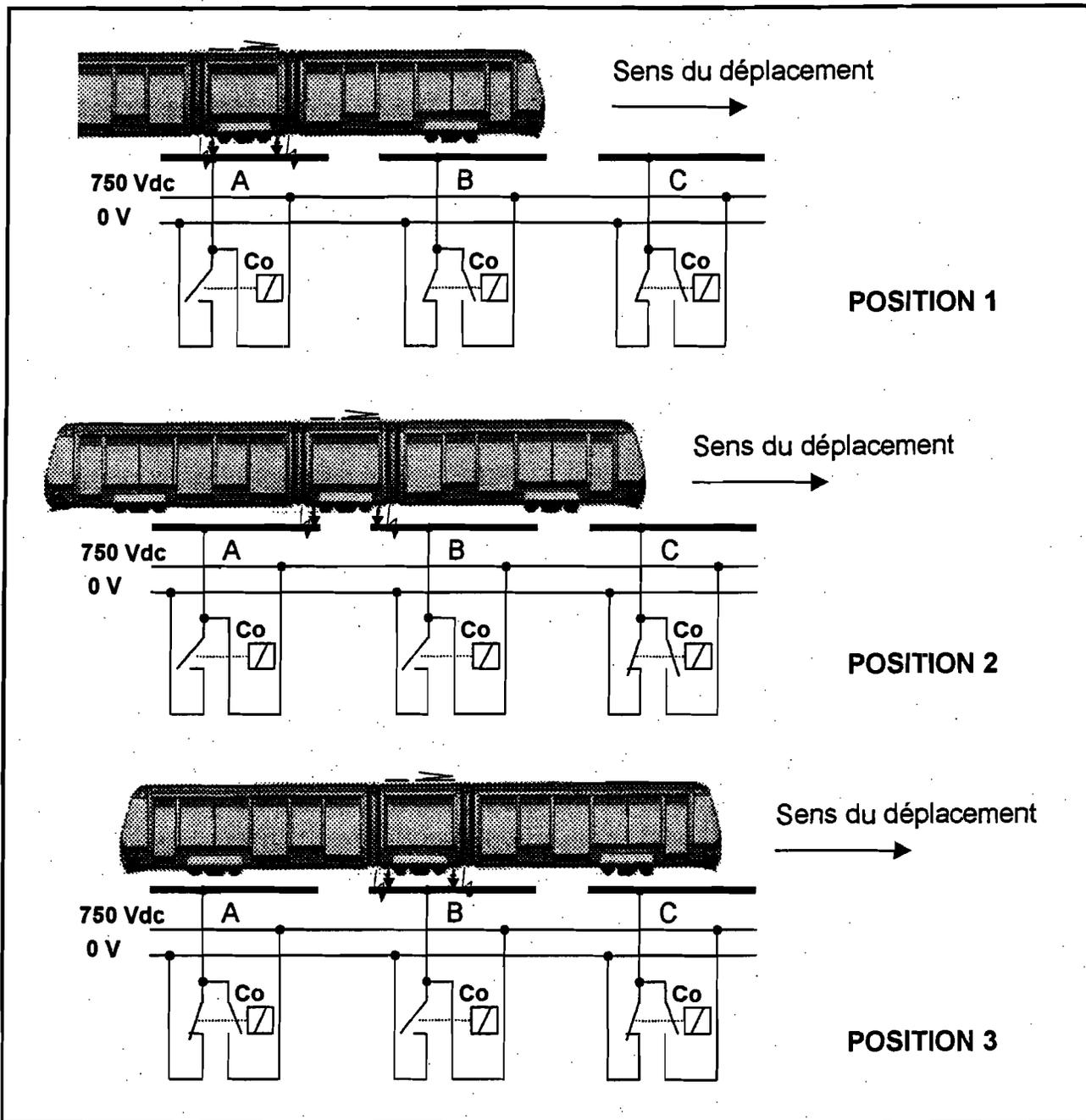


PROPOSITION DE BAREME

A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2a
3	2	3	3	3	3	5	5	3
C2b	C2c	C2d	C2e	C3	D1	D2	D3	E1
4	2	4	2	2	3	4	4	3
E2	E3	E4	F1	F2				
3	4	4	3	8				

