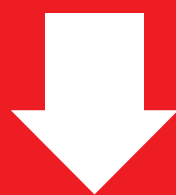
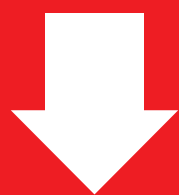


# 1re

# MATHÉMATIQUES

## Enseignement de Spécialité

### Évaluations Communes



### Physique - Chimie

**SUJET**

2019 • 2020

 [www.freemaths.fr](http://www.freemaths.fr)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

## ÉPREUVES COMMUNES DE CONTRÔLE CONTINU

**CLASSE** : Première

**E3C** :  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE** :  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

**ENSEIGNEMENT** : physique-chimie

**DURÉE DE L'ÉPREUVE** : 2 h

**CALCULATRICE AUTORISÉE** :  Oui  Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

**Nombre total de pages** : 8

### PARTIE A

#### L'expédition GOMBESSA 5 : planète Méditerranée (10 points)

Le projet GOMBESSA 5 mené par Laurent Ballesta et son équipe du 1<sup>er</sup> au 28 juillet 2019 consiste à pouvoir sillonner les grandes profondeurs sans se soucier de la remontée, à pouvoir explorer les trésors de la Méditerranée et à pouvoir collecter un maximum d'informations sur la biodiversité.



Source : d'après <http://www.leparisien.fr/environnement/dans-les-abysse-de-la-mediterranee-l-incroyable-expedition-de-laurent-ballesta-13-06-2019-8092164.php>

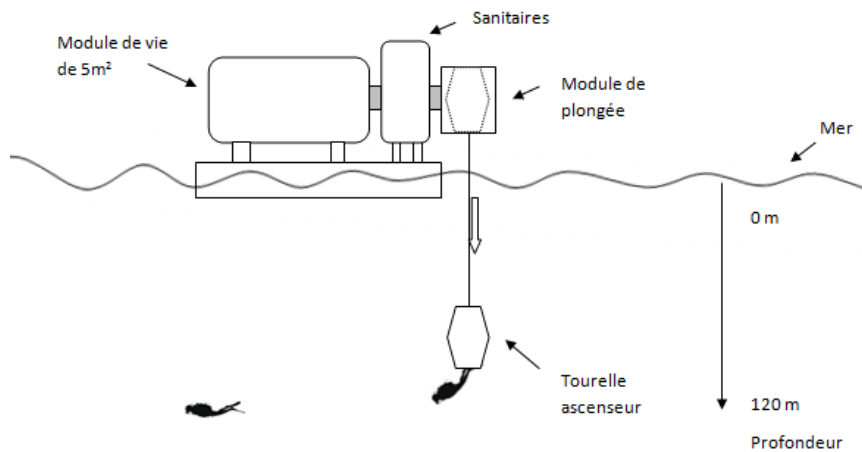
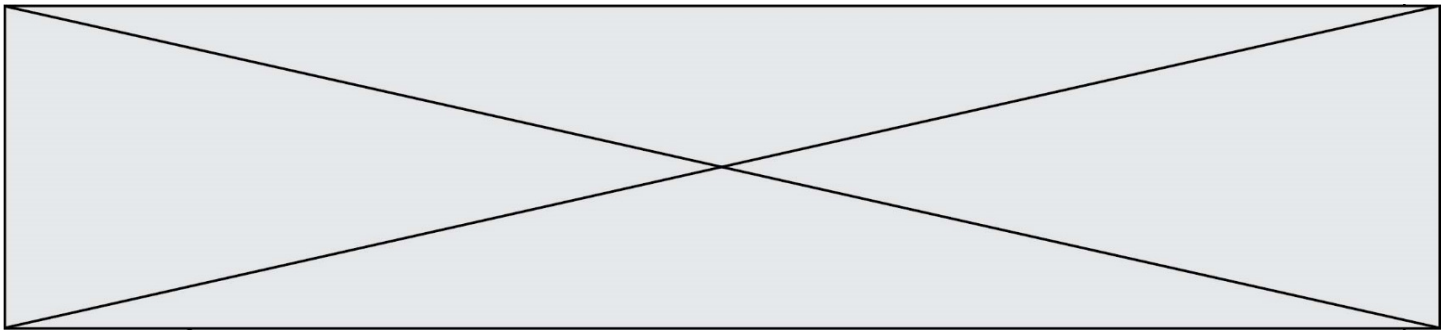
#### Partie 1 : comprendre les particularités de la plongée de Laurent Ballesta

##### Le dispositif Gombessa 5

Chaque jour, une tourelle descend les plongeurs depuis la station flottante jusqu'à une profondeur de 120 mètres. Ils remontent à la surface pour manger et se reposer, mais toujours enfermés dans un module de vie et soumis à une pression 13 fois supérieure à celle de l'atmosphère. C'est une plongée à saturation.

Les sorties sous-marines durent de 6 à 8 h.

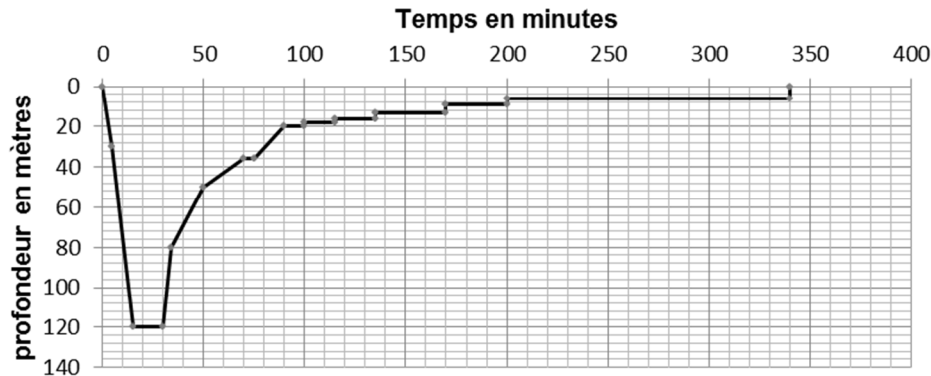




Source : d'après <http://inpp.org>

### Profil recommandé pour une plongée à 120 m de profondeur sans dispositif Gombessa 5

Un plongeur démarre sa plongée depuis la surface et est initialement soumis à la pression atmosphérique. Le profil donne la durée de chaque étape de la plongée.



