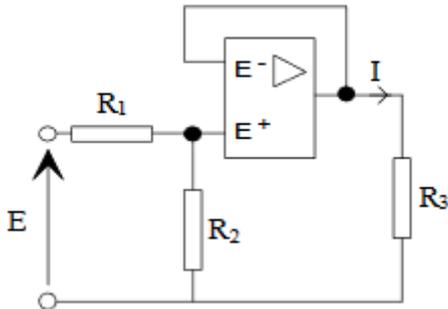


Tous les ALI sont considérés comme idéaux. Dans les exercices 1 à 4, $I_{s_{max}} = 20 \text{ mA}$ en sortie. Pour les exercices 1 à 3, on considèrera que $U_{sat} = +14 \text{ V}$ et $-U_{sat} = -14 \text{ V}$

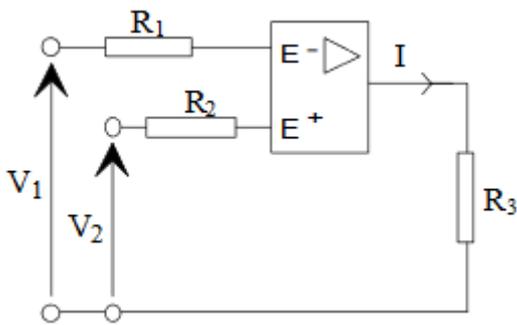
Exercice 1



1. Quel(s) type(s) de montage(s) reconnaissez-vous ci-contre?
2. L'ALI est-il en mode linéaire ou en mode saturé ? Justifier.
3. Calculer l'intensité du courant I. On donne $E = 10 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$.

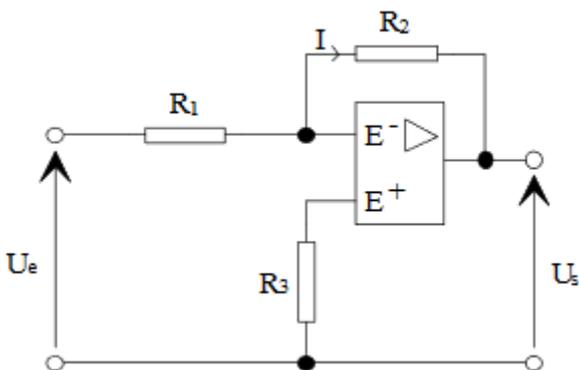
Exercice 2

Dans le montage ci-dessous, $U_1 = -6 \text{ V}$, $U_2 = -5 \text{ V}$ et $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$. Que vaut l'intensité du courant I en sortie de l'ALI ?



Exercice 3

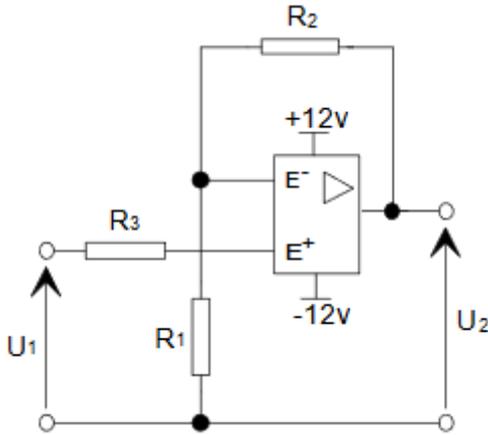
Dans le montage ci-dessous, $R_1 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$. $U_e = 2 \text{ V}$.



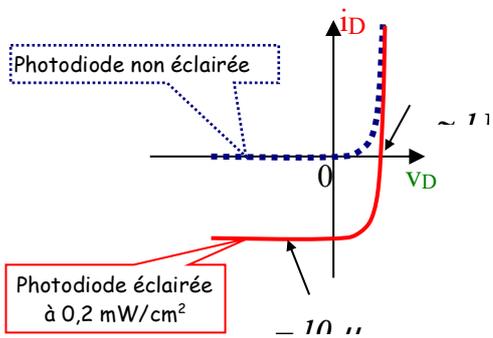
1. Quel type de montage reconnaissez-vous ?
2. Exprimer U_s en fonction de U_e et des données nécessaires.
3. Quelle est la valeur de I ?

