

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

Option : Productions aquacoles

Coefficient : 5 - 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.**

---

Le sujet comporte 12 pages

Les 3 thèmes suivants sont à traiter :

<b>THEME I : TECHNIQUE</b> .....	<b>20 points</b>
<b>THEME II : GESTION</b> .....	<b>10 points</b>
<b>THEME III : GENIE AQUACOLE</b> .....	<b>10 points</b>

---

**SUJET**

**Thème I : TECHNIQUE**

**1. Gestion d'un stock de reproducteurs de bars (*Dicentrarchus labrax*) (3,5 points)**

Une écloserie de bars réalise l'ensemble du cycle d'élevage en écloserie : de la reproduction à la vente de juvéniles de 2 g.

Cette unité a pour objectif de produire 6 millions d'alevins par an.

Le stock de reproducteurs possède les caractéristiques suivantes :

- poids moyen femelles : 2,5 kg,
- poids moyen mâles: 1 kg,
- fécondité moyenne des femelles captives estimée à 150 000 œufs/kg de poids vif,
- taux de survie global de 35 % entre le stade de l'œuf embryonné et le stade de l'alevin de 2 g.

1.1- Citer les équipements et les conditions nécessaires au maintien optimal du stock de reproducteurs de bars.

1.2- Proposer un programme de gestion du stock de reproducteurs pour obtenir 3 cycles identiques de ponte par an.

1.3- Calculer le nombre de reproducteurs à faire pondre par cycle pour atteindre l'objectif de production annoncé.

## 2. Elevage larvaire du bar (4,5 points)

Cette éclosion pratique le sevrage des larves de bar à J45.

2.1- Définir les principales étapes de la séquence alimentaire réalisée en élevage larvaire de bar (de l'ouverture de la bouche de la larve jusqu'au sevrage des larves).

2.2- Les larves ont des besoins spécifiques en certains composés lipidiques.

Citer ces composés et expliquer en quoi ils sont essentiels dans l'alimentation des larves de bar.

Présenter la technique mise en œuvre en éclosion pour assurer la couverture de ces besoins.

2.3- En élevage larvaire intensif, la forte concentration en larves et en proies vivantes offre un milieu très favorable aux proliférations bactériennes.

Proposer divers moyens visant à limiter les populations microbiennes durant l'élevage larvaire.

## 3. Prégrossissement de bars en bassins (5 points)

La ferme dispose d'une plateforme de bassins pour le prégrossissement de bar. Installée en bord de mer, elle utilise de l'eau de résurgence réoxygénée (température constante: 22°C, oxygène : 11,9 mg.L<sup>-1</sup>, salinité : 30 ppm) avec un débit disponible de 500 L.s<sup>-1</sup>. L'installation fonctionne en circuit ouvert.

La plateforme de prégrossissement est composée de 20 bassins de 30 m x 3 m x 0,5 m.

Sur cette plate-forme est mis en élevage un lot de bars de 2 g à prégrossir jusqu'à 20 g pour la mise en vente. A un poids moyen de 20 g, la demande en oxygène d'un kilogramme de bar est estimée à 320 mg/heure.

3.1- En fixant un seuil minimum d'oxygène à 6 mg.L<sup>-1</sup> en sortie de bassin et pour un taux de renouvellement horaire de 2, calculer le nombre d'individus de 2 g à mettre en élevage par bassin et la densité d'élevage initiale. Le taux de mortalité de 2 à 20 g est estimé à 15 %.

Indiquer la charge et la densité d'élevage finales par bassin.

3.2- Déterminer les mesures de prophylaxie sanitaire à mettre en place sur cette plateforme de prégrossissement. Citer une des principales maladies rencontrées pendant cette phase de l'élevage.

## 4. Grossissement de bars en cage (7 points)

Une ferme indépendante achète une partie de ces alevins prégrossis à 20 g pour réaliser son cycle de production. La production totale est voisine de 300 tonnes par an. La durée du cycle de production est de 18 mois en moyenne pour obtenir un poids moyen de 400 g.