CORRIGE

A-1) Compléter le fonctionnement séquentiel du tramway :



A 2) $Z_{en} < D_f$

A 3) $L_{rame} > Z_{en} + 2 \cdot L_{rail}$

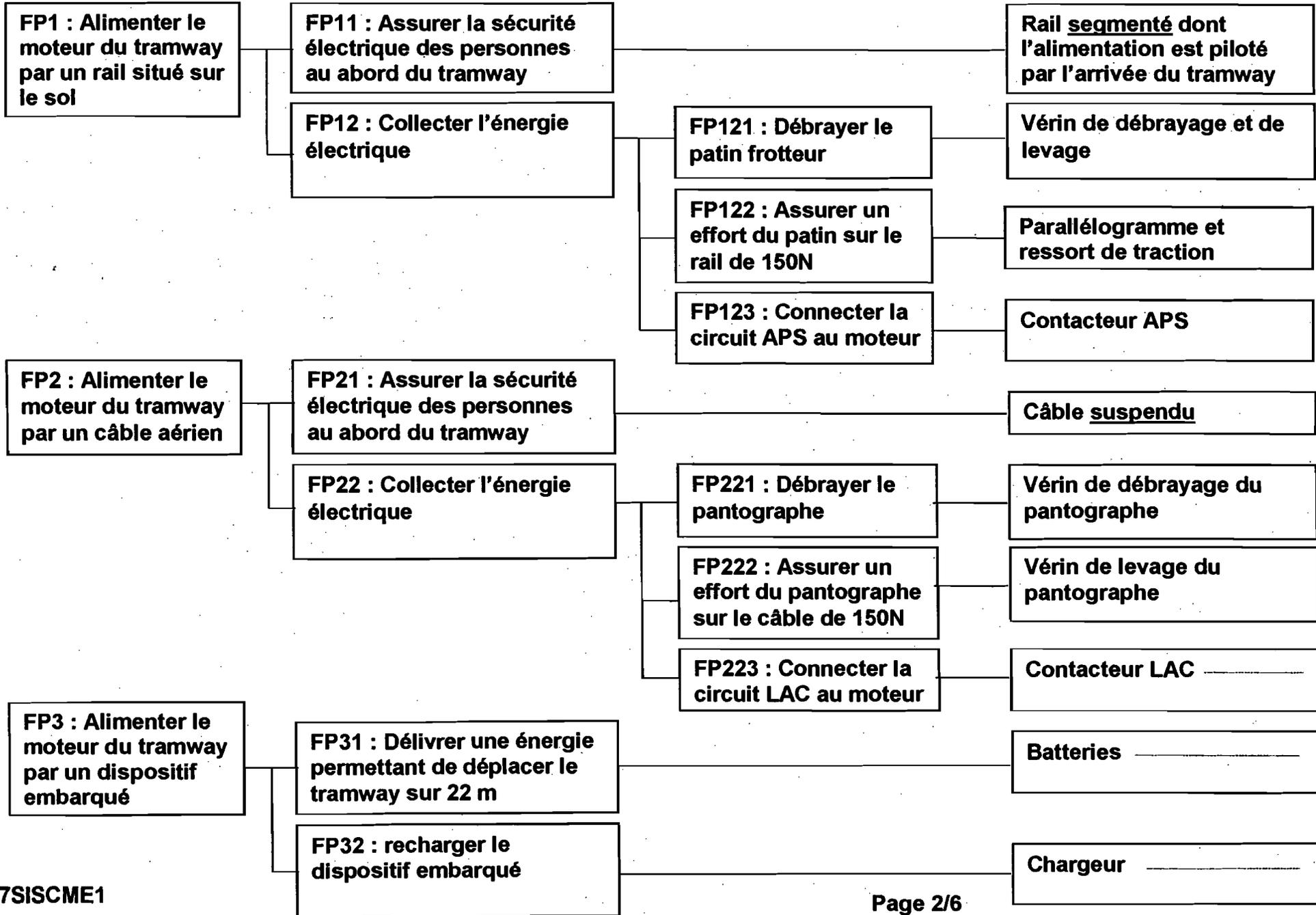
A 4) $V_{max} = (L1 - L2)/T_{max}$ soit $T_{max} = (L1 - L2)/V_{max}$

A.N. : $T_{max} = (14,635 - 10)/(60/3,6) = 278 \text{ ms} > 275 \text{ ms}$ la sécurité des personnes est assurée.

