

Plan Leson : Jan yon epidemi gaye

Objektif leson an se konprann konsèp sa yo :

- 1) Epidemi an kòmanse gaye tou dousman jis li rive gaye lajman laj.
- 2) Rapidite yon epidemi gaye depann de konbyen lòt moun, an mwayèn, yon grenn moun ki kontajye ka enfekte.
- 3) Iminite kolektif la se yon reyalite ; men, li posib sèlman lè yon gwo pousantaj nan popilasyon an enfekte. Pousantaj sa a depann de konbyen moun, an mwayèn, yon grenn moun ki kontajye ka enfekte.

Pou pwofesè a :

- Nou ka akonpaye leson sa a avèk yon diskisyon nan biyoloji sou patojèn epi sou mezi nou ka pran pou n pwoteje sante piblik.
- Nan leson sa a, n ap jwenn 2 jwèt ki ka ede n esplike fason yon maladi kontajye gaye.
- Tou lè 2 jwèt yo se jwèt kat.
- Pwemye jwèt la ap bezwen yon grenn bwat kat, epi dezyèm jwèt la ap bezwen 2 bwat kat.
- Chak zèl kat reprezante yon moun.
- Kat ki fas an ba yo ka reprezante 2 kategori moun :
 - o moun ki « siseptib » – yo ka vin enfekte si yo ekspoze ; ki vle di : yo ka enfekte si yo vin an kontak ak yon moun ki deja enfekte (n ap jwenn kalte kat « siseptib » sa yo nan tou lè 2 jwèt yo) ;
 - o moun ki vin gen iminite kont maladi a (posibilite sa a se pou dezyèm jwèt la sèlman).
- Kat ki fas an lè yo reprezante moun ki enfekte e ki kontajye.
- Nou ka jwe chak jwèt plizyè fwa. Si n itilize tab ki gen diferan lajè sifas, nou ka konpare diferan rezilta ki ka depann de diferan estrateji kanpe lwen (« distans sosyal »). Li ka difisil pou n aprann ki jan pou n jwe yon jwèt kat si se sèlman enstriksyon n ap li. Ki fè pito n kòmanse jwe jwèt la pou n konprann règ jwèt la !

Materyèl n ap bezwen :

- Yon grenn bwat kat pou pwemye jwèt la epi 2 bwat kat pou dezyèm jwèt la.
- Tablo ak lakrè oubyen papye ak plim pou n trase graf yo (n ap trase 2 graf nan chak jwèt).

Premye jwèt kat la : Pa gen wout pa bwa.

Nan jwèt sa a, depi yon kat enfekte, l ap ret enfekte pandan tout dire jwèt la.

Trase yon graf k ap genyen valè total moun ki enfekte nan yon peryòd tan. Liy vètikal la sipoze rive jis nan 52. Sou plan orizontal la li sipoze rive nan 10. Liy vètikal la reprezante valè kat k ap enfekte, epi orizontal la reprezante valè semèn oswa valè mwa depi lè deblozay la te kòmanse.

Ou pral kreye 2 graf sou aks sa yo – chak graf ap nan yon koulè diferan epi y ap endike kantite sa yo pou chak grenn tou nan jwèt la:

- 1) Kantite kat ki fèk enfekte nan tou sa a.
- 2) Kantite total kat ki enfekte depi jwèt la kòmanse rive nan tou sa a.

Pran yon bwat kat.

Vire yon zèl kate fas an lè. Make pwen (0,1) nan graf la.

Epi gaye kat yo sou sifas tab la (chache yon tab ki gen gran lajè sifas ; nou ka imajine ke lajè tab la ka koresponn ak divès estrateji « distans sosyal »).

Nan chak tou jwèt la, gen twa etap :

Premye etap la : Pran tout zèl kat fas an ba ki kole avek zèl kat ki fas an lè yo paske kat fas an ba sa yo fèk enfekte nan tou sa a. Konte tout nouvo kat ki enfekte yo. Make kantite sa a sou graf ki koresponn ak varyab sa a.

Dezyèm etap la : Ajoute kantite sa a sou kantite moun sa yo ki te deja enfekte epi se nan lòt graf la w ap make kantite total tout moun sa yo ki enfekte kounye a (egal : kantite total moun ki enfekte depi jwèt la kòmanse).

Twazèm etap : Entwodui nouvo kat ki enfekte yo nan popilasyon an ak fas yo an lè. Gaye zèl kat yo ankò ; pa bliye kite kat ki enfekte yo fas an lè.

