



Présentation intermédiaire de semestre 8

Equipe projet :
Candelot Victor
Delorme Martin
Georges Maxime

Commanditaires :
Florian Fremont
Gauthier Savalle
Simon Pesquet

Introduction

- Soutenance du 08 février 2021
 - Prototype finalisé sous CAO
 - Première estimation du budget
 - Protocole de test V1
 - Planification du semestre 8

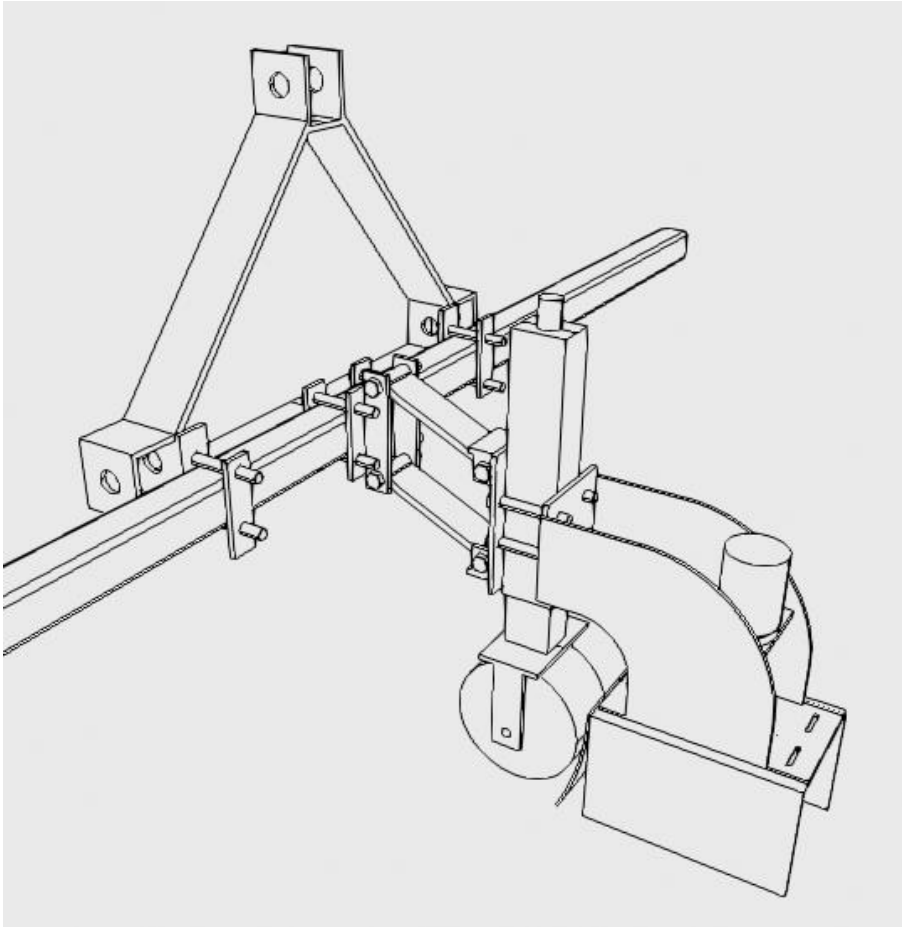
Plan de présentation

- Travaux de conceptualisation, mise en plan & choix des composants
- Budgétisation du prototype
- Protocole de test, version 2
- Gestion du temps et organisation du travail
- Planification du S8

3

Besoin élémentaire	Impact sur le prototype
Résidus répartis sur les inter-rangs	Carter
Taille de résidus moyenne	Double lame pour fragmenter sans broyer
Besoin de précision	Travail au plus près des rangs et GPS
Différents écartements inter rangs	Largeur de travail réglable

