

ÉPREUVE E5

DEFINITION DES PROCESSUS

Sous-épreuve U 52 : ORGANISATION

Temps de l'épreuve 4 heures

Coefficient 2,5

Aucun document autorisé.

Ce dossier contient 2 parties indépendantes :

- Partie 1 : GESTION DE PRODUCTION.
- Partie 2 : OPTIMISATION DES PROCÉDÉS.

DEFINITION DES PROCESSUS

Sous-épreuve U52

Partie 1

GESTION DE PRODUCTION

Temps conseillé : 2 heures

Partie d'épreuve notée sur 20 pts

Aucun document autorisé.

Ce dossier contient :

- Le texte du sujet : 2 pages.
- Les documents réponses : 4 pages.
- Les annexes : 2 pages.

GESTION DE PRODUCTION

Sujet : Fabrication d'une vedette à moteur

Mise en situation

L'étude concerne la planification des tâches et l'analyse des besoins d'une vedette à moteur dans un chantier de construction navale.

L'étude est répartie en 3 étapes :

- étude et optimisation du réseau Pert,
- calcul et optimisation de la charge,
- actualisation du projet.

NOTA : Les trois parties sont indépendantes.

Travail demandé :

LA PRESENTATION SERA PRISE EN COMPTE DANS LA NOTATION

L'étude d'avant projet vous est fournie. Elle comprend un tableau désignant les tâches à réaliser, leurs durées, leurs prédécesseurs ainsi que le nombre de personnes par tâche (doc. Annexe 1), le réseau Pert (doc. réponse N°1), le diagramme de Gantt au plus tôt (doc. réponse N°3) et le calendrier du projet (Annexe 2).

I. Première partie : Etude du réseau PERT

Afin de compléter ce réseau Pert, on vous demande :

- 1) Sur le document réponse 1 (pour les deux premières lignes uniquement) :
 - de calculer les dates de début au plus tôt,
 - de calculer les dates de fin au plus tard,
 - de calculer les marges totales,
 - de calculer les marges libres.

Utilisez le modèle ci-dessous pour compléter les cases :

Désignation de la tâche	
Numéro	Durée
Début plus tôt	Fin plus tard
Marge libre	Marge totale

- 2) De répartir la marge libre le plus équitablement possible sur le document réponse 2 et recalculer les dates et la marge totale.

II. Deuxième partie : Optimisation de la charge.

- 1) Sur le document réponse 3, établir le diagramme de charge des stratifieurs.
- 2) Sur le document réponse 4, compléter le diagramme de Gantt afin de ne pas dépasser 8 stratifieurs tout en essayant de faire commencer un maximum de tâches au plus tôt et sans faire évoluer les tâches déjà représentées sur le document réponse. Argumenter votre réponse.

III. Troisième partie : actualisation du projet.

NOTA : Les deux questions sont indépendantes.

- 1) Au moment de l'implantation du moule de coque, les opérateurs constatent que le moule a subi une détérioration. Le temps de réparation est évalué à 2 semaines. Il ne sera donc disponible que le 17 septembre 2007. Quelles solutions proposez-vous pour éviter tout retard du montage ?
- 2) Suivi de production : Le soir du vendredi 7 septembre 2007, 60% de la tâche N° 5 « moulage de la coque » a été effectué.
 - a) Quelle aurait du être le pourcentage d'avancement de cette tâche ?
 - b) Que proposez vous pour éviter de retarder la fin de cette tâche ? Argumenter votre réponse.
 - c) Pour finir à la date prévue, quel sera le pourcentage d'augmentation de charge par rapport au projet initial entre le vendredi soir et la fin de la tâche ?

GESTION DE PRODUCTION

ETUDE D'AVANT PROJET

N°	Désignation tâche	Durée en jours	Prédécesseurs	Noms de la ressource	Nombre de personnes
1	FABRICATION	82 jours			
2	STRATIFICATION	9 jours			
3	Implantation du moule de coque	1 jour		Atelier stratifieur[2]	2
4	Cirage du moule de coque	1 jour	3	Atelier stratifieur	1
5	Moulage de la coque	4 jours	4	Atelier stratifieur[4]	4
6	Implantation du contremoule de coque	1 jour		Atelier stratifieur	1
7	Cirage du contremoule de coque	1 jour	6	Atelier stratifieur	1
8	Moulage du contremoule de coque	3 jours	7	Atelier stratifieur[4]	4
9	Collage du contremoule de coque	1 jour	5,8	Atelier stratifieur	1
10	Démoulage coque	1 jour	9	Atelier stratifieur	1
11	Ebarbage coque	1 jour	10	Atelier ébarbage[2]	2
12	Implantation du moule de pont	1 jour		Atelier stratifieur[2]	2
13	Cirage du moule de pont	1 jour	12	Atelier stratifieur	1
14	Moulage du pont	3 jours	13	Atelier stratifieur[4]	4
15	Implantation du contremoule de pont	1 jour		Atelier stratifieur[2]	2
16	Cirage du moule de contremoule de pont	1 jour	15	Atelier stratifieur	1
17	Moulage du contremoule de pont	2 jours	16	Atelier stratifieur[2]	2
18	Pose du faisceau de pont	0,5 jour	17	Atelier stratifieur	1
19	Collage du contremoule de pont	1 jour	18;14	Atelier stratifieur	1
20	Demoulage du pont	1 jour	19	Atelier stratifieur	1
21	Ebarbage pont	1 jour	20	Atelier ébarbage[2]	2
22	Implantation des moules casquette et contremoule	1 jour		Atelier stratifieur[2]	2
23	Cirage des moules casquette et contremoule	1 jour	22	Atelier stratifieur	1
24	Moulage de la casquette	2 jours	23	Atelier stratifieur[2]	2
25	Moulage du contremoule de casquette	2 jours	23	Atelier stratifieur[2]	2
26	Collage de la casquette et CM	1 jour	24;25	Atelier stratifieur	1
27	Demoulage casquette	0,5 jour	26	Atelier stratifieur	1
28	Ebarbage casquette	1 jour	27	Atelier ébarbage	1
29	Moulage des salle d'eau	1,5 jours		Atelier stratifieur[2]	2
30	Ebarbage des salle d'eau	1 jour	29	Atelier ébarbage[2]	2
31	Moulage des conduits polyester	1 jour		Atelier stratifieur[2]	2
32	Ebarbage des conduits polyester	1 jour	31	Atelier ébarbage	1
33	Moulage de la console pilote	1 jour		Atelier stratifieur	1
34	Ebarbage de la console pilote	1 jour	33	Atelier ébarbage	1
35	Moulage des coffres banquette	1 jour		Atelier stratifieur	1
36	Ebarbage des coffres banquette	1 jour	35	Atelier ébarbage	1
37	MONTAGE	60 jours	11;21;28;30;32;34;36		
38	EXPEDITIONS	7 jours	37		

