

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
AGROÉQUIPEMENT



**U41 CONSEIL EN AGROÉQUIPEMENT**

Durée : 2 h 00

Coefficient : 2

**Aucun document autorisé**

Ce sujet comporte 12 pages

**Documents remis au candidat :**

Texte de l'épreuve	pages 2/12 à 4/12
Annexes 1 à 7	pages 5/12 à 11/12
Document réponse <b><u>à rendre avec votre copie</u></b>	page 12/12

BARÈME :	Question 1	3 pts
	Question 2	1,5 pt
	Question 3	4 pts
	Question 4	1,5 pt
	Question 5	7,5 pts
	Question 6	2,5 pts

*M WHATSPRAYER, agriculteur dans une région céréalière, vient de s'agrandir et il souhaite changer son pulvérisateur. Pour se faire il a besoin d'un certain nombre de conseils.*

**1** – Il souhaite acheter un pulvérisateur équipé de supports de buse quadrijet, montés tous les 50 cm sur la rampe, permettant ainsi de changer de buses rapidement en fonction des traitements qu'il réalise aux dosages suivant :

- 150 l/ha,
  - 200 l/ha,
  - 300 l/ha
  - 175 l/ha
- } pour les fongicides, les insecticides et les herbicides.
- pour l'application d'engrais liquide à une densité de 1,28.

**1.1** – Quel type de buse conseillez-vous pour réaliser ces différents traitements ?

**1.2** - A partir de l'ANNEXE 1, déterminer les couleurs de buses à monter sur le support quadrijet, pour répondre à tous ses besoins de dosage/ha et travailler correctement à une vitesse de 8 km/h.

Pour chaque buse choisie, préciser la valeur de pression de réglage.

**2** – Si cet agriculteur souhaite travailler en présence de vent et limiter la dérive, conseillez le sur les types de buses, actuellement disponibles sur le marché, qu'il pourra utiliser. Pour chacune des buses citées, expliquer leur principe de fonctionnement.

**3** – Cet agriculteur s'interroge également sur le choix de la régulation qui sera la plus adaptée à son exploitation.

Il vous demande de lui expliquer le principe de fonctionnement d'une régulation DPM et DPAE, en précisant ce qu'il se passera si sa vitesse de travail change (montée, descente, patinage).

**4** – Préciser à quoi correspondent les retours compensés et sur quel type de régulation les rencontre t'on ?

- 5** – Choix du modèle de pulvérisateur correspondant le mieux à l'exploitation de M Whatsprayer.

Après différentes analyses, il s'interroge entre choisir un pulvérisateur porté haut de gamme DPAE ou un pulvérisateur traîné d'entrée de gamme DPAE, et il vous demande donc conseil pour choisir le matériel qui correspond le mieux à son exploitation :

- ☞ Il souhaite acheter un pulvérisateur de marque Berthoud, distribué par son concessionnaire.
- ☞ Les caractéristiques de ces pulvérisateurs sont données en ANNEXES 2 et 3 sachant que le pulvérisateur retenu devra être équipé d'une régulation DPAE de type « **DP TRONIC** ».

### **Travail demandé**

**5.1** – A partir des ANNEXES 2, 3, 4 et 5,

- a) Déterminer les largeurs de rampe possibles répondant au cahier des charges de l'exploitation, justifier votre réponse.  
[Toutes les rampes figurant dans le tableau rampe sont disponibles].
- b) Déterminer la capacité de cuve minimum nécessaire, pour répondre aux conditions du traitement.
- c) Choisir les couples « largeur/capacité » se rapprochant le plus près de vos résultats et correspondant aux caractéristiques des pulvérisateurs jointes en ANNEXES 2 et 3.

**5.2** – Traitement à effectuer en période de pointe.

- a) A partir des ANNEXES 4 et 5, compléter le tableau du document réponse page 12/12 en :
  - \* précisant les surfaces pour chaque culture et chaque situation de parcelles,
  - \* indiquant par une croix le vol/ha de traitement correspondant à chaque culture.

