

CANALISATIONS DE DISTRIBUTION OU D'EVACUATION DES EAUX

Document technique 08-03 Traditionnel

Chauffage et/ou distribution sanitaire
et/ou distribution d'eau glacée –
Raccords pour tubes en PEX/PB

Document technique 08-03 traditionnel rev 01
17/04/2023

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	16/11/2018	Actualisation de la présentation et de la référence du document Modifications de fond : Création du document technique suite à la traditionalisation des produits visés par ce présent document
01	<u>17/04/2023</u>	<ul style="list-style-type: none">- <u>Partie 2 Domaines d'application</u>- <u>§3.4 Spécifications</u>- <u>Partie 5 Marquage</u>- <u>§7.1. Essais effectués lors de l'admission et extension au CSTB</u>

Table des matières

1. NORMES	5
1.1. Normes de produits	5
1.2. Normes d'essais.....	5
1.3. Documents de mises en œuvre associés.....	6
2. DOMAINES D'APPLICATION	7
3. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS	9
3.1. Caractéristiques certifiées et optionnelles.....	9
3.2. Autres caractéristiques certifiées	11
3.3. Méthodes d'essais	11
3.4. Spécifications.....	14
4. REGIME DE VERIFICATION	15
5. MARQUAGE	15
5.1. Raccords.....	15
5.2. Etiquettes / Emballages des raccords.....	15
6. CONTROLES EXERCES PAR LE FABRICANT	17
6.1. Pour les matières premières	17
6.2. Raccords.....	17
7. MODALITES DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB	18
7.1. Essais effectués lors de l'admission et extension au CSTB	18
7.2. Essais effectués lors du suivi au CSTB	19
8. PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB	20
8.1. Prélèvement dans le cas des demandes d'admission ou extension au CSTB.....	20
8.2. Prélèvement dans le cas du suivi au CSTB	20

Les exigences et dispositions précisées dans le présent Document Technique seront mises à jour dans le cas de nouveaux composants ou produits.

1. NORMES

1.1. Normes de produits

NF EN ISO 15875-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 15876-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polybutène (PB) - Partie 3 : raccords

NF EN 1254-3 : Cuivre et alliages de cuivre Raccords- Partie 3 : Raccords à compression pour tuyaux en plastique

NF EN 1254-6 : Cuivre et alliages de cuivre Raccords- Partie 6 : Raccords instantanés

NF EN 1254-8 : Cuivre et alliages de cuivre Raccords- Partie 8 : Raccords à sertir pour tuyaux en plastiques et tubes multicouches

1.2. Normes d'essais

NF EN ISO 1167-1 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 1 : méthode générale

NF EN ISO 1167-2 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 2 : préparation des éprouvettes tubulaires

NF EN ISO 1167-3 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 3 : préparation des composants

NF EN ISO 3126 : Systèmes de canalisations en plastiques - Composants en plastiques - Détermination des dimensions

[NF EN ISO 3501 : Systèmes de canalisations en plastique – Assemblages mécaniques entre raccords et tubes sous pression – Méthode d'essai de résistance à l'arrachement sous une force longitudinale constante](#)

[NF EN ISO 3503 : Systèmes de canalisations en plastique – Assemblages mécaniques entre raccords et tubes sous pression – Méthode d'essai pour l'étanchéité sous pression interne de montages soumis à une courbure](#)

NF EN 12293 : Systèmes de canalisations en plastique - Tubes thermoplastiques et raccords pour installations d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de la résistance des assemblages à des cycles de températures

NF EN 12294 : Systèmes de canalisations en plastique - Systèmes pour installation d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de l'étanchéité sous vide

NF EN 12295 : Systèmes de canalisations en plastique - Tubes thermoplastiques et raccords associés pour installation d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de résistance des assemblages à des cycles de pression

ISO 6957-1988 : Alliages de cuivre. Essai à l'ammoniaque pour la résistance à la corrosion sous contrainte

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords en laiton toute nature de tubes : NF EN 15079 : Cuivre et alliages de cuivre – Analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelles (SEO-E)

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords en laiton toute nature de tubes : Méthode ICP (Inductively Coupled Plasma) : Les teneurs en carbone et en soufre sont déterminées par combustion de l'échantillon sous courant d'oxygène suivi du dosage du CO2 et du SO2 formés par détection infra-rouge.

