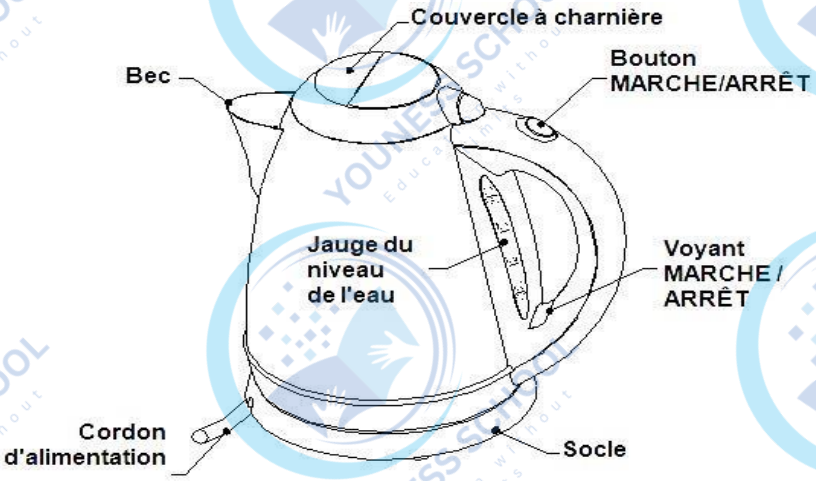
Exercice 1 : Bouilloire électrique.

1.1. Présentation du système





Une bouilloire est généralement composée d'un pot pour recevoir l'eau à chauffer ou à faire bouillir, et d'un socle, sur lequel on pose la bouilloire pour faire chauffer l'eau (voir le diagramme bdd sur le DT1).
L'eau est chauffée grâce à une résistance électrique placée au fond du pot.
Un cordon électrique lié au socle permet de brancher la bouilloire et la mise sous tension est réalisée grâce au bouton Marche/Arrêt.
Un voyant précise à l'utilisateur si le système est sous tension.
Un capteur de température détecte lorsque l'eau bout et coupe la mise sous tension en déclenchant le bouton Marche/Arrêt.
L'utilisateur peut interrompre le chauffage à tout moment en mettant le bouton Marche/Arrêt sur « Arrêt ».
Enfin, un couvercle permet de verser l'eau à chauffer, tandis qu'un bec et un filtre permettent de filtrer l'eau chaude que l'on souhaite utiliser.

1.2. Travail demandé

Q1. Définir la fonction globale du système étudié, sa matière d'œuvre et sa valeur ajoutée.

Q2. Compléter le diagramme **UC** sur le document réponse **DR1.**

Q3. Lister les composants appartenant à la **chaîne d'information** et les composants appartenant à la **chaîne d'énergie**.

Q4. Donner les caractéristiques des exigences id= « 4 », id= « 3 » et id= « 1.3 » du diagramme des exigences du **DR2**.

Q5. Compléter le diagramme d'exigences sur le document réponse **DR2.**

Q6. Compléter le diagramme **ibd** sur le document réponse **DR3**, et définir la nature des échanges rouge, bleu et vert

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Exercice 2 ETUDE D'UNE CLIMATISATION DE VOITURE

2.1. Présentation du système

La recherche du confort du conducteur et des passagers d'une automobile a conduit les constructeurs à proposer, en série ou en option, la climatisation du véhicule.

La température de l'air dans l'habitacle d'une automobile est alors régulée, quelles que soient les conditions climatiques extérieures, par la commande d'un dispositif de chauffage et d'un dispositif de réfrigération implantés sur la voiture :

- Le dispositif de chauffage réchauffe l'air pulsé dans l'habitacle au travers d'un radiateur alimenté par l'eau de refroidissement du moteur ;
- Le dispositif de réfrigération refroidit l'air pulsé dans l'habitacle à travers un radiateur alimenté par un fluide réfrigérant. Il lui retire également une partie de son humidité et de ses poussières.

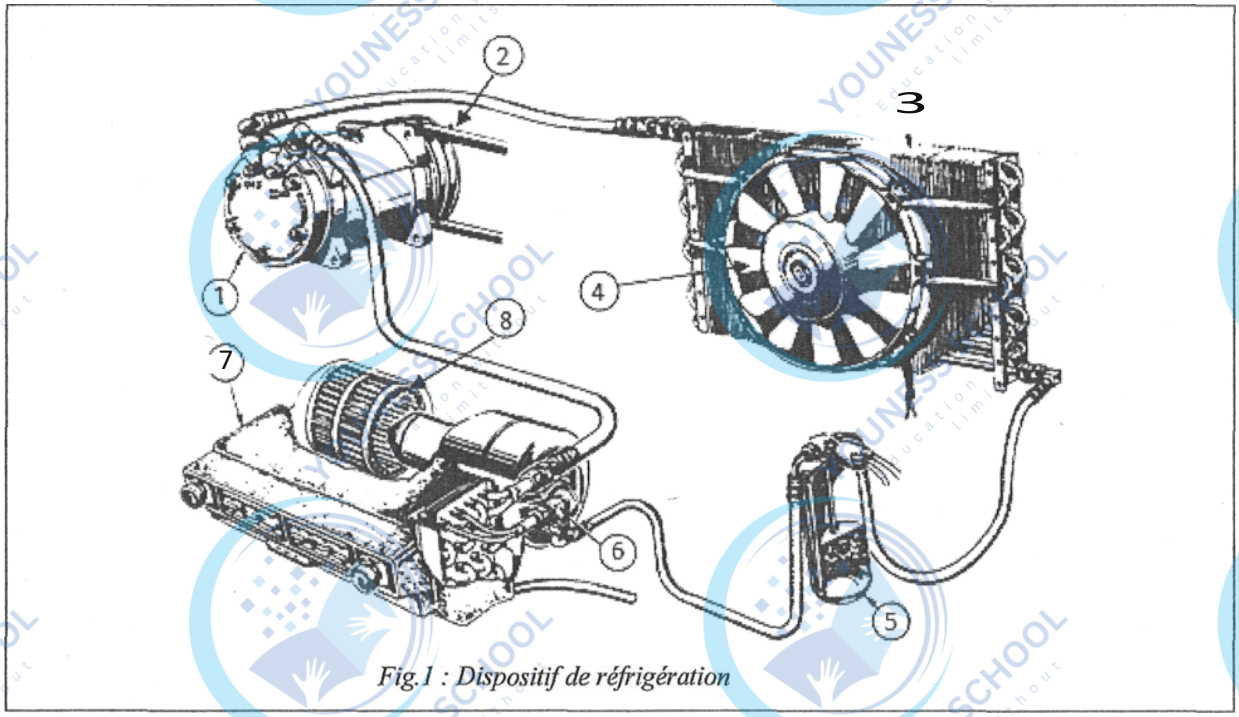


Fig.1 : Dispositif de réfrigération

Le dispositif de réfrigération comporte principalement

- Un compresseur [1] entrainé par le moteur thermique au moyen d'une courroie enroulée sur une poulie [2] débrayable électriquement afin de minimiser les pertes mécaniques lors des phases de non utilisation du système ;
- Un condenseur [3] refroidit par le ventilateur électrique [4] ;
- Un filtre receveur [5] ;
- Une soupape d'expansion [6] qui fait fonction de détendeur (abaisse la pression du fluide) ;
- Un échangeur [7] permettant l'évaporation du fluide réfrigérant et le refroidissement de l'air extérieur.
- Une turbine électrique [8] qui pulse l'air dans l'habitacle.

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Le compresseur aspire le fluide réfrigérant, à basse pression et à l'état gazeux, et le refoule à haute pression. Le fluide réfrigérant traverse alors le condenseur, où il ressort à l'état liquide avant de passer dans le filtre. Celui-ci amortit les excès pendant les phases de charges variables et filtre les particules solides. La soupape d'expansion, réglée au montage et pilotée par une sonde, assure le débit et abaisse la pression du fluide è l'entrée de l'échangeur.

Dans l'échangeur, le fluide réfrigérant absorbe de la chaleur à l'air qui le traverse. L'air qui pénètre dans l'habitacle est donc refroidi. De plus l'évaporateur permet également la déshumidification de l'air, ce qui accroît notablement le bien être dans l'habitacle. Le réglage de l'installation est tel que le fluide réfrigérant sort de l'évaporateur à l'état gazeux, il peut ainsi être réintroduit dans le compresseur pour former un cycle.

2.2 Travail demandé

i. Analyse fonctionnelle de Système de climatisation

Q1. Compléter le diagramme des cas d'utilisation (uc) du système de climatisation sur le document réponse DR4

Q2. Compléter le diagramme d'exigences (req) partiel associé à la fonction « Refroidir l'air pulsé dans l'habitacle » sur le document réponse DR5

Q3. Sur le document réponse DR6, compléter le diagramme de blocs internes (ibd).

- Indiquer la nature de chacun des flux échanges et faire notamment apparaître les informations :
  - **Ct** : consigne de température
  - **Th** : température de l'habitacle ;
  - **At** : Affichage de la température de l'habitacle sur tableau de bord ;
  - **Ps** : pression de réglage de la soupape d'expansion.

ii. Analyse fonctionnelle du compresseur et de la poulie débrayable

Pour cette deuxième partie, **la frontière du système étudié comprend maintenant le compresseur et la poulie débrayable uniquement.**

La poulie est débrayable grâce à un embrayage électromagnétique réalisé à partir de poudre magnétique. Lorsque la bobine électromagnétique est alimentée sous ordre du calculateur, le champ créé magnétise la poudre qui peut alors transmettre un couple de la poulie à l'arbre du compresseur

Q4. Préciser la fonction du système étudié, sa matière d'œuvre et sa valeur ajoutée.