Exercice 4

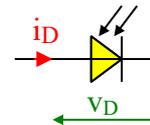
On donne $U_1 = 5\text{ V}$, $R_1 = R_3 = 1\text{ k}\Omega$ et $R_2 = 4\text{ k}\Omega$. Que vaut la tension U_2 en sortie de l'ALI ?



Exercice 5



Comportement d'une photodiode :

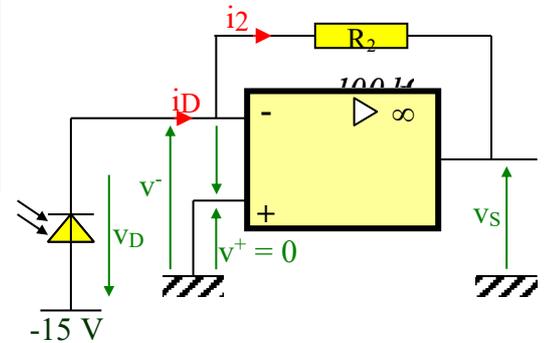


Lorsque la photodiode n'est pas éclairée, elle se comporte comme une diode ordinaire.
Lorsque la photodiode est éclairée, sa caractéristique se déplace vers les courants négatifs (voir ci-contre).

Cette photodiode est placée dans le montage ci-dessous. L'amplificateur opérationnel est alimenté en $+15\text{V}/-15\text{V}$. On lui appliquera le modèle idéal.

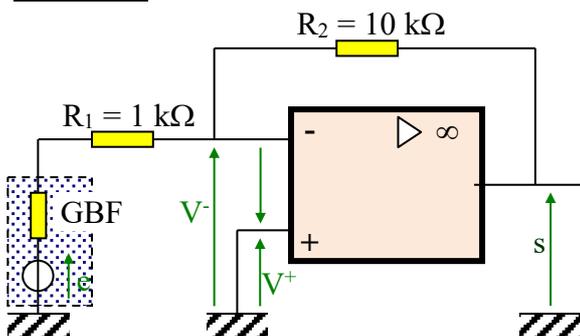
a) On suppose l'amplificateur linéaire intégré en régime linéaire. Compléter les cases du tableau ci-dessous

	$V^+ - V^-$	v_D	i_D	i_2	v_s
Photodiode non éclairée					
Photodiode éclairée sous $0,2\text{ mW/cm}^2$					



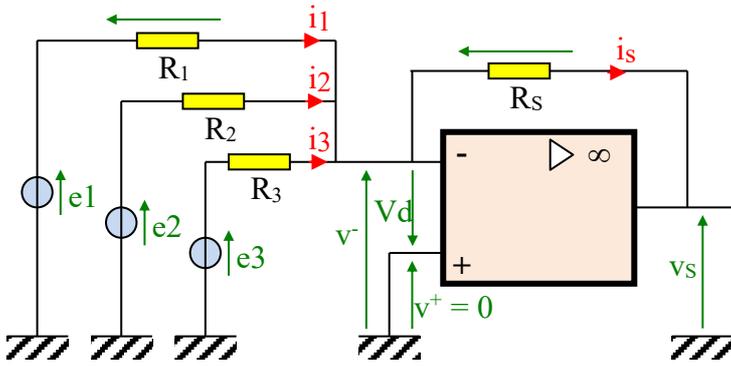
b) Quelles sont les conditions nécessaires pour qu'un amplificateur linéaire intégré idéal soit en régime linéaire ?

Exercice 6



Déterminer l'expression numérique $s(t)$ en fonction de $e(t)$ en supposant l'amplificateur linéaire intégré idéal (non saturé) et en supposant que le **G**énérateur **B**asse **F**réquence présente une résistance interne de $600\ \Omega$.

Exercice 7



On supposera l'amplificateur idéal en fonctionnement linéaire.

Démontrer l'expression de v_s en fonction de e_1 , e_2 et e_3 , et des valeurs des résistances.

