IN1010 - Seminar 10

- Tråder

Laget av: Marlen Jarholt (marleja@ifi.uio.no) og Johanna Haarseth (johannph@ifi.uio.no)

Praktisk

Husk å sjekke emnesiden regelmessig

Undervisningstilbud:

- https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1010/v21/undervisningstilbud/
- Jeg har konkrete spørsmål/problemer med min kode -> Labtime!
- Jeg vil ha mer liveprogrammering -> Plenumstime!
- Jeg vil jobbe med andre (og kanskje en kjapp recap av forelesning) -> Gruppetime!
- Jeg vil ha en recap av de vanskeligste konseptene fra forelesning -> Repetisjonsgruppe!

Oblig 5 er nå publisert (ca. 3 uker på dere). HUSK at denne skal inn rett etter påsken, som betyr at det ikke vil være noen labtimer/gruppetimer og at gruppelærere/faglærere ikke er tilgjengelig den siste uken på mattermost. Kan derfor være lurt å prøve å bli ferdig før ferien stater.

Send Johanna en direktemelding i chatten

Vil du jobbe sammen med noen andre ? (ja /nei)

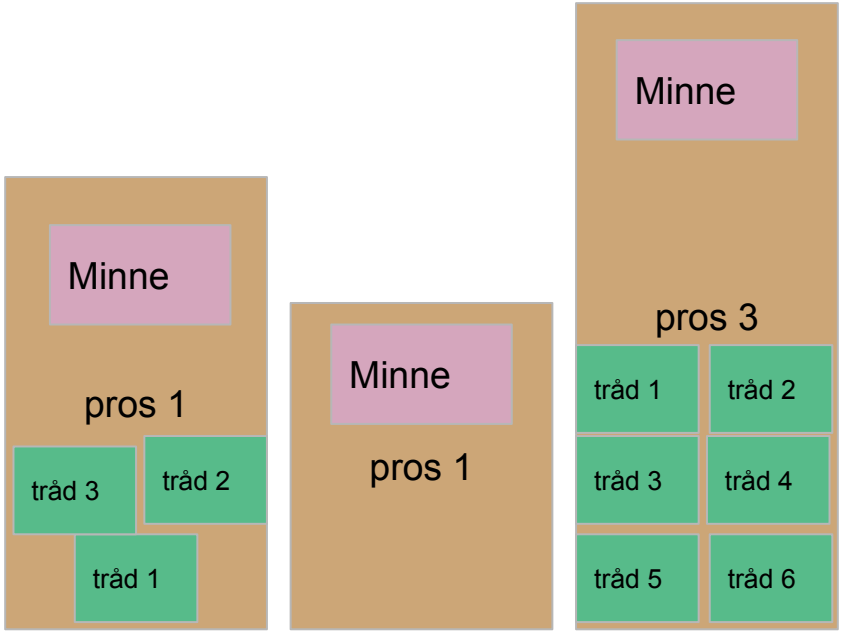
Hvis du har noen ønsker på hvem du vil jobbe med, så send det i samme melding

Svar gjerne også om svaret skulle være nei

Repetisjon fra forrige uka

Hva er en tråd?

- En parallell eksekvering inne i en prosess
  - En prosess er utføringen av et program
- Deler minne til prosessen
- Tråder kan gi i ekte parallel
- “Små”-prosesser i en vanlig prosess
- En sekvens med instruksjoner

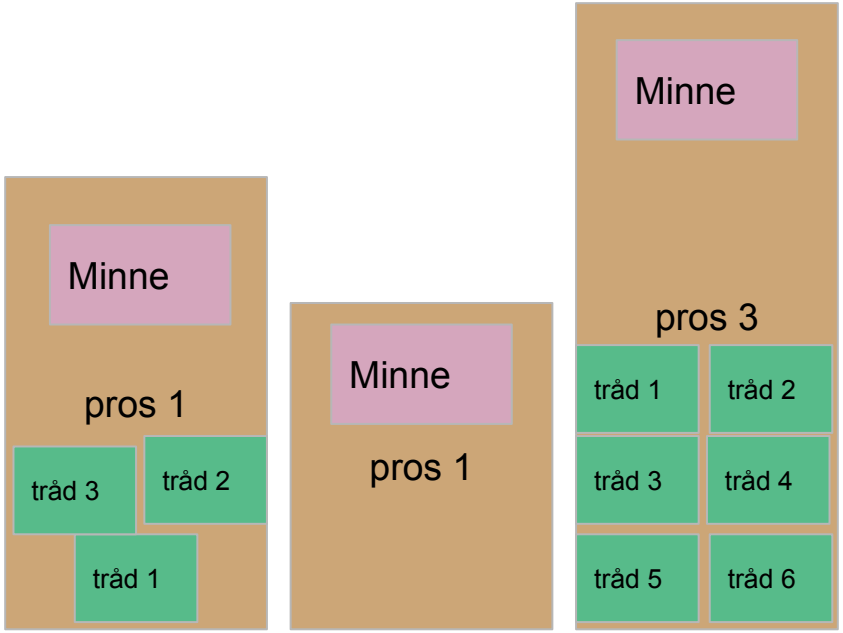


Hvordan lage en tråd ??

