

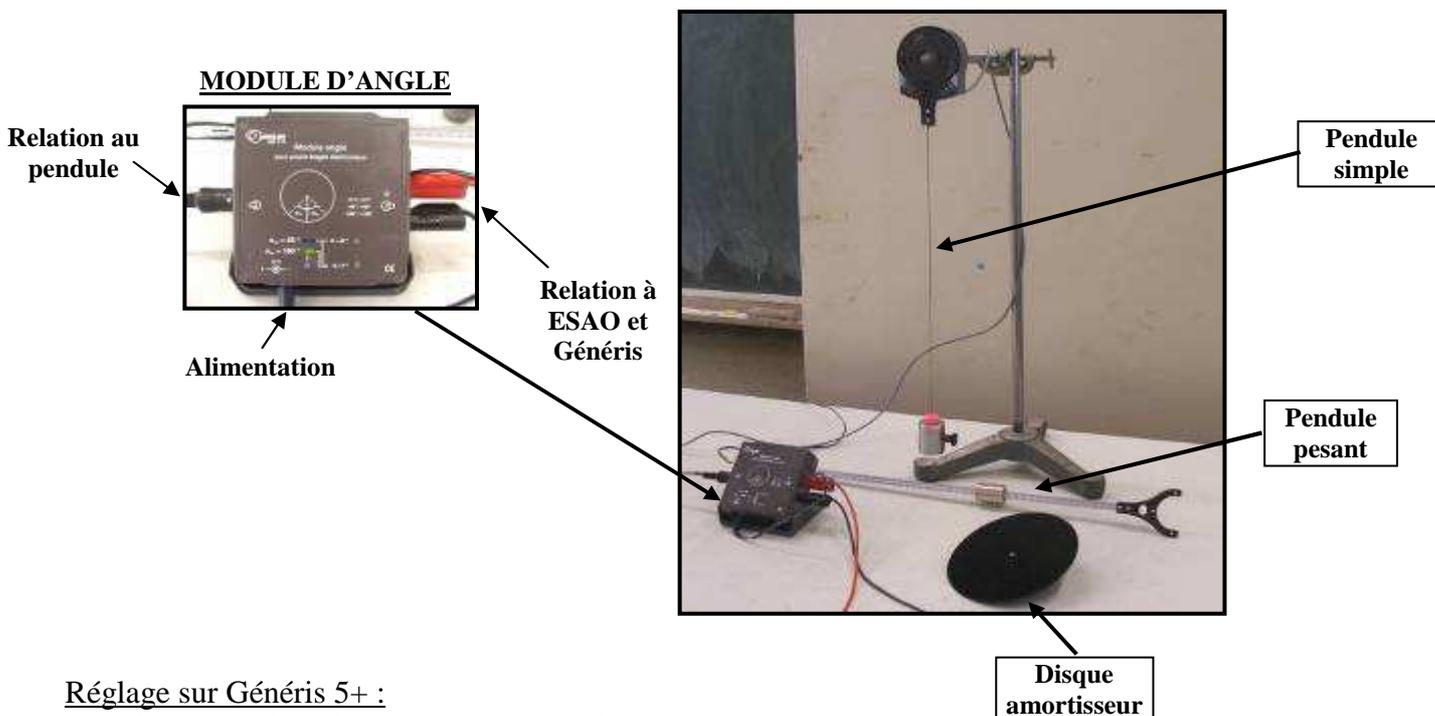


FICHE EXPERIMENTALE CHAP13-14-15φ : SYSTEMES OSCILLANTS

Matériel :

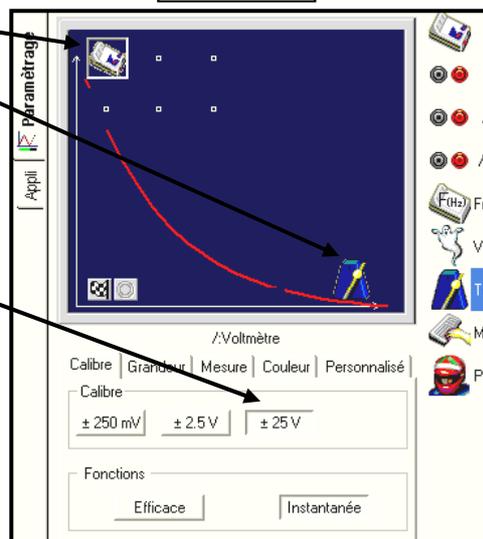
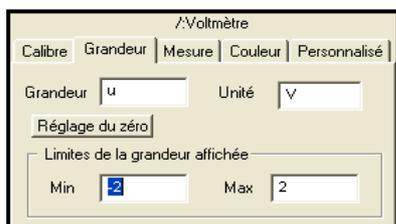
- Dispositif du pendule pesant ou du pendule simple avec module d'angle (l'écart angulaire du pendule est traduit en une tension, ces deux grandeurs étant proportionnelles).
- Disque plastique permettant l'amortissement.
- Un boîtier voltmètre.
- Un ordinateur muni d'une console d'acquisition et du logiciel Générïs 5+.
- Table Diginum relié à un ordinateur muni du logiciel correspondant.
- Accessoires : Différents ressorts, différentes surcharges.
- Dispositif Jeulin du moteur tournant relié par poulie à un système ressort masse.
- Tube de plexiglas permettant de guider le système.
- Masses différentes, ressorts différents.
- Alimentation 0-15V réglable.
- Voltmètre.