En fin de cycle, une cage de 1 000 m<sup>3</sup> est chargée à 28 kg/m<sup>3</sup>. L'aliment utilisé est un extrudé dont les caractéristiques sont fournies dans le **document n°1**.

4.1- Calculer l'énergie brute et l'énergie digestible en kcal par kg de cet aliment.

Rappels : l'énergie brute par g de protéine est de 5,65 kcal

l'énergie brute par g de lipide est de 9,45 kcal

l'énergie brute par g de glucide est de 4,10 kcal

4.2- Calculer la ration (en kg par jour) à apporter pour cette cage en fin de grossissement sachant que la température relevée est de 23°C au moment de la distribution.

4.3- Le pisciculteur envisage de réaliser un tri.

Citer les intérêts et contraintes de cette opération dans le cadre d'un tel élevage.

Citer le critère technique indiquant la nécessité d'un tri (critère basé sur l'écart des tailles d'un lot).

4.4- Citer deux facteurs susceptibles de faire chuter le niveau d'oxygène dissous sur ce type d'élevage. Détailler une procédure d'intervention en cas de chute importante.

## Thème II : GESTION

L'entreprise de grossissement de bars en cage (question technique n°4) est une société anonyme qui fait du grossissement de bars en cage à partir de poissons de 20 g. Le poids moyen à la vente est de 400 g, la production est vendue en totalité à des supermarchés.

Prix de vente en 2005 : 5,40 €/Kg

Prix de vente en 2006 : 5,28 €/Kg

La production annuelle moyenne est de l'ordre de 300 t et l'entreprise emploie 10 personnes.

Les documents comptables de l'exercice 2006 sont présentés sur les **documents n° 2 et n° 3**.

1. Commenter et expliquer l'évolution des SIG : Chiffre d'Affaires, Production, Valeur Ajoutée, Excédent Brut d'Exploitation, Résultat d'Exploitation, Résultat d'Exercice. (3 points)

2. Quelles sont les conséquences de cette évolution des SIG sur la situation financière ?  
Quel avis portez vous sur la situation financière au 31/12/2006 ? (2 points)

3. L'évolution du marché amène l'entreprise à diversifier sa clientèle. Elle prévoit de poursuivre le grossissement jusqu'à 600 g d'une partie de sa production. Ces produits seront destinés à des grossistes qui fournissent des restaurateurs.

L'entreprise maintiendrait sa production à 300 t avec 200 t de 400 g et 100 t de 600 g.

Compte tenu des informations suivantes, chiffrez l'intérêt de ce projet. (5 points)

Indice de consommation sur la phase 20 g- 400 g : 1,9

Indice de consommation sur la phase 20 g – 600 g : 2,2

Prix de l'aliment : 0,95 €/Kg

Prix unitaire des alevins de 20 g : 0,6 €

Mortalité moyenne sur la totalité du cycle de grossissement : 10% (on néglige l'augmentation de la mortalité sur la phase 400 g- 600 g).

Prix de vente aux supermarchés en 2006 : 5,28 €/Kg

Prix de vente prévu pour les grossistes : 5,8 €/Kg

Les frais d'emballage et de mise en marché sont supposés identiques. La main d'œuvre et les structures d'élevage peuvent absorber cette évolution.

## Thème III : GENIE AQUACOLE

### Installation d'une pompe en aspiration

Le **document n°4A** représente de façon simplifiée l'installation d'alimentation de la réserve d'une écloserie, située à proximité de la mer. Il précise quelques caractéristiques et les contraintes locales.

On projette d'installer une électropompe de pompage permettant d'alimenter cette écloserie avec un débit souhaité de  $10,8 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

Au droit de l'aspiration de l'électropompe, le marnage (pleine mer, basse mer) est de 5 mètres.

