

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

■	Concours	Section/Option	Epreuve	Matière
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

GFE GET 1

Questions D1.1.2.1 à D1.2.1

Cette relation est vectorielle : les composantes résultant de la projection des forces sur chacun des axes du repère vérifient donc également la relation du principe fondamental de la dynamique.

D.1.1.2.1 A partir de la figure D2, calculer le module de l'accélération γ_a lors de la phase de démarrage du chariot.

D.1.1.2.2 En appliquant le principe fondamental de la dynamique à l'ensemble des forces exercées sur le chariot suivant l'axe \vec{x} , donner la relation permettant de déterminer le module $T_{S \rightarrow RM}$ de la composante tangentielle $\vec{T}_{S \rightarrow RM}$ en fonction de la masse M et de l'accélération γ_a .

Calculer la valeur numérique de la composante $T_{S \rightarrow RM}$.

D.1.1.3 Donner la relation permettant de calculer la valeur du moment du couple C_{RM} (sur l'axe de la roue motrice) nécessaire pour garantir l'accélération désirée.

En déduire la relation permettant de calculer la valeur du moment du couple C_R (en sortie de réducteur).

Calculer les valeurs numériques de C_{RM} et de C_R .

D.1.1.4 Donner la relation permettant de calculer la valeur du moment du couple C_M que devra fournir le moteur pour garantir l'accélération désirée puis celle donnant la vitesse angulaire Ω_M sur l'arbre du moteur.

Calculer les valeurs numériques de C_M et de Ω_M .

D.1.1.5 Donner la relation permettant de calculer la valeur de la puissance mécanique P_M que devra fournir le moteur de traction.

Calculer la valeur numérique de P_M .

D.1.1.6 L'unité de motorisation retenue pour l'AGV étudié porte la référence constructeur RNA21S (voir pages DT25 et DT26 du dossier technique).

En utilisant les résultats des calculs effectués précédemment et en admettant que le module $N_{S \rightarrow RM}$ de la force $\vec{N}_{S \rightarrow RM}$ exercée par le sol sur la roue motrice vaut 3 510N, valider ce choix en le justifiant.

D1.2 Phase de freinage du chariot.

La norme impose que tout chariot se déplaçant à une vitesse supérieure à $0,3\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ doit être muni d'un dispositif de sécurité, dans la direction du déplacement, permettant l'arrêt du chariot en cas de présence d'un obstacle sur sa trajectoire.

Le chariot est équipé de dispositifs de détection d'obstacles lors de ses déplacements en marche AV ou en AR (un dispositif à l'avant et un à l'arrière du chariot).

Afin d'éviter tout choc qui serait préjudiciable à la fois au chariot et à l'objet rencontré, des détecteurs à ultrasons (non étudiés ici) permettent d'informer le calculateur embarqué sur l'AGV de la présence d'un obstacle.

Dès que l'objet rentre dans le champ de détection des capteurs, la calculateur pilote le variateur de vitesse du moteur électrique asynchrone qui génère aussitôt une rampe linéaire de décélération conduisant au bout d'un temps t_f à l'arrêt du chariot et la mise en service d'un frein à manque de courant.

