



## Perturbographe APR16

*dfv* Technologie  
Z.A. Ravennes-les-Francis  
2 avenue Henri Poincaré  
59910 BONDUES  
FRANCE  
Tel : 33 (0) 3.20.69.02.85  
Fax : 33 (0) 3.20.69.02.86  
Email : [contact@dfv.fr](mailto:contact@dfv.fr)  
Site Web : [www.dfv.fr](http://www.dfv.fr)

# GENERALITES

L'analyse des réseaux électriques demande une très grande puissance de calcul.

L'APR16 utilise un processeur de signal très performant. Grâce à cette technique l'analyse d'un réseau électrique triphasé est possible en temps réel.

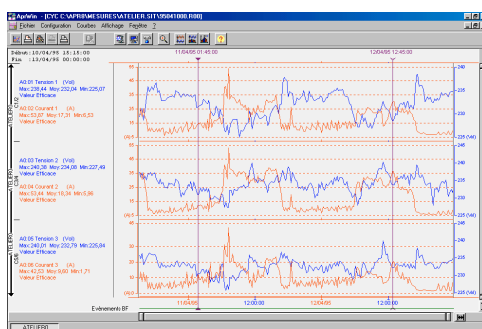
Exemple : calcul de la transformée de Fourier sur 128 points en 1 milliseconde.

L'APR16 remplace à lui seul deux analyseurs/enregistreurs :

- 1) L'APR16 enregistre en permanence toutes les grandeurs électriques d'un réseau (U,I,P,Q,S,Phase,Harmoniques ...) avec une intégration réglable de 1 min à 1 heure et ceci sur une durée de 15 jours au maximum (Option -PE-LOGCYCL)
- 2) L'APR16 détecte et enregistre des phénomènes BF (creux de tension, surtensions, déformation d'onde) avec un échantillonnage à 6400 Hz.

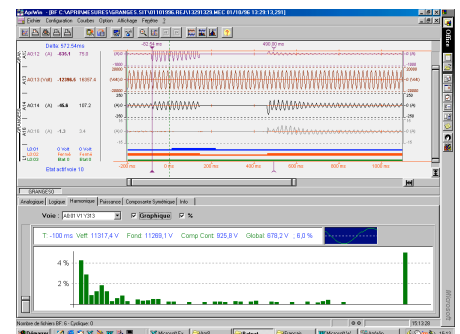
## SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT

### Niveau 1



une longue durée (15 jours au maximum)  
(intégration de 1 mn)  
(Option -PE-LOGCYCL)

### Niveau 2



Mesures BF  
(échantillonnées à 6400 Hz)

L'APR16 permet en fonction de sa programmation de surveiller un réseau électrique en mode perturbations temps réel.

**Surveillance :**

- Réseaux mono et triphasé ( 3 ou 4 fils )

**Détection :**

- Creux de tension
- Surtensions
- Distorsion de l'onde

**Restitution :**

- Tensions et intensités efficaces
- Puissance active, réactive
- Cosinus et tangente
- Dissymétrie (Réseaux triphasés)
- Niveau harmonique U et I par rang (2 à 63), et sens de transfert
- Niveau de distorsion global U et I

Le stockage des mesures est optimisé de manière à prendre le moins de place possible dans la mémoire de masse sans pour autant altérer la précision des mesures.

L'analyse des mesures se fait :

**En local**

- Avec un écran, un clavier et une imprimante extérieure
- ou sur micro-ordinateur IBM PC ou compatible, cette analyse se fait sur toutes les grandeurs d'un réseau triphasé alternatif, à l'aide du logiciel APRWIN.

**A distance**

- par micro-ordinateur IBM PC ou compatible, connecté par modem sur réseau commuté, sur liaison spécialisée ou sur réseau multipoints.

Pendant le transfert ou le traitement, l'APR16 continue l'analyse et le stockage des mesures.

La capacité de calcul de l'APR16 permet de surveiller en temps réel la valeur efficace et la forme de l'onde sur 8 voies alternatives (Tension ou intensité), ainsi que le changement d'état de 16 voies logiques. Il est possible de surveiller 16 voies analogiques et 32 voies logiques en ajoutant une seconde carte d'acquisition, un tiroir de mesures analogiques et un tiroir voies logiques (-PE-EXTAPR8).

## **Déclenchement :**

Le déclenchement et la mémorisation des mesures peuvent être obtenus :

### **en "Mode manuel"**

- par action sur une touche du clavier

### **en "Mode automatique"**

- par franchissement d'un seuil maxi ou mini de la valeur efficace d'une des voies
- par une variation de l'amplitude du signal dans le temps (du/dt ou di/dt)
- par franchissement d'un seuil sur un taux d'un rang d'harmonique
- par franchissement d'un seuil sur le taux global
- par changement d'état d'une ou plusieurs voies logiques (fonction ET, fonction OU)

Le paramétrage des seuils et des durées de chaque voie est fait au clavier par l'utilisateur. Dans ces 2 modes l'APR16 stocke les mesures avec un pré-temps réglable de 20 à 200 ms, et un post- temps réglable de 400 ms à 4800 ms. Si un déclenchement survient avant la fin du post-temps, la durée de l'enregistrement est augmentée d'une durée égale au post-temps.

## **Stockage des mesures :**

Le stockage des mesures se fait sur le disque dur de l'APR16.

## **Traitement des mesures :**

Le traitement des mesures se fait :

- sur l'APR16 à l'aide d'un clavier, d'un écran et d'une imprimante extérieure.
- sur un IBM PC ou compatible, le transfert des mesures peut se faire :
  - par disquettes 3 pouces 1/2
  - par liaison RS 232 en local ou à distance par réseau commuté.

# **Présentation de l'APR16**

---

L'APR16 est constitué de deux parties principales :

## **1) Un module de mesure et de détection**

Ce module est basé sur un processeur de signal performant, le DSP 56000 de Motorola.

Les performances de ce DSP permettent une mesure et une détection de franchissement des seuils programmés en temps réel sur les 8 canaux analogiques et les 16 canaux numériques (ou 16 analogiques et 32 logiques).

Les signaux mesurés sont échantillonnés à une fréquence moyenne de 6400 Hz. Un système de synchronisation automatique permet d'ajuster la fréquence d'échantillonnage pour obtenir 128 échantillons par période (fréquence d'entrée 50 Hz). Toutes les voies sont échantillonnées simultanément par l'utilisation d'échantillonneurs-bloqueurs.

Chaque période du signal d'entrée est décomposée en une suite de 128 complexes (Fast Fourier Transform) représentant en module et en phase toutes les composantes du signal jusqu'à l'harmonique 63. Ce mode de représentation rend très facile tous les traitements numériques ultérieurs :

- Calcul de la valeur efficace
- Calcul de puissances active, réactive, et apparente de la phase du cosinus et de la tangente en prenant en compte une entrée tension et une entrée courant.
- Calcul de la tension directe, inverse et homopolaire en prenant en compte un système triphasé.

