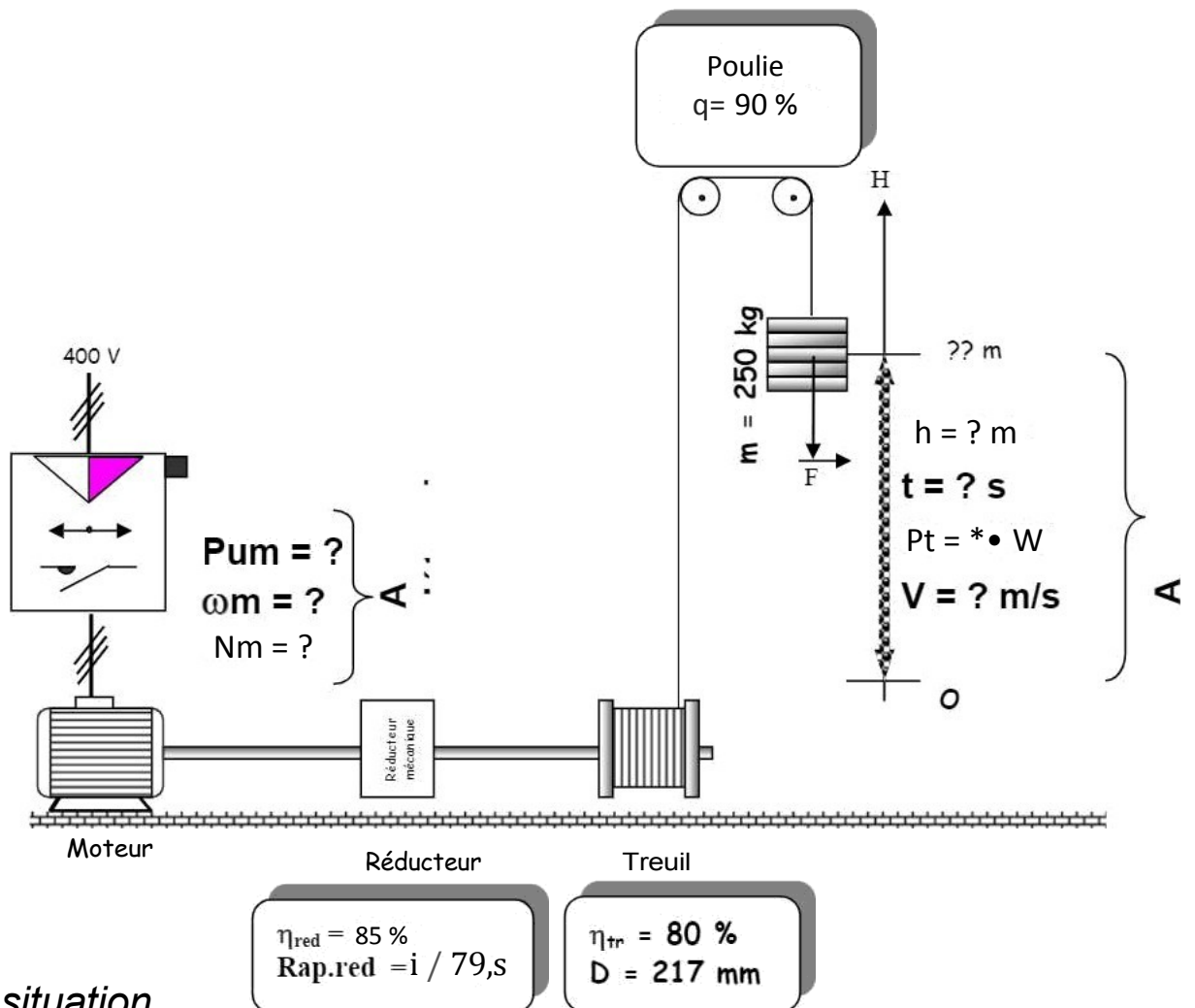


Systeme de levage



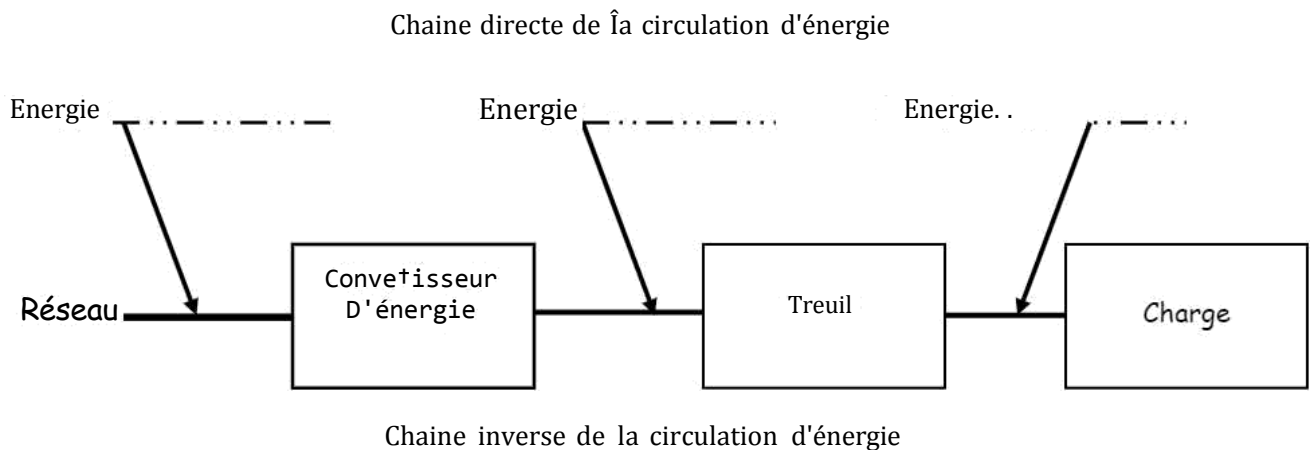
Mise en situation

Le système de levage présent dans l'atelier est une réduction à l'échelle des dispositifs industriels réels tels que : les palans, monte charges et grues de levage utilisés dans de nombreuses applications industrielles. Certains des organes constituant le système de levage sont différents de ceux présents

sur le système réel, tandis que d'autres sont identiques, comme le limiteur de survitesse réglé à n_0 % de la vitesses nominale.

PREPARATION

- 1- Compléter le document ci-dessous en indiquant la nature de l'énergie (électrique ou mécanique) aux différents endroits de la chaîne énergétique du système de levage.



- 2 - Etude de la chaîne inverse de la circulation d'énergie (référez vous au document 1)

2.1 - en descente le moteur est par la charge dans le sens inverse du champ tournant. Le moteur fonctionne en (freinage hypersynchrone).

- 2.2 — Donner les caractéristiques électromécaniques du moteur du système de levage.

Puissance nominale :

Vitesse de rotation

Vitesse de synchronisme

Nombre de paires de pôles

Glissement

Facteur de puissance

intensité nominale ($U_{réseau} = 400 \text{ V}$) Indice de protection

