

# **BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

## **Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable**

### **INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE**

#### **SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE**

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

#### **Constitution du sujet :**

- **Dossier de Présentation**..... Page 2
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 3 à 6
  - Partie relative aux enseignements communs ..... Page 3
  - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Pages 4 à 6
- **Dossier Technique et Ressource** ..... Pages 7 à 9

#### **Rappel du règlement de l'épreuve**

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examineur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examineur, relatives à la résolution du problème posé.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2023
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2023-02-SIN	Page 1 / 9

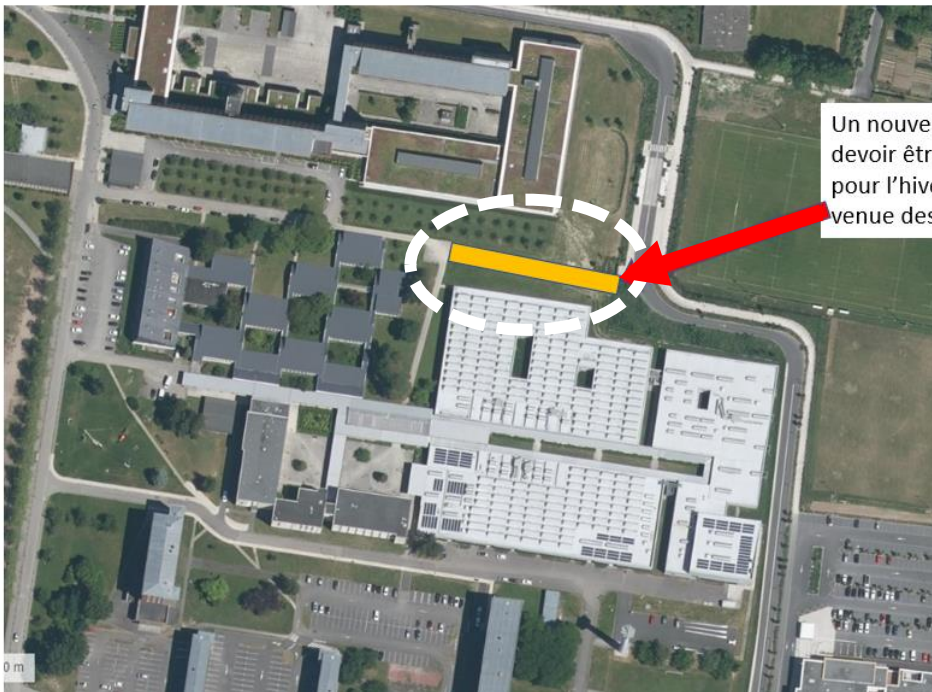
# DOSSIER DE PRÉSENTATION

## Eclairage d'un nouveau chemin de la cité scolaire d'Amiens

### Mise en situation

La cité scolaire Sud d'Amiens (figure 1), créée dans les années 1970, ouvre un accès supplémentaire. Cela fait suite à la mise en service d'un nouvel arrêt de bus après l'implantation des nouveaux bus électriques dans l'agglomération. Pour sécuriser et faciliter ce nouvel accès, des candélabres (lampadaires) représentés sur la figure 2 doivent être implantés afin d'illuminer le nouveau chemin.

**Problématique** : sécuriser le chemin emprunté par les piétons à l'aide de candélabres autonomes en énergie, programmables et communicants.



**Figure 1** : vue aérienne du bâtiment et du nouveau chemin



**Figure 2** : candélabre autonome

# DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

---

## Partie relative aux enseignements communs

Dans un premier temps, l'objectif est de vérifier que les apports solaires vont permettre aux panneaux solaires de fournir suffisamment d'énergie aux 12 leds de très haute puissance de chaque candélabre. Afin de respecter le cahier des charges, un fonctionnement jusqu'à 10 heures en autonomie par nuit doit être garanti.

### L'étude du système se fera avec un module photovoltaïque 12V / 85 Wc

Question 1 D'après le document DTR1, **relever** la source d'énergie primaire qui permet d'alimenter le système.

DTR1

DTR2

À l'aide du document DTR2, **déterminer** le nombre de candélabres nécessaire pour éclairer le chemin.

Question 2 À l'aide du document DTR3, **calculer** la surface  $S$  en  $\text{mm}^2$  du panneau photovoltaïque associé à chaque candélabre.

