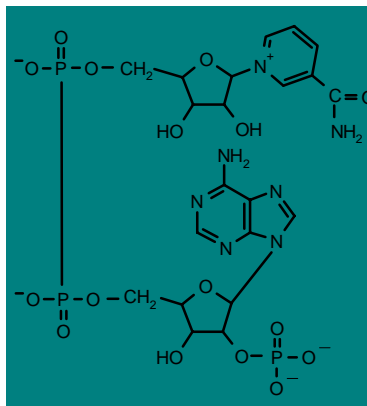


RECUEIL D'EXERCICES DE BIOCHIMIE

1. Notions de base

1.1. Molécules biologiques importantes

1.2. Calculs élémentaires

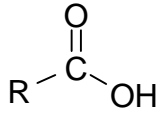


Université du Québec à
Montréal

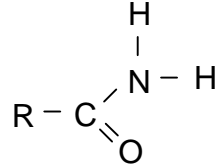
1.1. Molécules biologiques importantes

1-1 : Associez les groupes fonctionnels à leur formule respective.

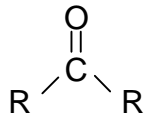
A)



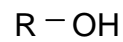
B)



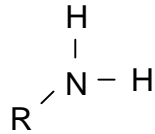
C)



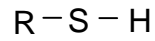
D)



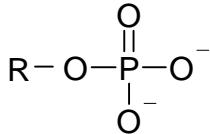
E)



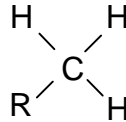
F)



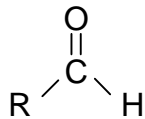
G)



H)



I)



Choix :

- 1) méthyle
- 2) hydroxyle
- 3) carboxyle

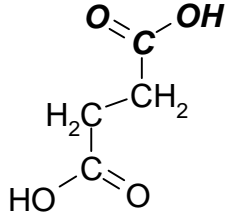
- 4) amino
- 5) phosphate
- 6) aldéhyde

- 7) cétone
- 8) amide
- 9) sulfhydryle

[Réponse](#)

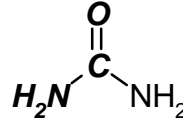
1-2 : Identifiez le groupement fonctionnel représenté en caractères gras dans chacune des molécules suivantes.

A)



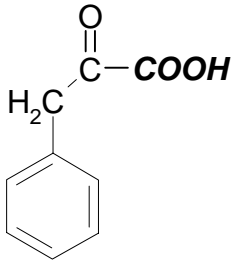
succinate

B)



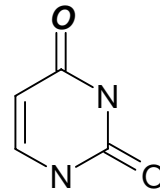
urée

C)



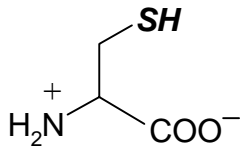
phénylpyruvate

D)



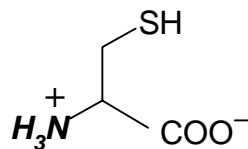
uracile

E)



cystéine

F)



cystéine

Choix :

- 1) méthyle
- 2) hydroxyle
- 3) carboxyle

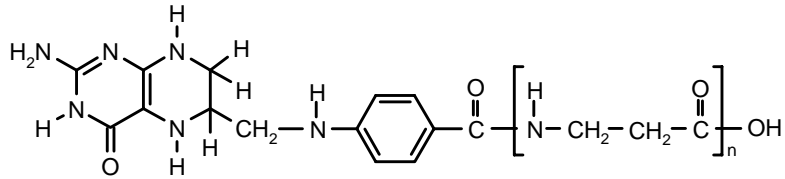
- 4) amino
- 5) phosphate
- 6) aldéhyde

- 7) cétone
- 8) amide
- 9) sulfhydryle

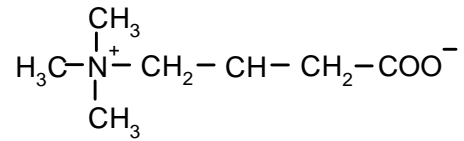
[Réponse](#)

1-3 : Identifiez les transporteurs de groupements suivants.

