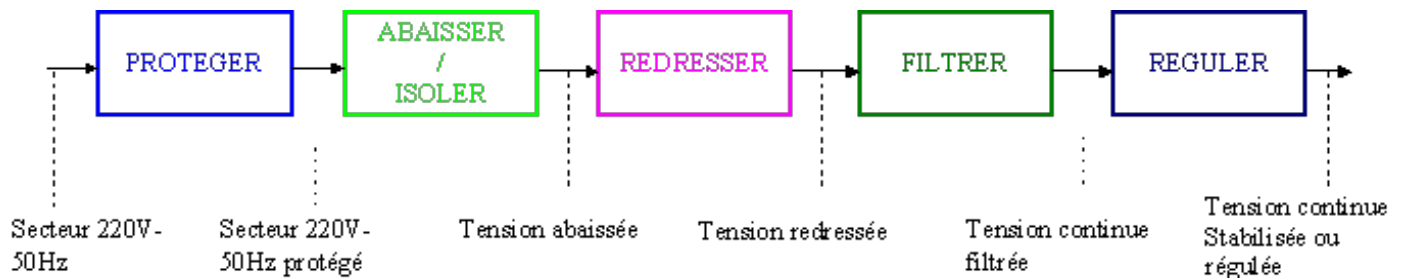




1 Mise en situation

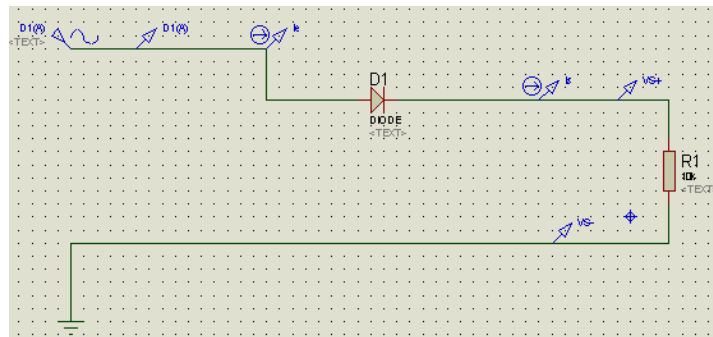
La plupart des systèmes électroniques comportent une fonction annexe mais indispensable, l'alimentation. Cette alimentation peut être décomposée de la façon suivante :



Nous étudierons les fonctions redresser, filtrer et réguler.

2 Simulations de redressement monophasé

Reproduire sous Protéus le schéma d'un redressement monophasé :



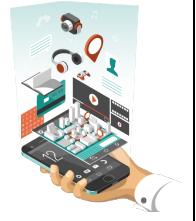
- Les caractéristiques de la tension d'entrée seront 12V/50Hz sinus RMS (efficace en français)
- Ajouter des sondes de tension et de courant conformément au schéma.
- Créer 2 graphes de simulation : courant et tension et ajouter les grandeurs à observer. Dans le cas de la tension, on veut observer la tension de sortie aux bornes de la résistance $UR1 = V_{s+} - V_{s-}$. Cliquer sur



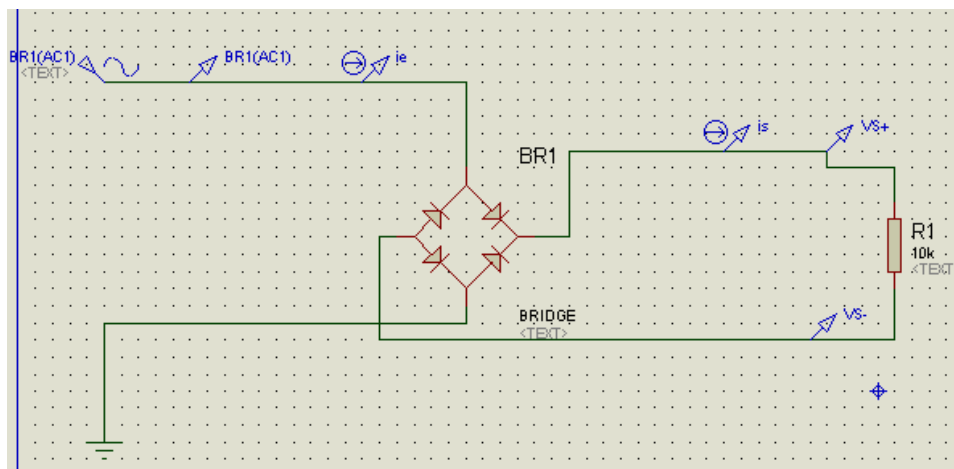
puis compléter la fenêtre ci-dessous :

