



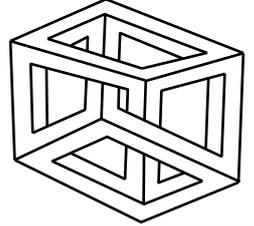
فرض محروس رقم 1 للأولى بكالوريا  
- لسنة 2016 / 2017 -  
الموضوع

XX	المعامل:	علوم المهندس فرع "البناء الميكانيكي"	المادة:
2 س	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم و التكنولوجيات : مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية	الشعب (ة) أو المسلك:

### CONSTITUTION DE L'ÉPREUVE

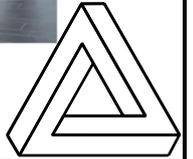
EZZ@HR@OUI

- ▶ Volet 1 : Présentation de l'épreuve (page 1/6)
- ▶ Volet 2 : Présentation du support (pages 2/6)
- ▶ Volet 3 : Situation d'évaluation N°1 (pages 2/6 à 6/6)
- ▶ Documents réponses DR (pages 2/6 ; 3/6 ; 4/6 ; 5/6 et 6/6)



### Volet 1 : Présentation de l'épreuve

- ▶ Système à étudier : *Ascenseur*
- ▶ Durée de l'épreuve : 120 minutes ;
- ▶ Coefficient : xx ;
- ▶ Moyens de calcul autorisés : Calculatrices non programmables ;
- ▶ Documents autorisés : Tous documents personnel ;
- ▶ Les candidats rédigeront les réponses sur document réponses prévus à cet effet.
- ▶ *Pour l'application numérique ne sera retenue que DEUX CHIFFRES après la virgule.*



### Grille de notation

Contrôle N°1	Tâche	Questions	Barème /30 pts	Contrôle N°1	Tâche	Questions	Barème /30 pts
Situation d'évaluation N°1	<b>Tâche 1</b>	1	1,00	Situation d'évaluation N°3	<b>Tâche 6</b>	12	0,875
	<b>Tâche 2</b>	2	2,00			13	0,625
	<b>Tâche 3</b>	3	1,25			14	2,00
		4	1,25			15	6,25
<b>Tâche 4</b>	5	1,50	16			7,75	
	6	0,50	17			0,50	
Situation d'évaluation N°2	<b>Tâche 5</b>	7	1,00				
		8	1,00				
		9	0,50				
		10	1,00				
		11	1,00				

EZZ@HR@OUI



**Introduction :**

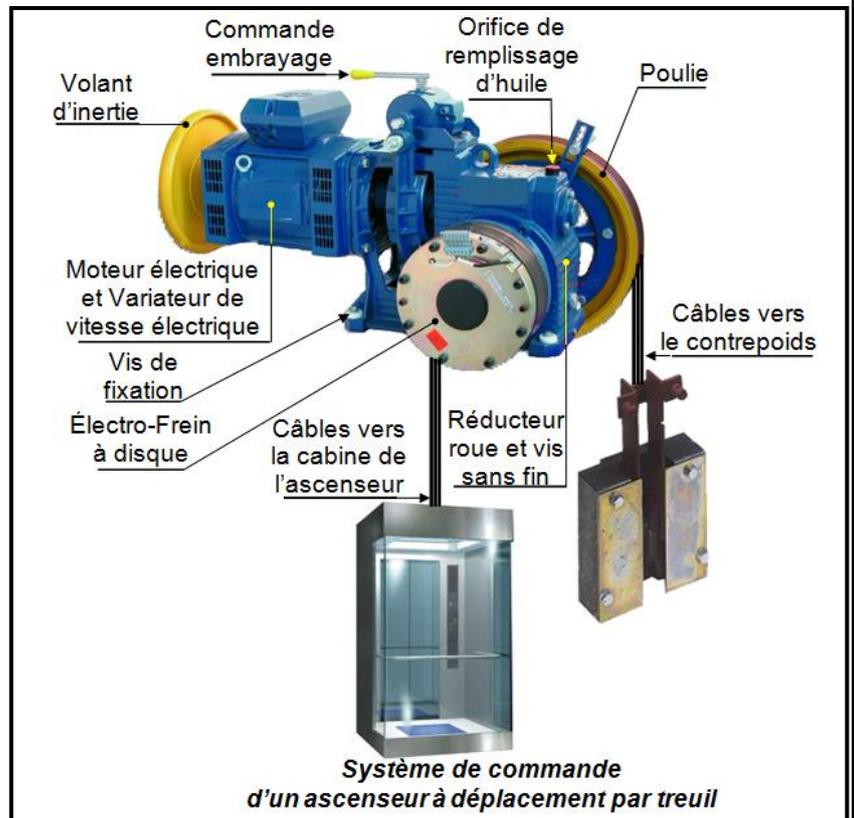
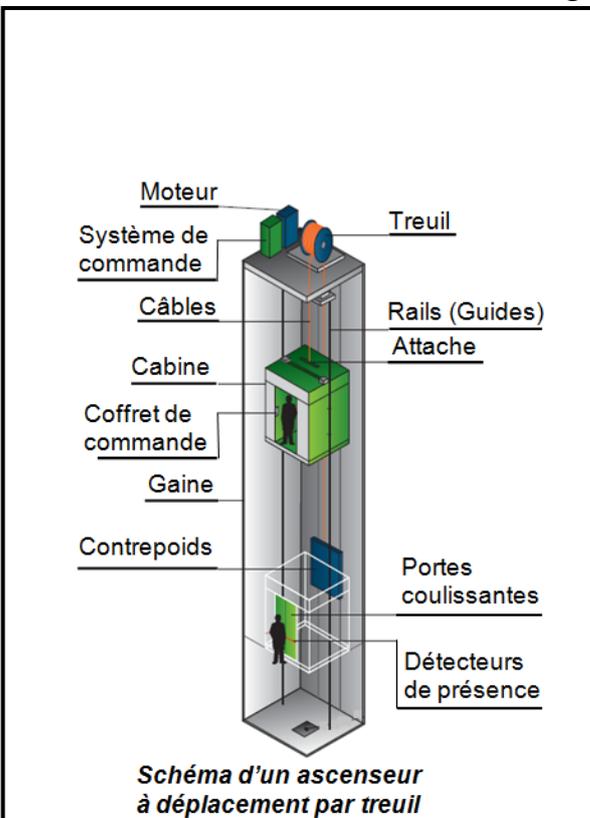
De nos jours, les immeubles d'habitation sont devenus de plus en plus hauts et les résidents, dans leur déplacement d'un étage à l'autre, ont besoin d'utiliser un moyen de transport sûr, fiable et rapide nommé **ASCENSEUR**.