1. Déterminer pour les deux conduites (DN 40 et DN 50), à l'aide des **documents n°4 et n°5**, le nombre de tuyaux nécessaires.
2. Choisir, dans le document n°7 (A et B), les composants permettant d'assembler les deux conduites et nécessaires au bon fonctionnement de l'installation dans le **document n°7 (A et B)**.  
Préciser le nombre de chaque composant.
3. Expliciter les abréviations : NPSH, le NPSH requis et le NPSH disponible.
4. Nommer le phénomène qui se produit lorsque le NPSH disponible est inférieur au NPSH requis.  
Citer une des conséquences.
5. Calculer, à l'aide des **documents n°4, 5 et 6**, la perte de charge totale dans la canalisation d'aspiration.
6. On souhaite que l'écloserie soit alimentée même en basse mer .  
En supposant que le NPSH disponible en haute mer est de 4 mCE
  - 6.1- Déterminer le NPSH disponible en basse mer.  
Conclure quant à la pertinence de cette installation.
  - 6.2- Proposer 2 solutions pour remédier au problème.  
Justifier, sans calculs, vos propositions.

# DOCUMENT 1

## Aliment extrudé BAR

### *Analyse moyenne :*

ECOLIFE 15.50	COMPOSITION	DIGESTIBILITE	DISTRIBUTION ENERGETIQUE
Energie brute			
<b>Energie Digestible</b>			
Matières protéiques brutes	46.00 %	90 %	56 %
Matières lipidiques brutes	14.00 %	90 %	28 %
ENA	19.30 %	82 %	16 %
Cellulose	1.7 %		
Cendres	10.0 %		
P Total	1.4 %		
P disponible	1.3 %		
Methionine + Cystéine	1.6 %		
		<b>Vitamines au kg d'aliment</b>	
		A :	20 000 UI
		D <sub>3</sub> :	2 500 UI
		E :	200 mg

### *Valeur écologique : (kg rejetés par tonne de production)*

I.C = 1.50 (26.3 MJ)		I.C = 1.70 (29.8 MJ)	
	Azote	Phosphore	
Dissous dans l'eau :	65.3 kg	5.6 kg	Dissous dans l'eau : 77.0 kg
Décantable :	16.3 kg	8.4 kg	Décantable : 19.3 kg
			Phosphore 6.7 kg
			10.0 kg

### *Composition :*

Produits de poisson, produits d'animaux terrestres, graines de céréales, produits de graines oléagineuses, huiles et graisses, vitamines et minéraux (anti-oxydant : Ethoxyquine).

### *Table de nourrissage indicative à adapter en fonctions des conditions d'élevage, notamment selon la teneur en oxygène de l'eau: (kg d'aliments pour 100 kg de poisson)*

Poids des poissons en g.	ECOLIFE 15.50 Bar	Diamètre	Température de l'eau d'élevage							
			13°C	15°C	17°C	19°C	21°C	23°C	25°C	27°C
8 - 15	N° 2	2 mm	0.3	1.2	2.0	2.8	3.3	3.7	3.9	3.8
15 - 35	N° 3	3 mm	0.3	1.1	1.8	2.5	2.9	3.2	3.5	3.4
35 - 100	N° 4	4 mm	0.2	0.9	1.5	2.1	2.5	2.7	3.0	2.8
100 - 350	N° 5	5 mm	0.2	0.7	1.1	1.6	1.8	2.0	2.2	2.1
> 350	N° 7	7 mm	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.1

**Conditionnement :** Sacs de 25 kg - Big-Bag (1 tonne).

## DOCUMENT 2

Soldes Intermédiaires de Gestion du 1/01/2006 au 31/12/2006

	Exercice 2006	Exercice 2005
Ventes poissons	1478400	1698030
<b>Chiffre d'Affaires</b>	<b>1478400</b>	<b>1698030</b>
Var stock poissons	111689	-37230
<b>PRODUCTION de l'EXERCICE</b>	<b>1590089</b>	<b>1660800</b>

