

Travaux pratiques Astronomie-Astrophysique n°3

Relation Température - indice de couleur
Les étoiles rouges sont froides, les étoiles bleues sont chaudes...

1 Introduction

La Table 1 donne les températures de surface T , les indices de couleur $B - V$ (une notation raccourcie pour $m_B - m_V$), et les magnitudes apparentes m_V d'étoiles brillantes visibles de Paris en novembre en début de soirée.

Table 1

Nom de l'étoile	Temp T	$B - V$	Magnitude apparente m_V
Constellation Petite Ourse			
Etoile Polaire	5986	0.64	1.96
Constellation Lyre			
Véga	8913	0.0	0.0
Constellation Aigle			
Altair	7858	0.22	0.75
Constellation Cygne			
Deneb	8410	0.09	1.25
Albireo A	4512	1.09	3.03
Albireo B	11068	-0.10	5.09
Constellation Pégase			
Alpheratz	9122	-0.04	2.06
Sheat	3166	1.66	2.43
Markab	8919	0.0	2.46
Algenib	16342	-0.19	2.81
Constellation Andromède, sens des aiguilles en partant du côté NE du carré:			
Mirach	3326	1.58	2.06
Almach	3783	1.37	2.09
Constellation Persée			
Mirfak	6595	0.48	1.78
Constellation Cocher			
Capella	5419	0.8	0.06
Constellation Cassiopée, de gauche à droite dans le "W":			
Segin	13731	-0.15	3.34
Ruchbah	7965	0.18	2.62
Gamma Cassiopée	9994	-0.05	2.12
Schedar	4985	1.17	2.21
Caph	6891	0.39	2.25

La relation entre l'indice de couleur et la température est donnée par (voir Reed 1998, Journal of the Royal Society of Canada, **92**, 36-37):

$$\log_{10}(T) = [14.551 - (m_B - m_V)] / 3.684 \quad (1)$$

Cette relation est montrée dans la Fig. 4 (ligne rouge).

(1) Expliquer pourquoi l'indice de couleur $B - V$ est petit pour les étoiles bleues, et grand pour les étoiles rouges.

(2) En utilisant les valeurs données dans la Table 1, reporter la position de chaque étoile sur le diagramme $(B - V)$, T fourni dans la Fig. 4.

(3) On remarquera que les étoiles chaudes dévient de la relation attendue. Montrer que l'absorption interstellaire, qui est plus forte dans le bleu que dans le rouge, pourrait expliquer cette déviation.

(4) La détermination de l'indice de couleur $B - V$ requiert la mesure du flux de l'étoile dans les deux bandes fournies par les filtres bleu et visible, puis du calcul du rapport de ces quantités.

Cependant, la caméra utilisée n'a aucune raison d'avoir la même sensibilité en B et en V. Montrer que ceci a pour effet d'introduire une constante additive systématique dans la valeur de $B - V$.

(5) Montrer que l'observation de Véga permet de corriger ce problème.

