

États de la matière

Approf.

Eau / glace / vapeur / météorologie

Les contenus d'enseignement présentés ici sont plus particulièrement adaptés à des élèves de l'OSMEP. Pour l'enseignement de base en sciences, on peut viser quelques points essentiels en se concentrant sur la phénoménologie.

Il est bon de rendre attentifs les élèves aux ordres de grandeurs : l'énergie liée au changement d'état eau-glace est 80 fois plus grande que celle qu'il faut pour chauffer de l'eau. Pour le changement d'état eau-vapeur ce rapport est de 550 ! Cela explique passablement de faits observables dans la vie courante comme la sévérité d'une brûlure à la vapeur pour ne prendre qu'un exemple. D'autre part, cela a une importance fondamentale pour le climat terrestre, pour l'existence même de la vie, et donne une porte d'accès à la compréhension des phénomènes météorologiques comme le foehn, les ouragans ou les orages.

Situations-problèmes

Situations avec fusion de la glace

- ET 2.06 temps pour faire fondre de la glace
- ET 2.05 température de l'eau après fonte de glace
- ET 3.01 masse de glace qui fond avec 10 Wh
- ET 3.02 température de l'eau après fonte de glace

Situations avec vaporisation de l'eau

- ET 1.03 refroidissement par évaporation avec du papier buvard ou de la gaze
- ET 2.01 chauffage d'une masse d'eau par condensation de vapeur injectée
- ET 2.04 quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur (conceptualisation)
- ET 3.13 quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur (réinvestissement)

Situations avec hygrométrie, météorologie (le foehn)

- ET 1.04 humidité, psychromètre en classe
- ET 2.07 humidité, psychromètre avec sèche-cheveux
- ET 2.09 foehn, présentation du phénomène
- ET 2.10 foehn analyse du phénomène

En plus : démo de l'air comprimé qui se réchauffe

QCM Énergie

Items Nos 49, 50, 51, 52, 53, 54

Atelier sur le thème **Approche de l'Énergie (ApEn)**

Pages suivantes :

Situations-problèmes

Energie - temps pour faire fondre de la glace

Consigne :

Prévoir le temps nécessaire à faire fondre une masse donnée de glace (neige ou glace pilée) avec le thermoplongeur.
Il faut bien remuer pour que le thermoplongeur soit en contact avec la glace.

Matériel à disposition

- glace dans un récipient
- balance
- thermoplongeur
- thermomètre, chronomètre
- multimètre réseau ou compteur électrique

Energie - temps pour faire fondre de la glace

ET2.06

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	conceptualisation
Concepts	Etat_fus.
Sujet	Fusion de la glace

Energie - température de l'eau après fonte de glace

Consigne :

Devine la température à laquelle se refroidira l'eau tiède (35 à 45 °C) quand on tu auras fait fondre une masse donnée de glace dans le tube en aluminium et que l'eau de fonte sera encore à zéro degré.

Matériel à disposition

- glace, eau chaude
- balance
- récipient servant de calorimètre
- récipient en alu pour le bain marie
- 2 thermomètres

Energie - température de l'eau après fonte de glace

ET2.05

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	conceptualisation
Concepts	Etat_fus.
Sujet	Fusion de la glace

Energie - masse de glace qui fond avec 10 Wh**Consigne :**

Le récipient contient 1/2 l d'eau à la température ambiante. Au moyen du thermoplongeur, tu chauffes cette eau en lui apportant une énergie de 10 Wh = 36 kJ. Prévois la température atteinte par l'eau.

Vérifie.

Calcule le poids de glace (ou de neige) qu'il faut faire fondre dans l'eau pour ramener sa température à celle du début.

Fais l'expérience pour vérifier.

Matériel à disposition

- glace ou neige dans un récipient
- récipient isolant contenant l'eau
- balance
- thermoplongeur
- thermomètre
- multimètre réseau ou compteur électrique

Energie - masse de glace qui fond avec 10 Wh**ET3.01****Atelier ApEn Etat-Approf****Phase réinvestissement conceptualisation****Concepts Etat_fus.****Sujet Fusion de la glace*****Indications didactiques*****Consignes supplémentaires**

Suivre le mode d'emploi du compteur ou du multimètre réseau !

Observer les consignes de sécurité du thermoplongeur !

Remuer l'eau avant de mesurer la température !

Ne pas sortir le thermomètre de l'eau pendant la lecture !

Introduire la glace (ou la neige) dans l'eau par petites quantités, laisser fondre avant d'en ajouter, surveiller la température !

Energie - température de l'eau après fonte de glace

Consigne :

Prévoir la température à laquelle se refroidira l'eau tiède (35 à 45 °C) quand on y aura fait fondre un morceau de glace de masse donnée.
Vérifier !