Achats appro stockables	1050796	1050426
Variation stocks appro	1000	-2000
<b>Marge Brute</b>	<b>538294</b>	<b>612375</b>
Achats appro non stockables	12100	11624
Charges externes	83543	81413
<b>Valeur Ajoutée</b>	<b>442651</b>	<b>519338</b>
Impôts et taxes	500	500
Frais de personnel	373230	364178
<b>Excédent Brut d'Exploitation</b>	<b>68921</b>	<b>154660</b>
Amortissements	85167	88500
CHARGES D'EXPLOITATION	1606335	1594640
<b>RESULTAT D'EXPLOITATION</b>	<b>-16246</b>	<b>66160</b>

PRODUITS FINANCIERS	0	0
CHARGES FINANCIERES	20449	16401
RESULTAT FINANCIER	-20449	-16401

<b>RESULTAT COUR AV IMPOTS</b>	<b>-36695</b>	<b>49759</b>
--------------------------------	---------------	--------------

Amortissement des subv	14880	14880
PRODUITS EXCEPTIONNELS	14880	14880
CHARGES EXCEPTIONNELLES	0	0
RESULTAT EXCEPTIONNEL	14880	14880
Impôt sur les sociétés	0	23916
<b>RESULTAT D'EXERCICE</b>	<b>-21815</b>	<b>40722</b>

