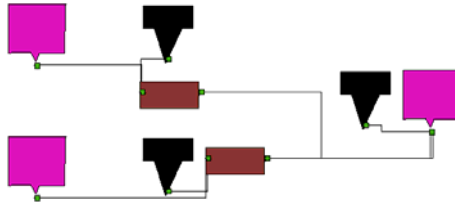


## Koncentrační toky

Na cvičení jsme probírali nový typ konektoru, ve kterém můžeme přenášet i přidruženou veličinu k toku (koncentraci, entalpii etc.). Ze cvičení máme připraven model zdroje toku, odporu a senzoru v nejjednodušším zapojení. Vaší úlohou bude rozšířit a dokončit demonstrační model ze cvičení a implementovat model kapačky v systému.

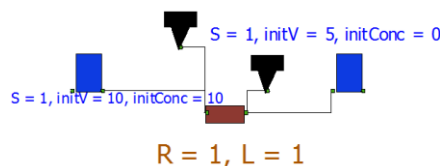


Obrázek 1: Jednoduchý model přenosu koncentrace ze cvičení. Všimněte si hodnot koncentrace na konektorech rezistorů (těm ne vždy věříme – podle směru toku) a na senzorech (tam měříme pomocí `inStream` smíchaninu „před“ komponentou). Tok rezistorem 2 nabíhá díky inertanci

Oporou vám může být specifikace jazyka Modelica, nebo slajdy ze cvičení <https://cw.felk.cvut.cz/wiki/media/courses/a6m33mos/stream.pdf>

### 1) Míchání dvou nádrží

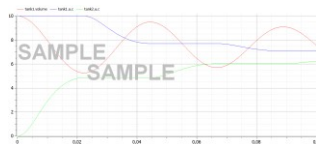
- 1) Připravte si komponentu Nadrz. Na rozdíl od předchozích nádrží bude mít DVA výstupy, aby protékající tekutina se mísila s obsahem. Vcházet můžete z modelu `elasticCompartment` ze zmíněných slajdů ze cvičení, ale místo `Compliance` (poddajnost) budete počítat s výškou hladiny (stejně jako v minulých cvičení). Konstanty: gravitace 10, hustota tekutiny bude 1000 kg/m<sup>3</sup>. Parametry podstava nádrže (`S`), počáteční objem (`initVol`) a počáteční koncentraci (`initConc`). Pozor na rozdíl mezi `soluteMass` a koncentrací!
- 2) Připravte si model odpor tak, aby měl i vlastnost inertance
- 3) Zapojte dvě nádrže, odpor a senzory podle schématu<sup>1</sup>:



Obrázek 2: Schéma zapojení včetně hodnot parametrů

- 4) Pozorujte průběh objemu a koncentrací v pravé nádrži. Vysvětlete, co vidíte.
- 5) Vysvětlete:
  - a. Rozdíl mezi `inStream(konektor.koncentrace)` a hodnotou `konektor.koncentrace`
  - b. Kdy a kde použijeme `actualStream`?
  - c. Proč nelze nahradit `inStream` za `actualStream` všude? (veďte příklad odporu)

<sup>1</sup> V tomto zapojení sice nevyužijeme druhý konektor Nadrze, ale je korektně připravený pro další použití.



