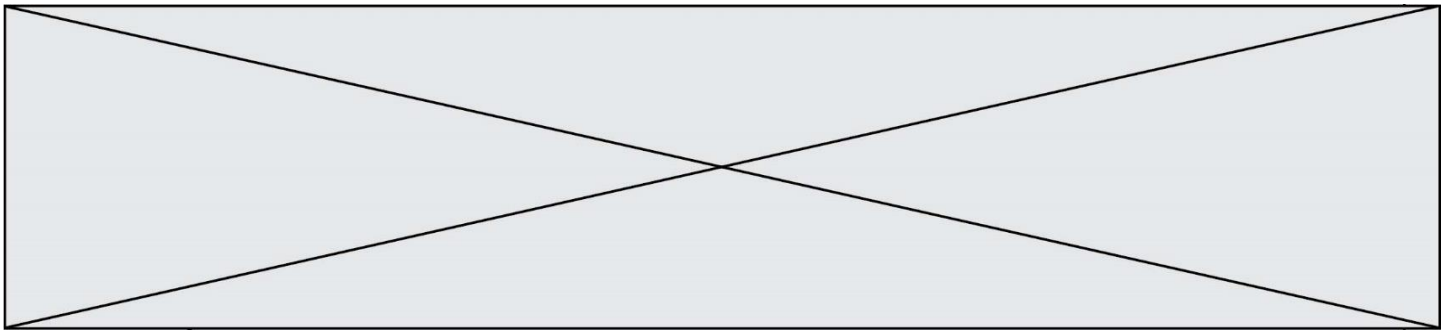


Le train est initialement immobilisé au point A avec la vitesse initiale $v_0 = 0 \text{ m.s}^{-1}$. Grâce à un moteur linéaire électrique il est accéléré, sur une piste horizontale, par une force constante entre les points A et B pendant une durée $\Delta t = 2,5 \text{ s}$ pour atteindre sa vitesse maximale $v_{\max}$ au point B. À partir du point C, il parcourt la première montée pour atteindre son sommet au point D à une hauteur $h = 38 \text{ m}$ au-dessus de la piste de lancement.

On considère, en première approximation, que les frottements sont négligeables.

- Quelques caractéristiques de l'attraction :

Masse du train	$m = 10 \text{ t}$
Puissance du moteur linéaire	$P = 1,5 \text{ MW}$
Durée de lancement	$\Delta t = 2,5 \text{ s}$
Vitesse maximale	$v_{\max} = 100 \text{ km.h}^{-1}$
Hauteur maximale de l'attraction (par rapport à la piste de lancement)	$h_{\max} = 38 \text{ m}$

Sources : d'après <https://www.europapark.de/fr/attractions/blue-fire-megacoaster-powered-gazprom>

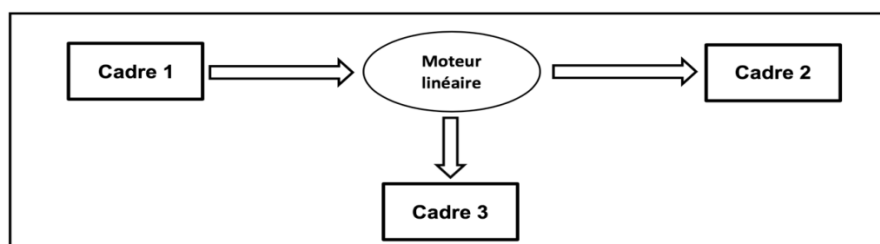
<http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.europapark.de%2Flang-fr%2Fc51%2Fm242%2Fd459%2Fdefault.html>

Données :

- intensité du champ de pesanteur terrestre : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$;
- le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est choisi pour l'altitude $y = 0$: $E_{pp}(A) = 0 \text{ J}$.

1. Étude de la chaîne énergétique

1.1. La chaîne énergétique suivante permet de schématiser la conversion d'énergie lors du lancement du train :



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 :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Sans recopier la chaîne énergétique ci-dessus, donner la forme d'énergie à faire apparaître dans chaque cadre numéroté de 1 à 3.

Pour cela, indiquer sur la copie le numéro du cadre et lui associer une forme d'énergie.

1.2. Montrer que l'énergie cinétique du train E_{train} à la fin de la phase de lancement vaut $E_{\text{train}} = 3,9 \text{ MJ}$.