Source : d'après JM Belin –Choix des mélanges pour des plongées profondes

En plongée les gaz sont comprimés à la descente et détendus à la remontée. Il importe donc que ceux-ci puissent circuler librement dans l'organisme du plongeur. Si ce n'est pas le cas, les parois des cavités peuvent être lésées. Ces accidents sont appelés « barotraumatismes ». Le plus grave est la « surpression pulmonaire » qui touche le plus souvent les plongeurs débutants.

La remontée doit se faire en respectant scrupuleusement des paliers de décompression pour éviter toute embolie gazeuse (présence de bulles dans la circulation sanguine).

Source : d'après <http://culturesciences.chimie.ens.fr>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

**Données :**

- intensité du champ de pesanteur  $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$  ;
- masse volumique de l'eau de mer à  $18 \text{ }^\circ\text{C}$   $\rho_{mer} = 1028 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  ;
- loi fondamentale de la statique des fluides pour un fluide incompressible entre deux points A et B d'altitude respective  $z_A$  et  $z_B$  (repérée sur un axe vertical orienté vers le haut) :

$$P_A - P_B = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_A) ;$$

- pression atmosphérique en Méditerranée (juillet 2019) :  $P_{atm} = 1020 \text{ hPa}$  ;
- $1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

- 1.1. À l'aide des informations données, déterminer la durée d'observation du fond marin à une profondeur  $h = 120 \text{ m}$  pour un plongeur qui n'utilise pas le dispositif Gombessa 5.
- 1.2. Déterminer la valeur de la pression en pascal (Pa) à laquelle est soumise un plongeur à une profondeur  $h = 120 \text{ m}$ . Comparer avec l'indication donnée dans le document décrivant le dispositif Gombessa 5.
- 1.3. Justifier l'intérêt du dispositif Gombessa 5 et des plongées à saturation réalisées par l'équipe de Laurent Ballesta pour faire ses observations à  $120 \text{ m}$  de profondeur. Au moins deux éléments de réponses sont attendus.

**Partie 2 : mais quelle est donc cette drôle de voix ?**

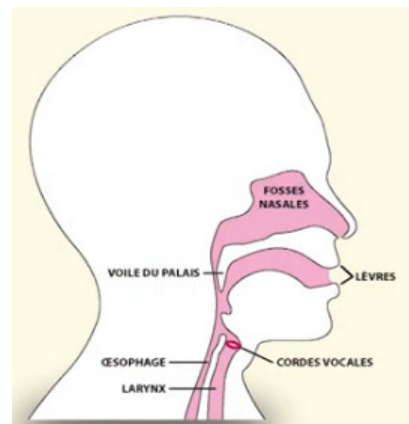
« Dans notre caisson nous respirons un air pauvre en oxygène. Normalement la proportion d'oxygène dans l'atmosphère est de 21 % et de 79 % d'azote. Là c'est essentiellement de l'hélium (90 %) et seulement 3 à 4 % d'oxygène [...]. Mais il transforme les voix en voix de canard et pour se comprendre nous portons un casque micro qui corrige cette déformation ».

Laurent Ballesta D'après <http://inpp.org>

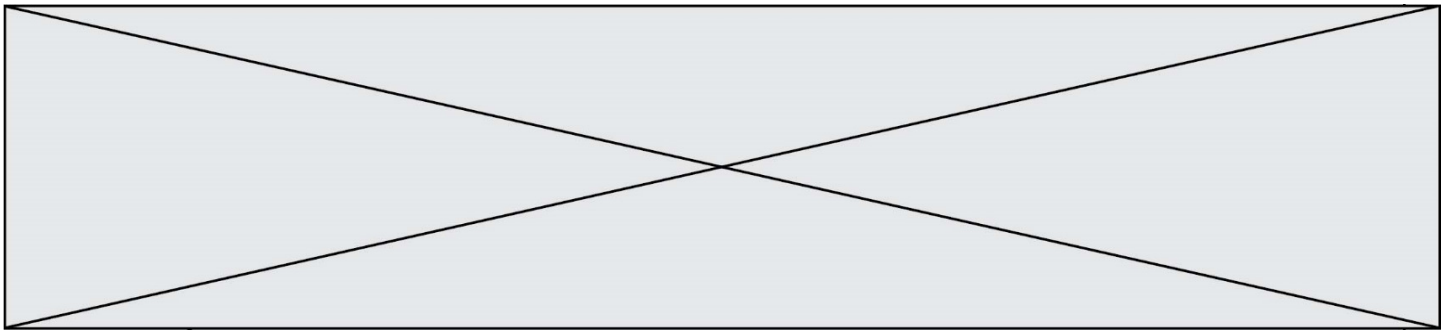
**La parole humaine : un phénomène très complexe**

La hauteur du son émis dépend de plusieurs facteurs comme les dimensions du larynx, la tension des cordes vocales et la vitesse de propagation du son dans l'air. Le gaz qui sert à la production de la voix est le gaz expiré mais quelle que soit la célérité du son produit, la longueur d'onde  $\lambda$  du son émis est toujours la même.