Visualisation 3D

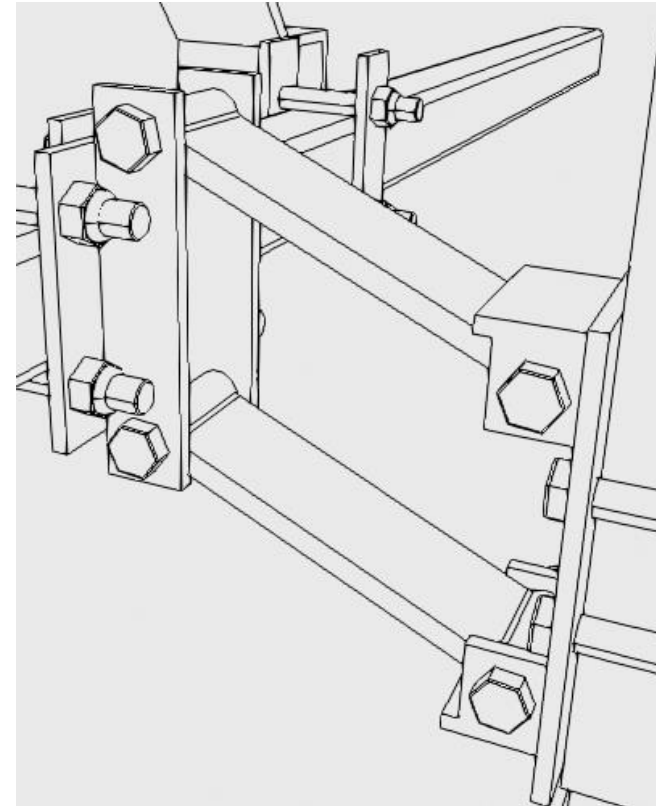
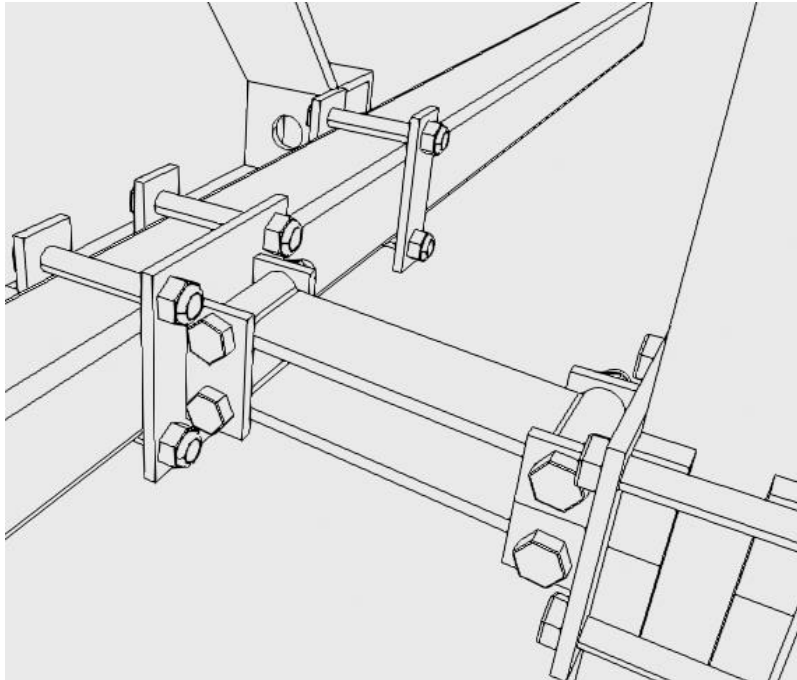


- Outil frontal, poussé
- Entraînement hydraulique
- Prototype V1 à un seul élément