A partir de ce mode de représentation il est également possible de reconstituer le signal original (visualisation).

Chaque période échantillonnée est analysée en temps réel pour détecter un événement programmé. En cas de détection le DSP transfère le bloc de mesures correspondant à l'élément détecté dans la mémoire du système hôte (2ème partie) et l'informe pour une prise en compte et une mémorisation immédiates.

## **2) Un module hôte de dialogue et de mémorisation**

Ce module pilote le module de détection. Il est constitué d'une carte PC équipée d'un microprocesseur 80586 disposant de :

- 16 Mégaoctets de mémoire RAM
- Un lecteur/enregistreur de disquettes 3,5 pouces
- Un disque dur de 2 Gigaoctets
- 1 sortie parallèle pour imprimante extérieure
- 3 sorties séries ( Souris, modem, horloge radio )
- 1 sortie VGA pour moniteur extérieur

Le système d'exploitation utilisé est un système multi-tâches, le SDOS. Ce système permet de gérer au mieux le temps du processeur hôte, en modifiant la priorité des traitements à effectuer en fonction des événements détectés.

Tous les logiciels sont mémorisés sur le disque dur facilitant au maximum les modifications et améliorations éventuelles. Le logiciel gérant le DSP est également mémorisé sur le disque dur et chargé automatiquement dans sa mémoire à l'initialisation. Les fonctions du module hôte sont les suivantes :

– Programmation du module de détection :

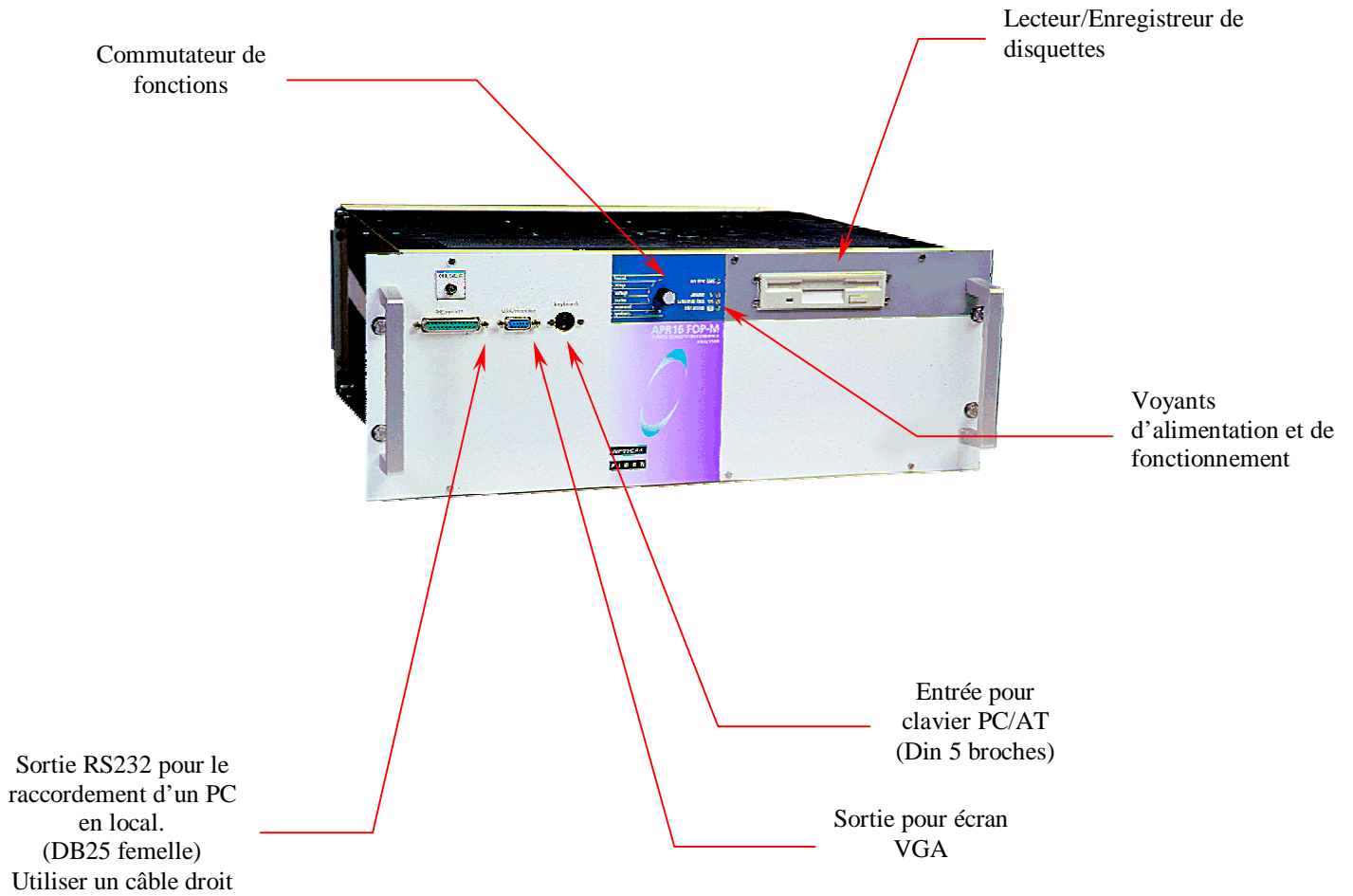
Au démarrage des mesures, le logiciel du module de détection est chargé dans la mémoire du module DSP, ainsi que le jeu de paramètres de déclenchement demandé par l'utilisateur. Ces paramètres de déclenchement sont introduits dans l'APR16 à l'aide d'un logiciel interactif.

– Mémorisation des événements détectés par le DSP :

Une tâche prioritaire informée par le module de détection d'un événement à mémoriser traite les données brutes, les compacte et les stocke sur le disque dur, ce qui diminue la place occupée et augmente la capacité de stockage. La gestion de la mémoire est optimisée pour permettre une détection d'un maximum d'événements consécutifs sans que l'APR16 soit saturé. La durée maximum d'un événement est de 5 secondes.

Tous les fichiers de mesures sont disponibles pour une visualisation et un traitement sur le site.

