

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

CENTRE REGIONAL DE TOULOUSE

par

MILAZZO Christopher

DEVOIR MAISON
CONDUITE DE PROJET

26/06/2020

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

Phase 1 – Identification du projet

QUESTION 1 – 2PTS : DONNER LES DIFFERENTES PHASES DE GESTION D’UN PROJET.

1 – Identification du besoin :

- WBS + Analyse fonctionnelle (Use cases) + modélisation métier

2 – Etude de faisabilité

- Coûts
- Délais
- Technologies
- Risques

3 – Etude de conception

- UML/SYSML

4 – Phase de réalisation avec étude détaillée

- Implémentation

5 – Réception

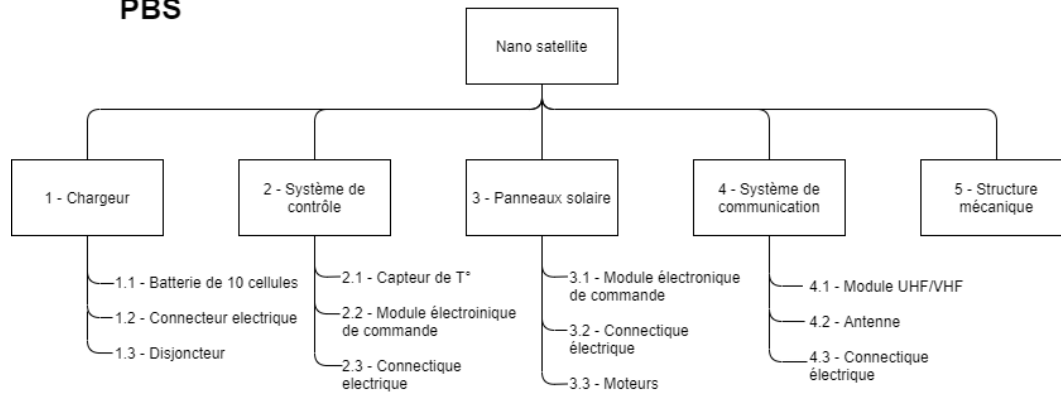
- Projet terminé, livraison du produit

QUESTION 2 - 1PT : DONNER UN EXEMPLE D’ORGANISATION POUR UN PROJET AUTOUR D’UN SATELLITE (WBS, PBS, OBS) PUIS DONNER LES RELATIONS WBS/OBS ET WBS/PBS. ON PRENDRA POUR HYPOTHESE QUE DEESPACE GERE QUATRE PROJETS EN MEME TEMPS.

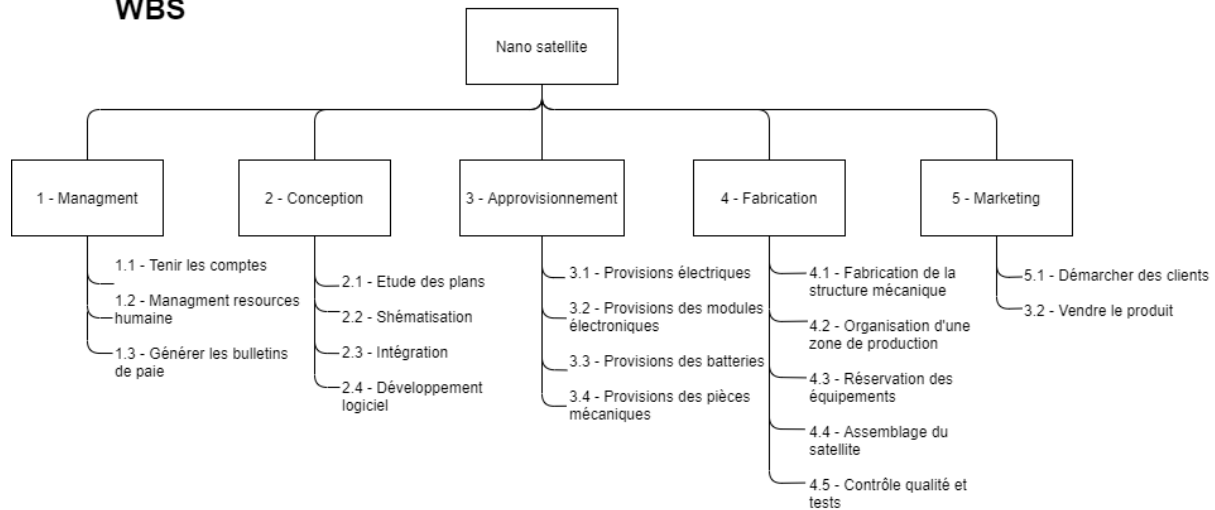
(VOIR PAGE SUIVANTE)