Matériel à disposition

- glace
- eau chaude
- balance
- récipients
- thermomètre

Energie - température de l'eau après fonte de glace

ET3.02

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	réinvestissement
Concepts	Etat_fus.
Sujet	Fusion de la glace

Energie - refroidissement par évaporation avec du papier buvard ou de la gaze**Consigne :**

Mets une couche de papier buvard ou de gaze autour du récipient. Regarde ce qui se passe avec la température de l'eau lorsque, au moyen du sèche-cheveux,

- 1) tu souffleras pendant 2 minutes de l'air froid sur le récipient sec,
- 2) tu souffleras pendant 2 minutes de l'air froid sur le récipient en ayant mouillé le buvard avec de l'eau également prise à la température ambiante.

Matériel à disposition

- récipient métallique contenant de l'eau à la température ambiante
- papier buvard ou gaze
- sèche-cheveux
- eau

Energie - refroidissement par évaporation avec du papier buvard ou de la gaze **ET1.03**

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	immersion vivre-sentir
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Vaporisation/condensation de l'eau

Energie - chauffage d'une masse d'eau par condensation de vapeur injectée

Consigne :

Avec le matériel mis à disposition ici, on peut faire bouillir de l'eau dans le récipient conique et injecter la vapeur produite dans de l'eau froide placée dans un bac.

L'enjeu est de savoir de combien de degrés on chauffe la masse d'eau connue en sachant combien de grammes d'eau on y injecte sous forme de vapeur.

Fais quelques mesures pour trouver une manière de relever le défi.
Remplace l'eau du bac par de l'eau froide à chaque mesure.

Attention: l'eau chaude peut causer de méchantes brûlures!

Quand tu penses être prêt, demande à ton camarade ou au professeur de t'indiquer une masse à injecter, prévois la température qui sera atteinte puis vérifie en faisant l'expérience.

Matériel à disposition

- récipient conique d'eau fermé avec tuyau de sortie vapeur
- balance
- source de chaleur (labogaz)
- récipient d'eau pour l'injection de vapeur
- matériel de fixation
- thermomètre (éventuellement)

Energie - chauffage d'une masse d'eau par condensation de vapeur injectée ET2.01

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	conceptualisation réinvestissement
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Vaporisation/condensation de l'eau

Energie - quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur

Consigne :

On évapore de l'eau en la faisant bouillir à l'aide du thermoplongeur. Le thermoplongeur est branché du un multimètre mesurant l'énergie consommée. L'enjeu est de savoir combien de grammes s'évaporent d'après l'énergie utilisée. Tu dois pouvoir prévoir la masse d'eau qui s'évapore d'après l'énergie qui produit cette évaporation

Fais quelques mesures.

Quand tu penses être prêt, demande à ton camarade ou au professeur de t'indiquer une masse à évaporer, prévois l'énergie nécessaire puis vérifie expérimentalement que la masse d'eau évaporée est bien celle qui t'a été demandée.

Matériel à disposition

- récipient
- eau (robinet ou pot)
- balance
- thermoplongeur
- multimètre réseau ou compteur électrique

Energie - quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur

ET2.04

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	conceptualisation
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Vaporisation/condensation de l'eau

Energie - quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur**Consigne :**

On évapore de l'eau en la faisant bouillir à l'aide du thermoplongeur. On utilise un compteur électrique ou un multimètre réseau pour mesurer l'énergie apportée à l'eau.

Tu dois prévoir combien de grammes d'eau seront évaporés si on te donne l'énergie qui servira à cette évaporation.

Matériel à disposition

- récipient
- eau (robinet ou pot)
- balance
- thermoplongeur
- multimètre réseau ou compteur électrique

Document(s)

Formulaires et tables -
mathématiques Physique Chimie de
la CRM (CADEV) (éventuellement)

Energie - quantité d'eau évaporée au moyen d'un thermoplongeur**ET3.13****Atelier ApEn Etat-Approf**

Phase	réinvestissement
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Vaporisation/condensation de l'eau

Indications didactiques

Telle que présentée ici, il s'agit bien d'une situation-problème de réinvestissement.

L'enseignant fixe l'énergie qui servira à la vaporisation.

L'élève n'a pas formellement les outils pour prévoir exactement la quantité d'eau qui sera évaporée. En effet, durant la phase de chauffage de l'eau, avant que celle-ci se mette à bouillir, une certaine évaporation a déjà lieu. De plus, il n'est pas facile de déceler quand commence l'ébullition qui s'établit progressivement dans le récipient.

Toutefois, en décidant que l'eau bout dès que l'on voit de bulles de vapeur arriver à la surface, et en mesurant l'énergie de vaporisation dès ce moment, l'élève peut arriver à une assez bonne prévision de la quantité évaporée.