- Runnable steg 1
  - https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/lang/Runnable.html
  - Et interface
  - run()
    - Når du bruker .start() på en tråd vil objektets run metode bli kalt
- Thread steg 2
  - https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/lang/Thread.html#run()
  - En klasse
  - start()
  - Tar inn vår Runnable klasse i konstruktøren

Delt data

- Data flere tråder deler
- Prosessens data
- Skriving
- Lesing
- Lesing og skriving
- Er du usikker lås



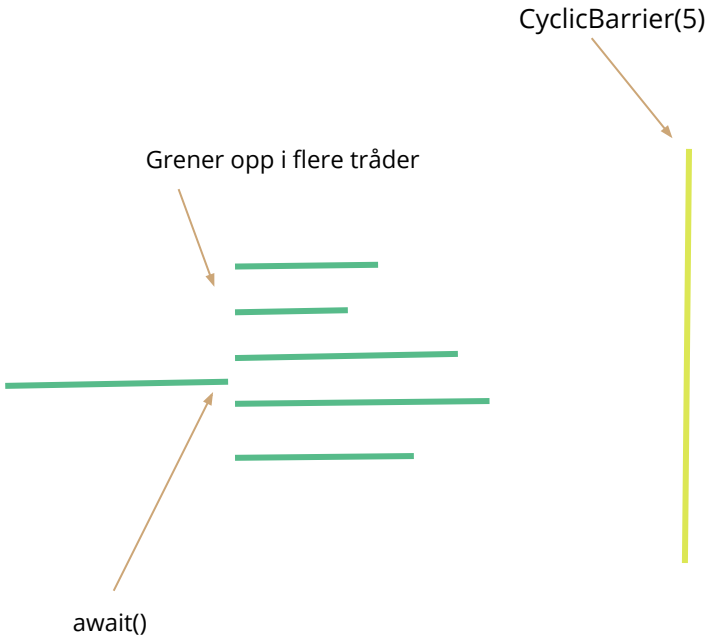
Repetisjon fra denne uka

CountDownLatch

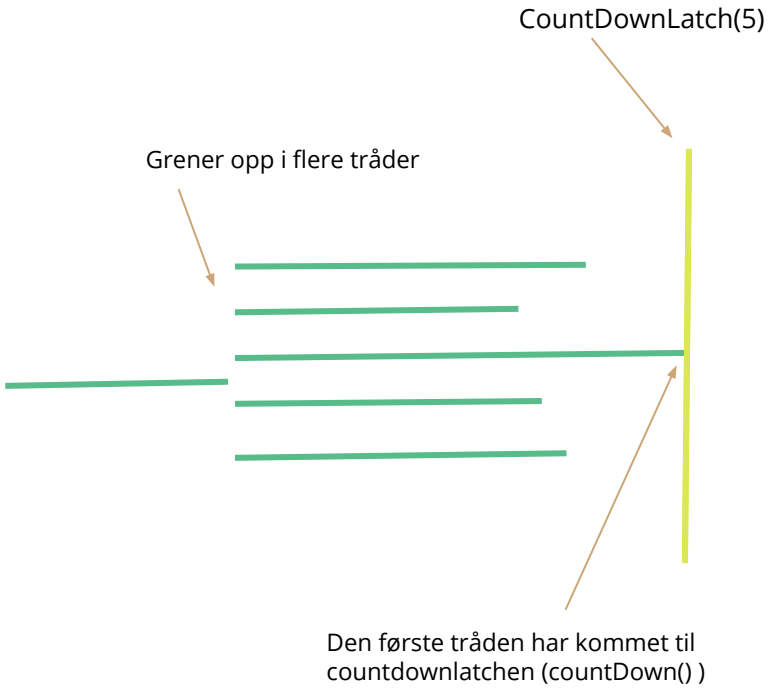
- Konstruktøren tar inn antall tråder den skal vente på
- Nyttige metoder:
  - await(), Tråden blir stoppet her og står å venter til countern har telt seg ned til 0. Denne metoden kan kaste unntak! (Derfor må man bruke try-catch)
  - countDown(): Teller ned counteren en gang.
  - getCount(): returnerer countern (sagt med andre ord hvor langt den har kommet i nedtellingen)