- b) A partir du tableau précédent et de l'ANNEXE 6, démontrer que le pulvérisateur 20 m – 2000 l ne passe pas dans la période de jours disponibles.

6 - Après analyse M Whatsprayer hésite entre deux modèles de pulvérisateur traîné **« DP TRONIC »** qui passent techniquement sur son exploitation :

- le 24 m - 2000 l
- le 28 m - 2500 l

Il vous demande de faire une étude économique, afin de choisir le matériel qui lui permettra de réaliser les traitements de l'ensemble de son exploitation au moindre coût.

Par ailleurs, il souhaite une rampe pendulaire autostable commandée par les distributeurs simples et double effet du tracteur, et possédant 4 tronçons.

☞ A partir des ANNEXES 3 et 7, conseiller M Whatsprayer sur le pulvérisateur le mieux adapté à son exploitation en déterminant le coût annuel d'utilisation, de chacun des deux matériels. Argumenter votre réponse.

# ANNEXE 1

**Tableau de débit quelque soit le type de buses, sauf buses filets,  
en fonction de la pression et de la couleur des buses**

Pression Pressure Druck (bars)	Débits en l/mn - Flow-rate in l/mn - Ausbringung in l/min					
	<b>VERTE GREEN GRÜN</b>	<b>JAUNE YELLOW GELB</b>	<b>BLEUE BLUE BLAU</b>			<b>GRISE GREY GRAU</b>
1.5	0.42	0.56	0.85	1.13	1.41	1.77
2	0.49	0.66	0.98	1.31	1.63	2.04
2.5	0.54	0.73	1.10	1.46	1.82	2.26
3	0.60	0.80	1.20	1.60	2.00	2.50
3.5	0.64	0.86	1.30	1.73	2.16	2.69
4	0.69	0.91	1.39	1.85	2.30	2.88
4.5	0.73	0.97	1.47	1.96	2.45	3.06
5	0.77	1.02	1.55	2.07	2.58	3.22

**Tableau de débit des buses filets  
en fonction de la pression et de la couleur des buses**

Pression en bars Pressure in bars Drucks (bars)	<b>BUSES 3 FILETS - 3 JET NOZZLES - DREILOCHDÜSEN</b>						
	<b>JAUNE YELLOW GELB</b>	<b>ROUGE RED ROT</b>	<b>VERTE GREEN GRÜN</b>	<b>BLEUE BLUE BLAU</b>	<b>BLANCHE WHITE WEISS</b>	<b>GRISE GREY GRAU</b>	<b>NOIRE BLACK SCHWARZ</b>
1.50	0.44	0.74	0.82	1.04	1.56	2.61	<b>3.31</b>
2.00	0.50	0.83	0.93	1.18	1.75	2.93	<b>3.79</b>
2.50	0.55	0.90	1.02	1.30	1.98	3.21	<b>4.22</b>
3.00	0.61	0.97	1.10	1.40	2.15	3.45	<b>4.60</b>
3.50	0.65	1.03	1.18	1.49	2.31	3.67	<b>4.95</b>

## ANNEXE 2

### Caractéristiques pulvérisateurs portés « DP TRONIC » Berthoud

GAMME		MACK 2 DP TRONIC		
	Modèle	10	12	15
<b>Cuve</b>	Principale en litres	1000	1200	1500
	Rinçage en litres	150		
	Lave-mains en litres	oui	oui	oui
	Incorporateur en litres	oui	oui	oui
	Rince-bidons en litres	oui	oui	oui
<b>Châssis</b>	Attelage auto.	triangulé	triangulé	triangulé
	Béquilles de dépose	oui	oui	oui
<b>Dimensions de l'appareil</b>	Largeur en cm	180	180	193
	Hauteur en cm	159	175	204
	Poids en kg (sans rampe)	430	480	530
<b>Pulvérisation</b>	Régulation	DP TRONIC		
	Filtration	triple	triple	triple
<b>Pompe</b>		Volumétrique 3 pistons - 130 l/min		
<b>Vanne</b>		électrique		
<b>Prix en euros</b>	Rampe RLD 18	19 113	19 373	
	Rampe RLD 20	19 659	19 920	20 475
	Rampe RLD 21	19 832	20 093	20 648
	Rampe RLD 24		21 045	21 600
	Rampe S XXX E 24		24 399	25 636
	Rampe S XXX E 24 GV		25 506	