## DOCUMENT 3

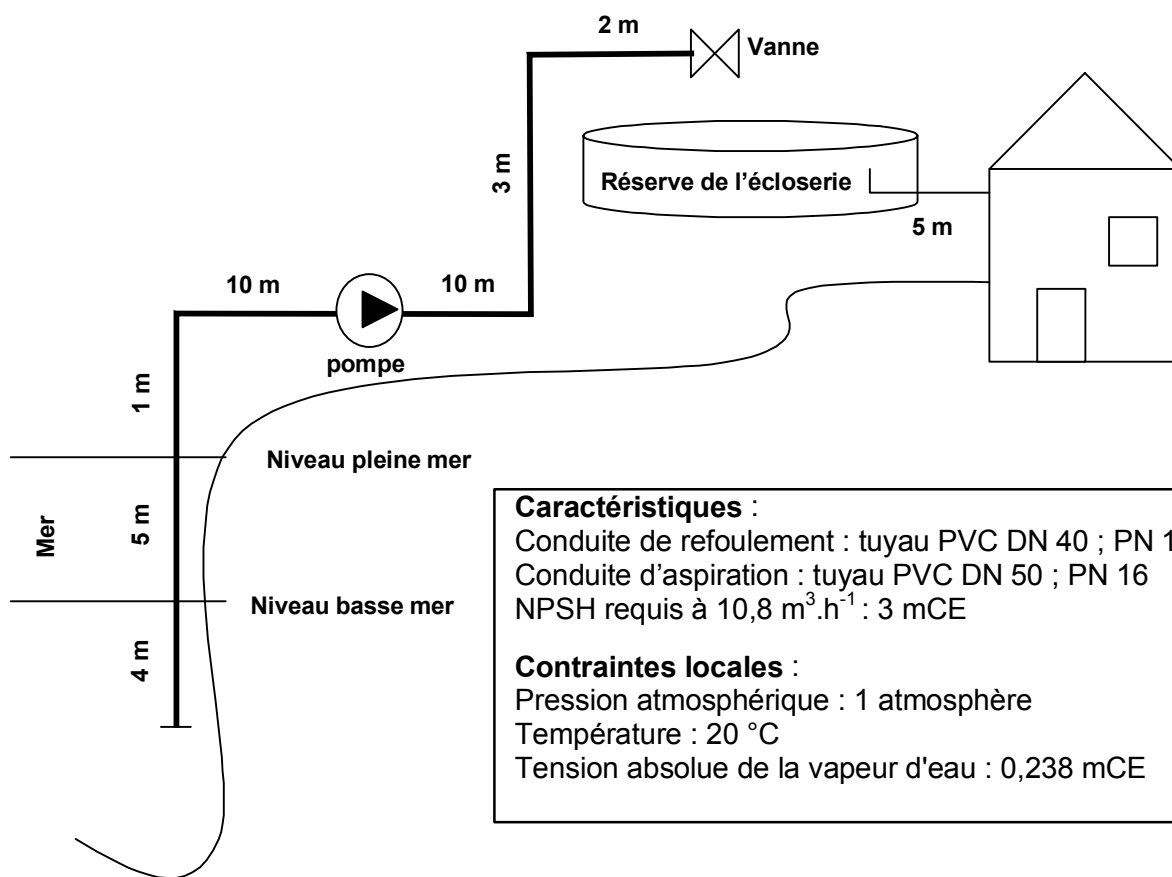
**BILAN au 31/12/2006**

<b>ACTIF</b>				
			<b>31/12/2006</b>	<b>31/12/2005</b>
<b>Libellé</b>	<b>Brut</b>	<b>Som Amort</b>	<b>Net</b>	<b>Net</b>
Frais établissement	15000	15000	0	0
Bateau balis	220000	132000	88000	132000
Batiments	145745	33745	112000	121333
Installations	53476	36809	16667	30000
Matériel technique	71597	36597	35000	40000
Matériel transport	11435	8935	2500	5000
Matériel bureau	3125	3125	0	1000
Parts sociales	3000	0	3000	3000
<b>ACTIF IMMOBILISE</b>	<b>523378</b>	<b>266211</b>	<b>257167</b>	<b>332333</b>
Stock cheptel	1228582	0	1228582	1116893
Stock approvisionnement	113000	0	113000	114000
Clients	194964	0	194964	223928
TVA	76446	0	76446	75960
Banque	0	0	0	0
<b>ACTIF CIRCULANT</b>	<b>1612992</b>	<b>0</b>	<b>1612992</b>	<b>1530781</b>
<b>TOTAL ACTIF</b>	<b>2136370</b>	<b>266211</b>	<b>1870159</b>	<b>1863114</b>

<b>PASSIF</b>		
	<b>31/12/2006</b>	<b>31/12/2005</b>
<b>Libellé</b>	<b>Net</b>	<b>Net</b>
Capital social	300000	300000
Résultat de l'exercice	-21815	40722
Report à nouveau	370855	336432
Subventions d'équipement	104160	119040
<b>CAPITAUX PROPRES</b>	<b>753200</b>	<b>796194</b>
Emprunts LMT	303840	327373
Emprunts CT	437780	337780
OCCC	52744	68393
<b>DETTES FINANCIERES</b>	<b>794364</b>	<b>733545</b>
Dettes fournisseurs	210180	209635
Dettes sociales	31103	30348
Dettes fiscales	81312	93392
<b>DETTES D'EXPLOITATION</b>	<b>322595</b>	<b>333375</b>
<b>TOTAL DETTES</b>	<b>1116959</b>	<b>1066920</b>
<b>TOTAL PASSIF</b>	<b>1870159</b>	<b>1863114</b>

## DOCUMENT 4

### Document 4 A : Système de pompage



### Document 4 B : Pertes de charge singulières (cm)

pour coudes, vannes, clapets  
(négliger celles des autres composants)