Expérience du pendule pesant ou pendule simple :



Réglage sur Générïs 5+ :

- Faire glisser le boîtier voltmètre en ordonnée
- Faire glisser le métronome (temps) en abscisse
- **Réglage du voltmètre :**
 - ✓ Dans l'onglet Calibre : Régler celui-ci à $\pm 25V$
 - ✓ Dans l'onglet grandeur :

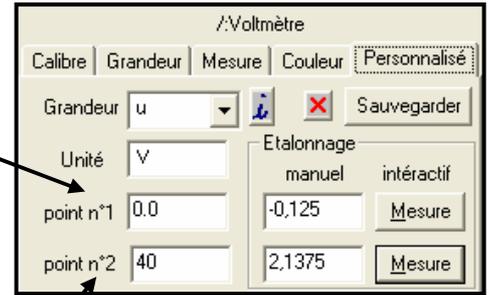


La tension u est proportionnelle à l'écart angulaire.

✓ Dans l'onglet personnalisé :

- Régler le zéro « visuel » du pendule.
- Réglage de deux points pour faire « l'échelle » (tant de degrés correspondent à tant de volts) :

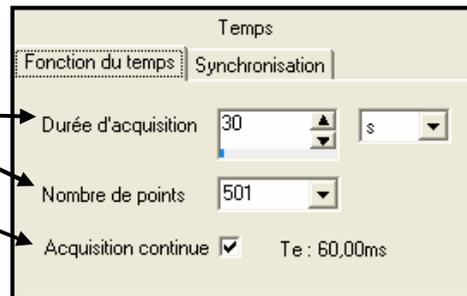
- Le point n°1 correspond au point $\theta_0 = 0^\circ$, appuyer sur mesure pour fixer la valeur de la tension correspondante.
- Nous devons avoir environ 0V, si ce n'est pas le cas, il faut régler la petite visse à l'arrière du dispositif pour obtenir ce zéro.
- Le point n°2 peut correspondre au point $\theta = 40^\circ$, appuyer sur mesure pour fixer la valeur de la tension correspondante.



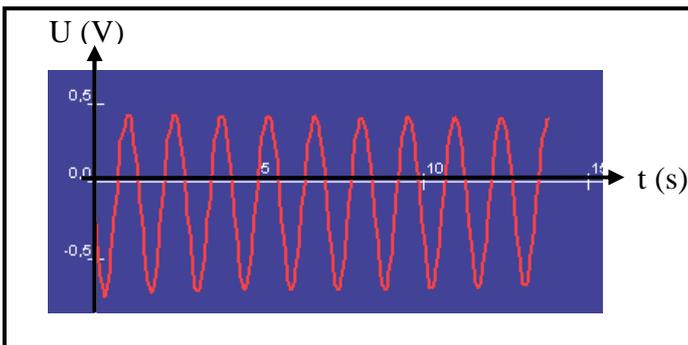
➤ **Réglage du temps :**

Dans l'onglet Fonction du temps :

- ✓ Sur 30s :
- ✓ Avec un nombre maximum de points 501 :
- ✓ On utilise une acquisition continue :



On pourra obtenir alors ce type de courbe :