DTR3

Question 3 À partir du document DTR4, **relever** pour le mois de décembre la valeur de l'irradiation IGP (rayonnement solaire) quotidienne moyenne en  $\text{kW}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{jour}^{-1}$ .

DTR4

Question 4 **Calculer** l'énergie quotidienne théorique totale  $E_T$  en  $\text{kW}\cdot\text{h}\cdot\text{jour}^{-1}$  récupérable sur le panneau photovoltaïque. La surface de panneau considérée est  $S = 0,65 \text{ m}^2$ .

DTR3

En utilisant le rendement du panneau photovoltaïque, **calculer** l'énergie  $E_s$  produite par le panneau.

Question 5 Chaque candélabre est composé de 12 Leds de 1 W. Le 21 décembre, la batterie a accumulé pendant la journée 85 W·h.

DTR2

**Calculer** la durée d'éclairage du candélabre ce jour-là.

**Conclure et argumenter** sur le respect de l'exigence Id 1.4 du document DTR2.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2023
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2023-02-SIN	Page 3 / 9

## Partie relative à l'enseignement spécifique

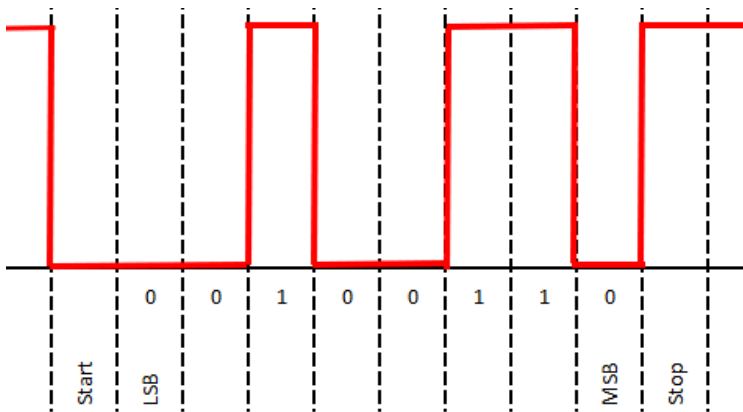
Les candélabres à installer sont programmables à partir d'une télécommande à radiofréquence. Chaque candélabre dispose d'un numéro d'identification sur 4 caractères hexadécimaux (ex : ID=0401). Le technicien doit entrer le numéro d'identification sur la télécommande (figure 3) avant d'insérer les paramètres de programmation du candélabre.

La liaison entre la télécommande et le candélabre est de type liaison série asynchrone au format suivant :

- 1 bit de Start (à 0)
- 8 bits de données
- 1 bit de Stop (à 1)



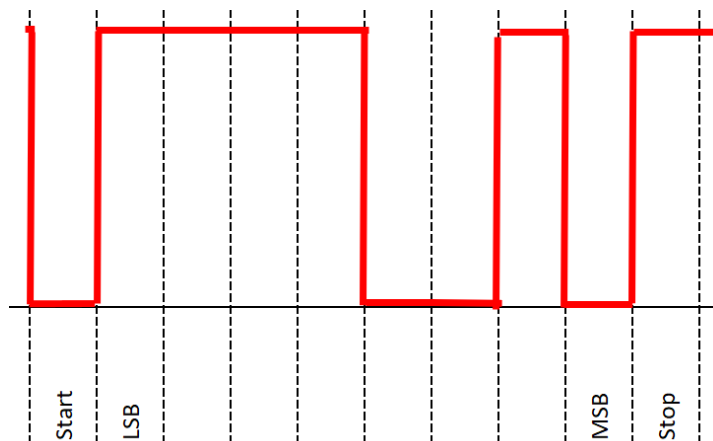
**Figure 3** : télécommande de programmation des candélabres



**Figure 4** : extrait de trame type d'une liaison série asynchrone

Sur l'exemple ci-dessus (figure 4), l'information envoyée correspond à :  $0110\ 0100_{(2)}$  soit  $64_{(16)}$ .

La trame suivante (figure 5) est relevée pendant l'échange de données entre la télécommande et le candélabre :



**Figure 5** : extrait de la trame échangée entre la télécommande et le candélabre

Question 6 **Extraire** de la trame précédente (figure 5) la valeur en binaire de la donnée échangée.