L'ascenseur est un dispositif mobile permettant le déplacement des personnes et des objets dans une cabine se translatant verticalement dans une gaine prédéfinie au sein d'un immeuble.

Les ascenseurs se distinguent par le type de mécanisme d'entraînement utilisé pour déplacer la cabine : ♦ Déplacement par **treuil** : Une poulie de traction est actionnée par un motoréducteur. Elle entraîne des câbles dont l'une des extrémités est fixée à la cabine d'ascenseur et l'autre à un contrepoids.

♦ Déplacement hydraulique (la cabine se déplace à l'aide d'un vérin).

**Le système, objet d'étude, est un ascenseur à déplacement par treuil (poulie + câbles) installé dans un immeuble de six étages.**

**Description du système et données :**

L'ascenseur est constitué essentiellement de :

- Un **variateur de vitesse** et  **moteur électrique** ;
- Un **système de commande** ;
- Une **cabine** se déplaçant dans une **gaine** ; elle est guidée par des **rails (guides)** ;
- Un **treuil** muni de **câbles** permettant de mettre en mouvement la **cabine** et le **contrepoids** ;
- Un **contrepoids** ;
- Un **coffret de commande** (signalisation, boutons d'appel, boutons de choix et afficheurs) ;
- Armoire de commande abritant un automate programmable ;
- Un système de freinage électro-frein d'urgence (parachute) pour éviter la chute de la cabine en cas de rupture du câble tracteur.

**Données**

♦ Masse de la cabine :	$m_c = 450 \text{ kg}$
♦ Masse du contrepoids :	$m_{cp} = 700 \text{ kg}$
♦ Masse du câble :	<i>négligée</i>
♦ Masse moyenne d'une personne :	$m_p = 80 \text{ kg}$
♦ Nombre maxi de personnes :	6
♦ Hauteur d'un étage :	$h = 3 \text{ m}$
♦ Vitesse (cabine et contrepoids) :	$v = 2 \text{ m/s}$
♦ Pesanteur :	$g = 10 \text{ m/s}^2$
♦ Rendement moteur électrique :	$\eta_m = 0,86$
♦ Rendement réducteur à roue et vis sans fin :	$\eta_r = 0,8$
♦ Rendement transmission par poulie/câble :	$\eta_{pc} = 0,9$

**Remarque :** Les efforts dus aux frottements seront négligées

**Situation d'évaluation 1**

La société chargée d'installer les ascenseurs décide de faire une formation à des nouveaux recrutés qui consiste à découvrir le système et son environnement et à étudier quelques solutions technologiques adoptées.

Vous êtes parmi les recrutés et vous êtes amenés à découvrir le système et son environnement ; pour cela on vous demande de réaliser les tâches suivantes en utilisant la page précédente.