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

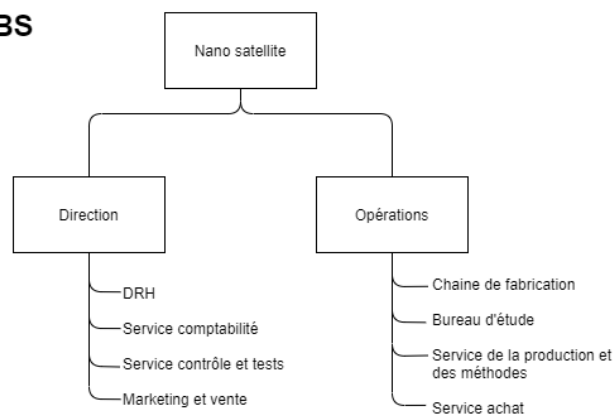
PBS



WBS



OBS



PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

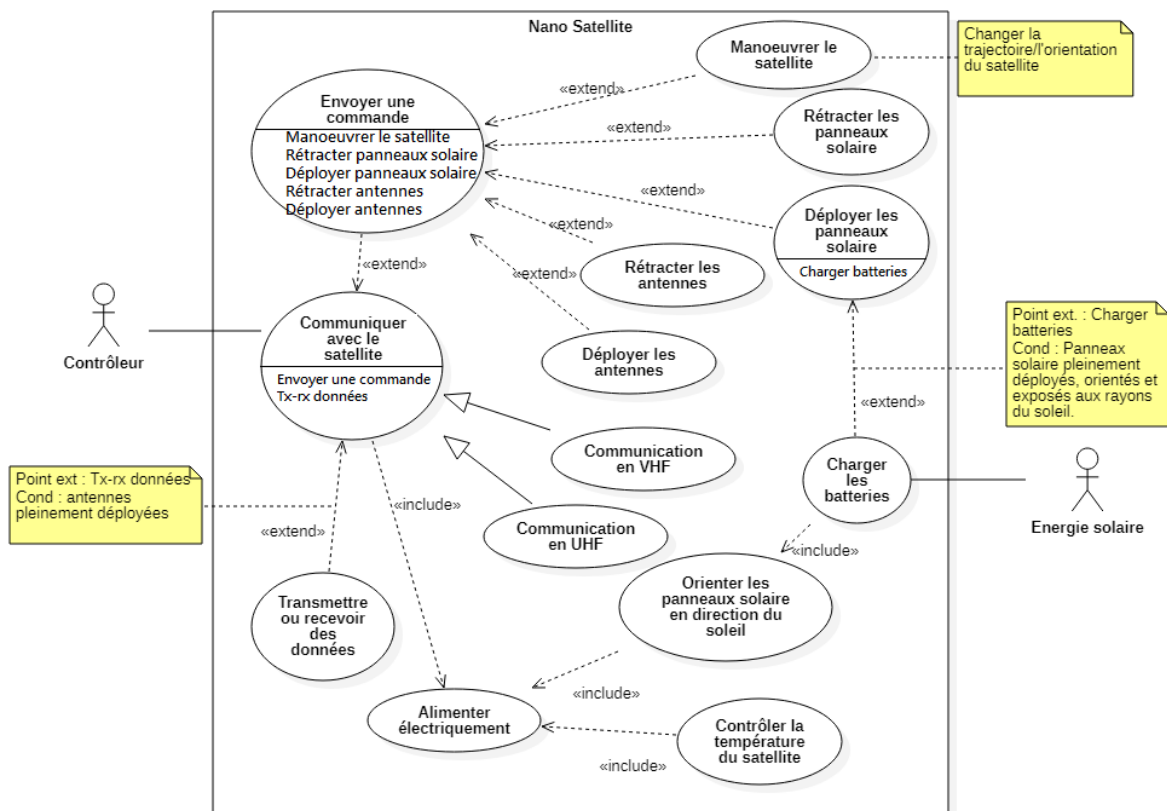
<u>WBS</u>		<u>OBS</u>	<u>DIRECTION</u>				<u>OPERATION</u>			
			<u>DRH</u>	<u>SERVICE COMPTABILITE</u>	<u>SERVICE CONTROLE QUALITE ET TESTS</u>	<u>MARKETING ET VENTE</u>	<u>BUREAU D' ETUDE</u>	<u>CHAINE DE FABRICATION</u>	<u>SERVICE DE LA PRODUCTION ET DES METHODES</u>	<u>SERVICE D' ACHAT</u>
MANAGM ENT	<u>1.1 – TENIR LES COMPTES</u>		X							
	<u>1.2 – MANAGMENT RESSOURCES HUMAINE</u>	X								
	<u>1.3 – GENERER DES BULLETINS DE PAIE</u>	X								
CONCEPTION	<u>2.1 – ETUDE DES PLANS</u>					X				
	<u>2.2 – SHEMATISATION</u>					X				
	<u>2.3 - INTEGRATION</u>					X				
	<u>2.4 – DEVELOPPEMENT LOGICIEL</u>					X				
APPROVISION NEMENT	<u>3.1 – PROVISIONS ELECTRIQUE</u>									X
	<u>3.2 – PROVISIONS DES MODULES ELECTRONIQUES</u>									X
	<u>3.3 – PROVISIONS DES BATTERIES</u>									X
	<u>3.4 – PROVISIONS DES PIECES MECANIQUES</u>									X
FABRICATION	<u>4.1 – FABRICATION DE LA STRUCTURE MECANIQUE</u>						X			
	<u>4.2 – ORGANISATION D’UNE ZONE DE PRODUCTION</u>						X	X		
	<u>4.3 – RESERVATION DES EQUIPEMENTS</u>						X			
	<u>4.4 – ASSEMBLAGE DU SATELLITE</u>						X			
	<u>4.5 – CONTROLE QUALITE ET TESTS</u>			X						
MARKETING	<u>5.1 – DEMARCHER DES CLIENTS</u>				X					
	<u>5.2 – VENDRE LE PRODUIT</u>				X					

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

<u>WBS</u>		<u>PBS</u>	<u>CHARGEUR</u>			<u>SYSTEME DE CONTROLE</u>		<u>PANNEAUX SOLAIRE</u>			<u>SYSTEME DE COMMUNICATION</u>			<u>STRUCTURE MECANIQUE</u>
			<u>BATTERIES DE 10 CELLULES</u>	<u>CONNECTEURS ELECTRIQUES</u>	<u>DISJONCTEURS</u>	<u>CAPTEUR DE T°</u>	<u>MODULES ELECTRONIQUES DE COMMANDE</u>	<u>CONNECTIQUES ELECTRIQUES</u>	<u>MODULES ELECTRONIQUES DE COMMANDE</u>	<u>CONNECTIQUES ELECTRIQUES</u>	<u>MOTEURS</u>	<u>MODULE UHF/VHF</u>	<u>ANTENNES</u>	
MANAGEMENT	<u>1.1 – TENIR LES COMPTES</u>													
	<u>1.2 – MANAGMENT RESSOURCES HUMAINE</u>													
	<u>1.3 – GENERER DES BULLETINS DE PAIE</u>													
CONCEPTION	<u>2.1 – ETUDE DES PLANS</u>													<u>X</u>
	<u>2.2 – SHEMATISATION</u>													<u>X</u>
	<u>2.3 - INTEGRATION</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
	<u>2.4 – DEVELOPPEMENT LOGICIEL</u>				<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>							
APPROVISIONNEMENT	<u>3.1 – PROVISIONS ELECTRIQUE</u>		<u>X</u>	<u>X</u>			<u>X</u>		<u>X</u>				<u>X</u>	
	<u>3.2 – PROVISIONS DES MODULES ELECTRONIQUES</u>				<u>X</u>	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>	<u>X</u>			
	<u>3.3 – PROVISIONS DES BATTERIES</u>	<u>X</u>												
	<u>3.4 – PROVISIONS DES PIECES MECANIQUES</u>													<u>X</u>
FABRICATION	<u>4.1 – FABRICATION DE LA STRUCTURE MECANIQUE</u>													<u>X</u>
	<u>4.2 – ORGANISATION D’UNE ZONE DE PRODUCTION</u>													<u>X</u>
	<u>4.3 – RESERVATION DES EQUIPEMENTS</u>													<u>X</u>
	<u>4.4 – ASSEMBLAGE DU SATELLITE</u>													
	<u>4.5 – CONTROLE QUALITE ET TESTS</u>													
MARKETING	<u>5.1 – DEMARCHER DES CLIENTS</u>													
	<u>5.2 – VENDRE LE PRODUIT</u>													

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 3 - 1PT : PROPOSER UN USE CASE DU SATELLITE. ON CONSIDERE QUE LE SATELLITE EST LE SYSTEME.



PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 4 - 1PT : PROPOSER UNE ANALYSE DES RISQUES POUR DEEPSPACE.