DOKUMMENTASJON: https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/util/concurrent/CountDownLatch.html

```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}

class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```

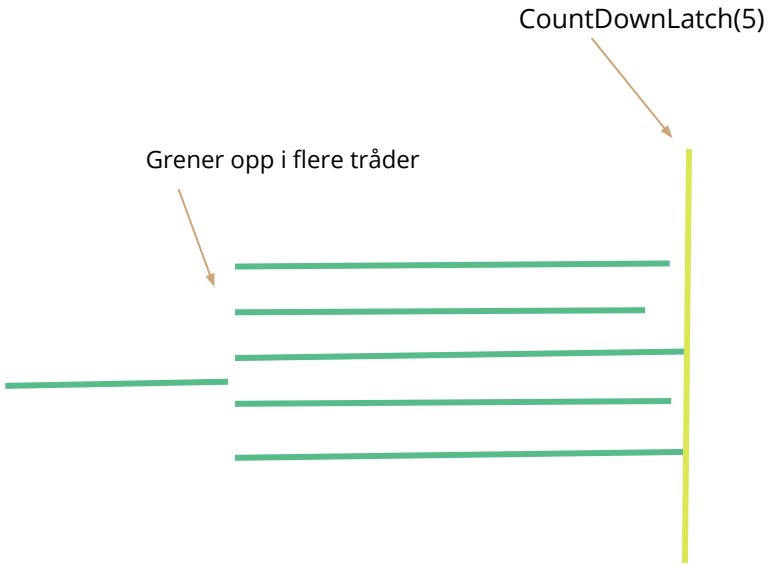



```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}

class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```



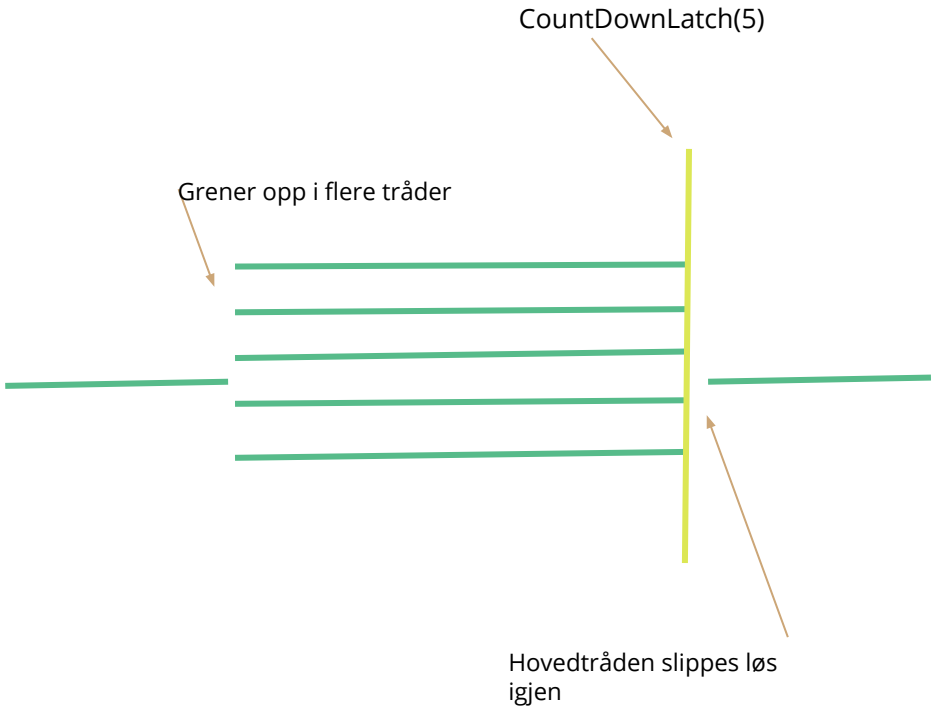

```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}
```

```java
class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```