Q5. Compléter le diagramme des cas d'utilisation sur le document réponse DR7.

Q6. Quel est l'intérêt de lien « include » dans le diagramme uc ?

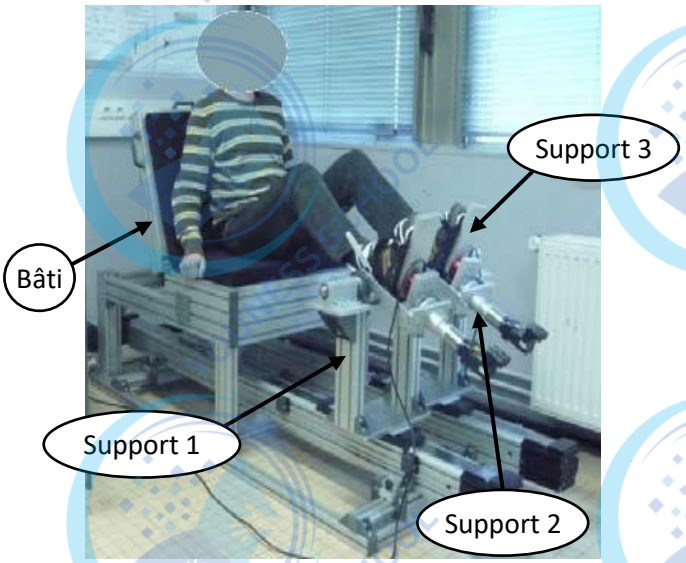
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Exercice 3 : SYS-REEDUC MACHINE DE REEDUCATION

3.1. Présentation du système

Le Sys-Reeduc est destiné à aider à la rééducation des membres inférieurs chez les patients ayant été victime d'un accident.
Ce système permet une rééducation active, ce qui signifie que l'on cherche à renforcer les muscles et la coordination musculaire. Elle est réalisée en boucle fermée : le patient ne se laisse pas conduire par le système mais résiste au mouvement proposé par la machine.

Les exercices en chaîne fermée permettent au patient de récupérer beaucoup plus rapidement. Le système Sys-Reeduc a l'avantage de proposer des exercices combinant la flexion de la jambe à la rotation du pied de manière à solliciter parfaitement les muscles souhaités.



Dans le cadre du fonctionnement du système,
le kinésithérapeute peut aider à la rééducation des membres inférieurs du patient en agissant sur :
- La flexion - extension du genou ;
- La vrille de la cheville (rotation interne-externe).

Le système doit aussi permettre la flexion – extension de la cheville et s'adapter à la morphologie des patients. Enfin, pour des raisons de sécurité, le système ne doit pas blesser le patient.

Dans le cadre du système, le haut du corps du patient est supposé immobile.
2 chaînes fonctionnelles sont associées aux 2 mouvements réglables par le kinésithérapeute :
– la première chaîne fonctionnelle permet la flexion du genou, réalisée par la translation d'un support 1 mobile ;
– la seconde chaîne fonctionnelle est assurée par un groupe gammatic et permet la rotation interne-externe du pied via un support 3.
Le support 2 permet la flexion de la cheville mais n'est pas motorisé.

La liaison entre le support 1 et le bâti est réalisée par le composant Bosh-Rexroth. Cette liaison est associée à un moteur et à un réducteur permettant d'assurer une translation. Un dispositif poulie-courroie permet de transformer la rotation en sortie du réducteur en translation du plateau supérieur. Les deux modules linéaires sont montés sur des rails permettant d'ajuster leur écartement afin d'adapter le système à la morphologie de chaque utilisateur. Sa variation est comprise entre 370 et 600 mm. Enfin, une fixation, permet de maintenir le pied en contact avec le support 1 mobile.

La liaison entre les supports 2 et 3 (groupe gammatic) est motorisée pour permettre la rotation interne-externe du pied. Ainsi, le pied repose sur une semelle mise en rotation par un moteur-réducteur.

Les fréquences de rotation des deux motoréducteurs sont mesurées à l'aide de codeurs incrémentaux permettant ainsi la mesure du déplacement x (t) et de l'angle de rotation entre les supports 2 et 3. Des capteurs de fin de course situés sur les axes permettent d'arrêter l'exercice en cas de problèmes liés à la commande (la position de ces capteurs est réglable pour s'adapter au patient). Deux capteurs d'efforts

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

tridimensionnels permettent de mesurer les forces et couples appliqués par le patient sur la machine. Ils permettent :

- D'évaluer l'efficacité, la performance et l'amélioration des aptitudes motrices ;
- De mesurer l'effort que le patient oppose au mouvement afin d'imposer un couple adapté sur les axes moteur.

Les moteurs sont alimentés par des variateurs électroniques pilotés par une carte de commande qui génère les lois de commande en fonction du retour des capteurs. Le kinésithérapeute peut régler le système grâce à une interface homme/machine.

Le diagramme bdd sur le DT2 représente les composants du système

3.2. Travail demandé

Q1. Préciser la fonction du système étudié, sa matière d'œuvre et sa valeur ajoutée.

Q2. Compléter le diagramme des cas d'utilisation (uc) du système SYS-REEDUC sur le document réponse **DR8.**

Q3. A partir du diagramme d'exigences du **DR9**, recopier et compléter sur votre feuille le tableau suivant :

Exigences	Critères	Niveaux
Permettre au kinésithérapeute de rééduquer les membres inférieurs du patient	.....	.....
	.....	.....
....	Longueur de la cuisse et jambe	De 0,6 à 1,2 m. .....
Ne pas blesser le patient	Sécurité	Bloquer le fonctionnement en fonction de la taille du patient

Q4. Compléter le diagramme d'exigences (req) sur le document réponse **DR9.**

Q5. Sur le document réponse **DR10,** compléter le diagramme de blocs internes (ibd).

- Indiquer la nature de chacun des flux échangés et faire notamment apparaître :
  - Consigne flexion genou ;
  - Consigne rotation cheville ;
  - Effort patient ;
  - Position patient ;

Q6. Quel est l'intérêt des liens « refine » et « satisfy» dans le diagramme req ?

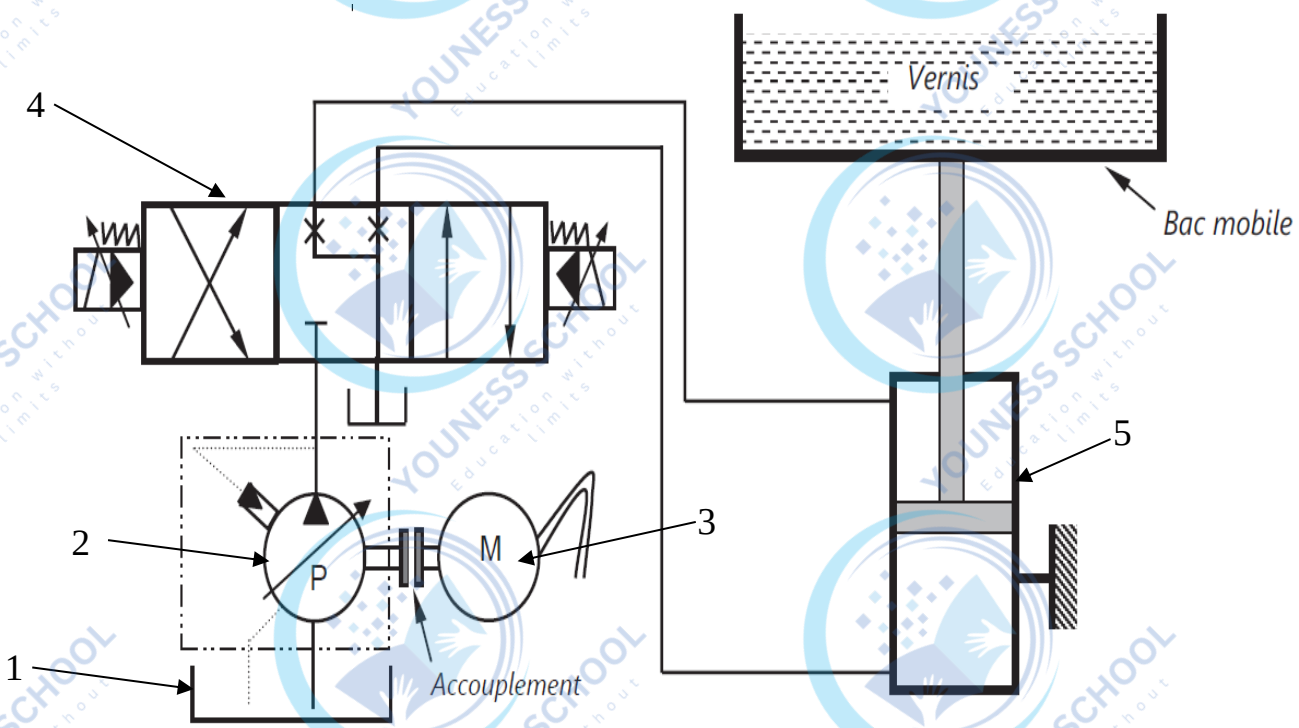
Q7. Compléter le diagramme chaîne d'information / chaîne d'énergie associée à l'ensemble support 1 sur le document réponse **DR11.**

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Exercice 4 : Etude d'un circuit hydraulique.

3.1 . Présentation du système

L'installation ci-dessous permet de déplacer verticalement un bac rempli de vernis afin d'y tremper des stators pour moteurs électriques, cette opération permet de coller et d'isoler les fils électriques se trouvant sur ses stators.



