جامعة المنارة
كلية الهندسة المدنية
السنة الثالثة

مقرر الهندسة البيئية

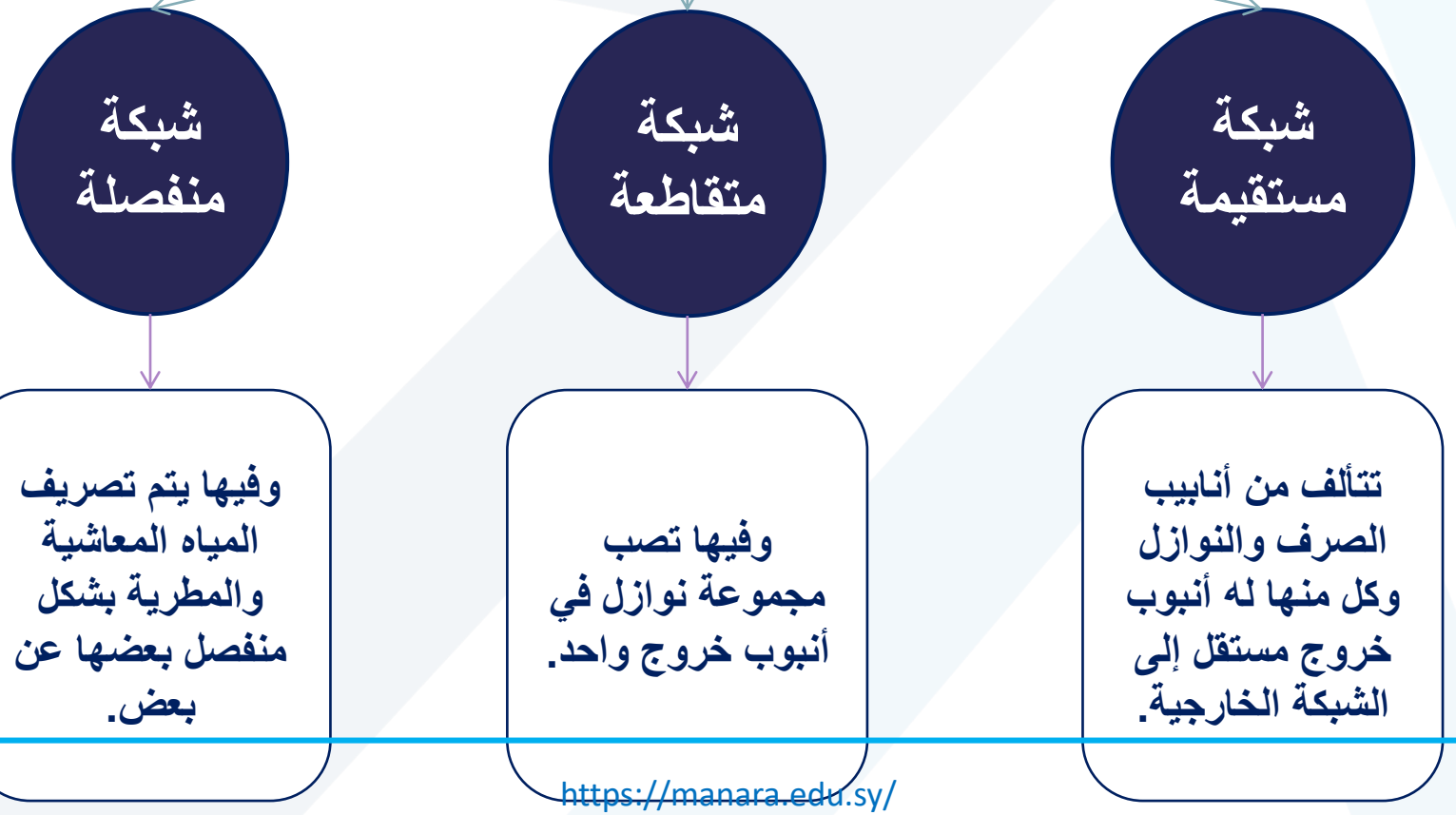
Dr.-Ing.Nesreen Khallouf

شبكات الصرف الصحي

شبكات الصرف الصحي داخل الأبنية السكنية

أنواع شبكات الصرف الصحي

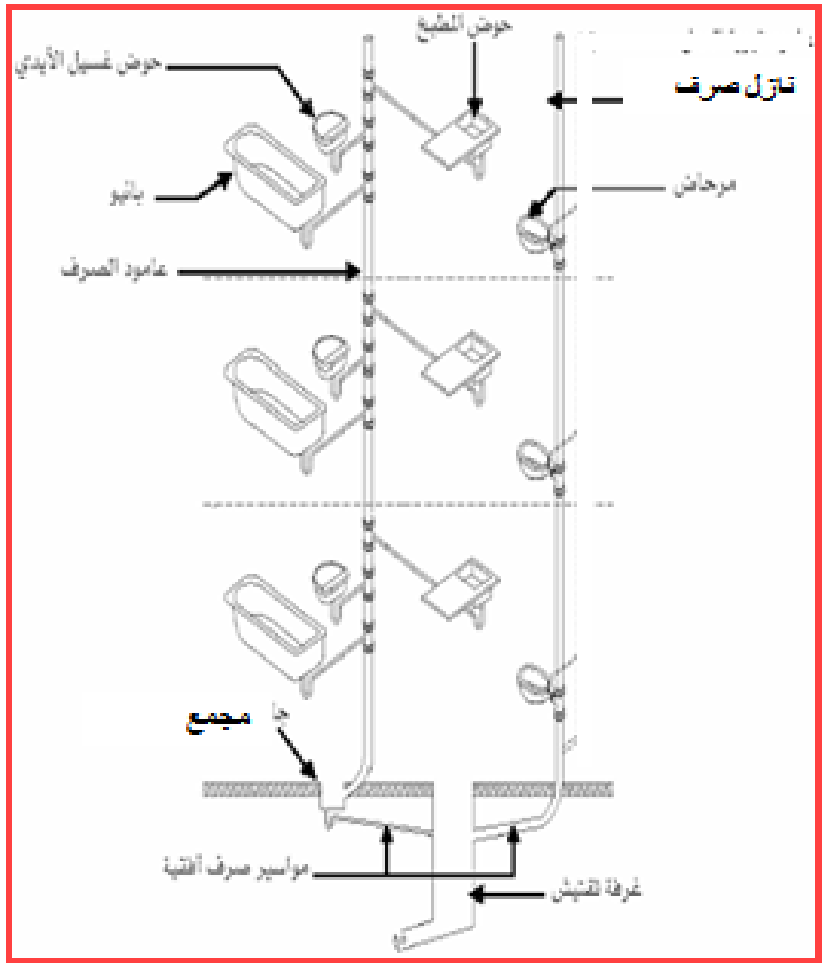
وفق طريقة التصريف



أنواع شبكات الصرف الصحي

أنواع شبكات الصرف الصحي

وفق عدد النوازل



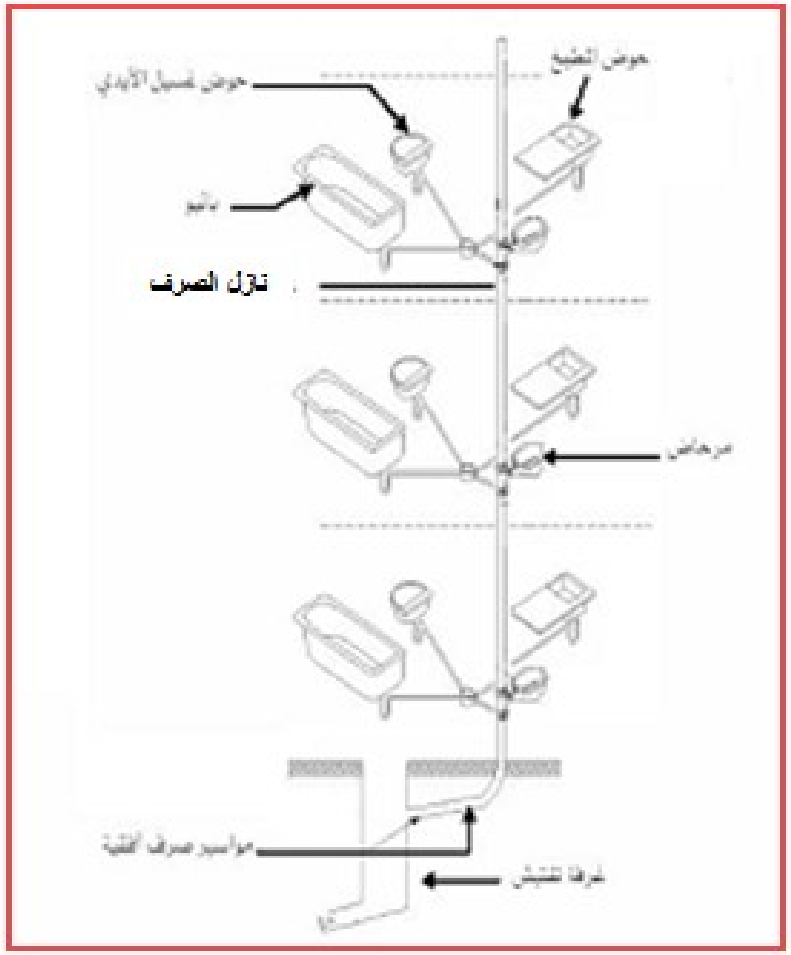
شبكة الصرف المؤلفة من نازلين

- هو أقدم أنظمة الصرف الصحي .
- حيث تصرف مياه الصرف من التواليتات الى نازل منفصل ، ومياه الصرف من المغاسل و البانيو و الادواش و المجالي...الخ الى نازل اخر.

أنواع شبكات الصرف الصحي

وفق عدد النوازل

شبكة الصرف المؤلفة من نازل وحيد



- هو نظام التصريف الشائع.
- حيث تصرف مياه الصرف من جميع الأجهزة الصحية الى نازل وجيد

العناصر الرئيسة لشبكة الصرف الصحي الداخلية

تتألف شبكة الصرف الصحي الداخلية من العناصر الأساسية التالية:

١. أنابيب الصرف الأفقية .
٢. النوازل (الأنابيب العمودية) تصب اليها عليها المجمعات الافقية.
٣. أنابيب التهوية الممتدة على نهايات النوازل.