Il faut encore noter que pendant l'ébullition, une partie de l'énergie disparaît en pertes par convection et rayonnement. Cette part est faible. On peut éventuellement la minimiser en utilisant un récipient thermiquement isolé.

L'énergie est donnée à l'élève en Wh. Généralement la chaleur de vaporisation est donnée en J/kg.

Théorie

Formellement, on a:

$$E_v = C_v \cdot m_e \quad \text{ou} \quad m_e = E_v / C_v$$

E_v énergie de vaporisation

C_v chaleur latente de vaporisation

m_e masse évaporée

Exemple de calcul pour une énergie imposée de 10 Wh:

$$10 \text{ Wh} = 10 \cdot 3.6 \text{ kJ} = 36 \text{ kJ}$$

Chaleur de vaporisation de l'eau: 2'300 kJ/kg

Masse d'eau évaporée: $36 \text{ kJ} / 2'300 \text{ kJ/kg} = 0.0156 \text{ kg}$ soit 15,6 grammes

Energie - humidité, psychromètre en classe

Consigne :

Vérifie que le thermomètre qui doit être humide soit mouillé. Si ce n'est pas le cas, rajoute de l'eau. Ensuite, fais tourner le psychromètre fronde pendant une à deux minutes puis relève les températures des deux températures.

Au moyen de la tablelle psychrométrique, détermine le nombre de grammes d'eau contenus dans 1 kg d'air (approximativement 1 m³ ou 1'000 litres d'air).

Détermine aussi le taux d'humidité relative.

Place le point qui correspond à te mesures sur le digramme.

On considère que de l'air sain doit avoir une humidité relative comprise entre 40 et 65%

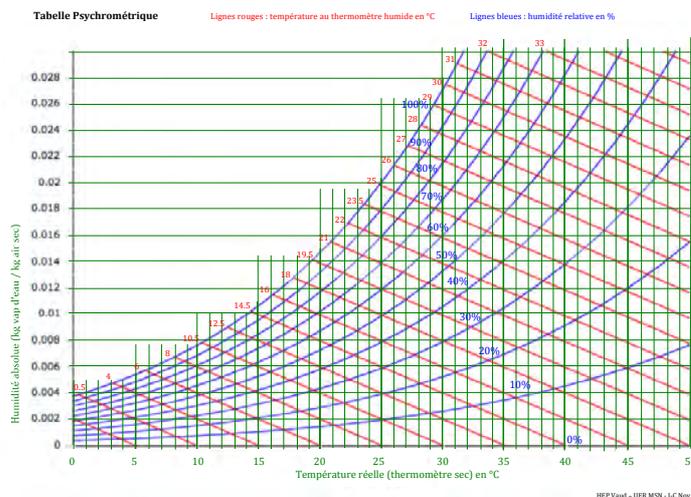
Que proposerais-tu de faire
si l'air était trop sec
si l'air était trop humide ?

Matériel à disposition

- psychromètre fronde
- abaque psychrométrique

Document(s)

abaque psychrométrique



Abaque psychrométrique - Pour le problème, utiliser le document associé

Energie - humidité, psychromètre en classe**ET1.04****Atelier ApEn Etat-Approf**

Phase	conceptualisation
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Hygrométrie psychrométrie

Observations pouvant être attendues des élèves

Cette situation convient pour initier les élèves à l'utilisation de l'abaque psychrométrique.

Il faut leur expliquer la manière dont on s'en sert et ce que représentent les deux mesures d'humidité absolue et relative.

Théorie**Principes**

On peut formuler ces quelques règles :

- L'air est saturé ($H_r = 100\%$) lorsqu'il ne peut plus contenir d'eau supplémentaire: Son humidité absolue (H_a) est au maximum possible pour sa température.
- Plus l'air est chaud, plus il peut contenir d'eau (H_a augmente)
- Plus l'air est chaud, plus il doit contenir d'eau (H_a plus grande) pour se saturer ($H_r = 100\%$)
- Pour une quantité absolue d'eau donnée (H_a fixée), plus l'air est chaud, plus son humidité relative (H_r) est basse car plus il est loin de la saturation

Energie - humidité, psychromètre avec sèche-cheveux

Consigne :

Les fenêtres de la salle de classe de classe doivent être fermées.

Installe le sèche cheveux sur son support et place les thermomètres à environ 50 cm de manière à ce qu'ils se trouvent dans le courant d'air du sèche cheveux. Met en marche le sèche cheveux SANS chauffage et observe les thermomètres. Quand la température est stable, relève les deux températures et, au moyen de la table psychrométrique, détermine le nombre de grammes d'eau contenus dans 1 kg d'air (approximativement 1 m³ ou 1'000 litres d'air).