B 1)

DOCUMENT REPONSE DR2

FP : ALIMENTER LE TRAMWAY



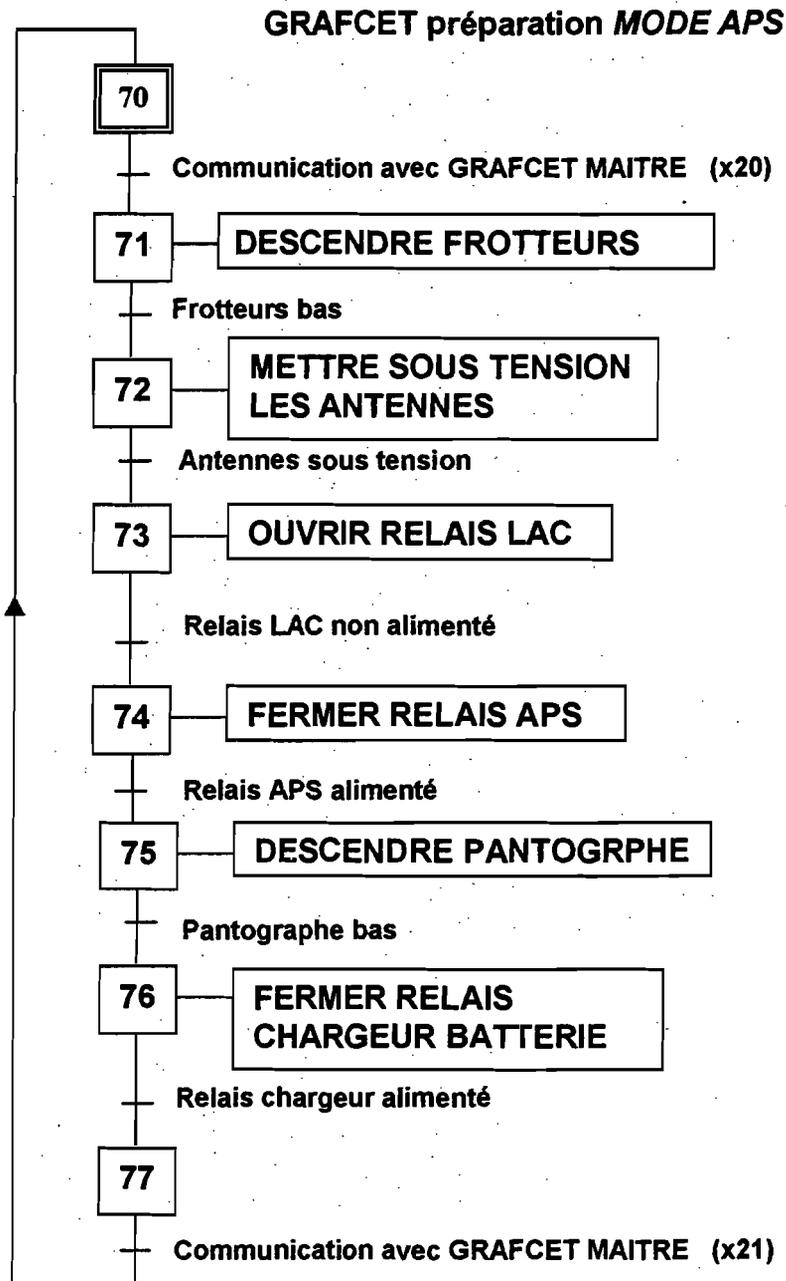
B-2)

Réceptivité associée à la transition t10 : X67

Réceptivité associée à la transition t60 : X10

Réceptivité associée à la transition t67 : X11

B-3)



DOCUMENT REPONSE DR3

C 1) $F_1 = F_0 + k \cdot (L_1 - L_0)$ donc $k = (F_1 - F_0) / (L_1 - L_0)$ A.N. : $k = 5117 \text{ N/m}$