#### RAMPES

TYPE	LARGEUR (EN M)	NB DE SECTIONS	PORTE BUSES	MAT.	HAUTEUR EN CM	SUSPENSION
Rampes RA 12 AST	12	3	Quick Jet	acier	60 à 160	autostable PZ
Rampes RA 15 AST	15	3	Quadrix	acier	60 à 160	autostable PZ
Rampes RA 16 AST	16	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable PZ
Rampe RCS I 12	12	3	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RCS I 15	15	3	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RCS I 16	16	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RLD 18	18	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RLD 20	20	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RLD 21	21	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe RLD 24	24	4	Quadrix	acier	60 à 160	autostable 2 bielles
Rampe S XXX E 24	24	4	Quadrix	acier	70 à 210	autostable 4 DDE
Rampe S XXX E 24 GV	24	4	Quadrix	acier	70 à 210	autostable 4 DDE

TYPE	COMMANDES	REMARQUES
Rampes RA 12 AST		relevage par trieuil - dépliage manuel
Rampes RA 15 AST		relevage hydrau. - dépliage manuel
Rampes RA 16 AST		relevage hydrau. - dépliage manuel
Rampe RCS I 12	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RCS I 15	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RCS I 16	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RLD 18	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RLD 20	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RLD 21	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe RLD 24	tracteur 1 SE + 1 DE	relevage hydrau. - dépliage hydrau.
Rampe S XXX E 24	6 électro-distributeurs	relevage et dépliage électro hydrau.
Rampe S XXX E 24 GV	6 électro-distributeurs	relevage et dépliage électro hydrau. - correcteur dévers - GV