Les autres éléments sont dosés par spectrométrie d'émission plasma après mise en solution de l'échantillon.

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords métalliques (à l'exception du laiton) toute nature de tubes : protocole CSTB inspiré de la norme NF EN 15079. : L'essai consiste à mesurer l'intensité d'un rayonnement, dont la longueur d'onde est caractéristique de chaque élément, généré par l'étincelle résultant de l'application d'une décharge électrique entre l'échantillon, constituant une électrode, et une contre-électrode inerte. Les concentrations d'éléments sont déterminées en reportant les intensités mesurées à partir des échantillons pour essai, sur des courbes d'étalonnage établies à partir de matériaux de référence.

1.3. Documents de mises en œuvre associés

La mise en œuvre doit être effectuée :

- Pour la classe 4 (planchers chauffants) : conformément au DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude ».
- Pour les classes 2 et 5 : conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes » (Cahier CSTB 2808_V2 – Novembre 2011).

2. DOMAINES D'APPLICATION

Le présent Document Technique vise les applications définies dans le tableau ci-après, ces applications sont extraites de la norme ISO 10508.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme, il est rappelé que, quelle que soit la classe d'application retenue, le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

Il couvre également la classe d'application « Eau glacée » correspondant aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

Classes	Régime service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
Classe 2	70 °C 49 ans	80 °C 1 an	95 °C 100 heures	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
Classe 4	20 °C - 2,5 ans et 40 °C - 20 ans et 60 °C - 25 ans	70 °C 2,5 ans	100 °C 100 heures	Radiateurs à basse température, chauffage par le sol
Classe 5	20 °C - 14 ans et 60 °C - 25 ans et 80 °C - 10 ans	90 °C 1an	100 °C 100 heures	Radiateurs à haute température

Pour un système qui ne vise pas la classe 2, le marquage sera complété par la mention 'EAU NON POTABLE'.

Pour un système qui ne vise en classe 4 que le chauffage par le sol, le marquage sera complété par la mention 'PCRBT*'.

*** : Plancher Chauffant Rafraichissant Basse Température**

Les groupes de dimensions sont définis au §4.2.1.2. de la norme XP CEN ISO/TS 15875-7 :

Groupe de dimensions	Diamètre nominal, dn
1	10 < dn < 63
2	63 ≤ dn < 160

Le titulaire devra produire des raccords du groupe 1 tous les ans et sur un cycle de 2 ans produire au minimum une fois des raccords du groupe 2 de dimensions.

Contact avec l'eau potable

Les tubes, raccords, et composants (notamment les joints) doivent respecter la réglementation française en vigueur pour les produits destinés à entrer en contact avec l'eau potable. Ils doivent notamment être titulaires d'une ACS en cours de validité (ou d'une auto déclaration le cas échéant). Ces documents doivent être présentés lors des audits.

Exigences complémentaires pour les tubes et raccords

Le titulaire doit rendre publique ses notices de montage en langue française sur ses documents commerciaux, sur son site internet ou lors de la livraison des produits (facultatif).

Prescriptions particulières de mise en œuvre

Prérequis : les raccords à sertir devront être associés au minimum à un couple de marque de sertisseuse / profil de sertissage.

Dans le cas où des outillages spécifiques (cas des sertissages) sont nécessaires pour monter les tubes et raccords, le titulaire devra définir avec précision la ou les sertisseuse(s) utilisée(s) et les profils de sertissage correspondants ainsi que les forces de sertissage à appliquer et dont ils auraient apporté la preuve de l'aptitude à la mise en œuvre des raccords.

Ces prescriptions seront définies dans une notice associée aux documents commerciaux du titulaire ou dans des fiches techniques ainsi que sur son site internet.

Ces documents seront fournis au CSTB lors de l'admission et à chaque modification de ceux-ci.

Cette exigence sera contrôlée annuellement à chaque audit afin d'assurer que les essais effectués au laboratoire de la Marque sont en adéquation avec la notice du titulaire.

