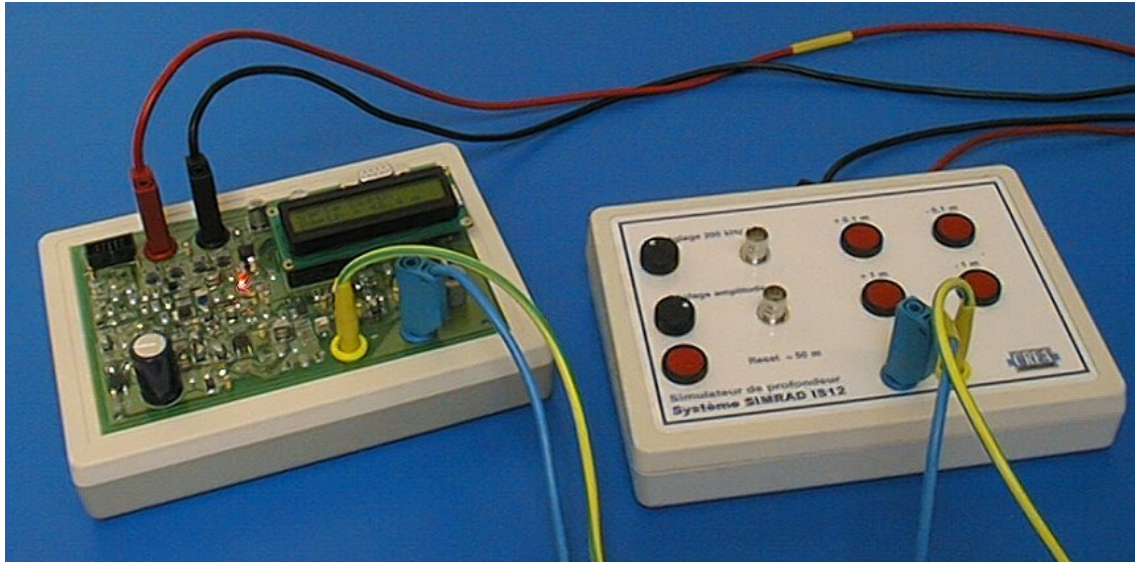


**Deux configurations d'utilisation possibles :**

Avec le simulateur de profondeur :



Avec le transducteur réel et un bac d'eau :



**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

<b>Savoirs associés :</b>	<b>Activités du RAP</b>
<p>S01 Acquisition des grandeurs physiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transducteurs électroacoustiques et ultrasons.</li> <li>○ Conditionnement des signaux.</li> <li>○ Technologie de mesure, précision, tolérance, fiabilité.</li> </ul> <p>S02 : Traitement analogique de l'information captée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Filtrage (passe haut, passe bande, passe bas, réduction du bruit),</li> <li>○ Amplification,</li> <li>○ Adaptation d'impédance,</li> <li>○ Transposition de signaux,</li> <li>○ Production de signaux,</li> <li>○ Boucle à verrouillage de phase.</li> </ul> <p>S03 Traitement numérique de l'information et stockage des données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conversion analogique/numérique.</li> <li>○ Ensemble à base de microcontrôleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Architecture matérielle</li> <li>▪ Architecture logicielle</li> <li>▪ Périphériques d'entrée/sortie.</li> <li>▪ Méthodes de développement et langages de programmation</li> <li>▪ Mise en oeuvre</li> <li>▪ Systèmes de mémorisation électroniques, des données numériques.</li> </ul> </li> </ul> <p>S05 : Connexions entre constituants électroniques ou connexions inter systèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sécurité : danger d'électrocution ; limites des domaines de tension.</li> </ul> <p>S07 : Fabrication industrielle d'un produit électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les composants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procédés de montages des CMS</li> <li>▪ Typologie des boîtiers (composants montés en surface et traversants),</li> <li>▪ Fiabilité : taux de défaillance, Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement (M.T.B.F), déverminage.</li> </ul> </li> </ul>	<p>A : Recherche et/ou exploitation de documents techniques en français ou en anglais relatifs à un produit.</p> <p>B : Analyse du cahier des charges du produit et extraction des spécifications associées à sa mission.</p> <p>C : Analyse fonctionnelle, organique et structurelle d'un système technique ou objet technique (exploitation de schémas, de grandeurs physiques, de caractéristiques technologiques, de logiciels...).</p> <p>M : Réalisation et mise au point d'un module de logiciel associé à la maquette.</p> <p>N : Mise en oeuvre de processus de test automatique et validation du produit. Localisation des défauts constatés et recherche des causes.</p> <p>O : Élaboration de dossiers explicitant les tests électriques et fonctionnels à effectuer sur le prototype et validation des moyens pour les réaliser. Production d'un dossier de tests en français ou en anglais.</p> <p>R : Vérification et validation à toutes les étapes de la conception du produit de la conformité des caractéristiques avec les spécifications du cahier des charges.</p> <p>U : Maintenance sur site et rédaction de fiches d'intervention, constitution d'un répertoire des défauts et formalisation du retour d'intervention.</p>

