



**Marché public n°2025-068**

**Note Technique (NT)**

Acquisition de deux amplificateurs de puissance destinés à l'alimentation d'un dispositif magnétique pour le laboratoire GeePs de CentraleSupelec

## **Introduction**

Ce document détaille les caractéristiques techniques globales nécessaires pour un amplificateur. Les caractéristiques citées ici font partie intégrante du cahier des charges : il s'agit en effet des points les plus importants qui joueront un rôle prépondérant dans la notation technique des différentes offres. Ce document présente 3 exemples d'utilisation (DC, AC et AC+DC), dont 2 (AC et AC+DC) sont illustrés par des chronogrammes. Ces exemples sont contractuels et les chronogrammes sont joints en fichiers interactifs html. Ce document explique aussi le test à réaliser avant livraison mentionné dans le CCP. Les résultats de ce test ainsi que les conditions expérimentales devront nous être transmis.

## **1 - Performances demandées**

L'amplificateur doit être capable d'envoyer des signaux de puissance de DC jusque AC 5 kHz, et également en AC+DC. L'amplificateurs devra être capable de générer des signaux arbitraires (sinus, carré, triangle) en contrôle de courant comme de tension.

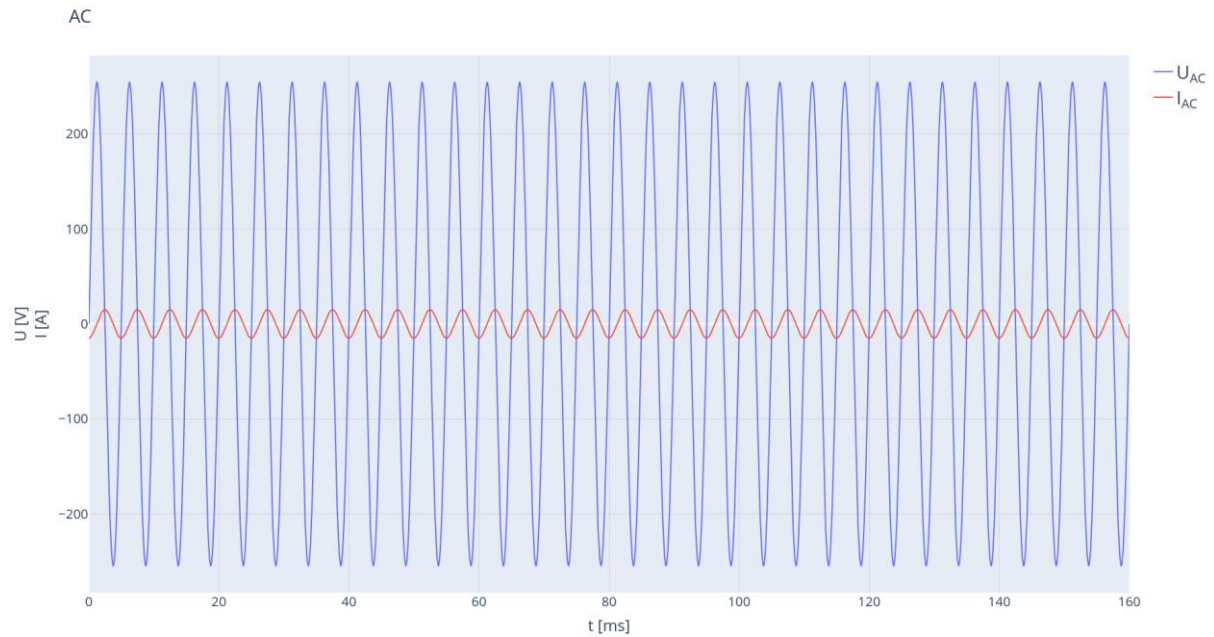
### ***En DC :***

L'amplificateur doit être capable de pouvoir délivrer au moins 200 V et 20 A en DC à la puissance maximale, au moins 15 A à 100 V (il s'agit de l'exemple 1 en DC) et au moins 10 A pour des tensions de l'ordre de 1 V. Un graphique présentant les limites du courant DC maximal pour les basses tensions doit être fourni.

### ***En AC :***

L'amplificateur, à puissance maximale, doit être capable de délivrer au moins 250 Vrms et 20 Arms. Les caractéristiques spécifiques discutées ici sont à garantir à 200 Hz. Un graphique de la détérioration de ces capacités en fonction du facteur de puissance doit être fourni. Un graphique présentant les limites du courant AC maximal pour les basses tensions doit aussi être fourni.