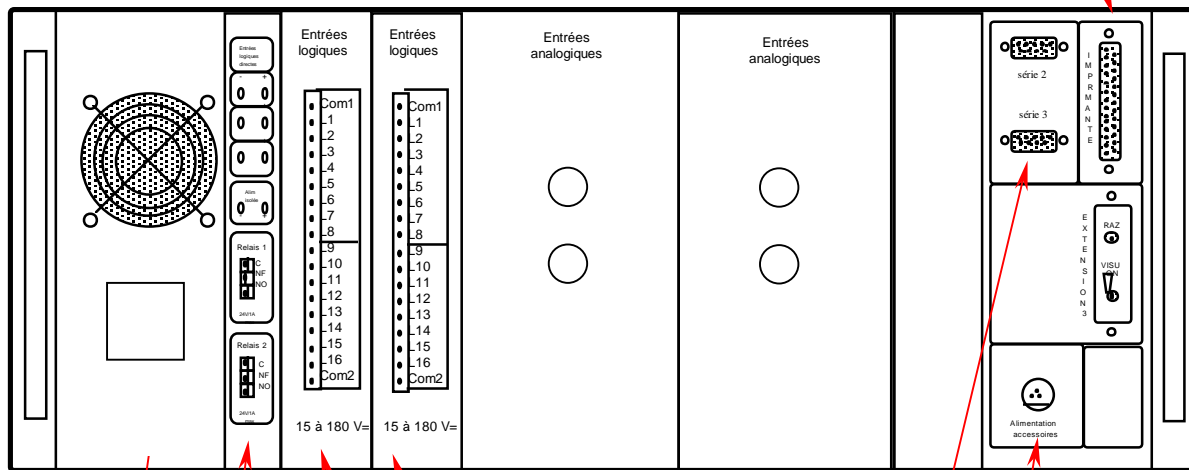
## Face avant de l'APR16



## Face arrière de l'APR16

Entrées analogiques Déportées  
par fibre optique  
ou Entrées directes  
(Connecteurs Entretec)

Sortie parallèle  
pour imprimante  
extérieure



Alimentation

Sorties série RS232  
2: Modem  
3: Synchro. horaire

Entrées et sorties  
logiques sur  
contact  
+  
Alimentation  
24V = pour  
alimenter les  
contacts secs

Sortie 12V= 0,5A  
pour alimentation  
d'accessoires.  
Ex : Boîtiers ADAPTI

Entrées  
logiques  
(17 à 32)

Entrées  
logiques  
(1 à 16)

**Note :** Les connecteurs nécessaires au raccordement des voies logiques, voies analogiques et des sorties contact sont livrés avec l'APR16

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'APR16

---

## Principe d'échantillonnage

L'échantillonnage est synchronisé automatiquement de manière à obtenir 128 points par période, ce qui donne 6400 Hz pour une fréquence fondamentale de 50 Hz. Possibilité de fréquence différente en fonction des logiciels utilisés.

Fréquence d'échantillonnage :

Voies analogiques : 6400 Hz (50 Hz)

Voies logiques : 1600 Hz définition 0,6 ms

Plage de fréquence du signal fondamental 45Hz à 65Hz

## Voies analogiques

Nombre : 16 entrées différentielles

Etendues de mesure (2 gammes) : 0 à 2,4 volts et 0 à 240 volts commutation par logiciel

Surcharge permanente 8 KV courant continu

Impédance d'entrée 10 Mégohms

Bande passante = fréq. échantillonnage/2

Résolution 12 bits + 1 bit de signe

**Note** : Les voies analogiques acceptent aussi bien des tensions alternatives que continues (dans ce cas les mesures P, Q, S etc ... sont invalides)

## Voies logiques

Nombre : 32

Consommation 1 mA (de 12 volts à 220 volts = ou ~)

Temps de réponse 0,6 ms

## Paramétrage des voies de mesures analogiques

Chaque voie est définie par :

- Son nom (11 caractères)
- L'unité de mesure V, A, °C etc ...
- La valeur de début et de fin d'échelle de la grandeur mesurée
- La valeur de début et de fin d'échelle du capteur utilisé

## Paramétrage des voies logiques

Chaque voie est définie par :

- Son nom (11 caractères)
- Nom de l'état bas ( 0 )
- Nom de l'état haut ( 1 )

## Précision des mesures

- Valeur efficace +/- 0,2 %
- Puissance apparente, active, réactive, tangente et cosinus, +/- 0,4 %
- Harmoniques

Analyse du rang 2 à 63 (50 Hz)

Précision +/- 0,2 %

**Horloge temps réel**

- Horloge sauvegardée (1 an environ) Date, jour, mois, année, heure, minute, seconde

**Mémoire de stockage**

- Disquette 3 pouces 1/2 capacité 1,44 Mo
- Disque dur de 2Go

**Ecran** écran extérieur (VGA)

**Clavier** Clavier extérieur (Clavier de PC AT din 5 broches)

**Sorties**

- 3 liaisons RS232 ( Liaison locale, Modem, horloge radio)
- 1 liaison parallèle standard CENTRONICS pour connexion d'une imprimante extérieure
- 1 sortie VGA pour moniteur vidéo extérieur
- Alimentation 12V 500mA pour alimenter les accessoires

**Sorties contacts**

- sortie n°1 fermeture du contact travail ( environ 3 secondes) lors de la détection d'un événement. Le contact est définitivement fermé si le disque dur est plein.
- sortie n°2 contact travail fermé lorsque l'APR16 est en fonctionnement, contact travail ouvert en cas d'arrêt ou de défaillance de l'APR16

Caractéristiques des contacts :

Contacts inverseurs pouvoir de coupure sur circuit résistif 1Ampère 24 Volts continu ou alternatif. En cas de coupure sur circuit selfique il est indispensable de prévoir un circuit anti-parasite extérieur ou un boîtier de relaying (ref -PE-REL2).

**Imprimante** parallèle extérieure.

**Modem** (en option)

- Modem extérieur compatible *Hayes*, nous consulter pour le type à utiliser.

**Conditions de déclenchement :**

Les conditions de déclenchement sont définies par le logiciel utilisé (seuil mini, maxi, relatif harmonique ...).

**Alimentation**

- 48Vdc ou 127Vdc

**Dimensions et Poids**

- Rack standard 19 pouces 4 unité profondeur 485 mm 17 Kg

**Conditions d'environnement**

- Température de stockage - 20°C à + 60°C
- Température de fonctionnement : + 5°C à + 45 °C
- Humidité : 0 à 70 %.

**Garantie :**

- 12 mois ( Retour usine )

## Normes :

L'APR16 répond aux normes suivantes :

- Immunité aux décharges électrostatiques NF EN 61000 - 4 - 2 (6/95)  
Niveau de sévérité 3 contact 6kV, dans l'air 8kV
- Immunité aux transitoires en salves NF EN 61000 - 4 - 4 (6/95)  
Niveau de sévérité 3 2kV alimentation 1kV E/S
- Immunité aux rayonnements ENV50140  
80Mhz à 1Ghz (10V/m) 900Mhz
- Immunité aux rayonnements CEI 801-3  
Niveau de sévérité 3 (10V/m) 30Mhz à 200Mhz 200Mhz à 1Ghz
- Perturbations conduites mesure quasi-crête NF EN 55022 (12/94)  
150kHz à 30Mhz  
  
Classe B : 150kHz à 500kHz 56-66dB $\mu$ V  
500kHz à 5Mhz 56dB $\mu$ V  
5Mhz à 30Mhz 60dB $\mu$ V
- Perturbations rayonnées mesure quasi-crête NF EN 55022 (12/94)  
  
Classe B : 30Mhz à 230Mhz 30dB $\mu$ V  
230Mhz à 1Ghz 37dB $\mu$ V

# Principe de la mesure

## Principe de la mesure cyclique

Le signal est échantillonné toutes les secondes, puis il est intégré sur une durée programmable de 1 minute à 60 minutes.