٤. تجهيزات ملحقة(وصلات ، أكواع، تيهات).
٥. المصارف الخارجة من المبنى

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

القساطل

أنابيب حديد الزهر

- تصنع هذه الأنابيب بحيث تكون نهايتها على شكل قمع من طرف واحد
- بقطر داخلي (50,100,150) mm
- تركب أنابيب حديد الزهر قمعية النهاية بحيث تكون الأقماع متجهة بعكس اتجاه حركة المياه.

القساطل

أنابيب الصرف البلاستيكية

- تنتج بأقطار مختلفة .
- وتوصل هذه الأنابيب بطرق اللحام بمساعدة اللاصق، وبمساعدة أقماع الوصل القابلة للنزع عن طريق حلقة مطاطية كتيمة تتوضع في مجرى على السطح الداخلي للقمع وتؤمن بذلك كتامة عالية

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

القساطل

الأنابيب البيتونية

- أنابيب قمعية ملساء
- بقطر داخلي (150) mm وما فوق.
- تستخدم غالبا في الشبكات خارج المبنى

القساطل

أنابيب الفخار المزجج

- وهي أنابيب نهايات قمعية مدهونة داخلياً بدهان زجاجي
- بقطر داخلي (150-600) mm .
- تستخدم غالبا في الشبكات خارج المبنى

التجهيزات الملحقة بالقساطل

١. **الوصلات:** لها نفس شكل وقطر القسطل تستخدم عند الحاجة الى قطع صغيرة من القسطل.