$F_m = 2 \cdot (F_0 + k \cdot (L_{\text{nominale}} - L_0))$ A.N. : $F_m = 556 \text{ N}$

C-2)

a) $\{A_{7/10}\}_D$ et $\{A_{1/10}\}_B$,

la direction de l'action du bras 10 sur le patin 7 est donnée par la droite (DB)

b) $\{A_{10/7}\}_D$, $\{A_{6/7}\}_C$ et $\{A_{rail/7}\}_D$

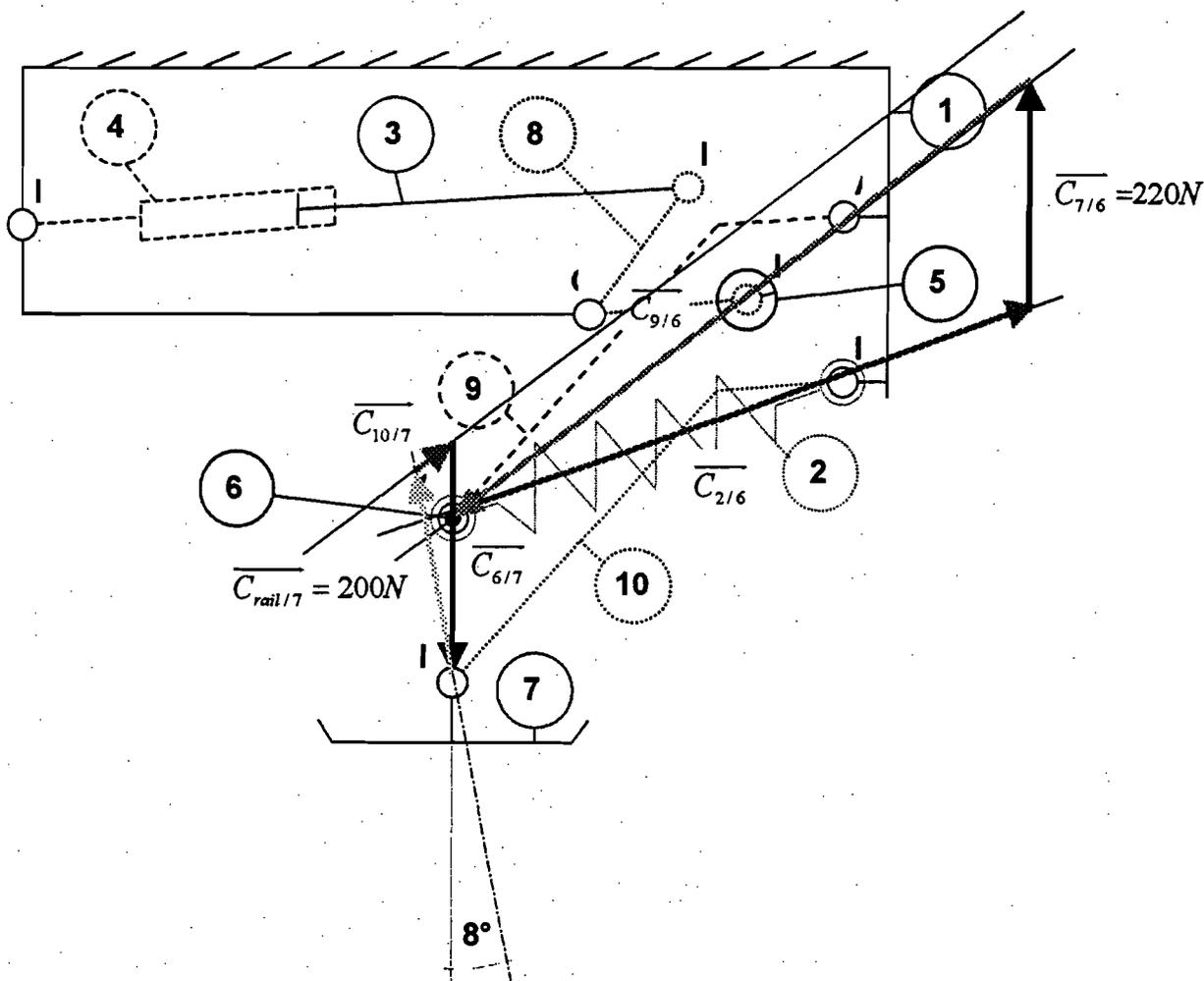
la direction de l'action de l'axe 6 sur le patin 7 est donnée par la droite (DC)