Détermine aussi le taux d'humidité relative.

Place le point qui correspond à tes mesures sur le digramme.

Prévois maintenant comment se déplacera ce point lorsque tu mettras en route le chauffage du sèche cheveux.

Vérifie ton hypothèse en faisant l'expérience en ayant soin d'obtenir une température stable des deux thermomètres.

NE DEPASSE PAS LES 40 °C !

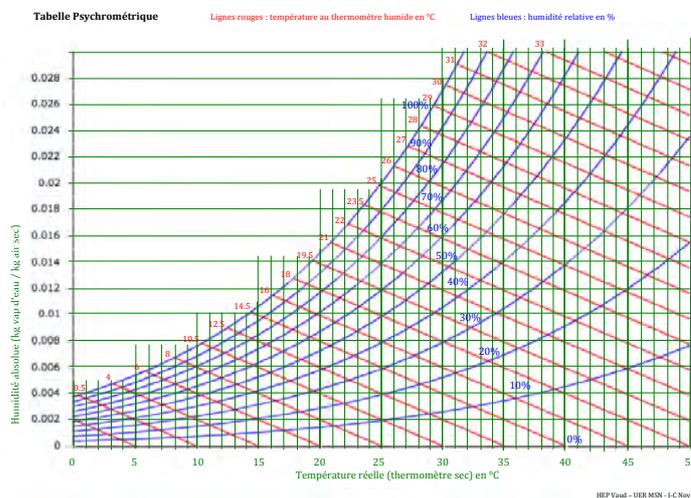
Matériel à disposition

- 2 thermomètres (2) dont un avec bande de gaze humidifiée ou - psychromètre fronde
- sèche-cheveux pouvant souffler de l'air froid et de l'air chaud
- abaque psychrométrique

Document(s)

abaque psychrométrique

Abaque psychrométrique - Pour le problème, utiliser le document associé



Energie - humidité, psychromètre avec sèche-cheveux**ET2.07****Atelier ApEn Etat-Approf**

Phase	conceptualisation
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Hygrométrie psychrométrie

Indications didactiques

Les élèves doivent être habiles dans l'utilisation d'une abaque.

Ce qui est attendu des élèves, c'est de concevoir que l'humidité absolue ne varie pas dans l'air de la salle s'il ne donne pas lieu à de la condensation (perte d'eau) et qu'il ne reçoit pas d'eau (par exemple avec un humidificateur).

En réalité, par leur présence et leur respiration, les élèves apportent un peu d'eau à l'air. Si cet apport n'est pas négligeable, ils devraient trouver que l'humidité absolue de l'air a quelque peu augmenté alors que son humidité relative a diminué par chauffage.

Energie - foehn, présentation du phénomène

Consigne :

Le foehn des Alpes suisse se produit par vent du sud. De l'air très humide arrive sur le flanc sud des Alpes. En montant, il se refroidit et provoque des précipitations sous forme de pluie et/ou de neige. Arrivé sur les sommets, l'air a perdu beaucoup d'eau. Il redescend ensuite sur le flanc nord de la montagne en se comprimant et se réchauffant (comme dans l'eau, la pression de l'air augmente avec la profondeur). Il en résulte que c'est de l'air sec et chaud qui arrive ainsi en plaine. À la même altitude, la température de l'air est alors plus élevée au nord qu'au sud. L'écart peut atteindre 20°C.

Complète le dessin par des textes qui font comprendre le phénomène du foehn.

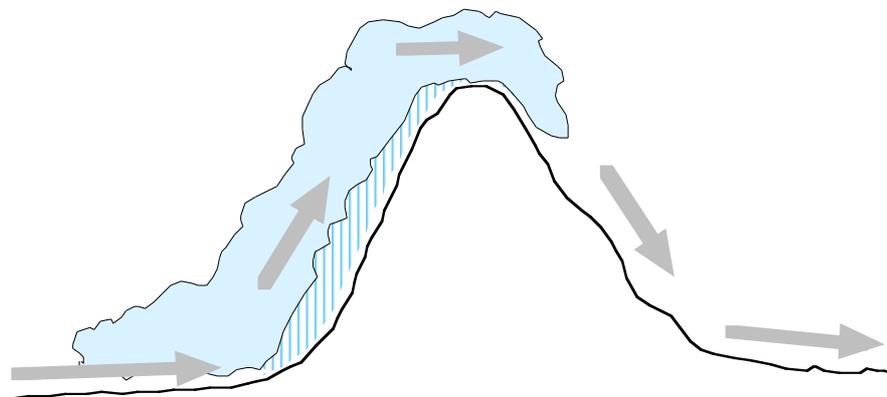
Une expérience que tu as probablement déjà faite permet de vérifier que de l'air qui se comprime se réchauffe ?