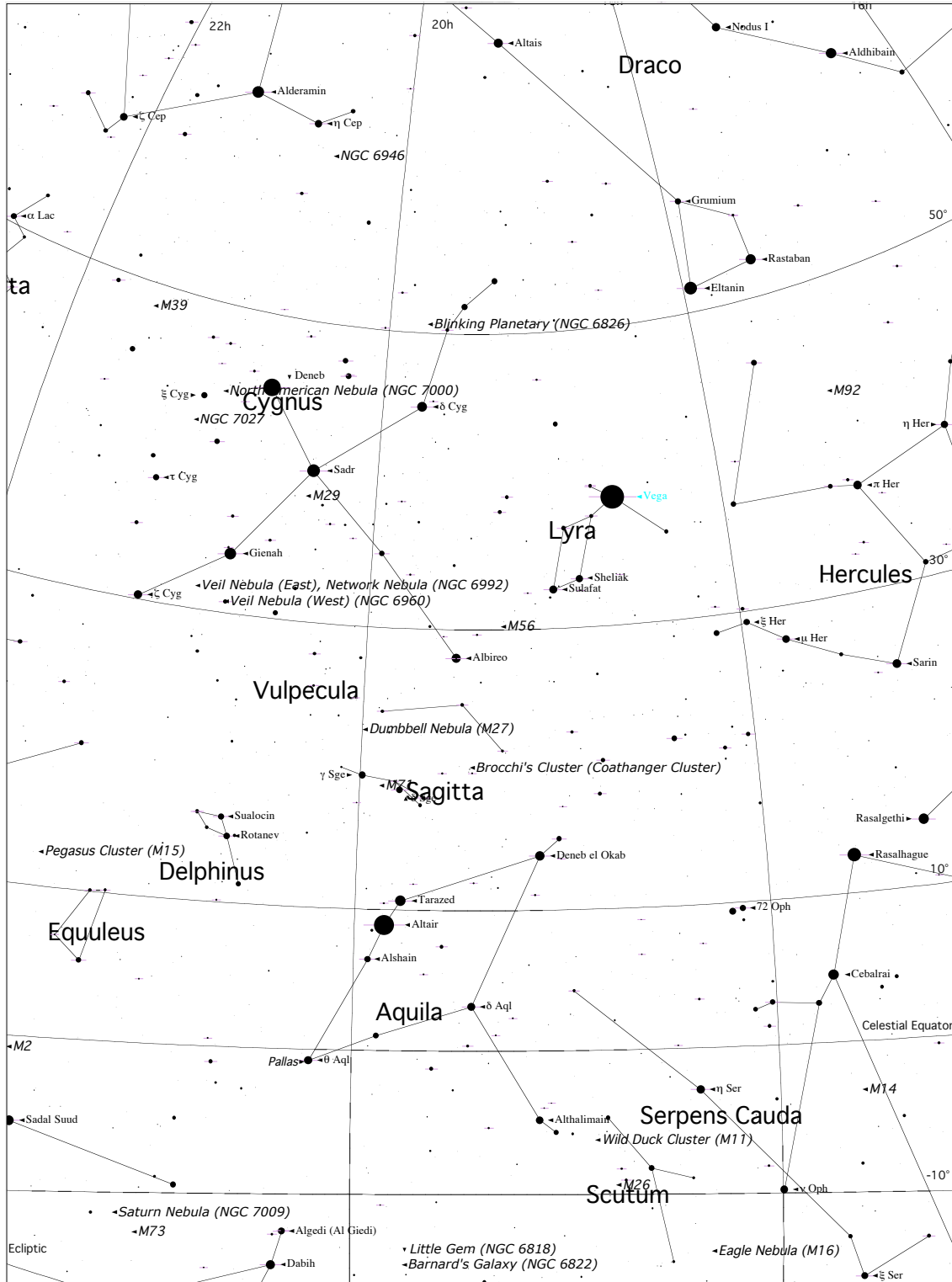
2 Observations

Le principe du TP est de comparer les valeurs $B - V$ données dans la Table 1 avec les valeurs déduites de vos propres observations. Pour cela:

(6) Pointer les étoiles de la Table 1 (voir Fig. 1, 2, 3) et mesurer leur flux dans le bleu (filtre B) et dans le visible (filtre V).