```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}
```

```java
class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```



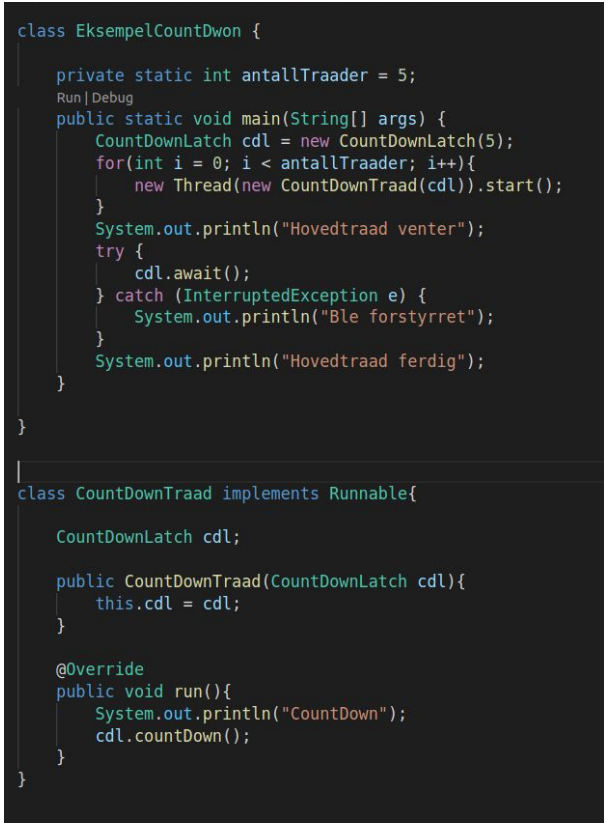

```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}
```

```java
class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```

Skriv i chatten til Marlen

En forventet utskift i terminalen etter at koden er kjørt.

PS: her er det flere riktige svar.



```java
class EksempelCountDwon {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CountDownLatch cdl = new CountDownLatch(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CountDownTraad(cdl)).start();
        }
        System.out.println("Hovedtraad venter");
        try {
            cdl.await();
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}

class CountDownTraad implements Runnable{

    CountDownLatch cdl;

    public CountDownTraad(CountDownLatch cdl){
        this.cdl = cdl;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("CountDown");
        cdl.countDown();
    }
}
```

CyclicBarrier

- Konstruktøren tar inn antall tråder som skal synkroniseres på et tidspunkt
- Metoder:
  - await(): Venter til alle trådene kommer til denne barrieren. Kan kaste unntak(Husk try-catch)

DOKUMENTASJON: https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/util/concurrent/CyclicBarrier.html

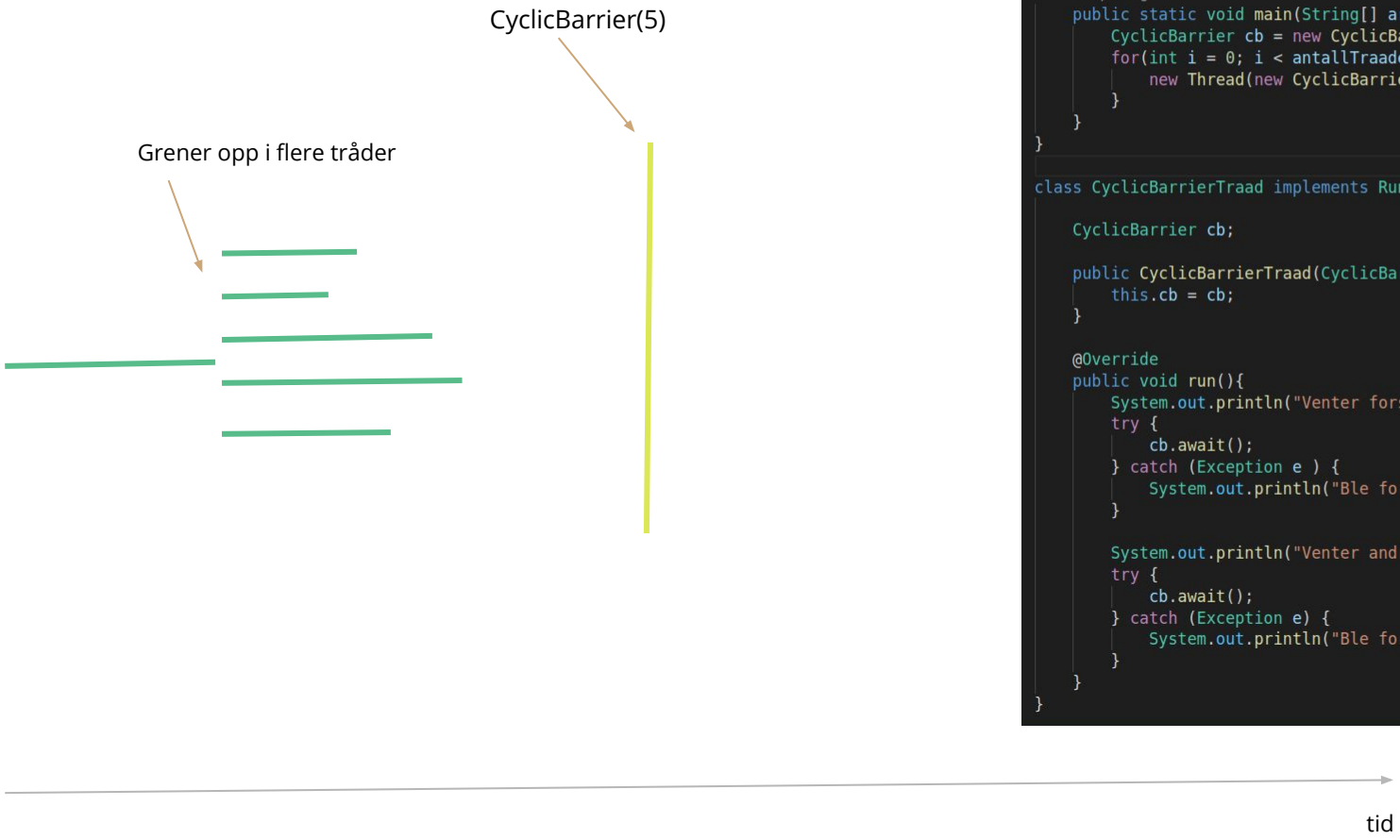
```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}