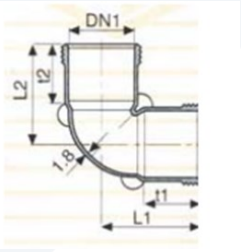
وصلة برأس

وصل بدون رأس

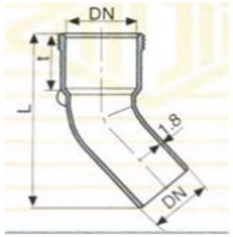
التجهيزات الملحقة بالقساطل

٢. **الأكواع:** وهي نوعين:

١. كوع عادي: يستعمل لتغيير اتجاه القساطل بزاوية ٩٠°

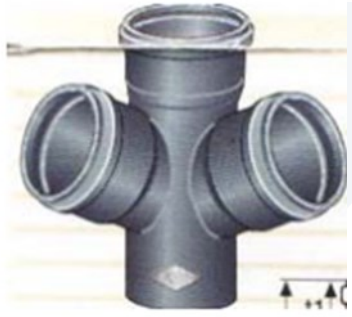


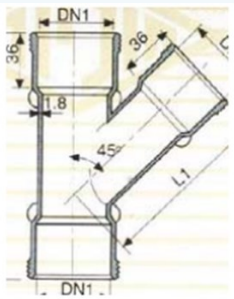
٢. كوع فاتح: يستعمل لتغيير اتجاه القساطل بزاوية ٤٥°

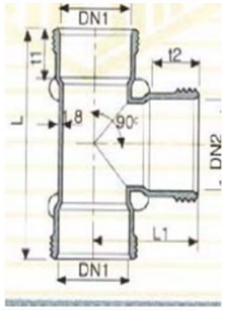


التجهيزات الملحقة بالقساطل

٣. **التيهات:** وهي أربعة أنواع:







المواد الرئيسية لشبكة الصرف

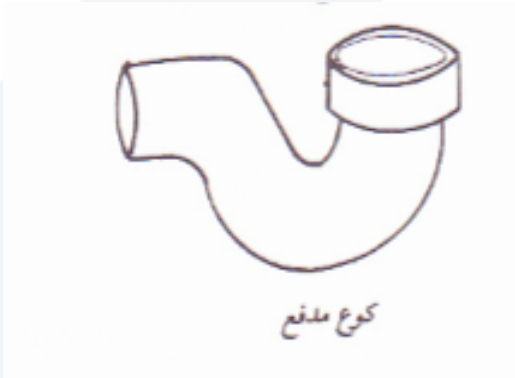
جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

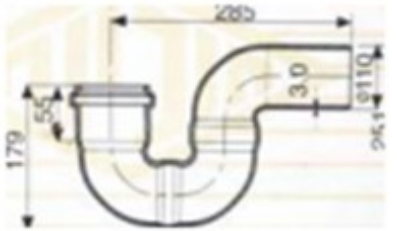
التجهيزات الملحقة بالقساطل

قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف

السيفونات: الغاية منها منع الروائح المنبعثة من الأقذار المتجمعة في قساطل الصرف الصحي من الخروج من فتحة التصريف.

سيفون على شكل حرف (Pكوع مدفع)

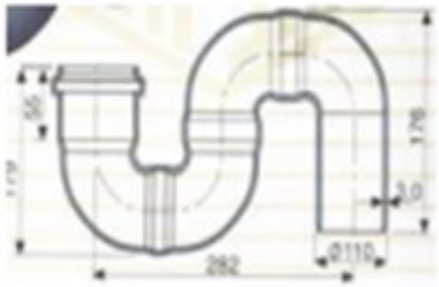




تستخدم لوصل التواليت التركي أو المصرف المجمع (الريكار) مع قساطل الصرف

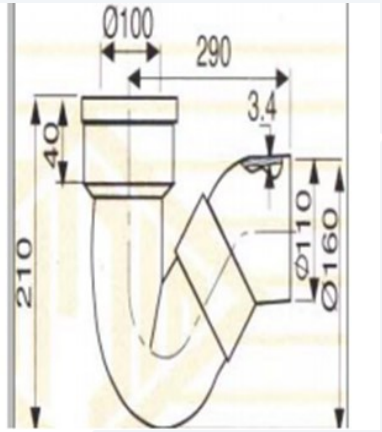
قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف

سيفون على شكل حرف (Sكوع قلاب)

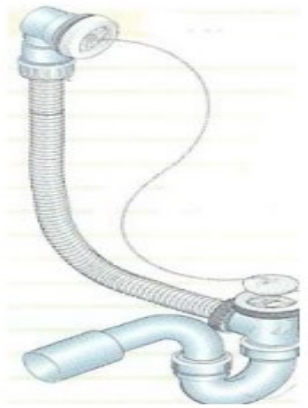


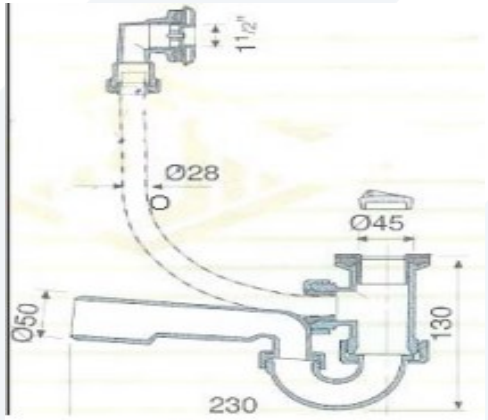
تستخدم لوصل التواليت التركي أو المصرف المجمع (الريكار) مع قساطل الصرف

قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف



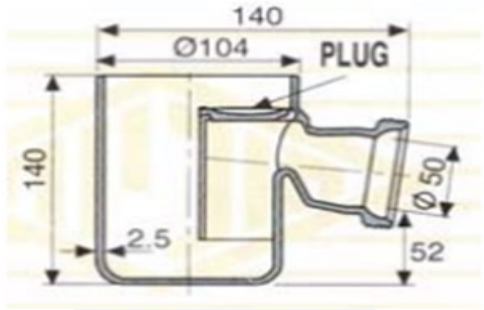
سيفون التواليت الافرنجي



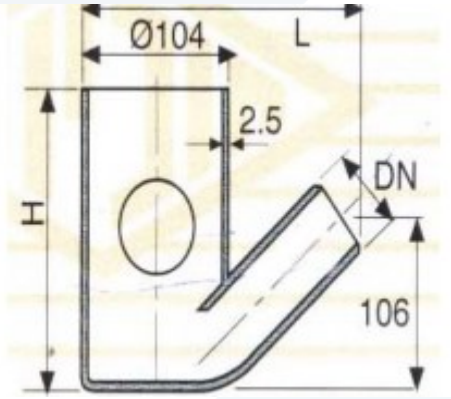


سيفون البانيو

قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف



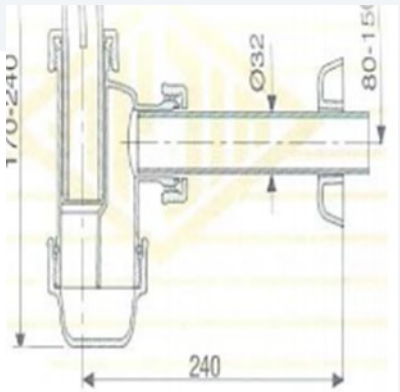
سيفون البيكدوش



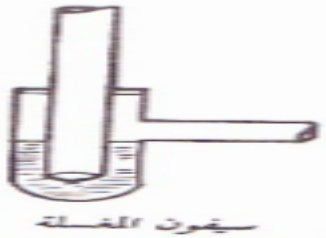
البواليع

قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف

سيفون المغاسل

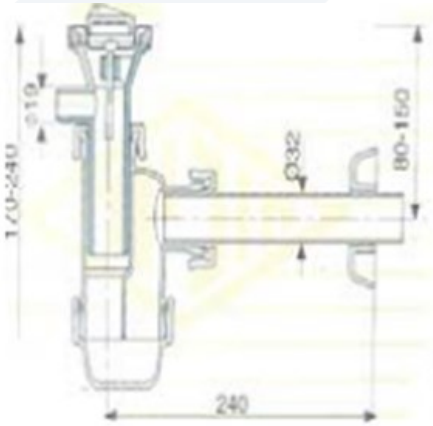


سيفون مغسلة



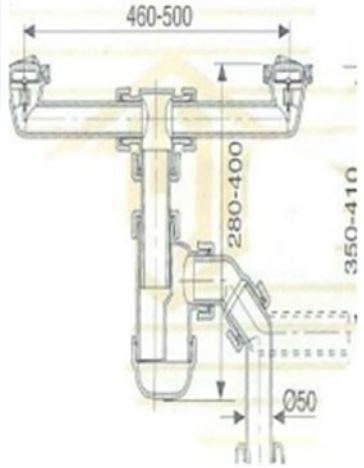
سيفون مغسلة مع فتحة تهوية

فتحة التهوية

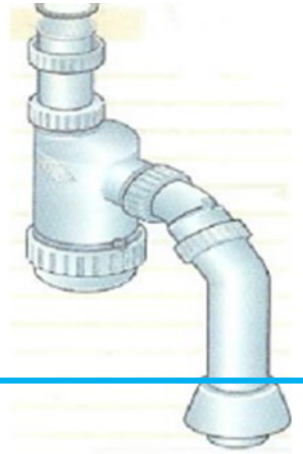


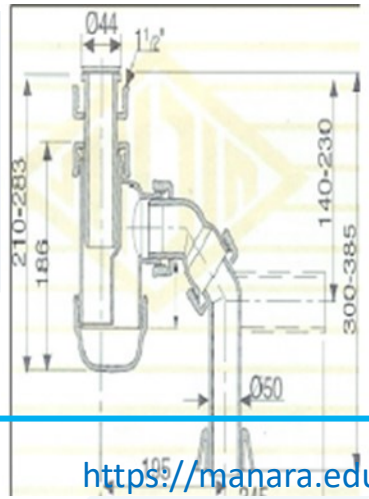
قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف

سيفون المجلى



سيفون مجلى
بحوضين

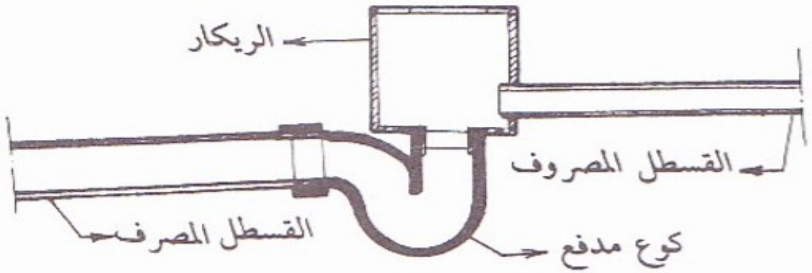




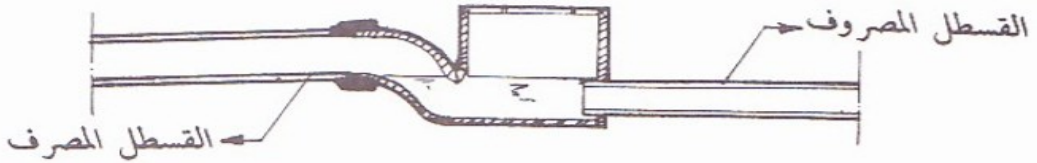
سيفون مجلى
بحوض واحد

قطع الوصل بين الأجهزة الصحية وخطوط الصرف

الريكارات: تستعمل كمجمع لكافة تمديدات الأفقية قبل وصلها مع خط الفونت الأفقي.



ريكار بوصلة كوع مدفع



ريكار بوصلة غليون

أهم العيوب الممكن ظهورها في شبكة الصرف

١. انسداد الشبكة بالأوساخ والمخلفات

٢. تسرب المياه من الشبكة

٣. فقدان الحاجز المائي المانع للروائح من السيفونات

ظروف عمل شبكات الصرف الصحي وتهويتها (للنوازل وخطوط التجميع)

- إن ضمان عمل شبكة الصرف الصحي من حيث عدم انسدادها وقدرتها التمريرية المستقرة دون تعطل السكورة المائية (السيفونات) يتعلق بأنظمة حركة مياه الصرف .
- من أجل عدم حصول الانسداد في الشبكة يجب تأمين بعض المتطلبات المهمة مثل:

١- استقامة التمديد مع مراعاة الميول اللازمة
٢- تشكيل السطوح الداخلية الملساء على كامل المسار .

- يجب أن تملك الأنابيب قدرة تمريرية لا تقل عن الغزارة التصميمية الأعظمية المحتملة المحددة من شرط تأمين حركة السائل بالراحة.

