

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Physique			

Débits volumiques et massiques en génie climatique

Auteurs : Patrick Delpech, Christian Chalvignac

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/debits-volumiques-massiques-genie-climatique.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne **avant de passer à l'exercice suivant**.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible **obligez-vous à une rédaction**.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au **niveau de difficulté égal ou inférieur** à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel **vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés**.

Bon travail.

Les auteurs.

NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie mg@xpair.com.

N°1 Les débits volumiques – niv.3 à 4

Etudiez le cours en ligne

Le débit volumique caractérise le déplacement d'un volume donné par unité de temps. L'unité internationale de débit volumique est le $[m^3/s]$.

Les unités en usage dans le génie climatique sont :

- Le $[m^3/s]$, et le $[l/s]$ (litre par seconde)

- Le $[m^3/h]$, le $[l/h]$, le $[l/min]$.

La lettre symbole représentant le débit volumique est : q_v

Question Q1: Le débit moyen d'un robinet de baignoire est de 0,2 $[l/s]$.

Transformez ce débit en $[l/min]$, en $[l/h]$, en $[m^3/h]$.

Question Q2: Un ballon de 200 $[l]$ se vide de son eau chaude en 15 $[min]$.

Quel est en $[l/s]$ le débit du robinet de puisage?

Question Q3: Le fabricant d'une chaudière indique pour sa chaudière, une capacité de production d'eau chaude sanitaire de 12 $[l/min]$.

Cette chaudière alimente un ballon de stockage de 300 $[l]$.

En combien de minutes ce ballon pourrait-il être rempli d'eau chaude?

Question Q4: On remplit un récipient de 0,75 $[dm^3]$ en 8 $[s]$.

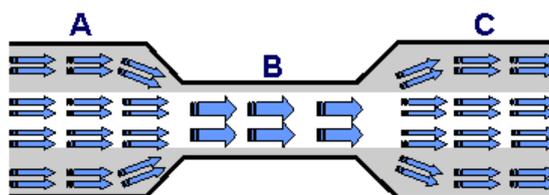
Quel est le débit de remplissage en $[l/min]$?

Question Q5: La fuite d'une chasse d'eau est d'environ 0,001 [l/s].
 Quelle quantité d'eau (en [m³]) sera perdue chaque année si on ne la répare pas?
 Quel sera le coût annuel de cette fuite sur la base d'un prix de 4 € par [m³] d'eau?

N°2 Relation entre vitesse et section de passage – niv.3

Etudiez le cours en ligne

Si une canalisation ou un conduit présente un rétrécissement, la vitesse du fluide s'y trouve plus élevée qu'ailleurs. Inversement, si une canalisation ou un conduit présente un élargissement, la vitesse du fluide s'y trouve moins élevée.



Dans une conduite, la vitesse du fluide en mouvement dépend de la section. Plus le tube sera de petit diamètre, plus l'eau circulera vite, mais plus bruyante sera la circulation (et inversement).

N°3 Relation entre débit, vitesse et section de passage – niv.4

Etudiez le cours en ligne

$$q_v = v \times S$$

Avec:

q_v : débit volumique en [m³/s]

v : vitesse du fluide en [m/s]

S : section de passage en [m²]

Question Q1: On mesure dans une gaine circulaire de DN 710 (diamètre 710 [mm]), une vitesse de circulation d'air de 4 [m/s]. Quel est le débit en circulation en [m³/s] et en [m³/h]?

Question Q2: On mesure dans une canalisation de DN 250 (diamètre 250 [mm]), une vitesse de circulation d'eau de 2 [m/s].

Quel est le débit en circulation en [m³/s] et en [m³/h]?

Question Q3: Quelle est en [m/s] la vitesse de circulation d'un débit d'air de 4500 [m³/h], dans une gaine rectangulaire de 500 [mm] × 600 [mm]?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant

$$v = \frac{q_v}{S}$$

Avec:

q_v : débit volumique en [m³/s]

v : vitesse du fluide en [m/s]

S : section de passage en [m²]

Question Q4: Quelle est en [m/s] la vitesse de circulation d'un débit d'air de 4000 [m³/h], dans un conduit de DN 500?

Question Q5: Quelle est en [m/s] la vitesse de circulation d'un débit d'eau de 350 [m³/h], dans une canalisation de DN 250?

Question Q6: On souhaite véhiculer 15 000 [m³/h] d'air à 6 [m/s] dans une gaine rectangulaire. Quelle sera en [m²] la section de la gaine?
Sachant que sa hauteur sera de 700 [mm], quelle sera en [m] la largeur de la gaine?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant

$$S = \frac{q_v}{v}$$

Avec:

q_v : débit volumique en [m³/s]

v : vitesse du fluide en [m/s]

S : section de passage en [m²]

Question Q7: On souhaite véhiculer 2800 [m³/h] d'air à 4 [m/s] dans une gaine circulaire. Quelle sera en [m²], la section de la gaine?
Quel sera en [m] le diamètre de la gaine?