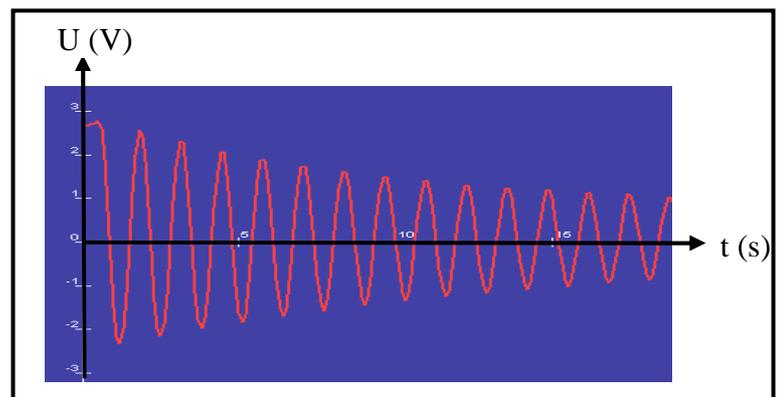


On observe un léger décalage du zéro (les oscillations ne sont pas symétriques par rapport à l'axe des abscisses).

Problème de réglage du zéro : très difficile à réaliser.

Pour avoir un amortissement significatif et observer la courbe :

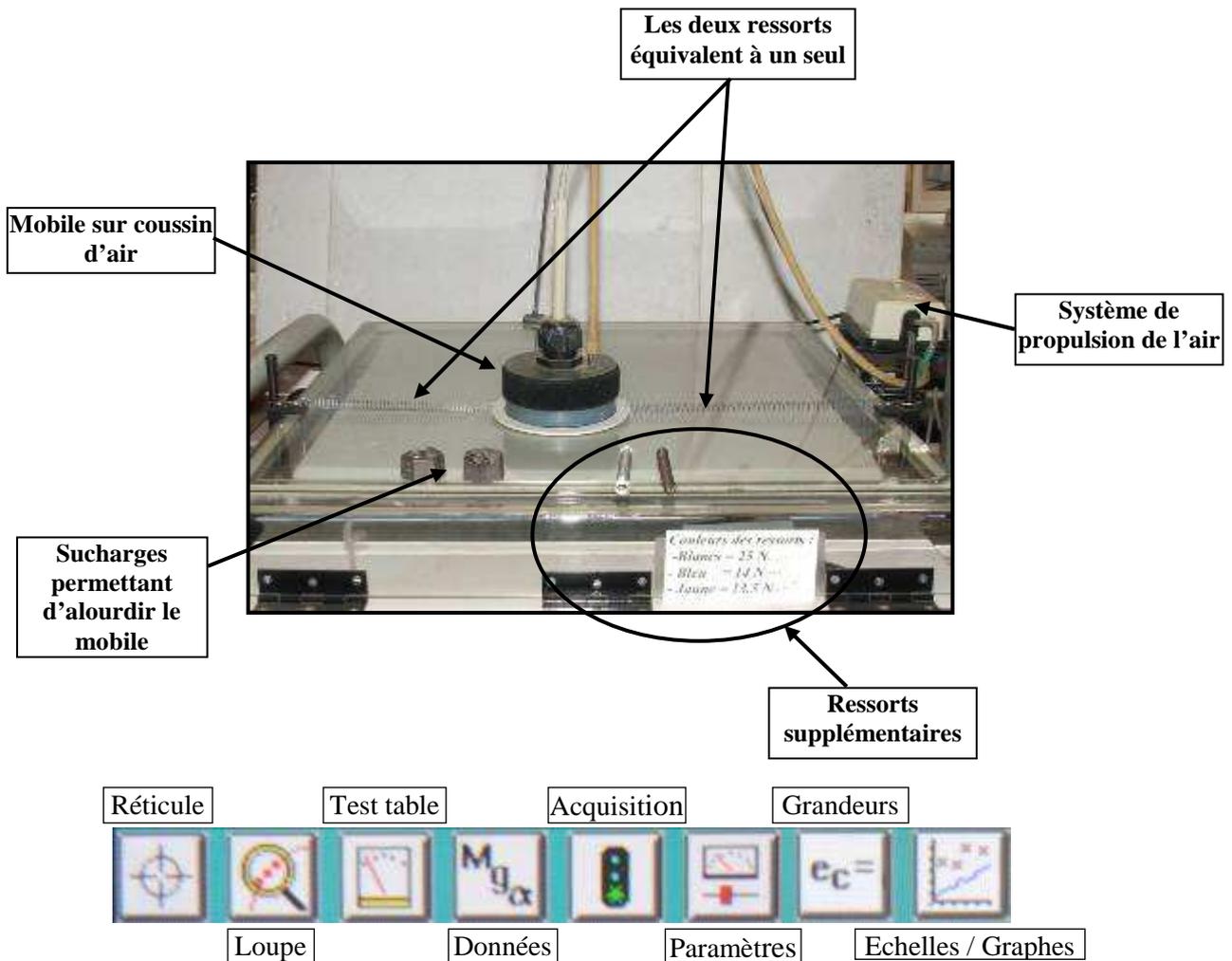
- Placer la masse au milieu de la tige, et le disque amortissant en bas de celle-ci. Orienter le disque pour que la prise à l'air soit maximum.
- Lancer le dispositif, enregistrer et observer :



Expérience du ressort horizontal :

- Ouvrir le logiciel Diginum.