class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

Grener opp i flere tråder

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

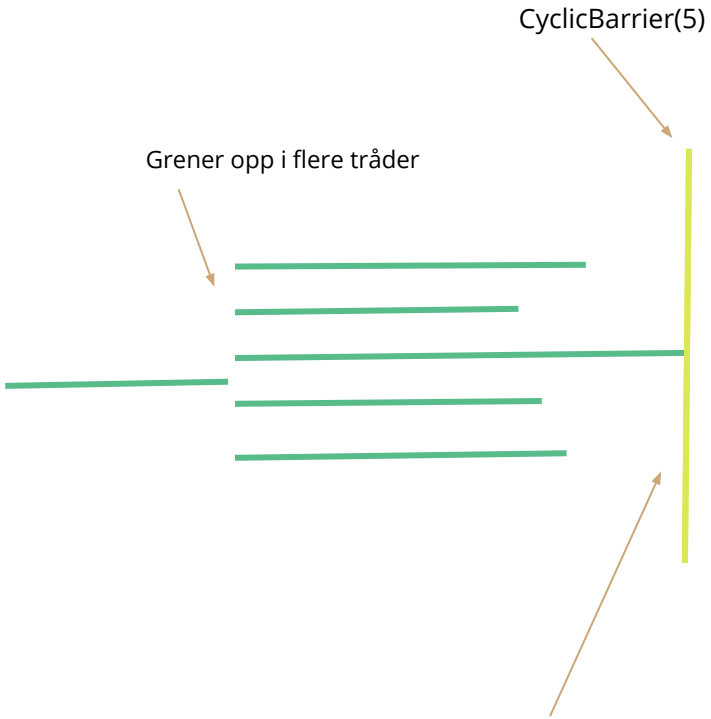
```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