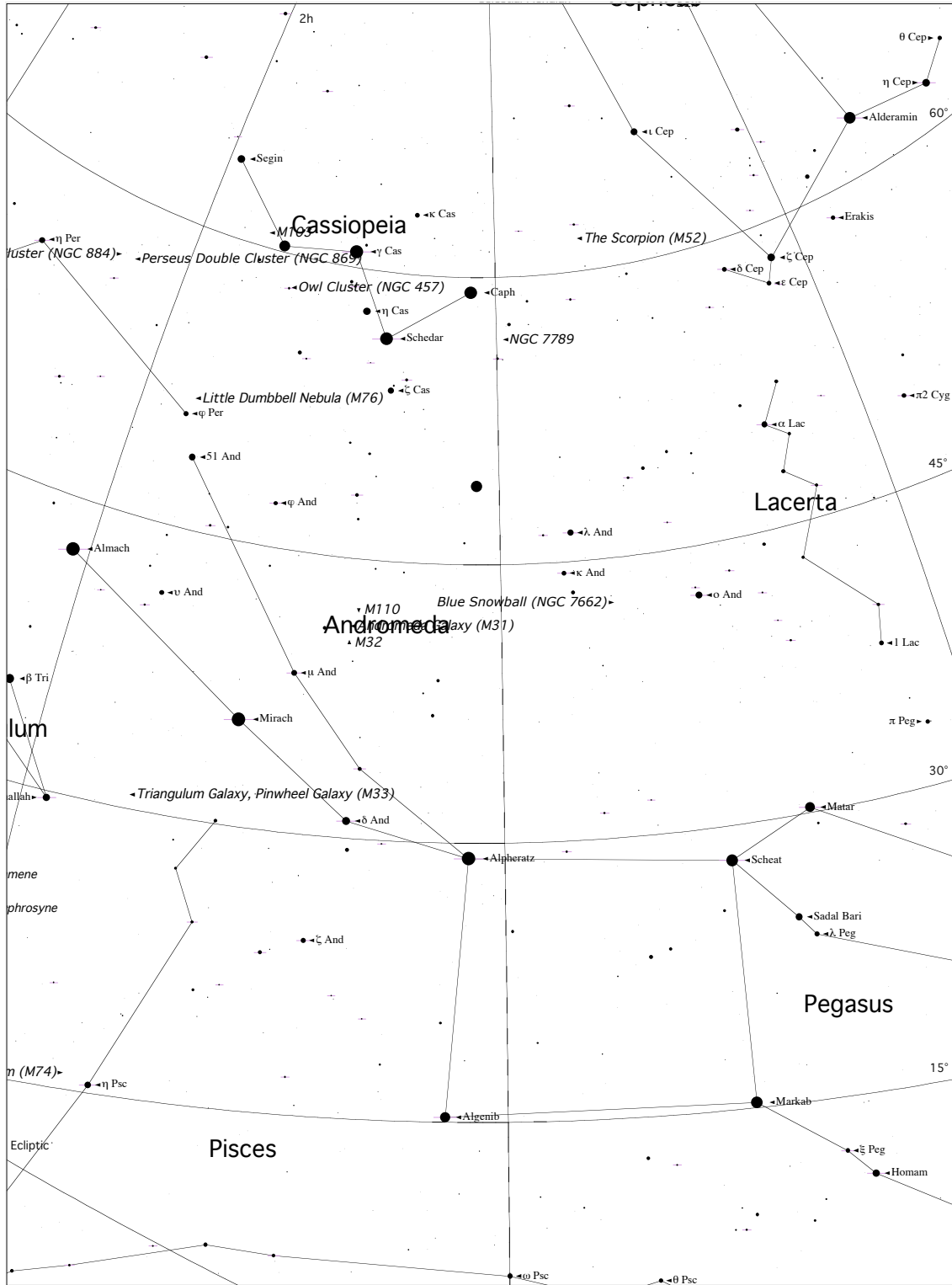
(7) En déduire les indices de couleur $B - V$ et les reporter sur la Fig. 4 [avec la correction éventuelle évoquée dans la question (5)].

(8) Dans une atmosphère brumeuse, les étoiles apparaissent rougies, tout spécialement si elles se trouvent à faible élévation au-dessus de l'horizon. Discuter ce point au vu de vos résultats.