DÉFINITION DES PROCESSUS

Sous-épreuve U52

Partie 2

OPTIMISATION DES PROCÉDÉS

Temps conseillé : 2 heures

Partie d'épreuve notée sur 20 pts

Aucun document autorisé.

Ce dossier contient :

- Le texte du sujet : pages 1/2 à 2/2.
- Annexe 1 : page 1/1.
- Annexe 2 : pages 1/2 à 2/2.

Répondre aux questions sur feuille de copie

ETUDE D'UN TANGON

- Objectif :
- Comparer les procédés de mise en œuvre.
 - Comparer la masse d'un tangon alu par rapport à un tangon carbone / époxyde.
 - Faire le devis d'une solution technique de mise en œuvre.

1 Mise en situation.

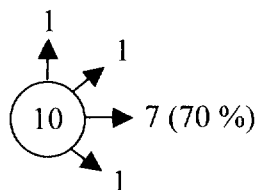
Un voilier de compétition est équipé d'un tangon en aluminium de 5 mètres, permettant l'utilisation du spinnaker. Ce tangon est en aluminium 6060 avec les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique : 2700 kg/m^3 .
- Diamètre extérieur : $\varnothing 50 \text{ mm}$.
- Épaisseur : 4 mm.

Afin d'optimiser le bateau pour la compétition, on désire remplacer ce tangon en aluminium par un tangon composite en carbone/époxyde.

Une étude mécanique a défini en fonction des sollicitations subies par le tangon, la composition optimum du stratifié carbone / époxyde :

- Composition :



- Tous les plis comportent le même grammage.
- La masse volumique de la fibre de carbone est de : 1800 kg/m^3 .
- La masse volumique de la résine époxyde est de : 1100 kg/m^3 .
- L'épaisseur du tangon est de 2,8 mm.
- Taux volumique de fibre : $V_f = 60 \%$.

Remarques : Vous donnerez les détails des calculs.

2 Procédés de mise en œuvre.

- 2.1 À partir de la liste des procédés donnés sur l'annexe 1, choisir deux procédés qui permettront la réalisation du tangon. Expliquer leur mise en œuvre.
- 2.2 Donner le nom des procédés qui autoriseront un V_f d'au moins 60 %.
- 2.3 Quels procédés permettront d'obtenir à la fois un V_f de 60 % et de respecter l'orientation des fibres définie par l'étude mécanique?
- 2.4 Pour vous, quels sont les deux meilleurs procédés ? Comparez-les en donnant leurs avantages et inconvénients.

3 Comparaison des masses.

- 3.1 Déterminer la masse volumique du stratifié.
- 3.2 Calculer le gain de masse obtenu avec le tangon carbone / époxyde par rapport au tangon en aluminium.
- 3.3 Conclure sur le choix d'optimisation.

4 Devis.

4.1 Données nécessaires pour le devis.

- 4.1.1 Connaissant le taux de fibre en volume, déterminer le taux de fibre en masse.
- 4.1.2 Déterminer le grammage du renfort par pli.

4.2 Devis matière pour 1 tangon.

Hypothèse :

- On choisit la réalisation du tangon au contact sous vide avec les caractéristiques données dans la mise en situation.
 - On utilisera l'annexe 2 comportant les conditionnements et les tarifs des matières premières.
 - On prendra $M_f = 0,69$.
 - Epaisseur du pli : 0,28 mm.
 - Nombre de plis : 10.
 - On utilisera :
 - Un bibiais à $\pm 45^\circ$ pour les deux plis à 45° .
 - Un taffetas (0, 90°)
 - 6 UD à 0° .
 - Grammage : 300 g/m².
 - On achètera uniquement les quantités nécessaires pour la réalisation des tangons.
 - Optimiser les découpes pour perdre le moins de matière possible.
 - Les choix de largeur de tissus devront être étudiés pour réduire les coûts.
 - Pour respecter la continuité des fibres, la longueur de chaque pli ne devra pas être inférieure à celle du tangon.
- 4.3 Déterminer la quantité de fibre et de résine nécessaire pour réaliser le tangon. On utilisera un diamètre moyen de 47 mm pour chaque couche.
 - 4.4 Calculer la quantité de matière nécessaire pour réaliser la mise sous vide du tangon (on utilisera un diamètre moyen de 50 mm pour les calculs). On mettra une surlongueur de 20 % sur la bâche à vide.
 - 4.5 Calculer le coût matière (hors taxe) nécessaire pour réaliser le tangon sous vide.