Question Q8: On souhaite véhiculer 9500 [m³/h] d'air à 6 [m/s] dans une gaine circulaire.
 Quelle sera en [m²], la section de la gaine?
 Quel sera en [m] le diamètre de la gaine?

N°4 Les taux de brassage – niv.3 à 4

Etudiez le cours en ligne

*Un taux de brassage est l'indication du nombre de fois où le volume d'air d'un local est remplacé, pour des raisons d'aération, de chauffage ou de refroidissement.
 L'unité du taux de brassage est le "volume/heure".*

Question Q1: Un local de 4 x 10 x 3 [m], est l'objet d'un taux de brassage est de 3 [V/h]. Quel est le débit d'air introduit en [m³/h?

Question Q2: Dans un local de 6 x 12 x 2,5 [m], on introduit un débit d'air de 300 [m³/h].
 Quel est le taux de brassage du local?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant

Ordre de grandeur des taux de brassage	
Aération des logements et bureaux	t = 0,5 à 2 [V/h]
Chauffage à air chaud	t = 2 à 5 [V/h]
Climatisation	t = 5 à 10 [V/h]

Question Q3: Dans un local de 6 x 12 x 2,5 [m] où travaillent 6 personnes, on introduit un débit d'aération de 20 [m³/h/p] (20 m³ par heure et par personne).
Quel est le taux de renouvellement d'air?

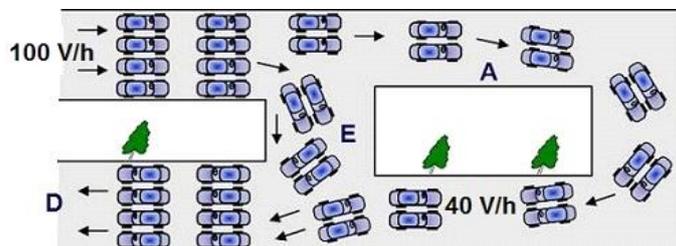
Question Q4: Par la grille d'aération d'une cuisine d'une surface de 8 x 12 [cm], l'air rentre à une vitesse de 1,5 [m/s]. Le volume de la cuisine est de 20 [m³].
Quel est le taux de renouvellement d'air?

Question Q5: Par la grille d'aération d'un local technique, d'une surface de 3 x 5 [dm], l'air rentre à une vitesse de 2 [m/s]. Le volume du local technique est de 400 [m³].
Quel est le taux de renouvellement d'air du local?

N°5 Conservation des débits de voiture – niv.3

Etudiez le cours en ligne

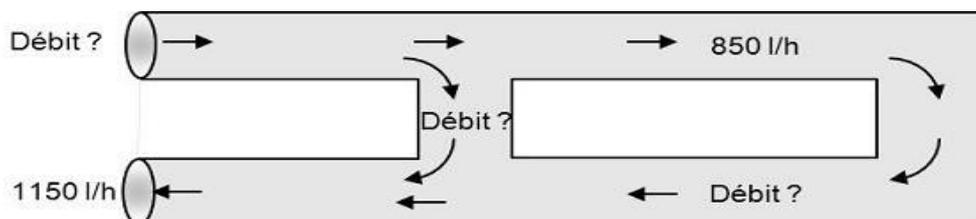
Question Q1: Déterminez les "débits de voitures [V/h]" en A, E, D.



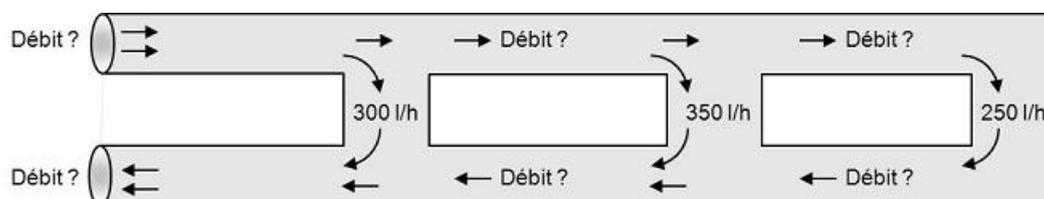
N°6 Conservation des débits d'eau – niv.3

Etudiez le cours en ligne

Question Q1: Déterminez en [l/h] les débits demandés par un « ? ».

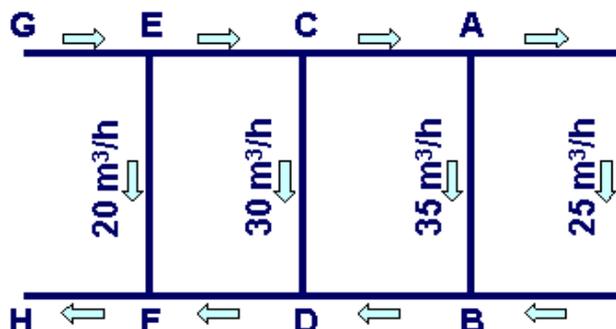


Question Q2: En travaillant de droite à gauche, déterminez en [l/h] les débits en circulation.



