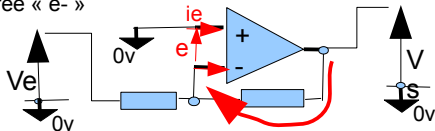


# Fonctions à plusieurs entrées

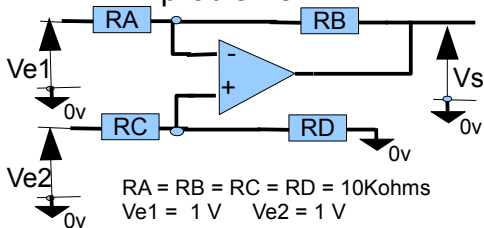
LRSD  
2011

**Rappel** : Le **mode linéaire**, c'est quand un AOP a une partie de son signal de sortie retourné vers son entrée « e- »



Si Un AOP fonctionne en LINEAIRE sa tension «e» = 0 , les courants  $i_{e+}$  et  $i_{e-}$  = 0.

problème



$$RA = RB = RC = RD = 10\text{Kohms}$$
$$Ve1 = 1\text{ V} \quad Ve2 = 1\text{ V}$$

Q1) trouvez l'équation  $V_s = f(V_{e1} \quad V_{e2} )$

Q2) trouvez la valeur de  $V_s$

**Savez vous répondre à ces questions ?**

**Avec aide !**

**Sans aide ?**

## Q1) partie théorique

Faites un choix dans les 2 propositions

**Proposition 1**     $V_s = V_{e2} \frac{R_D(R_A+R_B)}{R_A(R_D+R_C)} - V_{e1} \frac{R_B}{R_A}$

**Proposition 2**     $V_s = V_{e2} \frac{R_C}{R_D} - V_{e1} \frac{R_B}{R_A}$

## Q2) Testez vos calculs

-1V    0V    1V    10V

Je vais directement vers le

**Parcours aidé**

# Mauvaise réponse

Vous vous êtes trompés  
alors **Je recommence**

Je n'ai pas su faire

**Je veux de l'aide**

# Parcours aidé

Pour résoudre ce problème il vous faut utiliser **une méthode**. Parmi les plus simples je vous en propose 2  
Méthode **nœuds et mailles** (complexe)  
Méthode par le **théorème de superposition**

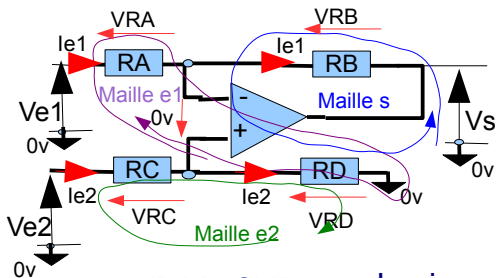
## parcours dit de la méthode « nœuds et mailles »

On pose TOUTS les courants

( les courants sortent des générateurs )

On pose TOUTES les flèches de tension ( contre I )  
en LINEAIRE , « e » = 0 ,  $i_{e+}$  et  $i_{e-}$  = 0

On pose les mailles à partir des tensions données



+ d'aide SVP

Je pige

Méthode par la superposition

# BRAVO

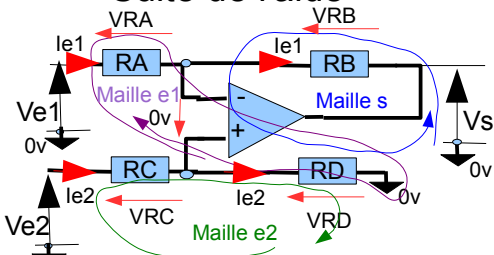
Si avez tout compris  
Et vous pouvez passer à la suite

## suite

soit vous avez eu beaucoup de  
chance et je vous recommande le  
parcours d'aide

## Parcours d'aide

## Suite de l'aide



J'écris les équations de chaque maille

**Maille e1**  $Ve1 - VRA + 0V - VRD = 0$

**Maille e2**  $Ve2 - VRC - VRD = 0$

**Maille s**  $Vs + VRB + 0v - VRD = 0$

On observe que VRD apparaît dans toutes les équations, connaître VRD est prioritaire.

On observe aussi que VRD est le résultat d'un pont diviseur de tension ,  $VRD = Ve2 \frac{RD}{(RC+RD)}$

remplacez vous même  
dans la **maille s**  $Vs = VRD - VRB$

Mais  $VRB = ie1 RB$

Comme  $ie1 = (Ve1 - VRD) / R1$

Remplacez et simplifiez ( regroupez les ve1 ve2)

**Je remplace et teste ma solution**

**Ok !Je veux voir la superposition**

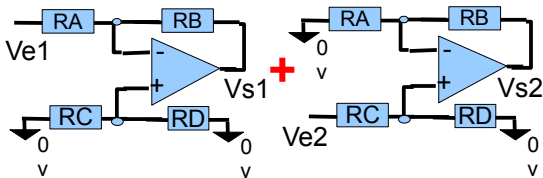
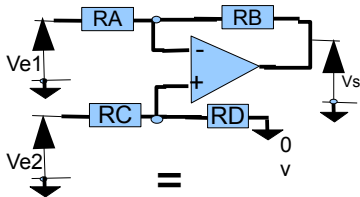
Cela continue bien

poursuivons Sans aide

Poursuivons aidés

# Méthode par la superposition

Dans le domaine linéaire, le signal de sortie est la superposition des effets occasionnés par chacun des signaux d'entrée. On calcule chaque  $V_s$  pour chacune des entrées en annulant les autres.