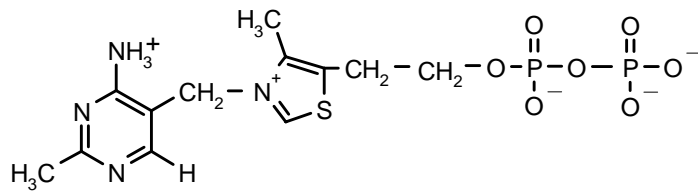
A)



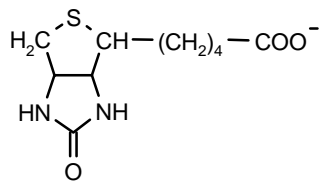
B)



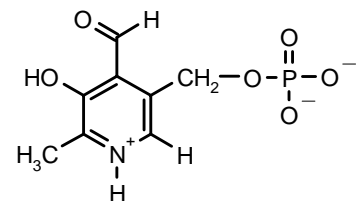
C)



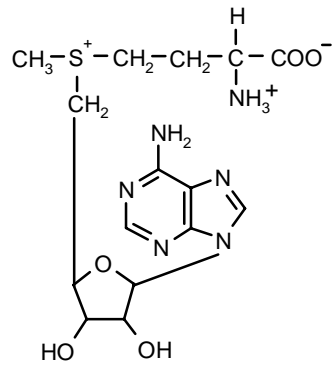
D)



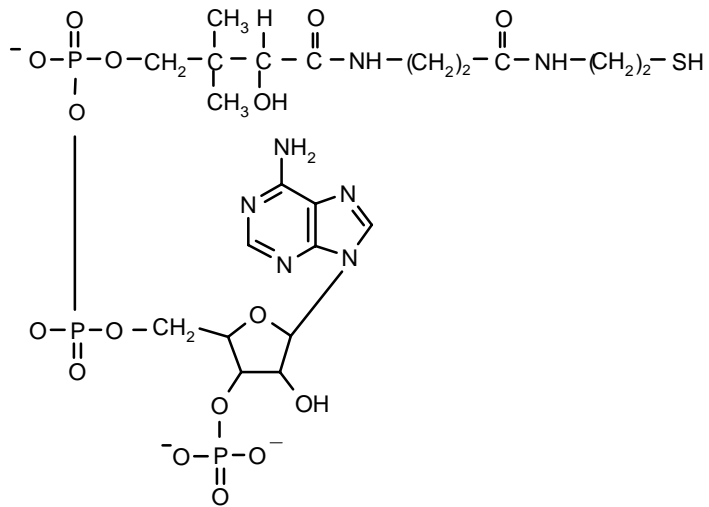
E)



F)



G)



Choix :

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1) thiamine | 5) S-adenosyl-méthionine |
| 2) pyridoxal phosphate | 6) tétrahydrofolate |
| 3) carnitine | 7) coenzyme A |
| 4) biotine | |

[Réponse](#)

1-4 : De quel transporteur de groupement est-il question dans chacun des énoncés suivants?

- A) Il est responsable du transport des acides gras du cytosol à l'intérieur des mitochondries.
- B) C'est un transporteur de groupements aldéhyde faisant partie intégrante du site actif des carboxylases.
- C) C'est un transporteur de groupements méthyle. Il est notamment responsable de la méthylation des nucléotides dits « rares » des ARNt.
- D) C'est un transporteur de groupements acyle impliqués notamment dans la synthèse des acides gras ainsi que dans leur dégradation oxydative.
- E) C'est un coenzyme transporteur de groupements carboxyle.
- F) C'est un transporteur de radicaux monocarbonés. Il est nécessaire notamment dans la formation des désoxyribonucléotides thymidyliques.
- G) C'est un coenzyme impliqué notamment dans les réactions de transamination.
- H) C'est un coenzyme impliqué dans des réactions d'isomérisation (ex. transfert de groupements carboxyle) et dans certaines réactions de méthylation.