Sens d'avancement

Concept

Visualisation 3D

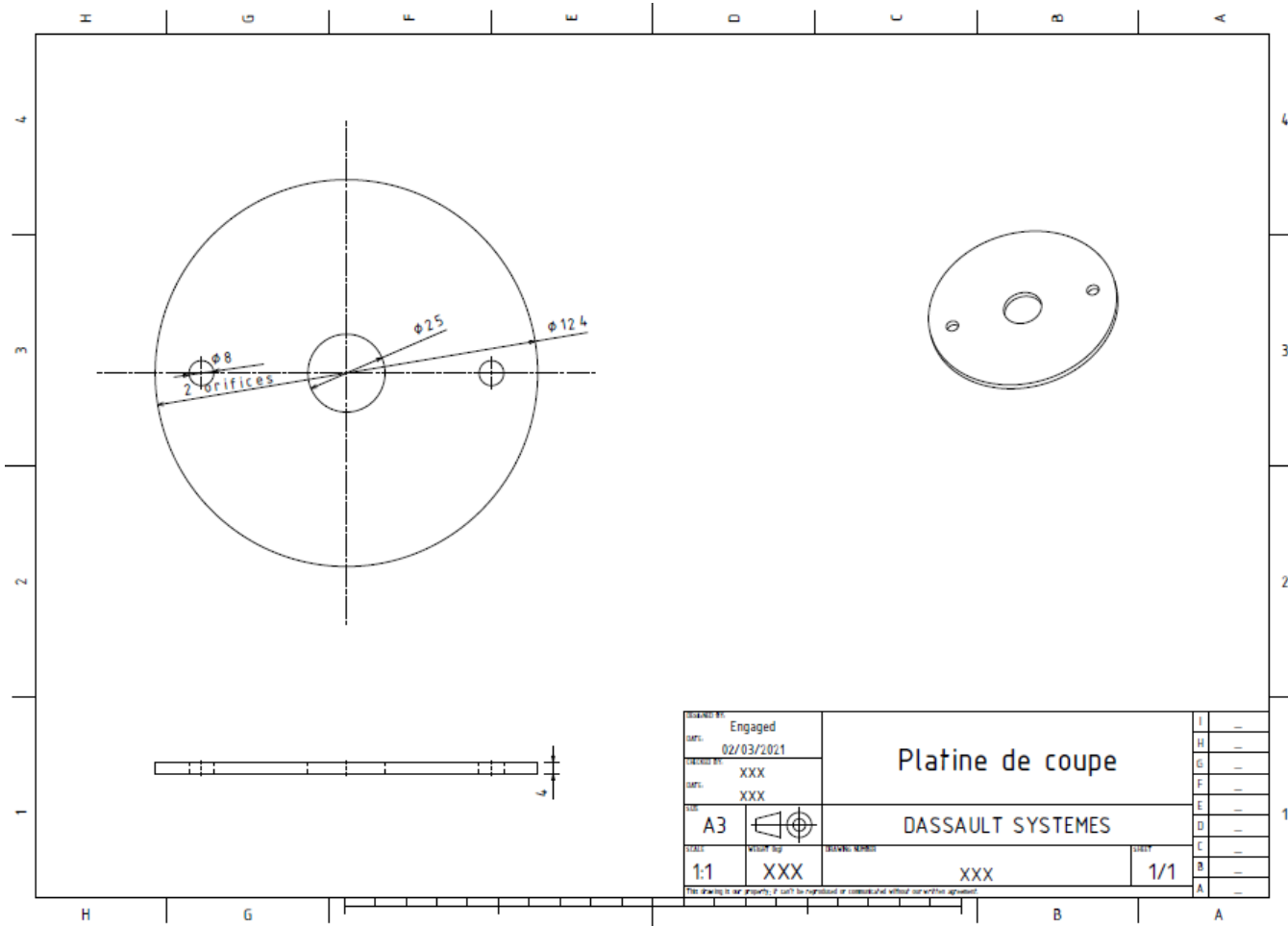


Agrandissement
de l'espace entre
les deux
parallélogrammes

Concept



Plans



Edition des plans et envoi au fournisseur pour établir les devis

Le moteur hydraulique



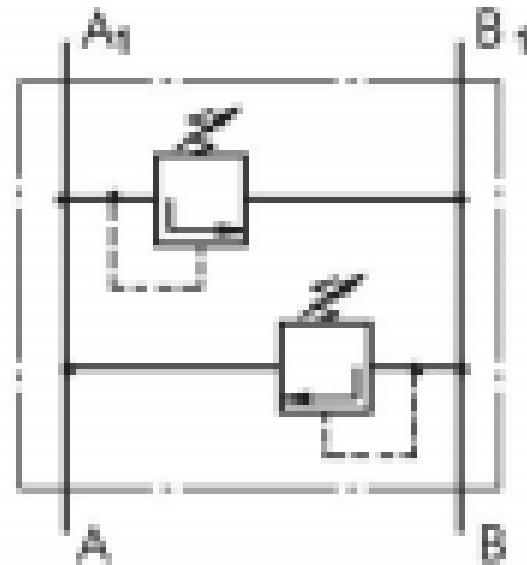
Type	32	40	50	80	100	
Cylindrée (cm ³ /rev.)	32	40	49,5	79,2	99	
Vitesse de rotation maxi (tr/min)	Continu	1560	1500	1210	755	605
	Intermittent*	1720	1750	1515	945	755
Couple maxi (daNm)	Continu	4,3	6,2	9,4	15,1	19,3
	Intermittent*	6,1	8,2	11,9	19,5	23,7
	Maxi**	8,6	10,7	14,3	22,4	27,5
Puissance maxi (Kw)	Continu	5,8	8,4	10,1	10,2	10,5
	Intermittent*	7,8	11,6	12,2	12,5	12,8
Chute de pression maxi (bar)	Continu	100	120	140	140	140
	Intermittent*	140	155	175	175	175
	Maxi**	225	225	225	225	225
Débit d'huile maxi (L/min)	Continu	50	60	60	60	60
	Intermittent*	55	70	70	70	70
Pression d'entrée maxi (bar)	Continu	175	175	175	175	175
	Intermittent*	200	200	200	200	200
	Maxi**	225	225	225	225	225
Pression de retour maxi avec drain (bar)	Continu	175	175	175	175	175
	Intermittent*	200	200	200	200	200
	Maxi**	225	225	225	225	225
Pression de démarrage (bar)	Maxi arbre non chargé	10	10	10	10	10
Couple de démarrage mini (daNm)	Chute de pression max continu	4	5,4	7,8	13,2	16,6
	Chute de pression max Inter*	5,6	6,9	10	16,8	21
Vitesse de rotation mini*** tr/min		15	10	10	10	10
Poids moyen (Kg)	MP (F)	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1
	MPQ (N)	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5
	MPW (N)	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8

