

**CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS
DE LYCEE PROFESSIONNEL AGRICOLE - 2ème grade (PLPA2)**

SESSION 2004

Concours : TROISIEME CONCOURS

Section : Sciences et technologies des agroéquipements et des équipements des aménagements hydrauliques

Option A : Agroéquipements

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

**Etude d'un processus technique en liaison
avec les technologies de production**

(Coefficient : 1 - Durée : 4 heures)

Matériel autorisé : calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 2 parties indépendantes

Partie A : matériel d'irrigation (sur 10 points)

Le choix du matériel d'irrigation et la maîtrise de son utilisation sont essentiels dans la conduite des productions irriguées.

Un agriculteur s'installe sur une exploitation dont les productions sont les suivantes :

- blé : 30 ha
- orge : 10 ha
- maïs : 30 ha
- colza : 20 ha
- tournesol : 20 ha
- soja : 20 ha

Question 1 : irrigation avec enrouleur et canon (sur 2 points)

La zone concernée par l'irrigation est représentée sur l'annexe 1.

La parcelle 137 (400 m x 300 m) est irriguée par un système d'irrigation par aspersion avec enrouleur et canon dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Modèle 90 – 400
- Diamètre de la buse du canon : 18 ou 21 ou 24
- Régulation mécanique, rotation de l'enrouleur par vérin
- Pression d'eau à l'entrée de l'enrouleur : 7 bars
- Débit disponible : $40 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$,
- Canon à retour rapide
- Simple balancier
- Secteur arrosé variable de 40° à 360°
- Contrepoids disponible
- Première mise en service : année 1990

Selon les résultats d'une étude préalable, l'exploitant doit apporter une dose d'irrigation de 25 mm.

1.1- Le document 1 reproduit un tableau fourni par le constructeur de l'appareil. Ce tableau donne le débit et la portée du canon en fonction de la pression et du diamètre de la buse.

En utilisant les informations fournies par le document 1, proposer un choix de buse et déterminer les intervalles (L) de passage du canon à adopter sur la parcelle 137 dans des conditions météorologiques normales.

Indiquer le raisonnement utilisé (les valeurs des paramètres techniques nécessaires au raisonnement seront estimées par le candidat).

1.2- Sur la copie, reproduire, à l'échelle, le plan de la parcelle n° 137 et matérialiser les passages du canon et les positions successives de l'enrouleur.

1.3- Les réglages du système d'irrigation par enrouleur et canon.

1.3.1- Citer les réglages à effectuer pour apporter la dose prévue dans des conditions de répartition correcte.

1.3.2- Pour chacun de ces réglages, donner le mode opératoire.

1.4- La vitesse d'avancement du canon.

Calculer la vitesse d'avancement du canon à obtenir pour réaliser l'irrigation dans les conditions définies.

1.5- La régularité de répartition de la pluviométrie.

Décrire une méthode permettant le contrôle de la répartition de la pluviométrie et de la dose apportée par ce système d'irrigation.

Question 2 : projet d'équipement en matériel d'irrigation (sur 6 points)

Le projet de réalisation d'une autoroute et son emprise sur l'exploitation concernée a entraîné un remembrement. Les parcelles 136 et 137 sont désormais à la disposition de l'agriculteur qui envisage la monoculture de maïs sur l'ensemble regroupé des 2 parcelles.

Le système d'irrigation est vétuste, il nécessite d'être remplacé.

2.1- Lister les systèmes d'irrigation présents, actuellement, sur le marché et pouvant convenir à la situation décrite.

2.2- Sous forme d'un tableau, indiquer les avantages et inconvénients de ces systèmes d'irrigation.

2.3- L'agriculteur envisage d'irriguer les parcelles 136 et 137 avec les contraintes suivantes :

- culture de maïs,
- région d'implantation : Sud-Ouest,
- niveau de nappe phréatique : 5 m,
- sol : caractéristiques homogènes avec réserve hydrique moyenne,
- disponibilité en main d'œuvre : faible,

- On donne les paramètres hydriques des sols de la région, pour la culture envisagée, dans le tableau ci-dessous :

	Sol léger peu profond	Sol à réserve moyenne	Sol à bonnes réserves
Réserve Utile	Inférieure à 50 mm	75 mm	120 mm
E.T.M. juillet (E.T.P. x 1,15)	160 mm	160 mm	160 mm
Pluies de juillet	20 mm	20 mm	20 mm
Contributions du sol (1/3 R.U.)	néant	25 mm	40 mm

2.3.1- Choisir un système d'irrigation adapté à la situation et justifier votre choix.

2.3.2- Lister les matériels qui composent le système d'irrigation choisi.

2.3.3- Sur l'annexe 1, représenter le projet d'implantation (alimentation en eau et couverture).

2.3.4- Déterminer, par le calcul, le débit d'équipement à prévoir. Indiquer le raisonnement.

Question 3 : sécurité et environnement (sur 2 points)

3.1- Dans le cadre des prescriptions issues de l'Agriculture Durable, l'agriculteur doit respecter certaines règles en matière d'utilisation du matériel d'irrigation.

Citer et justifier 4 règles à respecter (3 lignes au maximum par règle).

3.2- Pour la sécurité des biens et des personnes, la conduite de l'irrigation doit respecter plusieurs règles.

Citer et justifier une règle pour la protection des personnes et une règle pour la protection du matériel (3 lignes au maximum par règle).