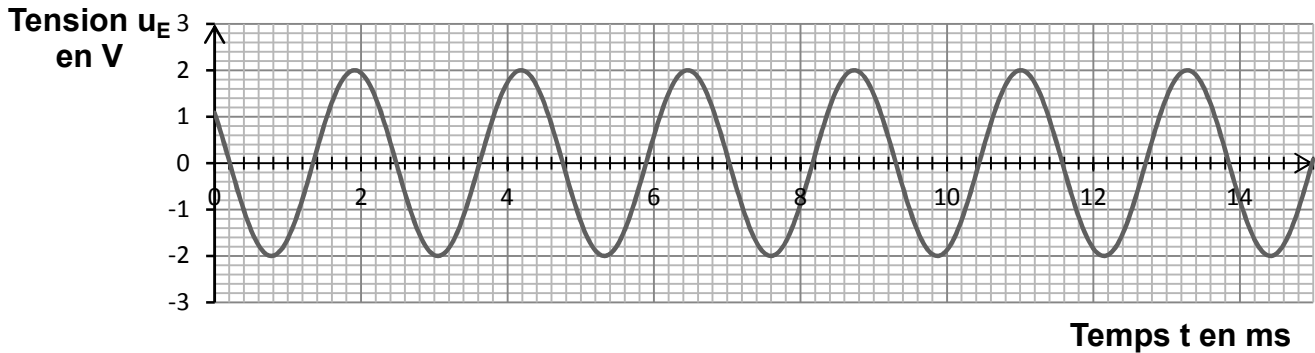
D'après <http://phymain.unisciel.fr/de-lhelium-pour-parler-comme-mickey/>



On souhaite en laboratoire reproduire la modification de la voix de Laurent Ballesta. On enregistre à l'aide d'une interface d'acquisition et d'un microphone un son émis dans l'air à la température de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  (figure 1).



**Figure 1 : évolution de la tension au bornes du microphone en fonction du temps**



Données à la température de 20 °C :

- célérité du son dans l'air :  $v_{air} = 3,43 \times 10^2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;
- célérité du son dans l'hélium :  $v_{hélium} = 1,02 \times 10^3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  .

**2.1.** Déterminer le plus précisément possible la valeur de la période  $T$  du signal enregistré (figure1). Une rédaction détaillée est attendue.

**2.2.** En déduire la valeur de la fréquence  $f$  du son émis.

**2.3.** On souhaite déterminer la longueur d'onde  $\lambda$  du son émis. On dispose de deux micros placés côte à côte. Les signaux captés par les deux micros sont en phase. On déplace un des deux micros jusqu'à ce que les deux signaux reviennent pour la première fois en phase. La distance qui sépare les micros est alors  $d = 76,9 \text{ cm}$ .

**2.3.1.** Donner la définition de la longueur d'onde  $\lambda$  d'un signal sinusoïdal.

**2.3.2.** Déterminer la valeur de la longueur d'onde du son émis. Expliquer comment améliorer la précision de la mesure.

**2.4.** À partir des mesures effectuées déterminer la valeur célérité du son dans l'air.

Commenter.

**2.5.** On souhaite reproduire l'effet « voix de canard » observé par les plongeurs. Déterminer la valeur de la fréquence avec laquelle on doit régler le générateur pour imiter la modification d'un son émis cette fois dans l'hélium, sachant que la longueur d'onde du son émis est conservée mais que la célérité du son dans l'hélium est différente de celle dans l'air.

Commenter.

### **Partie 3 : retrouver la tourelle à la fin de la plongée : se localiser sous l'eau**

Le système de positionnement mondial (GPS) pour se localiser sur Terre utilise les ondes électromagnétiques issues d'au moins quatre satellites. Mais sous l'eau, il est impossible de les utiliser car elles ne pénètrent quasiment pas l'eau. La technologie qui est actuellement mise au point consiste donc à utiliser des ondes acoustiques.

### **Présentation du système GPS sous-marin**

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



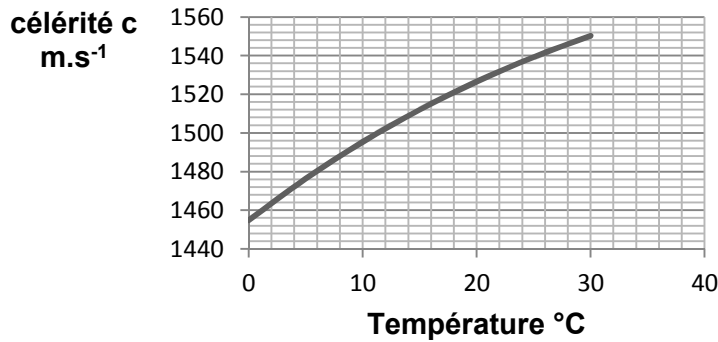
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

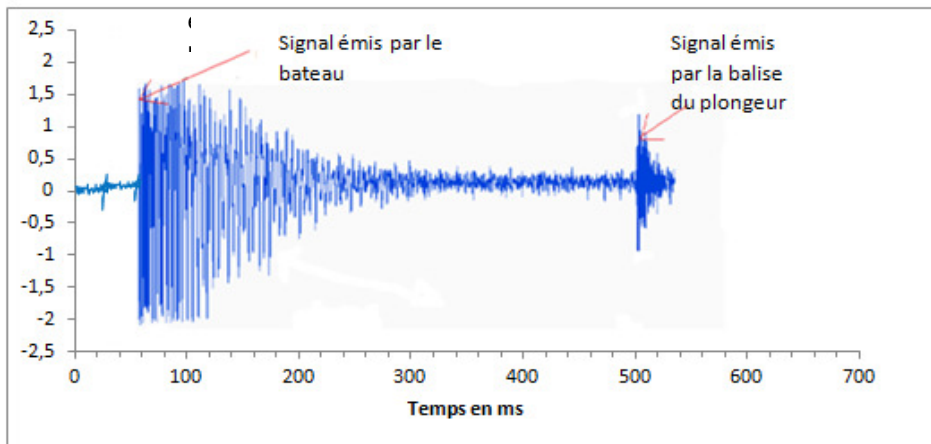
1.1

Le bateau émet un signal ultrasonore qui est capté et renvoyé par la balise que porte à son poignet le plongeur. L'ordinateur de bord du bateau enregistre les deux signaux et détermine la distance entre le plongeur et le bateau.