Vitesse de l'eau m/sec	Courbes à angle vif $\alpha$					$\alpha = 90^\circ$ courbes à angle arrondi					Vannes	Clapet de pied
	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 40^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 80^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$d$						
	$\frac{d}{R} = 0,4$	$\frac{d}{R} = 0,6$	$\frac{d}{R} = 0,8$	$\frac{d}{R} = 0,1$	$\frac{d}{R} = 1,5$							
0,4	0,43	0,52	0,71	1,0	1,2	0,11	0,13	0,16	0,23	0,43	0,23	32
0,5	0,67	0,81	1,1	1,6	1,9	0,18	0,21	0,26	0,37	0,67	0,37	33
0,6	0,97	1,2	1,6	2,3	2,8	0,25	0,29	0,36	0,52	0,97	0,52	34
0,7	1,35	1,65	2,2	3,2	3,9	0,34	0,40	0,48	0,70	1,35	0,70	35
0,8	1,7	2,1	2,8	4,0	4,8	0,45	0,53	0,64	0,93	1,7	0,95	36
0,9	2,2	2,7	3,6	5,2	6,2	0,57	0,67	0,82	1,18	2,2	1,20	37
1,0	2,7	3,3	4,5	6,4	7,6	0,7	0,82	1,0	1,45	2,7	1,45	38
1,5	6,0	7,3	10	14	17	1,6	1,9	2,3	3,2	6	3,3	47
2,0	11	14	18	26	31	2,8	3,3	4,0	5,8	11	5,8	61
2,5	17	21	28	40	48	4,4	5,2	6,3	9,1	17	9,1	78
3,0	25	30	41	60	70	6,3	7,4	9	13	25	13	100
3,5	33	40	55	78	93	8,5	10	12	18	33	18	123
4,0	43	52	70	100	120	11	13	16	23	42	23	150
4,5	55	67	90	130	160	14	21	26	37	55	37	190
5,0	67	82	110	160	190	18	29	36	52	67	52	220



## DOCUMENT 5

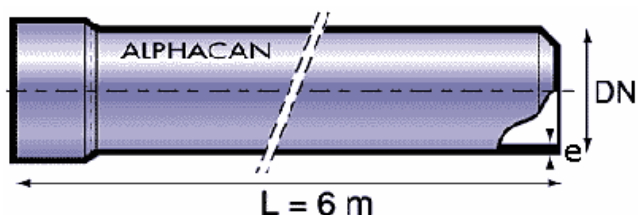
### TUBE PVC : gamme LUCOFLEX A COLLER

(D'après document Alphacan)

Les tubes **LUCOFLEX** sont de couleur gris foncé (*norme NF T 54-090*).

Ils ont des longueurs de 6 m hors tout, et sont prém manchonnés de façon adaptée au mode d'assemblage désiré. L'extrémité mâle possède un marquage indiquant la profondeur d'emboîtement à respecter lors de l'assemblage de deux tubes.

Les tubes de la gamme **LUCOFLEX À COLLER** s'assemblent par collage.