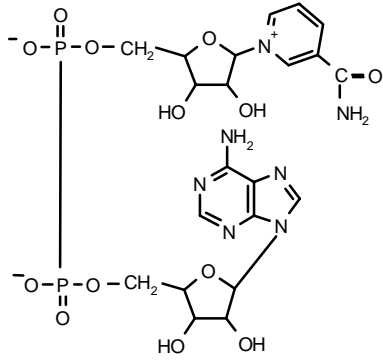
Choix :

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1) tétrahydrofolate | 5) S-adénosyl-méthionine |
| 2) coenzyme A | 6) thiamine (vit. B ₁) |
| 3) carnitine | 7) biotine |
| 4) pyridoxal phosphate | 8) cobalamine (vit. B ₁₂) |

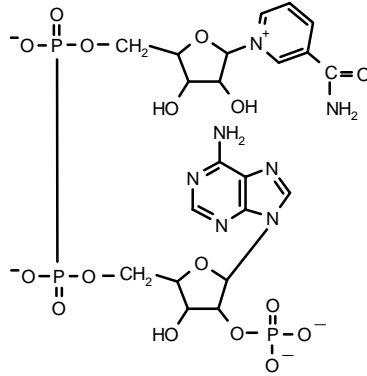
[Réponse](#)

1-5 : Identifiez la structure des transporteurs d'électrons suivants.

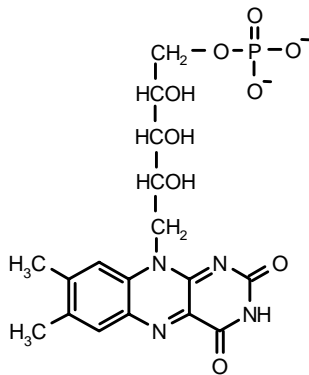
A)



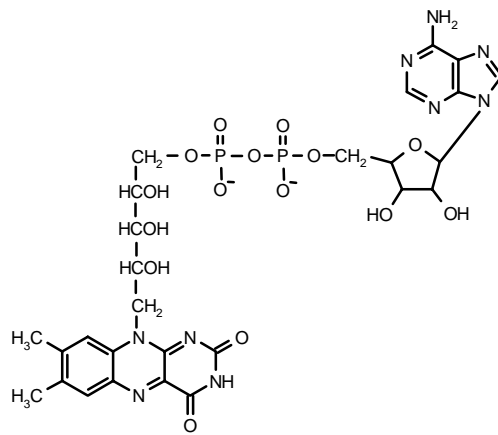
B)



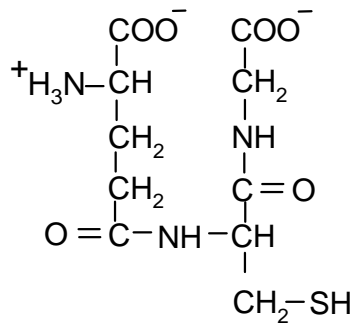
C)



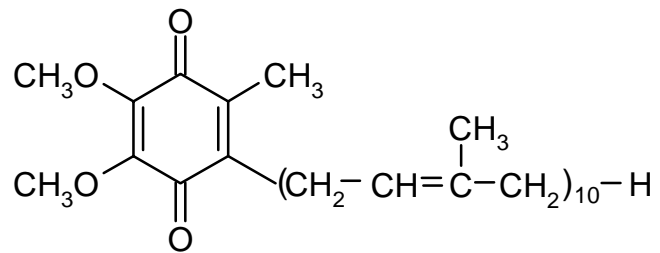
D)



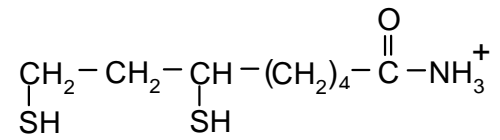
E)



F)



G)



Choix :

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) flavine mononucléotide (FMN) | 5) nicotinamide adénine dinucléotide (NAD) |
| 2) glutathion | 6) flavine adénine dinucléotide (FAD) |
| 3) acide lipoïque | 7) nicotinamide adénine dinucléotide phosphate (NADP) |
| 4) ubiquinone 50 | |

[Réponse](#)

1-6 : Identifiez le(s) transporteur(s) dont il est question dans chacun des énoncés suivants.

