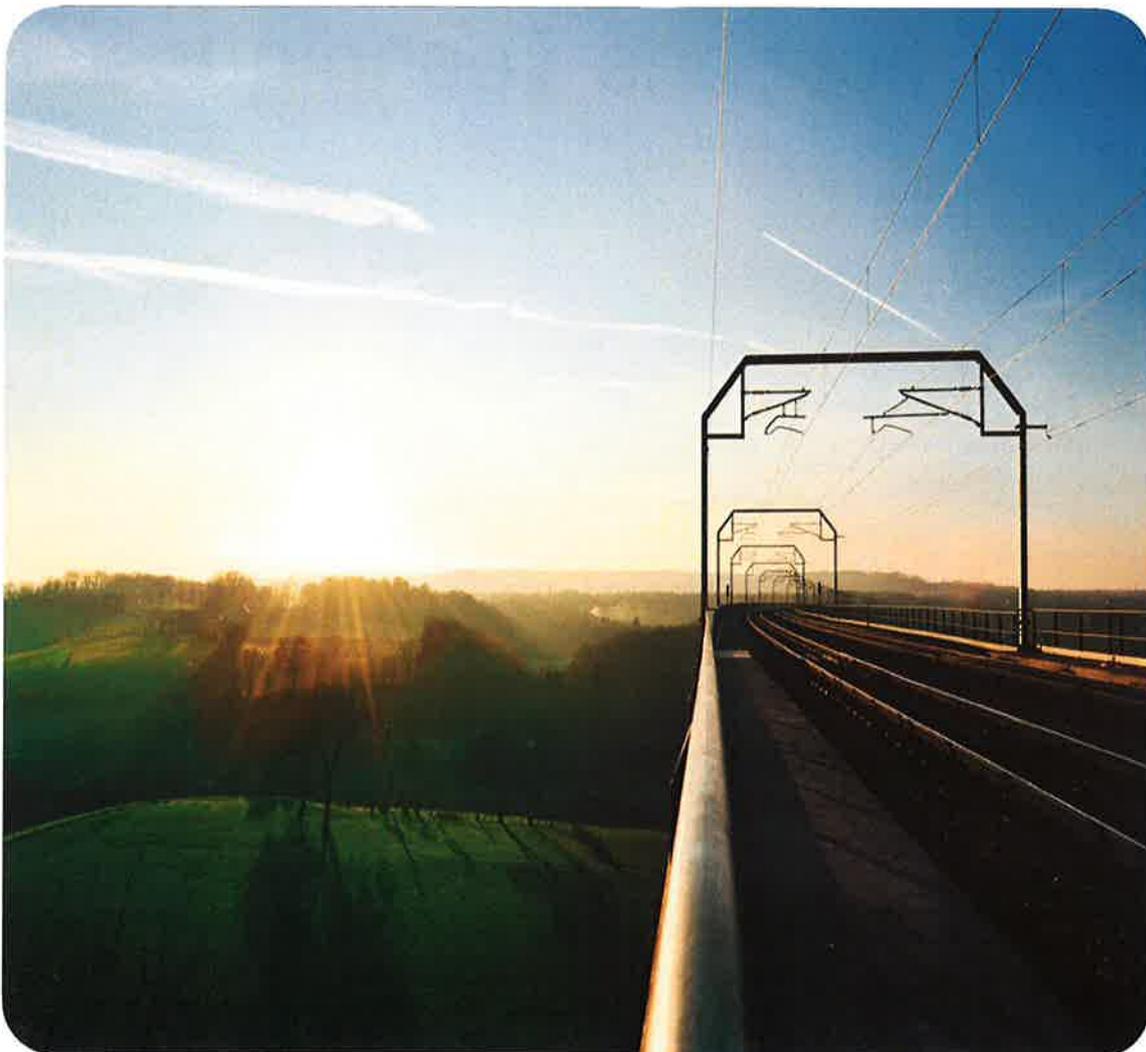


# Exigences Nationales

Courbes de freinage ETCS Full Supervision  
Baseline 2 du réseau à grande vitesse



IB.1

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

05.07.2017 // ETCS Full Supervision – Baseline 2 – Réseau à grande vitesse –  
Exigences des courbes de freinage

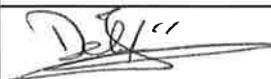
# Spécifications Techniques

## Service I-B1

Contact :  
Loïc BreLOT  
T + 32 2 525 22 34  
[loic.brelot@infrabel.be](mailto:loic.brelot@infrabel.be)

I-B.1  
2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

## Gestion du document

	Name	Date of Signature	Signature
Written by	L. Brelot	11/07/2017	
Revised by	J. Debast	11/07/2017	
	Y. Werner	11/07/2017	
Approved by	par J. De Bosschere <i>in copy</i> Y. WERNER	11/07/2017	

Ce document est la propriété d'Infrabel. Ce document ne peut, en aucune manière, être modifié par des tiers, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur d'Infrabel, sans l'autorisation écrite du Service Signalling Projects.