3.2. Travail demandé

Q1. Quel est le type d'énergie utilisée dans ce circuit ?

Q2. Identifier les différents composants constituant l'installation (1,2,3,4 et 5)

Q3. Dans quelle position se trouve le bac de vernis actuellement ? (Descente, montée ou arrêt)

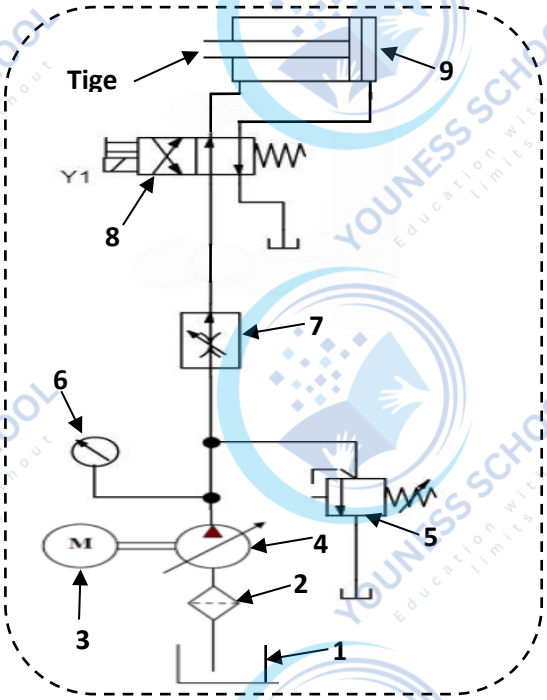
Q4. Compléter la chaîne d'énergie en indiquant les éléments manquants sur le document réponse 12 (DR12).

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

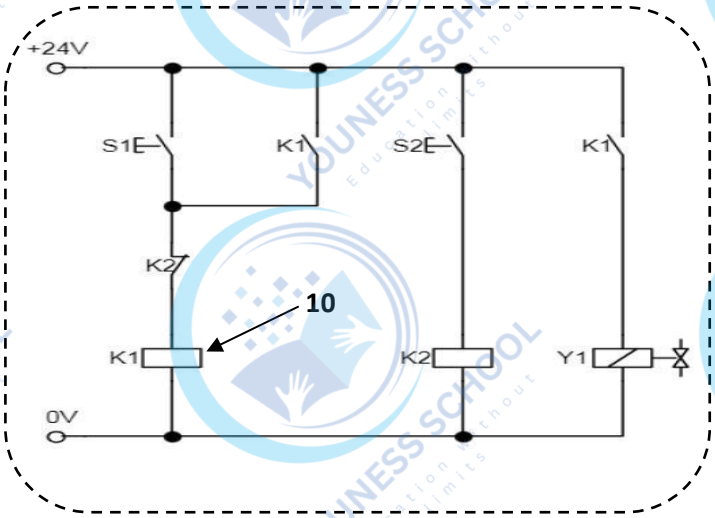
Exercice 5 : Etude d'un circuit hydraulique

2.1- Présentation du système

L'installation ci-dessous permet d'actionner un système non représenté.



Circuit 1



Circuit 2

2.2- Travail demandé

2.2.1- Définir le type des circuits 1 et 2 en expliquant le rôle de chaque circuit

2.2.2- Identifier les différents composants constituant l'installation (de 1 à 10)

2.2.3- Sans action particulière (S1=0 et S2=0), Quel est l'état de la tige (sort, rentre ou reste dans sa position actuelle).

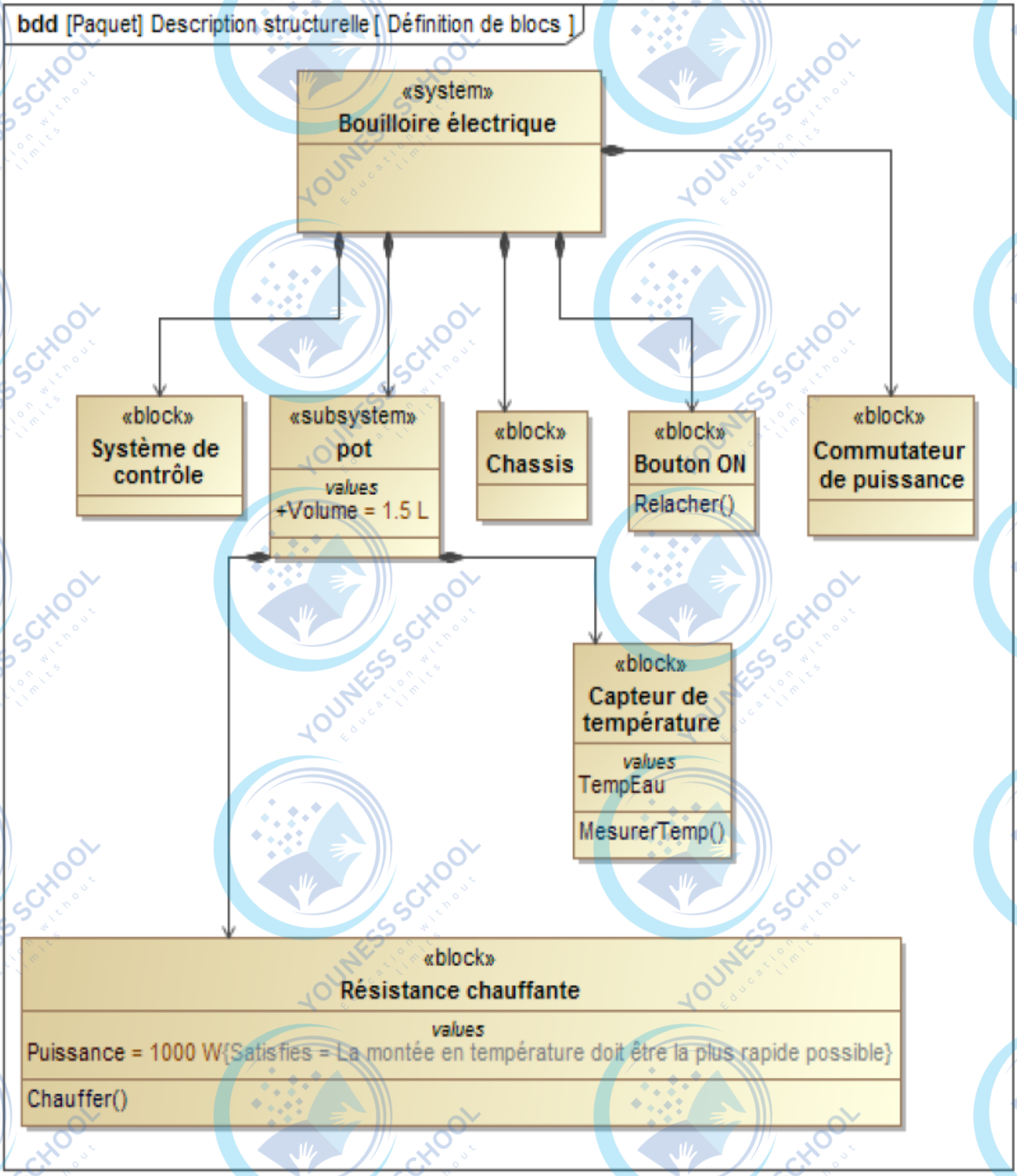
2.2.4- Expliquer le fonctionnement de l'installation si S1=1 et S2=0 (vous pouvez utiliser un schéma)

2.2.5- Expliquer le fonctionnement de l'installation si S1=0 et S2=1 (vous pouvez utiliser un schéma)

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Annexes

Document technique 1 (DT1)