**Tâche1 : Analyse du besoin**

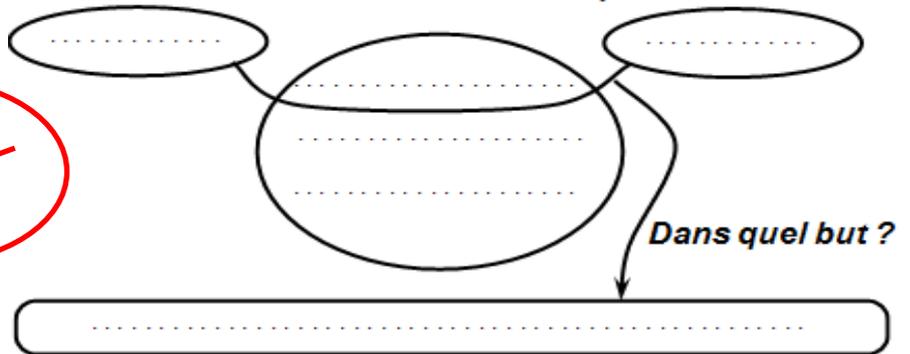
1- **Choisir** la réponse juste et en **Complétant** l'outil bête à cornes du système d'étude ? /1 pt

Assurer la manœuvre de l'ascenseur
Immeuble
Moteur
Ascenseur
Utilisateur
Contrepoids
Cabine
Usager
Étages
Faciliter l'accès aux étages d'un immeuble

Sur quoi agit-il ?

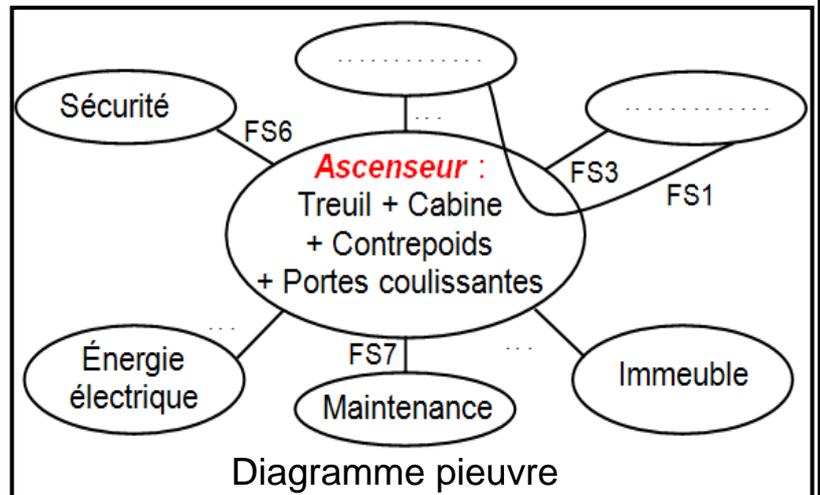
À qui rend-il service ?

3

**Tâche 2 : Analyse de l'environnement**

2- **Choisir** la réponse juste et en **Complétant** le diagramme pieuvre et le tableau des fonctions de service du système d'étude ? /2 pts

FS5
Respecter les normes de sécurité
S'intégrer à l'immeuble
Utilisateur
Treuil
FS4
Stabiliser la cabine
Assurer le déplacement des utilisateurs en toute sécurité entre les différents étages
Étages
FS3
X (Croix)
Capter la présence de l'œuvrer
Être facile à utiliser par l'utilisateur
Prévoir une maintenance préventive et curative
FS2



Fonction de service	Expression de la fonction de service	FP	FC
FS1	.....	..	..
FS2	.....	..	..
...	Être capable de desservir les différents étages	..	..
FS4	Être alimenté en énergie électrique	..	..
FS5	S'intégrer à l'immeuble	..	X
FS6	.....	..	..
FS7	.....	..	..

Tableau des fonctions de service

**DOCUMENT A RENDRE**

Nom : .....

N° : ..

Classe .....

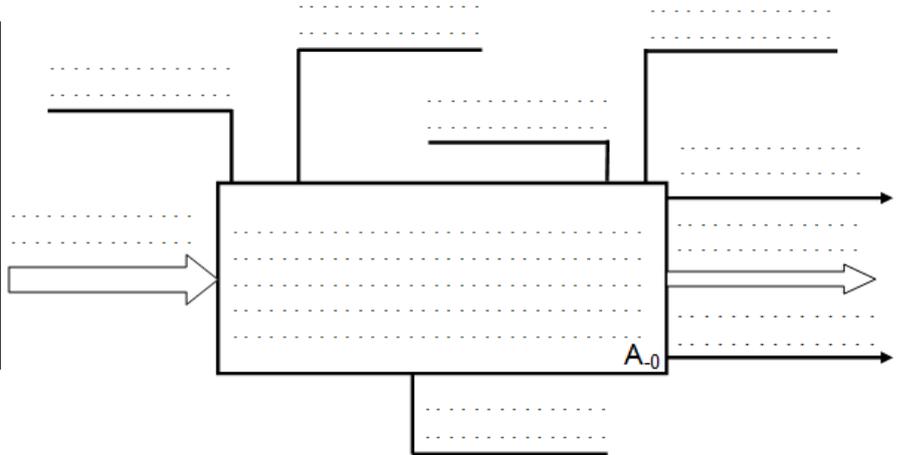
Groupe : ..

