3 :** Quel que soit le résultat précédent, on prendra  $C_c = 2300 \text{ N}\cdot\text{m}$ . Déterminer l'effort de traction  $T$  dans la chaîne au moment du démarrage :

**Question A3-4 :** Déterminer le coefficient  $s$  de sécurité de la chaîne vis à vis de la rupture et conclure :

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### Partie B : Vérification et adaptation des performances électriques

#### B1 : Adaptation de la vitesse au nouveau débit de l'ouvreur :

Le tonnage traité ayant augmenté, on se propose dans cette partie de vérifier la chaîne de tri d'un point de vue électrique.

⇒ Consulter les Documents Techniques DT6, DT7, DT8 et DT9.

#### Données :

- L'augmentation du débit de l'ouvreur de sacs influence la vitesse du tapis roulant dans la cabine de pré-tri.
- Caractéristiques du réseau : triphasé 50 Hz 400 V entre phases 3PH + N + PE
- Le moteur du tapis est de type asynchrone triphasé, ses caractéristiques électriques sont les suivantes :  $P_u = 1,5 \text{ kW}$   $N = 1470 \text{ tr/min}$  tension 230/400 V 50Hz courant 2,8 A/4,8 A

**Question B1-1 :** Indiquer le nom et la référence de l'appareil qui gère la vitesse du tapis.

**Question B1-2 :** Indiquer la grandeur physique sur laquelle l'appareil agit pour faire varier la vitesse. Justifier cette réponse.

**Question B1-3 :** Sur quel composant l'utilisateur doit-il agir pour augmenter la vitesse de 20% ?

Le variateur actuel se met régulièrement en défaut et n'est plus fabriqué. Nous allons voir si on peut adapter un autre variateur de type ATV 11 disponible dans la gamme A.

**Question B1-4 :** Donner la référence du nouveau variateur monophasé. Justifier ce choix.

**Question B1-5 :** La mise en place de ce nouveau variateur entraîne-t-elle des modifications au niveau branchement électrique ? Justifier cette réponse.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question B1-6 :** Le couplage étoile du moteur convient-il encore ? Justifier cette réponse.

**Question B1-7 :** Compléter la plaque à bornes ci-dessous en représentant en couleur le couplage et les enroulements.



## **B2 : Renouvellement de l'appareillage**

Afin d'optimiser la maintenance (relevé des temps de fonctionnement et contrôle à distance), on décide de raccorder le moteur du tapis de pré-tri par un démarreur-contrôleur communiquant TeSys U.

➡ Consulter les Documents Techniques DT10 et DT11.

**Question B2.1 :** Choisir dans la documentation technique la base de puissance (le raccordement se fera sans connectique), indiquer ses caractéristiques électriques.

**Question B2.2 :** Donner la référence de l'unité de contrôle si l'on décide d'adopter un contrôle multifonction.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**B3 : Redimensionnement de l'alimentation du départ général BT 230V/400V**

L'augmentation du débit entraîne un accroissement du facteur de simultanéité de marche du centre de tri de 60% à 80%.

➡ Consulter les Documents Techniques DT12 et DT13.

**Question B3-1 :** Aux puissances machines 1, 15, 21, 22, s'ajoute une puissance de 50 kW (total des autres machines), déterminer à l'aide du schéma, la puissance totale et en déduire la puissance nécessaire.

**Question B3-2 :** Calculer le courant en tête de ligne si le facteur de puissance moyen ( $\cos \phi$ ) est de 0,8.

**Question B3-3 :** Sachant qu'une unité de mesure électronique sera nécessaire, choisir l'appareil utile à la protection générale si le courant de court circuit est estimé à 42 kA. Justifier ce choix et préciser son rôle.



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.