Echelle de probabilité :

Niveau	Probabilité
1	Quasiment nulle : évènement jamais survenu
2	Rare : évènement déjà survenu dans moins de – de 10% des projets similaires
3	Fréquent : évènement déjà survenu au cours de plusieurs projets similaires (entre 10% et 80 %)
4	Quasi systématique : évènement survenu dans plus de 80% des projets similaires

Echelle de gravité :

Niveau de gravité	Conséquences		
	Délai	Coût	Qualité
1 Insignifiant	Pas de retard notable (< 2 jours)	Pas de conséquence financière notable (< 1000 euros)	Pas de conséquence sur les fonctionnalités
2 Faible	Retard du projet inférieur à 2 semaines	Perte < 10 000 euros	Conséquence sur une fonctionnalité mineure
3 Important	Retard du projet entre 2 semaines et 2 mois	Perte entre 10 000 et 100 000 euros	Conséquences sur une fonctionnalité majeure
4 Catastrophique	Retard du projet supérieur à 2 mois	Perte supérieure à 100 000 euros	Plusieurs fonctionnalités inopérantes

Tableau de cotation de la criticité :

	Niveau de probabilité				
Niveau de gravité		1	2	3	4
	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Ligne de conduite :

Gravité entre 1 et 2 : criticité faible -> action facultative

Gravité entre 3 et 7 : criticité moyenne -> action à mettre en place impérativement

Gravité entre 8 et 16 : criticité élevée -> action prioritaire, à mettre en place impérativement

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

ENGAGEMENT OU RISQUES CONTRACTUELS						
Risques et Facteurs de risque	Probabilité	Gravité	Criticité	Impact potentiel	Nature du risque	Action de réduction du risque
<u>Facteurs de risque</u> : Fortes contraintes lors de la mise en orbite (vibrations lors du décollage, vide thermique, ...). <u>Risque</u> : Dysfonctionnement du satellite une fois en orbite.	2	4	8	Perte d'un contrat avec un client. Perte financière importante due aux fortes pénalités à payer.	Qualité Coût	Tester le satellite en conditions réelles, dans les salles d'essais
ORGANISATION ET LOGISTIQUE						
Risques et Facteur de risques	Probabilité	Gravité	Criticité	Impacts	Nature du risque	Action de réduction du risque
<u>Facteurs de risque</u> : L'assemblage du satellite est conditionné par plusieurs livraisons de la part de sous-traitants. <u>Risque</u> : Non-respect du calendrier	2	2	4	Le projet prend du retard	Délai	Suivi constant des sous-traitants et mise en place de fortes pénalités de retard pour les sous-traitants.
<u>Risque</u> : Indisponibilité d'un équipement à louer	2	2	4	Blocage de la chaîne de fabrication. Retard sur le livrable	Délai	Prévoir de travailler avec plusieurs fournisseurs.
<u>Facteur de risque</u> : L'un des modules fabriqués par un sous-traitant ne respecte pas les exigences. <u>Risque</u> : Devoir renvoyer un module au sous-traitant pour mise en conformité.	1	2	2	Prise de retard sur le calendrier	Délai	Bien spécifier la demande. Ne pas exiger de deadline trop courte. Appliquer des pénalités de retard importantes.
PRODUIT ET TECHNOLOGIE						
Risques et Facteur de risques	Probabilité	Gravité	criticité	Impacts	Nature du risque	Action de réduction du risque
<u>Facteur de risque</u> : Complexité technologique <u>Risque</u> : Le produit ne répond pas à toutes les exigences imposées.	1	4	4	La qualité du produit vendu nuit à l'image de la société	Qualité	Respect des standards et des bonnes pratiques. Embaucher des spécialistes du domaine.
RESSOURCES HUMAINES						
Risques et Facteur de risques	Probabilité	Gravité	criticité	Impacts	Nature du risque	Action de réduction du risque
<u>Risque</u> : Départ d'un effectif ultra-qualifié.	2	2	4	Perte conséquente de compétence.	Délai Qualité	S'assurer d'être en mesure d'effectuer la transmission de connaissance à une ressource équivalente. Avoir des procédures de travail écrites
<u>Risque</u> : Maladie ou accident de travail	2	3	6	Prise de retard sur une tâche	Délai	Sensibiliser les travailleurs sur l'utilisation des équipements. Fournir les EPI nécessaires. Avoir des procédures de travail écrites

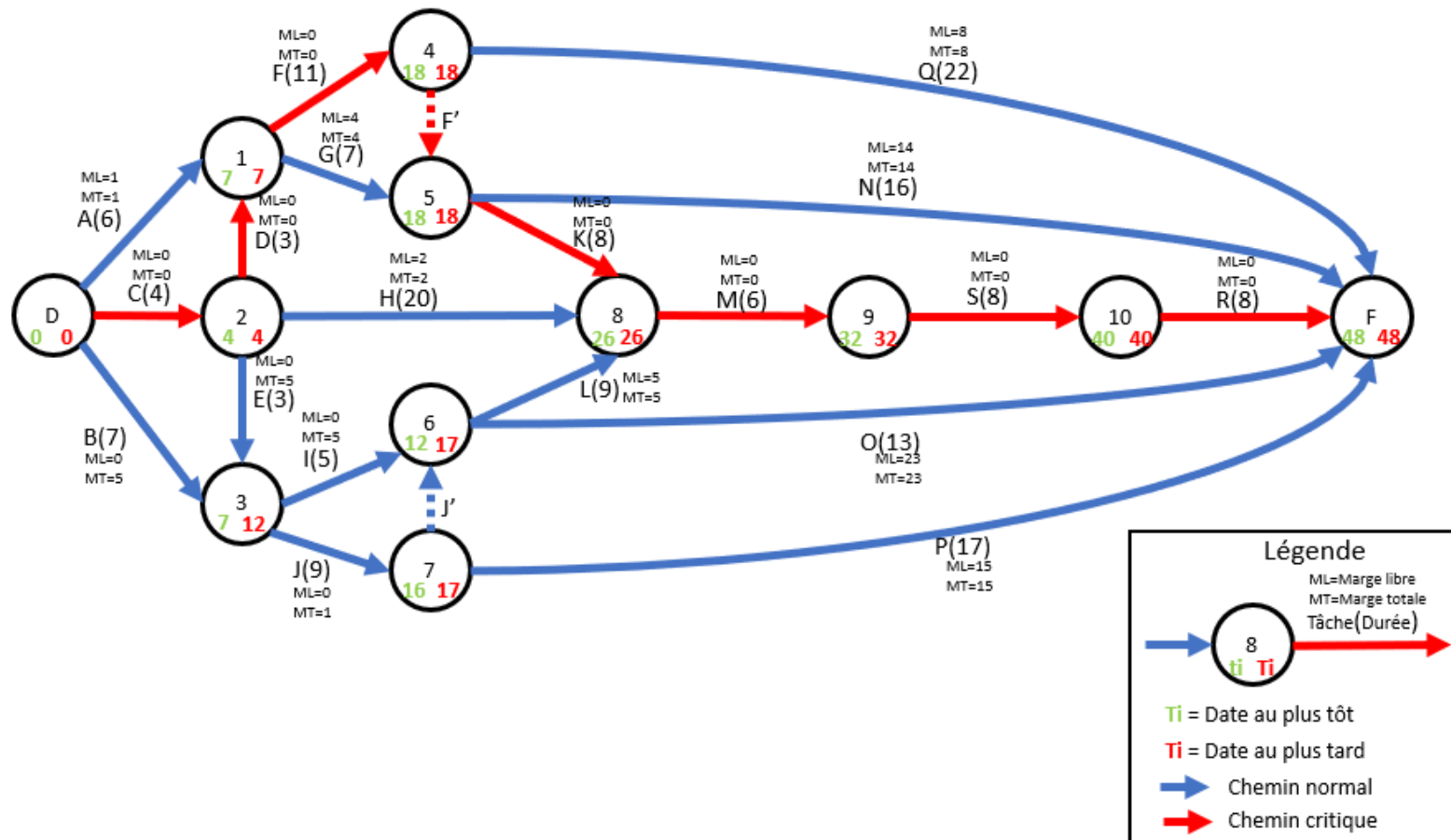
PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 5 - 1PT : DONNER LA MATRICE DES EXIGENCES FONCTIONNELLES ET NON FONCTIONNELLES DU SATELLITE.