**Célérité des ondes ultrasonores dans l'eau en fonction de la température pour une salinité (teneur en sel) de 38 ‰**



**Amplitude des signaux enregistrés par l'ordinateur situé sur le bateau au cours du temps**



À partir des documents ci-dessus, déterminer à quelle distance du bateau est situé le plongeur. La température moyenne de l'eau est de 18 °C.

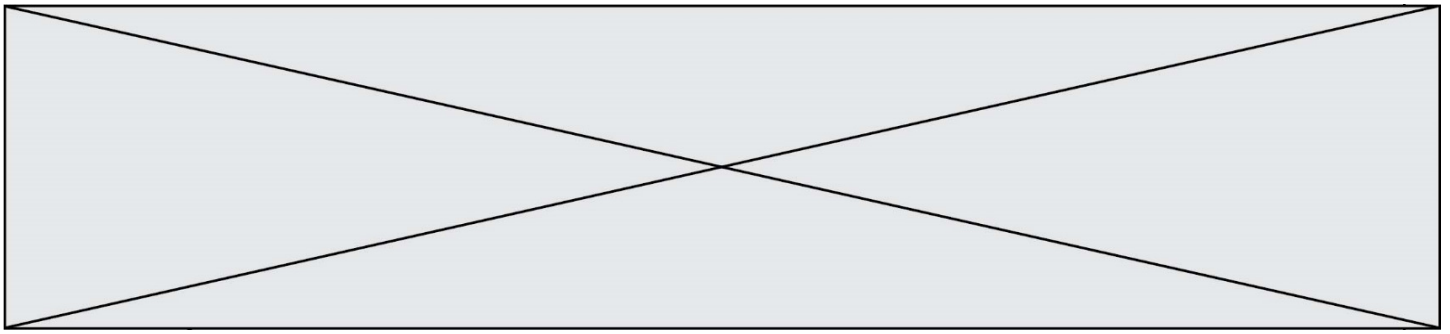
Expliquer si cette seule mesure est suffisante pour déterminer la position exacte du plongeur. La réponse doit être argumentée et peut prendre éventuellement appui sur un schéma.

*Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.*

## PARTIE B

### Le bleu de méthylène en médecine et en biologie (10 points)

Le bleu de méthylène est une espèce chimique organique de formule brute  $C_{16}H_{18}N_3SCl$ . A l'état pur, le bleu de méthylène se présente sous la forme d'une poudre soluble dans l'eau. Il



peut être utilisé, à la fois comme colorant ou comme médicament. Son action repose sur ses propriétés oxydo-réductrices : sa forme oxydée est bleue et sa forme réduite est incolore. Certaines propriétés du bleu de méthylène sont utilisées pour des expériences en biochimie. Par exemple, en présence de glucose le bleu de méthylène est réduit et ce dernier se transforme en une espèce non colorée.

D'autres propriétés sont utilisées en médecine. Le bleu de méthylène peut servir à colorer des bactéries pour les visualiser au microscope. Quand il entre dans le cytoplasme d'une cellule vivante, le bleu de méthylène est réduit car c'est un environnement réducteur : les cellules vivantes paraissent incolores. En revanche, des cellules mortes sont colorées en bleu car le bleu de méthylène y reste sous sa forme oxydée.

*D'après [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)*

L'objectif de cet exercice est d'étudier une propriété du bleu de méthylène puis d'effectuer un contrôle de qualité, par dosage spectrophotométrique, d'une préparation microscopique utilisée dans le domaine de la santé.

### **Partie 1 : Propriétés oxydantes du bleu de méthylène**

Un extrait de protocole est donné ci-dessous :

*« Dans un erlenmeyer contenant une solution aqueuse de glucose, on ajoute une solution de bleu de méthylène  $BM^+_{(aq)}$ . Le mélange, initialement bleu, devient progressivement incolore ».*

Couples oxydant-réducteur mis en jeu :

- $BM^+(aq) / BMH(aq)$
- $RCOOH(aq) / RCHO(aq)$
- le glucose est noté  $RCHO(aq)$ .
- la forme oxydée du bleu de méthylène, noté  $BM^+$ , est la seule espèce colorée en solution aqueuse.

**1.1.** Donner la définition d'un oxydant.

**1.2.** Donner la définition d'une réduction.

**1.3.** Écrire les demi-équations électroniques relatives aux couples du bleu de méthylène  $BM^+(aq) / BMH(aq)$  et du glucose  $RCOOH(aq) / RCHO(aq)$

**1.4.** En déduire l'équation de la réaction modélisant la transformation décrite dans l'extrait du protocole.

### **Partie 2 : Dosage d'une solution de bleu de méthylène**

Le bleu de méthylène est un colorant pour préparation microscopique utilisé essentiellement pour colorer les noyaux des cellules afin d'apprécier le nombre de cellules mortes.

Un technicien de laboratoire souhaite déterminer avec précision la concentration du colorant dans une solution S dont l'étiquette porte l'indication suivante :

**« Bleu de méthylène  $3,2\text{mmol.L}^{-1}$  »**

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

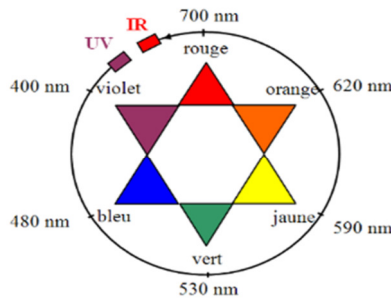
1.1

On note  $C_S$  la concentration en bleu de méthylène de la solution S. Cette concentration est déterminée par une méthode spectrophotométrie.