Celui-ci propose des icônes en dessous de la barre de menu correspondant aux fonctions essentielles, les voici lister :



- Cliquer sur **Fichier < Nouveau < Oscillations X.**
- Cliquer sur **(4)Données** : régler la masse du mobile et la constante de raideur du ressort (somme des constantes de raideur des deux ressorts de chaque côté du mobile).
- Cliquer sur **(6)Paramètres** : Régler le nombre de points pour l'acquisition ainsi que la durée de celle-ci.
- Cliquer sur **(8)Echelles/Graphes < couleurs et styles < Style = ligne.**
- Cliquer sur **(5)Acquisition < Lancer** : pour lancer l'acquisition puis sur OK pour observer les oscillations enregistrées.
- Pour **mesurer les périodes** : utiliser le **réticule (1)** et éventuellement la **loupe (2)**.
- Faire des enregistrements pour ces situations :
 - ✓ Ressorts de grande constante de raideur plus mobile seul.
 - ✓ Ressorts de petite constante de raideur plus mobile seul.
 - ✓ Ressorts de petite constante de raideur plus mobile avec surcharges : attention l'amortissement est alors plus fort.

On vérifie alors de l'expression de la période en montrant l'influence des paramètres masse et constante de raideur sur la période des oscillations.

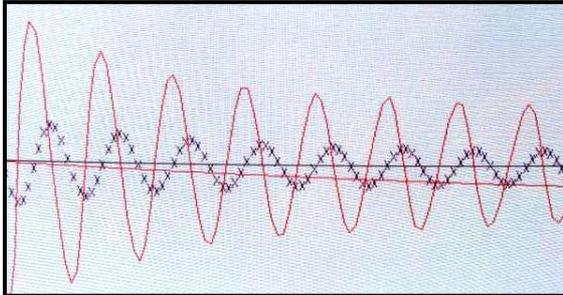
- Pour une étude énergétique :
 - ✓ A partir d'un enregistrement basique des oscillations :
 - ✓ Cliquer sur **(7)Grandeurs** : choisir les grandeurs à représenter (e_c , e_p , et ...) elles sont probablement déjà chargées, on peut en ajouter des nouvelles.



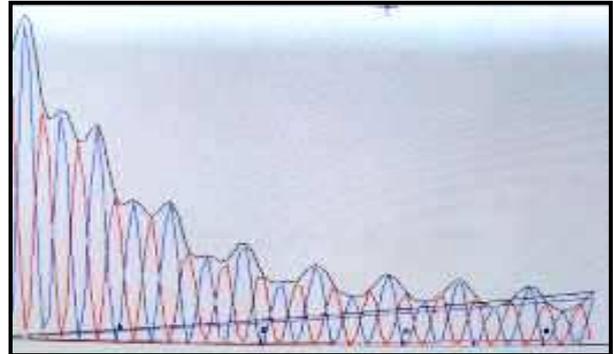
- ✓ Cliquer ensuite sur **(8)Echelles/Graphes** et choisir les différentes ordonnées (ordonnée 1 = ec, ordonnée 2 = ep, ...).
- ✓ Cliquer sur Couleurs et Styles pour les définir.
- ✓ Cliquer sur Ok pour afficher les courbes.

On peut commenter l'échange énergétique entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle élastique puis le fait que l'énergie totale diminue légèrement du fait de l'amortissement.