EXIGENCES FONCTIONNELLES
<ul style="list-style-type: none">• Embarquer une charge utile sur orbite basse (800KM)• Déployer les antennes jusqu'à 55 cm• Rétracter les antennes• Communiquer avec le satellite en UHF• Communiquer avec le satellite en VHF
EXIGENCES NON-FONCTIONNELLES
<ul style="list-style-type: none">• Les batteries doivent fournir 0.5 kw/2A maxi 12 volts• Les batteries doivent avoir un taux d'erreur non-critique de 1/1000h• Les batteries doivent avoir un taux d'erreur critique de 1/100 000h• Les batteries doivent avoir une durée de vie de 3 ans minimum• Le module électronique de commande du système de contrôle de la T° du satellite doit avoir un taux d'erreur non-critique de 1/10 000h• Le module électronique de commande du système de contrôle de la T° du satellite doit avoir un taux d'erreur critique de 1/1 000 000h• Le module électronique de commande du système de contrôle de la T° du satellite doit avoir une durée de vie de 3 ans minimum

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 6 - 3.5P : DETERMINEZ LES CARACTERISTIQUES DU RESEAU PERT EN UNIVERS DETERMINISTE: DONNER LE SCHEMA POTENTIEL ETAPES, LES DUREES, LE CHEMIN CRITIQUE, MARGES TOTALES ET LIBRES.

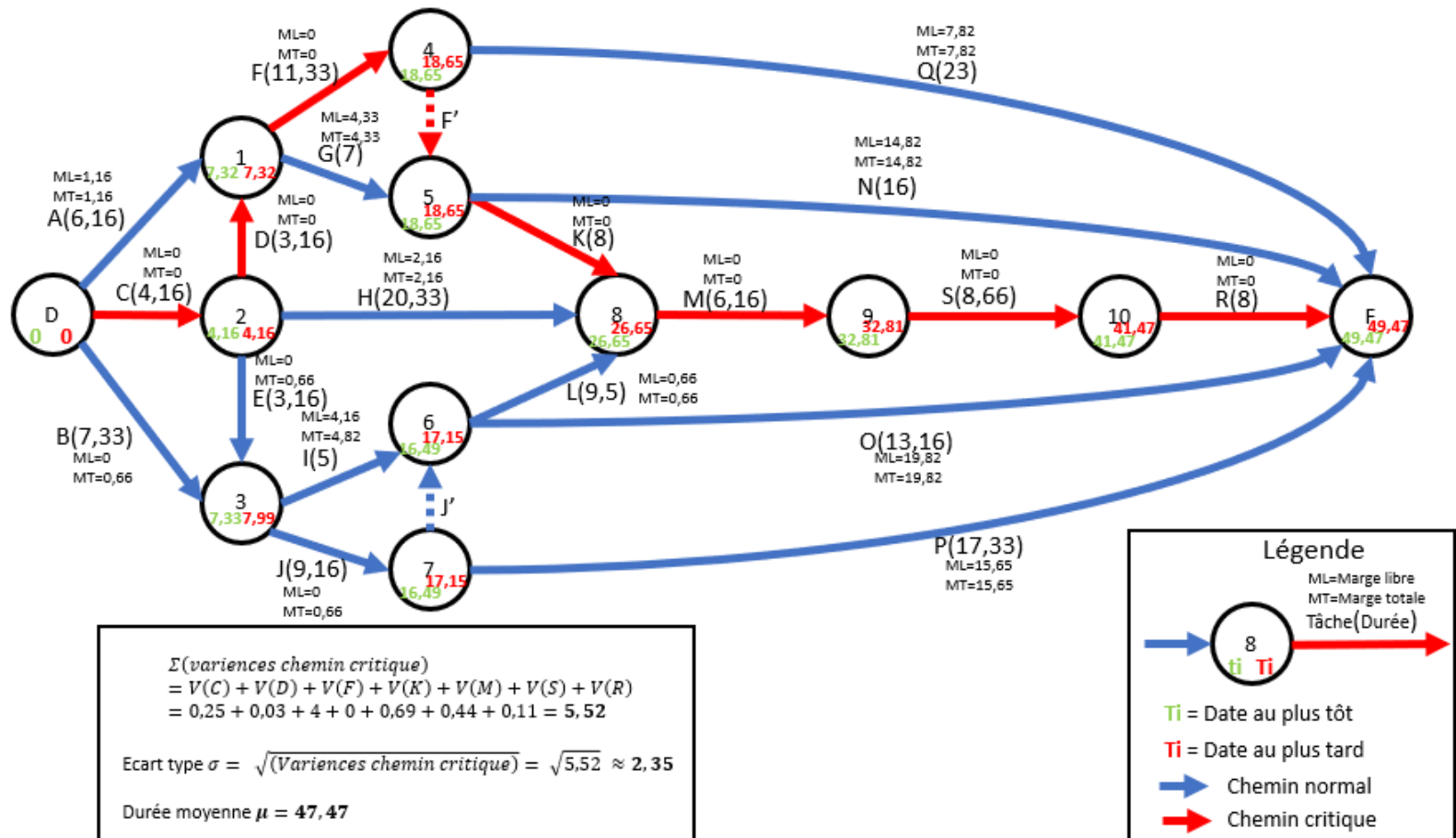


PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 7 - 3.5PT : DETERMINEZ LES NOUVELLES CARACTERISTIQUES EN UNIVERS PROBABILISTE. DONNER LE SCHEMA POTENTIEL ETAPES, LE CHEMIN CRITIQUE, DUREE MOYENNE, VARIANCE, ECART TYPE.