- Vitesse: 1200 trs.min-1
- Couple: 94 N.m-1
- Débit d'huile tracteur:60 l.min-1

Concept

Valve d'équilibrage double effet

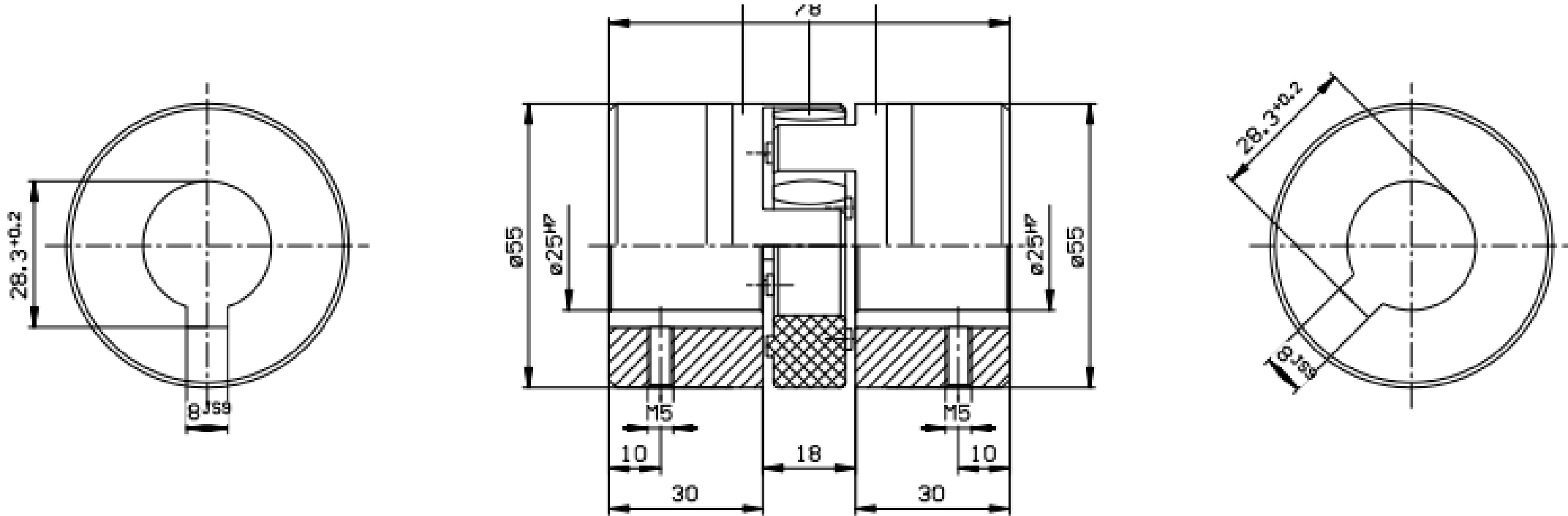
11



Valve limiteur de pression double, type KPD...

- Éviter les surpressions (sécurité)
- Permet de se brancher sur le double effet hydraulique du tracteur du tracteur sans avoir besoin d'un retour libre

Deux rotex et un flector



- Permet Accouplement moteur / axe
- Eviter les chocs au démarrage et à l'arrêt

Elaboration du budget

Devis

Type de pièces	Entreprise	Exemple de pièce
Animation Hydraulique	PLS HYDRAULICS	Moteur, flexible, limiteur de débit, interface raccordement (Rotex, flector, prise hydraulique)
Boulonnerie	Agri-Indus	Rivet avec rondelle 4,8, Boulon TH 8*30, Ecrous frein 8....
Usinage Découpe de pièce	OXCISAILLEMETAL	Demi carter droit, Carter central, Chassis carter, Support moteur...
Attelage	Le Préfabrique	Attelage 3 points
Fauche	Agrizone	Lame de fauche



Elaboration du budget

Budget Affiné

14

Budget par Classe	
Animation	943,38 €
Attelage	0 €
Autre	31,20 €
Boulonnerie	136,15 €
Fauche	44,16 €
Ferraille	607,40 €
Frais de port	72,00 €
Roue	207,26 €
Total général	2 041,55 €

Conditions du test V1.2

15

Hypothèses :

- Les performances sont conservées indépendamment de sa configuration
- Le prototype permet de répondre à la qualité de hachage souhaitée
- Le réglage de la largeur de coupe permet de couper au plus près du rang

Liste des variables sélectionnées avec les commanditaires :

- Espacement de semis
- Nombre de passage
- Vitesse d'avancement

Conditions du test V1.2

Conservation des 2 phases

16



Phase statique :

- Vérifier le fonctionnement du moteur
- Confronter les différents réglages possibles au cahier des charges fonctionnel



Phase en conditions réelles :

- Valider les performances du prototype
- Comparer les observations terrain au cahier des charges fonctionnel (performances agronomiques et techniques)
- Trouver les limites du prototype
- Amélioration continue

Protocole de test V1.2

Paramètres étudiés

17

Fonction	Critère d'appréciation	Méthode	Résultat attendu
Couper la biomasse en interligne des rangs de la culture d'intérêt	Proportion de tiges coupées /m ²	Comptage	Au moins 75% des pieds de couvert sectionnés sur la surface cultivée
Préserver la culture d'intérêt	Proportion des dégâts	Appréciation visuelle	Moins de 10% de pied de céréale endommagé par l'outil
Restituer la biomasse sur le sol	Répartition des résidus	Appréciation visuelle	Répartition homogène sur l'inter rang
Diviser les tiges (couvert VS culture d'intérêt)	Recentrage des tiges dans le carter	Appréciation visuelle : fréquence de bourrage	Séparation nette sans bourrage (moins de 1 bourrage par modalité)

ALAMOME, D., BRETAGNE, F., GARNIER, F., MOULIN, V., PRIEUR, L., MIDI, C., RODRIGUEZ, A., ET VACHER, C. 2012. DÉSHERBER MÉCANIQUEMENT LES GRANDES CULTURES. p. 82

Protocole de test V1.2

Paramètres étudiés

Fonction	Critère d'appréciation	Méthode	Résultat attendu
Variation de la hauteur de coupe	Hauteur des épis	Mesure	-Hauteur de fauche régulière (+/- 2cm) -Organes de coupe toujours horizontaux
S'adapter aux différents inter rangs	Travail proche du rang	Mesure	Couvert réglé jusqu'à au moins 4 cm du rang de céréale
Sectionner la biomasse	Taille des résidus	Collecte des résidus, triage et comptage	1/2 des résidus d'une de taille inférieure ou égale à 10 cm

Protocole de test V1.2

Fiche de relevé

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Modalité	Prélèvement n°	% de tiges coupées	% dégâts	Répartition des résidus (H/NH)	Hauteur des épis (cm)	Travail proche du rang (cm)	% résidus de 10 cm	(recentrage des tiges (O/N))
2	1.1	1							
3		2							
4	1.2	1							
5		2							
6	1.3	1							
7		2							
8	2.1	1							
9		2							
10	2.2	1							
11		2							
12	2.3	1							
13		2							
14	3	1							
15		2							
16	4.1	1							
17		2							
18	4.2	1							
19		2							