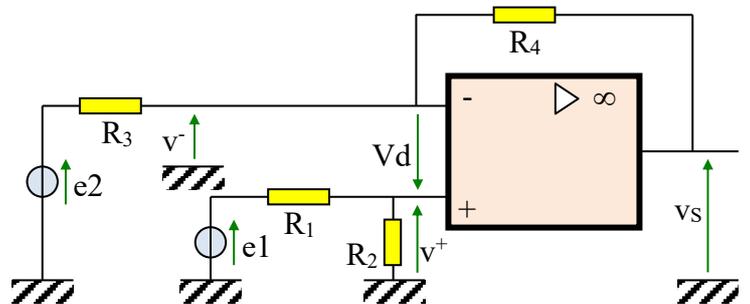
La méthode de démonstration n'est pas imposée. On peut, par exemple, exprimer i_s en fonction des tensions d'entrée et des valeurs des résistances et en déduire v_s

On peut également utiliser le théorème de Millman pour exprimer v^- en fonction de e_1 , e_2 , e_3 et v_s et des valeurs des résistances puis en déduire v_s

Exercice 8

On adoptera le modèle idéal pour l'amplificateur opérationnel ci-contre.

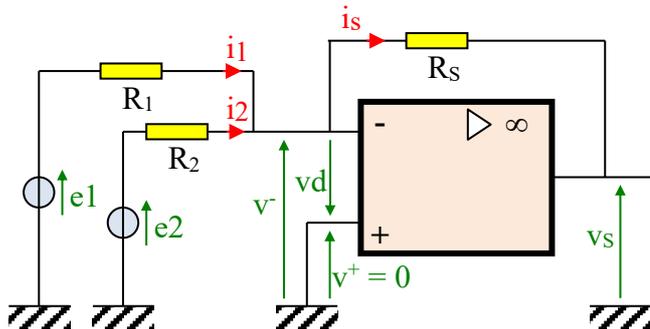
1. Exprimer V^+ en fonction de e_1 et des résistances présentes dans le montage.
2. Exprimer V^- en fonction de e_2 , v_s et des résistances présentes dans le montage.
3. En déduire, lorsque le fonctionnement est linéaire, v_s en fonction de e_1 , e_2 et des résistances du montage.



Que devient cette relation lorsque $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$?

Exercice 9

On supposera l'amplificateur idéal.



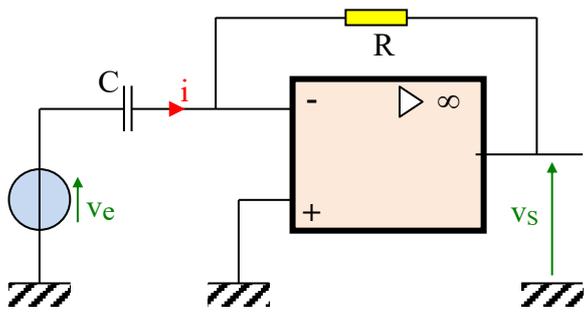
Pour l'exercice, on supposera l'AO en fonctionnement linéaire.

1. Que vaut v_d dans ce cas ?
2. Le montage reçoit en entrées deux tensions : « e_1 » et « e_2 ». Trouver une relation entre i_1 , i_2 et i_s .
En déduire la relation exprimant v_s en fonction de e_1 , e_2 , R_1 , R_2 et R_s

3. Application numérique : $e_1 = 5 \text{ V}$ continu, $e_2(t) = 2 \cdot \sin(\omega t)$, $R_1 = R_2 = R_s = 1 \text{ k}\Omega$.

Exprimer $v_s(t)$

Exercice 10

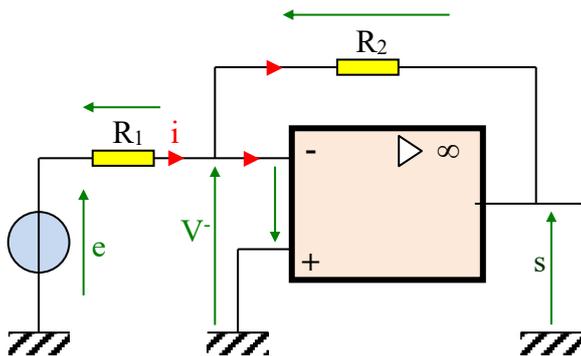


L'amplificateur opérationnel ci-contre est supposé idéal non saturé.