**Tâche 3 : Analyse structurelle**

3- Choisir la réponse juste et en **Complétant** l'actigramme du niveau A<sub>0</sub> du système d'étude ?

/1,25 pts

Bruit
Énergie électrique
Assurer le déplacement d'un étage à l'autre
Utilisateur à un autre étage
Commande
Informations visuelle et sonore
Utilisateur à un étage
Ascenseur
Configuration
Réglage



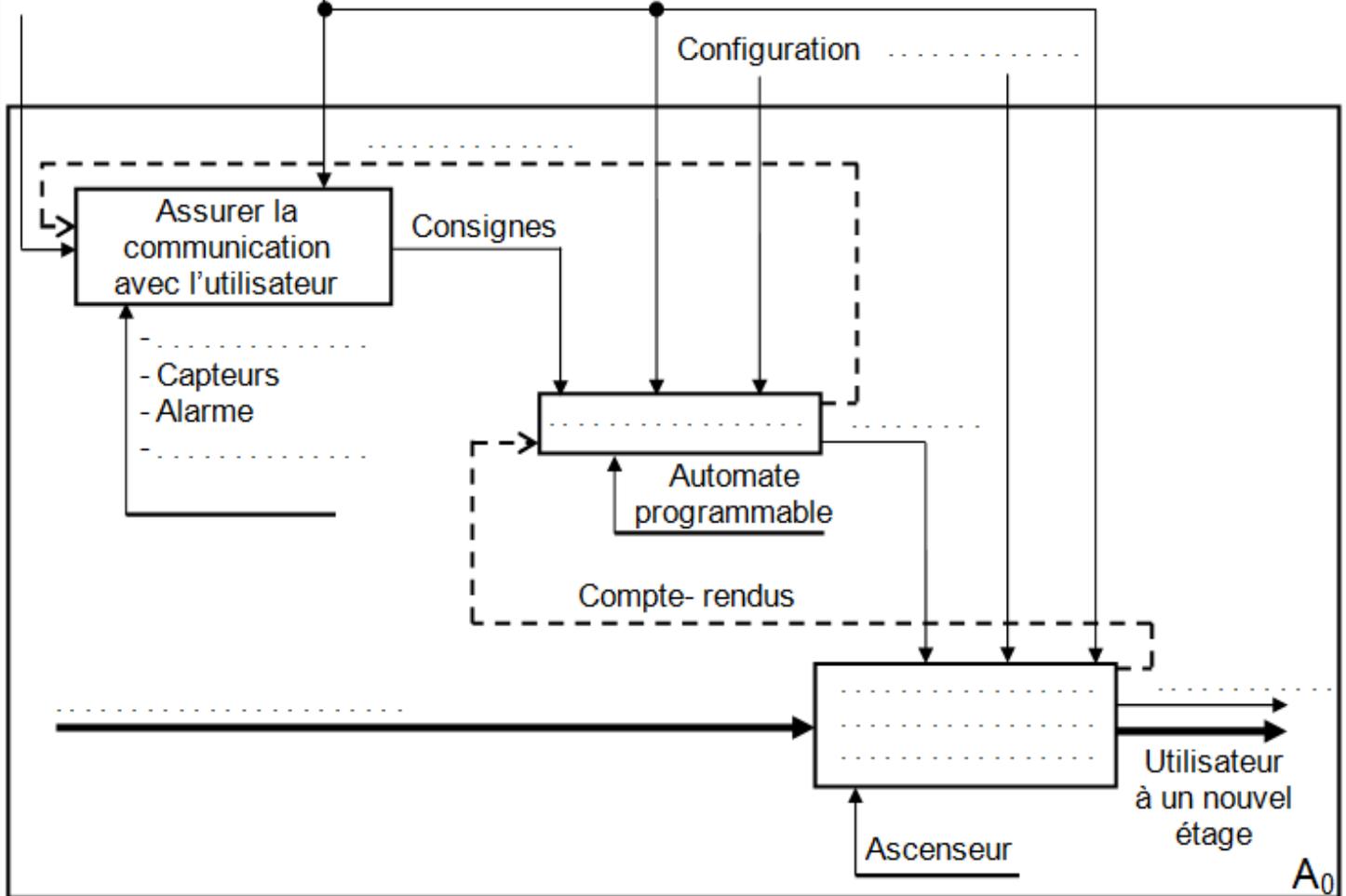
4- Choisir la réponse juste et en **Complétant** le SADT du niveau A<sub>0</sub> du système d'étude ?

/1,25 pts

Assurer le déplacement des usagers	Boutons d'appel
Boutons de choix de l'étage	Compte-rendus
Utilisateur à un étage	Info-visuelle
Traiter l'information	Réglage
Énergie électrique	Ordres

2,5

- Appels
- Choix d'étages
- Alarme



**DOCUMENT A RENDRE**

Nom : .....