- A) C'est un tripeptide impliqué notamment dans les mécanismes d'« antioxydation ».
- B) Ce sont des groupements prosthétiques de nombreuses protéines assurant le transport d'oxygène ainsi que d'enzymes impliquées dans le transfert d'électrons (catalases, peroxydases).
- C) Ces transporteurs d'électrons sont des coenzymes intervenant, en général, dans les réactions d'oxydoréduction.
- D) Il intervient comme transporteur d'hydrogène dans les réactions de décarboxylation oxydative, notamment dans celle de l'acide pyruvique.
- E) Elles participent aux transferts d'électrons dans les mitochondries et des chloroplastes.

Choix :

- 1) hèmes
- 2) quinones
- 3) acide lipoïque
- 4) glutathion
- 5) NAD, NADP, FMN et FAD

[Réponse](#)

1.2. Calculs élémentaires

1-7 : Déterminer le poids (g) d'une mole des substances suivantes.

- A) D-glucose
- B) lactose
- C) glycine
- D) glutamine
- E) adénine

Poids moléculaires de quelques éléments	
atome	masse atomique (g/mol)
C	12
H	1
O	16
N	14

[Réponse](#)

1-8 : Combien de molécules contient :

- A) 0,4 mole de cystéine
- B) 2 μ mole de glucose
- C) 10 ng de glutamine pure

[Réponse](#)

1-9 : Déterminer la concentration molaire (M) du glucose dans les solutions suivantes.

- A) 50 nmol dans 100 mL d'eau
- B) 2 mol dans 3 L d'eau
- C) 155 g dans 1 L d'eau

Rappel 1

1M = 1mol/1L

1 mole de glucose = 180 g (P.M.)

[Réponse](#)

1-10 : Pour chacune des solutions précédentes, calculer la concentration en glucose, mais cette fois-ci en pourcentage (p/v)

Rappel
%(p/v) 1% = 1g de soluté/100 mL de solvant

[Réponse](#)

1-11 : Déterminer la concentration en ppm des solutions suivantes.

Solution A

250 mL eau
4 mg glycine

Solution B

0,4 L eau
2 mL d'une solution glycine à 0,08 M

Rappel
1 ppm : mg de soluté/ L de solution

[Réponse](#)

1-12 : Déterminer le volume d'eau qu'il faut ajouter à 117 ml d'une solution de saccharose 0,5 M pour avoir une solution dont la concentration finale est de 8% (p/p).

Solution de saccharose 8%(p/p)

x mL d'eau
117 mL de solution saccharose 0,5 M

Rappel : % (p/p)
1% = 1g de soluté/100g de solvant
1 mL d'eau pèse 1g (masse volumique)

[Réponse](#)

1-13 : L'ascorbate absorbe la lumière à plusieurs longueurs d'onde. Son coefficient d'extinction molaire à 265 nm est de $14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$. Calculer, à partir des lectures d'absorbance prises au spectrophotomètre, la concentration molaire en ascorbate.

- A) 0,050
- B) 0,454
- C) 0,820

Rappel : Loi de Beer-Lambert
$A = \epsilon cl$, où
A : absorbance
ϵ : coefficient d'extinction molaire de la substance
c : concentration molaire de l'échantillon
l : longueur (cm) du parcours de la lumière dans l'échantillon (habituellement 1 cm)

[Réponse](#)

1-14 : Vous avez réalisé la courbe standard de BSA selon la méthode de Lowry et vous obtenez les résultats suivants :

<u>Concentration en BSA</u> $\mu\text{g/mL}$	<u>Absorbance à 540 nm</u>
0	0
10	0,028
20	0,055
40	0,107
60	0,155
80	0,210
100	0,250

Déterminer la concentration en protéine d'un échantillon dont l'absorbance est de 0,133. L'échantillon a été dilué 5 fois (1/5) avant de mesurer l'absorbance au spectrophotomètre.

