

La tour Elithis

(www.elithis.fr)

Située dans le centre-ville de Dijon, la tour Elithis permet d'accueillir, entre autres, des bureaux, un cabinet de radiologie, un restaurant. Elle est caractérisée par une grande surface vitrée en double vitrage et par un « bouclier solaire » sur sa façade sud. Le groupe Elithis est aujourd'hui une des rares sociétés à disposer d'un bâtiment à énergie positive répondant aux normes environnementales et aux performances énergétiques réellement mesurées. Le bâtiment est équipé, entre autres, d'une chaudière à granulés et de capteurs photovoltaïques.



Alimentation en eau de la tour

On donne :

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$; Masse volumique de l'eau : $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

Variation de pression pour un liquide incompressible dans une canalisation de section constante

$$\Delta p = \rho g h$$

(h : hauteur en mètre ; ρ : masse volumique en kg.m^{-3} ; g : intensité de la pesanteur en m.s^{-2})

Surface d'un disque : $S = \pi r^2$ (avec r le rayon du disque).

Le **document 3** correspond au schéma des robinets utilisés dans le laboratoire. Le débit volumique DV de ces robinets lorsqu'ils sont complètement ouverts est de 12 L d'eau par minute.

1. En détaillant votre raisonnement, montrer que le débit volumique DV est égal à $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
2. Calculer alors la vitesse v d'écoulement de l'eau à la sortie du robinet en m.s^{-1} .

On donne dans le **document 1**, un extrait d'une documentation expliquant comment parvenir à obtenir une certaine pression au niveau du robinet d'eau en l'absence de débit.

3. Expliquer la phrase « Il faut rappeler que 10 m de colonne d'eau sont équivalents à une pression de 1 bar » du **document 1**

Le schéma simplifié des canalisations permettant d'alimenter en eau froide un robinet situé dans le laboratoire est donné dans le **document 2**. Un manomètre permet de déterminer la pression dans les canalisations qui alimentent le bâtiment. Au niveau du sol, il indique $P_0 = 3,4 \text{ bar}$.

4. Calculer la pression P_R au niveau du robinet du laboratoire en l'absence de débit. Est-elle convenable ?
5. La mise en place d'une pompe hydraulique pour l'alimentation en eau de l'ensemble des étages de la tour est-elle nécessaire ?

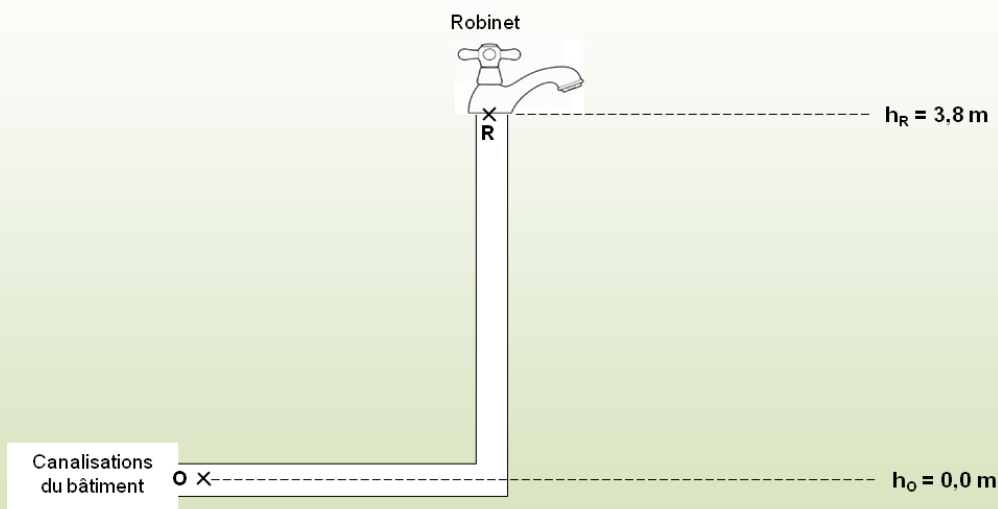
Document 1 : Comment obtient-on de la pression au robinet ? (d'après <http://conseils-thermiques.org>)

« Au premier abord, on se dit qu'il y a sans doute une pompe (ou circulateur) qui met en permanence tout notre réseau d'eau intérieur sous pression. Vous aurez beau chercher cette pompe partout dans votre maison, vous ne la trouverez pas puisqu'elle n'existe pas! La pression de l'eau du robinet provient en réalité de la différence d'altitude entre le château d'eau qui vous alimente en eau et votre maison.

Il faut rappeler que 10 m de colonne d'eau sont équivalents à une pression de 1 bar. Un château d'eau de cinquante mètres de hauteur engendrera donc une pression supplémentaire d'environ 5 bar.

Les robinets et autres éléments de tuyauterie fonctionnent de façon optimale pour une pression de 3 bar à la sortie. Si la pression est sensiblement supérieure (> 4 bar), il sera mis en place un détendeur en tête des installations sanitaires pour limiter la pression. »

Document 2 : Schéma simplifié de la canalisation d'approvisionnement en eau du laboratoire (sans souci d'échelle)



Les canalisations permettant d'approvisionner le laboratoire en eau sont situées sous le bâtiment à une hauteur considérée comme nulle. Le robinet est à l'étage du laboratoire (c'est-à-dire le 1^{er} étage de la tour).

Document 3 : Schéma des robinets utilisés au laboratoire. Les mesures sont indiquées en millimètres (mm).