Nom:	UR1	Type de courbe:	<input checked="" type="checkbox"/> Analogique <input type="checkbox"/> Numérique <input type="checkbox"/> Phase <input type="checkbox"/> Bruit
Sonde P1:	VS+	Age:	<input checked="" type="checkbox"/> Gauche <input type="checkbox"/> Droite <input type="checkbox"/> Référence
Sonde P2:	VS-		
Sonde P3:	<NONE>		
Sonde P4:	<NONE>		
Expression:	P1-P2		
		<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Annuler"/>	

- Régler la durée de simulation à 100ms.
- Lancer la simulation

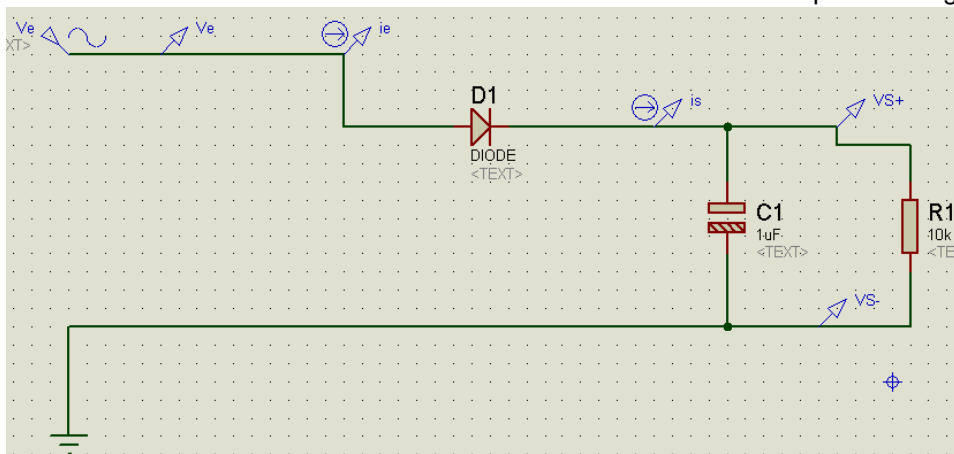


- Q1.** Compléter le document réponse en indiquant les phases de conduction de la diode. Mettre en évidence la tension de seuil de la diode. Donner précisément sa valeur en utilisant le zoom dans les fenêtres de simulation. Indiquer si la tension obtenue est périodique, et si oui, préciser la valeur de sa fréquence.
- Q2.** Vérifier par le calcul la valeur obtenue du courant, en fonction de la tension d'entrée et des différents paramètres du circuit.
- Q3.** Enregistrer votre modèle et créer celui-ci (utiliser l'élément bridge)



Simuler (sur 50ms) et faire valider par l'enseignant. ATTENTION : la tension de sortie est $V_{s+} - V_{s-}$. Indiquer si la tension obtenue est périodique, et si oui, préciser la valeur de sa fréquence.

- Q4.** Enregistrer votre modèle et créer celui-ci avec l'utilisation d'un condensateur chimique de filtrage.