**DN** : Diamètre Nominal (extérieur)

**e** : épaisseur de la paroi

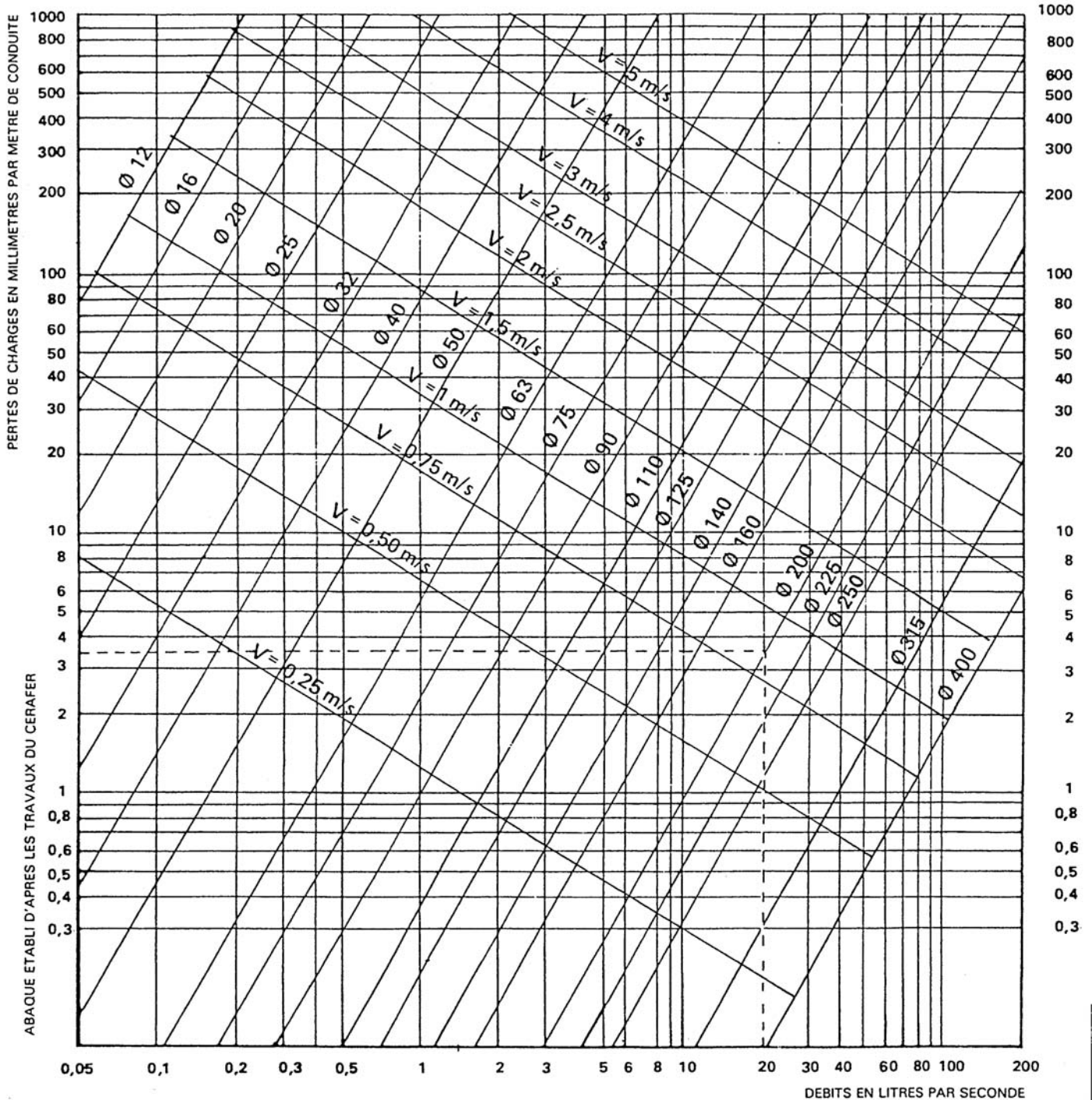
**L** : Longueur

**Nota** : Négliger la profondeur d'emboîtement (P)

### *Caractéristiques*

<b>LUCOFLEX à coller  P</b>						
<b>DN (mm)</b>	<b>PN (bar)</b>					
	<b>25</b>		<b>16</b>		<b>10</b>	
	<b>e (mm)</b>	<b>P (mm)</b>	<b>e (mm)</b>	<b>P (mm)</b>	<b>e (mm)</b>	<b>P (mm)</b>
16	1,8	0,13				
20	2,3	0,21				
25	2,8	0,31				
32	3,6	0,50	2,4	0,35		
40	4,5	0,77	3,0	0,54		
50	5,6	1,20	3,7	0,83		
63			4,7	1,32		
75			5,6	1,84		
90			6,7	2,63	4,3	1,79
110			8,2	3,93	5,3	2,67
125					6,0	3,41
140					6,1	3,92
160					6,2	4,57
200					7,7	7,06
250					9,6	11,01
315					12,1	17,41

## DOCUMENT 6



Cet abaque a été établi en considérant :

- les tubes de la série 16 bars du  $\phi$  12 au 90 inclus.
- les tubes de la série 10 bars du  $\phi$  110 au 400 inclus.

**Mode d'emploi de l'abaque :**

Détermination de la perte de charge pour un diamètre  $D_0$  et un débit  $Q_0$  donnés.

On trace une verticale qui passe par  $Q_0$  jusqu'au point d'intersection avec la droite  $D_0$ . De ce point on trace une horizontale qui coupe l'échelle des pertes de charge à la valeur recherchée.

Exemple : pour un débit  $Q_0 = 20$  l/s, une conduite  $D_0 = 200$  mm

- la perte de charge  $J_0$  est de : 3,5 mm/m.
- la vitesse d'écoulement  $V_0$  voisine de : 0,85 m/s.