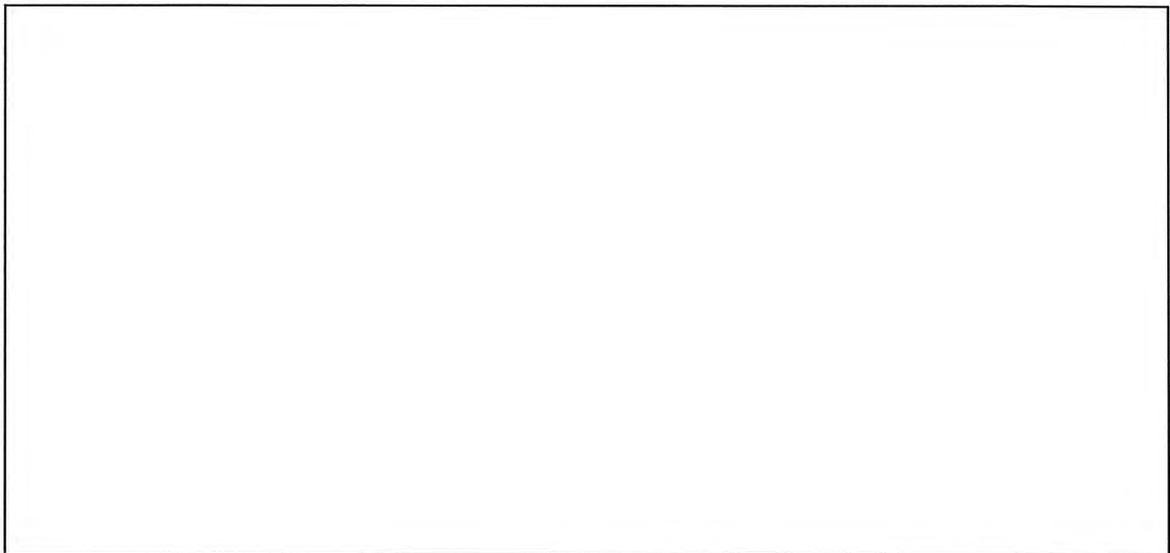
Le cahier des charges impose une décélération d'urgence maximale γ_d constante de $3\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ de façon à ce que les conteneurs ne subissent pas de chocs au moment du freinage d'urgence.

On supposera pour cette question que l'AGV se déplace à la vitesse initiale égale à la vitesse maximale $v_0 = 1,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On se propose de déterminer la portée minimale du détecteur à ultrasons permettant d'éviter tout choc avec l'obstacle.

D.1.2.1 Donner sous forme littérale l'équation exprimant la vitesse instantanée $v(t)$ du chariot.

Exprimer ensuite $v(t)$ sous forme numérique. En déduire la valeur numérique t_f du temps mis par le chariot pour s'arrêter.



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

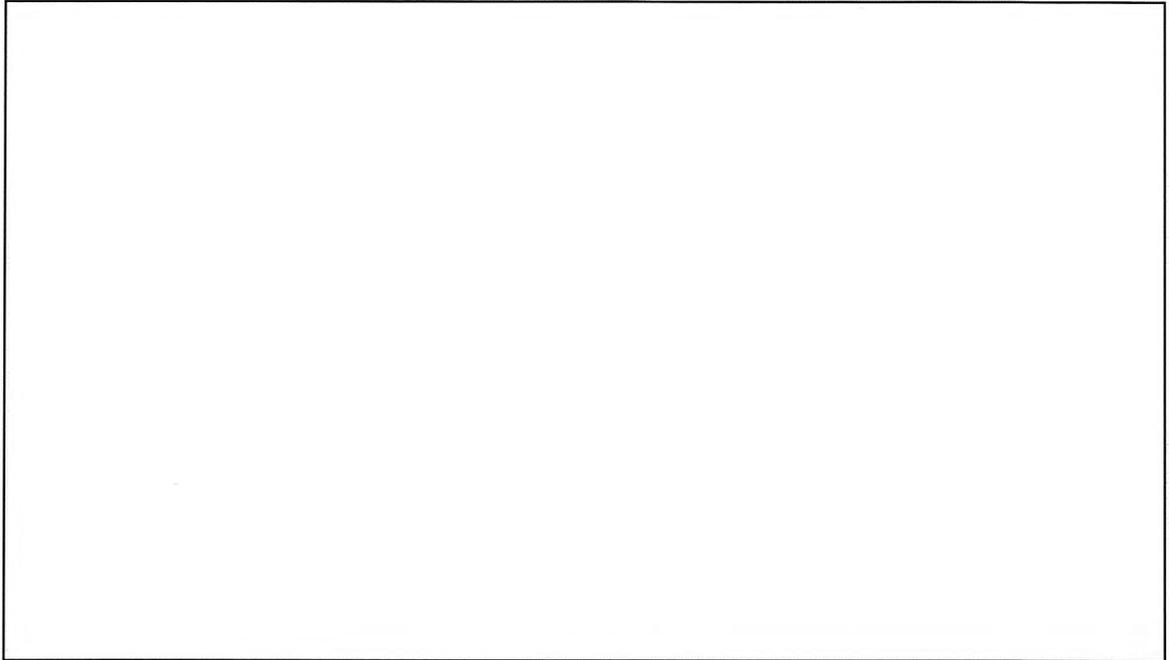
(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