Matériel à disposition

- éventuellement: abaque psychrométrique pour représenter/expliciter ce qui se passe avec le foehn

Document(s)

abaque psychrométrique



Il pleut ou neige côté sud, il fait sec et relativement chaud au nord

Energie - foehn, présentation du phénomène

ET2.09

Atelier ApEn Etat-Approf

Phase	réinvestissement
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Hygrométrie psychrométrie

Indications didactiques

On espère qu'en devant rédiger des textes explicatifs, les élèves comprendront (peu ou prou) le phénomène du foehn.

Théorie

Le foehn des Alpes suisse se produit par vent du sud. De l'air très humide arrive sur le flanc sud des Alpes. En montant, il se refroidit et devient saturé d'eau (humidité relative H_r de 100%). Les nuages lâchent alors des précipitations (qui sous forme de pluie ou de neige peuvent être très importantes). Arrivé sur les sommets, l'air a perdu beaucoup d'eau. Son humidité absolue a diminué, même si son humidité relative est encore proche de 100%. Il redescend ensuite sur le flanc nord de la montagne en se comprimant et se réchauffant. Alors que son humidité absolue ne varie presque plus, son humidité relative diminue fortement et c'est de l'air sec et chaud qui arrive en plaine.

Il faut encore remarquer que l'air qui monte se refroidit par détente (diminution de la pression), mais que ce refroidissement est limité par le fait que l'eau qu'il contient se condense en libérant sa chaleur de vaporisation. De l'autre côté, l'air sec voit sa température augmenter plus fortement qu'elle avait diminué au sud. Ainsi à la même altitude, la température de l'air est plus élevée au nord qu'au sud. L'écart peut atteindre 20°C.

Energie - foehn analyse du phénomène

Consigne :

Le foehn des Alpes suisse se produit par vent du sud. De l'air très humide arrive sur le flanc sud des Alpes. En montant, il se refroidit et devient saturé d'eau (humidité relative **Hr** de 100%). Les nuages lâchent alors des précipitations (qui sous forme de pluie ou de neige peuvent être très importantes). Arrivé sur les sommets, l'air a perdu beaucoup d'eau. Son humidité absolue **Ha** a diminué, même si son humidité relative est encore proche de 100%. Sans que sa teneur en eau ne change, il redescend ensuite sur le flanc nord de la montagne en se comprimant et se réchauffant. Son humidité relative diminue fortement et c'est de l'air sec et chaud qui arrive en plaine.

Il faut encore remarquer que l'air qui monte se refroidit par détente (diminution de la pression), mais que ce refroidissement est limité par le fait que l'eau qu'il contient se condense en libérant sa chaleur de vaporisation. De l'autre côté, l'air sec voit sa température augmenter plus fortement qu'elle avait diminué au sud. Ainsi à la même altitude, la température de l'air est plus élevée au nord qu'au sud. L'écart peut atteindre 20°C.

Complète les indications manquantes d'humidité et de température en donnant de valeurs réalistes

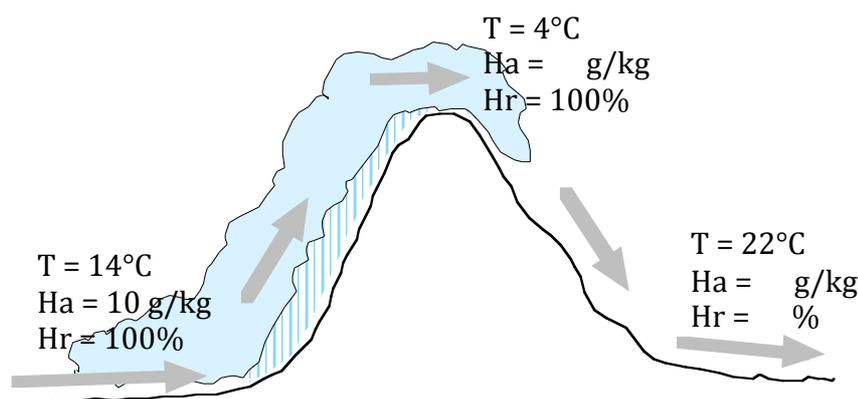
Quelle expérience te permet de vérifier que de l'air qui se comprime se réchauffe ?

Matériel à disposition

- éventuellement: abaque psychrométrique pour représenter/expliquer ce qui se passe avec le foehn

Document(s)

abaque psychrométrique



Il pleut ou neige côté sud, il fait sec et relativement chaud au nord

Energie - foehn analyse du phénomène**ET2.10****Atelier ApEn Etat-Approf**

Phase	réinvestissement
Concepts	Etat_vap.
Sujet	Hygrométrie psychrométrie

Indications didactiques

Les élèves doivent être habiles dans l'utilisation d'une abaque.