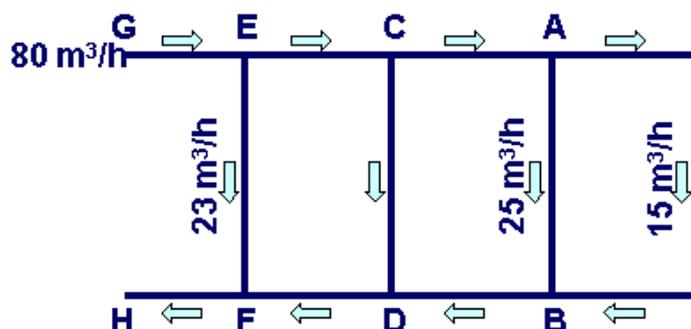
Question Q3: En travaillant **de droite à gauche**, déterminez en [m^3/h] les débits en circulation dans,

- le conduit CA (retour BD) : l'ensemble constitue le tronçon CA - BD
- le conduit EC (retour DF) : l'ensemble constitue le tronçon EC - DF
- le conduit (retour FH) : l'ensemble constitue le tronçon GE - FH



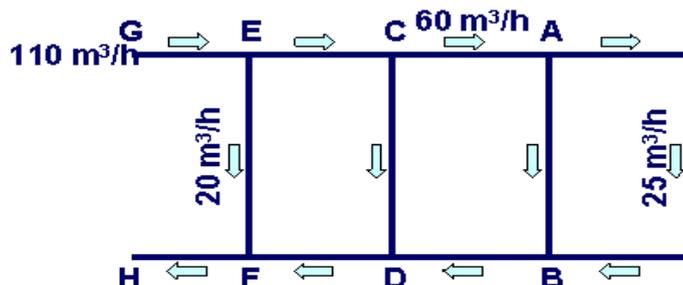
Question Q4: Déterminez en [m^3/h] les débits en circulation dans,

- le tronçon CA - BD
- le tronçon CD
- le tronçon EC - DF



Question Q5: Déterminez en [m^3/h] les débits en circulation dans,

- le tronçon direct AB
- le tronçon CD
- le tronçon EC - DF



N°7 Les débits massiques – niv.5

Etudiez le cours en ligne

Un débit massique caractérise le déplacement d'une masse donnée par unité de temps. L'unité internationale de débit massique est le [kg/s].

La lettre symbole représentant le débit massique est : q_m

Question Q1: Transformez de débit volumique à débit massique ou inversement.

Matière	q_v ou q_m	Masse volumique	q_v ou q_m ?
Eau	2 [m ³ /h]	1000 [kg/m ³]	[kg/h] ?
Eau	5000 [kg/h]	1000 [kg/m ³]	[m ³ /h] ?
Eau	54 [m ³ /h]	1000 [kg/m ³]	[kg/s] ?
Eau	12 [t /h]	1000 [kg/m ³]	[m ³ /h] ?

Question Q2: Transformez de débit volumique à débit massique ou inversement.

Matière	q_v ou q_m	Masse volumique ρ	q_v ou q_m ?
Eau	12 [l/min]]	1000 [kg/m ³]	[kg/h] ?
Eau	37,5 [m ³ /h]	1000 [kg/m ³]	[t/h] ?
Air	5000 [m ³ /h]	1,2 [kg/m ³]	[kg/s] ?
Air	3 [kg/s]	1,2 [kg/m ³]	[m ³ /h] ?

Question Q3: Transformez de débit volumique à débit massique ou inversement.

Matière	q_v ou q_m	Masse volumique ρ	q_v ou q_m ?
Air	15 000 [m ³ /h]	1,2 [kg/m ³]	[kg/s] ?
Air	7 [kg/s]	1,2 [kg/m ³]	[m ³ /h] ?
Fuel	0,5 [kg/s]	840 [kg/m ³]	[l/h] ?
Fuel	2 [l/s]	840 [kg/m ³]	[kg/h] ?

Question Q4: Transformez de débit volumique à débit massique ou inversement.

Matière	q_v ou q_m	Masse volumique ρ	q_v ou q_m ?
Air	13 000 [m ³ /h]	1,2 [kg/m ³]	[kg/h] ?
Eau	12 [l/min]	1 000 [kg/m ³]	[kg/h] ?
Fuel	2 [kg/s]	840 [kg/m ³]	[l/h] ?
Eau	2 [kg/s]	1 000 [kg/m ³]	[m ³ /h] ?

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test

Ne traitez que les questions en rapport avec votre niveau de formation

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/debits-volumiques-massiques-genie-climatique.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10