N° : ..

Classe .....

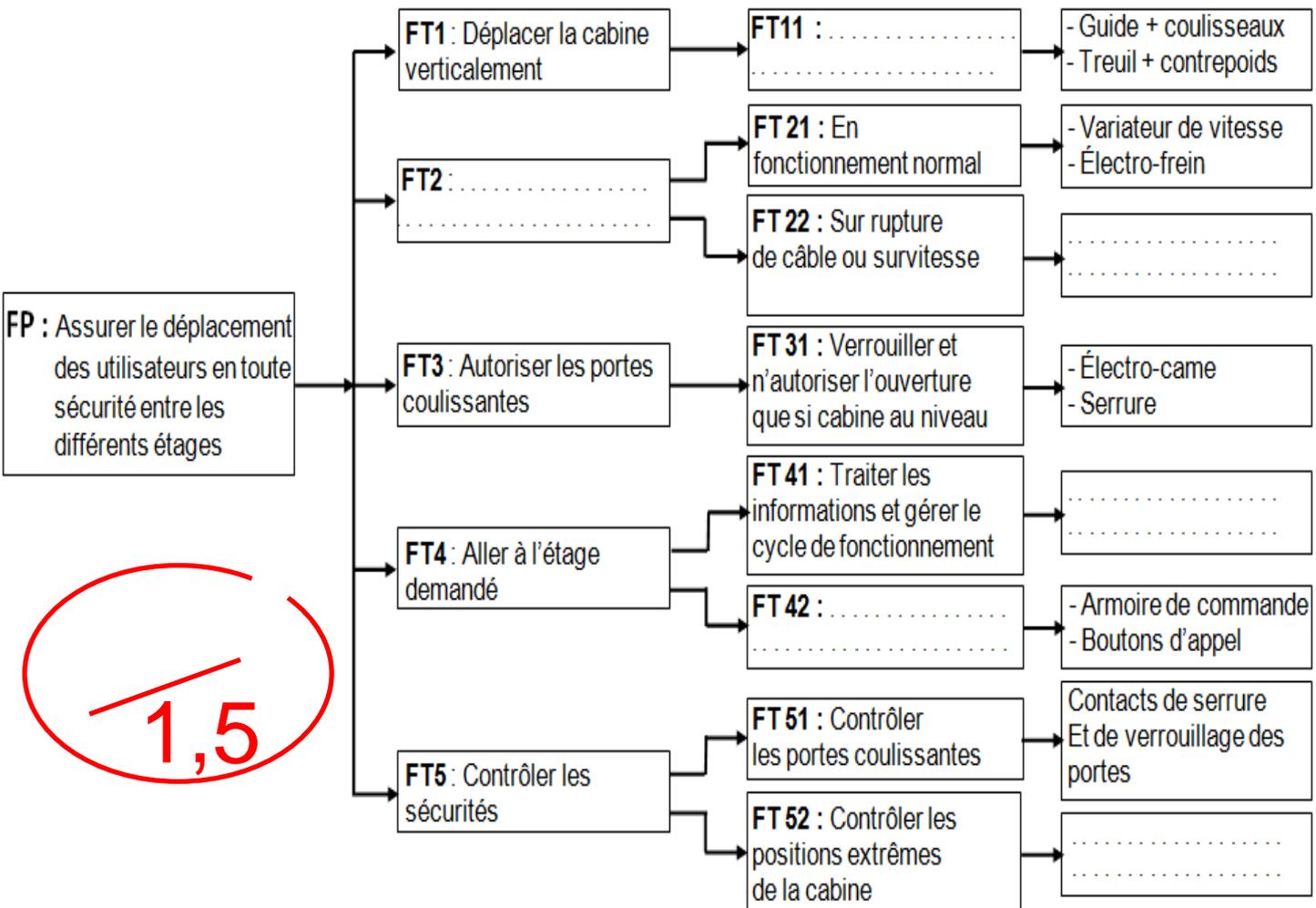
Groupe : ..

**Tâche 4 : Identification des solutions constructives**

5- Choisir la réponse juste et en Complétant le FAST descriptif partiel du système d'étude ?

Assurer la gestion d'énergie	Arrêter la cabine
Capteurs de position mécanique	Système parachute ; Electro-frein
Guider la cabine en translation	Automate programmable