Tâche	Antériorité	Date optimiste	Date probable	Date pessimiste	Durée moyenne calculée	Variance
A	-	4	6	9	6,16	0,69
B	-	5	7	11	7,33	1
C	-	3	4	6	4,16	0,25
D	C	3	3	4	3,16	0,03
E	C	3	3	5	3,16	0,11
F	AD	6	11	18	11,33	4
G	AD	6	7	8	7	0,11
H	C	16	20	26	20,33	2,77
I	BE	4	5	6	5	0,11
J	BE	7	9	12	9,16	0,69
K	GF	8	8	8	8	0
L	IJ	9	9	12	9,5	0,25
M	HKL	4	6	9	6,16	0,69
N	GF	14	16	18	16	0,44
O	IJ	12	13	15	13,16	0,25
P	J	17	17	19	17,33	0,11
Q	F	21	22	29	23	1,77
R	S	7	8	9	8	0,11
S	M	8	8	12	8,66	0,44

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)



PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 8 - 2PT : CALCULEZ LA PROBABILITE DE FINIR APRES 50.

$$\begin{aligned}P(x > 50) &= P\left(x > \frac{50 - \mu}{\sigma}\right) \\&= p\left(x > \frac{50 - 49,47}{2,35}\right) \\&= P(x > 0,2255) \\&= 0,58905\end{aligned}$$

Soit 58,91% de chance de finir après 50.

QUESTION 9 - 2PT : CALCULEZ LA PROBABILITE DE FINIR AVANT 48, PUIS CALCULEZ LA PROBABILITE DE FINIR ENTRE 46 ET 52.

$$\begin{aligned}P(x < 48) &= P\left(x < \frac{48 - \mu}{\sigma}\right) \\&= p\left(x < \frac{48 - 49,47}{2,35}\right) \\&= P(x < -0,6255) \\&= 1 - p(x < 0,6255) \\&= 1 - 0,7341 \\&= 0,2659\end{aligned}$$

Soit 26,59% de chance de finir avant 48.

$$\begin{aligned}p_{46-52} &= P(46 \leq x \leq 52) \\&= p(x \leq 52) - P(x \leq 46) \\&= P\left(x \leq \frac{52 - 49,47}{2,35}\right) - P\left(x \leq \frac{46 - 49,47}{2,35}\right) \\&= P(x \leq 1,08) - P(x \leq -1,48) \\&= 0,8599 - (1 - P(x \leq 1,48)) \\&= 0,8599 - (1 - 0,9306) \\&= 0,8599 - 0,0694 \\&= 0,7905\end{aligned}$$

Soit 79,05% de chance de finir entre 46 et 52.

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 10 - 2PT : QUEL EST LE DELAI D'EXECUTION QUI CONFERE A CE PROJET UNE PROBABILITE DE RESPECT A 95% ?

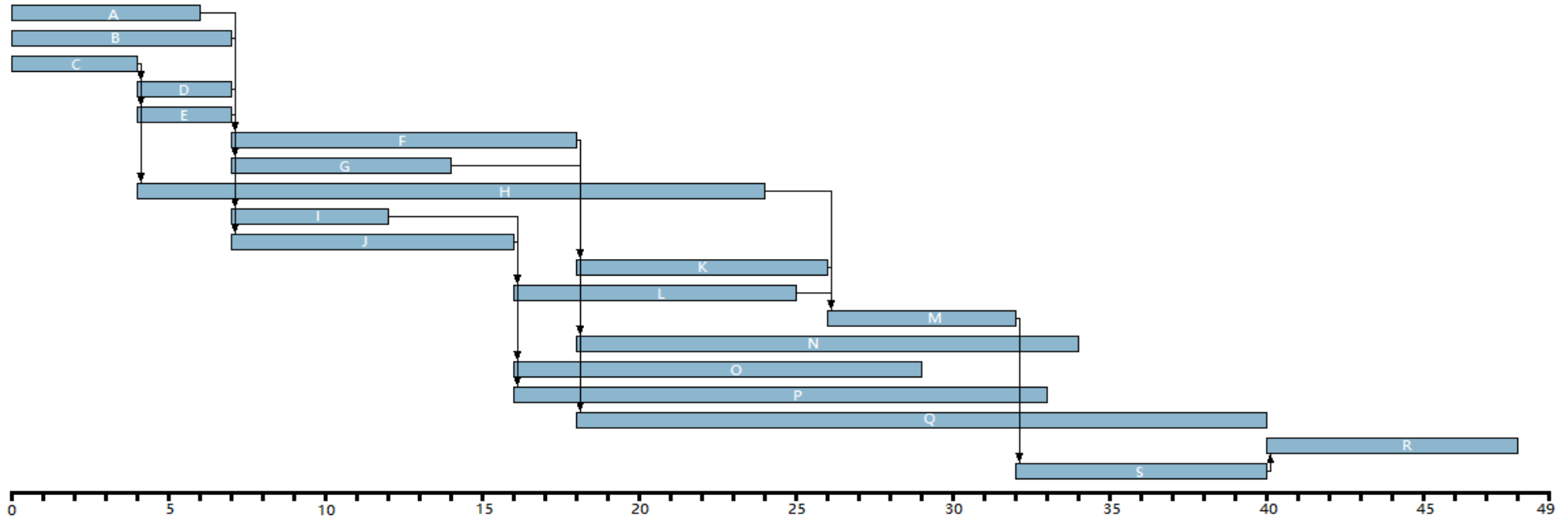
$$\mu_{95} = 1,645$$

$$P\left(x \leq \frac{z - 49,47}{2,35}\right) = 2,35 \times 1,645 + 49,47 = 53,34$$

Il y a 95% de chance de finir le projet en 53,34

PHASE 1 – IDENTIFICATION DU PROJET (20PTS)

QUESTION 11 - 1PT : PROPOSER LE GANTT CALE AU PLUS TOT EN UNIVERS DETERMINISTE.