ظروف عمل شبكات الصرف الصحي وتهويتها (للنوازل وخطوط التجميع)

حركة مياه الصرف في نوازل شبكة الصرف الصحي

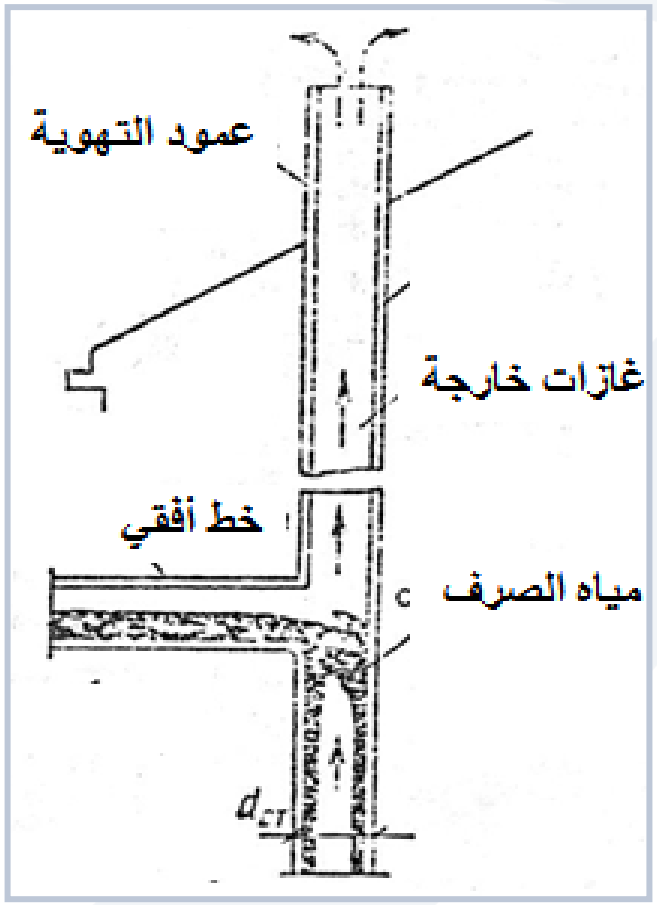
- تتدفق مياه الصرف الصحي من أجهزة الاستقبال إلى خطوط الصرف لتصب في النوازل.
- كلما كان احتمال عمل العدد الأكبر من الأجهزة الصحية (في وقت واحد) كلما كانت التدفقات أكبر في النوازل وبالتالي كلما كان احتمال تعطل السيفونات أكبر (بسبب الخلخلة داخل الأنابيب التي تزداد بازدياد احتمال عمل الأجهزة بوقت واحد).

ظروف عمل شبكات الصرف الصحي وتهويتها (للنوازل وخطوط التجميع)

حركة مياه الصرف في نوازل شبكة الصرف الصحي

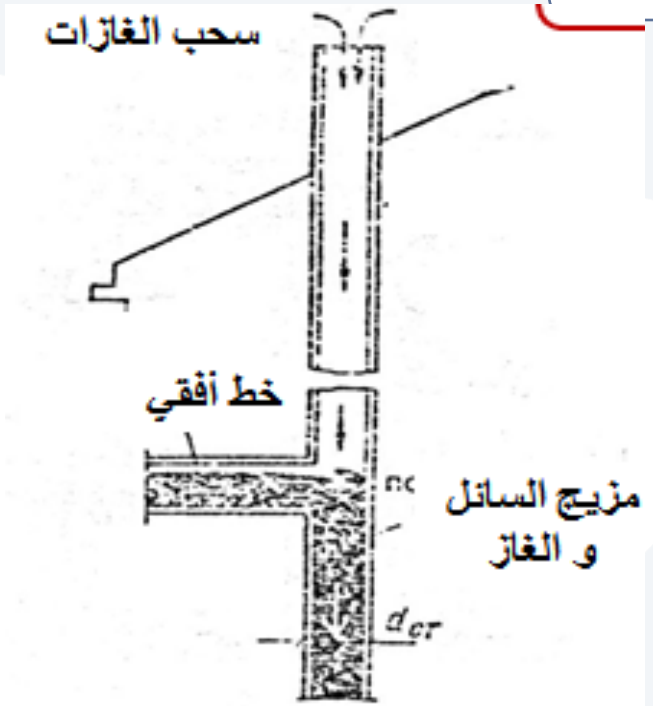
عندما تكون كميه السائل المصرف الى النازل قليلة

- يلاحظ خروج الغازات والهواء من القسم الممدد إلى الأعلى من النازل.
- يحتل الهواء والغازات الأخرى داخل النازل قسماً من المقطع العرضي وترتفع إلى الأعلى على شكل ساق .



ظروف عمل شبكات الصرف الصحي وتهويتها (للنوازل وخطوط التجميع)

حركة مياه الصرف في نوازل شبكة الصرف الصحي



إذا كانت كمية مياه الصرف التي تدخل إلى النازل أكبر من المسموح بها.

- فإن التيار في النازل يبدأ بالحركة إلى الأسفل وبالتدريج يختلط مع الهواء والغازات مشكلاً خليطاً مائياً غازياً هوائياً وشاغلاً المساحة الكاملة للمقطع العرضي.
- يتشكل الشكل المكبسي لحركة الخليط المائي الهوائي.
- عند حركة المكبس إلى الأسفل يبدأ بامتصاص (سحب) الهواء إلى داخل النازل من الجو.

ملاحظة : إذا كانت قدرة مياه الصرف الصحي على سحب الهواء إلى داخل النازل أكبر من كمية الهواء المسحوب إليه من الجو فإنه يتشكل في النازل عوز (نقص) في الهواء، وينخفض الضغط في النوازل وتنشأ الخلخلة وتتهيأ الظروف لتعطل السيفونات.

ظروف عمل شبكات الصرف الصحي وتهويتها (للنوازل وخطوط التجميع)

حركة مياه الصرف في خطوط التجميع والتصريف الافقية

- إن الوظيفة الرئيسة لخطوط الصرف الصحي هي صرف المخلفات السائلة من الأجهزة المتوضعة على الطوابق إلى الأنابيب العمودية التي تسمى بالنوازل.
- أما وظيفة الخطوط التجميعية فهي استقبال مياه الصرف من النوازل وصرفها عبر فتحات الخروج إلى الشبكة داخل الحي (أو الأقنية).
- خطوط الصرف والخطوط التجميعية وأنابيب الخروج (المصارف) تنتمي إلى الأنابيب الأفقية الممددة بميل يؤمن نظام الجريان الذاتي لمياه الصرف الصحي.
- إن نظام حركة مياه الصرف في الأنابيب التجميعية التي تصرف المياه من الأجهزة الصحية إلى النوازل هو نظام غير مضغوط وغير مستقر إذ إنّ غزارة الماء عند استخدام الأجهزة تتغير بشكل كبير.