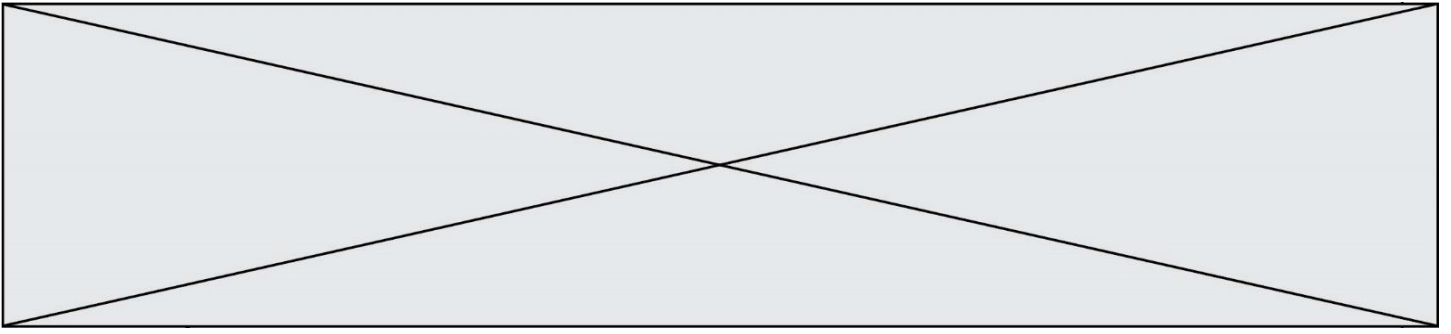
1.3. Le rendement du moteur linéaire étant donné par la relation $\eta = \frac{E_{\text{train}}}{E_{\text{électrique}}}$ où $E_{\text{électrique}}$ est

l'énergie électrique fournie au moteur linéaire, déterminer la valeur du rendement η .

Commenter la valeur obtenue en apportant un regard critique sur les données fournies par le constructeur.