tid



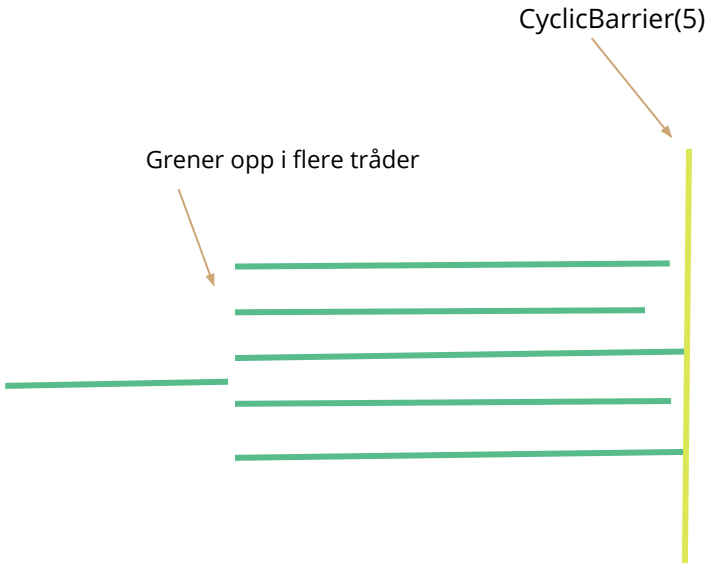

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```



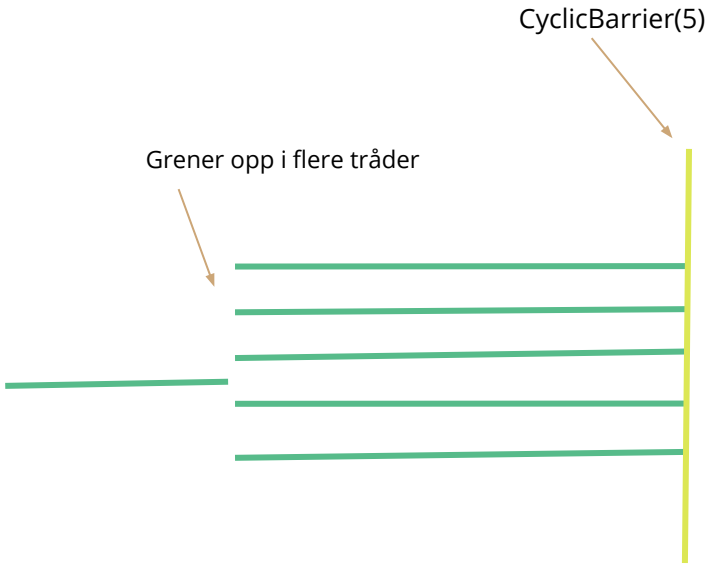

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```