On mesure l'évolution de l'absorbance  $A$  d'une solution de bleu de méthylène pour différentes longueurs d'onde  $\lambda$ .

Données :

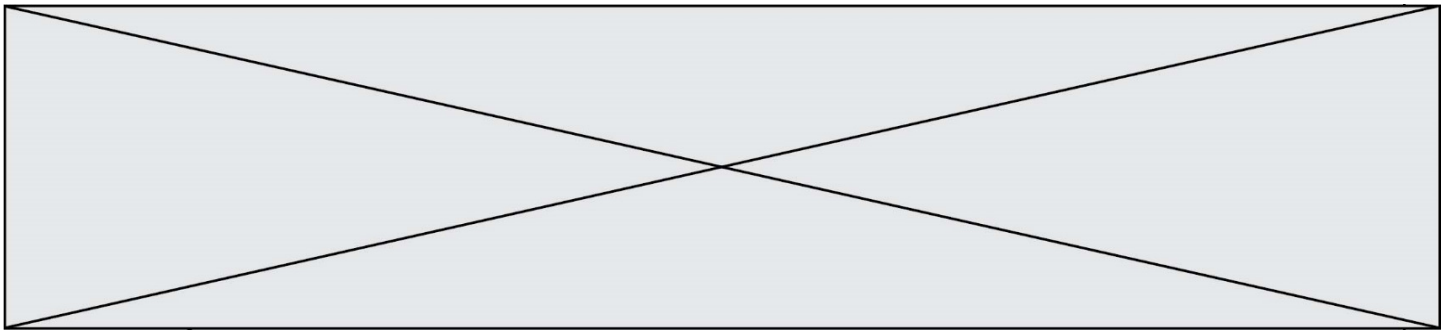
- Cercle chromatique



- Extrait du tableau périodique des éléments

1 1 1.0079 H HYDROGÈNE	2 4 8.0122 Be BÉRYLLIUM	3 3 6.941 Li LITHIUM	11 11 22.990 Na SODIUM	12 12 24.305 Mg MAGNÉSIUM	13 13 10.811 B BORE	14 14 12.011 C CARBONE	15 15 14.007 N AZOTE	16 16 15.999 O OXYGÈNE	17 17 18.998 F FLUOR	18 18 20.180 Ne NÉON	19 19 39.948 K POTASSIUM	20 20 79.904 Ca CALCAIRE	21 21 44.956 Sc SCANDIUM	22 22 88.906 Ti TITANE	23 23 48.000 V VANADIUM	24 24 50.942 Cr CHROME	25 25 52.004 Mn MANGANESE	26 26 55.935 Fe FER	27 27 58.933 Co COBALTE	28 28 58.933 Ni NICKEL	29 29 63.546 Cu CUIVRE	30 30 65.38 Zn ZINC	31 31 69.723 Ga GALLIUM	32 32 72.64 Ge GERMANIUM	33 33 74.922 As ARSENIC	34 34 78.972 Se SÉLÈNE	35 35 78.972 Br BROME	36 36 83.904 Kr KRYPTON	37 37 85.468 Rb ROUBIDIUM	38 38 87.62 Sr STRONTIUM	39 39 89.904 Y YTBRE	40 40 90.908 Zr ZIRCONIUM	41 41 91.224 Nb NICKÈLE	42 42 92.906 Mo MOLYBDÈME	43 43 95.94 Tc TECHNETIUM	44 44 95.94 Ru RUTHÈNE	45 45 97.905 Rh RHODIUM	46 46 101.07 Pd PALLADIUM	47 47 102.905 Ag ARGENT	48 48 106.42 Cd CADMIUM	49 49 107.868 In INDIUM	50 50 112.411 Sn ÉTAIN	51 51 114.818 Sb ANTIMOINE	52 52 118.710 Te TÉLURE	53 53 127.603 I IODE	54 54 127.603 Xe XÉNON	55 55 132.905 Ba BARYTE	56 56 137.327 La LANTHANE	57 57 138.905 Ce CÉROTE	58 58 140.908 Pr PRASEODYME	59 59 144.242 Nd NÉODYME	60 60 147.071 Pm PROMÉTHIUM	61 61 150.919 Sm SMITHIUM	62 62 151.964 Eu EUROPEUM	63 63 157.253 Gd GADOLINIUM	64 64 160.927 Tb TERBIE	65 65 162.500 Dy DYSMIUM	66 66 164.930 Ho HOLMIUM	67 67 167.259 Er ERBIUM	68 68 168.930 Tm THULIUM	69 69 172.043 Yb YBBIUM	70 70 174.967 Lu LUTETIUM	71 71 178.49 Hf HAFNIUM	72 72 180.948 Ta TANGSTANE	73 73 183.84 W WOLFRÈME	74 74 186.207 Re RHÉNIUM	75 75 188.906 Os OSMIUM	76 76 190.23 Ir IRIDIUM	77 77 192.222 Pt PLATINE	78 78 197.04 Au OR	79 79 198.906 Hg MERCURE	80 80 200.59 Tl THALLIUM	81 81 204.384 Pb PLOMB	82 82 207.2 Bi BISMUTH	83 83 208.98 Po POLONIUM	84 84 209 At ASTATINE	85 85 210 Rn RADON	86 86 222 Fr FRANCIUM	87 87 223 Ra RADIUM	88 88 226 Ac ACTINIUM	89 89 227 Th THORIUM	90 90 232 Pa PACTINIUM	91 91 231 U URANIUM	92 92 238 Np NEPTUNIUM	93 93 237 Pu PLUTONIUM	94 94 244 Am AMÉRICIUM	95 95 243 Cm CURIE	96 96 247 Bk BERKELIUM	97 97 247 Cf CALIFORNIUM	98 98 251 Es EINSTEINIUM	99 99 252 Fm FERMIUM	100 100 257 Md MÉDALIUM	101 101 258 No NÉBOLIUM	102 102 261 Lr LAWRENCIUM	103 103 262 Rf RÉNFÉLIUM	104 104 263 Db DUBNIUM	105 105 268 Sg SEBORGIUM	106 106 269 Bh BOHRIUM	107 107 270 Hs HASSIUM	108 108 271 Mt MÉTALLIUM	109 109 272 Ds DUBNIUM	110 110 273 Rg ROSGOLDIUM	111 111 274 Nh NIHONIUM	112 112 277 Fl FLEROVIUM	113 113 284 Mc MOSCOVIUM	114 114 285 Lv LIVERMORIUM	115 115 286 Ts TENNESSIUM	116 116 288 Og OGANESSIUM	117 117 289 Uu UNUNBIUM	118 118 290 Uub UNUNBIUM	119 119 291 Uuq UNUNQUADIUM	120 120 292 Uubq UNUNBIUM	121 121 293 Uuq UNUNQUADIUM	122 122 294 Uubq UNUNBIUM	123 123 295 Uuq UNUNQUADIUM	124 124 296 Uubq UNUNBIUM	125 125 297 Uuq UNUNQUADIUM	126 126 298 Uubq UNUNBIUM	127 127 299 Uuq UNUNQUADIUM	128 128 300 Uubq UNUNBIUM	129 129 301 Uuq UNUNQUADIUM	130 130 302 Uubq UNUNBIUM	131 131 303 Uuq UNUNQUADIUM	132 132 304 Uubq UNUNBIUM	133 133 305 Uuq UNUNQUADIUM	134 134 306 Uubq UNUNBIUM	135 135 307 Uuq UNUNQUADIUM	136 136 308 Uubq UNUNBIUM	137 137 309 Uuq UNUNQUADIUM	138 138 310 Uubq UNUNBIUM	139 139 311 Uuq UNUNQUADIUM	140 140 312 Uubq UNUNBIUM	141 141 313 Uuq UNUNQUADIUM	142 142 314 Uubq UNUNBIUM	143 143 315 Uuq UNUNQUADIUM	144 144 316 Uubq UNUNBIUM	145 145 317 Uuq UNUNQUADIUM	146 146 318 Uubq UNUNBIUM	147 147 319 Uuq UNUNQUADIUM	148 148 320 Uubq