DTR5

**Convertir** en décimal et en hexadécimal cette valeur.

À partir de la table ASCII du document DTR5, **déduire** des résultats précédents le caractère envoyé au candélabre.

À l'aide d'un oscilloscope, une trame a été capturée et une impulsion correspondant à un bit a été mise en évidence sur la figure 6 :

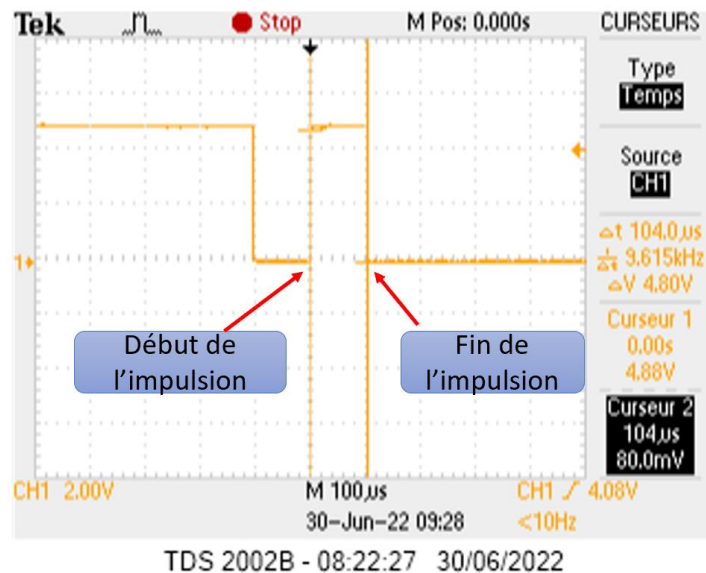


Figure 6 : trame relevée à l'oscilloscope

Question 7 **Exprimer** la durée de l'impulsion (du bit) encadrée par les deux barres verticales (figure 6). La valeur est indiquée en microsecondes ( $\mu\text{s}$ ).

**Calculer** la vitesse de transmission des caractères entre la télécommande et le candélabre, la valeur est à exprimer en  $\text{bits} \cdot \text{s}^{-1}$ .

La vitesse de transmission d'une liaison série est normalisée, les principales vitesses sont indiquées dans le tableau présent au DTR6.

Question 8 **Indiquer**, à partir du tableau en DTR6 la vitesse normalisée de transmission des caractères entre la télécommande et le candélabre, la valeur étant exprimée en bauds.

DTR6

**Calculer** à partir du résultat obtenu précédemment, le nombre d'octets transmis par seconde.

Tous les candélabres sont connectés à un réseau Ethernet afin de pouvoir les contrôler à distance et de pouvoir suivre leur consommation.

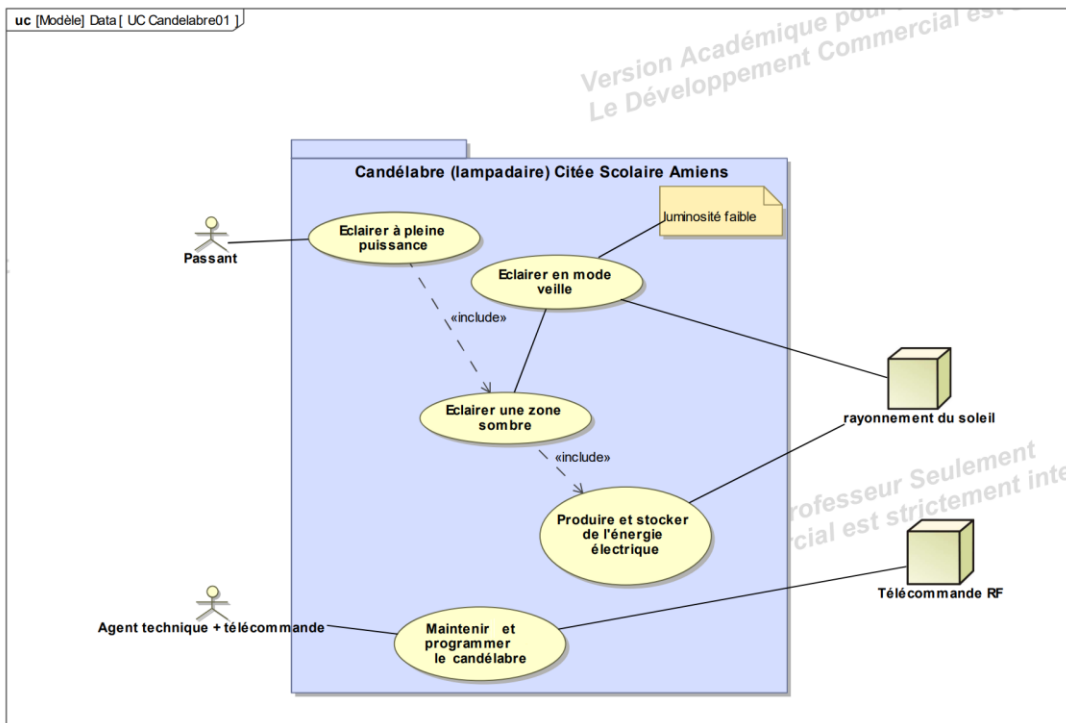
Question 9 L'adresse IPv4 d'un candélabre est donnée sous la forme : 192.168.0.15. Sachant que le masque de sous-réseau est 255.255.255.0,

