



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
ÉPREUVE F DU DEUXIÈME GROUPE
CONDUITE DE PRODUCTION

Option : Aquaculture

Durée : 4 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

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

Tout autre usage est interdit.

Les candidats traiteront chaque thème sur des feuilles séparées

Le sujet comporte 6 pages

Les trois thèmes sont à traiter

THÈME I	Salmoniculture	17 points
THÈME II	Économie d'entreprise	10 points
THÈME III	Réduction des matières en suspension	13 points

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

Thème I : SALMONICULTURE (17 points)

Gestion d'un site de production spécialisé dans la reproduction de truites arc-en-ciel (*O. mykiss*)

Le responsable d'un site est chargé de produire 3 millions d'œufs « tout femelle » triploïdes, par saison. La production d'œufs est réalisée à partir de géniteurs femelles de deux ans ayant effectué leur première ponte d'hiver.

1. Gestion du stock de reproducteurs (2,5 points)

- 1.1 Expliquer le principe à mettre en œuvre pour obtenir des pontes estivales à partir de ce stock de géniteurs en précisant structure d'élevage et qualité d'eau.
- 1.2 Les prévisions de production sont les suivantes :
 - 10 % des femelles ne pondront pas ;
 - les pertes sont estimées à 15 % entre la fécondation et le stade de l'œuf embryonné.

Calculer la biomasse de femelles à mettre en élevage, en vue de la production de 3 millions d'œufs embryonnés.

2. Production de poissons stériles (4 points)

Les 3 millions d'œufs doivent de plus être stériles. Pour obtenir cette production, le pisciculteur met aussi, parallèlement aux femelles, un stock de néomâles en élevage.

- 2.1 Décrire la technique qui permet d'obtenir des néomâles à partir d'œufs « tout femelle ».

- 2.2** Expliquer, en s'aidant d'un schéma faisant apparaître les chromosomes liés au sexe, le processus génétique et présenter une technique permettant d'obtenir une population de poissons « tout femelle » stériles en utilisant des néomâles.

3. Pathologies et mesures prophylactiques (2 points)

Le site permet l'élevage des géniteurs et l'incubation des œufs. Il est alimenté en eau de source et possède l'agrément sanitaire européen.

- 3.1** Citer les deux maladies mentionnées par cet agrément et préciser leurs caractéristiques (types d'agent, signes cliniques).
- 3.2** Exposer les mesures à respecter et les précautions à prendre pour éviter d'introduire ces maladies sur le site.

4. Incubation d'œufs de truite arc en ciel (3 points)

Les œufs sont incubés en jarres italiennes (zoug) avant d'être expédiés à divers clients.

- 4.1** Indiquer et justifier les différentes interventions à prévoir de la mise en incubation à l'expédition. Préciser sous forme de schéma le mode de conditionnement en vue d'une expédition vers les clients.
- 4.2** L'eau de source a une température constante de 11° C. Calculer le nombre de jours d'incubation à prévoir avant l'expédition des œufs.

5. Amélioration génétique en salmoniculture (4,5 points)

La production d'une bande d'alevins de truites est prévue à partir de la reproduction de 300 géniteurs (sex-ratio : un mâle pour deux femelles).

Les géniteurs potentiels font partie d'un lot de truites dont le poids moyen à 12 mois est de 275 g (250 g pour les mâles et 300 g pour les femelles). L'hérédité de ce caractère est estimée à 25 %.

Le pisciculteur sélectionne comme futurs géniteurs des femelles dont le poids moyen à 12 mois est de 350 g tandis que celui des mâles est de 280 g.

- 5.1** Déterminer le nombre de mâles et de femelles qui constitueront le futur lot de reproducteurs.
- 5.2** Calculer le progrès génétique attendu par génération à la fois pour les mâles et les femelles sélectionnés.
- 5.3** Déterminer le poids moyen à 12 mois attendu pour les alevins issus de cette reproduction.
- 5.4** Calculer l'effectif génétique efficace de ce cheptel de reproducteurs. Commenter le résultat.

6. Alimentation en Salmoniculture (1 point)

La bonne réussite de l'alimentation des géniteurs de truite passe par l'apport de protéines et de lipides de qualité. Expliquer clairement ce que l'on entend par qualité de ces deux nutriments. Préciser les besoins d'une truite en lipides.