I-B.1

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

## Historique

Rédacteur	Version	Date	Motivation
L. Brelot	1.1 draft 1	12/06/17	Première version du document
L. Brelot	1.1 draft 2	04/07/17	Prise en compte des commentaires des relecteurs
L. Brelot	1.1	05/07/17	Officialisation du document

## Documents abrogés

Nom	Version	Date

## Table des matières

<b>1. Liste des documents applicables</b>	<b>5</b>	
<b>2. Abréviations</b>	<b>5</b>	
<b>3. Glossaire</b>	<b>5</b>	
<b>4. But du document</b>	<b>5</b>	
<b>5. Scope</b>	<b>5</b>	I-B.1
<b>6. Exigences bord pour la Baseline 2</b>	<b>6</b>	2
<b>6.1 Fonctionnalités obligatoires et non obligatoires pour un bord Baseline 2</b>	<b>6</b>	0
6.1.1 Obligatoires	6	1
6.1.2 Non Obligatoire	6	7
<b>6.2 Exigences sur la traction, la décélération et les temps d'établissement des freins de la courbe EBI</b>	<b>6</b>	-
<b>6.3 Exigences sur l'adhérence</b>	<b>6</b>	1
<b>6.4 Exigences sur le profil en long</b>	<b>7</b>	3
<b>6.5 Exigence sur l'incertitude de vitesse</b>	<b>7</b>	3
<b>6.6 Exigences sur les performances</b>	<b>7</b>	6
		-
		5
		3
<b>7. Non-conformités</b>	<b>8</b>	

## 1. Liste des documents applicables

Réf	Titre
[REF 1]	System Requirements Specification – Subset 026-3 – Principles – Issue 3.6.0
[REF 2]	System Requirements Specification – Subset 041 – Performance Requirements for Interoperability – Issue 3.2.0
[REF 3]	UIC leafset 544-1 – Braking performance - 6th edition, october 2014

## 2. Abréviations

EBI	Emergency Brake Intervention
EF	Entreprise ferroviaire
ETCS	European Train Control System
GI	Gestionnaire de l'Infrastructure
SBI	Service Brake Intervention curve
UI	Utilisateur de l'infrastructure

I-B.1

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

## 3. Glossaire

Indication	Indication braking curve
------------	--------------------------

## 4. But du document

En Baseline 2 (également connue sous le nom de ETCS version « 2.3.0d »), les courbes de freinage ne sont pas complètement définies. En absence de règles au niveau Européen, des exigences nationales sont définies afin d'atteindre l'objectif de sécurité nationale attendu par l'ETCS.

Ce document contient les exigences requises des courbes de freinage ainsi que les distances d'indication maximales à respecter par le matériel roulant pour pouvoir circuler sur le réseau à grande vitesse d'Infrabel.

*Remarque : une infrastructure Baseline 2 peut également transmettre les paramètres des courbes de freinage destinés aux trains Baseline 3, par l'intermédiaire du paquet 203. Les exigences sont les mêmes que celles de la Baseline 3 mais ne sont pas définies dans le présent document.*

## 5. Scope

Ce document donne les exigences pour les courbes de freinage ETCS Full Supervision des trains avec un bord Baseline 2 sur le réseau à grande vitesse d'Infrabel.

*Remarque : Ce présent document n'est actuellement pas applicable sur la L1 où les trains roulent en TVM.*

## 6. Exigences bord pour la Baseline 2

### 6.1 Fonctionnalités obligatoires et non obligatoires pour un bord Baseline 2

#### 6.1.1 Obligatoires

Les courbes de freinage suivantes en ETCS et mentionnées dans le subset 026-3 doivent être utilisées :

- Emergency brake intervention (EBI)
- Warning (W)
- Permitted (P)
- Indication (I)

#### 6.1.2 Non Obligatoires

- L'intervention du freinage de service (SBI) est autorisée sur les LGV, mais n'est pas obligatoire.
- Afin que le conducteur puisse anticiper le freinage en cas de mauvaise adhérence, il est conseillé de disposer d'une « Pre-Indication » et/ou du « Planning Area ».