$$V_S = V_{s1} + V_{s2}$$

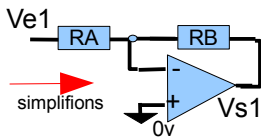
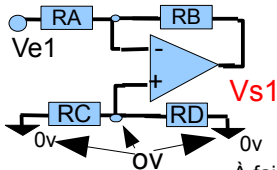
compris

avec de l'aide



# Poursuivons aidés

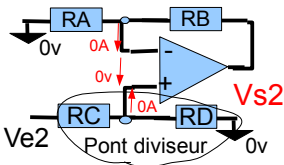
## Calcul de VS1



À faire : Maille de Ve1 et de VS1

**2 propositions**  $V_{s1} = -V_{e1} R_B/R_A$  ou  $-V_{e1} R_A/R_B$

## Calcul de VS2



Pont diviseur

On détermine VRD

$$VRD = V_{e2} R_D / (R_D + R_C)$$

Il y a un autre pont

$$V_{RA} = V_{S2} R_A / (R_A + R_B)$$

Avec  $V_{RA} = VRD$

**Remplacez et choisissez**

**Proposition 1**

$$V_{s2} = \frac{V_{e2} R_D}{R_C + R_D} \times \frac{R_A + R_B}{R_A}$$

**Proposition 2**

$$V_{s2} = \frac{V_{e2} R_D}{R_C + R_D} \times \frac{R_A}{R_A + R_B}$$

Bravo ! vous progressez

Passez à  $V_{S2}$

vous avez compris ! Continuons.  
Calculez  $V_S = V_{S1} + V_{S2}$   
Avec toutes les résistances  
identiques, et  $v_{e1} = v_{e2} = 1V$ .

Testez votre  $V_s$

**Fin de la série**

**BRAVO !!**

Soit vous avez de la chance,  
alors je vous recommande le  
**parcours aidé**

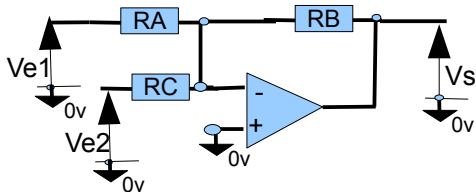
Soit vous avez tout compris,  
je vous félicite et vous dirige  
**Vers la sortie**

# Dommmage

Soit vous n'avez pas chance,  
ou vous n'avez pas compris,  
alors je vous recommande le  
**parcours aidé**

Soit vous vous êtes trompés  
et on recommence.  
**On recommence !**

## problème



Q1) trouvez l'équation  $V_s = f(V_{e1} V_{e2})$

Avec  $R_A = R_B = R_C = 10\text{Kohms}$   
 $V_{e1} = 1\text{ V}$   $V_{e2} = 1\text{ V}$

Q2) trouvez la valeur de  $V_s$

**Savez vous répondre à ces questions ?**

**OUI**

**NON**

Je veux de l'aide

# Équation

Faites un choix dans les 2 propositions

$$V_S = V_{e1} R_B/R_C + V_{e2} R_A/R_B$$

$$V_S = -V_{e1} R_B/R_C - V_{e2} R_A/R_C$$

## Calcul de $V_S$

$$R_A = R_B = R_C = 10\text{Kohms}$$

$$V_{e1} = 1\text{ V} \quad V_{e2} = 1\text{ V}$$

$$-2\text{V} \quad 0\text{V} \quad 2\text{V}$$

Aidez moi !

# BRAVO

Vous pouvez continuer

Calculez la valeur de  $V_S$

Avec  $V_{e1} = V_{e2} = 1V$

$R_A = R_B = R_C = 10K$

**Je continue**

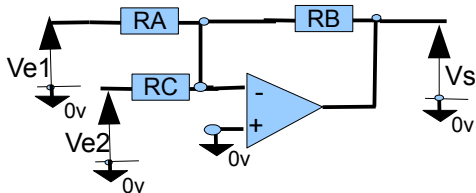


BRAVO

C'est fini sortez vite !

Je veux lire l'aide

# Aide



Résolution en passant par le théorème de superposition.

$$V_S = V_{S1} + V_{S2}$$

$V_{S1}$  pour  $V_{e1}$  existe  
et  $V_{e2} = 0V$

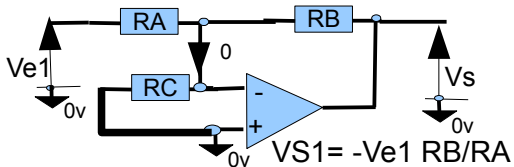
$V_{S2}$  pour  $V_{e1} = 0V$   
Et  $V_{e2}$  existe

compris

Aidez moi

## Schéma

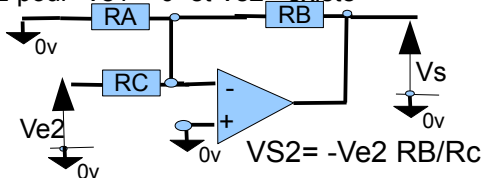
$V_{s1}$  pour  $V_{e1}$  existe et  $V_{e2} = 0V$



Observez : pas de tension sur  $R_C$   
donc elle n'existe plus

## Schéma

$V_{s2}$  pour  $V_{e1} = 0$  et  $V_{e2}$  existe



Observez : pas de tension sur  $R_A$   
donc elle n'existe plus

[retour](#)

# composants