Ce problème est très théorique. Il est préférable que les élèves aient utilisé cette abaque dans des situations qui les faisaient mesurer des températures (psychrométrie).

Ici, le point crucial est d'avoir compris que l'humidité absolue ne varie pas dans de l'air qui ne donne plus lieu à de précipitations.

Théorie

Les valeurs complétées sont les suivantes:

$T = 14^{\circ}\text{C}$
 $Ha = 10 \text{ g/kg}$
 $Hr = 100\%$

$T = 4^{\circ}\text{C}$
 $Ha = 4,5 \text{ g/kg}$
 $Hr = 100\%$

$T = 22^{\circ}\text{C}$
 $Ha = 4.5 \text{ g/kg}$
 $Hr = 30 \%$

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

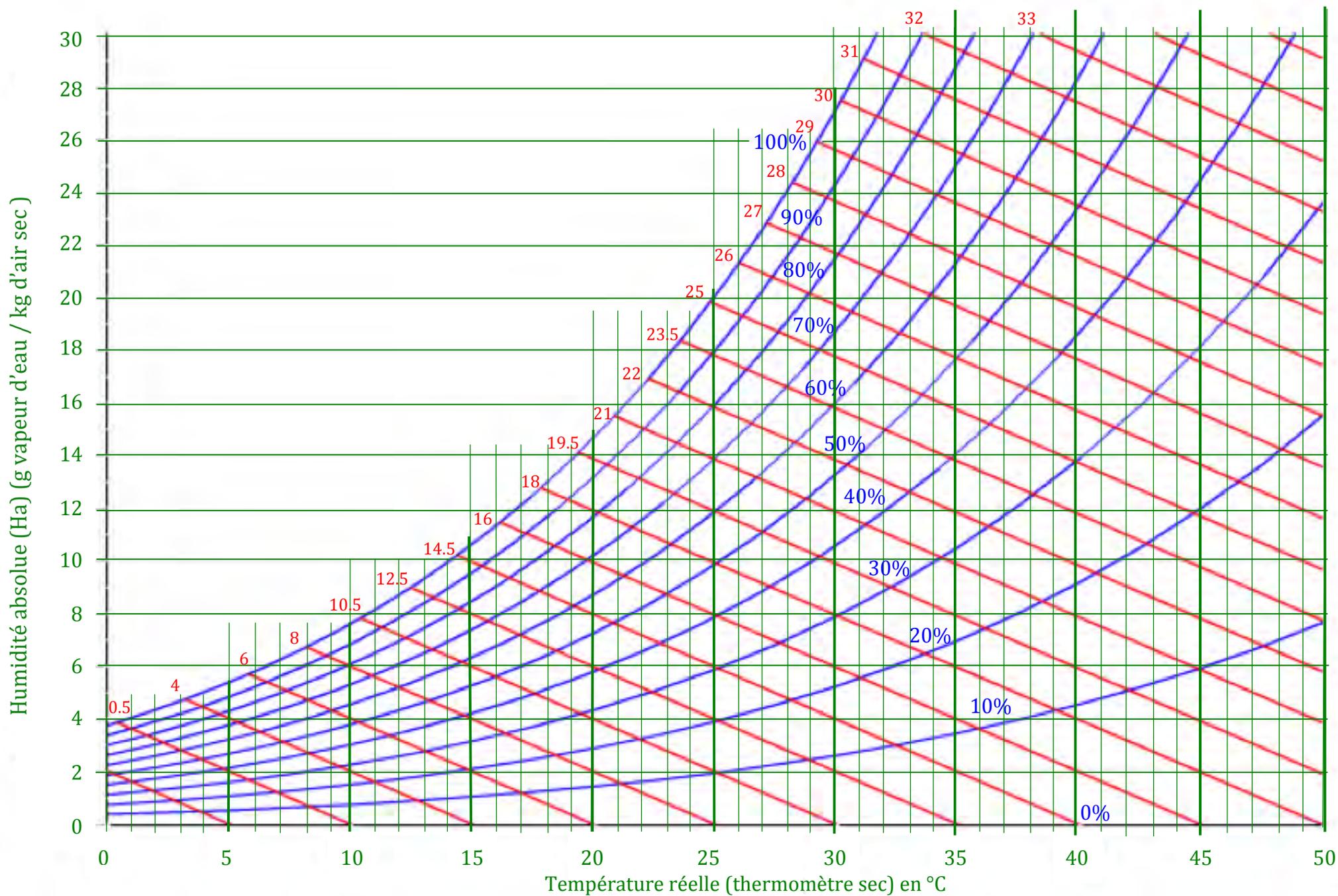
Pages suivantes :

