

StarBiochem

Egzèsis Makwomolekil Byolojik

Aktivite StarBiochem sa a se yon vèsyon modifiye ki nan yon aktivite ki te fèt nan <http://moodle.jfynet.org/>. Aktivite sa a te fèt an kolaborasyon ak Shannon Donnelly (North Shore Technical High School) ak David Stanley (JFYNetworks).

ENTWODIKSYON

Gen kat klas prensipal makwomolekil òganik ou ka jwenn nan bagay ki vivan. Klas sa yo se:

- kaboidrat
- lipid
- pwoteyin
- asid nikleyik

Malgre tout molekil yo fèt an kabòn, yo gen estrikti ak pwopriyete ki diferan.

Kaboidrat

Kaboidrat fèt ak kabòn, idwojèn epi oksijèn nan yon rapò 1:2:1. Kaboidrat gen yon fòm yon “ano” (sètadi: li kankou yon bag ki ka gen divès fòm - pa egzanp, egzagòn oswa pentagòn); chak grenn ano oswa sou-inite rele monosakarid. Disakarid fòme lè 2 monosakarid kole ansanm, e lè gen plizyè monosakarid ki kole ansanm, sa bay yon polisakarid. Kaboidrat se sous enèji prensipal kò nou epi nou jwenn yo andedan **TOUT** kalite selil. Pi ba a, gen **EGZANP** 1) yon monosakarid, 2) yon polisakarid, epi 3) estrikti ki itilize pou estoke kaboidrat nan plant yo.

Monomè

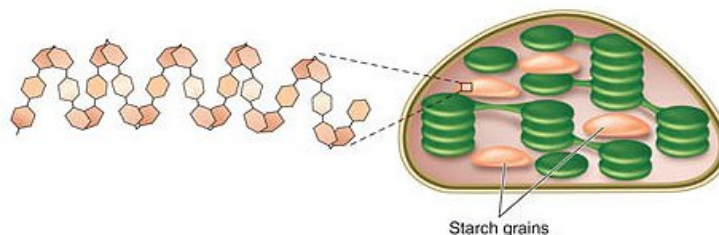
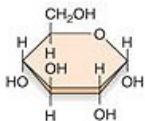
Monosakarid (eks: glikoz)

Polimè

Polisakarid (eks: lanmidon)

Kontèks Selilè

Grenn lanmidon nan klowoplas



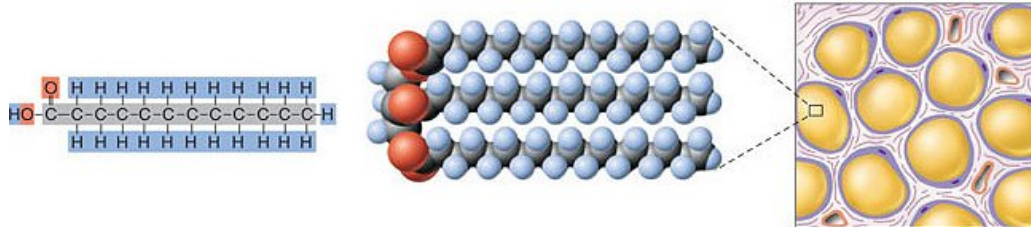
McGraw-Hill Companies

Lipid

Lipid yo fèt sitou ak kabòn, idwojèn epi oksijèn ki ka pran fòm yon chenn idwokabòn ki long oswa fòm plizyè estrikti konplèks ki fòme yon ano. Lipid se gwo molekil ki pa polè - ki fè, yo pa ka fonn nan dlo. Kèk kalite lipid ou ka jwenn se: fosfolipid, trigliserid, estewoyid, ak lasi. Lipid se pi gwo konpozan manbràn selilè. Nan yon òganis, lipid se rezèv enèji, ki sèvi kòm izolasyon pou kò a, e ou jwenn li nan **TOUT** kalite selil. Pi ba a,

w ap jwenn kèk **EGZANP** de 1) youn nan blòk ki bati yon lipid, 2) yon lipid, epi 3) yon anviwònman byolojik ki gen anpil lipid.