[Réponse](#)

1-15 : Vous voulez établir une courbe standard de NADH à 340 nm. Votre méthode de dosage devient imprécise lorsque l'absorbance de l'échantillon dépasse 1,5. Sachant que le coefficient d'extinction molaire du NADH est de $161 \mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ à 340 nm, déterminer la concentration maximale pouvant être utilisée pour établir votre courbe standard.

[Réponse](#)

1-1 :

A(3), B(8), C(7), D(2), E(4), F(9), G(5), H(1), I(6)

Attention :

Le groupement C=O est appelé groupement carbonyle. Même si les groupements aldéhyde et cétone sont en fait des groupes carbonyle, on les nomme plus spécifiquement en fonction de leurs radicaux.

1-2 :

A(3), B(8), C(3), D(7), E(9), F(4)

1-3 :

A(6), B(3), C(1), D(4), E(2), F(7), G(5)

1-4 :

A(3), B(6), C(5), D(2), E(7), F(1), G(4), H(8)

1-5 :

A(5), B(7), C(1), D(6), E(2), F(4), G(3)

1-6 :

A(4), B(1), C(5), D(3), E(2)

1-7 :

A) D-glucose ($C_6H_{12}O_6$) : $6X_{12} + 12X_1 + 6X_{16} = 180$ g

B) lactose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) : $12X_{12} + 22X_1 + 11X_{16} = 342$ g

C) glycine ($C_2H_5O_2N_1$) : $2X_{12} + 5X_1 + 2X_{16} + 1X_{14} = 75$ g

D) glutamine ($C_5H_{10}O_3N_2$) : $5X_{12} + 10X_1 + 3X_{16} + 2X_{14} = 146$ g

E) adénine ($C_5H_4N_5$) : $5X_{12} + 4X_1 + 5X_{14} = 134$ g

1-8:

A)

$$x = \frac{0,4 \text{ mol} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ molécules}}{1 \text{ mol}} = 2,41 \times 10^{23} \text{ molécules}$$

B)

$$x = \frac{2 \times 10^{-6} \text{ mol} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ molécules}}{1 \text{ mol}} = 1,2 \times 10^{18} \text{ molécules}$$

C) 1 mole de glutamine = 146 g

$$x = \frac{10 \times 10^{-9} \text{ g} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ molécules}}{\text{mol}}}{\frac{146 \text{ g}}{\text{mol}}} = 4,12 \times 10^{13} \text{ molécules}$$

1-9:

A)

$$\frac{50 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = \frac{0,5 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,5 \text{ M}$$

B)

$$\frac{2 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = \frac{0,67 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,67 \text{ M}$$

C)

1 mol → 180g

x → 155g x = 0,86 mol

$$\frac{0,86 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,86 \text{ M}$$

1-10 :

A)

$$5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{180 \text{ g}}{\text{mol}} = 0,9 \text{ g} \quad \frac{0,9 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,9\%$$

B)

$$2 \text{ mol} \times \frac{180 \text{ g}}{\text{mol}} = 360 \text{ g} \quad \frac{12 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 12\%$$

C)

$$\frac{155 \text{ g}}{\text{L}} = \frac{15,5 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 15,5\%$$

1-11 :

A)

$$\frac{4 \text{ mg}}{250 \text{ mL}} = \frac{4 \text{ mg}}{0,25 \text{ L}} = \frac{16 \text{ mg}}{\text{L}} = 16 \text{ ppm}$$