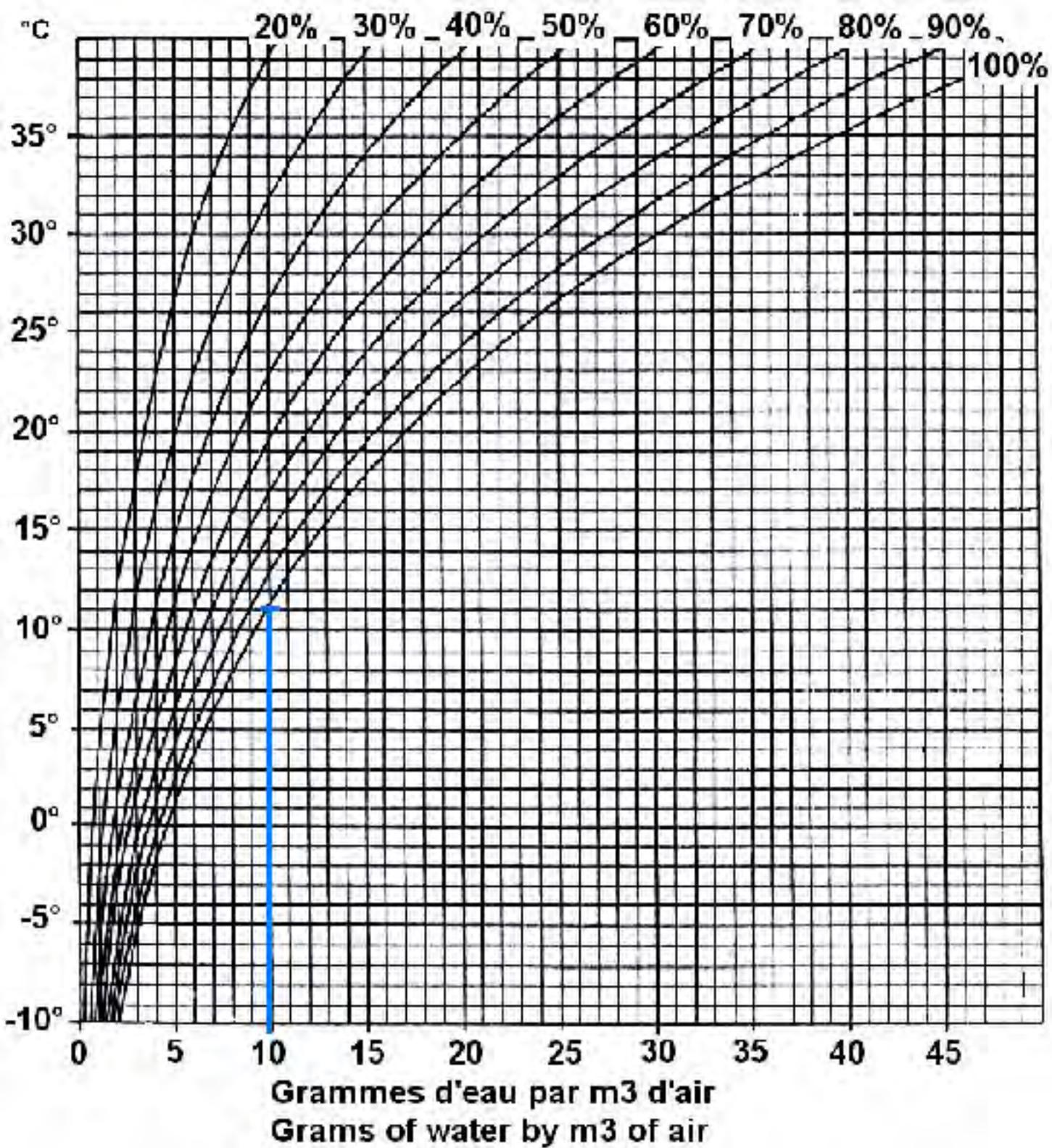
Documents d'accompagnement

Tabelle Psychrométrique

Lignes rouges : température au thermomètre humide en °C

Lignes bleues : humidité relative (Hr) en %





Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

Pages suivantes :

Questionnaire à choix multiple de réponses (QCM)

49

Certains phénomènes utilisent de l'énergie pour se produire, d'autres libèrent de l'énergie en se produisant.

ET 1

Les phénomènes qui ont besoin d'énergie pour se produire sont...

- la fonte d'un iceberg
- la congélation du lac de Bret (en hiver toute la surface du lac peut geler)
- l'évaporation de l'eau par les feuilles d'un arbre
- la formation de buée sur un miroir de salle de bain
-

Energie changement d'états

50

Certains phénomènes utilisent de l'énergie pour se produire, d'autres libèrent de l'énergie en se produisant.

ET 2

Les phénomènes qui produisent de l'énergie sont...