Monomè	Polimè	Kontèks Selilè
Asid Gra	Trigliserid	Selil adopoz ak gout grès



McGraw-Hill Companies

Pwoteyin

Pwoteyin yo se makwomolekil ki fèt sitou ak kabòn, idwojèn, oksijèn, epi nitwojèn. Men, anpil fwa, yo gen lòt eleman toujou ladan yo. Pwoteyin yo fèt ak yon seri chenn long asid amine. Chenn sa yo, yo konn rele yo chenn polipeptidik tou. Gen kèk pwoteyin ki se anzim ki fè de pwosesis byochimik enpòtan nan selil tout òganis vivan, tankou bèt ak plant. Lòt pwoteyin yo se pwoteyin estriktirèl ki enpòtan pou konpozisyon tout ògàn ak tisi nou yo. Ou jwenn pwoteyin nan **TOUT** kalite selil diferan. Anba a, w ap jwenn **EGZANP** 1) yon asid amine, 2) yon chenn polipeptid kout, ak 3) yon pwoteyin ki gen kat chenn polipeptidik.

Monomè	Polimè	Kontèks Selilè
Asid amine (ex: alanin)	Chenn polipeptid	Pwoteyin Emoglobin



McGraw-Hill Companies

Asid nikleyik

Asid nikleyik fèt ak kabòn, idwojèn oksijèn, epi nitwojèn. Asid nikleyik se gwo molekil konplèks ki estoke enfòmasyon jenetik e ki transfere enfòmasyon sa yo tou. De (2) kalite prensipal ki genyen yo se ADN ak ARN. Asid nikleyik se yon seri de sou-inite ki rele nikleyotid. Nikleyotid ki fè ADN yo se: deyoksiyadenozin, deyoksitidin, deyoksigwanin, ak deyoksitimidin. Nikleyotid ki fè ARN yo se: Adenozin, sitidin, gwanozin, ak iridin. Nou jwenn asid nikleyik nan **TOUT** kalite selil. Pi ba a se **EGZANP** 1) yon nikleyotid, 2) yon asid nikleyik, epi 3) yon estrikti selilè ki konpoze sitou ak asid nikleyik.

Monomè

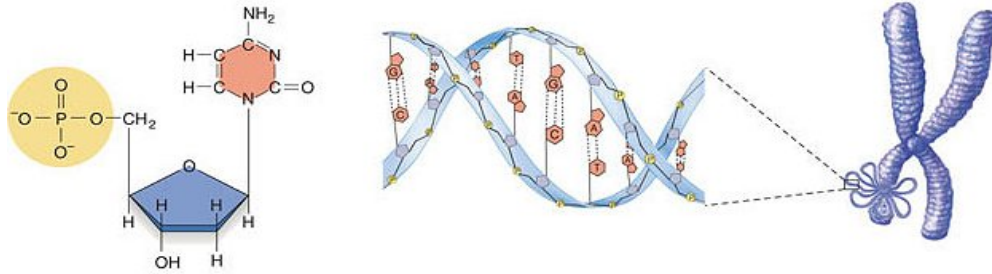
Nikleyotid (egz: deyoksisitozin)

Polimè

ADN

Kontèks Selilè

Kromozòm



McGraw-Hill Companies

POU KÒMANSE

Nan egzèsis sa a, nou pral eksplore estrikti blòk pou bati makwomolekil pandan n ap vizyalize li avèk yon zouti molekilè 3-D ki rele StarBiochem.

- Pou kòmanse sèvi avèk StarBiochem, tanpri, ale nan: <http://mit.edu/star/biochem>.
- Klike sou bouton **Start** lan (**Kòmanse**) pou StarBiochem.
- Klike sou **Trust** (**Fè sètifika sa a konfyans**) lè yo mande w si ou fè sètifika a konfyans.

SEKSYON 1 – REVIZYON

Nan pati egzèsis sa a, nou pral revize pwopriyete chimik fondamantal kat (4) makwomolekil byolojik yo.

GLIKOZ

- Nan meni anwo a, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (**Echantiyon** → **Chwazi pami echantiyon sa yo**). Anba etikèt **Carbohydrates** la (**Kaboidrat**), chwazi "Glucose" (**Glikoz**). Klike sou **Open** (**Ouvri**).
- Pran yon ti tan pou ou gade estrikti sa a pandan w ap fèl vire nan divès ang wotasyon epi pandan w ap zoum sou li (not clear how to zoom; viewing instructions a bit confusing). Ou ka jwenn enstriksyon pou chanje fason ou gade estrikti a (ak wotasyon, zoum, elatriye) nan meni ki anlè a, nan **Help** → **Structure viewing instructions** (**Èd** → **Enstriksyon pou vizyalize estrikti**).