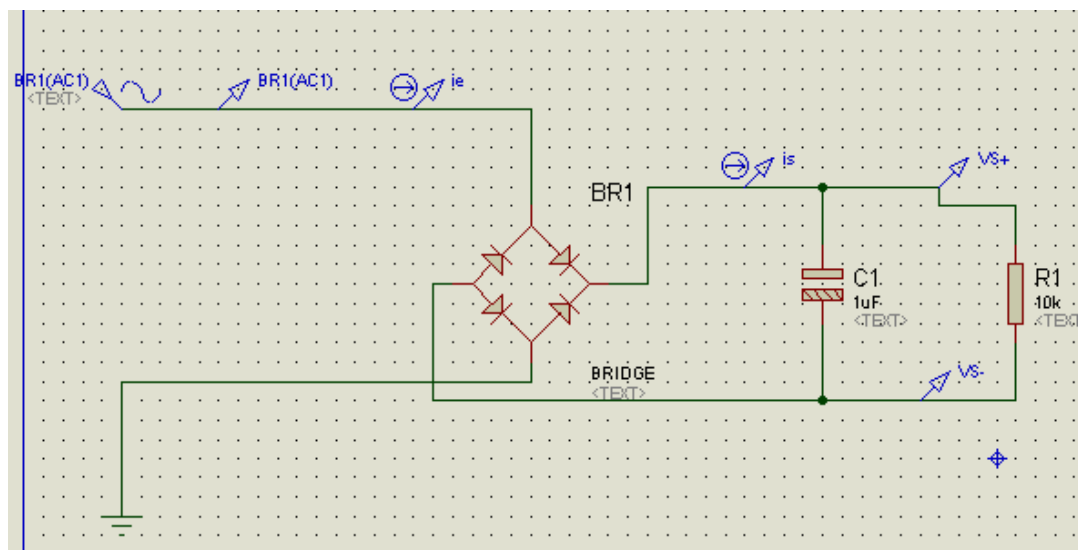
Simuler et faire valider par l'enseignant. Expliquer l'allure du signal de sortie



Q5. Rappeler à quelles conditions la diode D1 est bloquée, en fonction de V_e et V_{s+} .

Q6. Si la diode est bloquée, le condensateur se décharge dans la résistance. La tension à ses bornes ($V_{s+} - V_{s-}$) Décroît alors moins vite que V_e .
En déduire alors l'état de conduction de D1 et l'indiquer sur le chronogramme de tension et de courant du document réponse

Q7. Enregistrer votre modèle et créer celui-ci.



Décrivez la modification observée sur le courant et la tension.

Q9. Refaire une simulation avec un condensateur de $10\mu F$. Quelle est l'influence de ce paramètre ?
Refaire la simulation avec $C1=1\mu F$ et $R1=10k\Omega$.

Q10. Pourquoi, d'après vos observations parle-t-on de capacité de filtrage ? Cela concerne-t-il le courant ou la tension ?



3 Régulation de tension

Le but de cette fonction est de fournir un signal continu ne présentant quasiment plus d'ondulation et indépendante des variations du secteur et de la charge.

3.1 Régulateurs fixes

Les régulateurs fixes sont appelés ainsi parce qu'ils ont été conçus pour délivrer une tension continue d'une valeur donnée, qui ne peut pas être modifiée sans artifice. Il en existe de multiples sortes, mais les plus courants sont sans aucun doute ceux de la série LM78xx (ou uA78xx) et LM79xx (ou uA79xx). Il sont très faciles à mettre en oeuvre, et il suffit de peu de connaissances pour savoir lequel utiliser, leur nom indiquant de lui-même de quoi il en retourne. Pour tout savoir, décomposons le nom de ces régulateurs :

LM = préfixe utilisé par le fabricant. Il peut aussi s'agir de uA, ou MC.