I-B.1

### 6.2 Exigences sur la traction, la décélération et les temps d'établissement des freins de la courbe EBI

- Les décélérations nominales en freinage d'urgence doivent être déterminées conformément à la fiche UIC 544-1 [REF 3]. Le modèle de conversion ( $\lambda \rightarrow a_{\text{nom\_EB}}$ ) n'est pas obligatoire pour la Baseline 2.
- La décélération de freinage d'urgence sur rails secs  $a_{\text{safe\_dry\_EB}}$ , utilisée dans les courbes de freinage, comporte par rapport à la décélération nominale une marge de 20% au moins :  $a_{\text{safe\_dry\_EB}} \leq 0.8 * a_{\text{nom\_EB}}$ .
- Les temps d'établissement des freins de la courbe EBI doivent être en adéquation avec le matériel roulant.
- La traction résiduelle au moment de l'intervention EBI doit être prise en compte dans le calcul de la courbe EBI. Ceci peut être réalisé par une estimation de l'accélération instantanée ou par des valeurs forfaitaires pour l'accélération et le temps de coupure de traction.

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

### 6.3 Exigences sur l'adhérence

- La décélération de freinage d'urgence, obtenue par les freins sollicitant l'adhérence, doit être compatible avec une adhérence de 0,08.
- Les décélérations de la courbe EBD peuvent être supérieures à  $0.08 * 9.81 = 0.785 \text{ m/s}^2$  en fonction de :
  - la présence de freins indépendants de l'adhérence ;
  - de la régénération de l'adhérence par le système anti-enrayage et par la présence de freins électromagnétiques.

Dans ce cas, l'UI devra démontrer le caractère sûr de la décélération considérée (p.ex. basée sur des recommandations de l'ERA, mesures, etc.).

## 6.4 Exigences sur le profil en long

- L'influence de la déclivité sur la décélération doit être prise en compte.
- Il est recommandé d'utiliser l'algorithme prévu au subset 026 – chapitre 3 en Baseline 3 ([REF 1]).
- Si ce n'est pas le cas :
  - l'UI devra démontrer que l'algorithme proposé est sûr ;
  - si une simplification est apportée à un gradient profile, cela ne pourra en aucun cas (surtout dans le cas d'une TSR) conduire à un saut vers une « permitted speed » plus basse.

L'utilisation d'un autre algorithme que celui proposé par le Subset 26 [REF 1] pourrait conduire à une invitation à freiner trop tôt. L'implémentation au sol ne tenant pas en compte cet allongement, le train pourrait alors recevoir une invitation à freiner intempestive.

## 6.5 Exigence sur l'incertitude de vitesse

Afin que les marges de sécurité minimales imposées dans le §6.2 ne soient pas réduites, l'incertitude de la vitesse du train doit être prise en compte dans le calcul de la courbe EBI. Cela peut être réalisé par une augmentation de la vitesse selon le modèle de la Baseline 3 ou par une marge de sécurité supplémentaire équivalente (par exemple sur la décélération et sur le temps d'établissement des freins).

I-B.1

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3

## 6.6 Exigences sur les performances

Les valeurs maximales pour les distances « INDICATION » pour une vitesse but 'nulle' :

- en l'absence de déclivité ;
- sans erreur sur le positionnement ;
- avec erreur sur la vitesse égale au maximum permis par le subset 041 [REF 2]

sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Vitesse (km/h)	INDICATION maximale (m)
300	9000
250	6200
200	4000
160	2550
140	2050
90	1050
40	400

Tableau 1 – Distances « indication » maximales

S'il n'est pas possible de les respecter, il faut (tout en gardant les exigences du 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6):

- adapter les performances de freinage à atteindre ; et/ou
- réduire la vitesse maximum du train avec l'accord du GI.

## 7. Non-conformités

En cas de non-respect des exigences, l'UI peut introduire une demande de dérogation à Infrabel. Dans ce cas, un dossier de sécurité contenant la liste des exigences non respectées et comprenant une étude détaillée de toutes les implications de ces non-conformités, devra être joint à la demande. Des marges de sécurité supplémentaires peuvent éventuellement être utilisées pour compenser des non-conformités.

I-B.1

2  
0  
1  
7  
-  
1  
3  
3  
6  
-  
5  
3