Koulè nou bay atòm yo se:

- Gri = kabòn
- Blan = idwojèn
- Ble = nitwojèn
- Wouj = Oksijèn
- Jonn = silfi
- Oranj = fè

a) Konbyen atòm kabòn ki nan molekil glikoz la? _____

b) Konbyen atòm oksijèn ki nan molekil glikoz la? _____

c) Konbyen atòm nitwojèn ki nan molekil glikoz la? _____

- d)** Dekri estrikti molekilè glikoz la.
- Li se yon ano.
 - Li se yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li se yon bann ano.
 - Li se yon bann ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè a ki bon.

- e)** Ki kalite molekil glikoz lan ye? Glikoz se yon:
- nikleyotid
 - kaboidrat
 - lipid
 - asid amine

LASI

- Nan meni anlè paj lan, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (Echantiyon → Chwazi pami **echantisyon sa yo**). Anb etikèt **Lipids** (Lipid yo), chwazi “**Wax example**” (Egzanp lasi). Klike sou **Open** (Ouvri).
- Klike sou molekil la, epi trennen klikè a pou ou vire li pou ka wè estrikti a nan diferan ang.

a) Konbyen atòm kabòn ki nan molekil lasi a? _____

b) Konbyen atòm oksijèn ki nan molekil lasi a? _____

c) Konbyen atòm nitwojèn ki nan molekil lasi a? _____

- d)** Dekri estrikti molekil lasi a:
- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li gen fòm yon ano.
 - Li se yon ansanm ano
 - Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

- e)** Ki kalite molekil lasi a ye? Lasi a se yon:
- kaboidrat
 - lipid
 - nikleyotid
 - asid amine

DEOKSIYADENOZIN

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (Echantiyon → Chwazi pami **echantisyon sa yo**). Nan tab ki ekri **Nucleotides/Nucleic Acids** → **Nucleotides** (**Nikleyotid/Asid nikleyik** → **Nikleyotid yo**), chwazi “**Deoxyadenosine**” (Deoksiyadenozin). Klike sou **Open** (Ouvri).
- Klike sou molekil la, epi trennen klikè a pou ou vire li pou w ka wè estrikti a nan diferan ang.

a) Konbyen atòm kabòn ki nan molekil deoksiyadenozin nan? _____

b) Konbyen atòm oksijèn ki nan molekil deoksiyadenozin nan? _____

c) Konbyen atòm nitwojèn ki nan molekil deoksiyadenozin nan? _____

- d)** Dekri estrikti molekilè deoksiyadenozin nan.
- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li gen fòm yon ano.
 - Li se yon ansanm ano.
 - Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

- e)** Ki kalite molekil deoksiyadenozin lan ye? Deoksiyadenozin lan se yon:
- lipid
 - kaboidrat
 - nikleyotid
 - asid amine

ASID GLITAMIK

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (Echantiyon → Chwazi pami echantisyon sa yo). Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Amino Acids** (Asid anime/Pwoteyin → Asid anime), chwazi “glutamic acid/glutamate” (asid glitamik/glitamat). Klike sou **Open** (Ouvri).
- Klike sou molekil la, epi trennen klikè a pou ou ka wè estrikti a nan diferan ang.

a) Konbyen atòm kabòn ki nan molekil asid glitamik la? _____

b) Konbyen atòm oksijèn ki nan molekil asid glitamik la? _____

c) Konbyen atòm nitwojèn ki nan molekil asid glitamik la? _____

- d)** Dekri molekil asid glitamik la.
- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li gen fòm yon ano.
 - Li se yon ansanm ano.
 - Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

- e)** Ki kalite molekil asid glitamik la ye? Asid glitamik la se yon:
- lipid
 - kaboidrat
 - nikleyotid
 - asid amine

SEKSYON 2 – EVALYASYON

Nan pati sa a nan egzèsis lan, nou pral mande w pou eksplore estrikti divès pwoteyin ki mare ak lòt makwomolekil oswa avèk eleman ki fòme makwomolekil sa yo. Pou kòmanse, ouvri estrikti a nan StarBiochem, apre sa ou pral izole yon molekil ki enterese w nan estrikti a. Apre sa, nou pral mande w klase molekil ki enterese w lan selon sa ou te aprann nan egzèsis sa a.