# ANNEXE 3

## Caractéristiques pulvérisateurs trainés « DPA » et « DP TRONIC » Berthoud

GAMME		RACER CLASSIC DPA			RACER CLASSIC D.P. TRONIC		
Modèle		2000	2500	3200	2000	2500	3200
<b>Cuve</b>	Principale en litres	2 000	2 500	3 200	2 000	2 500	3 200
	Rinçage en litres	120	120	120	120	120	120
	Lave-mains en litres	18	18	18	18	18	18
	Incorporateur en litres	25	25	25	25	25	25
	Rince-bidons en litres	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<b>Châssis</b>	suspension	non	non	non	non	non	non
	essieu directeur	option avec rampes SEH	option avec rampes SEH/ED	option avec rampes SEH/ED	option avec rampes SEH	option avec rampes SEH/ED	option avec rampes SEH/ED
	flèche hydraulique	non	option sur Axiale ED	option sur Axiale ED	non	option sur Axiale ED	option sur Axiale ED
	flèche suiveuse automat. pneumatiques	non	option sur Axiale ED	option sur Axiale ED	non	option sur Axiale ED	option sur Axiale ED
	voies en cm	9,5 x 44	9,5 x 44 ou 9,5 x 48	9,5 x 48	9,5 x 44	9,5 x 44 ou 9,5 x 48	9,5 x 48
	freins hydrauliques	155 à 210	155 à 210	155 à 210	155 à 210	155 à 210	155 à 210
<b>Dimensions de l'appareil</b>	avec rampes RCS I 24						
	largeur en cm	250					
	longueur en cm	610					
	hauteur en cm	300					
	poids en kg	2 210					
	avec rampes Axiale 24						
	largeur en cm	255	255	255	255	255	255
	longueur en cm	610	610	610	610	610	610
	hauteur en cm	336	336	336	336	336	336
	poids en kg	2 520	2 520	2 570	2 520	2 520	2 570
	avec rampes Axiale 28						
	largeur en cm		255	255		255	255
	longueur en cm		710	710		710	710
	hauteur en cm		377	377		377	377
poids en kg		2620	2670		2620	2670	
<b>Pulvérisation</b>	régulation	DPA	DPA	DPA	électronique DP Tronic	électronique DP Tronic	électronique DP Tronic
	filtration	3 niveaux	3 niveaux	3 niveaux	3 niveaux	3 niveaux	3 niveaux
<b>Pompe</b>		Volux 2 pistons	Volux 2 pistons	Volux 2 pistons	Delta biturbine	Delta biturbine	Delta biturbine
<b>Prix en Euros</b>	rampe RCS I 20	30 362 (roues 9,5x44)	31 195 (roues 9,5x44)		30 215 (roues 9,5x44)	31 044 (roues 9,5x44)	
	rampe RCS I 21	30 528 (roues 9,5x44)	31 362 (roues 9,5x44)		30 381 (roues 9,5x44)	31 210 (roues 9,5x44)	
	rampe RCS I 24	30 987 (roues 9,5x44)	31 821 (roues 9,5x44)	34 853 (roues 9,5x48)	30 837 (roues 9,5x44)	31 667 (roues 9,5x44)	34 684 (roues 9,5x48)
	rampe Axiale 24/12 SEH		35 664 (roues 9,5x44)	38 309 (roues 9,5x48)	35 492 (roues 9,5x44)	38 124 (roues 9,5x48)	
	rampe Axiale 28/14 SEH		38 770 (roues 9,5x48)	40 727 (roues 9,5x48)		38 593 (roues 9,5x48)	40 531 (roues 9,5x48)
	rampe Axiale 24/12 GV.ED		37 833 (roues 9,5x48)	39 981 (roues 9,5x48)		37 651 (roues 9,5x48)	39 788 (roues 9,5x48)
	rampe Axiale 28/14 GV.ED		40 442 (roues 9,5x48)	42 399 (roues 9,5x48)		40 246 (roues 9,5x48)	42 194 (roues 9,5x48)

### RAMPES

TYPE	LARGEUR EN MÈTRES	NOMBRE DE TRONÇONS	HAUTEUR S/S RAMPE EN CM	PORTE-BUSES	MATÉRIAUX	SUSPENSION	COMMANDES	REMARQUES
RCS I 15	15	3	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
RCS I 16	16	4	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
RCS I 18	18	4	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
RCS I 20	20	4	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
RCS I 21	21	4	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
RCS I 24	24	4	60 à 180	Quadrix	acier	autostable - 2 bielles	tracteur 1 SE + 1 DE	repliage hydrau. latéral
Axiale 24/12 SEH	24	4	60 à 180	Quadrix	acier	pendulaire autostable	tracteur 1 SE + 1 DE	selecteur hydraulique
Axiale 28/14 SEH	28	4	60 à 180	Quadrix	acier	pendulaire autostable	tracteur 1 SE + 1 DE	selecteur hydraulique
Axiale 24/12 GV.ED	24	4		Quadrix	acier	pendulaire autostable	6 électro-distrib.	GV et correcteur de dévers
Axiale 28/14 GV.ED	28	4		Quadrix	acier	pendulaire autostable	6 électro-distrib.	GV et correcteur de dévers

## ANNEXE 4

### Caractéristiques de l'exploitation

↳ *Surface de 280 ha avec :*

- des parcelles autour de l'exploitation (1),
- des parcelles à 10 km en moyenne du centre de l'exploitation (2),
- des parcelles à 20 km en moyenne du centre de l'exploitation (3).