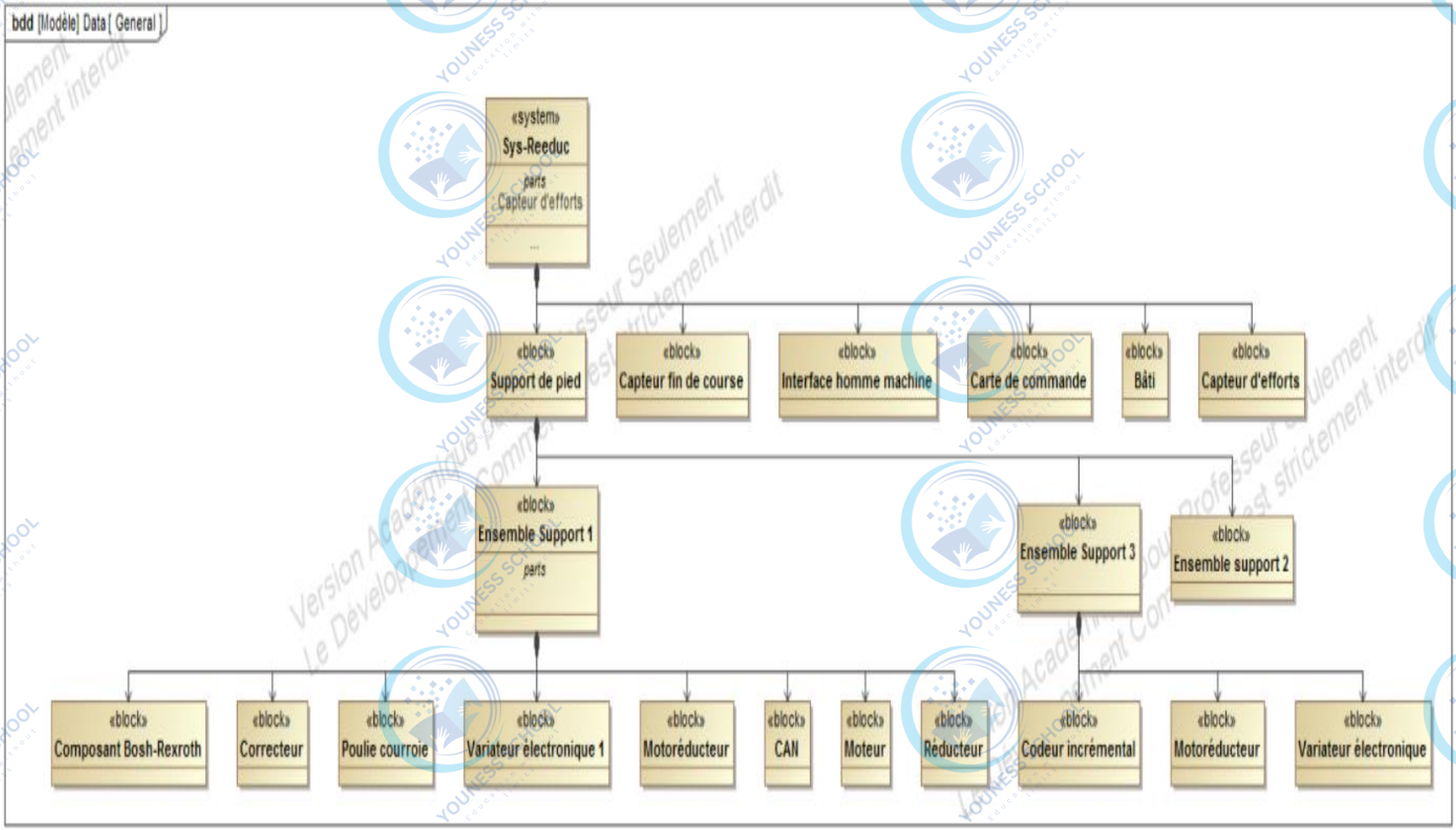


Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

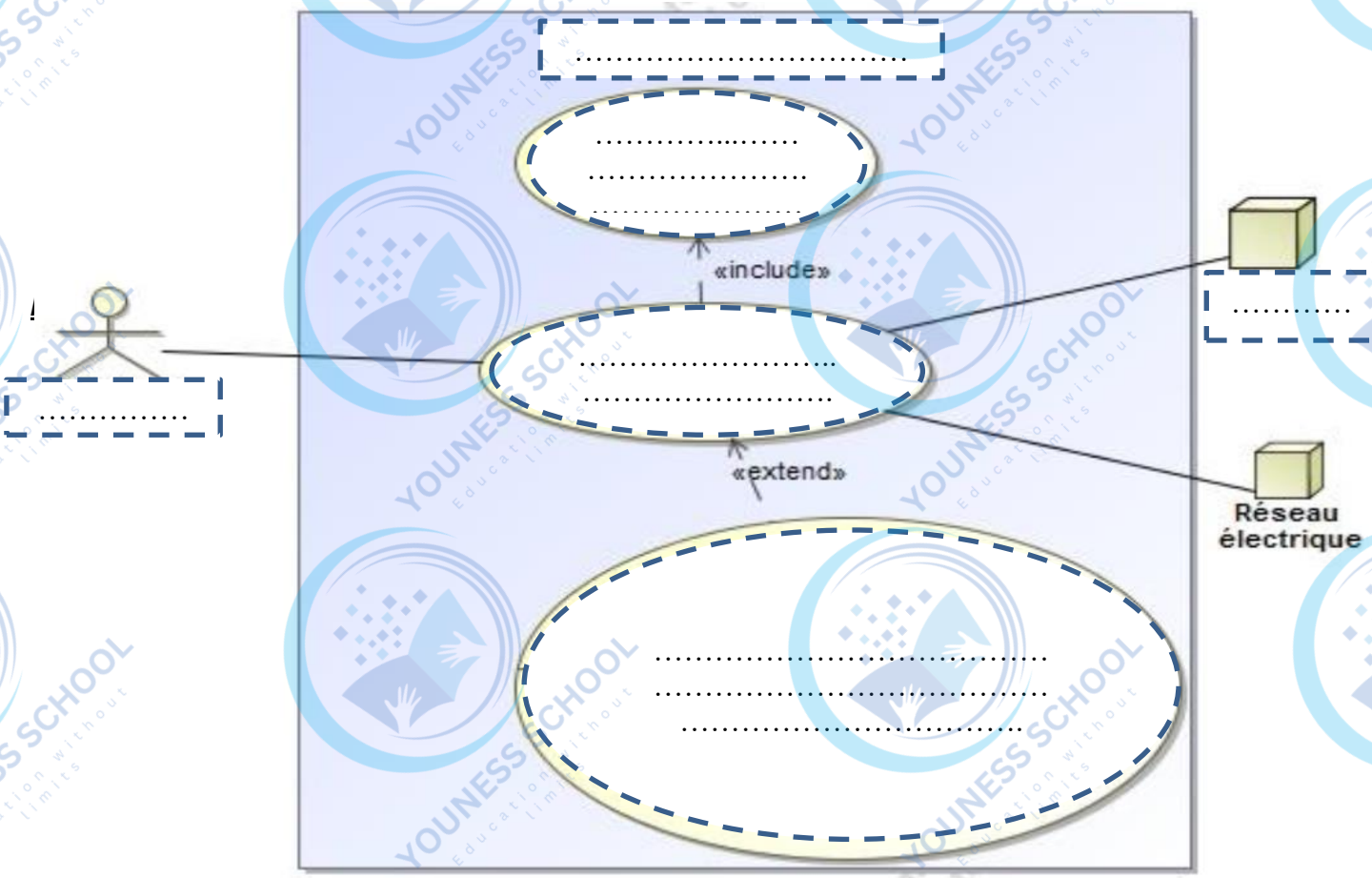
Document technique 2 (DT2)