ESTRIKTI 1

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (Echantiyon → Chwazi pami echantisyon sa yo). Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Proteins** (Asid anime/Pwoteyin → Pwoteyin), chwazi “Aquaporin 5 – H. sapiens (3D9S)” (Akwaporin 5 – H. sapyen (3D9S)). Klike sou **Open** (Ouvri).
- Pou izole molekil ki enterese w lan e ki mare ak pwoteyin sa a, nan meni anlè paj la, klike sou **View** → **View Specific Regions/Set Center of Rotation** (Vizyalize → Vizyalize sèten rejyon/Ajiste aks wotasyon an), epi chwazi “[PS6]266:D” anba etikèt **Non-Peptide** (Molekil ki pa peptid).

Deplase kisè **Show atoms within these Van der Waals radii of selected regions (VDW Radius)** (**Montre atòm ki nan reyon Van der Walls la nan reyon ou deja chwazi yo**) fè l ale sou bò goch la nèt pou ou ka fè rès estrikti a disparèt. Ou ka sèvi ak zoom nan pou w ka gade molekil lan pi pre.

- a) Dekri estrikti molekil “[PS6]266:D”:
- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li gen fòm yon ano.
 - Li se yon ansanm ano.
 - Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

b) Ki kalite molekil “[PS6]266:D” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

ESTRIKTI 2

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (**Echantiyon** → **Chwazi pami echantisyon sa yo**). Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Proteins** (**Asid anime/Pwoteyin** → **Pwoteyin**), chwazi “**Tubulin w/ colchicine & a stathmin-like domain – B. taurus & R. norvegicus (1SA0)**” (**Tibilin w/ kolchisin & yon reyon kankou statmin – B. toris & R. norvejikis (1SA0)**). Klike sou **Open** (**Ouvri**).
- Pou izole molekil ki enterese w lan, e ki mare ak pwoteyin nan, nan meni anlè paj la, klike sou **View** → **View Specific Regions/Set Center of Rotation** (**Vizyalize** → **Vizyalize sèten reyon/Ajiste aks wotasyon an**), epi chwazi “[GDP]602:B” anba etikèt **Non-Peptide** (**Molekil ki pa peptid**). Deplase kisè **Show atoms within these Van der Waals radii of selected regions (VDW Radius)** (**Montre atòm ki nan reyon Van der Walls la nan reyon ou deja chwazi yo**) fè l ale sou bò goch la nèt pou ou ka fè rès estrikti a disparèt. Ou ka sèvi ak zoom nan pou w ka gade molekil lan pi pre.

- a) Dekri estrikti molekil “[GDP]602:B”:
- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
 - Li gen fòm yon ano.
 - Li se yon ansanm ano.
 - Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
 - Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

b) Ki kalite molekil “[GDP]602:B” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

ESTRIKTI 3

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (**Echantiyon** → **Chwazi pami echantisyon sa yo**). Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Proteins** (**Asid anime/Pwoteyin** → **Pwoteyin**), chwazi “**Glycoside hydroxylase family 6 enzyme CcCel6C w/cellobiose – C. cinerea (3A9B)**” (**Anzim glikozid idwoksilaz, fanmi 6 CcCel6C ak selobioz – C. sinerea (3A9B)**). Klike sou **Open** (**Ouvri**).

- Pou izole molekil ki enterese w lan, e ki mare ak pwoteyin nan, nan meni anlè paj la, klike sou **View** → **View Specific Regions/Set Center of Rotation (Vizyalize → Vizyalize sèten rejyon/Ajiste aks wotasyon an)**, epi chwazi “[BGC]1001:A” anba etikèt **Non-Peptide (Molekil ki pa peptid)**. Deplase kisè **Show atoms within these Van der Waals radii of selected regions (VDW Radius) (Montre atòm ki nan reyon Van der Walls la nan rejyon ou deja chwazi yo)** fè l ale sou bò goch la nèl pou ou ka fè rèst estrikti a disparèt. Ou ka sèvi ak zoum nan pou w ka gade molekil lan pi pre.
- Repete dènye enstriksyon sa an la ak yon lòt molekil ki enterese w: “[CB1]1002:A” - anba etikèt **Non-Peptide (Molekil ki pa peptid)**.