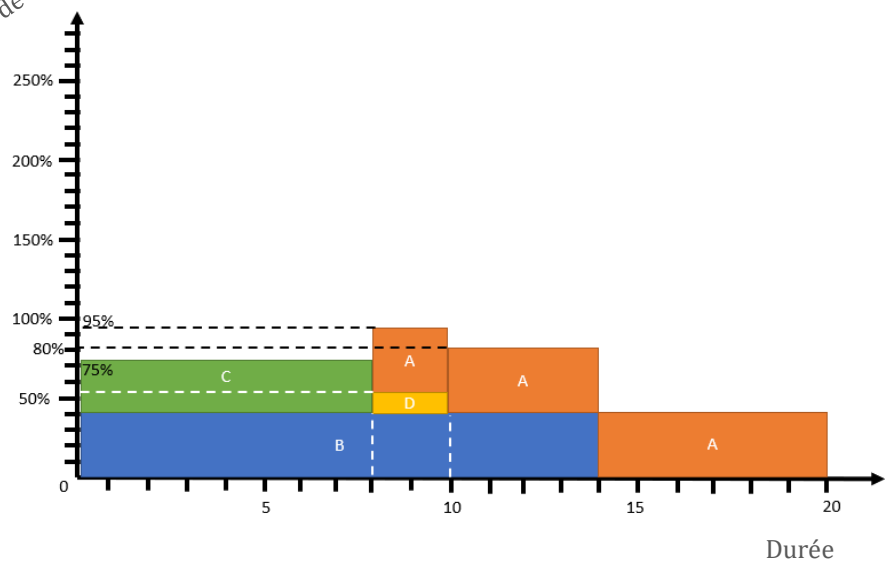
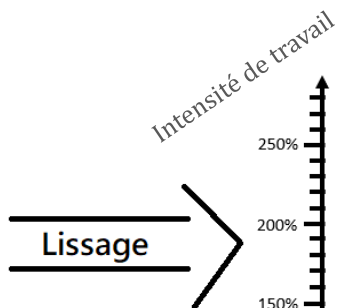
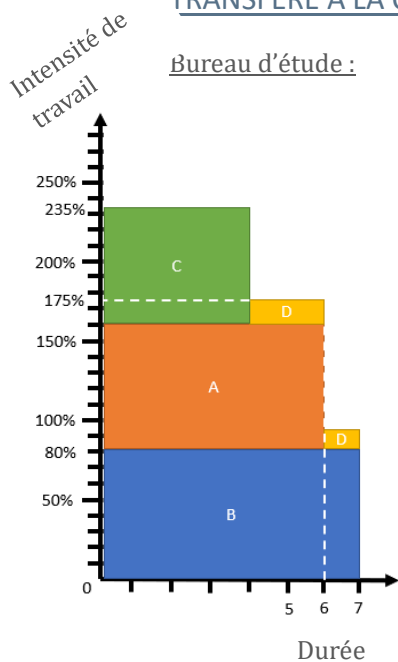
PHASE 2 – GESTION DES RESSOURCES HUMAINES (5PTS)

Phase 2 – Gestion des ressources humaines

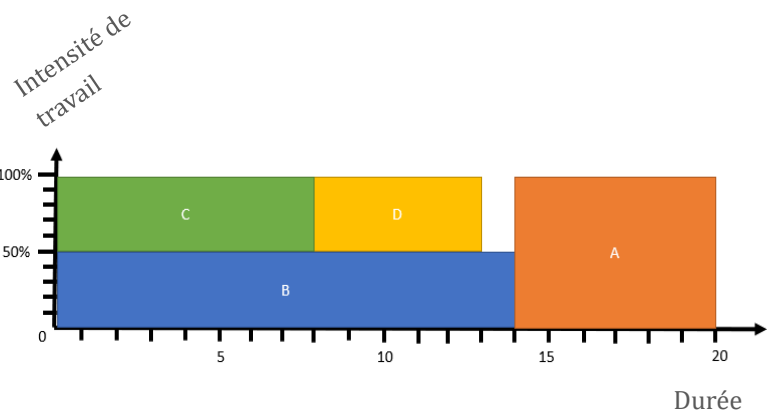
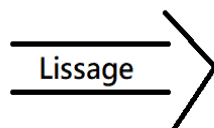
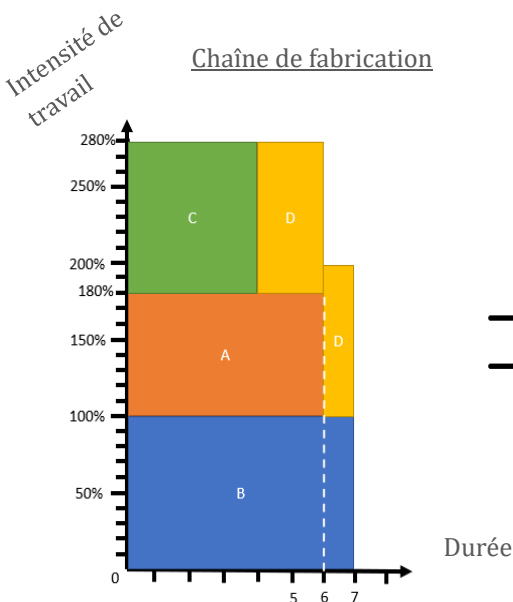
QUESTION 1 - 2.5PT : TRACER LES CHARGES EN FONCTION DES DUREES DES TACHES SUCCESSIVES.

QUESTION 2 - 2.5PT : PROPOSER UNE NOUVELLE PLANIFICATION AVEC UN LISSAGE AU PLUS A 100% A EFFECTIF CONSTANT, SACHANT QU'UN INGENIEUR DU BUREAU D'ETUDE EST TRANSFERE A LA CHAINE DE FABRICATION.

Bureau d'étude :