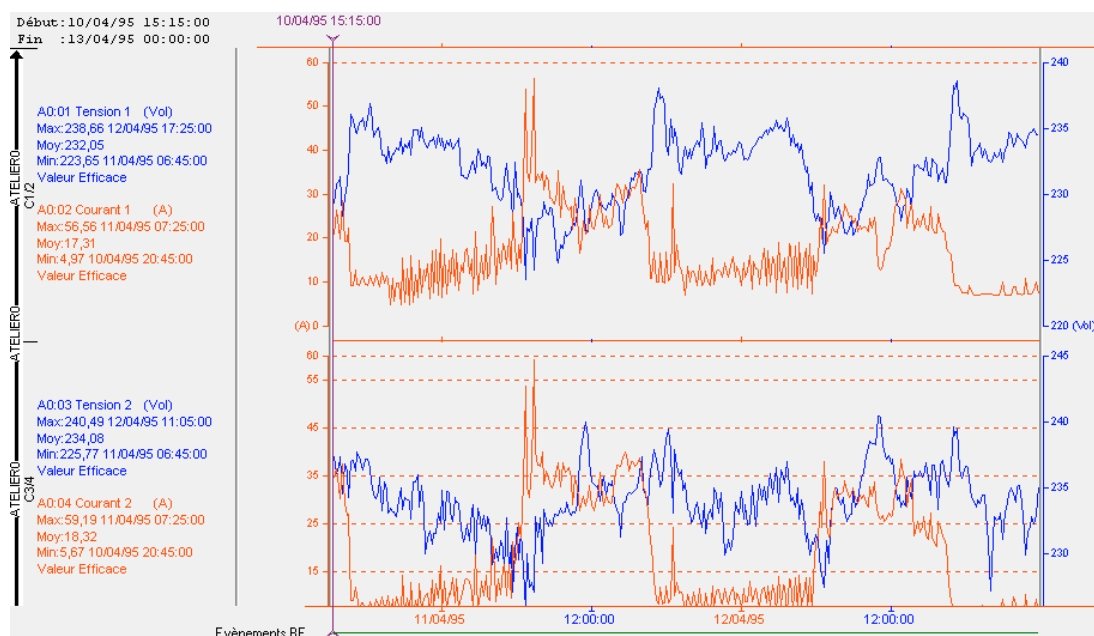
Toutes les grandeurs suivantes peuvent être tracées :

- Valeur efficace
- Puissance active monophasée
- Puissance réactive monophasée
- Puissance apparente monophasée
- P active triphasée (avec ou sans neutre)
- P réactive triphasée (avec ou sans neutre)
- P apparente triphasée (avec ou sans neutre)
- Phase U/I
- Taux global d'harmonique
- Rangs d'harmoniques (de 2 à 63) + Fondamentale+Composante continue
- Tension inverse
- Tension directe
- Tension homopolaire

La durée maximale de mesures est de 15 jours.

Si des événements BF interviennent pendant la période de mesures, ils sont pris en compte et un indicateur les identifie dans les restitutions cycliques.

## Exemple de restitution

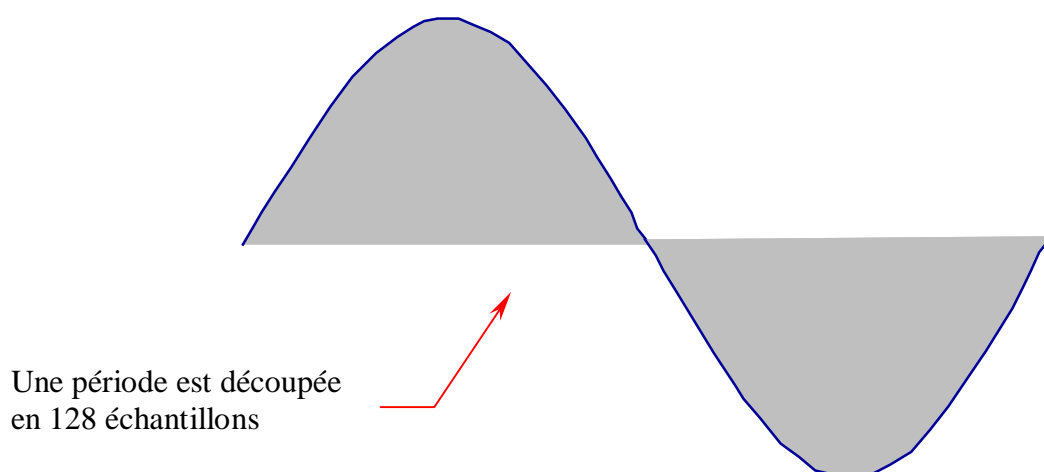


## Principe de la mesure BF

Toutes les voies analogiques sont échantillonnées simultanément à une fréquence proportionnelle à la fréquence du signal fondamental.

Pour une fréquence fondamentale de 50 Hz, la fréquence d'échantillonnage est de 6400 Hz. La bande passante est de 3200 Hz.

Les échantillons sont des valeurs numériques codées sur 12 bits (4096 points) plus un bit de signe.



A la fin de **chaque période**, le signal est décomposé en une suite de 128 complexes (Série de Fourier rapide) représentant, en module et en phase, **toutes les composantes** du signal jusqu'à l'harmonique 63.

En partant de ces résultats, il est facile de calculer les valeurs suivantes :