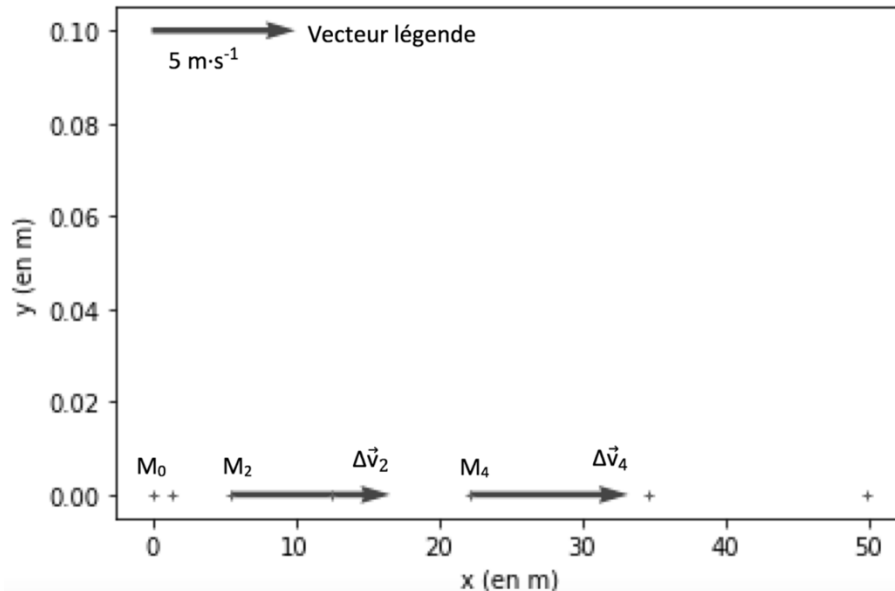
2. Simulation de la propulsion du train

Afin d'illustrer la phase de lancement, le programme suivant écrit en langage Python permet de simuler la trajectoire du train ainsi que de tracer les vecteurs variation de vitesse $\vec{\Delta v}$ en quelques points de cette trajectoire sur une durée Δt . Le modèle utilisé formule l'hypothèse d'un mouvement à accélération constante.



```
1 # Modélisation de la trajectoire d'un train de parc d'attraction
2 # lors de son lancement
3
4 # Importation de librairie
5 import matplotlib.pyplot as plt
6
7 # Déclaration des listes de coordonnées
8 x,v_x,Dv_x = [],[],[]
9 y = [0,0,0,0,0,0,0]
10
11 # Durée entre chaque point de la trajectoire
12 Dt = 0.5
13
14 # Calcul des coordonnées des points par modélisation
15 for k in range(0,7):
16     t = k*Dt
17     x.extend([5.54*t**2])
18
19 # Représentation des points de la trajectoire
20 plt.plot(x, y, '+', markersize=4)
21
22 # Calcul des coordonnées des vecteurs vitesse et vecteurs variation de vitesse en chaque point
23 for k in range(0,6):
24     v_x.extend([...])
25 for k in range(0,5):
26     Dv_x.extend([(v_x[k+1]-v_x[k])])
27
28 # Tracé des vecteurs variation de vitesse aux points M2 et M4
29 facteur = 2 # Facteur d'échelle des vecteurs
30 plt.quiver(x[2],y[2], Dv_x[2]*facteur, 0, color="blue", scale=1, scale_units='xy')
31 plt.quiver(x[4],y[4], Dv_x[4]*facteur, 0, color="blue", scale=1, scale_units='xy')
32 # Tracé d'un vecteur légende pour les vecteurs variation de vitesse
33 plt.quiver(0,0.1, 5*facteur, 0, color="blue", scale=1, scale_units='xy')
34
35 #Configurer l'aspect du graphique
36 plt.xlabel("x (en m)")
37 plt.ylabel("y (en m)")
38 plt.title("Trajectoire du train et vecteurs Δv en certains points")
39
```

La fenêtre suivante présente le résultat obtenu :

Trajectoire du train et tracé des vecteurs $\Delta \vec{v}$ en certains points

2.1. Compléter la ligne 24 du programme de simulation en modifiant la partie entre les crochets [...] afin de calculer les coordonnées $v_x[k]$ des vecteurs vitesses aux différents points de la trajectoire.

2.2. Déterminer graphiquement les valeurs Δv_2 et Δv_4 des normes des vecteurs $\Delta \vec{v}$ aux points M_2 et M_4 .

2.3. Expliquer comment semble évoluer le vecteur $\Delta \vec{v}$ au cours de la phase de lancement du train.

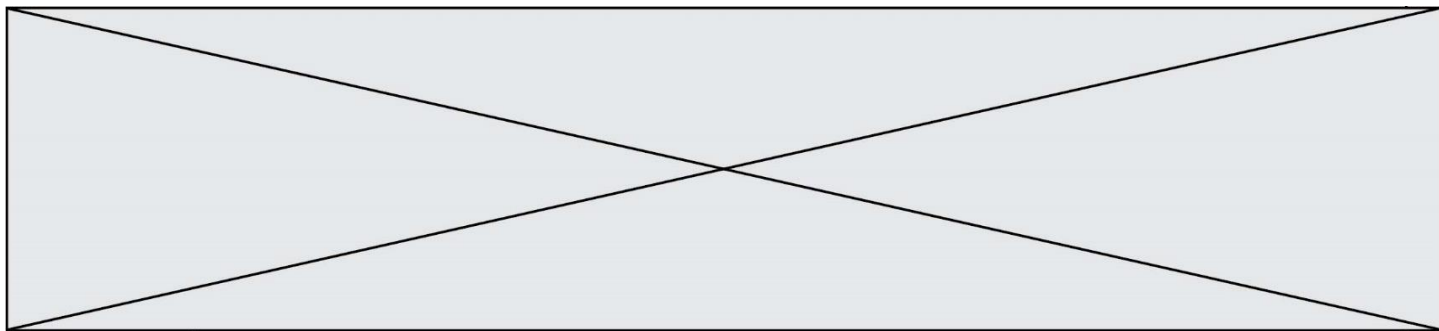
2.4. Donner la relation approchée entre le vecteur variation de vitesse $\Delta \vec{v}$ du train et la somme des forces extérieures $\sum \vec{F}_{\text{ext}}$ qui s'appliquent sur celui-ci.

2.5. En déduire les caractéristiques du vecteur $\sum \vec{F}_{\text{ext}}$.

3. Étude du train lors de la première ascension

Une modélisation simplifiée de la trajectoire du train, considéré comme un point matériel M, entre les points A et D peut être donnée par le schéma suivant, représenté sans souci d'échelle.





On considère la première montée CD comme rectiligne et faisant un angle $\theta = 45^\circ$ avec l'horizontale.

Le poids est une force conservative.

3.1. Exprimer le travail $W_{CD}(\vec{P})$ du poids sur le trajet CD en fonction de $\overrightarrow{CD}$ et de $\vec{P}$ puis montrer que $W_{CD}(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (y_C - y_D)$.