**Utilisations dans le cadre des apprentissages :**

**Référentiel d'électronique :**

Compétences terminales visées	Savoir faire	Tâches à réaliser	Moyens
<p><b>A1 : Expliciter un schéma fonctionnel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enoncer la fonction d'usage de l'objet technique.</li> <li>- Associer les spécifications du cahier des charges aux caractéristiques des fonctions et des grandeurs traitées.</li> <li>- Expliquer comment l'organisation du schéma fonctionnel de l'objet permet la réalisation de la fonction d'usage de cet objet.</li> <li>- Associer les spécifications du cahier des charges aux caractéristiques des fonctions et des grandeurs traitées.</li> <li>- Expliquer comment l'organisation du schéma fonctionnel de l'objet permet la réalisation de la fonction d'usage de cet objet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compléter les schémas fonctionnels associés à la fonction d'usage de l'objet technique en indiquant la nature des flux traités (matérielle, logicielle ou mixte).</li> <li>- Identifier les fonctions principales.</li> <li>- Exploiter ou donner les caractéristiques des grandeurs d'entrée et de sortie des fonctions du schéma fonctionnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation sur le transducteur</li> <li>- Dossier technique de la maquette</li> <li><b>- Maquette en état de fonctionnement normal</b></li> </ul>

**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

Compétences terminales visées	Savoir faire	Tâches à réaliser	Moyens
<p><b>A2 : Analyser un schéma structurel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les structures remplissant les fonctions.</li> <li>- Exploiter ou déterminer les caractéristiques d'entrée et de sortie.</li> <li>- Etablir les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie qui caractérisent la fonction réalisée par une structure.</li> <li>- Substituer à des composants leur modèle électrique valable pour un domaine de fonctionnement qui les concerne au sein de la structure étudiée.</li> <li>- Dimensionner un composant, caractériser et justifier la technologie employée.</li> <li>- Evaluer les influences des tolérances d'un composant et sa dérive en température.</li> <li>- Exploiter des documents techniques relatifs à un composant ou un sous-ensemble.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encadrer sur le schéma structurel l'ensemble des composants participant à la réalisation d'une fonction principale.</li> <li>- Repérer les structures canoniques.</li> <li>- Déterminer l'expression de la fonction de transfert dans un domaine déterminé par les conditions de fonctionnement de l'objet.</li> <li>- Donner un graphe représentatif de la fonction de transfert.</li> <li>- Vérifier que la structure étudiée remplit la fonction attendue.</li> <li>- Etablir ou compléter des chronogrammes en précisant les effets produits par les événements.</li> <li>- Vérifier que l'agencement des différentes structures est compatible.</li> <li>- Modéliser la structure correspondant à une fonction et exprimer les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie sous forme de chronogrammes, relations, résultats de simulation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation sur le transducteur</li> <li>- Dossier technique de la maquette et notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Le schéma structurel</li> </ul> </li> <li>- Documentation technique des composants</li> <li>- Simulateur PsPice</li> <li>- <b>Maquette en état de fonctionnement normal</b></li> </ul>

**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

<b>Compétences terminales visées</b>	<b>Savoir faire</b>	<b>Tâches à réaliser</b>	<b>Moyens</b>
<p><b>A3 : Expliciter une structure logicielle commentée</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie qui caractérisent une fonction réalisée par un programme simple de quelques lignes commentées.</li> <li>- Montrer que la fonction dévolue à la structure logicielle est assurée en regard du cahier des charges et de l'analyse fonctionnelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Délimiter sur le logiciel commenté la partie du programme réalisant la fonction étudiée.</li> <li>- Retrouver la liste des variables logicielles et matérielles associées à la fonction étudiée.</li> <li>- Caractériser l'emplacement mémoire des variables et constantes mises en oeuvre dans le programme étudié.</li> <li>- Analyser à partir des commentaires du programme l'algorithme de fonctionnement, puis vérifier que celui-ci participe à la réalisation de la fonction telle qu'elle a été définie dans le schéma fonctionnel temporel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique de la maquette et notamment :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Les schémas fonctionnels temporels,</li> <li>o L'algorithme ou l'algorithme de fonctionnement,</li> <li>o La caractérisation des grandeurs d'entrée et de sortie de chaque fonction,</li> <li>o Le schéma structurel avec un repérage des fonctions principales et secondaires,</li> <li>o Tout ou une partie du logiciel commenté,</li> <li>o Les spécifications du cahier des charges.</li> </ul> </li> </ul>