UNUNBIUM	149 149 321 Uuq UNUNQUADIUM	150 150 322 Uubq UNUNBIUM	151 151 323 Uuq UNUNQUADIUM	152 152 324 Uubq UNUNBIUM	153 153 325 Uuq UNUNQUADIUM	154 154 326 Uubq UNUNBIUM	155 155 327 Uuq UNUNQUADIUM	156 156 328 Uubq UNUNBIUM	157 157 329 Uuq UNUNQUADIUM	158 158 330 Uubq UNUNBIUM	159 159 331 Uuq UNUNQUADIUM	160 160 332 Uubq UNUNBIUM	161 161 333 Uuq UNUNQUADIUM	162 162 334 Uubq UNUNBIUM	163 163 335 Uuq UNUNQUADIUM	164 164 336 Uubq UNUNBIUM	165 165 337 Uuq UNUNQUADIUM	166 166 338 Uubq UNUNBIUM	167 167 339 Uuq UNUNQUADIUM	168 168 340 Uubq UNUNBIUM	169 169 341 Uuq UNUNQUADIUM	170 170 342 Uubq UNUNBIUM	171 171 343 Uuq UNUNQUADIUM	172 172 344 Uubq UNUNBIUM	173 173 345 Uuq UNUNQUADIUM	174 174 346 Uubq UNUNBIUM	175 175 347 Uuq UNUNQUADIUM	176 176 348 Uubq UNUNBIUM	177 177 349 Uuq UNUNQUADIUM	178 178 350 Uubq UNUNBIUM	179 179 351 Uuq UNUNQUADIUM	180 180 352 Uubq UNUNBIUM	181 181 353 Uuq UNUNQUADIUM	182 182 354 Uubq UNUNBIUM	183 183 355 Uuq UNUNQUADIUM	184 184 356 Uubq UNUNBIUM	185 185 357 Uuq UNUNQUADIUM	186 186 358 Uubq UNUNBIUM	187 187 359 Uuq UNUNQUADIUM	188 188 360 Uubq UNUNBIUM	189 189 361 Uuq UNUNQUADIUM	190 190 362 Uubq UNUNBIUM	191 191 363 Uuq UNUNQUADIUM	192 192 364 Uubq UNUNBIUM	193 193 365 Uuq UNUNQUADIUM	194 194 366 Uubq UNUNBIUM	195 195 367 Uuq UNUNQUADIUM	196 196 368 Uubq UNUNBIUM	197 197 369 Uuq UNUNQUADIUM	198 198 370 Uubq UNUNBIUM	199 199 371 Uuq UNUNQUADIUM	200 200 372 Uubq UNUNBIUM	201 201 373 Uuq UNUNQUADIUM	202 202 374 Uubq UNUNBIUM	203 203 375 Uuq UNUNQUADIUM	204 204 376 Uubq UNUNBIUM	205 205 377 Uuq UNUNQUADIUM	206 206 378 Uubq UNUNBIUM	207 207 379 Uuq UNUNQUADIUM	208 208 380 Uubq UNUNBIUM	209 209 381 Uuq UNUNQUADIUM	210 210 382 Uubq UNUNBIUM	211 211 383 Uuq UNUNQUADIUM	212 212 384 Uubq UNUNBIUM	213 213 385 Uuq UNUNQUADIUM	214 214 386 Uubq UNUNBIUM	215 215 387 Uuq UNUNQUADIUM	216 216 388 Uubq UNUNBIUM	217 217 389 Uuq UNUNQUADIUM	218 218 390 Uubq UNUNBIUM	219 219 391 Uuq UNUNQUADIUM	220 220 392 Uubq UNUNBIUM	221 221 393 Uuq UNUNQUADIUM	222 222 394 Uubq UNUNBIUM	223 223 395 Uuq UNUNQUADIUM	224 224 396 Uubq UNUNBIUM	225 225 397 Uuq UNUNQUADIUM	226 226 398 Uubq UNUNBIUM	227 227 399 Uuq UNUNQUADIUM	228 228 400 Uubq UNUNBIUM	229 229 401 Uuq UNUNQUADIUM	230 230 402 Uubq UNUNBIUM	231 231 403 Uuq UNUNQUADIUM	232 232 404 Uubq UNUNBIUM	233 233 405 Uuq UNUNQUADIUM	234 234 406 Uubq UNUNBIUM	235 235 407 Uuq UNUNQUADIUM	236 236 408 Uubq UNUNBIUM	237 237 409 Uuq UNUNQUADIUM	238 238 410 Uubq UNUNBIUM	239 239 411 Uuq UNUNQUADIUM	240 240 412 Uubq UNUNBIUM	241 241 413 Uuq UNUNQUADIUM	242 242 414 Uubq UNUNBIUM	243 243 415 Uuq UNUNQUADIUM	244 244 416 Uubq UNUNBIUM	245 245 417 Uuq UNUNQUADIUM	246 246 418 Uubq UNUNBIUM	247 247 419 Uuq UNUNQUADIUM	248 248 420 Uubq UNUNBIUM	249 249 421 Uuq UNUNQUADIUM	250 250 422 Uubq UNUNBIUM	251 251 423 Uuq UNUNQUADIUM	252 252 424 Uubq UNUNBIUM	253 253 425 Uuq UNUNQUADIUM	254 254 426 Uubq UNUNBIUM	255 255 427 Uuq UNUNQUADIUM	256 256 428 Uubq UNUNBIUM	257 257 429 Uuq UNUNQUADIUM	258 258 430 Uubq UNUNBIUM	259 259 431 Uuq UNUNQUADIUM	260 260 432 Uubq UNUNBIUM	261 261 433 Uuq UNUNQUADIUM	262 262 434 Uubq UNUNBIUM	263 263 435 Uuq UNUNQUADIUM	264 264 436 Uubq UNUNBIUM	265 265 437 Uuq UNUNQUADIUM	266 266 438 Uubq UNUNBIUM	267 267 439 Uuq UNUNQUADIUM	268 268 440 Uubq UNUNBIUM	269 269 441 Uuq UNUNQUADIUM	270 270 442 Uubq UNUNBIUM	271 271 443 Uuq UNUNQUADIUM	272 272 444 Uubq UNUNBIUM	273 273 445 Uuq UNUNQUADIUM	274 274 446 Uubq UNUNBIUM	275 275 447 Uuq UNUNQUADIUM	276 276 448 Uubq UNUNBIUM	277 277 449 Uuq UNUNQUADIUM	278 278 450 Uubq UNUNBIUM	279 279 451 Uuq UNUNQUADIUM	280 280 452 Uubq UNUNBIUM	281 281 453 Uuq UNUNQUADIUM	282 282 454 Uubq UNUNBIUM	283 283 455 Uuq UNUNQUADIUM	284 284 456 Uubq UNUNBIUM	285 285 457 Uuq