3.2. Donner la valeur du travail $W_{CD}(\vec{R})$ de la force de réaction des rails lors de la première montée. Justifier.

3.3. Établir l'expression de l'altitude maximale h_{max} que pourrait atteindre le train en l'absence de frottements puis calculer sa valeur. Commenter.

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

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.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat : (Les numéros figurent sur la convocation.)

N° d'inscription :

Né(e) le :

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

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 :

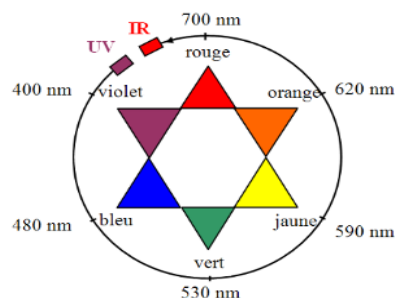
« Bleu de méthylène $3,2 \text{ mmol.L}^{-1}$ »

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 λ .

Données :

- Cercle chromatique



- Extrait du tableau périodique des éléments

1 1,0079 H HYDROGÈNE	2 4,0026 He HÉLIUM																																																																																	
3 6,941 Li LITHIUM	4 9,0122 Be BÉRYLLIUM																																																																																	
11 22,990 Na SODIUM	12 24,305 Mg MAGNÉSIMUM																																																																																	
13 10,811 B BORE	14 12,011 C CARBONE	15 14,007 N AZOTE	16 15,999 O OXYGÈNE	17 18,998 F FLUOR	18 20,180 Ne NÉON																																																																													
19 39,098 K POTASSIUM	20 39,098 Ca CALCAIRE	21 44,956 Sc SCANDIUM	22 47,88 Ti TITANE	23 50,942 V VANADIUM	24 50,942 Cr CHROME	25 52,00 Mn MANGANESE	26 55,845 Fe FER	27 58,933 Co COBALTE	28 58,933 Ni NICKEL	29 63,546 Cu CUIVRE	30 63,546 Zn ZINC	31 68,933 Ga GALLIUM	32 69,723 Ge GERMANIUM	33 72,64 As ARSENIC	34 75,92 Se SÉLÉNIUM	35 78,96 Br BROMURE	36 79,904 Kr KRYPTON	37 85,468 Rb ROUBIDIUM	38 85,468 Sr STRONTIUM	39 87,62 Y YTRIE	40 87,62 Zr ZIRCONIUM	41 88,906 Nb NIOBIE	42 90,907 Mo MOLYBDÈME	43 92,906 Tc TECHNETIUM	44 95,94 Ru RUTHÈNIUM	45 97,907 Rh RHODIUM	46 101,07 Pd PALADIUM	47 102,905 Ag ARGENT	48 106,42 Cd CADMIUM	49 112,411 In INDIUM	50 114,818 Sn ÉTAIN	51 118,710 Sb ANTIMOINE	52 120,903 Te TÉLUR	53 127,603 I IODINE	54 126,905 Xe XÉNON	55 132,905 Ba BARYUM	56 137,327 La LANTHANE	57 138,905 Ce CÉLÈSIUM	58 140,908 Pr PRASEODYME	59 140,908 Nd NÉODYME	60 144,242 Pm PRASEODYME	61 144,242 Sm SMITHSONIUM	62 150,36 Eu EUROPE	63 151,964 Gd GADOLINIUM	64 157,25 Tb TERBIE	65 158,925 Dy DYSMIUM	66 162,50 Ho HOLMIUM	67 164,930 Er ERBIUM	68 167,259 Tm THULIUM	69 168,930 Yb YTERBIUM	70 173,054 Lu LUTETIUM	71 175,037 Hf HAFNIUM	72 178,49 Ta TANGSTANE	73 180,948 W WOLFRÈME	74 183,84 Re RHÉNIUM	75 186,207 Os OSMIUM	76 187,21 Ir IRIDIUM	77 188,906 Pt PLATINE	78 190,224 Au OR	79 196,967 Hg MÉTAL PUR	80 200,598 Tl THALLIUM	81 204,38 Pb PLOMB	82 207,2 Bi BISMUTH	83 208,98 Po POLONIUM	84 209 At ASTATINE	85 210 Rn RADON	86 222 Ra RADIUM	87 226 Ac ACTINIUM	88 227 Th THORIUM	89 232 Pa PROTACTINIUM	90 238 U URANIUM	91 238 Np NEPTUNIUM	92 237 Pu PLUTONIUM	93 244 Am AMÉRICIUM	94 244 Cm CURIE	95 247 Bk BERKELIUM	96 258 Cf CALIFORNIUM	97 261 Es EINSTEIN	98 262 Fm FERMIUM	99 267 Md MÉDÉCI	100 271 No NÉBULIUM	101 272 Lr LAWRENCIUM

