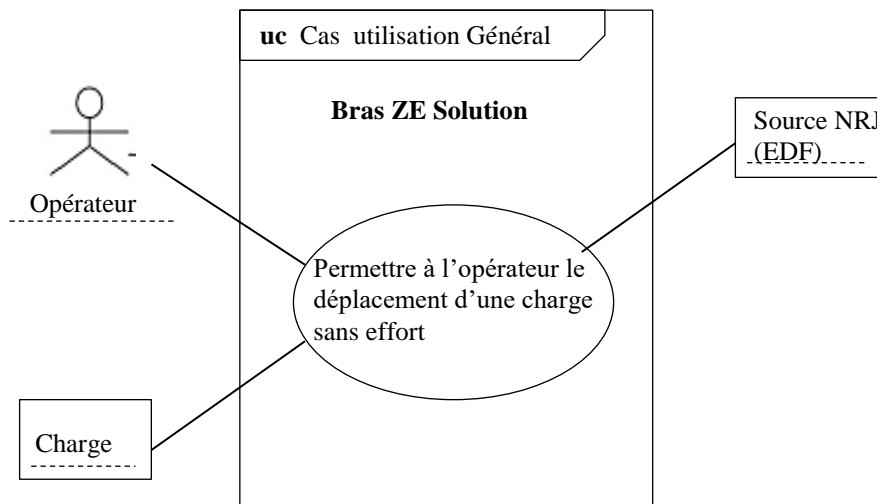


Correction

Q1 :



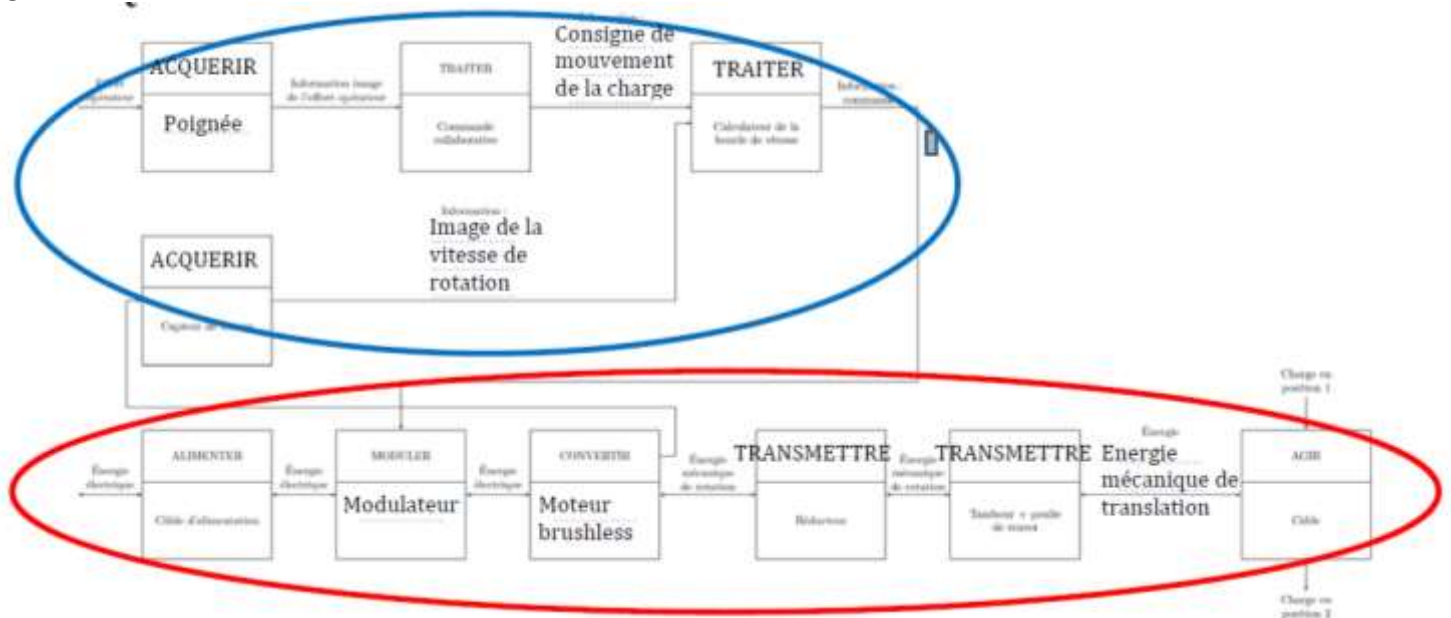
Q2 : Satisfy : permet la réalisation de l'exigence
 Refine : permet de redéfinir ou préciser l'exigence

Q3: C'est le « crochet » à l'extrémité basse de la poignée

Q4: nécessité d'un capteur d'effort avec un seuil de déclenchement de 0.2 N et une étendue de mesure jusqu'à 40 N. Il doit être installé entre câble (auquel est accroché le palonnier donc la charge) et la poignée . Evocation : Mouvement du bout des doigts (20g = effort de 0.02 * 10 = 0.2 N)

Q5: Le détecteur optique, très certainement, présent sur le diagramme de définition de blocs du sous-système poignée et commande collaborative

Q6 :



Q7 : Lorsque la charge est en translation avec une accélération constante, on obtient, en primitivant deux fois :

$$v(t) = a \cdot t + C_1 \quad \text{et} \quad z(t) = \frac{a \cdot t^2}{2} + C_1 \cdot t + C_2$$

On utilise les conditions initiales : $z(0) = z_0 \implies C_2 = z_0$ et $v(0) = V_0 \implies C_1 = V_0$

D'où :
$$z(t) = \frac{a}{2} \cdot t^2 + V_0 \cdot t + z_0$$

Q8 : consigne en vitesse : lorsque $F_{op} = 0 \Rightarrow \text{cons}(t) = 0 \Rightarrow$ la vitesse est nulle, la charge s'arrête.

Comportement attendu.

consigne en accélération : lorsque $F_{op} = 0 \Rightarrow \text{cons}(t) = 0 \Rightarrow$ l'accélération est nulle, la charge se déplace encore à vitesse constante V_0 . Comportement inapproprié.

Q9 : La charge (modifiable) et les effets d'inertie (masse* accélération) de la charge ne doivent pas être ressentis par l'opérateur. Ceux-ci créent une résistance variable (perturbation) vue par le moteur. Il y a donc nécessité d'asservir en fonction du type de consigne (ici vitesse d'après la question précédente) la motorisation pour respecter ce comportement. Présence d'un capteur de vitesse en sortie moteur (diagramme Ibd) permettant un retour d'information sur la vitesse verticale de la charge (proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur) et d'un calculateur (comparateur + correcteur) assurant la conformité de la vitesse de la charge avec la consigne de vitesse imposée par la commande collaborative.

Q10 : On isole la charge, en mouvement dans le référentiel terrestre supposé galiléen. Elle est soumise aux actions mécaniques (BAME) :

— de la pesanteur, modélisée par le vecteur-force $\vec{F}_{pes \rightarrow M} = -Mg \vec{z}$;

— du câble, modélisée par le vecteur-force $\vec{F}_{cab \rightarrow M} = +T \vec{z}$.

Le PFD s'applique et on écrit (équation de résultante) :

$$M \cdot a \vec{z} = -M \cdot g \vec{z} + T \vec{z} \quad \Longrightarrow \quad T = M \cdot (a + g)$$

Puisque $M > 0$, la résultante T s'annule pour $a = -g$ soit $a = -9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Pour contrôler le mouvement à tout instant (exigence 1.2), il est nécessaire que le câble reste tendu (càd $T > 0$) soit

$$\boxed{a > -9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}.$$