/ 1,5 pts



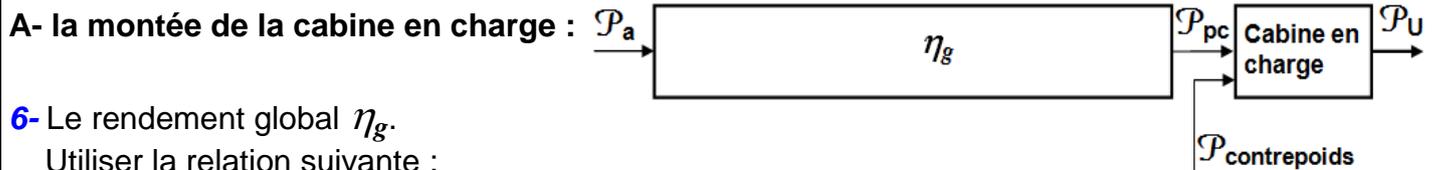
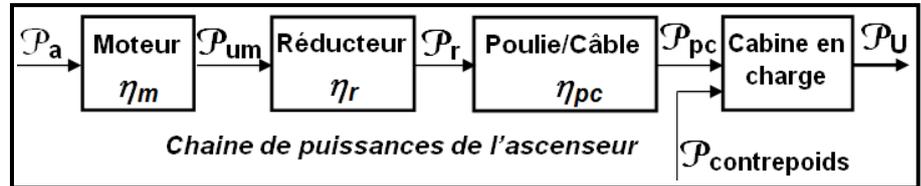
1,5

EZZAHRAOUI

## Situation d'évaluation 2

### Tâche 5 : Étude énergétique de l'ascenseur

En se référant de la **page 2/9**  
 et au chaîne de puissance  
 de l'ascenseur, on vous demande  
 de **calculer** lors de :



**6-** Le rendement global  $\eta_g$ .

Utiliser la relation suivante :

"Le rendement global égale la multiplication des rendements"

/ 0,5 pts

**7-** La puissance utile  $\mathcal{P}_u$  nécessaire pour élever la charge {cabine + 6 personnes}.

Utiliser la relation suivante :  $\mathcal{P} = F \cdot V$

/ 1 pt

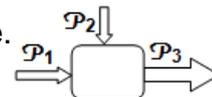
**8-** La puissance motrice  $\mathcal{P}_{cp}$  développée par la chute du contrepoids.

Utiliser la relation suivante :  $\mathcal{P} = F \cdot V$

/ 1 pt

**9-** La puissance  $\mathcal{P}_{pc}$  (en CV) développée par le sous système poulie/câble.

Utiliser la relation suivante :  $\mathcal{P}_1 + \mathcal{P}_2 = \mathcal{P}_3$



/ 0,5 pts

**10-** La puissance  $\mathcal{P}_a$  absorbée par le moteur.

Utiliser la relation suivante :  $\eta = \frac{\mathcal{P}_s}{\mathcal{P}_e}$

/ 1 pt

**11-** En déduire l'énergie électrique  $W_a$  en (Wh) consommée par le moteur sachant que la cabine a parcouru les six étages de l'immeuble sans arrêt à une vitesse constante  $v = 2\text{m/s}$ .

Utiliser la relation suivante :  $\mathcal{P} = \frac{W}{t}$

/ 1 pt

5

**DOCUMENT A RENDRE**

Nom : .....

N° : .....

Classe .....

Groupe : .....

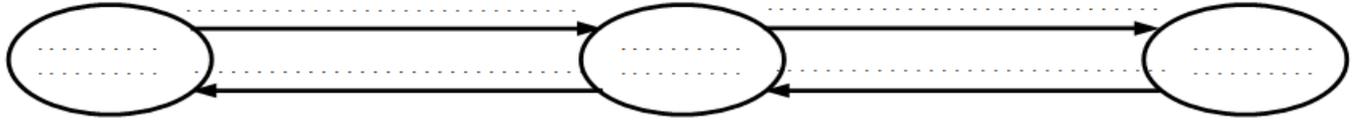
**Situation d'évaluation 3****Tâche 6 : Des exercices indépendants**

12 -

**Conversion d'énergie**

/0,875 pts

**Compléter** le diagramme de conversions d'énergie par les propositions suivantes :  
Énergie mécanique ; Turbine hydraulique ; Générateur électrique ; Énergie hydraulique ;  
pompe ; Moteur électrique ; Énergie électrique.



Les unités

EZZAHRAOUI

13- **Établir** la correspondance entre les unités suivantes :

/0,625 pts

13.1- 1atm = ? Pa

13.2- 10 m<sup>3</sup>/s = ? ℓ/min

13.3- 100 Pa = ? bar

13.4- 110 Pa = ? MPa

13.5- 120 N/m<sup>2</sup> = ? Pa

**Grandeurs d'entrée et de sortie d'un actionneur**

EZZAHRAOUI

14- **Déterminer** la (ou les) bonne (s) réponse (s).

/2 pts

14.1- Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un **moteur électrique** sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  la vitesse angulaire ;  la vitesse linéaire.

14.2- Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un **vérin pneumatique** sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  la vitesse angulaire ;  la vitesse linéaire.

14.3- Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un **vérin hydraulique** sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  la vitesse angulaire ;  la vitesse linéaire.

14.4- Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par un **compresseur** sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  le débit ;  la vitesse linéaire.

14.5- Les grandeurs caractéristiques de la puissance délivrée par une **pompe** sont :  
 la force ;  la pression ;  le couple ;  la vitesse angulaire ;  le débit.