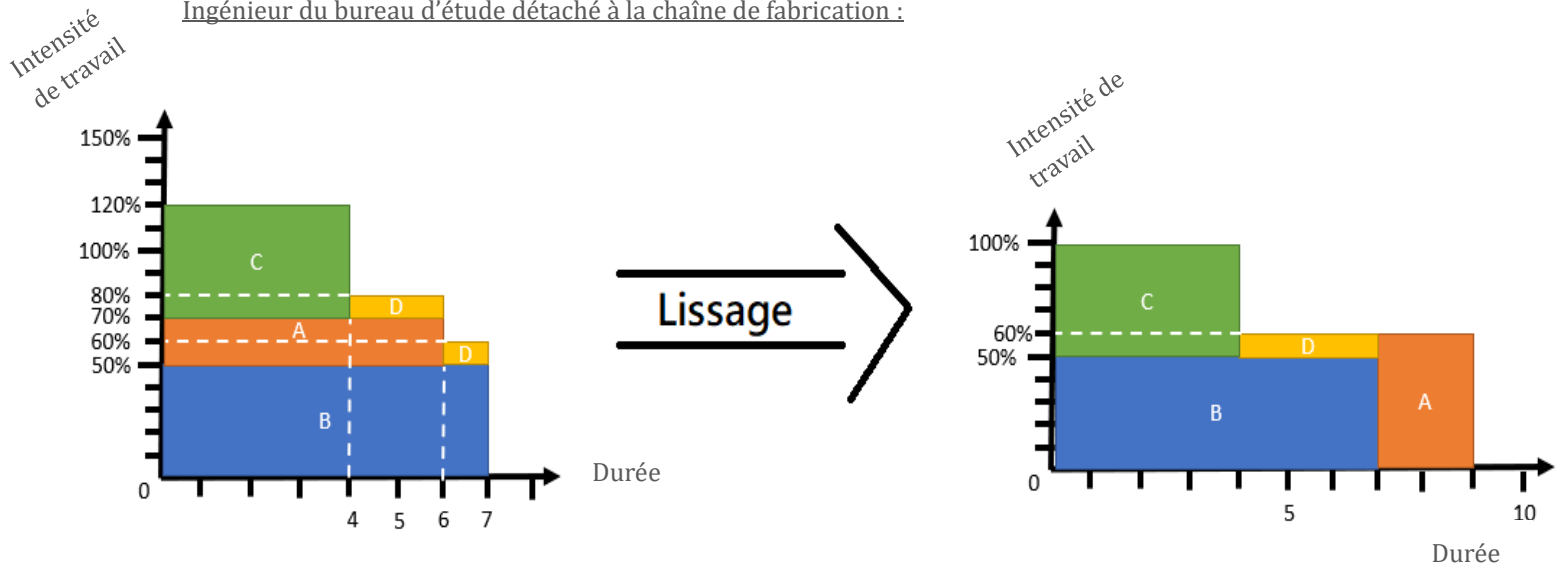


Chaîne de fabrication

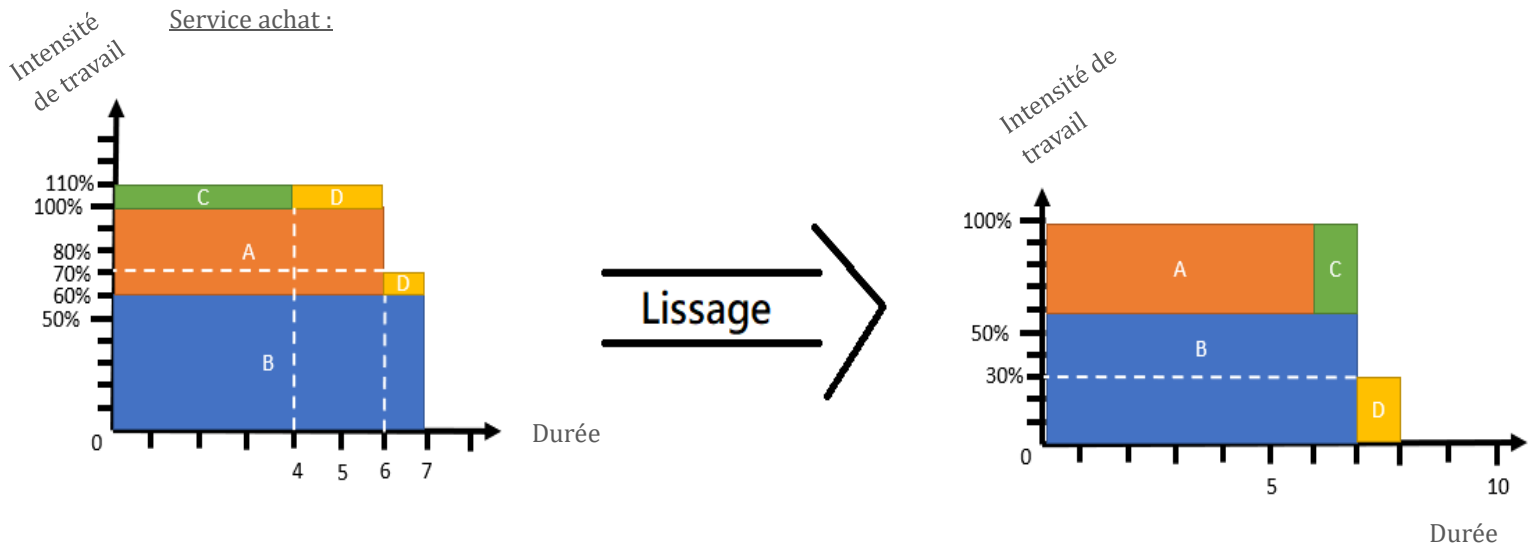


PHASE 2 – GESTION DES RESSOURCES HUMAINES (5PTS)

Ingénieur du bureau d'étude détaché à la chaîne de fabrication :

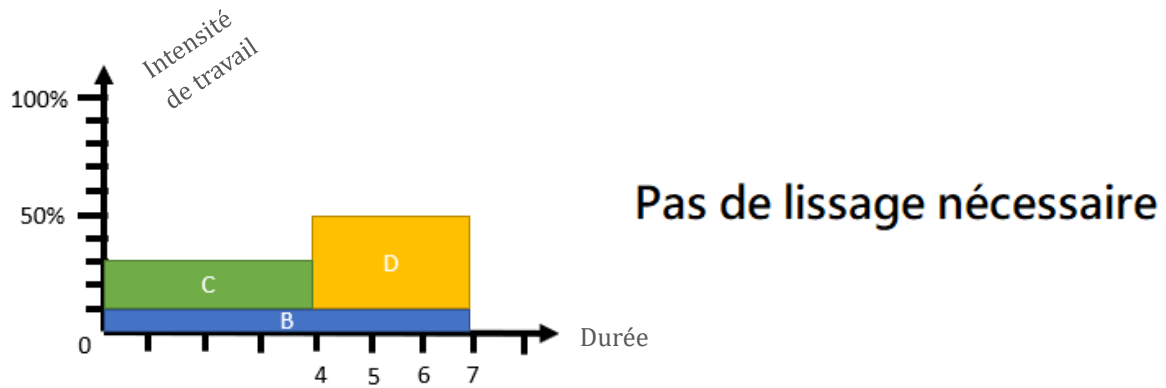


Service achat :



PHASE 2 – GESTION DES RESSOURCES HUMAINES (5PTS)

Service contrôle qualité et tests :



PHASE 3 – MAITRISE DES COUTS (5PTS)

Phase 3 – Maitrise des coûts

Tableau des ventes

Modèle	Nb. Satellite	Coût / unité	Vente / unité
M1	2	200K€ HT	240K€ HT
M2	2	180K€ HT	220K€ HT
M3	2	120K€ HT	110K€ HT

QUESTION 1 - 1.5PT : CALCULER LE CHIFFRE D'AFFAIRE

$$\begin{aligned}\text{Le chiffre d'affaire} &= 2 \times 240\,000 + 2 \times 220\,000 + 2 \times 110\,000 \\ &= 480\,000 + 440\,000 + 220\,000 \\ &= \mathbf{1\,140\,000 \text{ euros}}\end{aligned}$$

QUESTION 2 - 1.5PT : CALCULER LA MARGE BRUTE ET LE TAUX DE MARGE BRUT DE CHAQUE SATELLITE.

$$\text{Marge brute M1} = 240\,000 - 200\,000 = 40\,000 \text{ euros}$$

$$\text{Marge brute M2} = 220\,000 - 180\,000 = 40\,000 \text{ euros}$$

$$\text{Marge brute M3} = 110\,000 - 120\,000 = -10\,000 \text{ euros}$$

Taux en % :

- M1 $\Rightarrow \frac{40\,000}{240\,000} \times 100 = \mathbf{16,66\%}$
- M2 $\Rightarrow \frac{40\,000}{220\,000} \times 100 = \mathbf{18,18\%}$
- M3 $\Rightarrow -\frac{10\,000}{110\,000} \times 100 = \mathbf{-9,09\%}$

PHASE 3 – MAITRISE DES COUTS (5PTS)

QUESTION 3 - 1PT : CALCULER LA MARGE BRUTE TOTALE ET LE TAUX DE MARGE BRUTE.