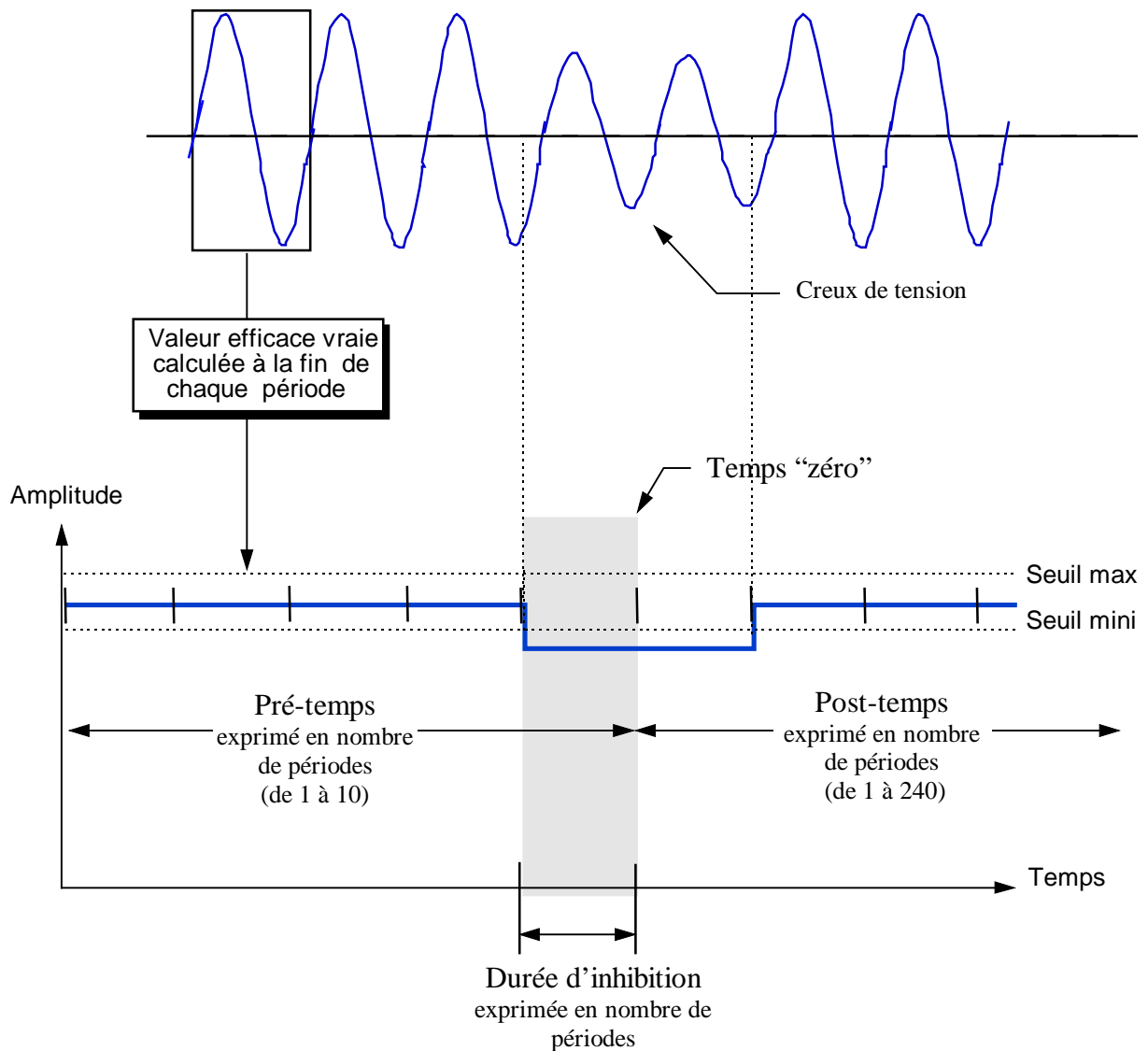
- Valeur efficace
- Puissance active, réactive, cosinus et tangente sur un réseau monophasé ou triphasé
- Tension directe, inverse, homopolaire sur réseau triphasé
- Tension et intensité harmonique rang 2 à 63 et taux de distorsion global
- Puissance harmonique et sens de transfert

Dans le "mode BF", l'APR16 peut déclencher sur 5 conditions différentes :

- Sur un seuil maxi ou mini (en valeur efficace)
- Sur un seuil relatif (valeur efficace)
- Sur un taux d'harmonique global (distorsion harmonique)
- Sur un taux d'harmonique sur un rang particulier
- Sur une voie logique (niveau 0, niveau 1 ou changement d'état)

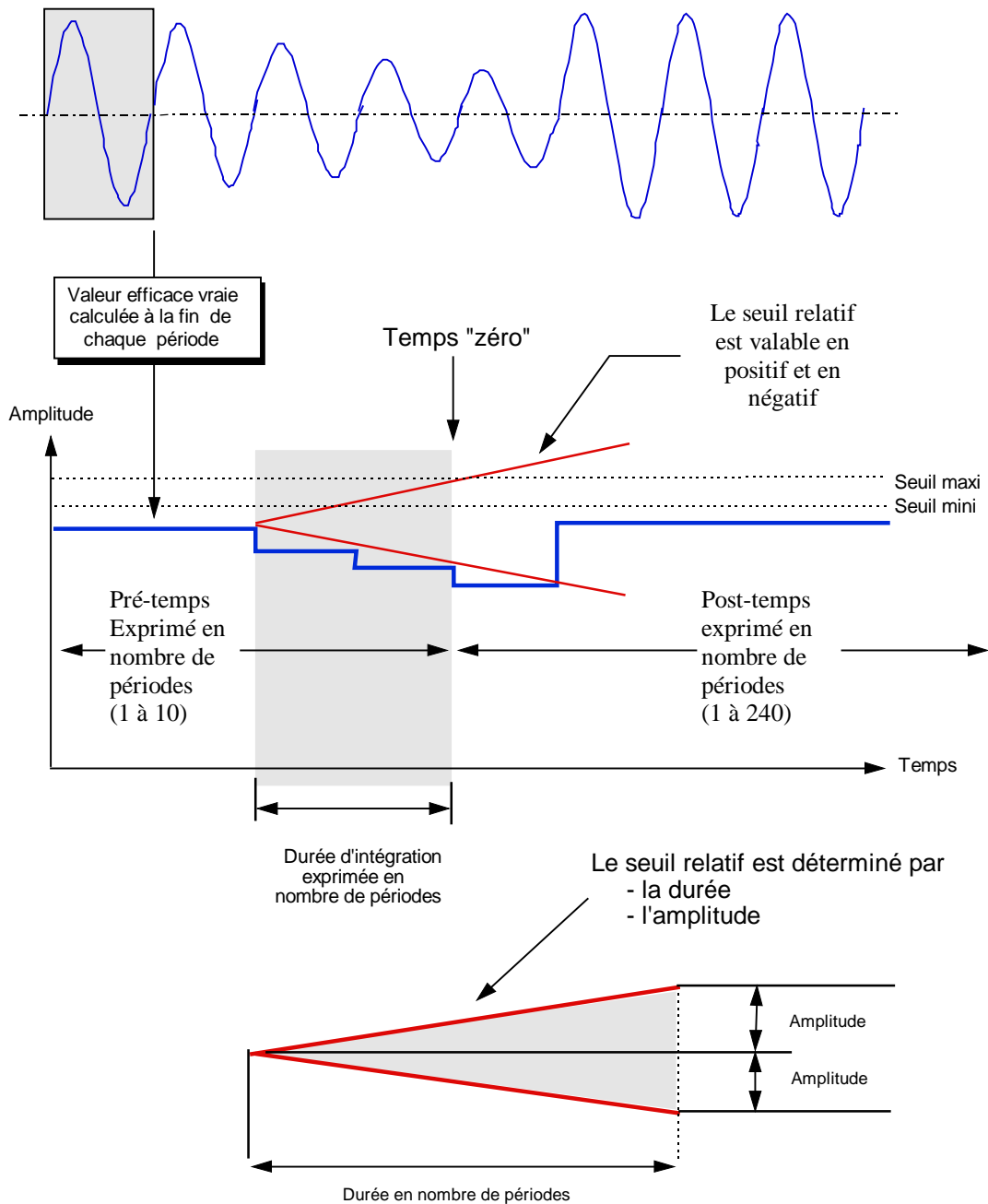
## Détection sur la valeur efficace (Seuils Mini et Maxi)

Les valeurs de seuils sont réglables par logiciel, pour chaque voie analogique.