Retounen nan premye etap la.

Ki lè jwèt la fini ? Lè pa gen okenn nouvo enfeksyon, sispann jwe epi konekte pwen sa yo ki gen menm koulè pou n ka fè 2 graf: yon graf se kantite nouvo enfeksyon nan chak tou jwèt la, lòt graf la se kantite total kat ki enfekte depi jwèt la (ki donk : epidemi a) kòmanse. Premye graf la ap monte epi, apre sa, l ap desann. Dezyèm graf la ap vin apwoksime yon liy orizontal nan fen jwèt la.

Pou pwofesè a :

- Depi yon moun enfekte, li tou rete kontajye pou tout tan. An patan, epidemi an kòmanse gaye selon yon kwasans ki esponansyèl. Nan sans teknik matematik, « kwasans esponansyèl » nan sikonstans sa a vle di : kantite moun ki enfekte vin (plizoumwon) triple nan chak tou jwèt la lè n fèk kòmanse jwe jwèt la. Plis tan ap pase, se plis epidemi an ap gaye nan popilasyon an. Epi moun sa yo ki te deja enfekte pa ka enfekte ankò. Se kon sa to kwasans epidemi an oblije vin ralanti. Nan fen jwèt la, se tout moun ki vin enfekte, sof si gen kèk moun ki viv an izolasyon total.
- Sijesyon : Mande yon elèv pou l jwe jwèt kat la, epi 2 lòt elèv ava trase 2 graf yo.

Dezyèm jwèt kat la : Iminite kolektif

Jwèt sa a ap bezwen 2 bwat kat kote koulè do kat ki nan chak bwat diferan de koulè do kat nan lòt bwat la. N ap rele yo « kat ble » ak « kat wouj » oswa nenpòt lòt koulè nou chwazi. N ap gen 3 tip kat nan jwèt la :

1. kat wouj ki fas an ba yo pa ko enfekte ; men, yo « siseptib » – yo ka vin enfekte si yo ekspoze (ki vle di : yo ka enfekte si yo vin an kontak ak yon moun ki deja enfekte).
2. kat wouj ki fas an lè yo fèk enfekte epi yo kontajye.
3. kat ble yo reprezante moun ki te enfekte epi ki vin refè epi yo vin gen iminite. Moun sa yo pa ka pran enfeksyon an ankò epi yo pa ka transmèt enfeksyon an ankò.

Jwèt sa a se pou ede n fè demonstrasyon yon modèl matematik pou epidemi yo rele modèl « S/E/R » (pou twa kategori moun – moun ki **S**iseptib (egal : ki ka enfekte si yo an kontak ak yon moun ki enfekte), moun ki **E**nfekte, oswa moun ki **R**efè.

Trase yon graf k ap genyen valè moun ki enfekte ak valè moun ki vin refè nan yon peryòd tan. Liy vètikal la dwe rive jis nan 52 (oubyen 54 si w ap itilize jòkè yo) k ap reprezante valè zèl kat ki nan popilasyon an. Liy orizontal la dwe rive nan 10 ki reprezante valè semèn oubyen valè mwa depi lè deblozay la kòmanse. Pran kat wouj yo epi gaye yo fas an ba sou yon sifas kèlkonk (plis sifas la gran se plis ap gen posibilite pou pratike estrateji « distans sosyal »). Vire youn nan zèl kat yo fas an lè. Make pwen (1,0) nan graf la.

W ap trase 2 liy ki gen diferan koulè nan graf la :

1. kantite moun ki fèk enfekte nan chak tou jwèt la
2. kantite *total* moun ki vin enfekte depi jwèt la kòmanse rive nan chak tou jwèt la

Pran kat wouj yo epi gaye yo, fas an ba sou sifas tab la. Vire yon zèl kat fas an lè : nan kòmansman jwèt la, se yon sèl kat ki **enfekte** epi tout lòt kat yo

siseptib (egal : kat ki « siseptib » yo ka vin enfekte si yo vin antre an kontak ak yon kat ki deja enfekte). Make pwen (0, 1) nan graf la.

Nan chak tou jwèt la, gen twa etap :

Pwemye etap :

Ranmase 1 oswa 2 zèl kat wouj (pou pi plis) ki fas an ba e ki kole avèk zèl kat ki fas an lòt yo : kat sa yo fèk enfekte. Konte kat sa yo ki fèk enfekte epi mete yo nan yon pil ak fas yo an lòt.