<input type="checkbox"/>	Concours	<input type="text"/>	Section/Option	<input type="text"/>	Epreuve	<input type="text"/>	Matière	<input type="text"/>
--------------------------	-----------------	----------------------	-----------------------	----------------------	----------------	----------------------	----------------	----------------------

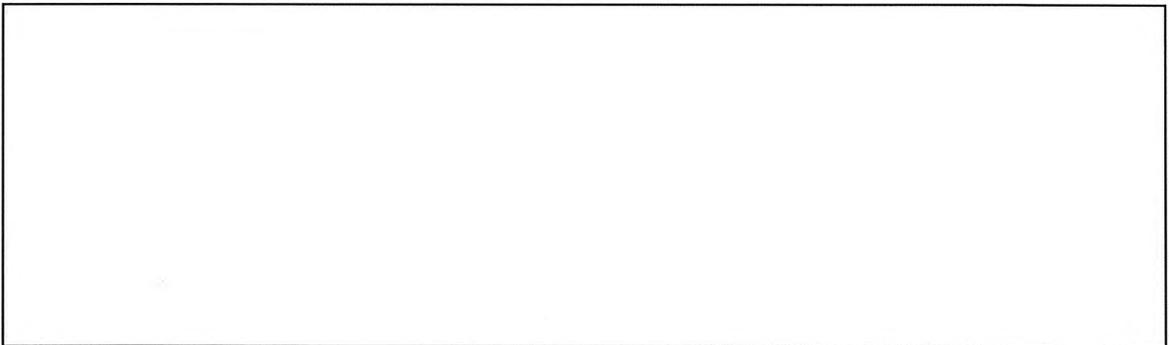
GFE GET 1

Questions D1.2.2 et D1.2.3 Partie D2

D.1.2.2 Donner sous forme littérale puis sous forme numérique l'équation exprimant la position instantanée $x(t)$ du chariot. En déduire la distance parcourue par le chariot jusqu'à son arrêt complet.



D.1.2.3 Exprimer alors la condition à respecter sur la portée du détecteur afin d'éviter tout choc avec l'obstacle et choisir le détecteur adéquat à l'aide de la page DT24 du dossier technique.



D.2 Autonomie d'un AGV avec les nouvelles batteries.

Suite à une rupture de contrat entre l'hôpital et le fournisseur initial des batteries utilisées sur les AGV, le service maintenance est chargé de choisir les nouvelles batteries qui équiperont les chariots, l'objectif étant bien sûr de garantir une autonomie identique à la précédente.

Les deux nouvelles batteries du type Gel plomb ont une capacité C de 145Ah chacune. Chaque batterie fournit une tension de 12V.

Le schéma synoptique de la figure D5 décrit la structure électrique d'un AGV.