Matériel nécessaire aux relevés :

- Cadre de 0,25 m²
- Mètre
- Ordinateur avec Excel

Conditions du test V1.2

Description du dispositif

- Parcelle implantée mi octobre 2020 en blé d'hiver au GPS RTK
- Inter rang de 33 et 37,5 cm
- La surface disponible est de 1000m², hors surface « test »
- 3 répétitions par modalité, soit environ 100m²
- Une surface « test » sera utilisée pour :
 - Régler la hauteur de coupe
 - Effectuer les changements de modalités
- Un espace est laissé entre les répétitions
- Le roulage du tracteur est réfléchi pour limiter le piétinement (type controlled traffic farming)

Protocole de test V1.2

Variables de test

21

Variable	Valeur	Justification du choix
Ecartement de semis	33 cm	Correspond à 2x16,5cm. Test de l'écartement « minimal ».
	37,5 cm	Correspond à 3x12,5cm. Test de l'écartement maximal.
Nombre de passage dans le cycle de culture	1 passage	Evaluation sur l'impact agronomique.
	2 passages	Evaluation sur l'impact agronomique.
Vitesse d'avancement	5 km/h	Vitesse lente, évaluation de la qualité de coupe et de la précision.
	10 km/h	Vitesse rapide, évaluation de la qualité de coupe et de la précision.
Témoin	2 témoins	Comparaison des performances et de la réussite agronomique

Protocole de test V1.2

Plan de test

Sens du traitement ↓	Largeur	33 cm				37,5 cm					
	Nb passage	2 passages		Témoïn	1 passage		2 passages		Témoïn	1 passage	
	Vitesse	5 km/h	10 km/h		5 km/h	10 km/h	5 km/h	10 km/h		5 km/h	10 km/h
	Modalité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30 m	M 1.1	M 2.1	M 3	M 4.1	M 5.1	M 6.1	M 7.1	M 8	M 9.1	M 10.1	
5 m											
30 m	M 1.2	M 2.2	M 3	M 4.2	M 5.2	M 6.2	M 7.2	M 8	M 9.2	M 10.2	
5 m											
30 m	M 1.3	M 2.3	M 3	M 4.3	M 5.3	M 6.3	M 7.3	M 8	M 9.3	M 10.3	
Largeur des bandes	<--0,99m--> 3 x 33 cm					<--1,12m--> 3 x 37,5 cm					

Protocole de test V1.2

Temps de collecte

10 modalités x 3 répétitions = 30 zones différentes

2 relevée par zone = 60 relevés

7 critères à mesurer sur chaque relevé

15 minutes estimées par relevé

15 heures pour faire les relevés

23

Conditions du test V2

Description du dispositif

- Parcelle implantée début mars 2021 en blé d'hiver (sans GPS)
- Inter rang de environ 50 cm
- La surface disponible est de 600m², hors surface « test »
- 3 répétitions par modalité, soit environ 100m²
- Une surface « test » sera utilisée pour :
 - Régler la hauteur de coupe
 - Effectuer les changements de modalités
- Un espace restreint est laissé entre les répétitions
- Le roulage du tracteur est à réfléchir pour limiter le plus le piétinement (pas de zones dédiées au passage du tracteur)



Protocole de test V2



Plan de test

Sens du traitement
↓

Largeur	50 cm				
Nb passage	2 passages		Témoin	1 passage	
Vitesse	5 km/h	10 km/h		5 km/h	10 km/h
Modalité	1	2	3	4	5
30 m	M 1.1	M 2.1	M 3	M 4.1	M 5.1
5 m					
30 m	M 1.2	M 2.2	M 3	M 4.2	M 5.2
5 m					
30 m	M 1.3	M 2.3	M 3	M 4.3	M 5.3
Largeur des bandes	<-- 1m --> 2 x 50 cm				

Note : les 2 phases de test, objectifs et variables prévus dans la version 1.2 sont conservées.

Protocole de test V2

Collecte de données

Temps de collecte

5 modalités x 3 répétitions = 15 zones différentes

2 relevée par zone = 30 relevés

7 critères à mesurer sur chaque relevé (env 15 min)

Traitement

Données collectée sur Excel : calculs facilités

moyennes et écart type de chaque modalité : variabilité

Cible de 90% des relevés correspondant au seuil

Gestion du temps / organisation

Gestion des deadlines

27



Objectifs atteignables

- CAO terminée
- Recherche de fournisseurs
- Budgétisation du prototype
- Retravailler le protocole de test → V2



Objectifs non atteignables

- Lancement des commandes
- Matériel reçu
- Prototype assemblé
- Premier test réalisé

Les raisons :

Accumulation de retard par la CAO, trop de temps passé dans l'attente de pièces jugées indispensables