Dans les documents techniques du titulaire les points suivants devront être définis précisément :

- Référence de la sertisseuse et les profils de sertissage associés (références des mors)

Une information liée à la maintenance associée de ces équipements.

3. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS

3.1. Caractéristiques certifiées et optionnelles

Les caractéristiques répertoriées dans le tableau ci-dessous seront conformes aux spécifications indiquées au paragraphe 3.3.

Caractéristiques optionnelles certifiées

La certification des caractéristiques complémentaires de FONCTIONNALITE « QB F » garantit la conformité des produits certifiés QB aux exigences du Guide Technique du CSTB (Cahier 3597_V2). Ces options sont fondées sur une analyse plus approfondie de la durabilité et de l'aptitude à l'emploi de ces produits à travers les essais et les spécifications suivants :

Option « QB F » :

- Circuits expérimentaux de chauffage à 110°C (fonctionnalité)

Raccords

Caractéristiques certifiées	Nature du composant ou système	
	Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles	X	X
Indice de fluidité à chaud		X
Analyse de la composition chimique	X	
Résistance à la pression interne	X	X

Aptitude à l'emploi		
Pression interne	X	X
Courbure sous pression interne	X	X
Arrachement	X	X
Cycle thermique	X	X
Pression cyclique	X	X
Étanchéité sous vide	X	X
Circuits expérimentaux de chauffage à 110°C (Si option QB F)	X	X

3.2. Autres caractéristiques certifiées

3.2.1. Raccords à compression (NF EN 1254-3)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	X

3.2.2. Raccords à sertir (NF EN 1254-8)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	X

3.2.3. Raccords instantanés (NF EN 1254-6)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	X
Déconnexion et réutilisation (le cas échéant)	X
Rotation du raccord	X

3.3. Méthodes d'essais

Les conditions de vérification au CSTB des caractéristiques certifiées sont référencées dans les tableaux ci-après.

3.3.1. Raccords

Caractéristiques certifiées	Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles	EN ISO 3126	EN ISO 3126
Indice de fluidité à chaud		NF EN ISO 1133
Analyse de la composition chimique	Protocole CSTB inspiré de la norme NF EN 15079 ou méthode ICP	
Résistance à la pression interne		EN ISO 1167-1-2-3

Aptitude à l'emploi	
Pression interne	NF EN ISO 1167 1-2-3
Courbure sous pression interne	NF EN ISO 3503
Arrachement	NF EN ISO 3501
Cycle thermique	NF EN 12293
Pression cyclique	NF EN 12295
Etanchéité sous vide	NF EN 12294
Circuits expérimentaux de chauffage à 110°C (Si option QB F)	<p>Les circuits expérimentaux seront constitués de tubes et de raccords de différents diamètres représentatifs de la gamme proposée par le demandeur.</p> <p>Dans le cas des raccords à sertir, l'ensemble de la gamme des outillages proposés doit être représenté.</p> <p style="text-align: center;">Guide Technique Spécialisé Cahier 3597-2</p>

3.3.2. Raccords à compression (NF EN 1254-3)

Spécifications complémentaires

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	§5.2 de la NF EN 1254-8 et annexe A

3.3.3. Raccords à sertir (NF EN 1254-8)

Spécifications complémentaires et outillages (pinces à sertir, profil de sertissage, ETC.)

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	§5.2 de la NF EN 1254-8 et annexe A

3.3.4. Raccords instantanés (NF EN 1254-6)

Spécifications complémentaires et outillage

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	§5.1.14 de la NF EN 1254-6 et ISO 6957 :1988, annexe J
Déconnexion et réutilisation (le cas échéant)	§5.1.12 de la NF EN 1254-6 et annexe H suivie par annexe A
Rotation du raccord	§5.1.13 de la NF EN 1254-6 et annexe I suivie par annexe A