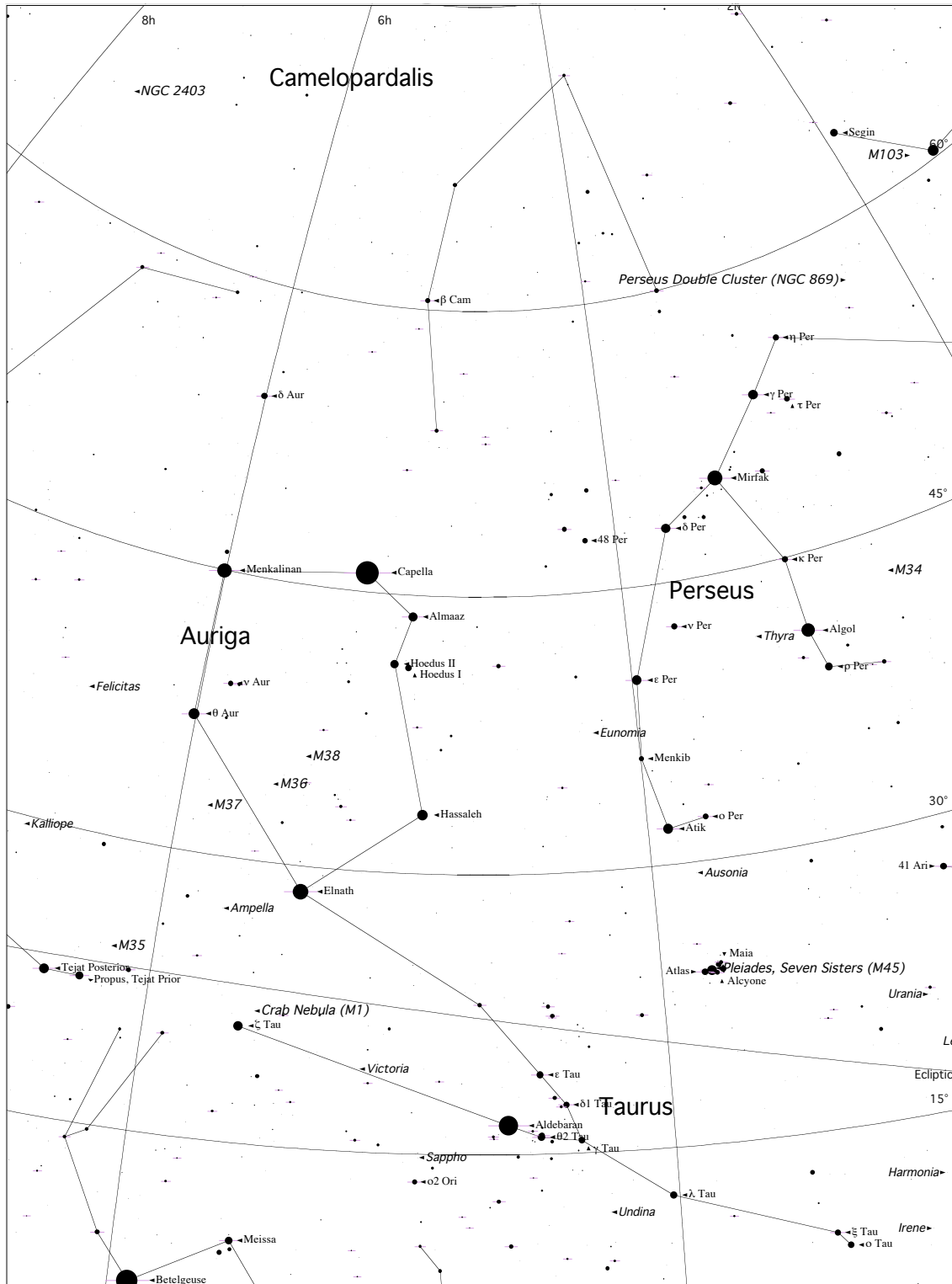
Viewing from Meudon, France Long: 2° 13' 52" Lat: 48° 48' 18"
 2011/11/21 19:30:00 (Local)
 Altitude: 47° 49.825', Azimuth: 260° 30.480' (west)
 FOV: 66°
 Limiting Magnitude: 6.4

Figure 1: Le champ Lyre, Cygne, Aigle.



Viewing from Meudon, France Long: 2° 13' 52" Lat: 48° 48' 18"
 2011/11/21 19:30:00 (Local)
 Altitude: 72° 51.876', Azimuth: 110° 2.140' (east)
 FOV: 51°
 Limiting Magnitude: 6.4

Figure 2: Le champ Pégase, Andromède, Cassiopée.