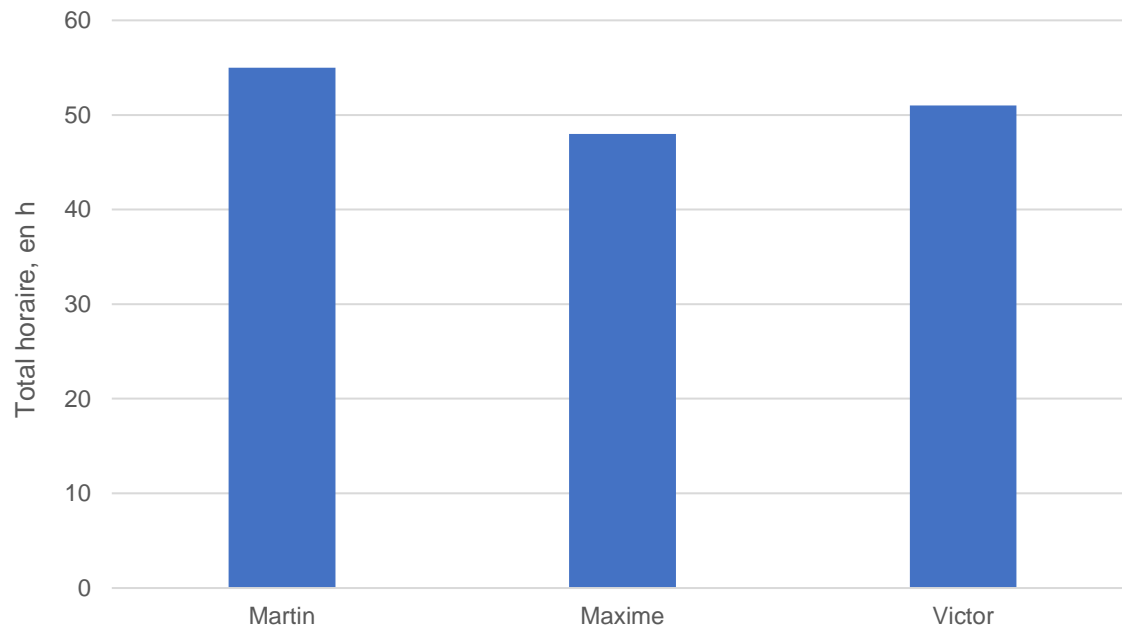
Planification du S8

Gestion d'équipe

28

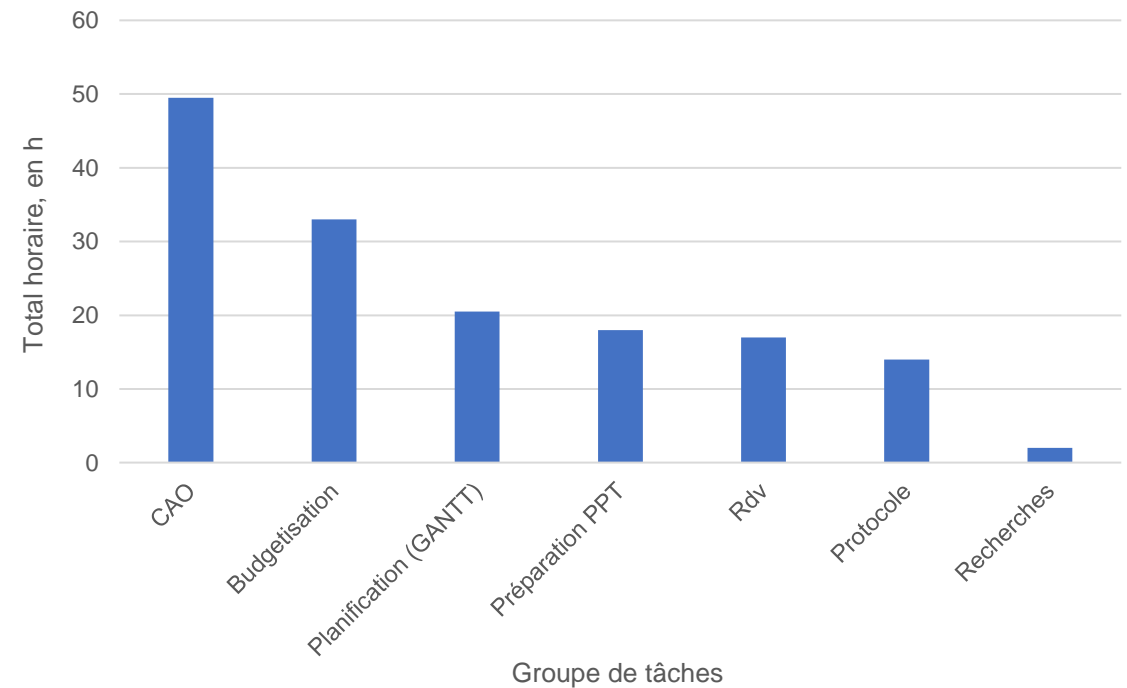
Notre organisation depuis le début du semestre 8