# DOCUMENT 7

## Document 7 A

### Gamme de composants (raccords, embouts,...) pour tubes PVC

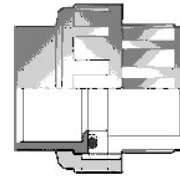
(D'après document Cepex)

Désignation  
(simplifiée)

Légende : F : Femelle; M: Malle

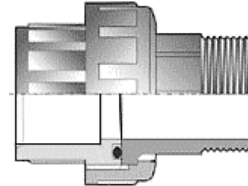
#### **Raccord union**

F×F à coller



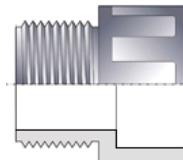
#### **Raccord union**

F à coller×M à visser



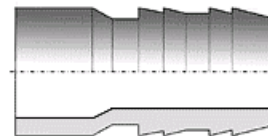
#### **Embout**

F à coller×M à visser



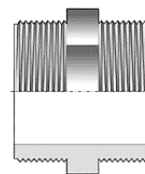
#### **Embout**

M cannelé×M à coller



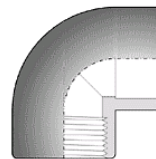
#### **Mamelon**

M ×M à visser



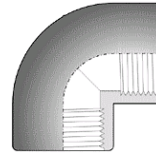
#### **Coude 90°**

F à coller ×F à visser



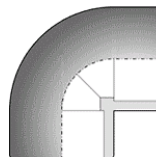
#### **Coude 90°**

F×F à visser



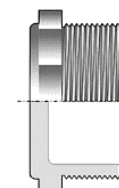
#### **Coude 90°**

F×F à coller



#### **Bouchon**

M à visser


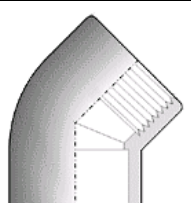

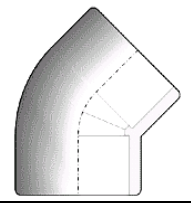

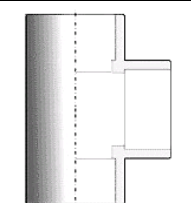

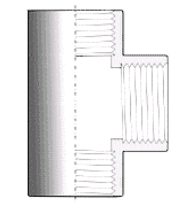
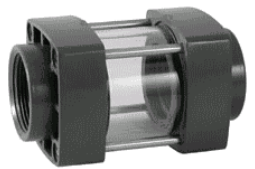
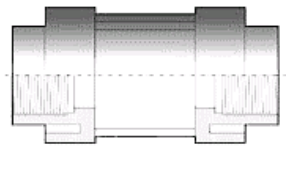

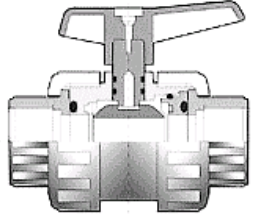
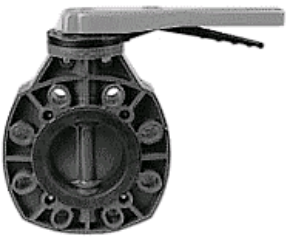
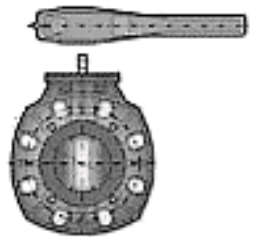


## Document 7 B

### Gamme de composants (coudes, vannes,...) pour tubes PVC

(D'après document Cepex)

Légende : F : Femelle; M: Malle

Désignation (simplifiée)		
<b>Coude 45°</b> F à coller×F à visser		
<b>Coude 45°</b> F×F à coller		
<b>Té 90°</b> F×F×F à coller		
<b>Té 90°</b> F×F×F à visser		
<b>Voyant de contrôle</b> F×F à visser		
<b>Robinet à boisseau</b> F×F à coller		
<b>Vanne papillon</b>		
<b>Clapet crépine</b> (clapet de pied) F à coller	