- **déterminer** l'adresse du réseau,
- **déterminer** l'adresse de diffusion (broadcast),
- **calculer** le nombre maximal de candélabres qui peuvent être connectés sur ce réseau.

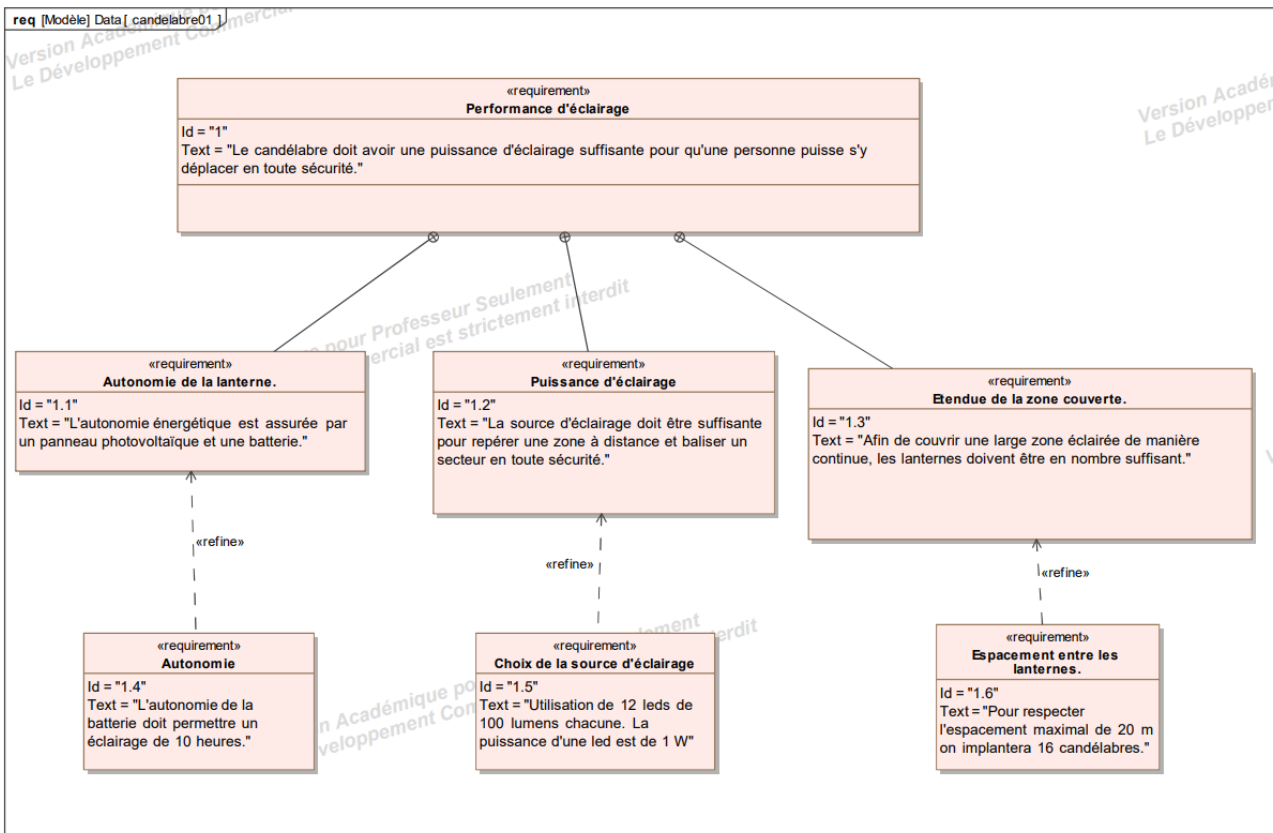
Question 10 **Comparer** d'un point de vue économique, environnemental et sociétal l'utilisation d'un candélabre autonome par rapport à un candélabre relié au réseau électrique.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