Répartition du temps de travail dans l'équipe



Volume total horaire : 154h

Répartition du temps selon les tâches effectuées



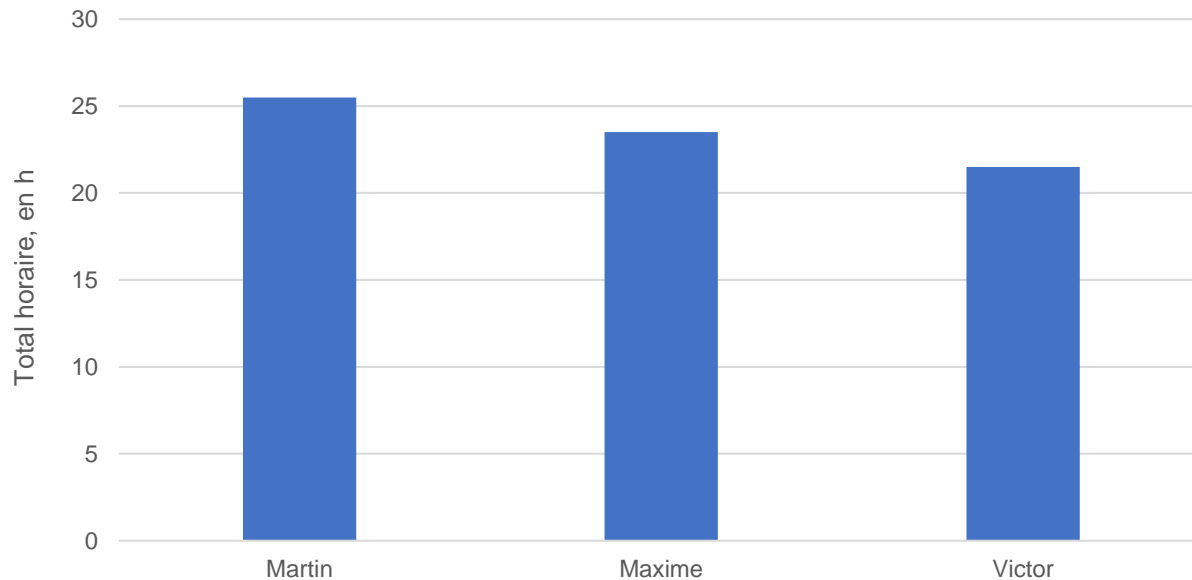
Planification du S8

Gestion d'équipe

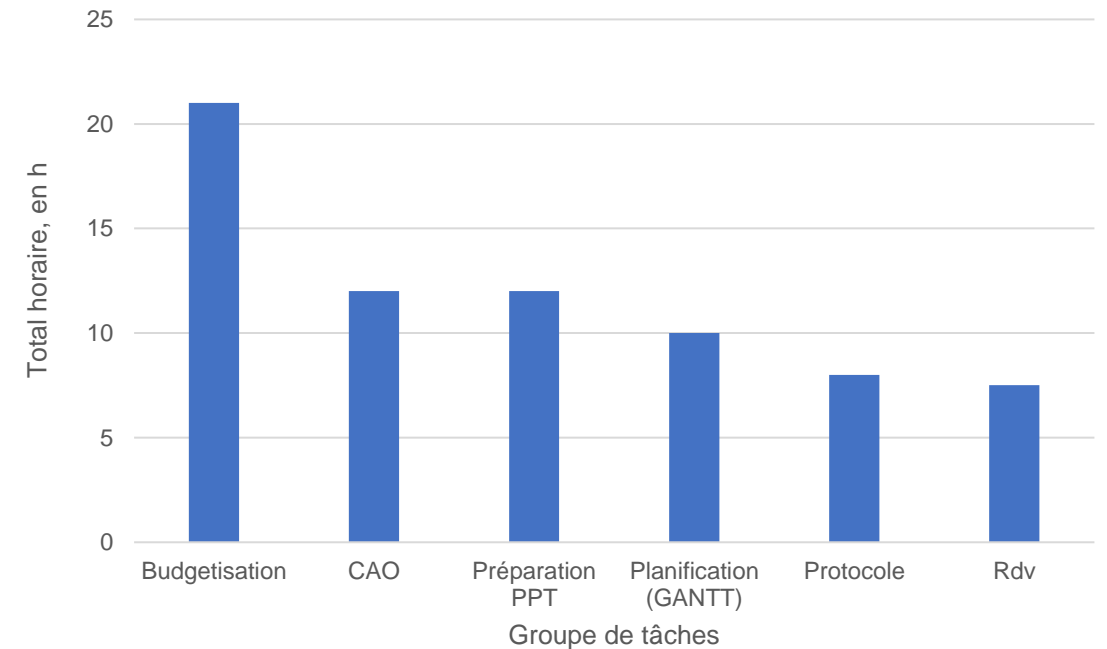
29

Notre organisation depuis le 08/02/2021

Répartition du temps de travail dans l'équipe



Répartition du temps selon les tâches effectuées



Volume total horaire : 70,5h soit 45% du temps total pour le semestre

Gestion du temps / organisation

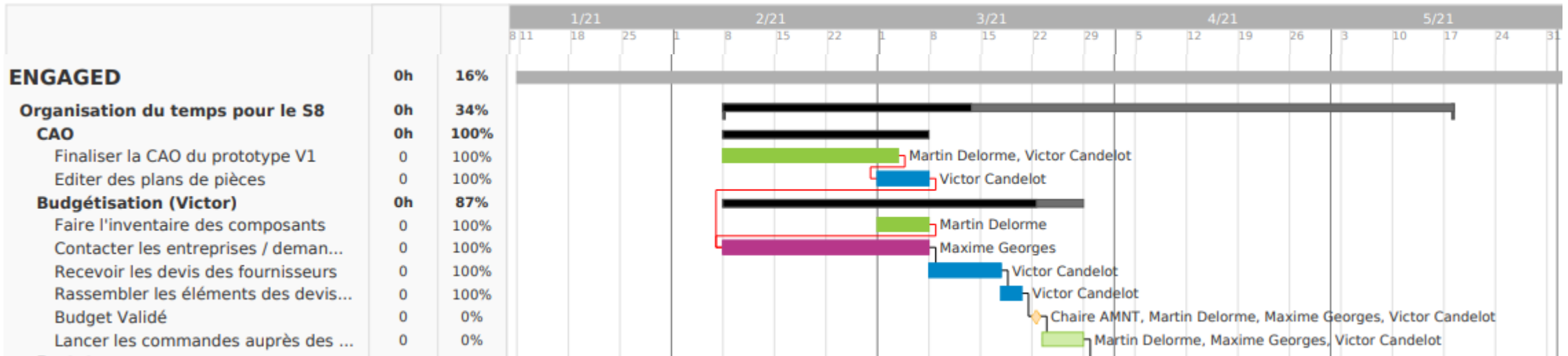
Gestion d'équipe

30

Groupe de tâches	Martin	Maxime	Victor
CAO	Parties attelage / parallélogramme / roue		Parties carter / lamier
Budgétisation	Inventaire	Recherche de fournisseur / prise de contact	Mise en plan
