



---

**Commission économique pour l'Europe****Comité des transports intérieurs****Groupe de travail du transport des denrées périssables****Soixante-quinzième session**

Genève, 8-11 octobre 2019

Point 5 b) de l'ordre du jour provisoire

**Propositions d'amendements à l'ATP :****Nouvelles propositions****Degrés Celsius et Kelvin****Communication du Gouvernement espagnol****Introduction**

1. Dans le texte de l'Accord relatif aux transports internationaux de denrées périssables et aux engins spéciaux à utiliser pour ces transports (ATP), la température a été exprimée en deux unités différentes, le degré Celsius et le kelvin (°C et K). Ces deux unités ont eu des applications différentes dans le temps et il semble qu'aucun critère uniforme n'existe à cet égard. Actuellement, la plupart des températures (par exemple celles de produits particuliers ou d'équipements spéciaux) sont données en °C, mais dans de nombreuses occurrences, les intervalles de température sont cités en K.
2. Le kelvin (K) fait partie du Système international d'unités, qui comprend les sept unités de base, à savoir la seconde, le mètre, le kilogramme, l'ampère, le kelvin, la mole, et le candela. Initialement, le kelvin était défini comme correspondant au  $1/273,16^{\circ}$  de la température thermodynamique du point triple de l'eau (précisément  $0,01^{\circ}\text{C}$  ou  $32,018^{\circ}\text{F}$ ). Le 16 novembre 2018, une nouvelle définition a été adoptée ; elle repose sur la détermination d'une valeur numérique fixe pour la constante de Boltzmann. Au titre de cette nouvelle série de définitions (qui concernent non seulement le kelvin mais aussi les autres unités de base), le kelvin est défini indépendamment des conditions terrestres, sans que sa valeur ne varie. Pour les besoins de la métrologie légale, la nouvelle définition est entrée officiellement en vigueur le 20 mai 2019.
3. Le degré Celsius (°C) est une unité dérivée du Système international d'unités inventée en 1743. Sa définition repose sur deux valeurs, à savoir  $0^{\circ}\text{C}$  pour la température de congélation de l'eau et  $100^{\circ}\text{C}$  pour la température d'ébullition de l'eau, à une pression de 1 atm. Par consensus international, depuis 1954, l'unité *degré Celsius* et l'échelle Celsius sont définies par le zéro absolu et le point triple de l'Eau océanique moyenne normalisée de Vienne, une eau spécialement purifiée. Cette définition permet de corrélérer précisément l'échelle Celsius avec l'échelle Kelvin, laquelle est utilisée par le Système international d'unités pour définir le zéro absolu, à savoir la plus basse température possible, soit 0 K ou  $-273,15^{\circ}\text{C}$ . La température du point triple de l'eau est fixée à précisément 273,16 K ( $0,01^{\circ}\text{C}$ ).



Il en découle qu'un écart de température d'un degré Celsius est strictement équivalent à un écart d'un kelvin.

4. Dans les corrections apportées à l'ATP depuis le 8 novembre 2018 (voir document ECE/TRANS/WP.11/237), les températures exprimées en K ont été en partie remplacées par des °C, aux paragraphes 2.1.4, 2.2.5, 3.1.1, 4.2.3 i) et 4.3.1 a) de l'appendice 2 de l'annexe 1.

5. Néanmoins, dans le reste du texte de l'ATP, les températures sont exprimées tantôt en K et tantôt en °C. Il serait judicieux d'utiliser toujours la même unité pour l'ensemble du texte de l'ATP.

6. Étant donné que les températures exprimées en °C sont plus courantes pour les utilisateurs que celles qui le sont en K, il serait intéressant d'utiliser cette unité dans le texte de l'ATP.

7. Le fait d'exprimer systématiquement les variables et unités en °C dans l'intégralité du texte permettrait :

- De signaler clairement toutes les références à des températures, par l'emploi cohérent d'une seule et même unité ;
- D'éviter toute confusion avec le coefficient de transfert thermique K, dont l'une des variables de calcul repose sur la température exprimée en K ;
- D'utiliser une unité mieux connue de toutes les parties intéressées.

8. Il pourrait donc être utile de remplacer, si possible, toutes les variables et unités exprimées en kelvin par des variables et unités exprimées en °C.

## Analyse

9. À la dernière session, le représentant de l'Espagne a avancé la présente proposition dans le document informel INF.9 et le Groupe de travail l'a invité à soumettre le présent document.

10. Dans celui-ci, il est suggéré de remplacer toutes les variables et unités exprimées en K par des variables et unités exprimées en °C, à l'exception des unités utilisées pour le calcul du coefficient K. Néanmoins, étant donné que, dans la formule correspondant à la définition du coefficient de transfert thermique global K, à savoir  $K = \frac{W}{S \cdot \Delta T}$  l'une des variables est une variation de température, ce coefficient K peut être calculé tout aussi bien grâce à la formule  $(K) = \frac{W}{m^2 \cdot K}$  qu'à la formule  $(K) = \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ .

## Proposition

11. Il est suggéré de remplacer toutes les occurrences de variables et unités exprimées en K par des variables et unités exprimées en °C. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel de l'ATP figurent en caractères **gras** pour les ajouts et ~~biffés~~ pour les suppressions, à l'exception des modèles de procès-verbaux d'essai de l'appendice 2 de l'annexe 1, pour lesquels les modifications préconisées sont indiquées telles quelles :

### Annexe 1

1. Définition du terme « engin isotherme » :

Pour  $I_N$  : « ... un coefficient K égal ou inférieur à  $0,70 \frac{W}{m^2 \cdot K \cdot ^\circ C}$  » ;

Pour  $I_R$  : « ... un coefficient K égal ou inférieur à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K \cdot ^\circ C}$  et ... » ;

2. Définition du terme « engin réfrigérant », dernier paragraphe :

« ... égal ou inférieur à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K \cdot ^\circ C}$  » ;

3. Définition du terme « engin frigorifique », Classe F :

« ... égal ou inférieur à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K^{\circ}C}$  » ;

4. Définition du terme « engin calorifique », dernier paragraphe :

« ... égal ou inférieur à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K^{\circ}C}$  » ;

5. Définition du terme « engin frigorifique et calorifique », avant-dernier paragraphe :

« ... égal ou inférieur à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K^{\circ}C}$  ».

## Annexe 1 – Appendice 2

- 1.2 Méthode C :

« ... pour l'isolant a une valeur égale à  $0,025 \frac{W}{m \cdot K^{\circ}C}$  » ;

- 1.7 Premier paragraphe :

« ... supérieures à  $\pm 0,3 K^{\circ}C$  » ;

« ... supérieures à  $\pm 1,0 K^{\circ}C$  » ;

- 1.7 Quatrième paragraphe :

« ... n'excède pas  $\pm 0,2 K^{\circ}C$  » ;

- 2.1.2 Premier paragraphe :

« ... n'excède pas  $2 K^{\circ}C$  » ;

- 2.1.7 « ... ne devra pas excéder  $2 K^{\circ}C$  » ;

- 2.2.3 « ... n'excède pas  $3 K^{\circ}C$  lorsque ... » ;

« ... ne devra pas différer de plus de  $2 K^{\circ}C$ ... » ;

- 2.2.8 « ... ne devra pas excéder  $2 K^{\circ}C$  » ;

- 4.1.1 « ... ou de la caisse isotherme, en  $K^{\circ}C$  » ;

- 4.2.2 a) « ... température est de  $\pm 0,2 K^{\circ}C$  » ;

- 4.2.3 i) « ... ne doit pas dépasser  $2 K^{\circ}C$ . (...) avec une tolérance de  $\pm 1 K^{\circ}C$  » ;

- 4.2.3 Paragraphe suivant ii) :

« ... avec une tolérance de  $\pm 0,5 K^{\circ}C$  » ;

- 6.3 « ... ( $22 K^{\circ}C$  pour la classe A,  $32 K^{\circ}C$  pour la classe B,  $42 K^{\circ}C$  pour la classe C et  $52 K^{\circ}C$  pour la classe D) ... » ;

- 6.4 ii) « ...  $22 K^{\circ}C$  pour les classes A, E et I,  $32 K^{\circ}C$  pour les classes B, F et J,  $42 K^{\circ}C$  pour les classes C, G et K, et  $52 K^{\circ}C$  pour les classes D, H et L), ... » ;

- 7.3.1 Deuxième paragraphe :

« ... inférieur ou égal à  $0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K^{\circ}C}$  pour tout l'extérieur ... » ;

- 7.3.2 Premier paragraphe :

« ... inférieur ou égal à  $\leq 0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K^{\circ}C}$  » ;

- 7.3.7 Libellé des deux premières colonnes du tableau :

« Coefficient K –  $[W/m^2 \cdot K^{\circ}C]$  » ;

8. Modèle de procès-verbal d'essai 1A, dernière ligne :

Remplacer «  $\frac{W}{m^2 \cdot K}$  » par «  $\frac{W}{m^2 \cdot ^{\circ}C}$  » une fois.

8. Modèle de procès-verbal d'essai 2A :  
Remplacer « K » par « °C » six fois.  
Remplacer «  $\frac{W}{m^2 \cdot K}$  » par «  $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$  » une fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 2B :  
Remplacer « K » par « °C » six fois.  
Remplacer «  $\frac{W}{m^2 \cdot K}$  » par «  $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$  » une fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 3 :  
Remplacer «  $\frac{W}{m^2 \cdot K}$  » par «  $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$  » une fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 4A :  
Remplacer « K » par « °C » trois fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 4B :  
Remplacer « K » par « °C » trois fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 4C :  
Remplacer « K » par « °C » trois fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 5 :  
Remplacer « K » par « °C » trois fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 6 :  
Remplacer « K » par « °C » deux fois.
8. Modèle de procès-verbal d'essai 7 :  
Remplacer « K » par « °C » trois fois.

## Justification

1. Les modifications proposées, si elles sont adoptées, garantiront que les températures citées dans l'ATP soient toujours exprimées en °C, ce qui simplifierait l'utilisation de cet instrument.
  2. Toutes les occurrences de variables et unités actuellement exprimées en K ont été révisées. Le remplacement de K par °C n'aura aucune incidence sur les résultats des formules, étant donné qu'il s'agit, dans tous les cas, de variations de température (la valeur numérique reste donc identique, qu'elle soit exprimée en °C ou en K).
-