Dezyèm etap : Make kantite kat ki fèk enfekte yo epi make kantite sa a sou graf la. Ajoute kantite kat sa yo (ki fèk enfekte nan tou sa a) sou total kat ki enfekte depi jwèt la kòmanse epi make total sa sou graf la ak yon lòt koulè kreyon.

Twazyèm etap : Tounen sou tab la. Pran chak kat ki fas an lòt, mete yo sou kote, epi ranplase yo chak ak yon kat ble. Pran kat sa yo ki fèk enfekte (ki nan pil ou te kreye nan premye etap la) epi remete yo sou tab la kòm kat ki enfekte – ki vle di entwodui zèl kat sa yo ak fas yo an lòt sou tab la. Kantite kat ki sou tab la pa chanje.

Katriyèm etap : Gaye kat yo sou tab la ankò.

Retounen nan pwemye etap la.

Lè ou fin jwe jwèt la : Konekte pwen yo nan 2 liy ki sou graf la pou w ka wè ki jan pwopagasyon viris la ap elaji oswa ap diminye. Pwemye liy la ap monte san l pa janm bese. Dezyèm liy la ap monte epi l ap desann ann apre.

Pou pwofesè a : Modèl sa a pi matche reyalyite a. Li montre fenomèn iminite kolektif la. Si kat yo espase ase sou tab la, ap vini yon tan lòt p ap gen okenn

kat ki deja enfekte k ap ka enfekte lòt kat. Lè sa a, epidemi an ap kaba, epi ka gen kèk kat wouj ki toujou fas an ba – ki vle di yo pa janm te enfekte pandan epidemi an. Kantita kat sa yo (ki pa janm te enfekte) pral depann de estrateji kanpe lwen (« distans sosyal ») ki te ann aplikasyon nan kominote a. Nou ka reprezante estrateji sa a ak lajè sifas tab la. Ou ka jwe yon vèsyon jwèt la kote chak kat ki kontajye ka enfekte yon grenn kat pou pi plis. Lè kon sa, epidemi an ap vin enfekte mwens moun.

Mande yon elèv pou gaye kat yo sou tab la, epi kolekte tout kat ki kontajye e ki fèk enfekte, konte yo, epi mete kat yo fas an lè sou tab la. Mande yon lòt elèv pou 1 ranplase kat ki te enfekte avan yo ak kat koulè ble. De (2) lòt elèv ap travay sou 2 liy nan graf la, epi rès klas la ap korije travay la.

Matematik jwèt la :

Men ki jan nou ka reflechi sou matematik yon epidemi :

Chak kat ki kontajye ka enfekte, an mwayèn, plizyè lòt kat. Kantite egzak moun ki vin enfekte pral depann de dansite popilasyon an ansanm ak mezi konsènan kanpe lwen (« distans sosyal »). Pi plis tan ap pase, se pi plis moun ki nan vwazinaj moun ki kontajye yo k ap vin gen iminite kont maladi a. Kantite moun ki gen iminite yo ap kontinye ogmante, epi se kon sa kantite nouvo enfeksyon ap desann rive prèske zewo – menm lè toujou gen kat ki ekspoze a maladi a. Sa se fenomèn « iminite kolektif » la.

Nou ka pran kòm egzanp yon epidemi kote chak moun ki kontajye ka enfekte 2 lòt moun. Si yon moun kontajye ta enfekte youn nan 2 lòt yo depi nan kòmansman

epidemi an, youn nan yo ap vin gen iminite. Moun ki kontajye a ap ka enfekte yon grenn lòt moun sèlman. Valè moun ki vin gen iminite yo ap kontinye monte epi total moun k ap vin enfekte nan chak tou jwèt la ap desann a zewo.

Diskisyon sa a montre ke si kantite moun ke yon sèl moun ka enfekte se 2, alòs epidemi an ap vin antre nan yon etap ki stab avèk prèske mwatye moun nan popilasyon an k ap enfekte. Si se 3, alòs 2/3 moun nan popilasyon an ta dwe enfekte avan iminite kolektif la vin parèt. Lè se 3, sa pi sanble ak valè moun ki enfekte ak KOVID-19 lan ; men, valè sa a depann de distans sosyal ki etabli a tou. Si se te youn oubyen pi piti, epidemi an pa t ap menm komanse. Total moun ki enfekte yo t ap desann a zewo.