UNUNQUADIUM	286 286 458 Uubq UNUNBIUM	287 287 459 Uuq UNUNQUADIUM	288 288 460 Uubq UNUNBIUM	289 289 461 Uuq UNUNQUADIUM	290 290 462 Uubq UNUNBIUM	291 291 463 Uuq UNUNQUADIUM	292 292 464 Uubq UNUNBIUM	293 293 465 Uuq UNUNQUADIUM	294 294 466 Uubq UNUNBIUM	295 295 467 Uuq UNUNQUADIUM	296 296 468 Uubq UNUNBIUM	297 297 469 Uuq UNUNQUADIUM	298 298 470 Uubq UNUNBIUM	299 299 471 Uuq UNUNQUADIUM	300 300 472 Uubq UNUNBIUM	301 301 473 Uuq UNUNQUADIUM	302 302 474 Uubq UNUNBIUM	303 303 475 Uuq UNUNQUADIUM	304 304 476 Uubq UNUNBIUM	305 305 477 Uuq UNUNQUADIUM	306 306 478 Uubq UNUNBIUM	307 307 479 Uuq UNUNQUADIUM	308 308 480 Uubq UNUNBIUM	309 309 481 Uuq UNUNQUADIUM	310 310 482 Uubq UNUNBIUM	311 311 483 Uuq UNUNQUADIUM	312 312 484 Uubq UNUNBIUM	313 313 485 Uuq UNUNQUADIUM	314 314 486 Uubq UNUNBIUM	315 315 487 Uuq UNUNQUADIUM	316 316 488 Uubq UNUNBIUM	317 317 489 Uuq UNUNQUADIUM	318 318 490 Uubq UNUNBIUM	319 319 491 Uuq UNUNQUADIUM	320 320 492 Uubq UNUNBIUM	321 321 493 Uuq UNUNQUADIUM	322 322 494 Uubq UNUNBIUM	323 323 495 Uuq UNUNQUADIUM	324 324 496 Uubq UNUNBIUM	325 325 497 Uuq UNUNQUADIUM	326 326 498 Uubq UNUNBIUM	327 327 499 Uuq UNUNQUADIUM	328 328 500 Uubq UNUNBIUM	329 329 501 Uuq UNUNQUADIUM	330 330 502 Uubq UNUNBIUM	331 331 503 Uuq UNUNQUADIUM	332 332 504 Uubq UNUNBIUM	333 333 505 Uuq UNUNQUADIUM	334 334 506 Uubq UNUNBIUM	335 335 507 Uuq UNUNQUADIUM	336 336 508 Uubq UNUNBIUM	337 337 509 Uuq UNUNQUADIUM	338 338 510 Uubq UNUNBIUM	339 339 511 Uuq UNUNQUADIUM	340 340 512 Uubq UNUNBIUM	341 341 513 Uuq UNUNQUADIUM	342 342 514 Uubq UNUNBIUM	343 343 515 Uuq UNUNQUADIUM	344 344 516 Uubq UNUNBIUM	345 345 517 Uuq UNUNQUADIUM	346 346 518 Uubq UNUNBIUM	347 347 519 Uuq UNUNQUADIUM	348 348 520 Uubq UNUNBIUM	349 349 521 Uuq UNUNQUADIUM	350 350 522 Uubq UNUNBIUM	351 351 523 Uuq UNUNQUADIUM	352 352 524 Uubq UNUNBIUM	353 353 525 Uuq UNUNQUADIUM	354 354 526 Uubq UNUNBIUM	355 355 527 Uuq UNUNQUADIUM	356 356 528 Uubq UNUNBIUM	357 357 529 Uuq UNUNQUADIUM	358 358 530 Uubq UNUNBIUM	359 359 531 Uuq UNUNQUADIUM	360 360 532 Uubq UNUNBIUM	361 361 533 Uuq UNUNQUADIUM	362 362 534 Uubq UNUNBIUM	363 363 535 Uuq UNUNQUADIUM	364 364 536 Uubq UNUNBIUM	365 365 537 Uuq UNUNQUADIUM	366 366 538 Uubq UNUNBIUM	367 367 539 Uuq UNUNQUADIUM	368 368 540 Uubq UNUNBIUM	369 369 541 Uuq UNUNQUADIUM	370 370 542 Uubq UNUNBIUM	371 371 543 Uuq UNUNQUADIUM	372 372 544 Uubq UNUNBIUM	373 373 545 Uuq UNUNQUADIUM	374 374 546 Uubq UNUNBIUM	375 375 547 Uuq UNUNQUADIUM	376 376 548 Uubq UNUNBIUM	377 377 549 Uuq UNUNQUADIUM	378 378 550 Uubq UNUNBIUM	379 379 551 Uuq UNUNQUADIUM	380 380 552 Uubq UNUNBIUM	381 381 553 Uuq UNUNQUADIUM	382 382 554 Uubq UNUNBIUM	383 383 555 Uuq UNUNQUADIUM	384 384 556 Uubq UNUNBIUM	385 385 557 Uuq UNUNQUADIUM	386 386 558 Uubq UNUNBIUM	387 387 559 Uuq UNUNQUADIUM	388 388 560 Uubq UNUNBIUM	389 389 561 Uuq UNUNQUADIUM	390 390 562 Uubq UNUNBIUM	391 391 563 Uuq UNUNQUADIUM	392 392 564 Uubq UNUNBIUM	393 393 565 Uuq UNUNQUADIUM	394 394 566 Uubq UNUNBIUM	395 395 567 Uuq UNUNQUADIUM	396 396 568 Uubq UNUNBIUM	397 397 569 Uuq UNUNQUADIUM	398 398 570 Uubq UNUNBIUM	399 399 571 Uuq UNUNQUADIUM	400 400 572 Uubq UNUNBIUM	401 401 573 Uuq UNUNQUADIUM	402 402 574 Uubq UNUNBIUM	403 403 575 Uuq UNUNQUADIUM	404 404 576 Uubq UNUNBIUM	405 405 577 Uuq UNUNQUADIUM	406 406 578 Uubq UNUNBIUM	407 407 579 Uuq UNUNQUADIUM	408 408 580 Uubq UNUNBIUM	409 409 581 Uuq UNUNQUADIUM	410 410 582 Uubq UNUNBIUM	411 411 583 Uuq UNUNQUADIUM	412 412 584 Uubq UNUNBIUM	413 413 585 Uuq UNUNQUADIUM	414 414 586 Uubq UNUNBIUM	415 415 587 Uuq UNUNQUADIUM	416 416 588 Uubq UNUNBIUM	417 417 589 Uuq UNUNQUADIUM	418 418 590 Uubq UNUNBIUM	419 419 591 Uuq UNUNQUADIUM	420 
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	---------





