

L'air-ithmétique

+ + +

Des calculs pour
protéger ses
poumons

BIENVENUE :D

Les gens malades exhalent des particules infectieuses, même en étant asymptomatiques.

Les respirateurs (masques KN95, N95 ou élastomériques) réduisent drastiquement la propagation de ces particules, mais ne sont pas parfaits. Les purificateurs d'air sont une excellente couche de protection supplémentaire!

Ce zine vous montrera...

- Comment calculer quelle filtration de l'air est nécessaire pour une activité donnée,
- Et combien de temps il faut pour nettoyer l'air d'un espace donné,

Le tout pour avoir plus de fun, de façon plus sécuritaire, avec vos ami·es!

CE N'EST PAS JUSTE

6 TRH?

Les 6 TRH (taux de renouvellement par heure) étaient une cible souvent mentionnée au début des années 2020. Il s'agissait de la recommandation pour les chambres d'isolement à l'hôpital depuis les années 1970. Ce n'est pas une mauvaise cible, mais celle-ci ignore le nombre de personnes dans la pièce et l'intensité de l'air exhalé.

Donc, de quelle filtration avez-vous vraiment besoin? Cher·ère lecteur·rice, tout va s'éclaircir et nous vous invitons à aller de l'avant dans le zine...

DE QUELLE FILTRATION

Étape 1: *Trouvez l'activité ou l'espace dans le tableau ASHRAE qui correspond le mieux à votre situation et notez les PCM recommandés par personne.*

Étape 2: *Multipliez les PCM par personne avec le nombre maximal de personnes à votre activité.*

Type d'espace/activité	PCM/personne
Maison ou bureau	30
Magasin ou salle de classe	40
Auditorium, amphithéâtre ou espace commun résidentiel	50
Congrès ou établissement servant de la nourriture ou des boissons	60
Chambre d'hôpital	70
Gym	80

standards ASHRAE 241-2023 pour le contrôle des aérosols infectieux

Definitions

- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- CADR: débit d'air purifié
- PCM: pieds cubes par minute (pi^3/min). Souvent utilisé comme unité du débit d'air purifié.

Les ingénieurs mécaniques utilisent ces standards pour déterminer le taux de débit d'air purifié (CADR) nécessaire pour un type d'espace et un nombre de personne donnés, et vous pouvez les utiliser aussi!

AVEZ-VOUS BESOIN?

Exemple : Vous préparez une classe pour 20 participant·es plus 5 instructeur·trices et assistant·es. Quelle devrait être la cible de débit d'air purifié selon les standards ASHRAE?

Étape 1: *Trouvez l'activité ou l'espace dans le tableau ASHRAE qui correspond le mieux à votre situation et notez le débit d'air purifié correspondant.*

Type d'espace/activité : salle de classe

PCM/personne : 40 PCM

Étape 2 : *Multipliez le PCM par personne dont vous avez besoin par le nombre maximal de personnes dans votre activité.*

40 PCM/personne x 25 personnes = 1000 PCM

Notes

Une fois que vous connaissez le débit d'air purifié dont vous avez besoin, munissez-vous de purificateurs d'air dont la somme des débits d'air purifié vous permet d'atteindre la cible.

Le débit d'air purifié est croissant donc deux purificateurs d'air qui ont un débit de 200 PCM chacun sont aussi efficaces qu'un seul de 400 PCM. En fait, plusieurs purificateurs d'air valent mieux qu'un seul! Les répartir dans l'espace permet de réduire la distance maximale entre une source d'infection et un purificateur, ce qui réduit la propagation.

COMBIEN DE TEMPS AVANT

Étape 1 : *Calculez le volume de votre espace.*

Assurez-vous que les unités de mesure de l'espace sont les mêmes que celles utilisés pour le débit d'air purifié (par exemple si votre purificateur est en PCM, utilisez les pieds).

Si vous connaissez la surface de votre pièce alors vous pouvez la multiplier par la hauteur sous plafond pour obtenir le volume. Sinon, si vos pièces sont plus ou moins carrées, multipliez la largeur par la longueur et la hauteur pour obtenir le volume de chaque pièce, puis additionnez les volumes pour obtenir le volume total.

Étape 2 : *Additionnez les débits d'air purifié (CADR) de tous vos purificateurs d'air.*

Souvenez-vous, les débits d'air purifié s'additionnent! Cela vous donne le total du débit d'air purifié.

Étape 3 : *Divisez le volume de votre espace par le débit d'air purifié total.*

Cela vous donne le temps requis pour un changement d'air, qui est le terme technique lorsque le volume d'air de votre espace est passé à travers le filtre. Même si c'est contre-intuitif, mais cela ne veut pas dire que l'air est complètement propre et c'est pourquoi il y a une dernière étape.

Étape 4 : *Multipliez le temps pour un changement d'air par trois.*

Dans le temps requis pour un changement d'air, l'air le plus proche du purificateur y sera passé plusieurs fois, alors que de l'air distant ne sera pas passé du tout. Pour compenser, nous souhaitons multiplier les changements d'air. Trois changements d'air vous donne un air propre à 95%. De façon générale, n changements d'air va nettoyer $1-(1/e^n)$ de votre air.

QUE L'AIR SOIT PROPRE?

Exemple : Vous vivez dans un appartement de 600 pieds carrés avec des plafonds de 10 pieds. Vos deux purificateurs d'air donnent respectivement 330 PCM et 170 PCM d'air purifié. Un.e plombier.ère vient pour réparer vos tuyaux; vous portez un respirateur mais pas elleux. Après l'intervention, combien de temps devriez-vous attendre pour vous assurer que l'air est propre à 95% avant d'enlever votre masque?

Étape 1 : Calculez le volume de votre espace.

$$\begin{aligned}\text{Volume total} \\ &= 600 \text{ pi}^2 \times 10 \text{ pi} \\ &= 6000 \text{ pi}^3\end{aligned}$$

Étape 2 : Additionnez les CADR de tous vos purificateurs d'air.

$$\begin{aligned}\text{CADR total} \\ &= 330 \text{ PCM} + 170 \text{ PCM} \\ &= 500 \text{ PCM}\end{aligned}$$

Étape 3 : Divisez le volume de votre espace par le CADR total.

$$\begin{aligned}\text{Temps pour un} \\ \text{changement d'air} \\ &= 6000 \text{ pi}^3 \div 500 \\ \text{PCM} &= 12 \text{ min}\end{aligned}$$

Étape 4 : Multipliez le temps pour un changement d'air par trois.

$$\begin{aligned}\text{Tenps pour nettoyer} \\ \text{95\% de l'air} \\ &= 12 \text{ min} \times 3 \\ &= 36 \text{ min}\end{aligned}$$

RESSOURCES ADDITIONNELLES

Vous ne connaissez pas le débit d'air purifié de votre purificateur d'air? Clean Air Stars a une feuille de calcul Google des purificateurs d'air accessible en scannant ce code QR. Elle donne des informations utiles sur le débit de centaines de purificateurs d'air (à noter que les boîtes CR sont appelées « DIY __ » dans le document. Vous pouvez le trouver en scannant le code QR ou en allant sur le site filters.cleanairstars.com et suivre le lien « full dataset. »



(Nous ne sommes pas affiliés avec Clean Air Stars mais nous les trouvons chouettes.)

Ce zine a été fait avec amour et à la main par des membres de COVID Action Montreal. Vous pouvez nous trouver sur notre site Web covidactionmtl.com.



Merci pour la lecture et
prenez soin de vous <3