Viewing from Meudon, France Long: 2° 13' 52" Lat: 48° 48' 18"
 2011/11/21 19:30:00 (Local)
 Altitude: 30° 7.872', Azimuth: 58° 39.854' (north east)
 FOV: 51°
 Limiting Magnitude: 6.4

Figure 3: Le champ Persée, Cocher

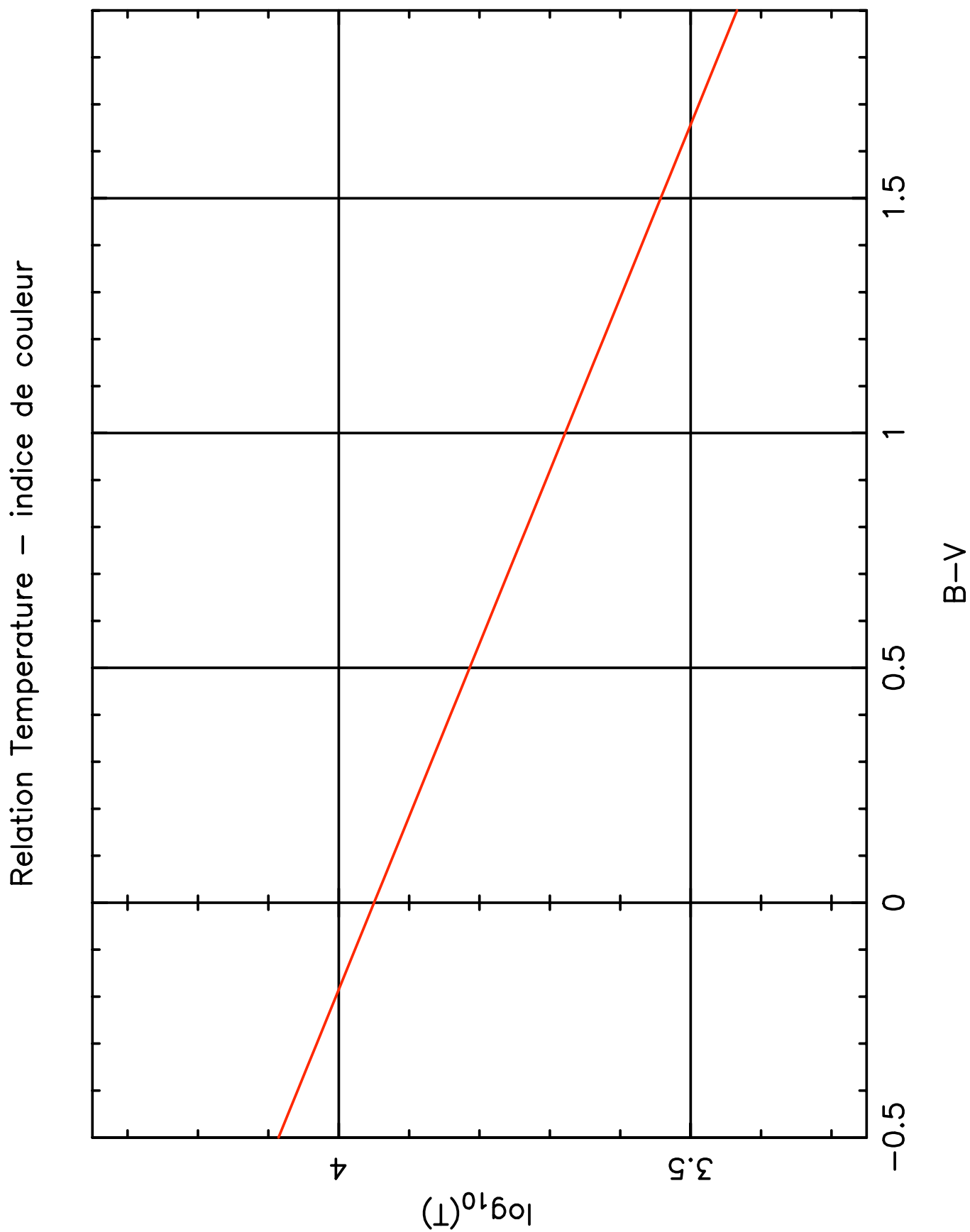


Figure 4: Ligne rouge: relation théorique $\log_{10}(T)$ -[$B - V$] (voir Eq. 1)