3.4. Spécifications

3.4.1. Raccords

Mesures ou essais	Spécifications	
	Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles	Conforme aux normes NF EN 1254-3-6-8	Conforme aux normes NF EN 15875-3 et NF EN 15876-3
Indice de fluidité à chaud		Conforme aux normes de produits considérées
Analyse de la composition chimique	Conforme à la nuance déclarée au CSTB lors de l'admission	Conforme à la nuance déclarée au CSTB lors de l'admission
Résistance à la pression interne		95°C - t > 1000h : conforme aux normes NF EN 15875-3 et NF EN 15876-3

Aptitude à l'emploi	
Essais	Spécifications
Pression interne (Même pression d'essai que le tube qui lui est associé) Courbure sous pression interne Arrachement Cycle thermique Pression cyclique Étanchéité sous vide	Aucune fuite à l'assemblage Aucune fuite à l'assemblage Pas de séparation de l'assemblage Aucune fuite des assemblages Aucune fuite à l'assemblage Variation de pression sous vide ≤0.05 bar
Circuits expérimentaux de chauffage à 110°C (Si option QB F)	Aucune fuite 110°C – 4 bar

3.4.2. Raccords à compression (NF EN 1254-3)

Spécifications complémentaires

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	Pas de fissuration

3.4.3. Raccords à sertir (NF EN 1254-8)

Spécifications complémentaires et outillages (pincés à sertir, profil de sertissage, ETC.)

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	Pas de fissuration

3.4.4. Raccords instantanés (NF EN 1254-6)

Spécifications complémentaires et outillages

Essais	Méthodes d'essai
Résistance à la corrosion sous contrainte	Pas de fissuration
Déconnexion et réutilisation (le cas échéant)	Aucune fuite
Rotation du raccord	Aucune fuite

4. REGIME DE VERIFICATION

	12 mois suivant l'admission	Après les 12 mois suivant l'admission
Raccords	Semestriel	Annuel

5. MARQUAGE

5.1. Raccords

Les raccords doivent porter, individuellement, au moins le marquage décrit ci-après réalisé de manière indélébile. Les informations doivent être marquées sur le raccord :

- le nom du titulaire ou le distributeur ⁽¹⁾ (nom, sigle ou logo, si sigle ou logo non explicite celui-ci doit être déposé au CSTB) ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'identification de la matière (si le raccord est à souder ou à coller),
- le logo QB (non obligatoire pour les raccords de la famille B) ou lettres QB en cas d'impossibilité
- les repères de fabrication permettant la traçabilité comportant au minimum :
- la période de fabrication, au minimum le mois et l'année, en chiffre ou en code,

5.2. Etiquettes / Emballages des raccords

Les emballages doivent comporter le logo QB ou « QB D », « QB F » ou « QB DF » si revendiqué suivi des deux dernières parties du numéro de certificat.

Les renseignements suivants doivent être marqués sur une étiquette apposée sur le raccord ou sur son emballage.

- le nom du titulaire ou le distributeur ⁽¹⁾ (nom, sigle ou logo, si sigle ou logo non explicite celui-ci doit être déposé au CSTB) et la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur de paroi nominale du tube associé (excepté pour les raccords à souder et à coller),
- les Classes d'application (par exemple : 2, 4, 5) complétées de leurs pressions de service et de leurs températures maximales de service correspondantes, (par exemple : «[Classe 2 – 6 bar –] [Classe 4 – 6 bar] [Classe 5 – 6 bar]»,
- la mention «PCRBT» lorsque seul le chauffage par le sol de la classe 4 est visé si applicable,
- la mention «EAU NON POTABLE» lorsque la classe 2 n'est pas visée, si applicable
- le numéro de la norme
- le logo QB suivi des deux dernières parties du numéro de certificat
- les repères de fabrication permettant la traçabilité comportant au minimum :
- la période de fabrication, au minimum le mois et l'année, en chiffre ou en code,

PCRBT : Plancher Chauffant Rafraichissant Basse Température

⁽¹⁾ Un distributeur est le bénéficiaire d'une extension commerciale.