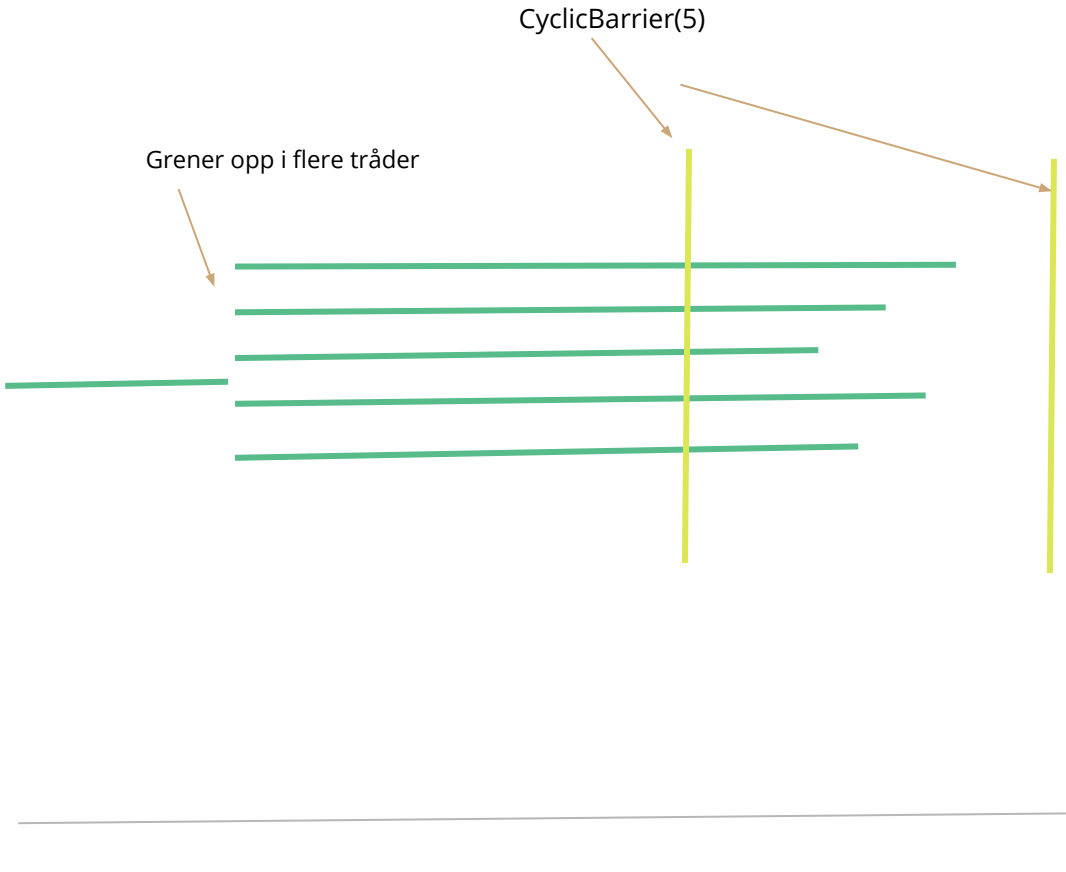

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```



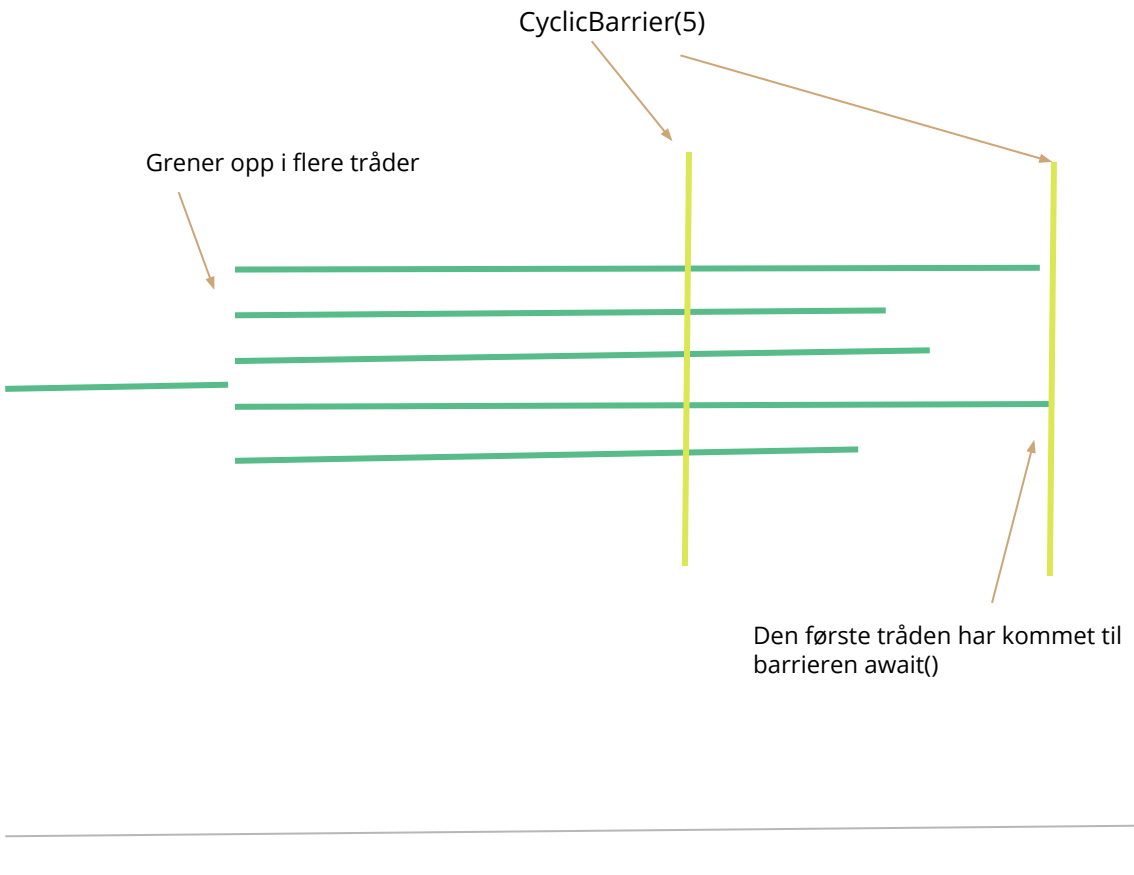

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

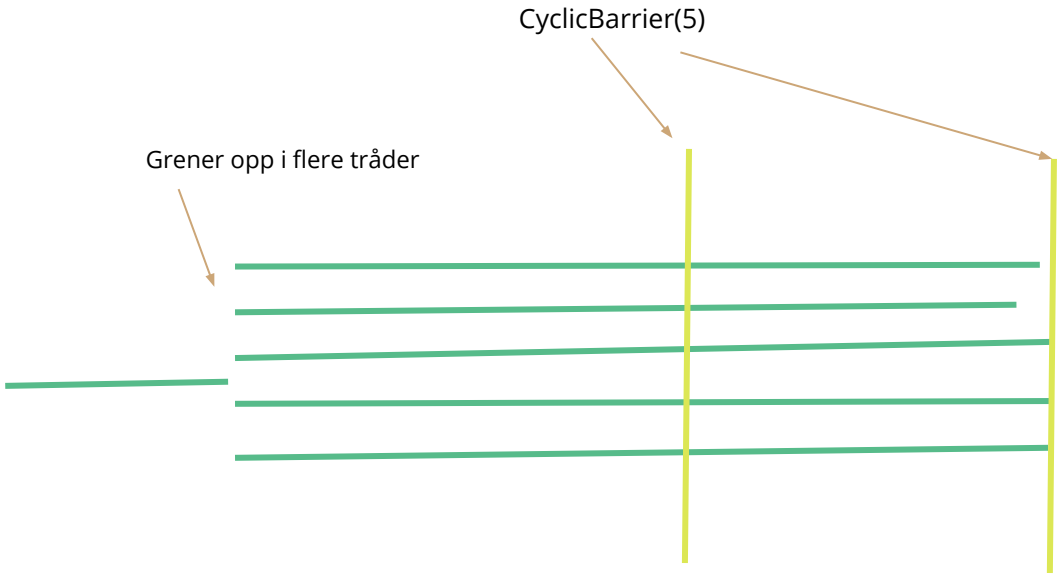