1
IA

1
1,0079
H
HYDROGÈNE

2
IIA

3
5,941
Li
LITHIUM

4
9,0122
Be
BÉRYLLIUM

11
22,990
Na
SODIUM

12
24,305
Mg
MAGNÉSIMUM

13
10,811
B
BORE

14
12,011
C
CARBONE

15
14,007
N
AZOTE

16
15,999
O
OXYGÈNE

17
18,998
F
FLUOR

18
20,180
Ne
NÉON

19
39,098
K
POTASSIUM

20
39,098
Ca
CALCAIRE

21
44,956
Sc
SCANDIUM

22
47,88
Ti
TITANE

23
50,942
V
VANADIUM

24
50,942
Cr
CHROME

25
52,00
Mn
MANGANESE

26
55,845
Fe
FER

27
58,933
Co
COBALTE

28
58,933
Ni
NICKEL

29
63,546
Cu
CUIVRE

30
63,546
Zn
ZINC

31
68,933
Ga
GALLIUM

32
69,723
Ge
GERMANIUM

33
72,64
As
ARSENIC

34
75,92
Se
SÉLÉNIUM

35
78,96
Br
BROMURE

36
79,904
Kr
KRYPTON

37
85,468
Rb
ROUBIDIUM

38
85,468
Sr
STRONTIUM

39
87,62
Y
YTRIE

40
87,62
Zr
ZIRCONIUM

41
88,906
Nb
NIOBIE

42
90,907
Mo
MOLYBDÈME

43
92,906
Tc
TECHNETIUM

44
95,94
Ru
RUTHÈNIUM

45
97,907
Rh
RHODIUM

46
101,07
Pd
PALADIUM

47
102,905
Ag
ARGENT

48
106,42
Cd
CADMIUM

49
112,411
In
INDIUM

50
114,818
Sn
ÉTAIN

51
118,710
Sb
ANTIMOINE

52
120,903
Te
TÉLUR

53
127,603
I
IODINE

54
126,905
Xe
XÉNON

55
132,905
Ba
BARYUM

56
137,327
La
LANTHANE

57
138,905
Ce
CÉLÈSIUM

58
140,908
Pr
PRASEODYME

59
140,908
Nd
NÉODYME

60
144,242
Pm
PRASEODYME

61
144,242
Sm
SMITHSONIUM

62
150,36
Eu
EUROPE

63
151,964
Gd
GADOLINIUM

64
157,25
Tb
TERBIE

65
158,925
Dy
DYSMIUM

66
162,50
Ho
HOLMIUM

67
164,930
Er
ERBIUM

68
167,259
Tm
THULIUM

69
168,930
Yb
YTERBIUM

70
173,054
Lu
LUTETIUM

71
175,037
Hf
HAFNIUM

72
178,49
Ta
TANGSTANE

73
180,948
W
WOLFRÈME

74
183,84
Re
RHÉNIUM

75
186,207
Os
OSMIUM

76
187,21
Ir
IRIDIUM

77
188,906
Pt
PLATINE

78
190,224
Au
OR

79
196,967
Hg
MÉTAL PUR

80
200,598
Tl
THALLIUM

81
204,38
Pb
PLOMB

82
207,2
Bi
BISMUTH

83
208,98
Po
POLONIUM

84
209
At
ASTATINE

85
210
Rn
RADON

86
222
Ra
RADIUM

87
226
Ac
ACTINIUM

88
227
Th
THORIUM

89
232
Pa
PROTACTINIUM

90
238
U
URANIUM

91
238
Np
NEPTUNIUM

92
237
Pu
PLUTONIUM

93
244
Am
AMÉRICIUM

94
244
Cm
CURIE

95
247
Bk
BERKELIUM

96
258
Cf
CALIFORNIUM

97
261
Es
EINSTEIN

98
262
Fm
FERMIUM

99
267
Md
MÉDÉCI

100
271
No
NÉBULIUM