6. CONTROLES EXERCES PAR LE FABRICANT

Les contrôles exercés par le fabricant et les mesures des diverses caractéristiques sont effectués selon le plan de contrôle ainsi que les modes opératoires définis dans les normes de référence citées dans le paragraphe 1.1 du présent document technique N°08-03 Traditionnel et au minimum respectent les fréquences définies dans les tableaux ci-dessous :

6.1. Pour les matières premières

Mesures ou essais	Fréquence minimale de prélèvements
Certificat analyse fournisseur	A chaque livraison
Indice de fluidité (EN ISO 1133) (1)	1 fois par semaine et par ligne

(1) Si applicable

6.2. Raccords

Mesures ou essais	Spécifications	Fréquence minimale de prélèvements	
		Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles	EN ISO 3126	1 fois toutes les 8 heures par machine	1 fois toutes les 8 heures par machine
Indice de fluidité à chaud	Conforme aux normes de produits considérées		1 fois par semaine
Résistance à la pression interne 95°C – 1000h	EN ISO 1167	1 éprouvette par an par groupe de dimension	1 éprouvette par an par groupe de dimension

7. MODALITES DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB

7.1. Essais effectués lors de l'admission et extension au CSTB

Pour les gammes de tubes et raccords faisant l'objet de la demande de certification QB 08, le demandeur doit fournir un rapport d'essai de type selon la série des normes EN 1254, EN ISO 15875 ou NF EN 15876 établi par un laboratoire accrédité ISO 17025 pour la réalisation des essais - par un organisme d'accréditation membre de l'EA. Les essais de type à réaliser selon des normes EN ISO 15875, EN 15876 et EN 1254 sont listés dans les normes NF EN 1254-3-6-8, ISO/TS 15875-7 et ISO/TS 15876-7.

La recevabilité des rapports d'essais est soumise à l'approbation du CSTB.

7.1.1. Raccords

Mesure ou essai	Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles	Tous les types soumis à l'admission	Tous les types soumis à l'admission
Indice de fluidité à chaud		1 essai / matière
Analyse de la composition chimique	1 essai / matière	
Résistance à la pression interne	1 essai par groupe de dimension	1 essai par groupe de dimension

7.1.2. Aptitude à l'emploi (Tubes et raccords)

PRODUITS/ESSAIS	
Pression interne	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Courbure sous pression interne	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Arrachement	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Cycle thermique	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Pression cyclique	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Etanchéité sous vide	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Circuits expérimentaux de chauffage à 110°C 1000h 6 bar (Si option QB F)	1 montage tel que défini ci-dessous*

* Circuits expérimentaux de chauffage : Les circuits expérimentaux seront constitués de tubes et de raccords de différents diamètres représentatifs de la gamme proposée par le demandeur.

Traitement des extensions : modif résine, modif adjuvant, modif gamme traité comme une admission

7.1.3. Raccords à compression (NF EN 1254-3)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1

7.1.4. Raccords à sertir (NF EN 1254-8)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1

7.1.5. Raccords instantanés (NF EN 1254-6)

Caractéristiques certifiées	
Résistance à la corrosion sous contrainte	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Déconnexion et réutilisation (le cas échéant)	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1
Rotation du raccord	un PV d'essai d'un organisme conforme au §7.1

7.2. Essais effectués lors du suivi au CSTB

Essais effectués semestriellement

Mesure ou essai	Raccords Métallique	Raccords en matériaux de synthèse
Caractéristiques dimensionnelles*	Tous les types soumis à l'admission	Tous les types soumis à l'admission
Indice de fluidité à chaud		1 essai / matière
Analyse de la composition chimique	1 essai / matière	
Résistance à la pression interne des assemblages	1 DN	1 DN

* : la vérification des caractéristiques dimensionnelles peut être effectuée lors de l'audit d'usine.

8. PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB

8.1. Prélèvement dans le cas des demandes d'admission ou extension au CSTB

Le prélèvement des échantillons dans le cas d'une admission ou extension est laissé à l'appréciation du CSTB.

8.2. Prélèvement dans le cas du suivi au CSTB

Raccords en matériaux de synthèse		Raccords métalliques
Raccords	Matière vierge	
10 à 20 raccords droits nécessaires à la réalisation des essais pression	1 sachet de matière vierge raccord	10 à 20 ** raccords droits filetés par DN

**quantité à ajuster en fonction des besoins du laboratoire pour la réalisation des circuits d'essais