En déduire le couple nominal du moteur (C_n) et le couple de démarrage.

- Couple nominale (C_n)
- Couple de démarrage (C_d)

Complétez le document réponse 1 (page 9 sur \ 3)

3 - Etude des courbes caractéristiques de fonctionnement

3.1 Compléter le document réponse 2 (page 13 sur 13) en indiquant dans les encadrés Q1, Q2, Q3 et Q4 le signe de la puissance fournie par le moteur dans les 4 quadrants de fonctionnement.

3.2 - Dans quels quadrants la machine asynchrone fonctionne-t-elle réellement en moteur ?.

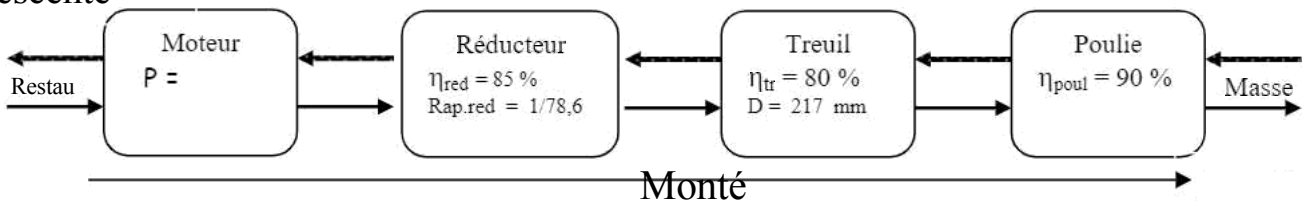
Justifier votre réponse.

ge

Mesura

Chaîne énergétique.

Descente



A partir de la chaîne énergétique ci-dessus et du dossier technique du système de levage, calculer

- la vitesse maximale du rotation du tambour du treuil en tr.min-* et en rad.s⁻¹

TP 12 SYSTEME de levage

- la vitesse linéaire maxi de la charge en m.min-1 et en m.s-*

4 - Vérifier le bon fonctionnement† du système de levage en montée et en descente, en prenant bien soin de constater l'utilité des fin-de-course de sécurité.

On se propose de vérifier par mesurage certains comportements de la machine asynchrone à cage qui équipe le système de levage.

La charge étant soulevée à une hauteur H) Mesurez le temps de montée (t) et la hauteur (H) de déplacement† de la charge.

$H =$ m en † - s.