↳ *Cultures :*

- céréales 160 ha dont 

{	80 en (1)
	60 en (2)
	20 en (3)
- pois 10 ha en (1)
- maïs 80 ha dont 

{	30 en (1)
	20 en (2)
	30 en (3)
- betterave 30 ha en (2)

### Parc matériels

- un tracteur de 150 cv
- un tracteur de 120 cv
- une charrue 6 corps,
- une herse rotative de 4 m,
- un semoir en ligne à transport pneumatique des graines de 4 m,
- un semoir monograine de 4 m,
- un pulvérisateur à disque de 4 m,
- un chisel de 4 m,
- un distributeur d'engrais à changer.



# ANNEXE 5

## Conditions de traitements

- Nombre d'hectares traités par an : 840 ha
- Période de pointe du 1<sup>er</sup> au 30 avril, avec 8 jours disponibles dans le mois.
- Travail 8h / jour.
- Traitement à un volume de :
  - ↳ 150 l/ha pour les céréales et les pois,
  - ↳ 200 l/ha pour le maïs,
  - ↳ 300 l/ha pour les betteraves. } quels que soient les types de traitement
- Parcelle la plus longue 340 m, sur laquelle l'agriculteur souhaite faire au moins 4 aller-retour sans remplir le pulvérisateur.

## Traitements à effectuer pendant la période de pointe

(période la plus critique de l'ensemble des traitements)

- céréales : ➤ mélange fongicides et substance de croissance,  
puis ➤ herbicide.
- maïs : ➤ herbicide.
- pois : ➤ insecticide.
- betterave : ➤ herbicide

**Nombre d'hectares traités par jour (sur la base de 8h)  
Pour les différents types de parcelles et de pulvérisateurs**

Pulvérisateur	12 m - 1200 l			15 m - 1500 l			16 m - 2000 l			20 m - 2000 l			24 m - 2000 l			24 m - 2500 l			28 m - 2500 l			24 m - 3500 l		
	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	150 l/ha	200 l/ha	300 l/ha
Parcelles groupées (1)	46	43	38	55	51	45	59	55	48	70	64	55	79	72	60	80	73	62	89	80	67	82	74	63
Parcelles peu groupées (2)	31	27	22	38	33	26	44	38	30	49	42	33	54	46	35	58	50	39	62	53	41	64	55	44
Parcelles très dispersées (3)	24	20	15	30	25	19	35	29	23	38	32	24	41	34	25	46	38	29	49	40	30	53	45	34

(1) Parcelles autour de l'exploitation,

(2) Parcelles à 10 km en moyenne de l'exploitation,

(3) Parcelles à 20 km en moyenne de l'exploitation.

## ANNEXE 7

### Étude économique

- Nombre d'hectare traité par an : 840 ha
- Pendant toutes les périodes de traitement M Whatsprayer embauche un salarié, du groupement d'employeur dont il fait partie, à 25 €/h toutes charges comprises.
- L'ensemble du matériel est amorti sur 7 ans. Les frais financiers générés pendant toute la période d'amortissement s'élèvent à 15 % de la valeur d'achat du matériel.
- Débit de chantier moyen (min/ha) de différents pulvérisateurs

En fonction des caractéristiques de l'exploitation et des traitements effectués, le service machinisme de la Chambre d'Agriculture de la région dont dépend M Whatsprayer, lui a donné les débits de chantier moyen en fonction de la taille du pulvérisateur :

	12 m – 1200 l	15 m – 1500 l	16 m – 2000 l	20 m – 2000 l	24 m – 2000 l	24 m – 2500 l	28 m – 2500 l	24 m – 3200 l
Débit de chantier moyen (min/ha)	17	14	12	11	10	9	8	8

# Document réponse

## à rendre avec votre copie

↳ Traitements à effectuer en période de pointe :

**Tableau à compléter**

Parcelles		Situation (1)				Situation (2)				Situation (3)			
		Vol/ha Surface (ha)	150	200	300	Vol/ha Surface (ha)	150	200	300	Vol/ha Surface (ha)	150	200	300
Cultures	Céréales												
	Pois												
	Maïs												
	Betterave												