a) Dekri estrikti molekil “[BGC]1001:A”:

- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
- Li gen fòm yon ano.
- Li se yon ansanm ano.
- Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
- Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

b) Ki kalite molekil “[BGC]1001:A” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

c) Dekri estrikti molekil “[CB1]1002:A”:

- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
- Li gen fòm yon ano.
- Li se yon ansanm ano.
- Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
- Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

d) Ki kalite molekil “[CB1]1002:A” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

ESTRIKTI 4

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples (Echantiyon → Chwazi pami echantiyon sa yo)**. Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Proteins (Asid anime/Pwoteyin → Pwoteyin)**, chwazi “**Mineralocorticoid receptor w/ aldosterone - H. sapiens (2AA2)**” (**Reseptè Mineralokòtikoyid ak aldostewòn - H. sapyen (2AA2)**). Klike sou **Open (Ouvri)**.
- Pou izole molekil ki enterese w lan, e ki mare ak pwoteyin nan, nan meni anlè paj la, klike sou **View** → **View Specific Regions/Set Center of Rotation (Vizyalize → Vizyalize sèten rejyon/Ajiste aks wotasyon an)**, epi chwazi “[AS4]201:A” anba etikèt **Non-Peptide (Molekil ki pa peptid)**. Deplase kisè **Show atoms within these Van der Waals radii of selected regions (VDW Radius) (Montre atòm ki nan reyon Van der Walls la nan rejyon ou deja chwazi yo)** fè l ale sou bò goch la nèl pou ou ka fè rèst estrikti a disparèt. Ou ka sèvi ak zoum nan pou w ka gade molekil lan pi pre.

a) Dekri estrikti molekil “[AS4]201:A”:

- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
- Li gen fòm yon ano.
- Li se yon ansanm ano.
- Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.

Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

b) Ki kalite molekil “[AS4]201:A” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

ESTRIKTI 5

- Nan meni anlè paj la, klike sou **Samples** → **Select from Samples** (Echantiyon → Chwazi pami **echantisyon sa yo**). Anba etikèt **Amino Acids/Proteins** → **Proteins** (Asid anime/Pwoteyin → **Pwoteyin**), chwazi “Fragile histidine triad protein FHIT – H. sapiens (3FIT)” (Pwoteyin tryad istidin ki frajil – H. sapiens (3FIT)). Klike sou **Open** (**Ouvri**).
- Pou izole molekil ki enterese w lan, e ki mare ak pwoteyin nan, nan meni anlè paj la, klike sou **View** → **View Specific Regions/Set Center of Rotation** (Vizyalize → Vizyalize sèten rejyon/Ajiste aks wotasyon an), epi chwazi “[FRU]500:A” anba etikèt **Non-Peptide** (Molekil ki pa peptid). Deplase kisè **Show atoms within these Van der Waals radii of selected regions (VDW Radius)** (Montre atòm ki nan reyon Van der Walls la nan rejyon ou deja chwazi yo) fè l ale sou bò goch la nèt pou ou ka fè rès estrikti a disparèt. Ou ka sèvi ak zoom nan pou w ka gade molekil lan pi pre.
- Repete dènye enstriksyon sa a ak yon lòt molekil ki enterese w: “[A]400:A” - anba etikèt **Non-Peptide** (Molekil ki pa peptid).

a) Dekri estrikti molekil “[FRU]500:A”:

- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
- Li gen fòm yon ano.
- Li se yon ansanm ano.
- Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
- Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

b) Ki kalite molekil “[FRU]500:A” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine

c) Dekri estrikti molekil “[A]400:A”:

- Li gen fòm yon chenn idwokabòn ki long.
- Li gen fòm yon ano.
- Li se yon ansanm ano.
- Li se yon ansanm ano ki gen nitwojèn ladan l.
- Pa gen youn nan repons anlè yo ki bon.

d) Ki kalite molekil “[A]400:A” ye?

- lipid
- kaboidrat
- nikleyotid
- asid amine