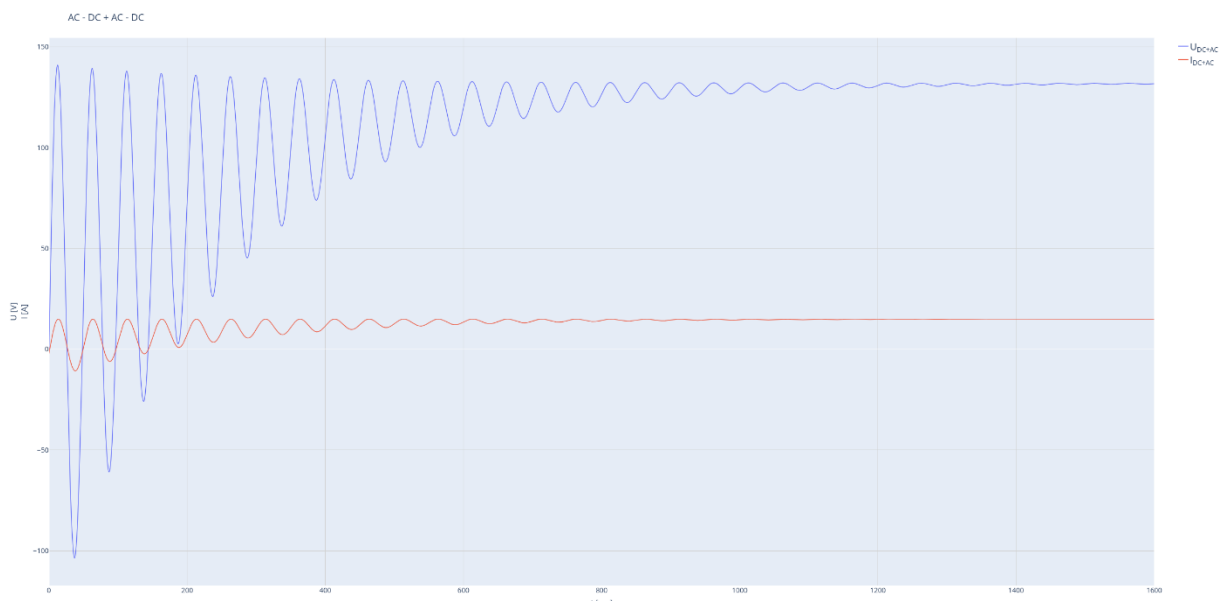
La charge en AC sera une inductance presque pure. La détérioration des performances en fonction du facteur de puissance doit être clairement indiquée dans la documentation fournie. Il est donc demandé, pour un facteur de puissance proche de 0, au moins 180 Vrms en tension et au moins 11 Arms en courant. Dans le graphique ci-dessous, certaines des courbes de tension (en bleu) et de courant (en rouge) attendues sont présentées.



*Exemple 2 - Courbe tension courant à 200 Hz, 180 Vrms et 11 Arms (voir chronogramme [ac.html](#))*

### En AC+DC

En AC+DC, le besoin en fréquence est moindre. Les caractéristiques discutées ici sont à garantir à 20 Hz. Soit  $I_{dc}$  le courant maximum demandé en DC et  $I_{ac}$  le courant maximum demandé en AC, le courant maximum demandé en AC+DC sera toujours de la forme :  $I_{ac} + I_{dc} = M \times I_{dc} + (1 - M) \times I_{ac}$ ,  $0 < M < 1$ . Un exemple est donné ci-dessous, où les maxima sont fixés à 132 Vdc et 15 Adc d'un côté (à 100%, à droite de la figure ci-dessous) et 100 Vrms et 11 Arms de l'autre (à 100%, à gauche de la figure ci-dessous).



*Exemple 3 - Courbe tension courant à 20 Hz, 132 Vdc et 15 Adc accompagné du signal AC de 100 Vrms et 11 Arms (voir chronogramme ac\_dc\_mix.html)*

Pour répondre à ces demandes, une solution de mise en parallèle de plusieurs amplificateurs (soit N amplificateurs en parallèle) pourra être proposée (avec un total de 2 x N amplificateurs). Cependant, ces offres seront légèrement désavantagées par rapport aux offres remplissant les critères avec un seul amplificateur (et donc avec un total de 2 amplificateurs).

## **2 – Test à effectuer en usine**

### ***En DC :***

- 1V 10A avec charge de 1 Ohm
- 100 V 15 A avec charge de 6,67 Ohm
- 20 A avec charge adaptée

### ***En AC (200 Hz) :***

- 180 Vrms 11 Arms avec charge purement réactive : soit une inductance environ 13 mH et une résistance < 0.5 Ohm

### ***En AC + DC (20 Hz) :***

Charge : au plus proche 8,8 Ohm et cos Phi au plus proche de 0.93 (indiquer les valeurs)

- DC : 66 Vdc et 7,5 Adc + AC : 50 Vrms et 5,5 Arms (50% DC - 50% AC)
- DC : 33 Vdc et 3,75 Adc + AC : 75 Vrms et 8.25 Arms (25 % DC - 75% AC)
- DC : 99 Vdc et 11,25 Adc + AC : 25 Vrms et 2,75 Arms (75 % DC - 25% AC)