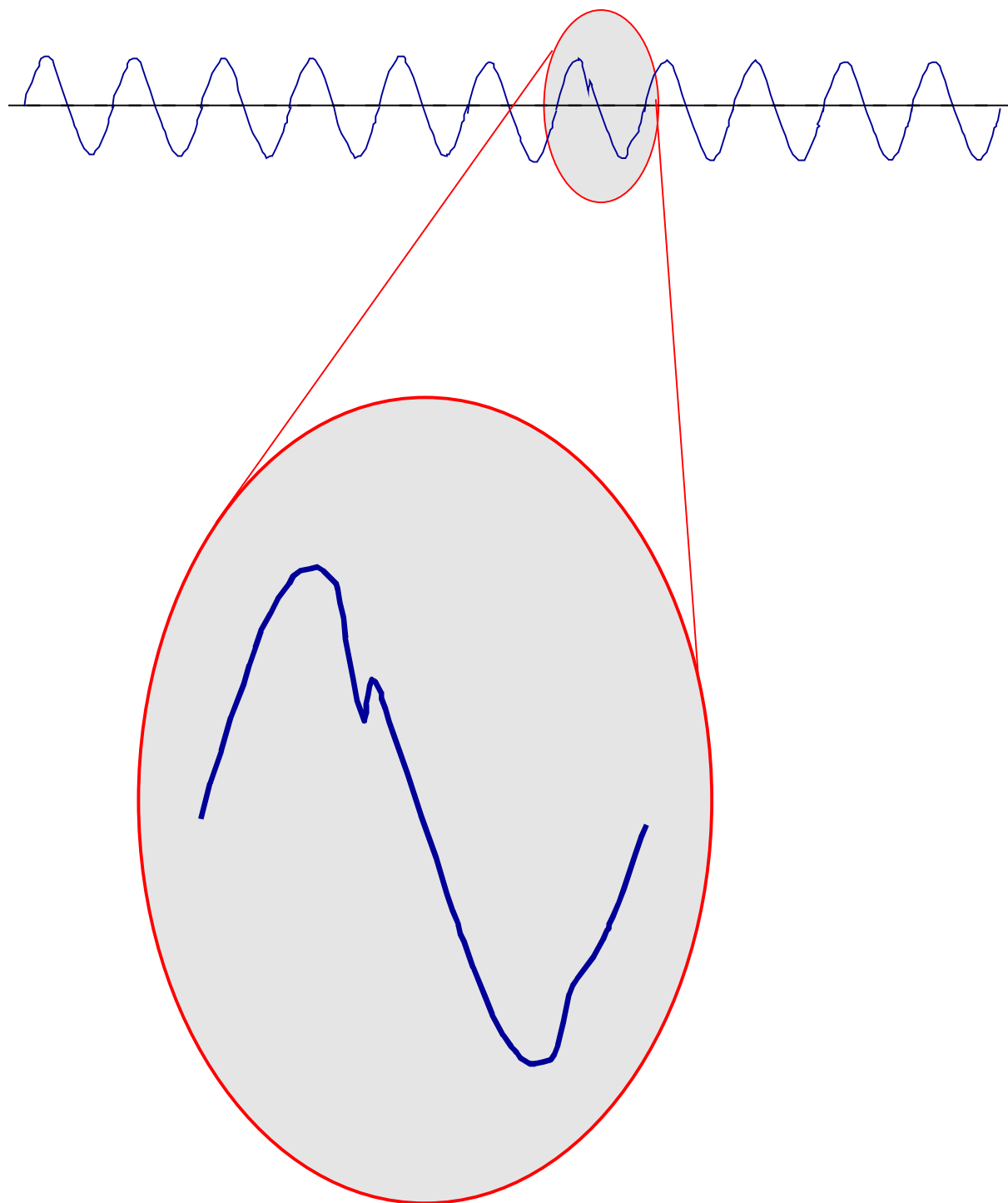
L'inhibition est la durée pendant laquelle un événement n'est pas pris en compte. Il faut que l'événement dure plus de la durée d'inhibition pour que l'APR16 le détecte.

## Détection sur une variation relative d'amplitude (dV/dT ou dI/dT)



## Détection sur déformation d'onde

Surveillance de 12 rangs d'harmonique et du taux de global (période par période). Une déformation de l'onde est détectable, car elle provoque une altération du spectre harmonique.