**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

<b>Compétences terminales visées</b>	<b>Savoir faire</b>	<b>Tâches à réaliser</b>	<b>Moyens</b>
<p><b>E1 : Exploiter une documentation technique en Français et en Anglais</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trier dans les documents fournis les éléments nécessaires à la description du fonctionnement du système et à la compréhension de sa fonction d'usage, ou l'analyse des caractéristiques d'un composant.</li> <li>- Déterminer la nature des renseignements susceptibles de fournir des informations liées aux milieux associés à l'objet technique au sein du système auquel il appartient, et des structures matérielles ou logicielles.</li> <li>- Rechercher une information spécifique dans l'ensemble de la documentation fournie par les constructeurs de composants.</li> <li>- Rechercher une information caractéristique d'un élément du produit dans l'ensemble de la documentation du concepteur d'équipement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lister les différents documents à consulter pour répondre à un problème donné, puis donner l'ordre de consultation de ces documents.</li> <li>- Rechercher une information dans un dossier de documentation que ce soit dans un dossier ressource ou dans une notice de composant (notice constructeur).</li> <li>- Etablir un algorithme des procédures qu'il envisage de mettre en oeuvre afin d'obtenir les réponses au problème donné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique de la maquette</li> <li>- Documentations constructeur des composants</li> </ul>

**Référentiel de physique appliquée :**

	<b>Savoirs associés</b>	<b>Activités</b>
<b>A : ACQUISITION ET RESTITUTION DE L'INFORMATION.</b>	A.1. L'acquisition d'une grandeur physique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir la fonction.</li> <li>○ Faire le bilan des grandeurs physiques utilisées industriellement et de leurs unités (système SI).</li> <li>○ Identifier la grandeur physique à maîtriser et rechercher les grandeurs susceptibles de la modifier.</li> <li>○ Déterminer et expliquer le principe physique du capteur mis en oeuvre.</li> <li>○ Faire un bilan des caractéristiques de construction du capteur (encombrement, contraintes).</li> <li>○ Faire un bilan des caractéristiques statiques et dynamiques du capteur.</li> <li>○ Déterminer les caractéristiques d'étalonnage de l'ensemble capteur-transmetteur.</li> </ul>
	A.2. L'acquisition et la restitution d'une grandeur du domaine acoustique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir les fonctions</li> <li>○ Donner les caractéristiques d'une onde acoustique et définir sa vitesse de propagation.</li> <li>○ Déterminer la relation entre la sortie et l'entrée d'un transducteur électroacoustique et la vérifier expérimentalement.</li> <li>○ Définir l'effet piézoélectrique direct et inverse.</li> <li>○ Décrire un capteur utilisant l'effet piézoélectrique direct.</li> <li>○ Réaliser une transmission par ultrasons, relever la réponse en fréquence et déterminer expérimentalement la longueur d'onde.</li> <li>○ Réaliser une transmission d'impulsions par ultrasons et mesurer le temps de propagation.</li> </ul>

## Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »

	<b>Savoirs associés</b>	<b>Activités</b>
<b>B. : TRAITEMENT ANALOGIQUE DU SIGNAL.</b>	<b>B.1. L'amplification.</b> - Les amplificateurs de petits signaux à large bande passante. - Les amplificateurs sélectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir la fonction amplification.</li> <li>○ Déterminer les caractéristiques d'un amplificateur : gains en tension, en courant, en puissance, impédances d'entrée et de sortie, bande passante, linéarité.</li> <li>○ Vérifier ces caractéristiques expérimentalement.</li> <li>○ Définir la fonction d'un amplificateur sélectif et indiquer ses principales caractéristiques.</li> <li>○ Etablir la fonction de transfert.</li> <li>○ Exploiter les réponses en fréquence pour déterminer la fréquence centrale et le coefficient de qualité.</li> </ul>
	<b>B.2. Le filtrage analogique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir la fonction.</li> <li>○ Donner et appliquer les gabarits correspondant aux filtres idéaux : passe bas, passe haut, passe bande, coupe bande.</li> <li>○ Identifier physiquement le type d'un filtre dont le schéma est donné.</li> <li>○ Etablir la fonction de transfert harmonique d'un filtre de schéma donné et vérifier expérimentalement.</li> <li>○ Tracer le diagramme de Bode des amplitudes et des phases à partir de la fonction de transfert présentée sous forme d'un produit de fonctions de transfert.</li> <li>○ Exploiter un diagramme de Bode pour identifier un filtre.</li> <li>○ Prévoir le spectre d'un signal obtenu après un filtrage idéal et comparer avec les résultats obtenus par un filtrage réel.</li> <li>○ Identifier le type d'un filtre à partir de sa fonction de transfert.</li> <li>○ Etablir la fonction de transfert isomorphe d'un filtre.</li> <li>○ Etablir l'expression de la réponse d'un système du premier et du deuxième ordre à une entrée indicielle et vérifier expérimentalement.</li> </ul>
	<b>B.3. La production de signaux.</b> - La boucle à verrouillage de phase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir la fonction.</li> <li>○ Déterminer la structure et le fonctionnement statique de la PLL.</li> <li>○ Justifier la modélisation de la PLL.</li> <li>○ Déterminer la réponse à des sauts de phase et de fréquence de la PLL.</li> <li>○ Expliquer la synchronisation d'un oscillateur par un signal extérieur.</li> </ul>

**Utilisation dans le cadre de l'épreuve E5 et/ou de sa préparation :**

**Référentiel d'électronique :**

Compétences terminales évaluées ou visées	Savoir faire	Tâches à réaliser	Moyens
<p><b>T1 : Effectuer les tests en conformité avec une procédure établie sur un équipement ou un produit</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser, puis expliciter les procédures de tests en fonction de l'équipement de mesures disponibles.</li> <li>- Choisir les instruments de mesure nécessaires (alimentation, multimètre, oscilloscope).</li> <li>- Mettre en oeuvre les procédures de test afin de valider la structure matérielle et les liens entre le matériel et le logiciel.</li> <li>- Configurer les matériels pour transférer le programme convenable fourni dans le composant programmable.</li> <li>- Utiliser les logiciels associés aux systèmes de test automatiques.</li> <li>- Juger de la validité des résultats et des méthodes employées par comparaison avec les caractéristiques exigées.</li> <li>- Juger des résultats obtenus.</li> <li>- Décider de la validation totale ou partielle du produit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiser son poste de travail, élaborer le mode opératoire adéquat, régler les instruments et effectuer les mesures prévues.</li> <li>- Constituer un compte rendu de tests qui contient :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Une fiche de tests comportant tous les résultats de mesure,</li> <li>o La méthode de mesurage et/ou de test retenue,</li> <li>o La liste des instruments utilisés et leurs réglages,</li> <li>o La conclusion quant au bon fonctionnement de l'équipement ou du produit testé,</li> <li>o Une synthèse des procédures de test,</li> <li>o Les tolérances sur les paramètres à mesurer,</li> <li>o L'évaluation de la précision des mesures effectuées en tenant compte des caractéristiques des appareils utilisés.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique de la maquette et notamment :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Dossiers d'études fonctionnelle et structurelle de l'équipement ou du produit opérationnel</li> <li>o Spécifications du cahier des charges</li> <li>o Spécifications relatives à un ou plusieurs éléments du logiciel implanté sur l'équipement ou le produit.</li> </ul> </li> <li>- Procédures de tests complètes qui permettent de déterminer la validité de l'équipement ou de l'équipement testé.</li> <li>- <b>Maquette avec la version logicielle de tests semi-automatiques.</b></li> <li>- Version du logiciel de test de fin de chaîne</li> <li>- Oscilloscope</li> <li>- Multimètre</li> <li>- Alimentation</li> </ul>

