



Objet : Le psychromètre à fronde



Description :

Équipement qui se compose de deux thermomètres sur une structure qui peut être tourbillonnée dans l'air. Mesurant au même moment et au même endroit les paramètres.

- Un thermomètre ordinaire pour mesurer la température ambiante dite sèche
- Un autre thermomètre avec un morceau de tissu (chaussette) sur son bulbe pour mesurer la température dite humide

Utilisation :

Pour prendre une mesure

- On trempe d'abord le morceau de tissu dans l'eau ou on humidifie la chaussette.
- Ensuite on fait tourner en l'air l'instrument (mouvement d'une crécelle) ce qui provoque l'évaporation de l'eau, ce qui provoque le refroidissement du bulbe humide. (réaction endothermique)
- Le faire tourbillonner pendant environ une minute avec une vitesse suffisante, ce qui suffit pour mesurer la différence de température entre les deux thermomètres.
- lire vite et enregistrer en premier la température du thermomètre à bulbe humide
- Cette opération doit être répétée jusqu'à obtention de 2 mesures
- Lire et enregistrer en la température du thermomètre à bulbe sec
- La différence entre ces deux températures données par le psychromètre permet d'accéder à l'ensemble des données énergétiques de l'air humide et en particulier son humidité relative. L'utilisation d'un abaque permet de connaître l'humidité relative.

Pour déterminer l'humidité relative de l'air (voir fiche pratique n°02 Diagramme de Mollier).

Pour une évaluation rapide (voir Table psychrométrique ci-après).

Nota :

- Si l'air ambiant est sec, bien plus d'humidité s'évapore du tissu, ce qui refroidit le thermomètre à bulbe humide et donc crée une grande différence de température entre les deux thermomètres.
- Si l'air ambiant contient le maximum d'humidité possible, si l'humidité relative est de 100% - il n'y a pas de différence entre les deux températures.
- Les deux thermomètres doivent être bien ventilés pour prendre les caractéristiques de la masse d'air et non celle de l'environnement immédiat qui peut subir un effet de serre.

Avertissement :

Il y a plusieurs erreurs simples qui peuvent conduire à des mesures inexactes

- Lors des mesures à l'extérieur, face au vent ou non loin du vent.
- La mèche sur le thermomètre à bulbe « humide » qui est sèche suite à la prise de mesures répétées.
- Le maintien le psychromètre à fronde d'être près du corps (la chaleur du corps interférant avec les mesures)
- La vitesse pour la lecture du thermomètre à bulbe humide est essentielle, la température peut augmenter rapidement lorsque l'outil est à l'arrêt.



Objet : Le psychromètre à fronde



Le saviez-vous ?

À la base le psychromètre fronde est un instrument météorologique simple utilisé pour mesurer l'humidité relative de l'air.

En 1777 c'est William Cullen qui inventa le principe du psychromètre : un instrument de mesure destiné à connaître des caractéristiques énergétiques de l'air humide.

Rappel : Plusieurs équipements peuvent être utilisés pour déterminer l'humidité relative

Les hygromètres : Hygromètre mécanique à ressort métallique, Hygromètre mécanique à cheveu, Hygromètre à affichage digital, Psychromètre à fronde à 2 thermomètres, Psychromètre ventilé à thermomètre, Psychromètre ventilé à thermocouples et Hygromètre à capteur d'humidité capacitif

Une petite précision : Les hygromètres sont étalonnés en usine avec différents types de sels. Les principaux sels utilisés sont :

1. le chlorure de sodium qui donne une humidité relative de 75 %,
2. le chlorure de lithium qui donne une humidité relative de 11 %,
3. le chlorure de magnésium qui donne une humidité relative de 33 %
4. le chlorure de calcium qui donne une humidité relative de 30 %
5. le sulfate de potassium qui donne une humidité relative de 97 %.

Lorsqu'on sature un environnement en sel, l'humidité relative ne peut pas dépasser une certaine valeur.

Note : Un appareil à affichage digital n'est pas forcément plus précis ni mieux calibré qu'un appareil à aiguille. **Ne vous laissez pas tromper par le côté high-tech !**

Vous pouvez utiliser un psychromètre fronde pour se faire !



Objet : Le psychromètre à fronde



Table psychrométrique pour psychromètre fronde

Comment utiliser ce tableau ?

Relever la température indiquée par le thermomètre humide (TH) puis celle indiquée par le thermomètre sec (TS).

Calculer la différence entre la température « sèche » et la température « humide »

Rechercher dans le tableau le taux de l'humidité (en %) correspondante.

Note : Quand la différence entre $TS-TH = 0$, alors humidité = 100%.

TS °C	Différence = Thermomètre sec (TS) - Thermomètre Humide (TH)												
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	96	93	86	78	72	65	59	53	48	42	37	31	26
29	96	92	85	78	71	65	58	52	46	41	35	30	25
28	96	92	85	78	70	64	57	51	45	39	34	28	23
27	96	92	84	77	70	63	56	50	44	38	32	27	21
26	96	92	84	77	69	62	55	49	43	37	31	25	19
25	96	92	84	76	69	61	54	48	41	35	29	23	17
24	96	91	83	76	68	60	53	46	40	33	27	21	15
23	96	91	83	75	67	59	52	45	38	31	25	19	
22	95	91	83	74	66	58	51	44	37	30	23	17	
21	95	91	82	73	65	54	49	42	35	28	21		
20	95	91	81	73	64	56	48	40	33	26	19		
19	95	90	81	72	63	55	47	39	31	23	16		
18	95	90	80	71	62	53	45	37	29	21			
17	95	90	80	70	61	52	43	35	27	19			
16	95	90	79	69	60	50	41	33	24	16			
15	94	89	79	68	58	49	40	30	22				
14	94	89	78	67	57	47	37	28	19				
13	94	88	77	66	55	45	35	26	16				
12	94	88	76	65	54	43	33	23					
11	94	87	75	64	52	41	30	20					
10	94	87	75	62	50	39	28	17					
9	93	87	74	61	49	36	25						
8	93	86	72	59	46	34	20						
7	93	85	71	58	44	31	18						
6	92	85	70	55	42	28	15						
5	92	84	69	54	39	25							
4	92	83	67	51	36	21							
3	91	83	66	49	33	17							
2	91	82	64	47	30								
1	91	81	63	46	27								
0	91	81	62	45	25								