Pour déterminer la concentration  $C_S$  en bleu de méthylène de la solution S, on prépare une gamme de solutions notées  $S_1$  à  $S_4$ , de volume 25,0 mL chacune, à partir d'une solution mère de concentration en masse égale à  $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$ .

L'absorbance des solutions a été mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre préalablement réglé sur la valeur  $\lambda_{\text{max}}$  du spectre d'absorption. Les résultats sont reproduits dans le tableau ci-dessous :

Solution	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$
Concentration en masse $C_i$ (en $\text{mg.L}^{-1}$ )	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
Absorbance A	0,610	0,480	0,374	0,243	0,126

**2.2.** Ecrire le protocole détaillé de la préparation de la solution  $S_3$  à partir de la solution mère  $S_0$ , en précisant la verrerie nécessaire.

**2.3.** La loi de Beer Lambert est-elle vérifiée ? Justifier le par le calcul, sans réaliser de graphique.

**2.4.** En déduire une relation entre A l'absorbance de la solution et C la concentration en masse du bleu de méthylène, en précisant les unités des grandeurs.

**2.5.** Une solution  $S_D$  de bleu de méthylène a été obtenue en diluant 400 fois la solution S. La mesure de l'absorbance de la solution  $S_D$  vaut  $A_D = 0,328$ .

**2.5.1.** Déterminer la concentration  $C_D$  de la solution  $S_D$ .

**2.5.2.** En considérant une incertitude-type de mesure  $u(C_S)$  égale à  $0,2 \text{ mmol.L}^{-1}$ , la valeur  $C_S$  obtenue expérimentalement est-elle en accord avec l'étiquetage de la solution S ? Justifier.