Objectifs semestre 8	Coordination / gestion du temps	Expérimentation	Budgétisation / mise en plan
Assemblage du prototype	Préparation / parallélogramme / hydraulique	Préparation / châssis, carter / assemblage	Préparation / lamier /roue / assemblage

Planification du S8

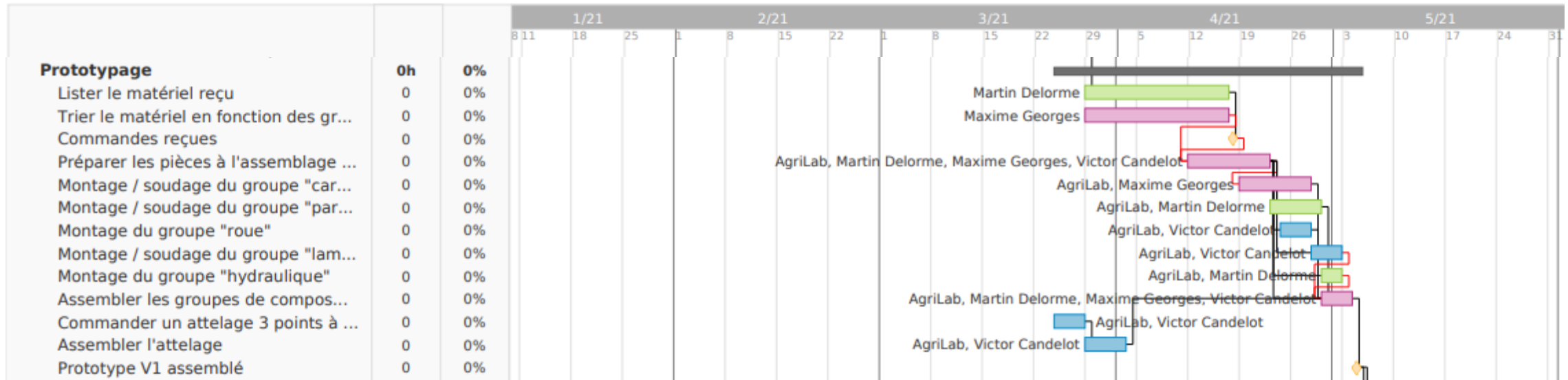
Diagramme de GANTT



Estimation des temps de travail :
 Budgétisation : 5h

Planification du S8

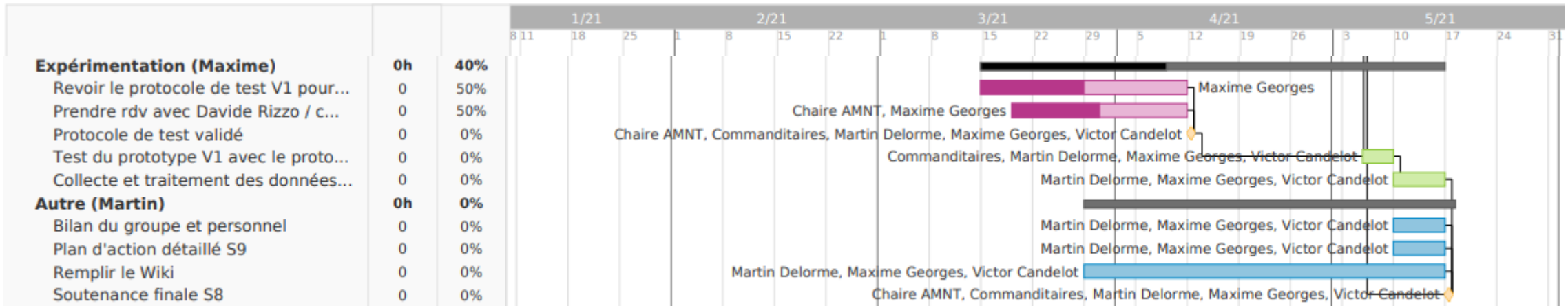
Diagramme de GANTT



Estimation des temps de travail :
Prototypage : 30h

Planification du S8

Diagramme de GANTT



Estimation des temps de travail :

Expérimentation : 20 h

Autre : 15h

Total : 70h, soit ~23h par personne



Merci