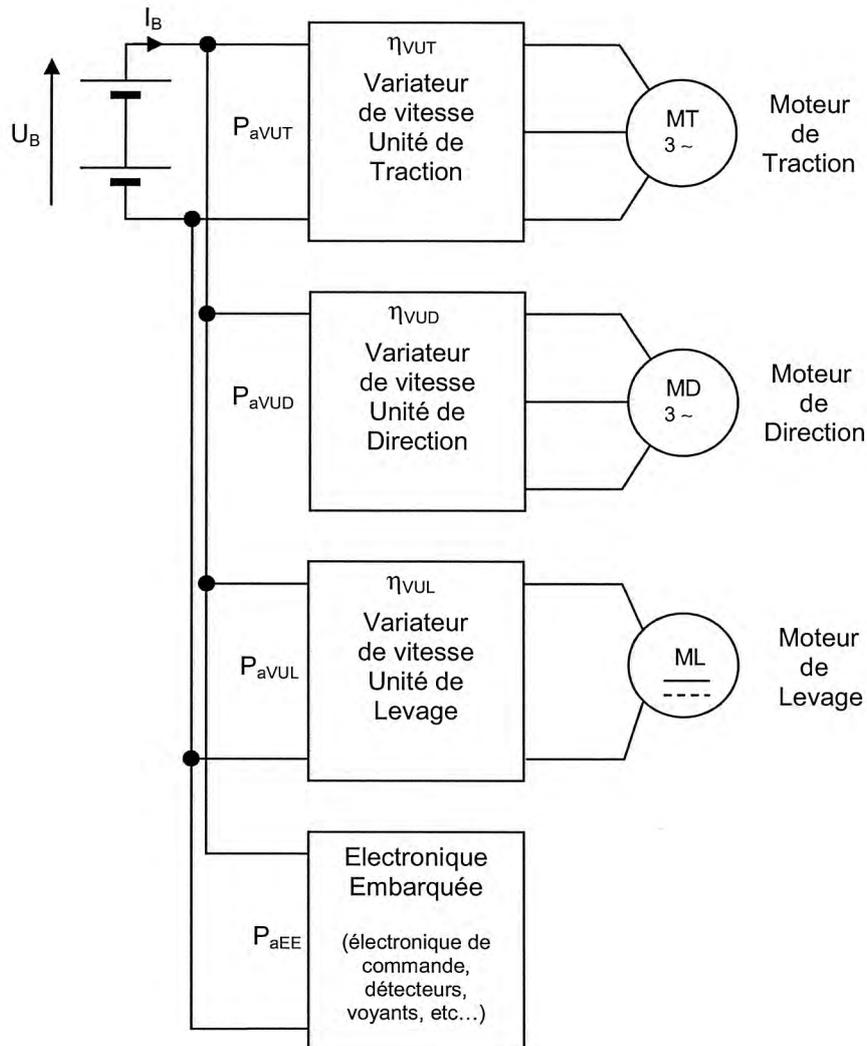


Figure D5

On note :

η_{VUT} : le rendement électrique du Variateur de vitesse de l'Unité de Traction,
 η_{VUD} : le rendement électrique du Variateur de vitesse de l'Unité de Direction,
 η_{VUL} : le rendement électrique du Variateur de vitesse de l'Unité de Levage,
 P_{aVUT} : la puissance électrique absorbée par le Variateur de l'Unité de Traction,
 P_{aVUD} : la puissance électrique absorbée par le Variateur de l'Unité de Direction,
 P_{aVUL} : la puissance électrique absorbée par le Variateur de l'Unité de Levage,
 P_{aEE} : la puissance électrique absorbée par l'ensemble de l'Electronique Embarquée (représente les autres consommateurs d'énergie embarqués sur un AGV).

Les moteurs de traction et de direction sont du type asynchrone à cage, l'unité de levage étant équipée d'un moteur disque à courant continu (à aimants permanents) dont la plaque signalétique est donnée en figure D6.

		Gleichstrom Scheibenläufermotoren	
		DC Disc Motors	
Type : GDM 100 N 528/0630			
J: 1,6 kg.cm ²	U: 24V DC	P: 185W	
m: 1,8kg	I: 10,1A	n: 3 200 rpm	
IP: 44	Ke: 5,9V/1000min ⁻¹	M: 55 Ncm	

Plaque signalétique du moteur de levage.

Figure D6

Les figures D7 et D8 représentent respectivement les plaques signalétiques des moteurs de traction et de direction .

			
Type : TSA 120-060-006			
IP 43		S2-60min	
kW	V	A	cosφ
0,85	Δ 14,5	55,5	0,80
Hz	rpm	η	
110Hz	3090	0,76	

Plaque signalétique du moteur de traction.

Figure D7

			
Type : TSA 106-050-011			
IP 43		IC 00 S3-90%	
kW	V	A	cosφ
0,35	Δ 14,5	27,8	0,81
Hz	rpm	η	
140Hz	3745	0,616	

Plaque signalétique du moteur de direction.

Figure D8

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

<input type="checkbox"/>	Concours	<input type="text"/>	Section/Option	<input type="text"/>	Epreuve	<input type="text"/>	Matière	<input type="text"/>
--------------------------	-----------------	----------------------	-----------------------	----------------------	----------------	----------------------	----------------	----------------------

GFE GET 1

Questions D2.1 à D2.5.3

On supposera pour simplifier les calculs que chacun des moteurs fonctionne en régime établi à son point de fonctionnement nominal.