78 = signifie qu'il s'agit d'un régulateur positif

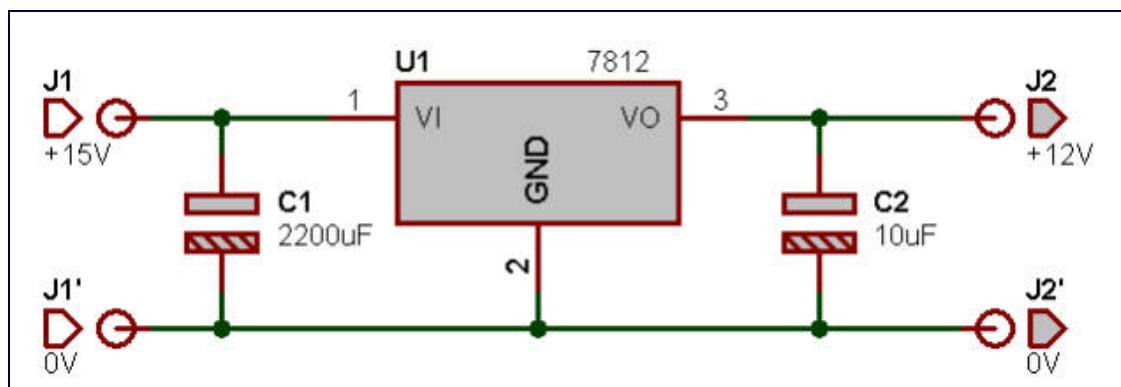
79 = signifie qu'il s'agit d'un régulateur négatif

xx = tension de sortie fixe (valeur entière)

Valeurs courantes disponibles : 5V, 6V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 24V (certaines de ces valeurs étaient moins courantes par le passé que maintenant).

Sachant cela, vous devriez être en mesure de me dire à quoi correspondent les régulateurs marqués LM7812 et uA7915... Si ce n'est pas le cas, relisez les lignes qui précèdent.

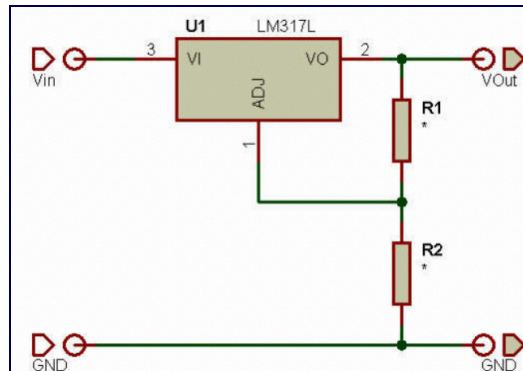
Exemple d'utilisation avec un régulateur de type 7812, où un condensateur a été ajouté à l'entrée du régulateur, et un second à sa sortie (on peut parfois se passer de ce dernier pour les régulateurs positifs, mais il est conseillé de garder ce bon réflexe qui consiste à le prévoir) :



Ce type de régulateur dispose d'une entrée (sur deux fils), et une sortie (aussi sur deux fils). Comme un des deux fils de l'entrée est commun à l'un des deux fils de sortie (la masse), on ne retrouve que trois pattes sur le composant : l'entrée, la masse et la sortie. On applique la tension à réguler entre la patte d'entrée et la patte de masse, et on récupère la tension régulée entre la patte de sortie et la patte de masse.

3.2 Régulateurs ajustables

Les régulateurs ajustables ont été conçus afin de pouvoir fournir une tension de sortie pouvant prendre une valeur quelconque dans une plage bien déterminée, et dont la valeur peut être décidée facilement. La plupart du temps, la tension de sortie d'un régulateur de tension ajustable est déterminée par la valeur de deux résistances additionnelles. Le schéma ci-dessous montre un exemple de réalisation basé sur un LM317 (le LM317 est un régulateur positif, le LM337 est son "complémentaire" en négatif).

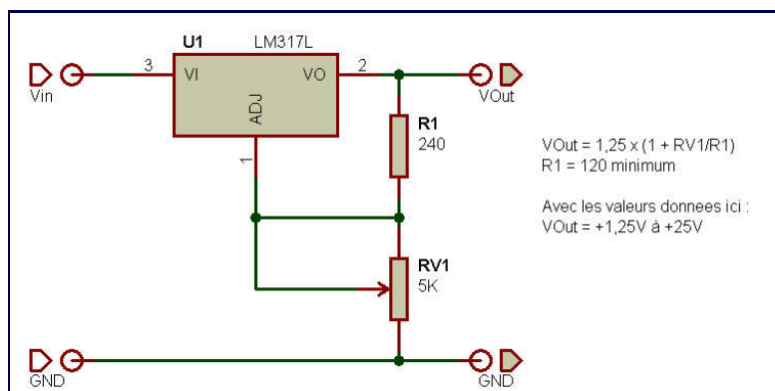


Q1. Donner l'expression de V_{out} en fonction de $R1$ et $R2$. Aidez-vous de la documentation fournie.
On négligera le courant I_{adj} .