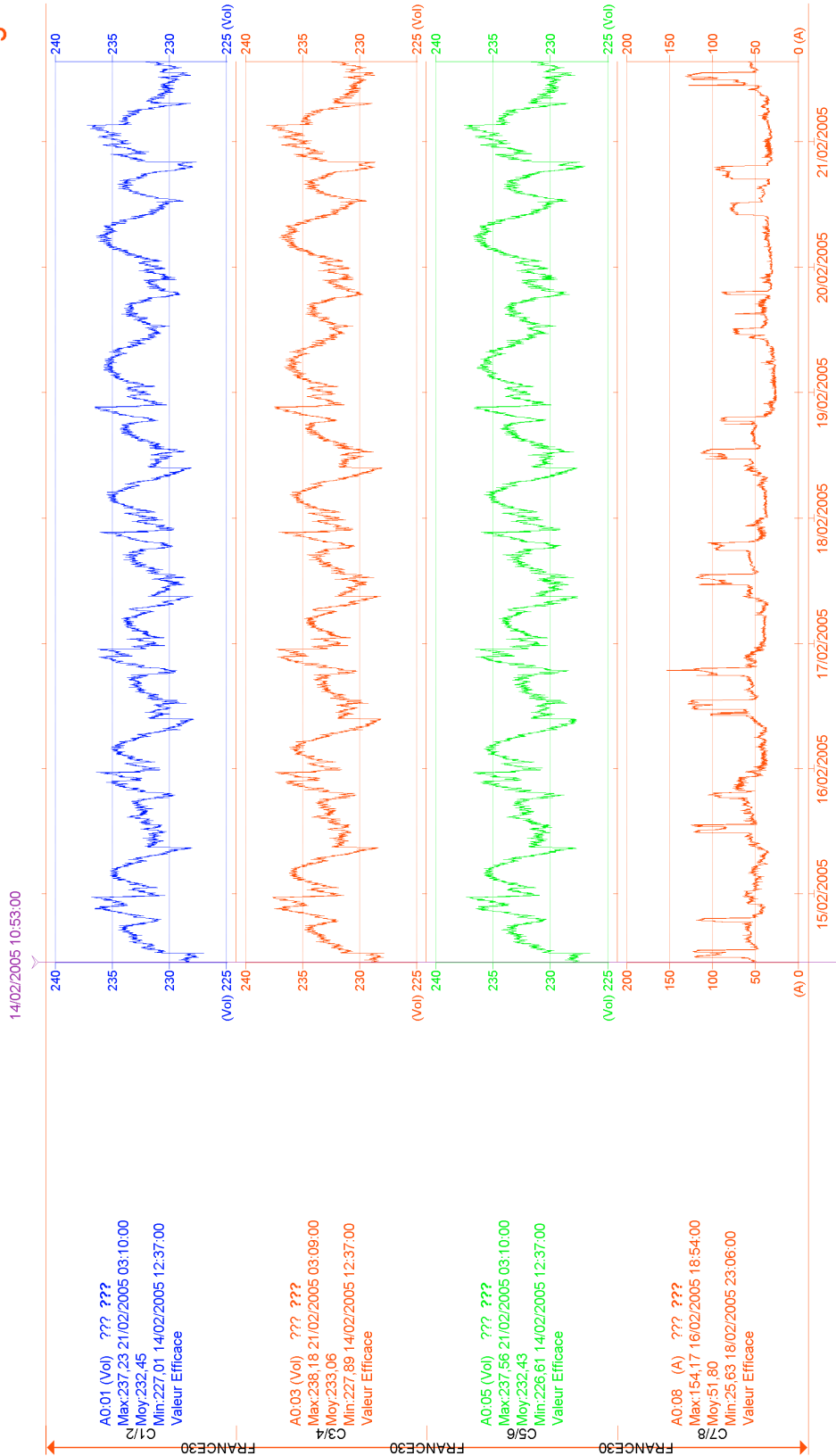


Pour détecter une déformation d'onde, il suffit de programmer un seuil sur le taux global.

**Exemple de restitution des courbes sur une imprimante DESKJET (mode 300DPI) :**



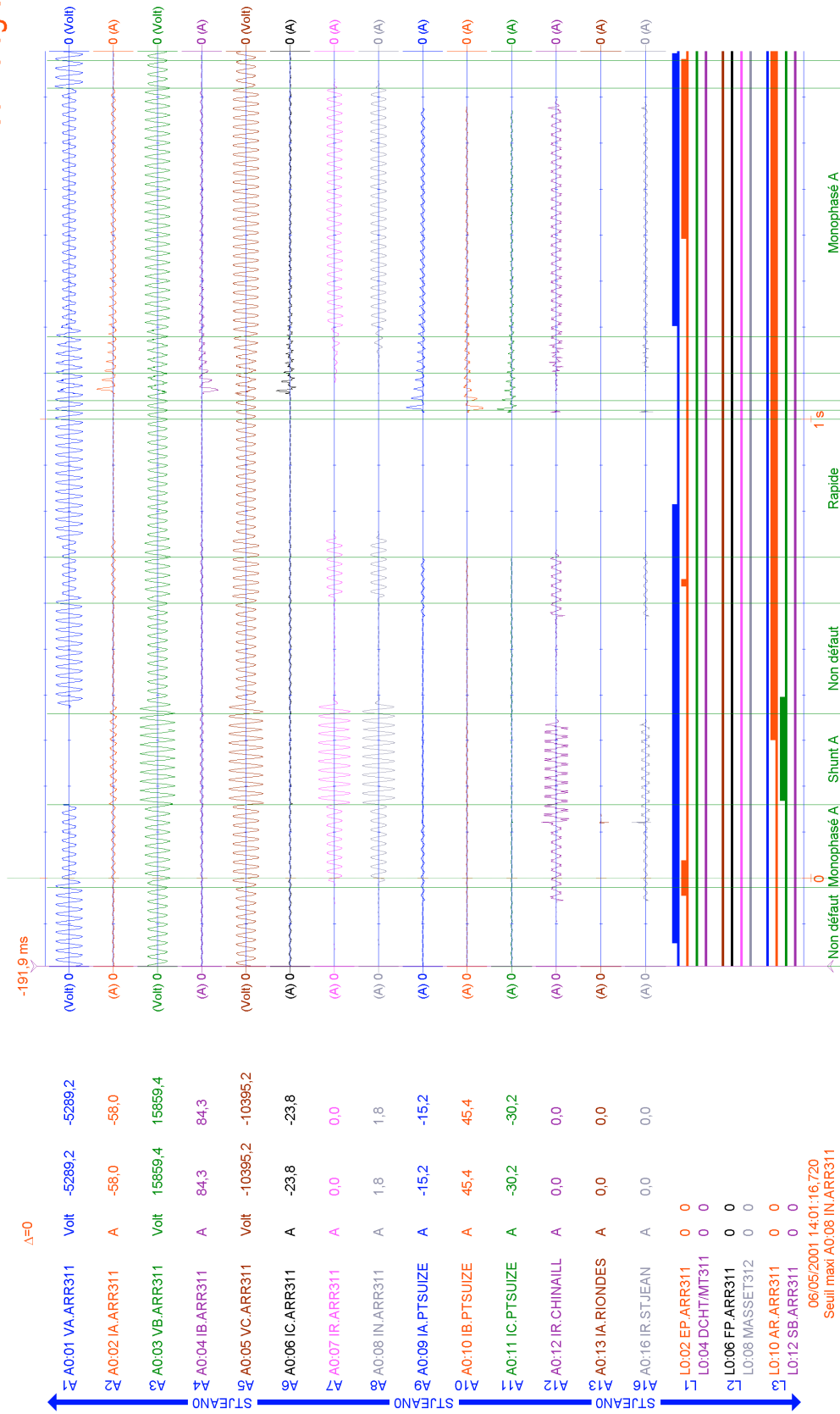
Page 1 / 1    Edité le 03/03/2005 à 10:19:54    APERMin Version 1.21    DEV Technologie  
 Nom du site ..... : FRANCES  
 Nom du fichier ..... : C:\APR8\MESURES\FRANCES.SIT\05021400  
 Période de travail ..... : 14/02/2005 10:53:00 - 21/02/2005 15:20:00  
 Intégration ..... : 1 minute