Dans ces conditions d'utilisation, les variateurs ont leurs rendements maximaux, soit :

$$\begin{aligned}\eta_{VUT} &= 95\%, \\ \eta_{VUD} &= 93\%, \\ \eta_{VUL} &= 94\%.\end{aligned}$$

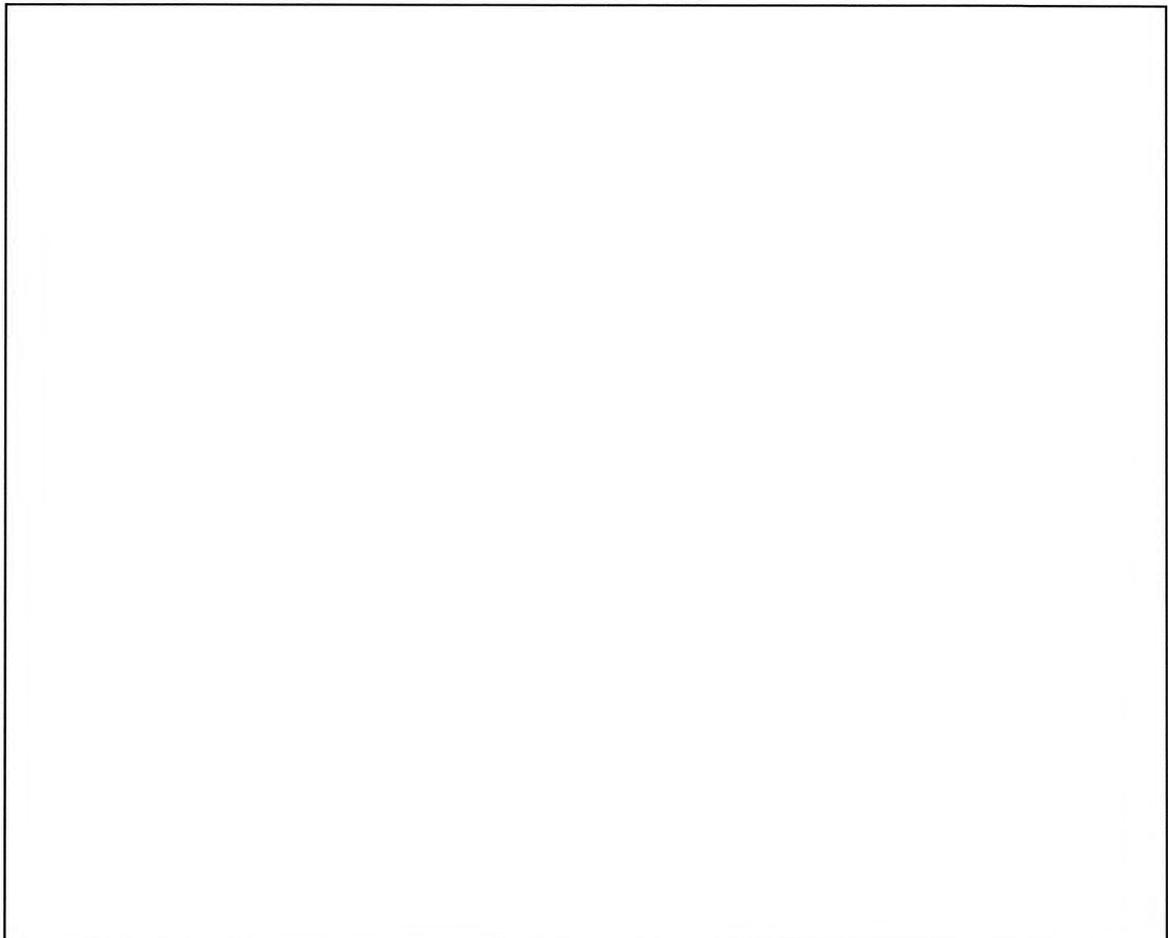
D'autre part, lors d'un cycle de fonctionnement de l'AGV, la puissance électrique P_{aEE} consommée par les différents organes électriques autres que les variateurs est égale à 30 W.

On notera que lorsque l'AGV est à l'arrêt entre deux cycles de fonctionnement, la plupart des circuits électroniques se mettent en « Stand By », de sorte que la consommation d'énergie soit la plus faible possible.

Seuls les circuits de navigation par odométrie et le calculateur de bord restent sous tension. On négligera cette consommation dans les calculs qui suivent.

On estime que le cycle de fonctionnement d'un AGV dure en moyenne 35 minutes. D'autre part, lors d'un cycle, l'unité de traction fonctionne pendant 90% du temps, l'unité de direction pendant 8% et celle de levage pendant les 2% restant.