4.1.2 - Calculer la vitesse de montée linéaire) de la charge.

Relation	Calcul	Résultat

En déduire la vitesse angulaire de rotation du treuil en sortie du réducteur

Relation	Calcul	Résultat

4.1.3- Calculer la force mécanique exercée sur le câble par la charge.

Complétez le document† réponse 1 (page 9 sur 13)

4.1.4- Calculer l'énergie potentielle W_p . Accumulée par la charge en vous aidant de la relation ci-dessous.

$$W_{en} = M.g.(h;-h;) = M.g.H$$

Remarque: Cette énergie potentielle est accumulée. Nous la compterons positive. Si on redescend la charge l'énergie potentielle serait récupérée, nous la compterons donc négative.

4.1.5 - Calculer la puissance mécanique (P_m) nécessaire pour soulever cette masse en vous aidant de la relation ci-dessous

4.1.6 - Calculer au niveau du treuil le couple mécanique (T_m).

5.4 - Mesurez la valeur de la puissance active par phase

Grandeurs	Montée	Descente
Puissance absorbée		
Puissance réactive		
Intensité absorbée		
Facteur de puissance		

Pour la montée Complétez le document réponse 1 (page 9 sur 13)

6- Calculer la puissance mécanique utile nécessaire P , sur l'arbre du moteur

7 - sur l'arbre du moteur calculer

- La vitesse angulaire (ω_m)
- La vitesse de rotation (N_m)
- Le couple mécanique (C_m) que délivre le moteur pour lever la charge

8 - Exprimer en pourcentage le rapport (C_u / C_n) :

9 - Calculer le coefficient de charge du moteur $k = P_u / P_t$

10 - Comparer le couple et la vitesse avant et après le réducteur

	Avant réducteur	Après réducteur
Couples		
Vitesse de rotation		

- Donner la fonction principale du réducteur et expliquer la conséquence sur le couple mécanique.
- Le moteur vous semble-t-il correctement choisi ? Justifier votre réponse.

Documents ressources

Document 1

Freinage hypersynchrone

C'est le cas où le moteur est entraîné par sa charge au-dessus de la vitesse de synchronisme. Il se comporte alors comme une génératrice asynchrone et développe un couple de freinage. Aux pertes près, l'énergie est récupérée par le réseau.

Sur un moteur de levage, la descente de la charge à la vitesse nominale correspond à ce type de fonctionnement. Le couple de freinage équilibre alors exactement le couple dû à la charge et amène non pas un ralentissement, mais une marche à vitesse constante. Ce fonctionnement possède les qualités idéales d'un système de retenue de charge entraînée

- la vitesse est stable, pratiquement indépendante du couple entraînant,
- l'énergie est récupérée et renvoyée au réseau.

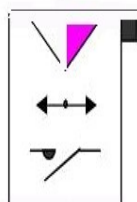
Il ne correspond cependant qu'à une seule vitesse, c'est-à-dire approximativement à la vitesse nominale.

Ce freinage intervient lorsque la machine entraîne le moteur à une vitesse supérieure à la vitesse de synchronisme. Le couple maximal de freinage est de même valeur que le couple moteur maximal.

Une charge entraînant devenue plus forte que la valeur correspondante au couple maximal le pourrait être retenue par le moteur.

Document réponse 1

400 V



Question 6

$P_{um} = \dots\dots\dots$

Question 7

$\omega_m = \dots\dots\dots$

$N_m = \dots\dots\dots$

Pertes = $\dots\dots\dots$

Question 5.4

$P_{am} = \dots\dots\dots$

Poulie $\eta_{poul} = 90 \%$

Question 412

$P_t = \dots\dots\dots$

$V_t = \dots\dots\dots$

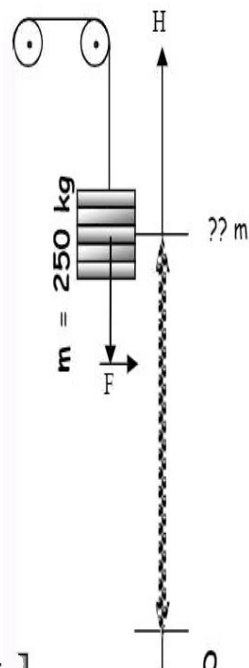
Question 413

$\omega_t = \dots\dots\dots$

Question 415

$P_m = \dots\dots\dots$

$T_m = \dots\dots\dots$



Moteur

Question 2.2

Réducteur

Treuil

$\eta_{red} = 85 \%$
 $Rap.red = 1 / 78,6$

$P_u = \dots\dots\dots$

$N_n = \dots\dots\dots$

$N_n = \dots\dots\dots$

$\eta_{tr} = 80 \%$
 $D = 217 \text{ mm}$