اعتبارات خاصة بالتمديدات الشاقولية

١. يفضل مراعاة توزيع المنافع الصحية بحيث تقع بجانب بعضها في الطابق الواحد وفوق بعضها في الطوابق المتتالية، وتأمين منور لكل مجموعة منافع حيث تسمح بتمديد شبكة النوازل المطرية والصرف الصحي وتمديدات المياه العذبة.

٢. عند عدم وجود مناور يمكن تنفيذ النوازل في غرف المنافع الصحية ويتم إخفاء النازل بعمود كاذب، أما التمديدات الأفقية فتكون مطمورة في الأرضية.

٣. يمكن صرف مخلفات دورة المياه والحمام والمطبخ على نازل واحد أو صرف مياه الحمامات على نازل مستقل عن المطبخ وهذا ما يتم عادة اللجوء إليه في الأبنية متعددة الطوابق.

اعتبارات خاصة بالتمديدات الشاقولية

٤. في الأبنية السكنية تستخدم النوازل بقطر ٤ إنش بشكل عام أما الشبكة الفرعية للتجهيزات فحسب الجهاز. ويوضع النازل في المنور عادة .

٥. يوضع نازل المياه المالحة في حال عدم وجود المناور في زوايا الغرف الصحية على الجدار الخارجي حيث يمكن إخفاؤه بشكل عمود كاذب.

٦. يجب عدم وضع النازل في زاوية البكدوش .

٧. جميع نوازل الصرف الصحي يتم رفعها الى أعلى السطح بأنبوب تهوية يرتفع فوق السطح ٢م من أجل طرد الغازات من الشبكة وتحسين الجريان في الأنابيب، وتغطى نهاية أنبوب التهوية بمظلة (طربوش) لحمايته من العوامل الجوية والطيور.

اعتبارات خاصة بالتمديدات الأفقية ضمن الشقة

١. يجب أن تكون الشبكة الأفقية أقصر ما يمكن، ولهذه الغاية يتم اعتماد نازل مستقل لكل تجمع من الأجهزة الصحية.
٢. يعطى ميل للشبكة الأفقية في الطابق لا يقل عن ٢% باتجاه النوازل.
٣. توضع المغسلة عادة بجانب البانيو أو البكدوش في الحمام والبيديه بجانب التواليت الإفرنجي.
٤. جميع التجهيزات الصحية تزود بسيفون قاطع رائحة يفيد في عملية تعزيل الأوساخ ومنع الروائح من الخروج عبر الأجهزة الصحية.

اعتبارات خاصة بالتمديدات الأفقية ضمن الشقة

٥. خط الحمام أو المطبخ مؤلف من مصرف أرضي مزود بكوع مدفع يتصل مباشرة مع النازل الشاقولي بقسطل من نفس القطر ويتم توصيل مصارف الأجهزة على المصرف الأرضي.

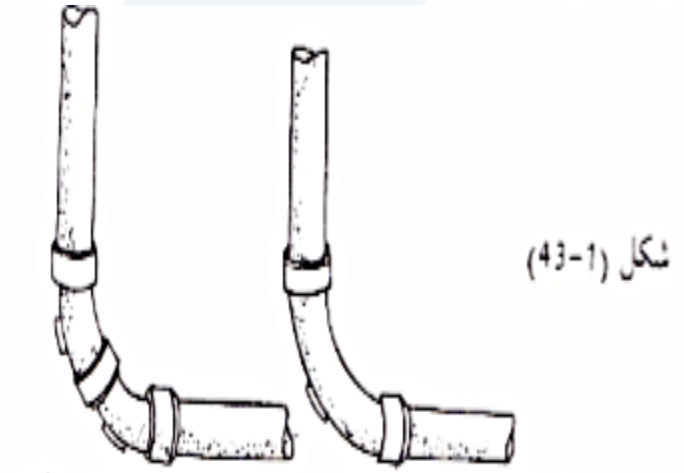
٦. القساطل الصحية تكون بشكل رأس أو ذيل ويكون اتجاه السهم الواصل من الرأس الى الذيل مع اتجاه الجريان.

٧. وصل التمديدات الأفقية للشقة مع النازل الشاقولي يتم بواسطة وصلة تيه سنتر أو تيه اكريك مع كوع فاتح.

٨. لا يجوز تصريف المياه الأكثر قذارة (مثل مياه المرحاض) الى المياه الأقل قذارة (البيديه أو المغسلة).

اعتبارات خاصة بالشبكة الأرضية

١. في منسوب الطابق الأرضي أو القبو تجتمع الخطوط النازلة الشاقولية في غرف تفتيش لتتجه بعدها بخط مشترك الى أقرب غرفة تفتيش للمجرور العام.
٢. وصل النازل الشاقولي مع التمديدات الأرضية يتم بواسطة كوع نصف دائرة أو كوع فاتح.