D.2.1 Calculer les puissances P_{aMT} , P_{aMD} et P_{aML} respectivement absorbées par les moteurs de traction, de direction et de levage. En déduire ensuite les valeurs des puissances P_{aVUT} , P_{aVUD} et P_{aVUL} .



D.2.2 Ecrire sous forme littérale l'expression de l'énergie électrique E en kWh consommée par l'AGV lors d'un cycle de fonctionnement de durée T puis calculer sa valeur numérique.

En déduire ensuite la puissance moyenne P_{moy} consommée sur un cycle.

D.2.3 On suppose que la puissance moyenne P_{moy} sur un cycle de fonctionnement d'un AGV est égale à 140W. Donner l'expression permettant le calcul du courant moyen I_B débité par la batterie puis calculer sa valeur numérique.

D.2.4 Donner l'expression permettant de déterminer l'autonomie t d'un AGV avec ces nouvelles batteries et calculer sa valeur numérique.

D.2.5 Le constructeur donne pour un AGV équipé des anciennes batteries une autonomie de fonctionnement de 3,5 heures sans recharge.

Les chariots ne circulant pas toujours avec leur charge maximale, on peut considérer dans les calculs précédents avoir surestimé de 20% la consommation énergétique sur un cycle de fonctionnement d'un AGV.

D.2.5.1 Dans ces conditions, calculer la nouvelle valeur P'_{moy} de la puissance moyenne dissipée sur un cycle de fonctionnement. En déduire la valeur I'_B du courant moyen débité par les batteries.

D.2.5.2 Calculer la valeur de l'autonomie t' dans ces conditions. Comparer cette valeur avec celle donnée par le constructeur.

D.2.5.3 Les batteries utilisées sont des batteries gel plomb. Actuellement, pour ce type de batteries, la technologie permet d'obtenir une énergie massique de 47Wh/kg. Calculer la masse m_B des batteries. Ces nouvelles batteries conviendront-elles ?

Etude du centre hospitalier d'Alés



DOSSIER TECHNIQUE

LISTE DES DOCUMENTS TECHNIQUES

- DT1 : Plaque signalétique du transformateur P2–TR1
 - DT2 : Distribution électrique du Poste de Transformation PT2A
 - DT3 : Fusibles HT type Fusarc (1/2)
 - DT4 : Fusibles HT type Fusarc CF(2/2)
 - DT 5 : Sélectivité MT /BT
 - DT6 : Courbe $K = f(R/X)$ - Protection contre les surintensités(selon NF C 15 -100)
 - DT7 : Disjoncteur MASTERPACT
 - DT8 : Unité de contrôle Micrologic 5.0 A pour disjoncteur MASTERPACT (1/2)
 - DT9 : Unité de contrôle Micrologic 5.0 A pour disjoncteur MASTERPACT (2/2)
 - DT10 : Disjoncteur COMPACT
 - DT11 : Déclencheur pour disjoncteur COMPACT (1/2)
 - DT12 : Déclencheur pour disjoncteur COMPACT (2/2)
 - DT13 : Schéma de principe de la distribution de l'hôpital SUD (figure B1)
 - DT14 : Ressources pour la partie B2
 - DT15 : Caractéristiques du groupe électrogène X1000C (1/2)
 - DT16 : Caractéristiques du groupe électrogène X1000C (2/2)
 - DT17 : Ressources pour la partie C1
 - DT18 : Ressources pour la partie C2
 - DT19 : Compensateur actif d'harmoniques (1/2)
 - DT20 : Compensateur actif d'harmoniques (2/2)
 - DT21 : Ressources pour la partie C3 (1/3)
 - DT22 : Ressources pour la partie C3 (2/3)
 - DT23 : Ressources pour la partie C3 (3/3)
 - DT24 : Détecteur à ultrasons Télémécanique – Gamme OSISONIC
 - DT25 : Unité de traction motorisée (1/2)
 - DT26 : Unité de traction motorisée (2/2)
 - DT27 : Manutention lourde par AGV (1/4)
 - DT28 : Manutention lourde par AGV (2/4)
 - DT29 : Manutention lourde par AGV (3/4)
 - DT30 : Manutention lourde par AGV (4/4)
-