Marge brute totale (Mb totale) :

$$\begin{aligned}2 \times Mb_{M1} + 2 \times Mb_{M2} + 2 \times Mb_{M3} &= 2 \times 40\,000 + 2 \times 40\,000 + 2 \times (-10\,000) \\&= 4 \times 40\,000 - 20\,000 \\&= 160\,000 - 20\,000 \\&= 140\,000 \text{ euros}\end{aligned}$$

Taux de marge brute :

$$\begin{aligned}\text{Taux de marge brute} &= \frac{\text{Marge brute totale}}{\text{Chiffre d'affaire}} \times 100 \\&= \frac{140\,000}{1\,140\,000} \times 100 = 12,28 \%\end{aligned}$$

QUESTION 4 - 1PT : CALCULER LE ROI.

Gain total = 1 140 000 euros

Coût total = 1 000 000 euros

$$\begin{aligned}\text{ROI \%} &= 100 \times \frac{\text{Gain total} - \text{Coût total}}{\text{Coût total}} \\&= 100 \times \frac{1\,140\,000 - 1\,000\,000}{1\,000\,000} \\&= 100 \times \frac{140\,000}{1\,000\,000} \\&= 14 \%\end{aligned}$$

PHASE 4 – METHODES DE GESTION DE PROJET (5 PTS)

Phase 4 – Méthodes de gestion de projet

PROPOSER UNE METHODOLOGIE DE GESTION DE PROJET POUR :

- LE DEVELOPPEMENT DU LOGICIEL DE VOL (SYSTEME QUI PILOTE LE SATELLITE),

Méthode classique (Cycle en V) :

Le besoin client est spécifié dès le début et ne bouge pas en cours de route

Les méthodes classiques ont la particularité d'avoir une documentation très fournie, ce qui permet de réduire les risques très tôt.

Le cycle en V permet un retour arrière au besoin (moins rigide que le cycle en cascade)

- ETUDES DES PROCESSUS DE FABRICATION EN USINE,

Méthode adaptative :

Pas d'objectif restreint

Le but est d'analyser l'existant et de l'améliorer c'est le propre des méthodes adaptatives

- LES PROCESSUS DE RECHERCHE ET INNOVATION.

Agile (SCRUM) :

Le plus efficace dans le R et D est de responsabiliser les collaborateurs pour laisser libre cours à leur créativité. Cela sera d'autant plus motivant pour eux.

La méthode SCRUM permet de laisser une liberté suffisamment importante pour que les collaborateurs puissent avancer sans contrainte, et donne toutefois un minimum de formalisme permettant un travail en équipe efficace.

Le recherche et développement n'a pas d'objectifs précis, le SCRUM est le plus adapté pour ce genre de projet, car peu de documentation nécessaire pour commencer les itérations.

PHASE 5 –PILOTAGE DU PROJET (5 PTS)

Phase 5 – Pilotage du projet

Tableau des tâches

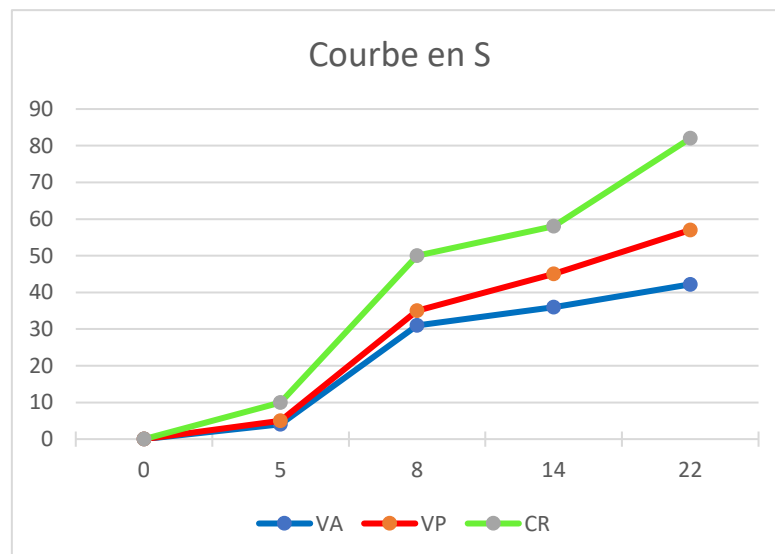
	Durée	Coût initial planifié	VA en %	Coût réel
T1	5	5	80	+5
T2	3	30	90	+10
T3	6	10	50	-2
T4	8	12	60	+12

QUESTION 1 - 1.5PT : TRACER LA COURBE EN S DE LA « VALEUR PLANIFIEE », OU « CBTP » (COUT BUDGETE DU TRAVAIL PLANIFIE).

QUESTION 2 - 1.5PT : TRACER LA COURBE EN S DE LA VALEUR DES DEPENSES REELLES « COUT REEL » OU « CRTE » (COUT REEL DU TRAVAIL EFFECTUE).

QUESTION 3 - 1.5PT : TRACER LA COURBE EN S DE LA VALEUR DU TRAVAIL EFFECTUE « VA-LEUR ACQUISE » OU « CBTE » (COUT BUDGETE DU TRAVAIL EFFECTUE).

	VA	VP	CR
5	4	5	10
8	31	35	50
14	36	45	58
22	42,2	57	82



VA = Valeur acquise
VP = Valeur prévue
CR = Coût réel

PHASE 5 –PILOTAGE DU PROJET (5 PTS)

QUESTION 4 - 0.5PT : EST-CE QUE LE PROJET SE DEROULE CONFORMEMENT AUX PREVISIONS ? DONNER VOTRE ANALYSE ET PROPOSER UNE SOLUTION A CETTE SITUATION.

CR > VP => Perte

VA à droite de VP => léger retard

Rien ne va plus ; La valeur acquise est inférieure au coût réel et au plan.

SOLUTIONS :

- Changer de fournisseur pour réduire les coût (risqué)
- Augmenter le taux d'effectif affecté aux tâches **T1, T2, T3 et T4** si disponibles pour augmenter l'intensité de travail, donc réduire les durées et faire passer **VA** à gauche de VP.
(Peut ne pas être possible en fonction des ressources humaines disponibles)
- Embaucher une ressource **experte** pour augmenter le **ratio VA/durée** (impact négatif sur CR).