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

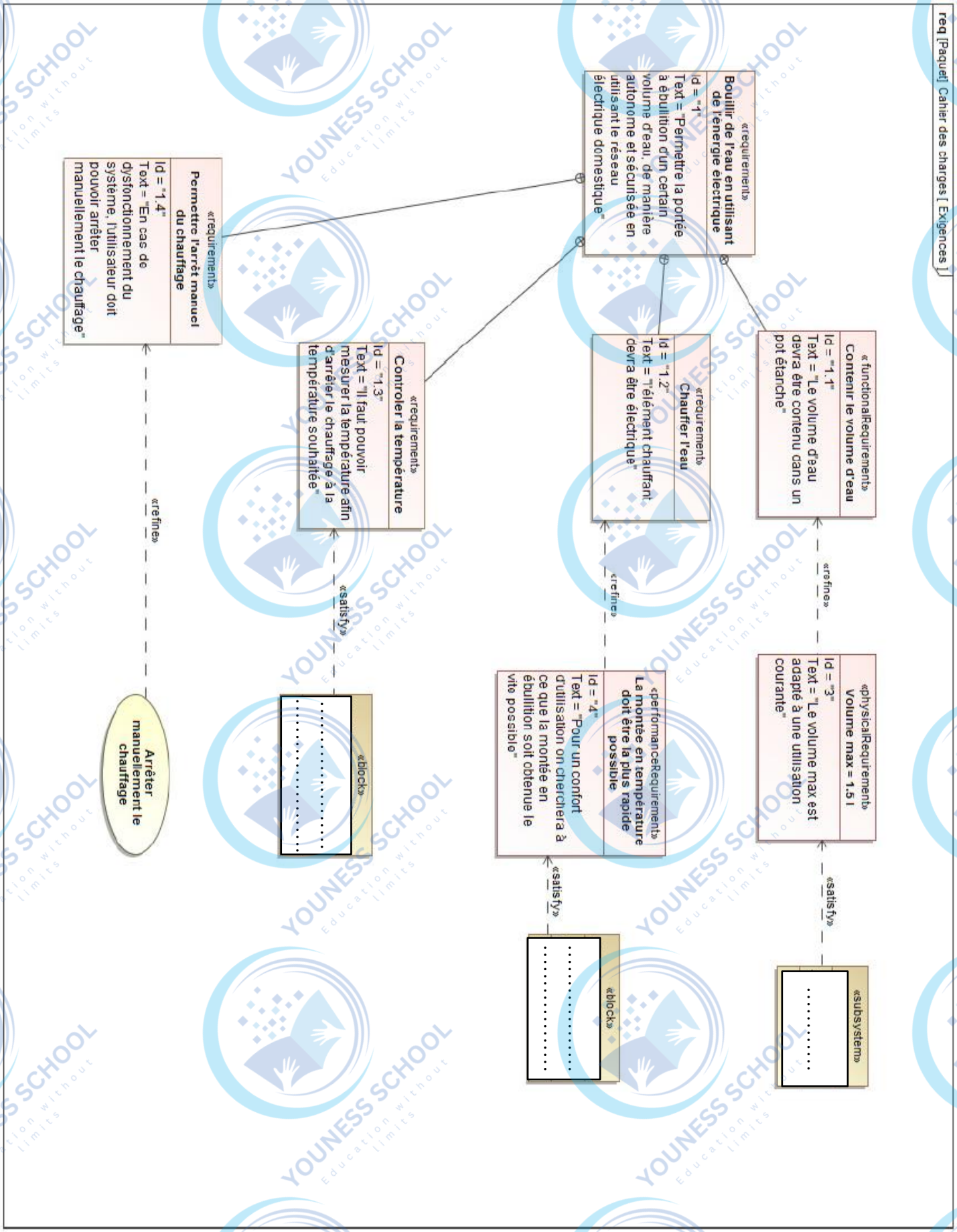
Documents réponses

Document réponse DR1



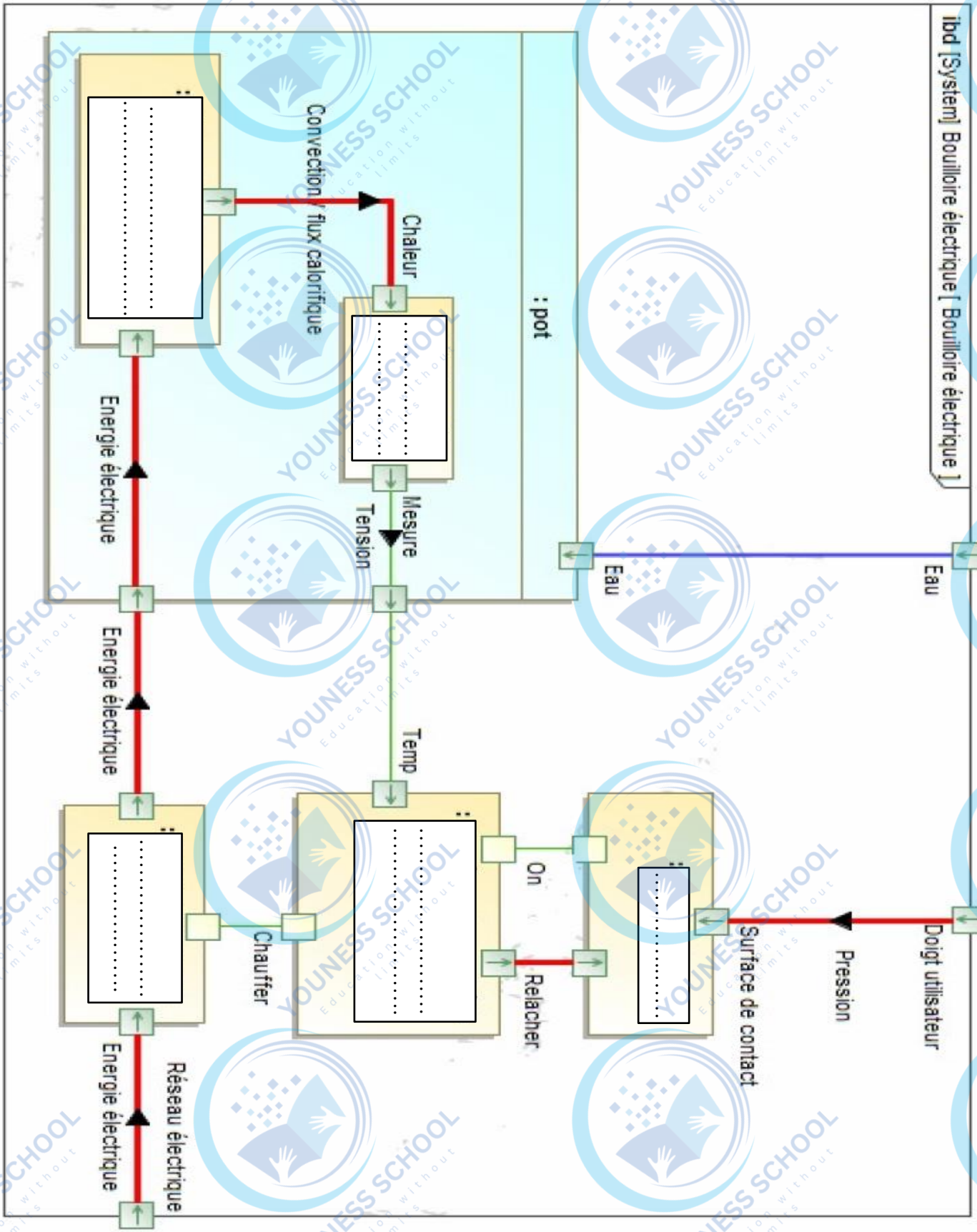
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR2



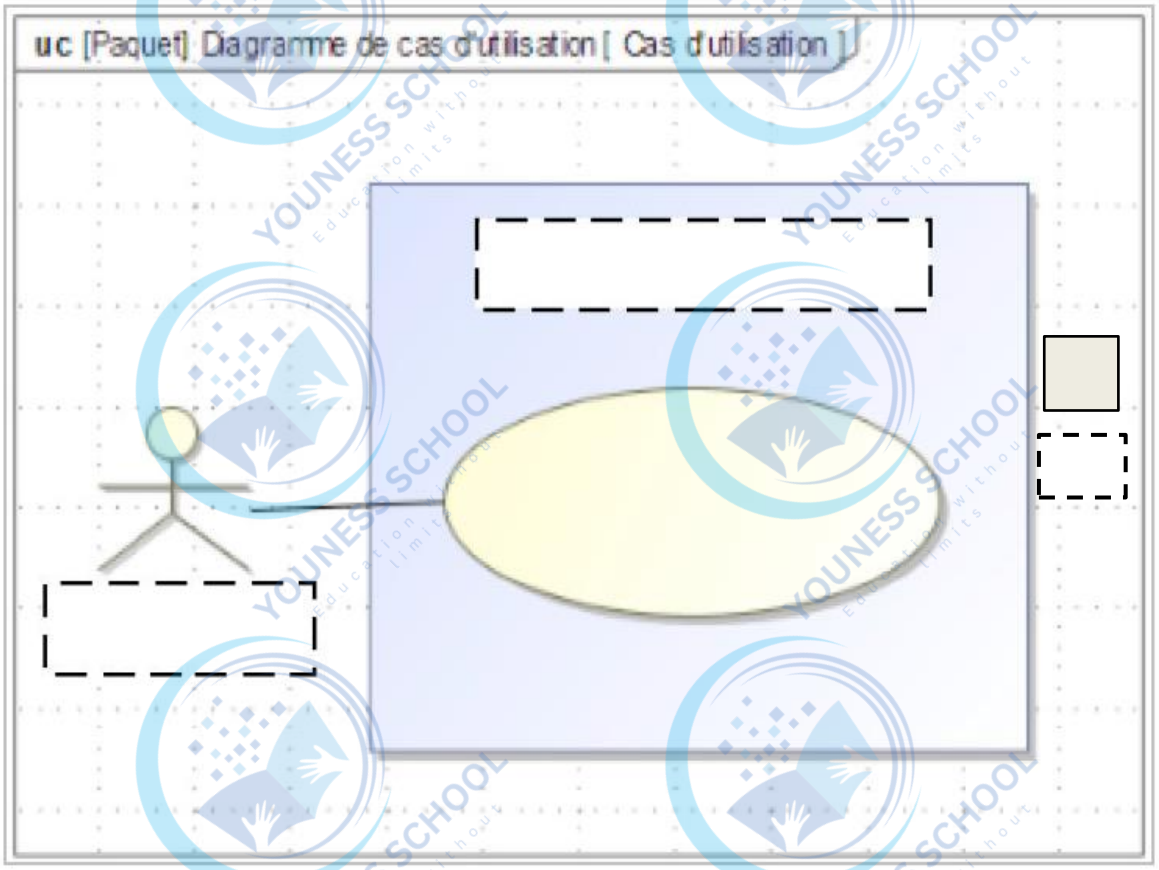
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR3



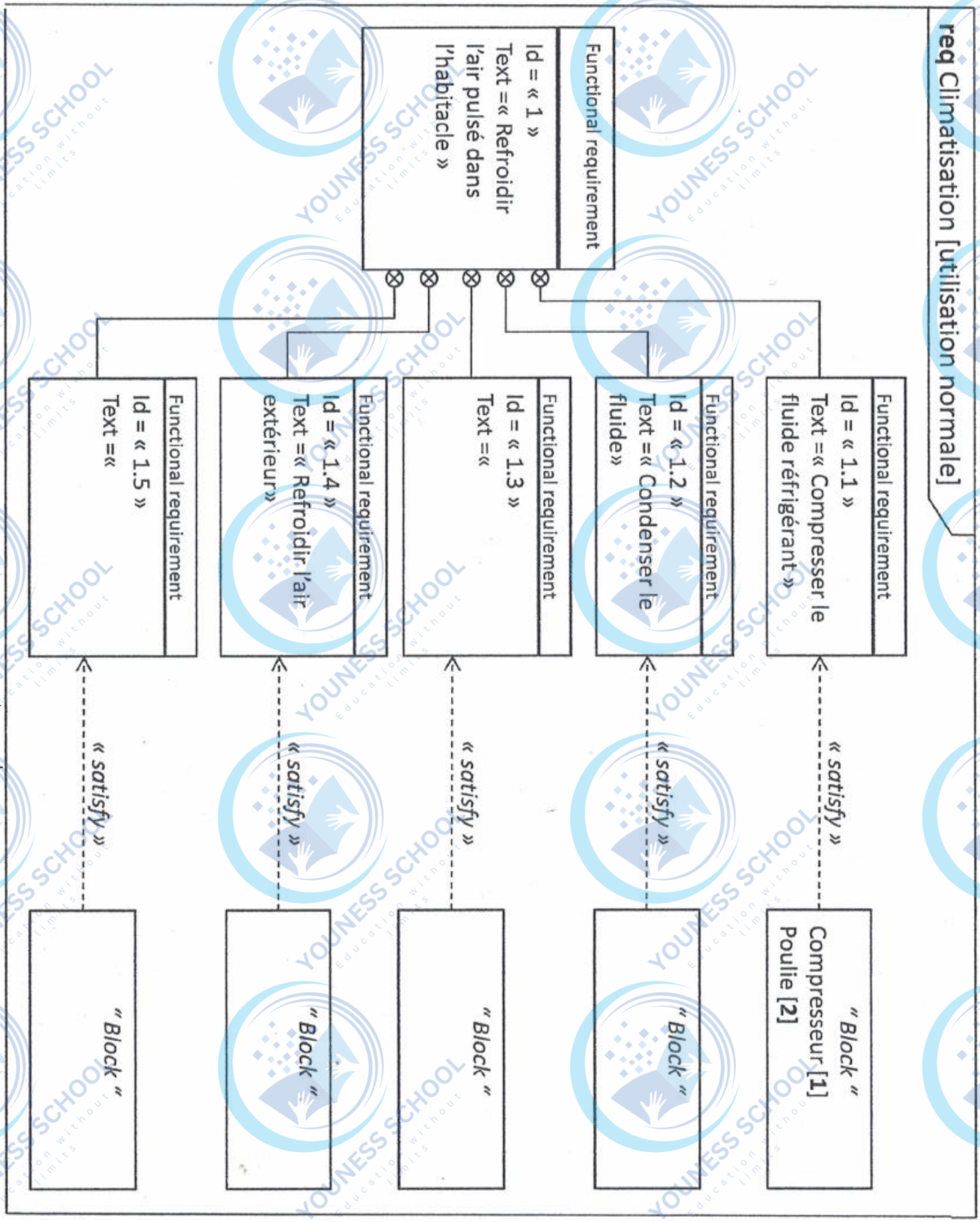
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR4