```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

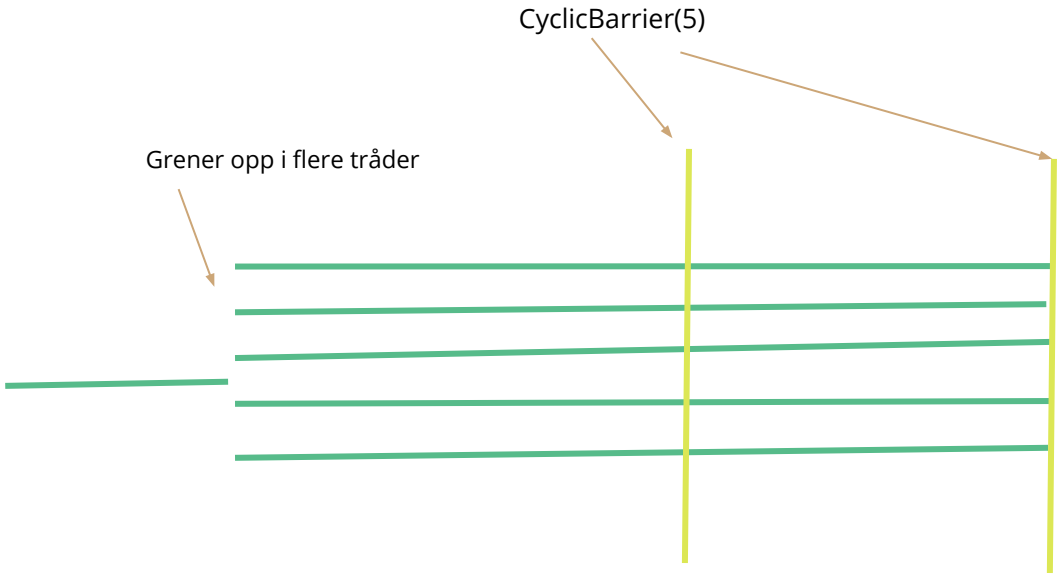



```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}

class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```




```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```




```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

Skriv i chatten til Marlen

Forventet utskift i terminalen etter at koden er kjørt.

PS: Her er det bare ett riktig svar

```java
class EksempelCyclic {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        CyclicBarrier cb = new CyclicBarrier(5);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i++){
            new Thread(new CyclicBarrierTraad(cb)).start();
        }
    }
}
```

```java
class CyclicBarrierTraad implements Runnable{

    CyclicBarrier cb;

    public CyclicBarrierTraad(CyclicBarrier cb){
        this.cb = cb;
    }

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Venter forste gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e ) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }

        System.out.println("Venter andre gang");
        try {
            cb.await();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Ble forstyrret");
        }
    }
}
```

Join

Join er en metode du kan kalle join på en tråd.

Da vil tråden du er i vente til den tråden som kalte på join metoden er terminert (ferdig)

```java
class EksempelJoin {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {

        ArrayList<Thread> traader = new ArrayList<>(antallTraader);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i ++){
            Thread traad = new Thread(new JoinTraad());
            traader.add(traad);
            traad.start();
        }

        for(Thread traad : traader){
            try {
                traad.join();
            } catch (InterruptedException e) {
                System.out.println("Interupt feil");
            }
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}
class JoinTraad implements Runnable{

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Kjorer run metoden");
    }
}
```

Join

Send marlen i chatten hva som vil printes ut her

PS: her er det kun et riktig svar

```java
class EksempelJoin {

    private static int antallTraader = 5;
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {

        ArrayList<Thread> traader = new ArrayList<>(antallTraader);
        for(int i = 0; i < antallTraader; i ++){
            Thread traad = new Thread(new JoinTraad());
            traader.add(traad);
            traad.start();
        }

        for(Thread traad : traader){
            try {
                traad.join();
            } catch (InterruptedException e) {
                System.out.println("Interupt feil");
            }
        }
        System.out.println("Hovedtraad ferdig");
    }

}
class JoinTraad implements Runnable{

    @Override
    public void run(){
        System.out.println("Kjorer run metoden");
    }
}
```

Enum

- Når vi ønsker at en variabel skal være av en forhåndsbestemt type konstant. Ved hjelp av et enum så bestemmer vi at variabelen må være av de forhåndsbestemte typene.
- Deklareres som en klasse eller interface, men nå med ordet “enum”.

LIVE-KODING

Ris, ros, forslag ?

https://nettskjema.no/a/180345

Breakoutrooms

1. Slå på kamera og ha en presentasjonsrunde
2. Jobb sammen med ukesoppgavene, de ligger på emnesiden -> grupper
    a. Enten ved at én deler skjerm eller med codecollab.io/
    b. OBS: codecollab er gratistjeneseter som UiO ikke har avtale med, sannsynligvis vil de samle data om dere. Dere kan fint løse oppgavene uten å bruke den tjenesten!
3. Bruk “ask for help”-knappen for å få hjelp 😊
4. Vi møtes her igjen for å gå gjennom oppgavene til slutt (dere bestemmer hvilke)

Jobbe med oppgaver