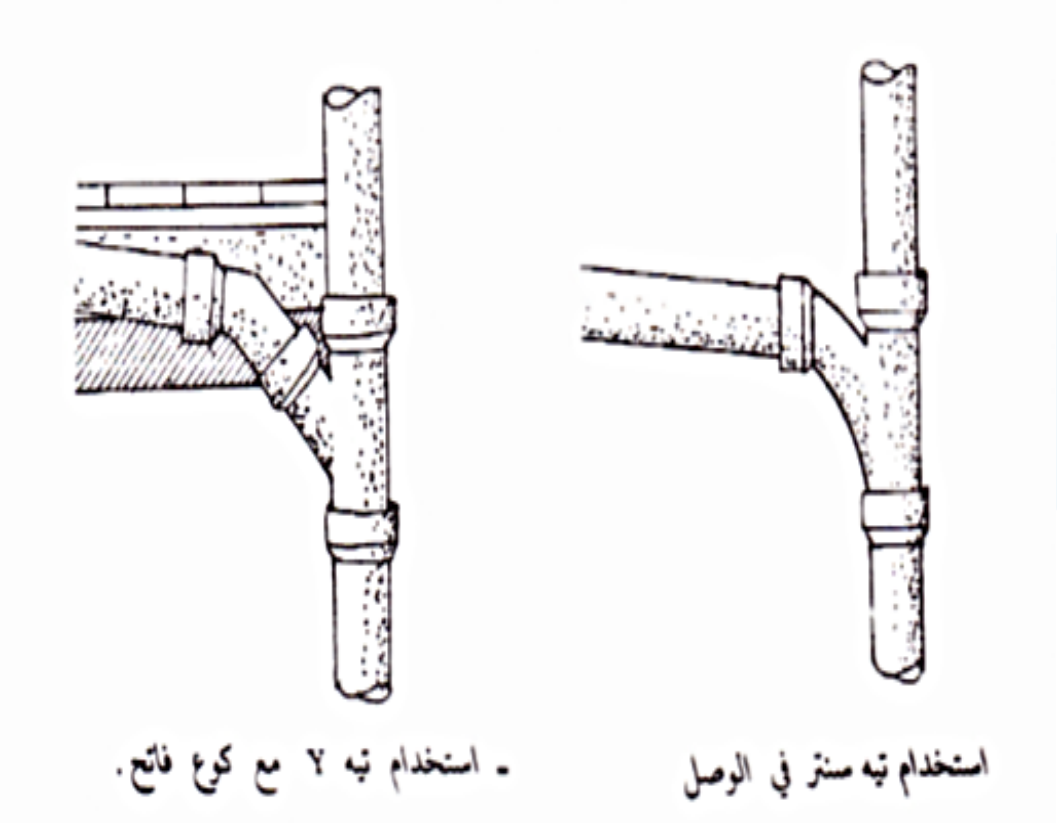


طرق تنفيذ شبكة الصرف (الخطوط الأفقية والنوازل)

١. وصل النازل الشاقولي مع التمديدات الأرضية يتم بواسطة كوع نصف دائرة أو كوعين فاتح.
٢. القطع الشاقولية للخط النازل تمدد اعتباراً من الكوع نصف الدائري وتثبت على الجدار بأطواق أو ضمن الجدار بشكل مخفي.
٣. وصل التمديدات الأفقية للشقة مع النازل الشاقولي يتم بواسطة وصلة تيه سنتر أو تيه اكريك مع كوع فاتح.
٤. وصل الأجهزة الصحية مع التمديدات الأفقية يتم بواسطة سيفونات خاصة بكل جهاز

طرق تنفيذ شبكة الصرف (الخطوط الأفقية والنوازل)

وصل النازل بالخطوط الأفقية

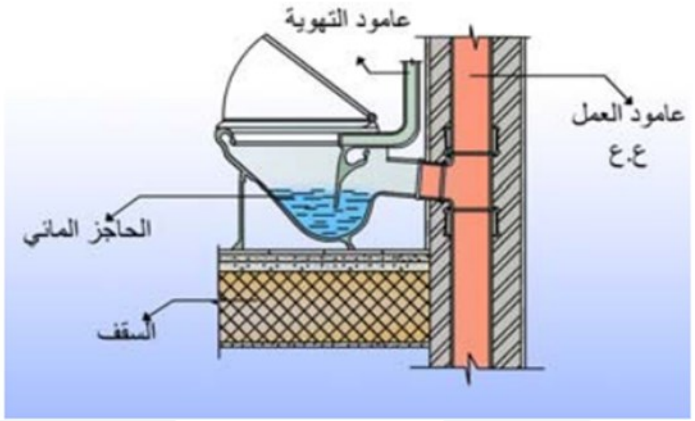


استخدام تيه سنتر في الوصل

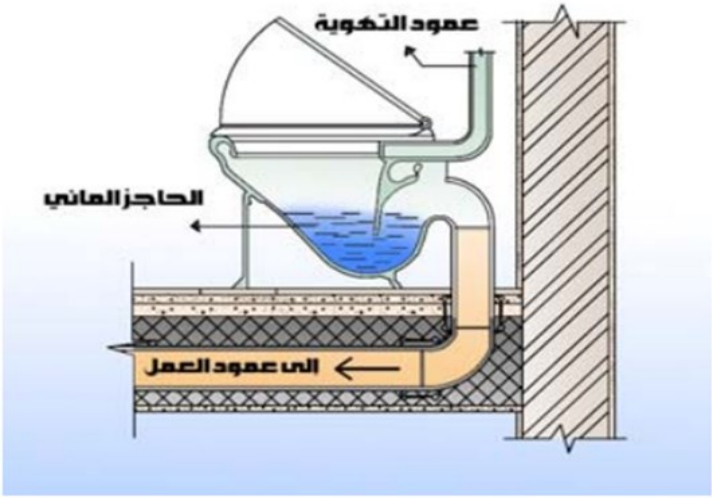
- استخدام تيه ٢ مع كوع فاتح.

طرق تنفيذ شبكة الصرف (الخطوط الأفقية والنوازل)

المرحاض الأفرنجي
كيفية اتصال المرحاض مع النازل
بشكل مباشر

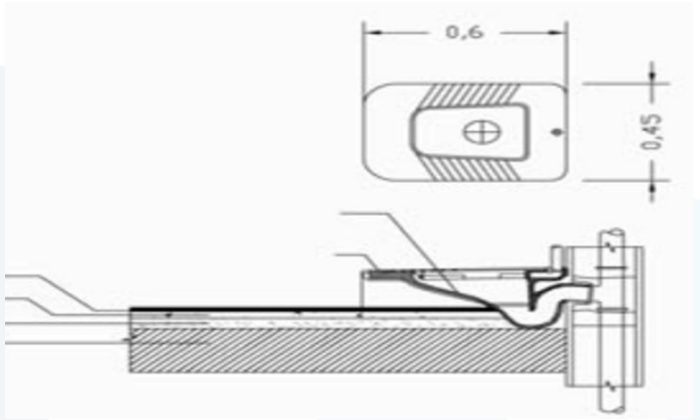


المرحاض الأفرنجي
كيفية اتصال المرحاض مع النازل في
حال بعد النازل مسافة ما عن المرحاض