**Exemple de restitution des courbes p/p sur une imprimante DESKJET (mode 300DPI) :**

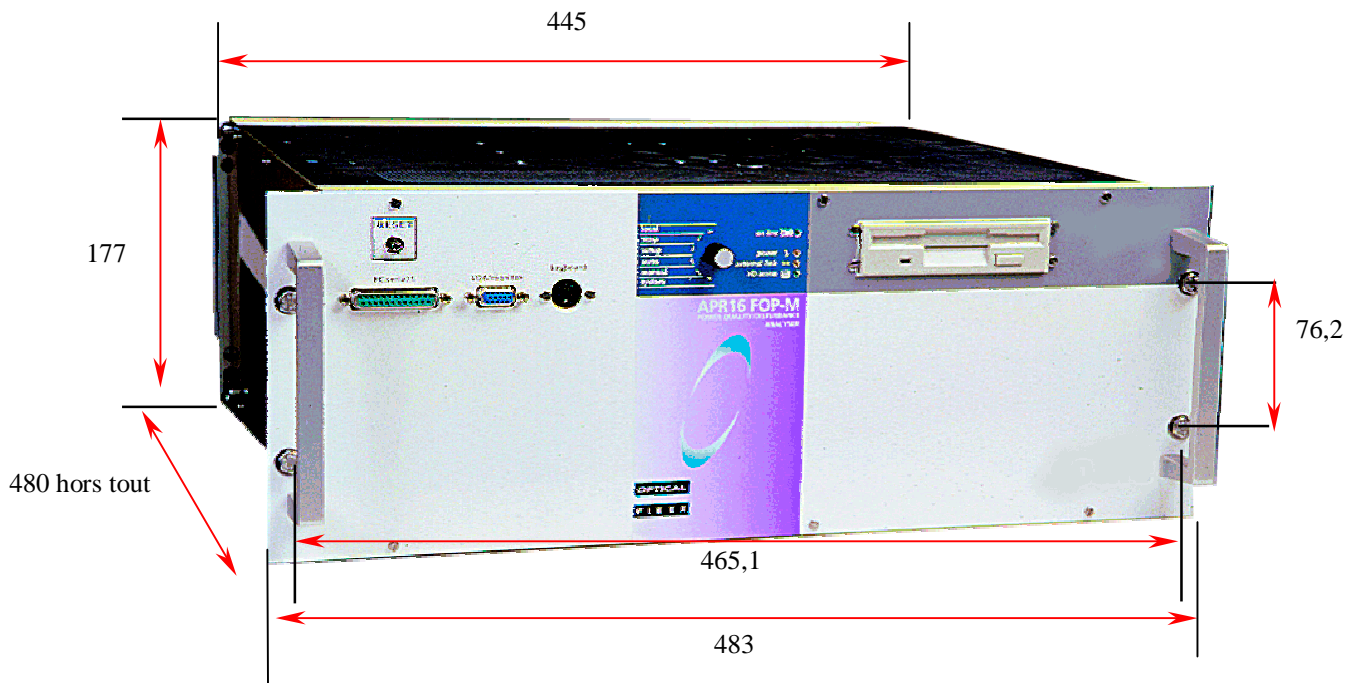


Page 1 / 1 Edité le 03/03/2005 à 10:06:43 AprWin Version 1.21 DFV Technologie  
 D:\APR\MESURES\STJEAN0.SIT\06052001.REJ\140116720 - Seuil maxi A0:08 IN.ARR311  
 Nom du site STJEAN - Nombre de voies analogiques : 32 - Nombre de voies logiques : 64 - Pré-Temps 10 périodes - Post-Temps 90 périodes  
 PTSUIZE Monophas, Euditif



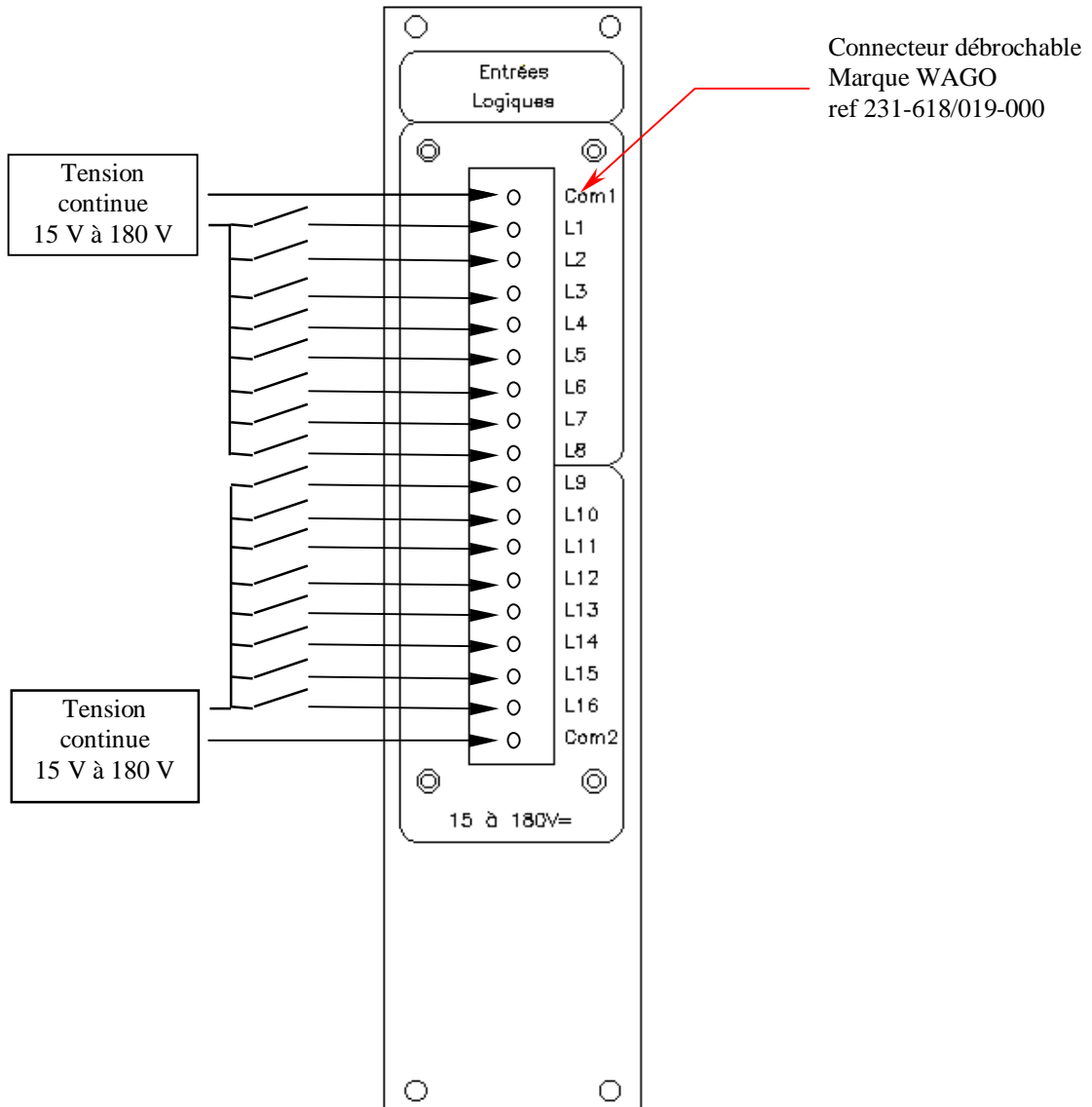
# Encombrement

---



# Description des différentes façades

## APR16 Tiroir entrées logiques



## APR16 Tiroir auxiliaire

