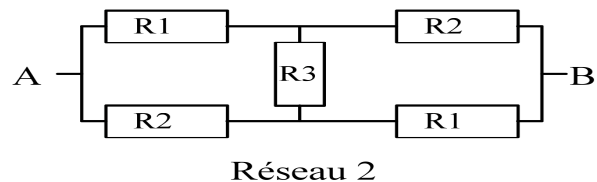
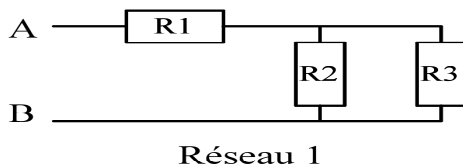


**TD1: Dipôles**

**Exercice 1: Résistance équivalente**

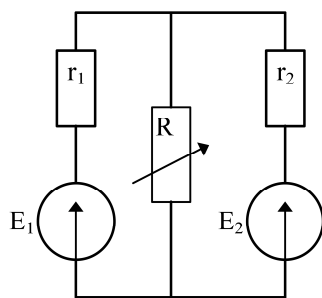
1. Calculer les résistances équivalentes des circuits électriques suivants entre les points A et B du réseau 1.



2. Même question pour le réseau 2.

A chaque fois, vérifier la cohérence de vos résultats, en particulier l'homogénéité du résultat et la validité des formules dans des cas limite simples.

**Exercice 2: Générateurs ou récepteurs**



Le circuit ci-contre comprend deux accumulateurs  $A_1$  et  $A_2$  de forces électromotrices  $E_1$  et  $E_2$  et de résistances internes  $r_1$  et  $r_2$ . Ces accumulateurs sont branchés en parallèle sur le résistor  $R$  dont on peut faire varier la résistance.

Déterminer, selon les domaines de valeurs de  $R$ , le type de fonctionnement (générateur ou récepteur) de chacune des sources. On étudiera les deux cas :  $E_2 > E_1$  et  $E_1 > E_2$

**Exercice 3:**

On considère le circuit suivant (Fig.1) composé de 4 résistances. La surface entourée en pointillé délimite un circuit électrique que l'on appellera cellule.

1) Pour une certaine valeur  $R_0$  de la résistance  $R$ , la résistance d'entrée-c'est à dire la résistance équivalente entre les bornes A et B- est égale à  $R_0$ . Exprimer  $R_0$  en fonction de  $R_1$  et  $R_2$ .

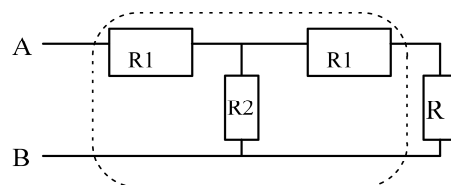


Fig.1

2) On suppose que la résistance  $R$  est égale à la résistance  $R_0$  précédemment calculée. On place alors plusieurs cellules identiques en série (Fig.2). Calculer la résistance équivalente à l'entrée de ce dipôle -entre les points A et B.

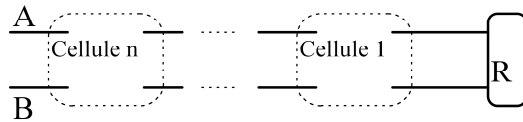


Fig.2

- 3) Si la résistance  $R$  diffère de cette valeur  $R_0$ , comment peut on accéder à la résistance équivalente  $R_n$  après la  $n$ ème cellule.  
On donnera la formule de récurrence entre  $R_n$  et  $R_{n-1}$ .
- 4) Quelle sera la limite de la résistance équivalente si le nombre de cellule tend vers l'infini. On suppose que la suite est convergente.

#### **Exercice 4 : VDR et point de fonctionnement**

On considère la VDR par laquelle  $u = C i^k$  avec  $C > 0$  et  $0 < k < 1$

1. Quelle est la relation entre les résistance statique  $R_s$  et dynamique  $R_d$  ?
2. Tracer la caractéristique  $i(u)$  de la VDR sachant que  $C=15.85$  et  $k= 0.2$  pour  $0 < i < 100\text{mA}$ .

On branche en série, avec la VDR, une résistance  $R_1=50\Omega$ .

Trouver le courant  $i$  lorsque la tension totale est  $u_T=10\text{V}$ .

#### Correction :

1.  $R=R_1+(R_2R_3)/(R_2+R_3)$  ;  $R=(2R_1R_2+R_1R_3+R_2R_3)/(R_1+R_2+2R_3)$
- 2.

Pour  $E_2 \geq E_1$  :  $R \leq \frac{r_2 E_1}{E_2 - E_1} = R_c$  alors  $A_1$  et  $A_2$  générateurs et  $i_1$  et  $i_2 \geq 0$ ;

$R = \frac{r_2 E_1}{E_2 - E_1} = R_c$  alors  $A_2$  générateurs et  $i_1 = 0$  ;

$R \geq \frac{r_2 E_1}{E_2 - E_1} = R_c$  alors  $A_1$  récepteur  $i_1 \leq 0$  et  $A_2$  générateur et  $i_2 \geq 0$ ;

On inverse les chiffres 1 et 2 pour le cas où  $E_1 > E_2$ .

$$3. R_0 = \sqrt{R_1(R_1 + 2R_2)}; R_n = R_1 + \frac{R_2(R_1 + R_{n-1})}{R_1 + R_2 + R_{n-1}}; R_\infty = R_0$$

$$4. R_d = kR_s ; \text{Point de fonctionnement de la VDR } i = \frac{(10 - u)}{R_1} = 36.5 \text{ mA et } u = 8.18 \text{ V ;}$$

$u_T = 10 \text{ V}$