- la fonte d'un glacier
- la congélation du lac de Joux (en hiver toute la surface du lac peut geler)
- la transpiration
- la condensation de la vapeur en gouttes d'eau sur la face interne du couvercle d'une casserole dans laquelle on fait bouillir de l'eau
-

Energie source puits

51

En été, il arrive souvent que l'eau de la piscine soit plus froide que l'air. Par exemple l'eau de la piscine peut être à 22 degrés tandis que l'air est à 25 degrés. Bien que l'air soit plus chaud, tu as froid quand tu sors de l'eau alors que tu n'avais pas froid dans l'eau. Comment expliques-tu cela ?

ET 3

Si j'ai plus froid en sortant de l'eau qu'en restant dans l'eau c'est parce que...

- dans l'air il y a du vent et le vent est froid
- tout ce qui est mouillé est froid
- l'eau est plus isolante que l'air
- l'eau qui est sur ma peau s'évapore
-

Chaleur de vaporisation

52

La pompe à chaleur est constituée d'un circuit dans lequel circule le fluide frigorigène (de l'ammoniac ou du fréon). Ce circuit comprend 4 éléments essentiels :

EN 33

1) le compresseur, 2) le condenseur, 3) le détendeur, 4) l'évaporateur

dans l'évaporateur, le liquide frigorigène...

- donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux
- donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide
- prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux
- prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide
-

Chaleur de vaporisation

Tu peux ajouter des réponses qui te conviennent mieux sur les lignes blanches

53

EN 34

La pompe à chaleur est constituée d'un circuit dans lequel circule le fluide frigorigène (de l'ammoniac ou du fréon). Ce circuit comprend 4 éléments essentiels :
1) le compresseur, 2) le condenseur, 3) le détendeur, 4) l'évaporateur

dans le condenseur, le liquide frigorigène...

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

Chaleur de vaporisation

54

ET 4

A la maison, on utilise des machines qui produisent de la vapeur. Par exemple une marmite à vapeur, un fer à repasse, une machine à café, ...
Malheureusement, il arrive des accidents dans lesquels on se brûle avec de la vapeur.

Comparées aux brûlures que l'on peut se faire avec de l'eau bouillante, les brûlures avec de la vapeur...

ne sont pas très intenses car la vapeur ne reste pas en contact avec la peau (la vapeur frôle la peau et s'échappe plus loin)

présentent un danger particulier car la vapeur est plus chaude que l'eau bouillante

sont plus intenses car la vapeur qui se condense sur la peau produit beaucoup d'énergie qui chauffe la peau

sont moins intenses car la vapeur se refroidit instantanément dans l'air

Chaleur de vaporisation

49 ET 1 Concepts: énergie_états Compétence: représentation savoir

Les phénomènes qui ont besoin d'énergie pour se produire sont...

la fonte d'un iceberg

la congélation du lac de Bret (en hiver toute la surface du lac peut geler)

l'évaporation de l'eau par les feuilles d'un arbre

la formation de buée sur un miroir de salle de bain

50 ET 2 Concepts: énergie_états Compétence: représentation savoir

Les phénomènes qui produisent de l'énergie sont...

la fonte d'un glacier

la congélation du lac de Joux (en hiver toute la surface du lac peut geler)

la transpiration

la condensation de la vapeur en gouttes d'eau sur la face interne du couvercle d'une casserole dans laquelle on fait bouillir de l'eau

51 ET 3 Concepts: énergie_états Compétence: représentation

Si j'ai plus froid en sortant de l'eau qu'en restant dans l'eau c'est parce que...

dans l'air il y a du vent et le vent est froid

tout ce qui est mouillé est froid

l'eau est plus isolante que l'air

l'eau qui est sur ma peau s'évapore

52 EN 33 Concepts: énergie_états Compétence: représentation

dans l'évaporateur, le liquide frigogène...

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

53 EN 34 Concepts: énergie_états Compétence: représentation savoir

dans le condenseur, le liquide frigogène...

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

donne de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état liquide à l'état gazeux

prend de l'énergie à l'extérieur du circuit parce qu'il passe de l'état gazeux à l'état liquide

54 ET 4 Concepts: énergie_états Compétence: représentation

Comparées aux brûlures que l'on peut se faire avec de l'eau bouillante, les brûlures avec de la vapeur...

ne sont pas très intenses car la vapeur ne reste pas en contact avec la peau (la vapeur frôle la peau et s'échappe plus loin)

présentent un danger particulier car la vapeur est plus chaude que l'eau bouillante

sont plus intenses car la vapeur qui se condense sur la peau produit beaucoup d'énergie qui chauffe la peau

sont moins intenses car la vapeur se refroidit instantanément dans l'air