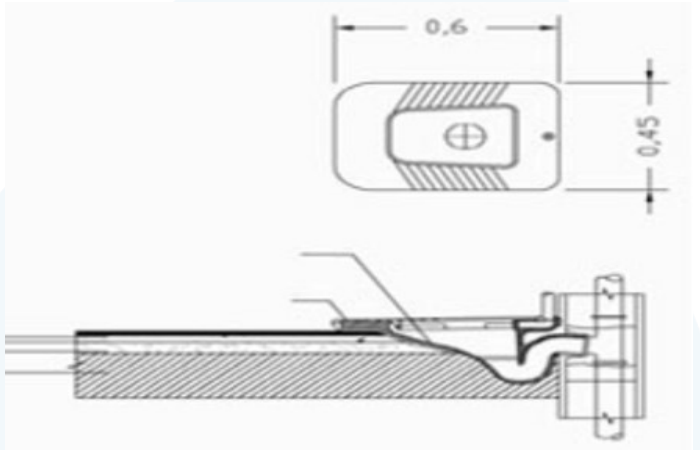


طرق تنفيذ شبكة الصرف (الخطوط الأفقية والنوازل)

صرف المرحاض التركي في حال التأسيس فوق الخرسانة

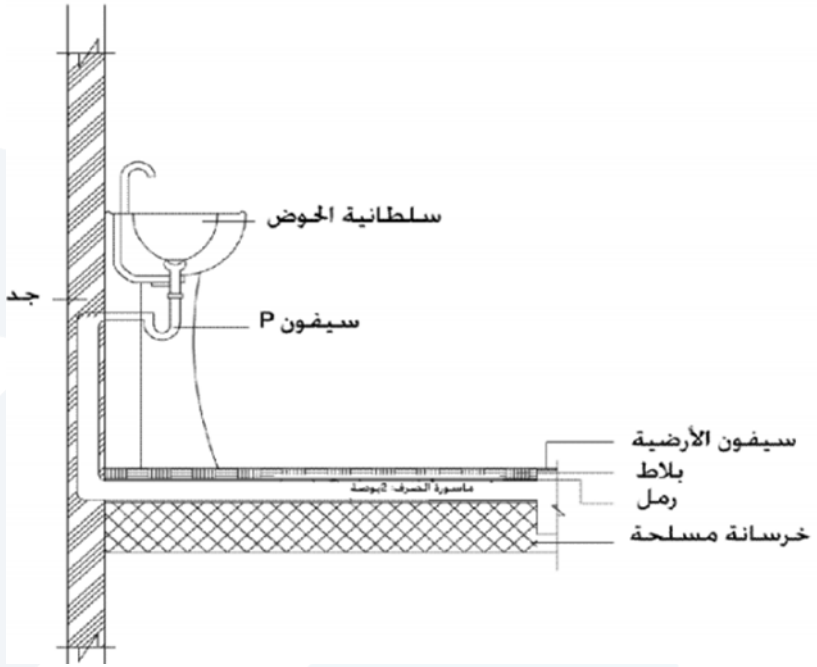


صرف المرحاض التركي في حال التأسيس داخل الخرسانة

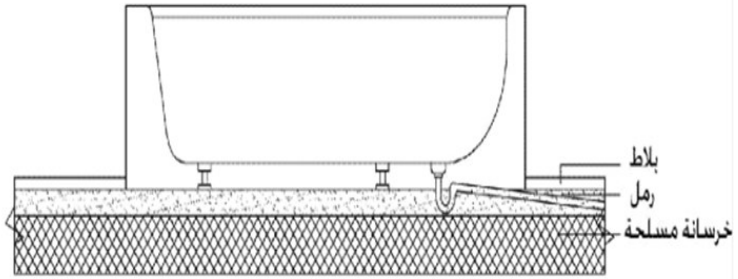


طرق تنفيذ شبكة الصرف (الخطوط الأفقية والنوازل)

تصريف المغسلة



تصريف البانيو

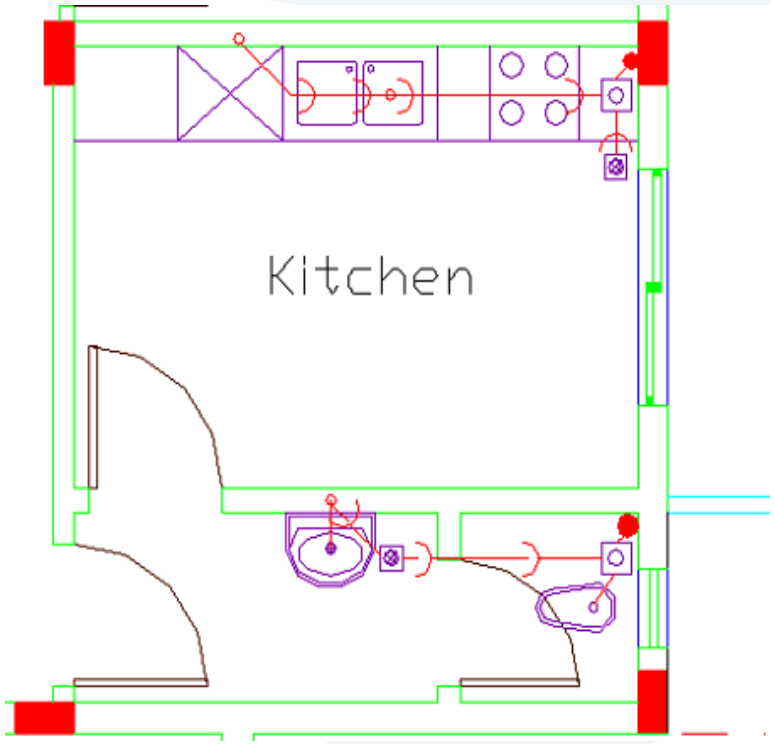


خطوات تمديد الشبكة على المسقط

- توزيع الأجهزة الصحية على المسقط الأفقي للطابق السكني في الحمام والـ wc والمطبخ مع مراعاة أبعاد الأجهزة والفراغات المرافقة لكل منها.
- رسم شبكة التصريف الأفقية والنوازل الشاقولية، مع توضيح اتجاه وميل خطوط التصريف الأفغقية وأقطارها وكذلك أقطار النوازل المالحة.
- وصع جدول للرموز والمصطلحات.
- وضع اللوحة الاسمية والإطار.

مسقط أفقي لتمديد مطبخ و تواليت وحمام

نازل للمطبخ و نازل للتواليت



نازل مشترك