Formulaire :

$$Ne = \frac{4Nf \times Nm}{Nf + Nm}$$

$$\Delta G = h^2 S$$

Thème II : ÉCONOMIE D'ENTREPRISE (10 points)

Le pisciculteur d'une salmoniculture individuelle emploie un salarié à temps plein.

Sans décantation préalable, les matières en suspension en provenance de la rivière se déposent dans les bassins et obligent à un nettoyage de la pisciculture plusieurs fois par an. Chaque nettoyage génère un stress sur les poissons qui induit une augmentation de l'Indice de Consommation (IC). Les objectifs du décanteur sont d'épargner la main d'œuvre de nettoyage et d'améliorer l'IC.

Un tel projet nécessite la construction d'un décanteur : 6 000€ TTC amortissable sur 10 ans.

1. A partir des données ci dessous, réalisez le plan de financement de cet investissement (1,5 point)

Capacité d'Autofinancement Brute	16 500 €
Remboursement du capital déjà emprunté	3 500 €
Prélèvements privés	12 000 €

L'exploitant peut bénéficier d'un emprunt à moyen terme sur $n = 7$ ans au taux i de 4% l'an assurance incluse.

2. Calculez l'annuité induite par l'emprunt nécessaire puis déterminez pour la première annuité le montant des intérêts et celui du capital remboursé. (1,5 point)

NB : la formule de calcul de l'annuité constante est :

$$\text{Annuité} = \frac{\text{capital emprunté} \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

3. A partir des données technico-économiques à votre disposition, mesurez l'impact économique de ce projet à l'aide d'un budget partiel de revenu de la première année de fonctionnement. (5 points)

Informations complémentaires (tous les prix sont exprimés en HT) :

- Surface en eau des bassins : 1200 m².
- Chaque année 10 nettoyages de bassins sont supprimés par le fonctionnement du décanteur.
- Il faut 1 heure pour nettoyer manuellement 60 m² de bassins.
- Coût horaire de la main d'œuvre de nettoyage : 13 €.
- Le décanteur nécessite deux curages par an au coût unitaire de 560 €, effectués par une entreprise extérieure.
- La pisciculture produit 40 t de poissons par an.
- L'IC avant projet est de 1,1.
- Amélioration probable de l'IC suite au projet : 2%.
- Coût moyen de l'aliment 1 €/Kg.

4. Commentez le résultat obtenu au regard de la gestion de la main d'œuvre, concluez sur sa rentabilité effective. (2 points)

Thème III : REDUCTION DES MATIERES EN SUSPENSION (MES) (13 points)

Une pisciculture est alimentée à partir d'une prise d'eau en dérivation d'une rivière avec un débit constant de 400 L.s^{-1} .

La rivière a un module inter-annuel de $3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ et son transport particulaire de matières en suspension (MES) est de $37,1 \text{ mg.L}^{-1}$ (exprimé en concentration moyenne inter-annuelle).

Les particules ont une densité de 1,9. Elles ont un diamètre maximum de 50,0 mm et leur répartition en fonction de leur taille (abondance relative) est donnée dans le **document n°1A**.

Un canal rectangulaire uniforme (largeur : 1,25 m) relie la prise à la pisciculture. La vitesse d'écoulement dans ce canal est de $0,4 \text{ m.s}^{-1}$.

1. Calculer la hauteur de la lame d'eau dans le canal. (1 point)

2. A l'aide du document n°1A (3 points)

2.1 Calculer la quantité totale de particules (MES) pénétrant dans la pisciculture sur une année.
Exprimer le résultat en tonnes.

2.2 Calculer la quantité de matière (nommée « gravier ») qui décante dans le canal en une année.

2.3 Calculer la quantité de limons et sables que la pisciculture reçoit chaque année.

3. Pour arrêter les particules d'un diamètre $\geq 0,5 \text{ mm}$, on souhaite mettre en place un décanteur. Il est prévu d'augmenter la largeur du canal sur un tronçon d'une longueur de 20 m et de créer une fosse de stockage de volume utile de 100 m^3 . (4 points)

Le **document n°1B** représente de façon simplifiée le profil en long de ce décanteur.