Exprimer la relation entre $\frac{d(v_e(t))}{dt}$ et $v_s(t)$.

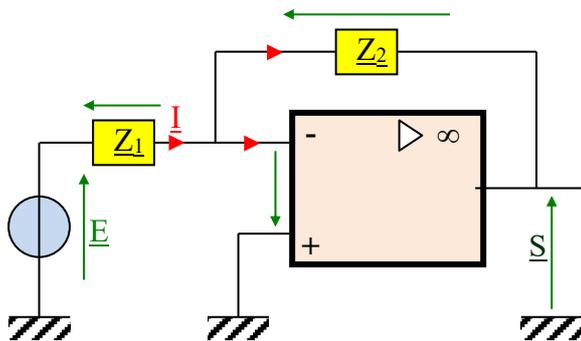
Quelle est la fonction réalisée par ce montage ?

Exercice 11



Déterminer l'expression du rapport $\frac{s(t)}{e(t)}$ en fonction des

résistances R_1 et R_2 en supposant l'amplificateur opérationnel idéal (non saturé).

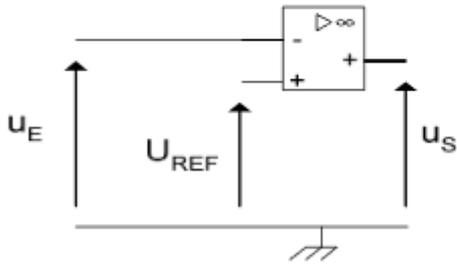


Le montage ci-contre fonctionne en régime alternatif sinusoïdal. Il peut donc être étudié en considérant directement les grandeurs complexes.

Déterminer l'expression du rapport $\frac{S}{E}$ en fonction des impédances

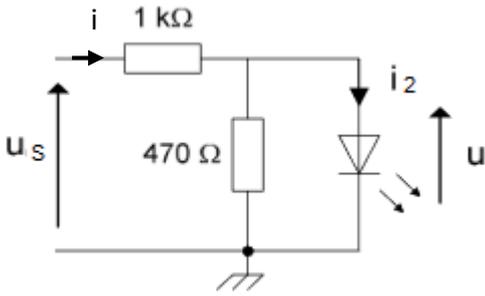
\underline{Z}_1 et \underline{Z}_2 en supposant l'amplificateur opérationnel idéal (non saturé).

Exercice 12



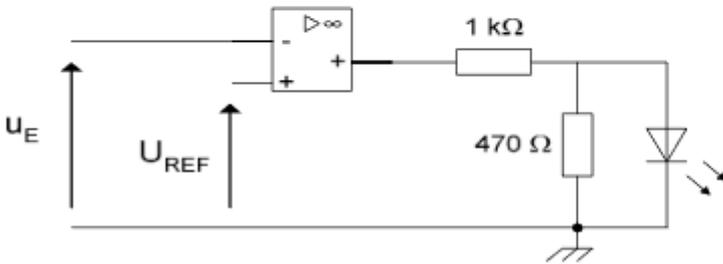
$U_{REF} = +2V$ Tensions de saturation de l'AO : $V_{sat} = +/- 14V$.

1. Tracer la caractéristique de transfert $u_S = f(u_E)$



La tension de seuil de la LED est de 1,6 V.

2. Quelle relation lie u_S , u et i ?
3. Au-dessus de quelle tension u_S la LED s'allume-t-elle ($i_2 > 2 \text{ mA}$)
4. Au-dessous de quelle tension u_S la LED est-elle détruite ? (la tension de claquage est de $-5V$ pour la LED)
5. Quel est l'état de la LED quand $u_S = +14V$? Calculer i_2 .
6. Quel est l'état de la LED quand $u_S = -14V$? Calculer u .



$U_{REF} = +2V$ Tensions de saturation de l'AO : $V_{sat} = +/- 14V$.

7. A quelle condition sur u_E la LED s'allume-t-elle ?

Exercice 13

1. Calculer les deux tensions de seuil.
 2. Tracer la caractéristique de transfert $u_S = f(u_E)$
- On prendra $V_{SAT} = +/- 12V$