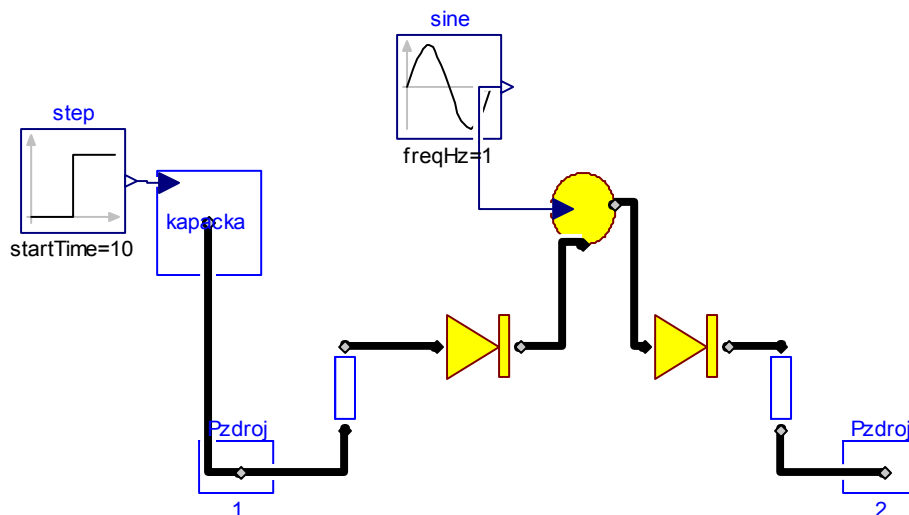
Obrázek 3: Předpokládaný výsledek

## Bonus č.1 (1b): Využití dědičnosti

Připravte celý model tak, že využijete dědičnosti z našich předchozích hydrostatických modelů. To jest, základní model podědíte a rozšíříte o přenášení koncentrace. U zdroje tlaku a odporu to bude jednoduché, zkuste navrhnout řešení i pro nádrž.

*Hint: Pro konektor budete asi chtít použít replaceable a potom redeclare.*

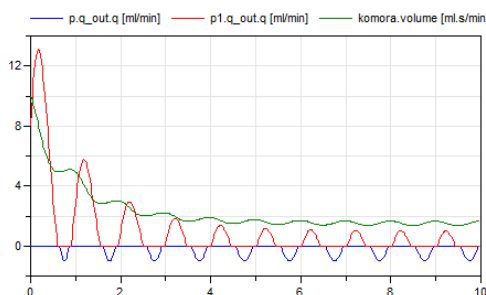
## Bonus č.2 (1b): Pulzující srdce s kapačkou



Obrázek 4. Možný diagram výsledného modelu srdeční pumpy s kapačkou

## Úprava bločků

1. Nejprve si zkontrolujte minulou úlohu, jestli ji máte skutečně správně:



Obrázek 2. Průběh toků ze zdrojů a objem komory – očekávaný výsledek minulé úlohy

2. Upravte konektor – přidejte proměnnou c s prefixem stream.
3. Upravte jednotlivé bločky pro proměnnou c. Nezapomeňte, že na každou stream proměnnou

pro každý konektor potřebujeme 1 další rovnici. Zdůvoďte kdy používáte (a jaký je mezi nimi rozdíl):

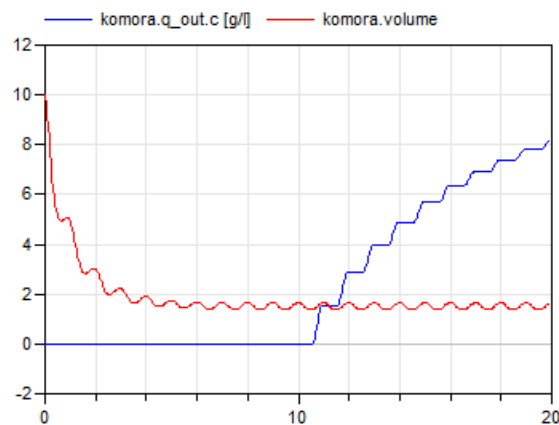
- a. `konektor.c`
- b. `inStream(konektor.c)`
- c. `actualStream(konektor.c)`

4. Sestrojte sensor koncentrace
5. Sestrojte model „kapačky“ – tedy zdroje toku. Informace o toku bude přivedena externím signálem. Pozor aby vám tok vy tékal !

## Celkový model

Nyní sestavte model podle schématu na obrázku 1 (hodí se vám Modelica.Blocks.Sources.Step), nastavte parametry (stejně jako v předminulé úloze, koncentrace zdroje 0, počáteční množství rozpouštěné látky v komoře 0, tok z kapačky začne až v 10s a bude téct 1 ml / min o koncentraci 10) a pozorujte pumpování média a změnu koncentrace v komoře.

1. Stručně popište v čem všem je navržený model nesmyslný. Co se vlastně děje s tokem kapačky v průběhu celého cyklu?
2. Změřte senzorem koncentrace před prvním rezistorem a za ním. Popište rozdíly oproti hodnotám na okolních blocích.
3. Zobrazte hodnoty tak jako na obrázku 3, včetně hodnot koncentrací ze senzorů.



Obrázek 3. Cílový průběh koncentrace v komoře a jejího objemu.