14.6- La puissance à l'entrée d'un **moteur électrique** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

14.7- La puissance à l'entrée d'un **vérin pneumatique** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

14.8- La puissance à l'entrée d'un **vérin hydraulique** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

14.9- La puissance à l'entrée d'un **compresseur** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

14.10- La puissance à l'entrée d'une **pompe** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

14.11- La puissance à l'entrée d'un **moteur pneumatique** est :  
 mécanique ;  pneumatique ;  hydraulique ;  électrique.

3,5

**DOCUMENT A RENDRE**

Nom : .....

N° : ..

Classe .....

Groupe : ..

## La grille

EZZAHRAGUI

15- Compléter la grille de la page suivante avec ce qui convient ?

/6,25 pts

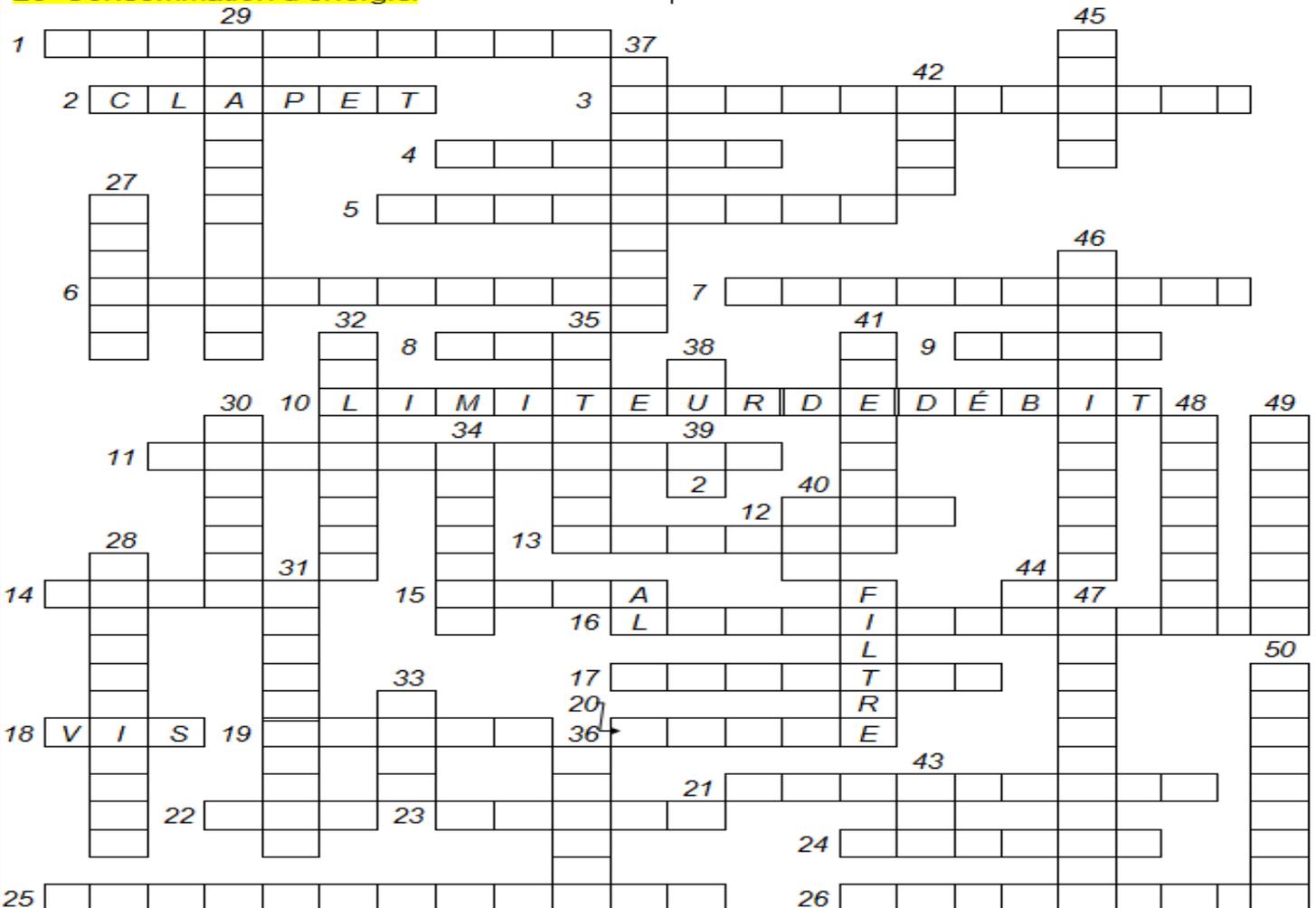
➤ **Horizontalement :**

- 1- La 2<sup>ème</sup> fonction générique de la chaîne d'énergie. ✗
- 2- Trou d'alimentation ou de refoulement.
- 3- La diminution de diamètre.
- 4- Crée un champ magnétique lorsqu'elle est alimentée par le courant électrique.
- 5- Permet de mesurer et afficher la pression relative à la sortie de la pompe.
- 6- Appartient à la fonction générique convertir l'énergie.
- 7- Pour diminuer le bruit des échappements.
- 8- Unité de la pression.
- 9- Unité de la puissance.
- 10- Fixe un débit souhaité.
- 11- Mouvement de déplacement.
- 12- Matière d'œuvre sortante.
- 13- Unité de la force.
- 14- Unité de l'énergie.
- 15-  $10^1$ .
- 16- Diffuse de fines particules d'huile pour améliorer la longévité des actionneurs.
- 17- La 2<sup>ème</sup> fonction générique de la chaîne d'information.
- 18- Élément d'assemblage.
- 19- Élimine les fuites.
- 20- Permet de couper complètement (ou de laisser) le passage du fluide.
- 21- La 1<sup>ère</sup> fonction générique de la chaîne d'énergie.
- 22- Unités de conditionnement de l'air.
- 23- Les échappements inattendus.
- 24- Il devient l'eau par condensation.
- 25- Batterie rechargeable.
- 26- Consommation d'énergie.

➤ **Verticalement :**

- 27- Il distribue l'énergie électrique.
- 28- La 3<sup>ème</sup> fonction générique de la chaîne d'information.