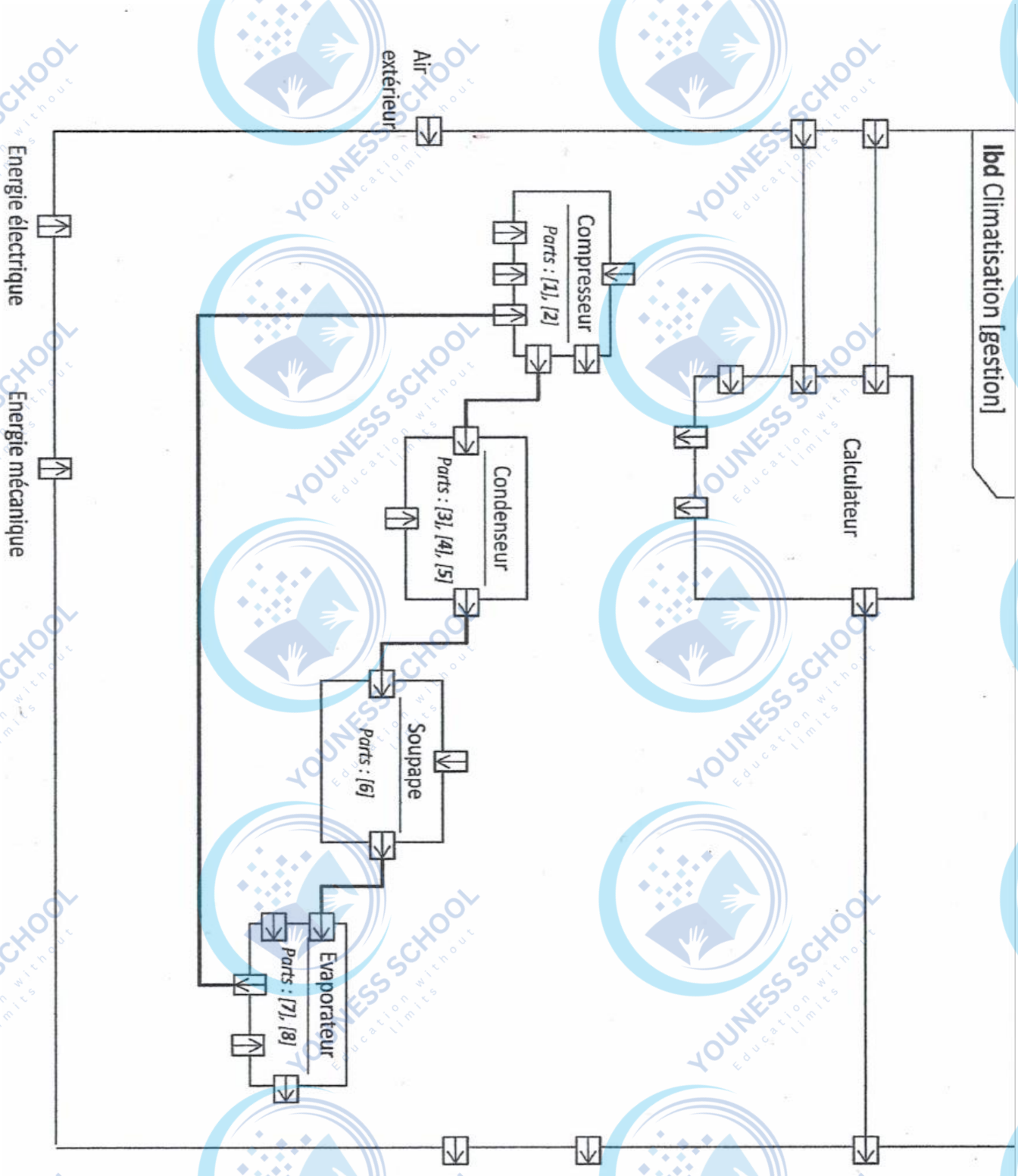
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR5



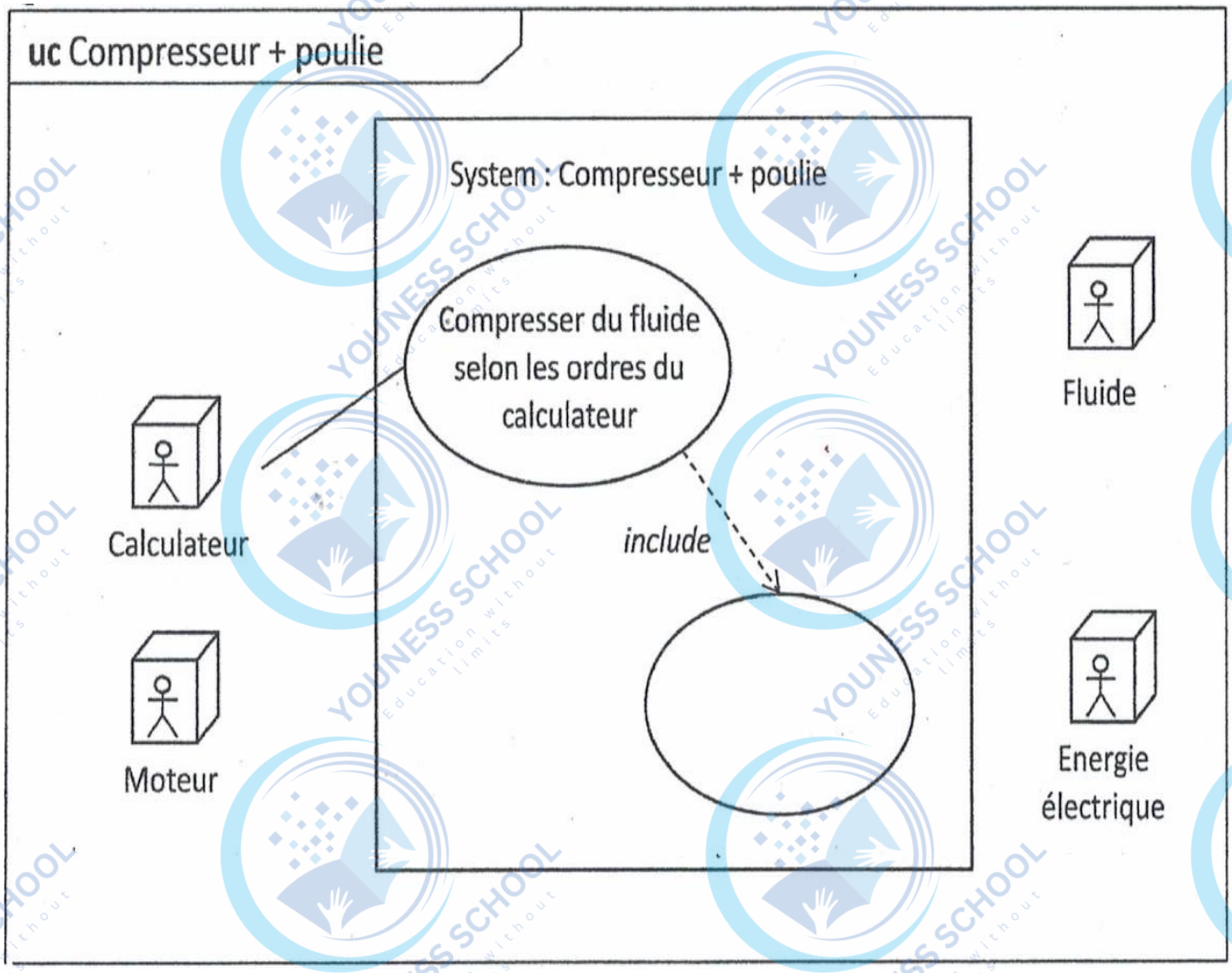
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR6