Partie B : Chantier d'ensilage de maïs (sur 10 points)

L'ensilage est un moyen de récolte et de conservation utilisé pour l'alimentation animale. La qualité du produit est largement liée aux conditions de déroulement du chantier d'ensilage et de la maîtrise du matériel utilisé.

On considère une exploitation agricole dont les caractéristiques sont les suivantes :

- SAU : 120 ha
- nombre d'UGB : 80
- SFP : 30 ha (maïs ensilage et ray-grass d'Italie)

Les stocks de maïs ensilage seront utilisés pour l'alimentation du troupeau pendant 8 mois à raison d'une ration journalière moyenne de 18 kg d'ensilage par UGB.

Le rendement moyen de la culture de maïs est de 60 t.ha^{-1} de matière verte.

Question 4 : la culture (sur 0,5 point)

4.1- Déterminer la surface en culture de maïs ensilage nécessaire pour l'alimentation du troupeau. Indiquer le raisonnement.

4.2- Désigner et préciser le critère technique qui permet de fixer le moment opportun de la récolte du maïs par ensilage.

Question 5 : les silos (sur 2 points)

La nouvelle législation a imposé, à l'agriculteur, d'abandonner le silo « taupe » au profit du silo couloir normalisé.

5.1- Citer 2 avantages majeurs du silo « taupe ».

5.2- Citer 2 inconvénients majeurs du silo « taupe ».

5.3- L'agriculteur doit construire un silo « couloir » pour stocker l'intégralité du volume d'ensilage nécessaire à l'alimentation de son troupeau pendant les 8 mois.

On donne :

- La masse volumique de l'ensilage non tassé est de 400 kg.m^{-3} .
- La masse volumique de l'ensilage tassé est de 700 kg.m^{-3} .

5.3.1- Indiquer les normes à respecter dans l'implantation et la construction d'un silo « couloir ».

5.3.2- Proposer les côtes (hauteur et largeur) de la structure de stockage et raisonner sa longueur.

5.3.3- A l'aide d'un croquis, représenter la structure définie dans la question 5.3.2.

Question 6 : organisation du chantier d'ensilage. (sur 6 points)

Les caractéristiques du chantier d'ensilage sont les suivantes :

- la surface nécessaire pour la culture est couverte par une seule parcelle.
- la parcelle est distante de 500 m du silo.
- la voie qui relie la parcelle au silo est un chemin carrossable.
- le matériel disponible, en CUMA, est le suivant :
 - * Récolteuse Hacheuse Chargeuse (RHC) 1 rang, portée dont le débit est de 15 t.h⁻¹.
 - * RHC 2 rangs, traînée, dont le débit est de 30 t.h⁻¹.
 - * RHC 4 rangs automotrice dont le débit est de 60 t.h⁻¹ (type 1).
 - * RHC 4 rangs automotrice dont le débit est de 90 t.h⁻¹ (type 2).
 - * remorque benne de 20 m³ de volume utile moyen.
 - * plusieurs tracteurs dont le nombre et la puissance ne sont pas des facteurs limitant.

6.1- Parmi les matériels disponibles et listés ci-dessus, choisir une RHC et indiquer le raisonnement qui a conduit à ce choix.

6.2- Déterminer et justifier les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation de ce chantier.

6.3- Le chantier d'ensilage doit être réalisé dans les meilleures conditions de sécurité.

Lister les risques auxquels les personnes et les équipements sont exposés pendant l'intégralité de ce chantier (hors circulation routière).

Pour chacun d'eux, indiquer la nature des dispositifs destinés à protéger le matériel ou les personnes.

6.4- Le coût du chantier.

6.4.1- Pour la RHC choisie dans la question 6.1, lister et classer les critères économiques pris en compte par son propriétaire pour calculer le coût d'utilisation de cette machine.

6.4.2- Donner une estimation du coût d'utilisation horaire moyen d'une telle machine.

6.4.3- Donner une estimation du coût global horaire de mécanisation de ce chantier.
Calculer le coût de mécanisation par kilogramme d'ensilage stocké.

Question 7 : les réglages de la RHC. (sur 1,5 points)

Ces réglages agissent sur la qualité de l'ensilage.

7.1- Indiquer les critères d'appréciation du produit récolté à la sortie de la RHC.

7.2- Citer les organes mécaniques sur lesquels il faut agir pour atteindre les objectifs qualitatifs.

ENROULEUR 90 - 400

PRESSION en bars	3,5		4		4,5		5		5,5		6		6,5	
	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m	Q m ³ /h	P m
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	19	39,5	20	41,5	21	43,5	22	45	23	45,5
18	19	37	21	39	22,5	41,5	24	43	26	44	27,5	45,5	28,5	46,5
19	21,5	37	23,5	39,5	25	42	26,5	44	28,5	46	30	47,5	32	48,5
20	25	37,5	27	40,5	29	43,5	30,5	45	31,5	47	33	49	34,5	51
21	27,5	38	29,5	41	31,5	44	34	45,5	36	47,5	38	49,5	40	51
22	31	38,5	34	42	36	45	38	46	40	48	42,5	50	44	52
23	34	39	36,5	43	39	45	41	47	44	49	46	51	48,5	52
24	38	40,5	41	44	43	46	45	48,5	47	50	49	51	—	—

Q = débit à la buse

P = portée du jet

Document constructeur

B E C D

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

CONCOURS :

Section :
Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

SESSION 2004

3^{ème} CONCOURS

STAEH - Option A : Agroéquipements

(à compléter et à rendre avec la copie)

ANNEXE 1