- 29- La 4<sup>ème</sup> fonction générique de la chaîne d'énergie.
- 30- La force multipliée par la distance ; lorsqu'ils sont parallèles.
- 31- Favorise la dissipation de puissance par chaleur.
- 32- Nommer aussi volume.
- 33-  $10^3$ .
- 34- L'un des fluides.
- 35- L'un des guidages.
- 36- Métal utilisé pour transporter l'énergie électrique.
- 37- Permet de mesurer et afficher le débit relatif à la sortie de la pompe.
- 38- Symbole chimique de cuivre.
- 39- Favorise l'oxydation d'un métal ferreux.
- 40- Matière d'œuvre entrante.
- 41- Exprimer en  $\text{daN/cm}^2$ .
- 42-  $10^9$ .
- 43-  $10^6 \text{ Pa}$ . ✗
- 44- Donne des ordres d'exécution à la partie opérative.
- 45- Convertie l'énergie mécanique en énergie hydraulique.
- 46- Assurer l'ouverture ou la fermeture d'une ou plusieurs voies de passage au fluide.
- 47- Appartiens à la fonction transmettre.
- 48- Fonction du réservoir.
- 49- La 1<sup>ère</sup> fonction générique de la chaîne d'information.
- 50- lier avec la bielle.

6,25



DOCUMENT A RENDRE

Nom : .....

N° : ..

Classe .....

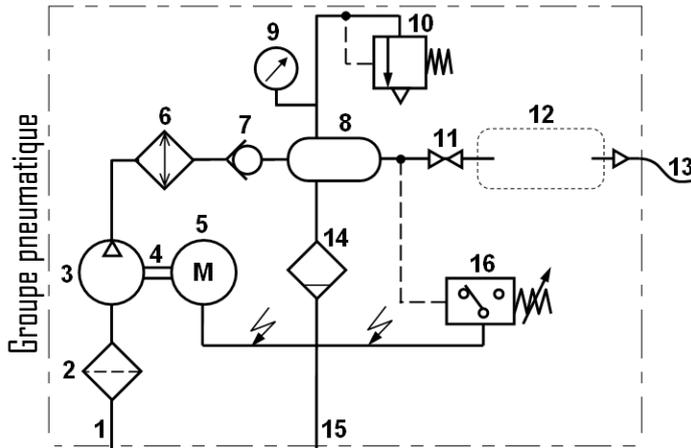
Groupe : ..

**16- La chaîne d'énergie et la chaîne d'information**

La production de l'air comprimé s'effectue par aspiration et compression de l'air extérieur.

Afin d'éviter de faire fonctionner le moteur en continu, un réservoir, calibré en volume en fonction de la consommation.

La distribution est réalisée par des canalisations et différents piquages servant de point d'accès à ce réseau pneumatique.



**16.1- Compléter** le tableau ci-dessous

/7,5 pts

Rep	Désignation	Fonction
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	- .....
4	.....	.....
5	.....	.....
6	.....	.....
7	.....	.....
8	.....	.....
9	.....	.....
10	.....	.....
11	.....	.....
12	groupe de conditionnement	.....
13	.....	Délivrer l'énergie pneumatique d'utilisation en fonction du diamètre
14	.....	.....
15	.....	.....
16	.....	.....

8,25

**16.2- Dessiner** le groupe de conditionnement à leur emplacement dans le groupe pneumatique.

/0,25 pts

**17- Propreté et la lisibilité de l'écriture :** /0,5 pts

**DOCUMENT A RENDRE**

Nom : .....

N° : .....

Classe .....

Groupe : .....