**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

<b>Compétences terminales évaluées ou visées</b>	<b>Savoir faire</b>	<b>Tâches à réaliser</b>	<b>Moyens</b>
<p><b>M2 : Valider le bon fonctionnement de l'équipement ou du produit</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer le fonctionnement réel et le fonctionnement attendu.</li> <li>- Interpréter les indicateurs de fonctionnement.</li> <li>- Diagnostiquer un dysfonctionnement éventuel en vérifiant le fonctionnement des matériels et logiciels.</li> <li>- Conclure quant au bon fonctionnement de l'équipement ou du produit.</li> </ul>	<p>Le candidat consigne les tests effectués dans un court rapport de tests qui doit l'amener à conclure au bon fonctionnement ou non de l'équipement ou du produit. Le rapport contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le diagnostic du fonctionnement établi en comparant le fonctionnement réel et le fonctionnement attendu,</li> <li>- Les tests et les essais effectués en précisant le type de mesures, les appareils utilisés, les conditions de la mesure,</li> <li>- L'interprétation des tests effectués</li> <li>- La liste des éléments qui permet de caractériser le bon ou le mauvais fonctionnement de l'équipement ou du produit</li> <li>- La conclusion quant au bon ou mauvais fonctionnement du produit ou de l'équipement testé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spécifications du cahier des charges de la maquette et son dossier technique.</li> <li>- Résultats des analyses fonctionnelles et structurelles de l'objet technique.</li> <li>- Un guide décrivant les processus de test et de maintenance.</li> </ul> <p><b>- Maquette en état de fonctionnement normal</b>  <b>Ou</b>  <b>- Maquette avec au choix :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Un ou des cavaliers mis en position défaut</b></li> <li>o <b>Une version logicielle simulant un défaut sur une des entrées sorties du microcontrôleur.</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oscilloscope</li> <li>- Multimètre</li> <li>- Alimentation</li> </ul>

**Matériel : Maquette « Mesure de la profondeur »**

Compétences terminales évaluées ou visées	Savoir faire	Tâches à réaliser	Moyens
<p><b>M3 : Détecter le (ou les) composants le (ou les) constituants défectueux.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser les résultats du rapport de test.</li> <li>- Comparer le fonctionnement réel et le fonctionnement attendu.</li> <li>- Diagnostiquer une défaillance en vérifiant le fonctionnement des matériels et logiciels.</li> <li>- Détecter le ou les éléments défectueux en suivant le signal (ou l'information).</li> <li>- Etablir un rapport d'intervention qui précise le coût et la durée de celle-ci.</li> <li>- Préciser les mesures à réaliser après l'intervention qui permettront de vérifier que le fonctionnement sera correct après remplacement du composant défectueux.</li> </ul>	<p>Ecrire un rapport d'investigation qui contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le diagnostic du dysfonctionnement établi en comparant le fonctionnement réel et le fonctionnement attendu,</li> <li>- L'organisation de son poste de mesure,</li> <li>- Les tests et les essais effectués en précisant le type de mesures, les appareils utilisés, les conditions de la mesure,</li> <li>- L'interprétation des tests effectués,</li> <li>- Le rapport d'intervention qui précise le coût et la durée celle-ci,</li> <li>- La conclusion qui préconise le remplacement du composant défectueux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spécifications du cahier des charges de la maquette à remettre en conformité et son dossier technique.</li> <li>- Résultats des analyses fonctionnelle et structurelle de l'objet technique.</li> <li>- Un guide décrivant les processus de test et de maintenance.</li> <li>- <b>Maquette avec au choix :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Un ou des cavaliers mis en position défaut</b></li> <li>o <b>Une version logicielle simulant un défaut sur une des entrées sorties du microcontrôleur.</b></li> </ul> </li> <li>- Oscilloscope</li> <li>- Multimètre</li> <li>- Alimentation</li> </ul>

**Référentiel de physique appliquée :**

	<b>Savoirs associés</b>	<b>Activités</b>
<b>OUTILS POUR LES MESURAGES, LES TESTS ET LA MAINTENANCE.</b>	1. La métrologie et la qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire le bilan des grandeurs électriques primaires et des appareils de mesures correspondants.</li> <li>○ Initier aux problèmes de certification qualité dans le domaine de la métrologie.</li> <li>○ Analyser les différentes erreurs possibles (systématiques et accidentelles).</li> <li>○ Expliquer l'organisation d'une chaîne d'étalonnage.</li> <li>○ Pour un appareil donné : Définir l'étendue de mesure, la sensibilité, la classe de précision, la linéarité, les grandeurs d'influence.</li> <li>○ Présenter un exemple de mesure et analyser les incertitudes qui l'entachent.</li> <li>○ Choisir un appareil en fonction du cahier des charges.</li> <li>○ Choisir une technique de mesurage en fonction du montage à qualifier.</li> </ul>
	2. L'utilisation des instruments de mesures.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Choisir et utiliser correctement un multimètre (A, V, W, dB), un oscilloscope, un oscilloscope numérique, une alimentation régulée, un analyseur logique, un système d'acquisition.</li> <li>○ Justifier l'utilisation d'une sonde de mesure associée à un oscilloscope dans différentes applications.</li> <li>○ Déterminer la fréquence d'échantillonnage d'un oscilloscope numérique en fonction du nombre de points observés et de la vitesse de balayage.</li> <li>○ Justifier pour une bonne observation d'un signal donné, les conditions de synchronisation d'un oscilloscope.</li> </ul>