101
272
Lr
LAWRENCIUM

1
IA

1
1,0079
H
HYDROGÈNE

2
IIA

3
5,941
Li
LITHIUM

4
9,0122
Be
BÉRYLLIUM

11
22,990
Na
SODIUM

12
24,305
Mg
MAGNÉSIMUM

13
10,811
B
BORE

14
12,011
C
CARBONE

15
14,007
N
AZOTE

16
15,999
O
OXYGÈNE

17
18,998
F
FLUOR

18
20,180
Ne
NÉON

19
39,098
K
POTASSIUM

20
39,098
Ca
CALCAIRE

21
44,956
Sc
SCANDIUM

22
47,88
Ti
TITANE

23
50,942
V
VANADIUM

24
50,942
Cr
CHROME

25
52,00
Mn
MANGANESE

26
55,845
Fe
FER

27
58,933
Co
COBALTE

28
58,933
Ni
NICKEL

29
63,546
Cu
CUIVRE

30
63,546
Zn
ZINC

31
68,933
Ga
GALLIUM

32
69,723
Ge
GERMANIUM

33
72,64
As
ARSENIC

34
75,92
Se
SÉLÉNIUM

35
78,96
Br
BROMURE

36
79,904
Kr
KRYPTON

37
85,468
Rb
ROUBIDIUM

38
85,468
Sr
STRONTIUM

39
87,62
Y
YTRIE

40
87,62
Zr
ZIRCONIUM

41
88,906
Nb
NIOBIE

42
90,907
Mo
MOLYBDÈME

43
92,906
Tc
TECHNETIUM

44
95,94
Ru
RUTHÈNIUM

45
97,907
Rh
RHODIUM

46
101,07
Pd
PALADIUM

47
102,905
Ag
ARGENT

48
106,42
Cd
CADMIUM

49
112,411
In
INDIUM

50
114,818
Sn
ÉTAIN

51
118,710
Sb
ANTIMOINE

52
120,903
Te
TÉLUR

53
127,603
I
IODINE

54
126,905
Xe
XÉNON

55
132,905
Ba
BARYUM

56
137,327
La
LANTHANE

57
138,905
Ce
CÉLÈSIUM

58
140,908
Pr
PRASEODYME

59
140,908
Nd
NÉODYME

60
144,242
Pm
PRASEODYME

61
144,242
Sm
SMITHSONIUM

62
150,36
Eu
EUROPE

63
151,964
Gd
GADOLINIUM

64
157,25
Tb
TERBIE

65
158,925
Dy
DYSMIUM

66
162,50
Ho
HOLMIUM

67
164,930
Er
ERBIUM

68
167,259
Tm
THULIUM

69
168,930
Yb
YTERBIUM

70
173,054
Lu
LUTETIUM

71
175,037
Hf
HAFNIUM

72
178,49
Ta
TANGSTANE

73
180,948
W
WOLFRÈME

74
183,84
Re
RHÉNIUM

75
186,207
Os
OSMIUM

76
187,21
Ir
IRIDIUM

77
188,906
Pt
PLATINE

78
190,224
Au
OR

79
196,967
Hg
MÉTAL PUR

80
200,598
Tl
THALLIUM

81
204,38
Pb
PLOMB

82
207,2
Bi
BISMUTH

83
208,98
Po
POLONIUM

84
209
At
ASTATINE

85
210
Rn
RADON

86
222
Ra
RADIUM

87
226
Ac
ACTINIUM

88
227
Th
THORIUM

89
232
Pa
PROTACTINIUM

90
238
U
URANIUM

91
238
Np
NEPTUNIUM

92
237
Pu
PLUTONIUM

93
244
Am
AMÉRICIUM

94
244
Cm
CURIE

95
247
Bk
BERKELIUM

96
258
Cf
CALIFORNIUM

97
261
Es
EINSTEIN

98
262
Fm
FERMIUM

99
267
Md
MÉDÉCI