Q2. Créer le modèle ci-dessus et remplir le tableau ci-dessous en vous aidant de la simulation.

V_{out}	$R1$	$R2$

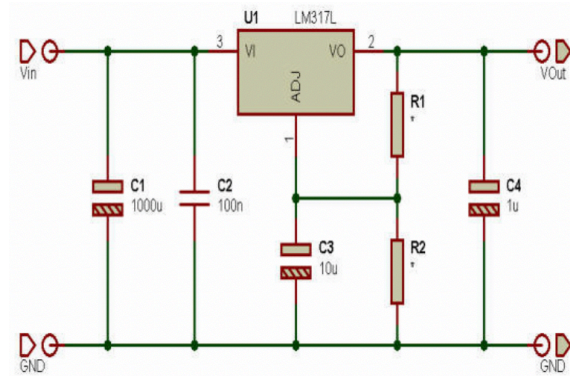
Le schéma qui précède montre à quel point il est facile de réaliser une alimentation régulée à la valeur fixe que l'on veut, de façon très simple. Pour pouvoir ajuster la tension de sortie, il faut remplacer la résistance $R2$ par un potentiomètre, qui permettra de faire varier le rapport de tension entre la sortie du régulateur et sa borne Adjust.



Q3. Remplacer $R2$ par une résistance ajustable et donner la plage de tension en sortie.



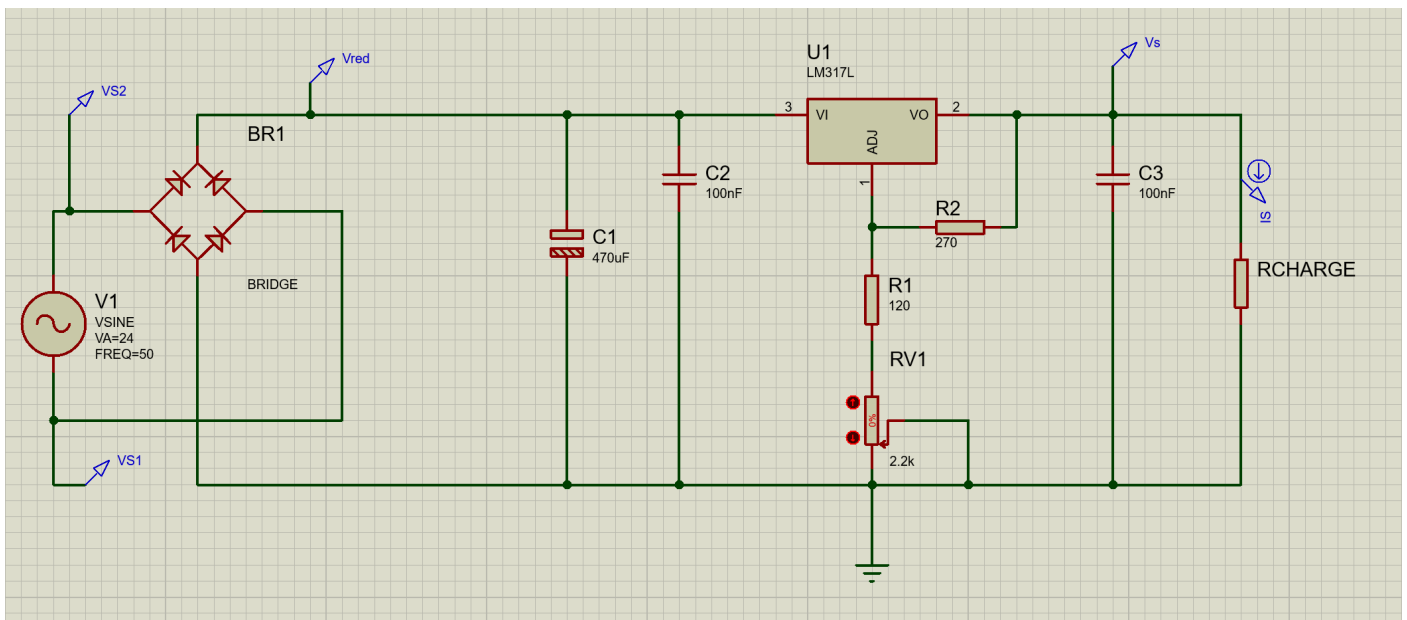
En pratique, il faut reconnaître que l'ajout de quelques composants permet d'améliorer le fonctionnement globale et d'éviter de mauvaises surprises. Le schéma suivant montre un exemple de réalisation plus "concret".