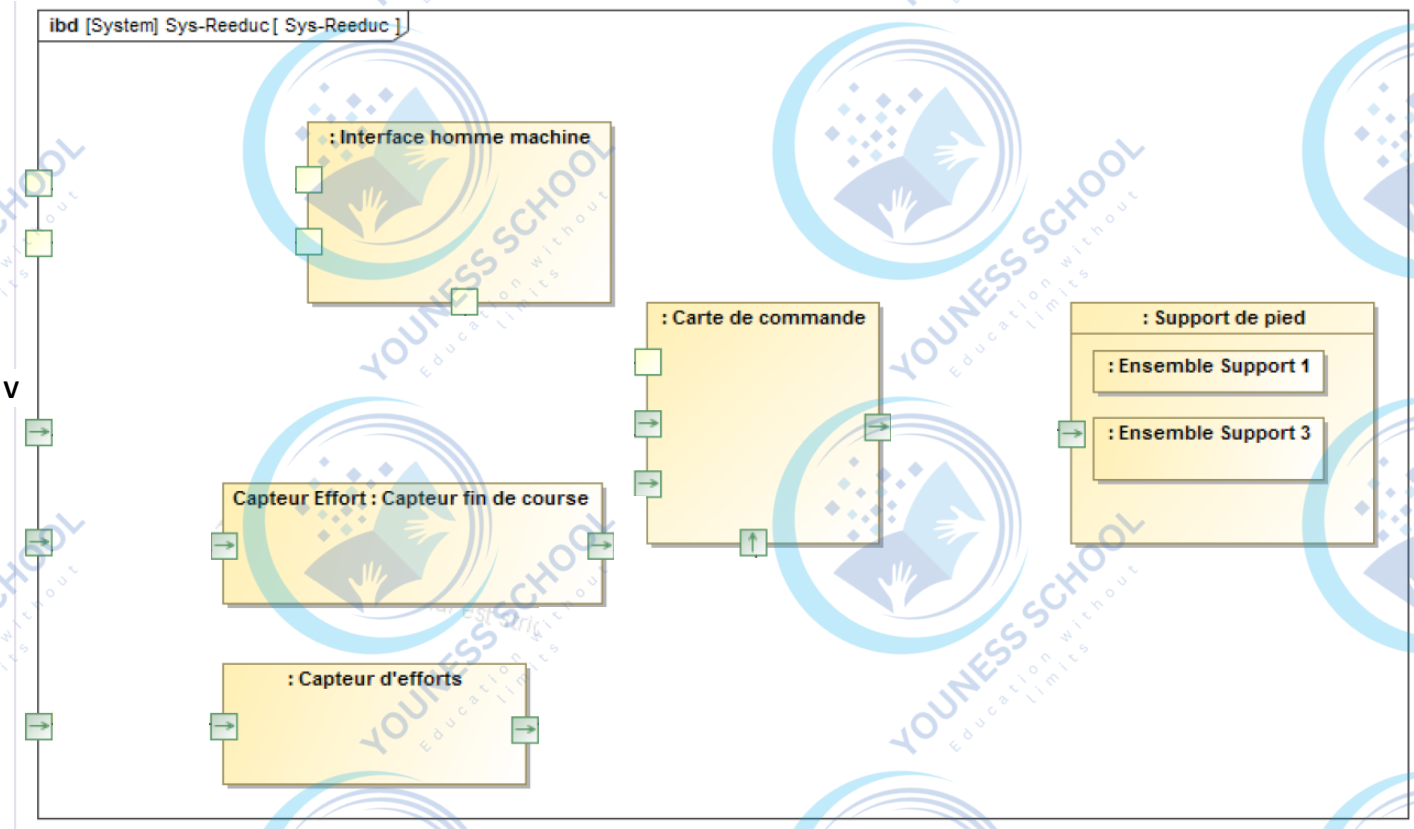


Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR7



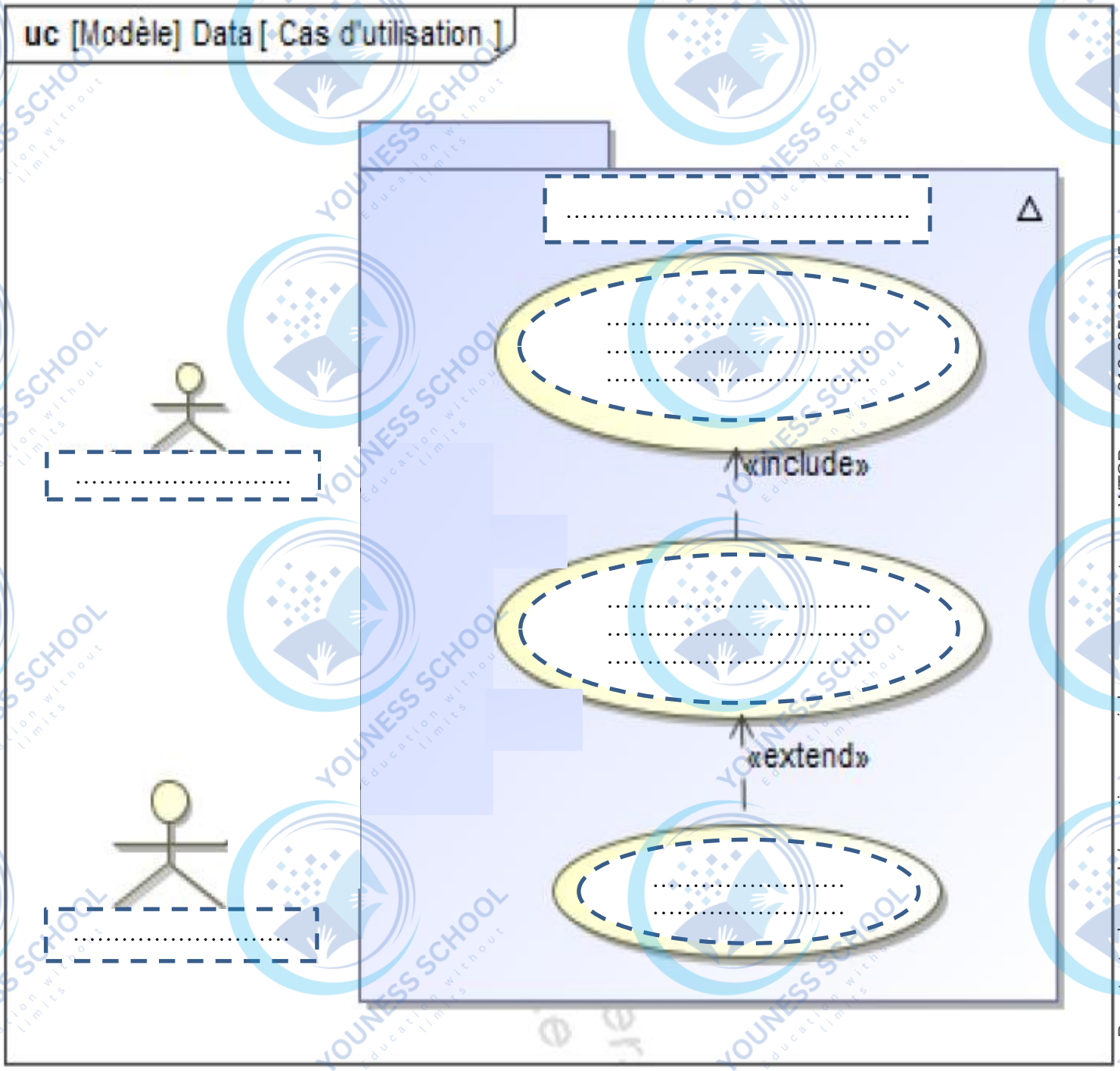
Document réponse DR10



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

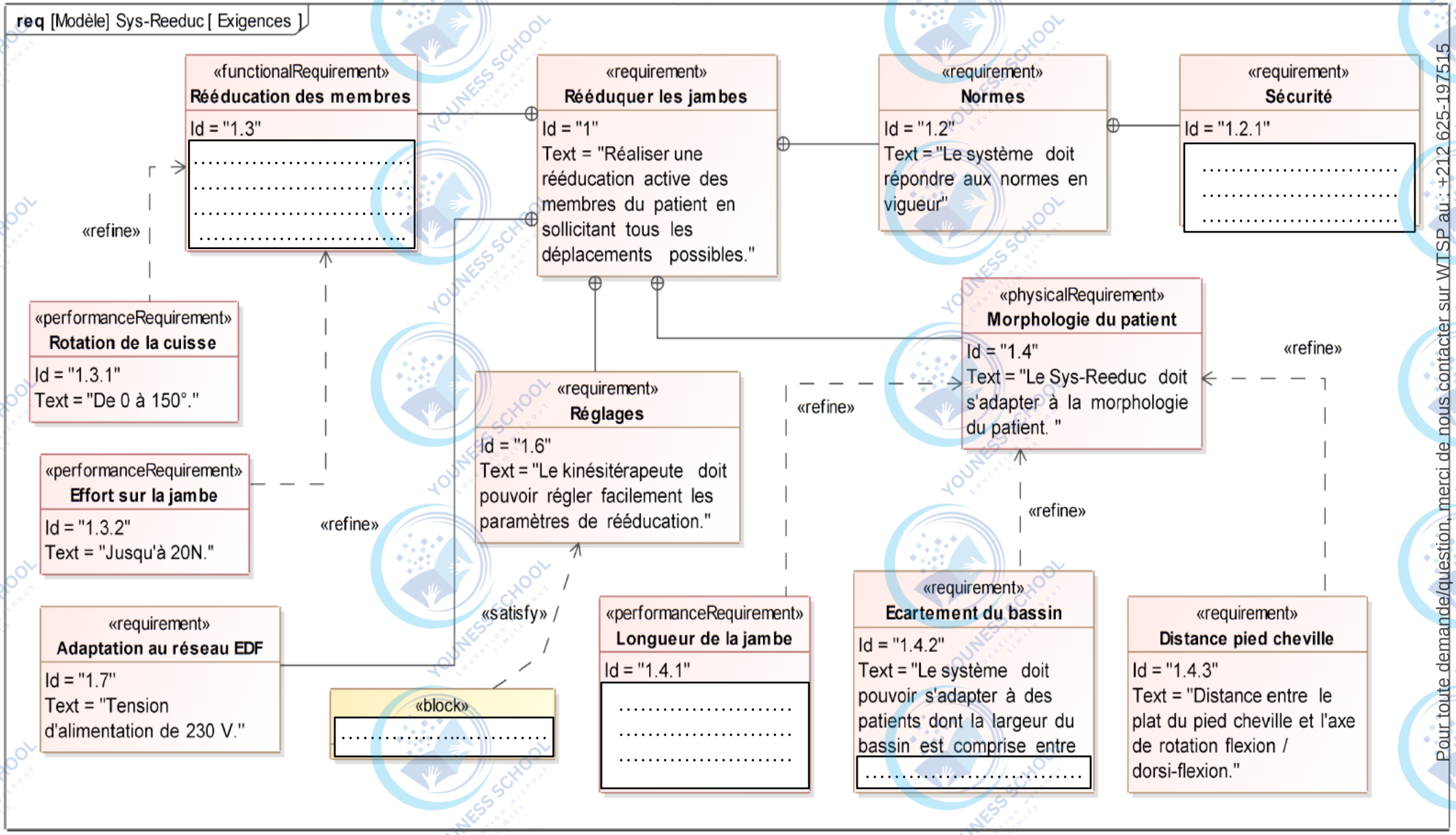
Document réponse DR8



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

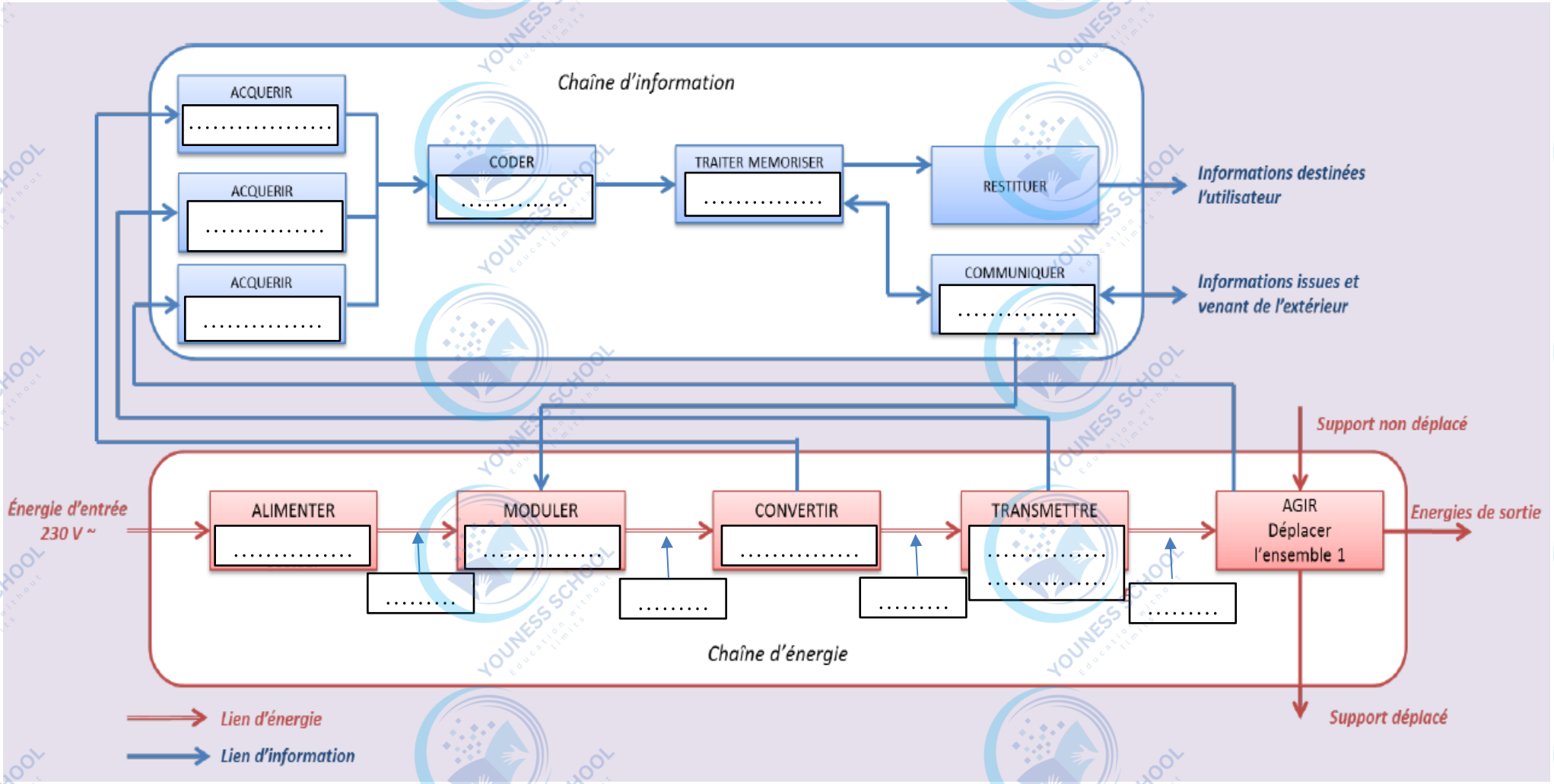