100
271
No
NÉBULIUM

101
272
Lr
LAWRENCIUM

1
IA

1
1,0079
H
HYDROGÈNE

2
IIA

3
5,941
Li
LITHIUM

4
9,0122
Be
BÉRYLLIUM

11
22,990
Na
SODIUM

12
24,305
Mg
MAGNÉSIMUM

13
10,811
B
BORE

14
12,011
C
CARBONE

15
14,007
N
AZOTE

16
15,999
O
OXYGÈNE

17
18,998
F
FLUOR

18
20,180
Ne
NÉON

19
39,098
K
POTASSIUM

20
39,098
Ca
CALCAIRE

21
44,956
Sc
SCANDIUM

22
47,88
Ti
TITANE

23
50,942
V
VANADIUM

24
50,942
Cr
CHROME

25
52,00
Mn
MANGANESE

26
55,845
Fe
FER

27
58,933
Co
COBALTE

28
58,933
Ni
NICKEL

29
63,546
Cu
CUIVRE

30
63,546
Zn
ZINC

31
68,933
Ga
GALLIUM

32
69,723
Ge
GERMANIUM

33
72,64
As
ARSENIC

34
75,92
Se
SÉLÉNIUM

35
78,96
Br
BROMURE

36
79,904
Kr
KRYPTON

37
85,468
Rb
ROUBIDIUM

38
85,468
Sr
STRONTIUM

39
87,62
Y
YTRIE

40
87,62
Zr
ZIRCONIUM

41
88,906
Nb
NIOBIE

42
90,907
Mo
MOLYBDÈME

43
92,906
Tc
TECHNETIUM

44
95,94
Ru
RUTHÈNIUM

45
97,907
Rh
RHODIUM

46
101,07
Pd
PALADIUM

47
102,905
Ag
ARGENT

48
106,42
Cd
CADMIUM

49
112,411
In
INDIUM

50
114,818
Sn
ÉTAIN

51
118,710
Sb
ANTIMOINE

52
120,903
Te
TÉLUR

53
127,603
I
IODINE

54
126,905
Xe
XÉNON

55
132,905
Ba
BARYUM

56
137,327
La
LANTHANE

57
138,905
Ce
CÉLÈSIUM

58
140,908
Pr
PRASEODYME

59
140,908
Nd
NÉODYME

60
144,242
Pm
PRASEODYME

61
144,242
Sm
SMITHSONIUM

62
150,36
Eu
EUROPE

63
151,964
Gd
GADOLINIUM

64
157,25
Tb
TERBIE

65
158,925
Dy
DYSMIUM

66
162,50
Ho
HOLMIUM

67
164,930
Er
ERBIUM

68
167,259
Tm
THULIUM

69
168,930
Yb
YTERBIUM

70
173,054
Lu
LUTETIUM

71
175,037
Hf
HAFNIUM

72
178,49
Ta
TANGSTANE

73
180,948
W
WOLFRÈME

74
183,84
Re
RHÉNIUM

75
186,207
Os
OSMIUM

76
187,21
Ir
IRIDIUM

77
188,906
Pt
PLATINE

78
190,224
Au
OR

79
196,967
Hg
MÉTAL PUR

80
200,598
Tl
THALLIUM

81
204,38
Pb
PLOMB

82
207,2
Bi
BISMUTH

83
208,98
Po
POLONIUM

84
209
At
ASTATINE

85
210
Rn
RADON

86
222
Ra
RADIUM

87
226
Ac
ACTINIUM

88
227
Th
THORIUM

89
232
Pa
PROTACTINIUM

90
238
U
URANIUM

91
238
Np
NEPTUNIUM

92
237
Pu
PLUTONIUM

93
244
Am
AMÉRICIUM

94
244
Cm
CURIE

95
247
Bk
BERKELIUM

96
258
Cf
CALIFORNIUM

97
261
Es
EINSTEIN

98
262
Fm