Nota :

- la fosse de stockage ne sera pas comptée dans la zone de décantation ;
- la vitesse minimale de descente des particules « décantables » (V_h) sera supposée égale à 4 mm.s^{-1} .

3.1 Vérifier, en vous aidant du **document n°1**, que la largeur du décanteur correspond à l'objectif de décantation.

3.2 Vérifier que la longueur minimale de la zone de décantation est de 20 m.

3.3 Calculer le nombre de vidanges à réaliser sur le décanteur en une année.

3.4 Calculer la quantité de particules non décantées (limons) qui parviendra tout de même à la pisciculture.

4. Pour arrêter des MES en entrée de pisciculture la solution du décanteur n'est pas unique. (2,5 points)

Citer un autre équipement (différent du décanteur).

Préciser un point fort et un point faible de cet équipement.

Réaliser un schéma simplifié et annoté de cet équipement.

5. L'entreprise souhaite installer une éclosérie. Pour affiner la filtration mécanique de l'eau d'autres équipements sont nécessaires en plus du décanteur (qui ne retient pas les plus fines particules).

(1,5 point)

Citer 3 équipements permettant d'affiner la filtration mécanique de l'eau lorsque le débit est inférieur à $30 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$.

Préciser, pour chacun de ces équipements, la finesse de filtration attendue.

6. L'annexe A représente un équipement utilisable dans une éclosérie et une vanne multivoies. (1 point)

6.1 Nommer cet équipement.

6.2 Identifier sur le dessin (vue extérieure) les entrées-sorties (B et H).

6.3 Justifier la nécessité d'adjoindre à cet équipement une vanne multivoies.

Représenter sur le schéma de l'équipement le sens de l'écoulement en phase d'entretien.

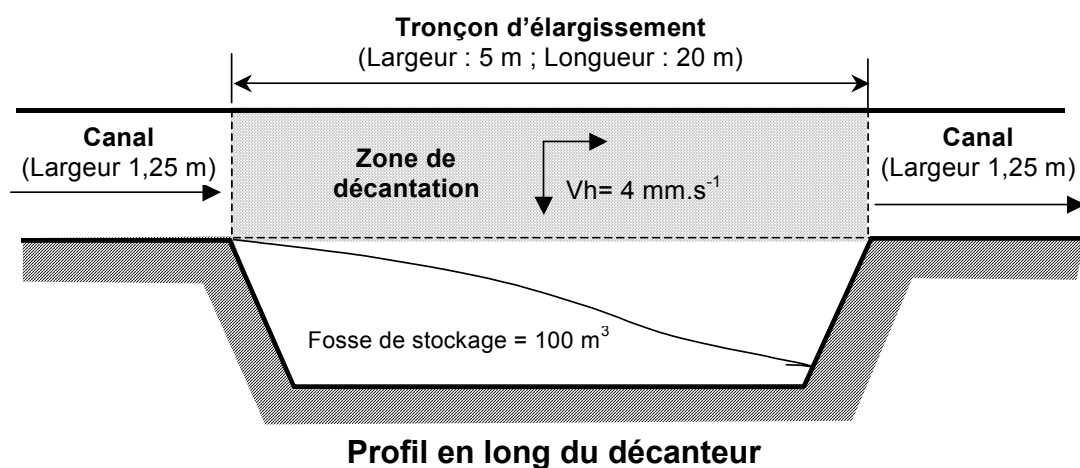
DOCUMENT N°1

Document n°1A

Diamètre	Pourcentage	Vitesse critique
en mm	en masse	en cm.s^{-1}
0,1	4,00	5,2
0,2	6,75	4,2
0,4	10,00	8,9
0,6	14,25	11,1
0,8	14,75	13,4
1,0	13,5,	15,6
2,0	12,00	20,6
3,0	10,00	23,8
4,0	8,00	28,5
5,0	6,00	32,6
10,0	0,50	40,0
50,0	0,25	100,6

**Abondance relative des tailles de particules
(moyenne inter-annuelle)
et vitesses critiques d'arrachement**

Document n°1B



M.EX

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A

(à compléter et à rendre avec la copie)

Équipement et organe de robinetterie associé

À partir de www.piscine.com (Fiche technique)