Le condensateur C1 est celui du filtrage principal, ne nous étendons pas dessus. Trois condensateurs ont été ajoutés par rapport au schéma de base : C2, C3 et C4. C2 et C4 contribuent à une meilleure stabilité du montage et limitent fortement le risque d'apparition d'oscillation parasite en sortie du régulateur. Le condensateur C3 quant à lui contribue à améliorer la réjection de l'ondulation résiduelle alternative (en clair : moins de ronflette en sortie), sa valeur est généralement comprise entre 10 uF et 100 uF. Ces condensateurs additionnels ne sont pas du tout obligatoires si les liaisons sont courtes, et sont conseillés si les liaisons dépassent quelques cm.

Alimentation régulée sans limitation de courant

Q4. Saisissez le modèle ci-dessous et visualiser les signaux Vsine et Vred.



Q5. Calculer VS pour les 2 positions extrêmes de RV1

	RV1min	RV1max
RV1		
VS		



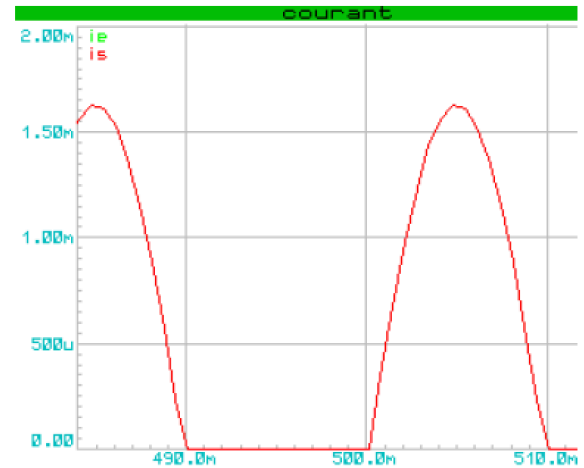
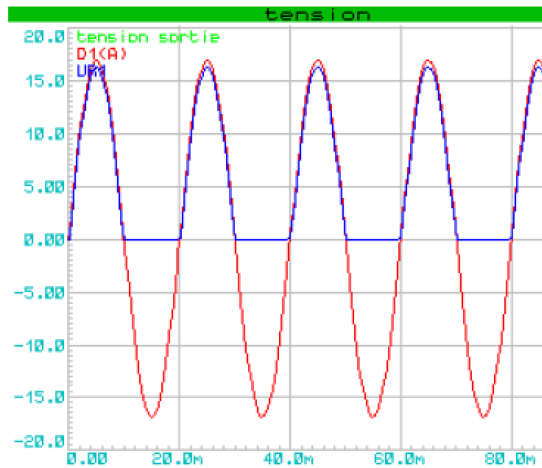
- Q6.** Calculer les valeurs de R_{charge} pour $I_s=0\text{mA}$ jusqu'à $I_s=700\text{mA}$ en augmentant de 100mA . On prendra toujours $RV1$ en butée max c'est-à-dire 2200 Ohms .
 Nous souhaitons observer les signaux V_{red} et V_s pour chaque valeur de R_{charge} .
 Conclure à partir de quel courant I_s le montage ne fonctionne plus correctement.

$I_s(\text{mA})$	0	100	200	300	400	500	600	700
R_{charge}								



Document réponse

Q1



Q6