c) la direction de l'action du bras 9 sur l'axe 6 est donnée par la droite (AC) car le bras 9 est soumis à 2 actions mécaniques de type glisseurs en A et C;

la direction de l'action des ressorts 2 sur l'axe 6 est donnée par la droite (BC) car le ressort 2 est soumis à 2 actions mécaniques de type glisseurs en B et C.

d) $\{A_{9/6}\}_C$, $\{A_{7/6}\}_C$ et $\{A_{2/6}\}_C$

$$\overline{C_{7/6}} = 220N$$



e) $\overline{C_{rail/7}} = 200N$

C-3) Pour la position patin détendu l'effort du rail sur le patin vaut, d'après la courbe, 160 N ; pendant toute la plage de fonctionnement l'effort est supérieur au 150 N du cahier des charges

D-1)

Nombre de bacs à associer = tension totale / tension de 3 éléments
= $750/12*3=20,8$ soit 21 bacs en série

D-2)

$P_{moy\ tot} = P_{traction} + P_{auxiliaire}$
= $(750*250) + (24*30)$
= 188,2 KW

P auxiliaire négligeable par rapport à P traction

Autonomie (h) = capacité nom(A.h)*0,8*tension (v) / Ptot (W)
= $15*750*0,8/188,2*1000$
= 0,048 h soit 172s

D-3)

$V_{moy}(m/s) = \text{distance parcourue m} / \text{temps du cycle(s)}$
temps du cycle(s) = $19*3600/8*1000$
= 8,6s << 172s

Conclusion : bonne efficacité (autonomie suffisante) de l'ensemble batterie embarquée.

E-1)

Mot de données transmis: (0110 1110) en binaire soit (6E) en hexadécimal.

E-2)

$T_0=208,3\mu s$ donc la vitesse de transmission d'un bit est de $1/208,3\mu s$ soit 4800 bit/s.

E-3)

Le mot transmis comporte un nombre impair (5) de -1- logique donc le bit de parité paire sera égale à 1.

Le protocole complet est donc : (4800bauds, 8 bits de données, 1 bit de start, 2 bits de stop, parité paire).

Efficacité de la transmission : nombre de bits utiles/ nombre de bits totaux

Efficacité de la transmission = $8/12 = 0,66$

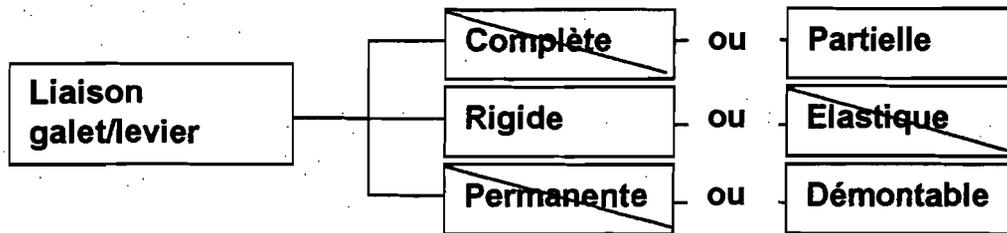
E-4)

Le choix de la liaison série RS485 pour la liaison de supervision embarquée par rapport à la liaison RS232C se justifie par 3 critères :

- possibilité de multipoint (la rame possède 2 postes de conduite à chaque extrémité)
- bonne immunité aux ondes électromagnétiques parasites (environnement de nombreux signaux de communication au sein de la rame).
- Débit plus important (rapidité de transmission).

DOCUMENT REPONSE DR4

F-1) Définir, en rayant les caractéristiques inutiles, la liaison pivot entre le galet et le levier de levage.



F-2) Proposer, sur le document réponse DR4, un croquis pour la liaison entre le galet 5 et le levier de levage 8. Vous y porterez les conditions fonctionnelles (jeux et ajustements) permettant de compléter la définition de votre solution.