FERMIUM

99
267
Md
MÉDÉCI

100
271
No
NÉBULIUM

101
272
Lr
LAWRENCIUM

1
IA

1
1,0079
H
HYDROGÈNE

2
IIA

3
5,941
Li
LITHIUM

4
9,0122
Be
BÉRYLLIUM

11
22,990
Na
SODIUM

12
24,305
Mg
MAGNÉSIMUM

13
10,811
B
BORE

14
12,011
C
CARBONE

15
14,007
N
AZOTE

16
15,999
O
OXYGÈNE

17
18,998
F
FLUOR

18
20,180
Ne
NÉON

19
39,098
K
POTASSIUM

20
39,098
Ca
CALCAIRE

21
44,956
Sc
SCANDIUM

22
47,88
Ti
TITANE

23
50,942
V
VANADIUM

24
50,942
Cr
CHROME

25
52,00
Mn
MANGANESE

26
55,845
Fe
FER

27
58,933
Co
COBALTE

28
58,933
Ni
NICKEL

29
63,546
Cu
CUIVRE

30
63,546
Zn
ZINC

31
68,933
Ga
GALLIUM

32
69,723
Ge
GERMANIUM

33
72,64
As
ARSENIC

34
75,92
Se
SÉLÉNIUM

35
78,96
Br
BROMURE

36
79,904
Kr
KRYPTON

37
85,468
Rb
ROUBIDIUM

38
85,468
Sr
STRONTIUM

39
87,62
Y
YTRIE

40
87,62
Zr
ZIRCONIUM

41
88,906
Nb
NIOBIE

42
90,907
Mo
MOLYBDÈME

43
92,906
Tc
TECHNETIUM

44
95,94
Ru
RUTHÈNIUM

45
97,907
Rh
RHODIUM

46
101,07
Pd
PALADIUM

47
102,905
Ag
ARGENT

48
106,42
Cd
CADMIUM

49
112,411
In
INDIUM

50
114,818
Sn
ÉTAIN

51
118,710
Sb
ANTIMOINE

52
120,903
Te
TÉLUR

53
127,603
I
IODINE

54
126,905
Xe
XÉNON

55
132,905
Ba
BARYUM

56
137,327
La
LANTHANE

57
138,905
Ce
CÉLÈSIUM

58
140,908
Pr
PRASEODYME

59
140,908
Nd
NÉODYME

60
144,242
Pm
PRASEODYME

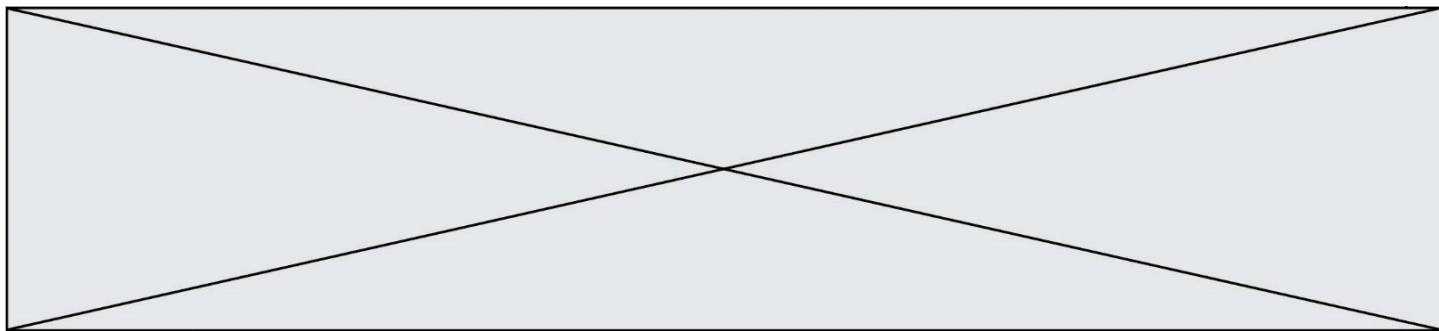
61
144,242
Sm
SMITHSONIUM

62
150,36
Eu
EUROPE

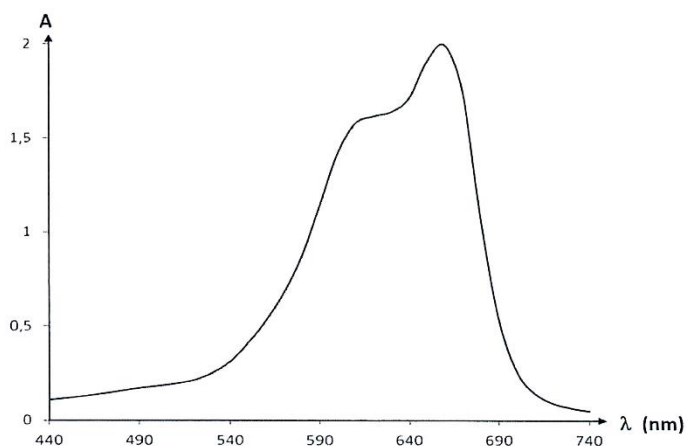
63
151,964
Gd
GADOLINIUM

64
157,25
Tb
TERBIE

65
158,925
Dy</



- Spectre d'absorbance du bleu de méthylène



2.1. Commenter l'allure spectre d'absorption du bleu de méthylène et justifier la couleur de la solution de ce colorant.

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 mg.L⁻¹.

L'absorbance des solutions a été mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre préalablement réglé sur la valeur $\lambda_{\max}$ 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 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 mmol.L⁻¹, la valeur C_S obtenue expérimentalement est-elle en accord avec l'étiquetage de la solution S ? Justifier.