



## SIMULATION

### Objectifs :

- mettre en œuvre un logiciel de simulation analogique
- réaliser une analyse statistique en utilisant cet outil
- mettre en œuvre un tableur
- vérifier par le calcul la validité des résultats obtenus

### Remarque :

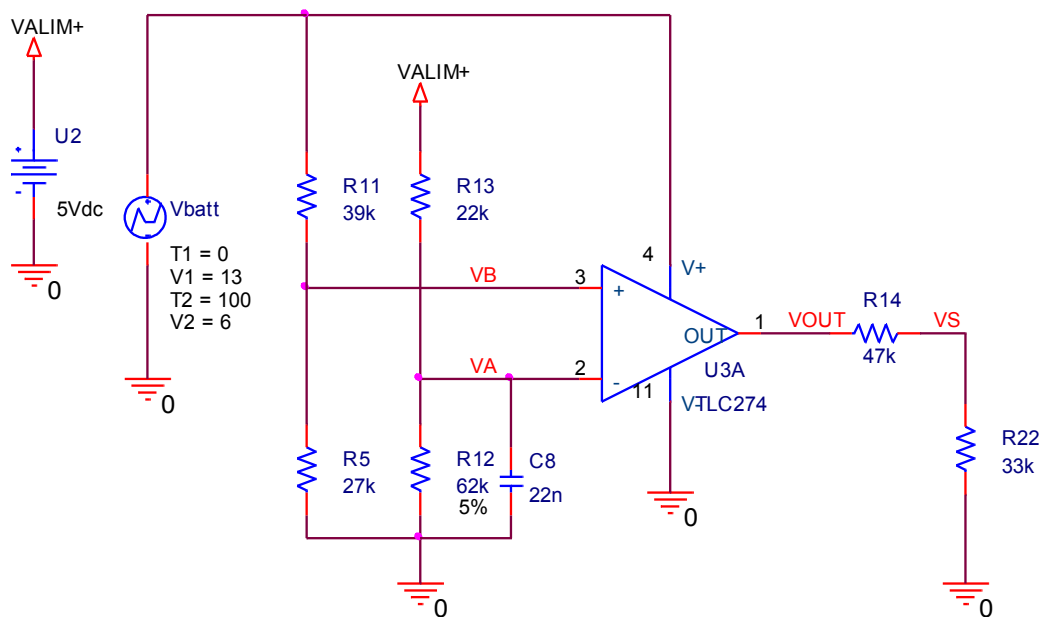
le logiciel SPICE permet de faire 2 analyses statistiques :

- Worst Case ou analyse dans le cas le plus défavorable (min ou max)
- Monte Carlo ou analyse statistique dans les cas typiques suivant l'algorithme de Monte Carlo

On applique dans ce TP ces 2 analyses au circuit de surveillance de batterie de la balise Kannad (voir le schéma structurel de cette balise).

### 1- Travail préalable:

- recopier dans votre répertoire personnel le dossier complet BALISE\_ORCAD\_elv
- Ouvrir le schéma suivant où Vbatt représente le +12V de la Pile et VALIM+ le +5V de IC2.

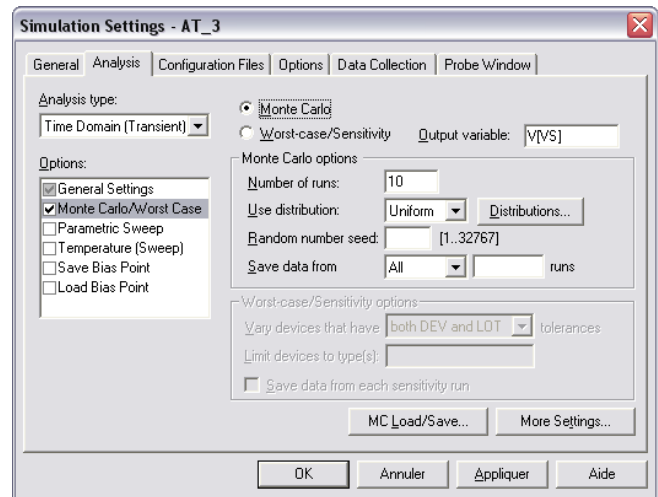


### 2- Évolution de la tension de sortie du montage en fonction de la valeur de la tension de batterie:

- Observer le schéma fourni : noter en particulier comment sont définies les alimentations, régler le générateur VPWL pour une évolution de Vbatt de 13 à 6V en un temps de 100 secondes.
- Après avoir créé un profil de simulation, réaliser la simulation temporelle (transient) et commenter les résultats.
- Ouvrir la feuille de calcul, vérifier que la tolérance est bien à 0 % et comparer les valeurs théoriques aux valeurs simulées.

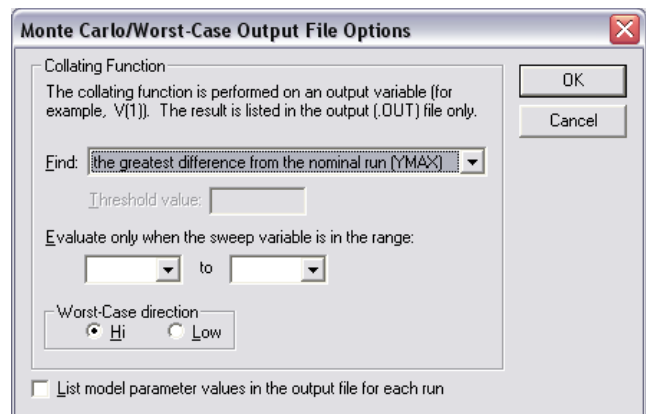
### 3- Analyses statistiques avec l'outil MONTE CARLO

- Fixer une tolérance de 5% pour la résistance R12 et relancer une simulation en cochant la case Monte Carlo/Worst Case et en complétant la fenêtre comme ci-contre.
- Commenter les résultats de cette simulation, que provoque le changement du nombre de « runs » ? (essayer avec 100 par exemple).



### 4- Analyses statistiques avec l'outil WORST CASE

- Toujours avec une tolérance de 5% pour R12, procéder à 2 nouvelles simulations en cochant cette fois la case Worst-case/Sensitivity: la première avec les paramètres ci-contre de la fenêtre « More settings » et la seconde avec cette fois la case « Low » cochée.  
*Remarque : il est possible de grouper les résultats des 2 simulations en déroulant le menu « file » et Append Waveform (.dat)....*
- Comparer les résultats aux valeurs théoriques données par la feuille de calcul.



### 5- Conclusion

- Pour terminer refaire une dernière simulation en attribuant cette fois une tolérance de 5 % à l'ensemble des résistances du montage ( R11,R5, R13 et R12) et à la valeur de valim+ ( 4,75V et 5,25V), relever les valeurs min et max Vbatt qui provoquent le basculement de U3A et comparer ces résultats avec ceux donnés par la feuille de calcul dans les mêmes conditions.
- Quelles sont les valeurs min et max de tension en sortie de l'ALI ? Justifier l'utilisation de R14 et R22 en vous référant au schéma structurel de la balise.