B) **1° : Déterminer la quantité de glycine (75g/mol)**

$$2 \text{ mL} \times \frac{0,08 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,16 \text{ mmol}$$

$$0,16 \text{ mmol} \times \frac{75 \text{ g}}{1000 \text{ mmol}} = 0,012 \text{ g} = 12 \text{ mg}$$

2° : Déterminer la concentration en ppm

$$\frac{12 \text{ mg}}{0,4 \text{ L}} = \frac{30 \text{ mg}}{\text{L}} = 30 \text{ ppm}$$

1-12 :

1° : Déterminer la quantité de saccharose (342g/mol) dans 117 mL de solution saccharose à 0,5 M.

$$117 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{342 \text{ g}}{\text{mol}} = 20 \text{ g}$$

2° : Déterminer le volume d'eau à ajouter pour avoir une concentration finale de 8% (p/p) ou 8 g / 100 mL.

$$20 \text{ g} = x \text{ mL} \times \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

$$x = 250 \text{ mL (volume final)}$$

Il faut donc ajouter 133 mL d'eau (250 mL – 117 mL) pour avoir une concentration finale en saccharose de 8% (p/p).

1-13 :

A) $0,050 = 14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm} \times c$

$$c = \frac{0,050}{14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm}} = 0,05 \times 0,0149 \text{ M} = 0,75 \text{ mM}$$

B) $0,454 = 14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm} \times c$

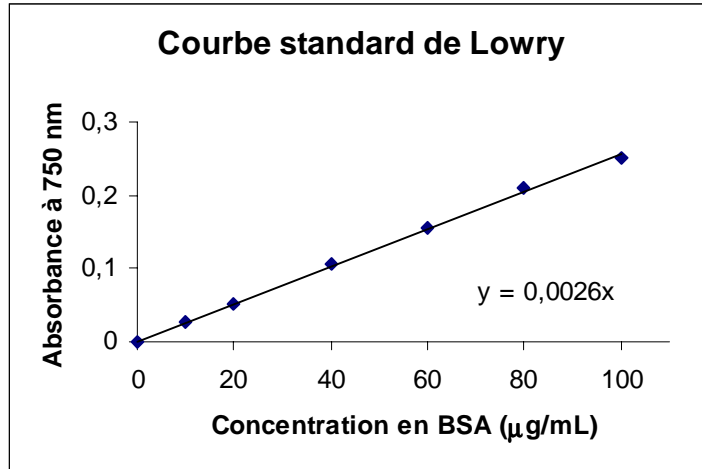
$$c = \frac{0,454}{14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm}} = 0,454 \times 0,0149 \text{ M} = 6,76 \text{ mM}$$

C) $0,820 = 14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm} \times c$

$$c = \frac{0,820}{14,9 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm}} = 0,820 \times 0,0149 \text{ M} = 12,2 \text{ mM}$$

1-14 :

1° Tracer et déterminer l'équation de la droite du graphique ($y = mx$)



Votre droite doit passer par (0;0), c'est votre point le plus précis (0 du spectrophotomètre).

Afficher l'équation de la droite si vous utilisez un logiciel pour tracer votre droite.

OU

Déterminer l'équation : $y = mx$ où y représente l'absorbance, x la concentration et m la pente de la droite.

Choisir deux points sur la droite : ex. (0 : 0) et (60 : 0,155)

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = \frac{0,155 - 0}{60 - 0} = 0,0026$$

$$y = 0,0026x$$

2° Calculer la concentration équivalente à l'absorbance 0,723 (échantillon dilué 5 fois).

$$0,133 = 0,0026x$$

$$x = 51,15 \mu\text{g/mL}$$

$$51,15 \mu\text{g/mL} \times 5 \text{ (dilution)} = 255,8 \mu\text{g/mL} \text{ ou } 0,26 \text{ mg/mL}$$

1-15 :

$$A = \epsilon c l$$

$$1,5 = 161 \mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1} \times c \times 1 \text{ cm}$$

$$c = \frac{1,5}{161 \mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm}} = 1,5 \times 161 \mu\text{M} = 0,24 \text{ mM}$$