## DTR1 : diagramme des cas d'utilisation du candélabre



## DTR2 : diagramme des exigences du candélabre



## DTR3 : document technique du panneau photovoltaïque

Paramètres Electrique			
Puissance Max. (Pm)	80W	85W	90W
Tension à puissance Max. (Vmp)	17.6V	17.8V	17.9V
Intensité à puissance Max. (Imp)	4.55A	4.78A	5.03A
Tension à circuit ouvert (Voc)	21.6V	21.8V	21.9V
Courant de court-circuit (Isc)	4.93A	5.18A	5.46A
Rendement du module	12.4%	13.1%	13.9%
Tolérance de puissance max		±3%	
Température nominale des cellules		45°C ±3	
Tension maximale du système		715V	

Paramètres Mécanique	
Type de cellules	Mono.
Cadre	Aluminium anodisé
Boîte de jonction	IP-65 rated, PV-RH 701
Connecteurs	Cixi Renhe
Câbles	12 AWG/1000mm (39.4 in)
EVA	Bridgestone Corporation
Backsheet	Krempel
Dimensions	1195 x 541 x 35 mm
Poids	7.5kg

Paramètres d'essais	
Température de fonctionnement	-40C to +85C
Essais à charge max (ex: vent, neige)	2700Pa
Essais d'impact de grêle	diamètre: 25mm vitesse: 23m/s

## DTR4 : irradiation sur plan d'inclinaison (en kW·h · m<sup>-2</sup> · jour<sup>-1</sup>)

Irradiation sur un plan d'inclinaison 45° et d'orientation 0°.													<a href="#">Comparaisons</a>	
Irradiation :	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	année	
Directe (IBP)	0.64	1.34	1.55	2.19	2.18	2.01	2.36	2.18	1.88	1.47	0.97	0.48	1.6	
Diffuse (IDP)	0.48	0.85	1.31	1.88	2.3	2.49	2.4	2.06	1.54	0.99	0.59	0.39	1.44	
Réfléchie (IRP)	0.02	0.05	0.07	0.12	0.14	0.15	0.16	0.13	0.09	0.06	0.03	0.02	0.09	
Globale (IGP)	1.14	2.23	2.93	4.19	4.63	4.65	4.92	4.36	3.5	2.52	1.59	0.89	3.13	



## DTR5 : table ASCII

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

## DTR6 : vitesse de transmission normalisée d'une liaison série

Vitesse normalisée de transmission série:		
Bauds	bits · s <sup>-1</sup>	Durée d'un bit
300 bauds	300 bits · s <sup>-1</sup>	3,333 ms
600 bauds	600 bits · s <sup>-1</sup>	1,667 ms
1200 bauds	1200 bits · s <sup>-1</sup>	833,33 µs
2400 bauds	2400 bits · s <sup>-1</sup>	416,667 µs
4 800 bauds	4 800 bits · s <sup>-1</sup>	208,333 µs
9 600 bauds	9 600 bits · s <sup>-1</sup>	104,167 µs
19 200 bauds	19 200 bits · s <sup>-1</sup>	52,083 µs
38 400 bauds	38 400 bits · s <sup>-1</sup>	26,042 µs
57 600 bauds	57 600 bits · s <sup>-1</sup>	17,361 µs
115 200 bauds	115 200 bits · s <sup>-1</sup>	8,681 µs
230 400 bauds	230 400 bits · s <sup>-1</sup>	4,340 µs