Document réponse DR9



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

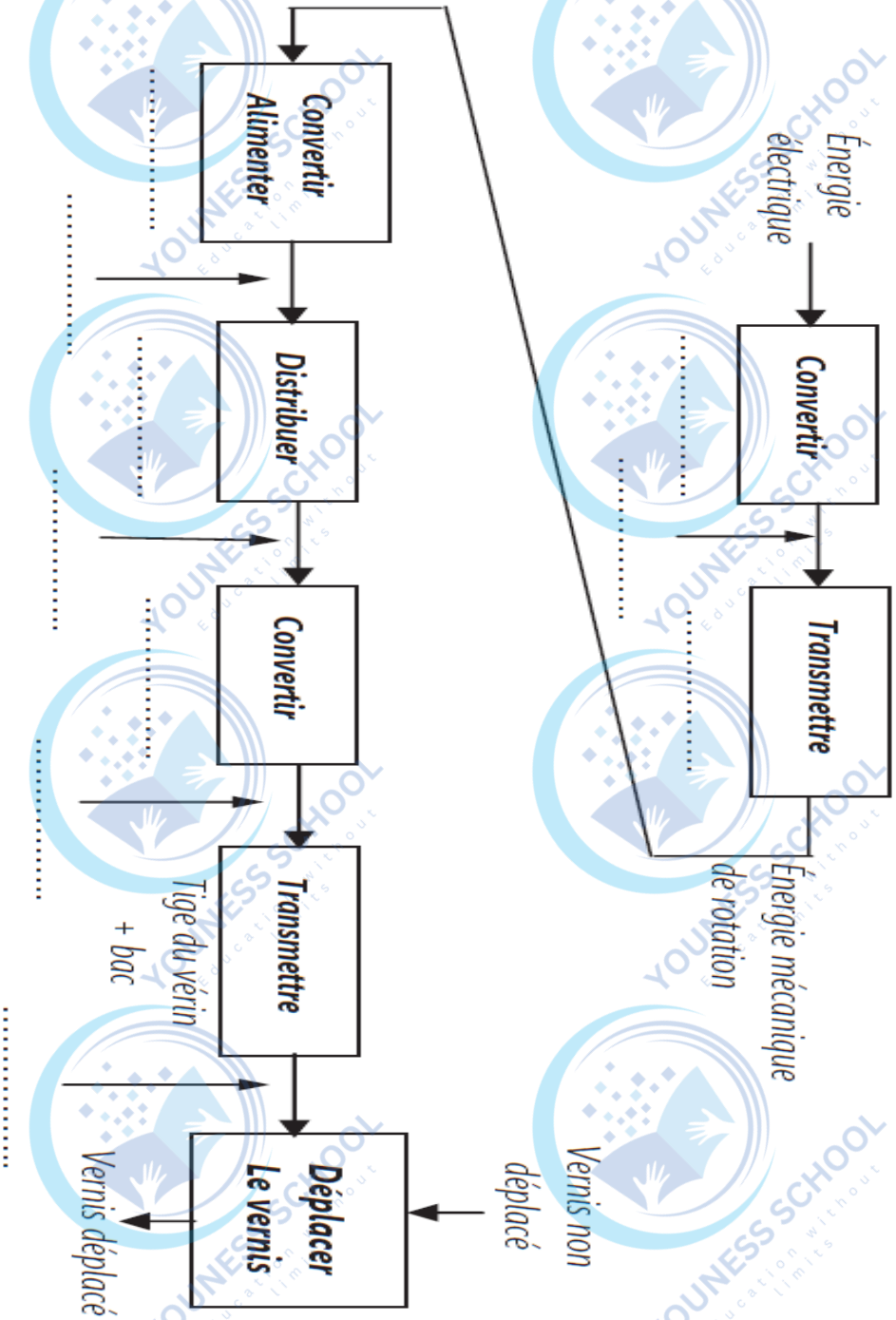
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR11



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515

Document réponse DR12



Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515
Pour toute demande/question, merci de nous contacter sur WTSP au : +212 625-197515