Voici les types de courbes obtenues :

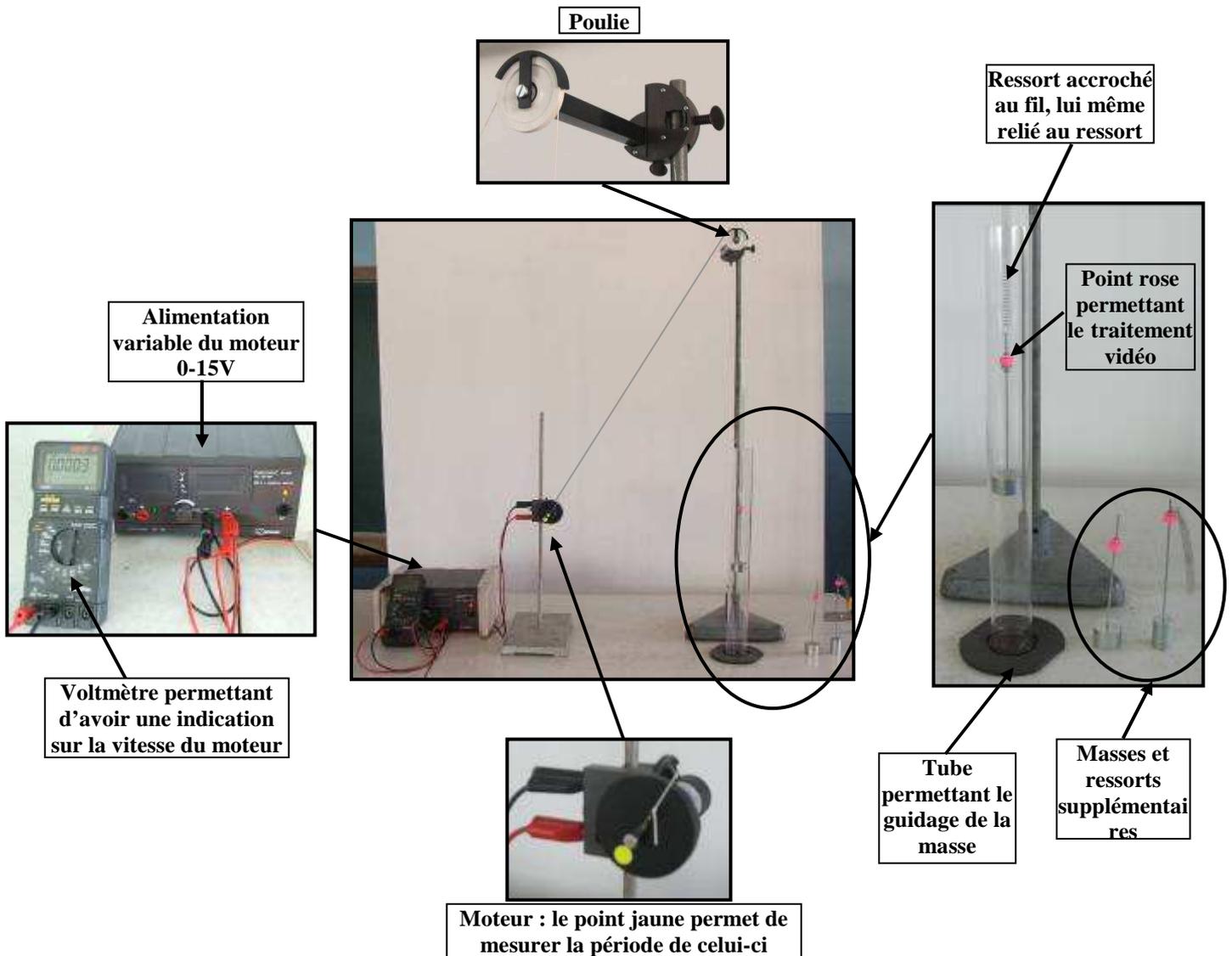


En bleu $x(t)$
En rouge $v_x(t)$



En bleu $E_{Pe}(t)$
En rouge $E_C(t)$
En noir $E_{Pe}(t) + E_C(t)$

Expérience de la résonance :





➤ Mesure de la période propre du système masse-ressort :

On le fait osciller 10 fois, on chronomètre le temps mis pour ces 10 oscillations.
Pour avoir la période propre, on divise par 10 le temps mesuré.

On trouve (avec la masse de 150 g et le petit ressort) $T_0 = 0.75$ s environ.

➤ Le moteur alimenté par un générateur variable, a une fréquence de rotation qui dépend de la tension à ces bornes.

On peut mesurer la période de rotation de ce moteur en chronométrant le temps que met le point marqué en jaune pour faire 10 tours.

Pour trouver la période, on divise le temps mesuré par 10.

On obtient ces résultats :

U (V)	T _{moteur} (s)
1.5	3.2
3	0.95
3.3	0.83
3.5	0.75

➤ Pour chercher la résonance :

- ✓ Partir d'une période de rotation nulle du moteur, l'augmenter à une valeur quelconque et observer le mouvement de la masse suspendue au ressort.
- ✓ Trouver la période de rotation du moteur qui donne une amplitude maximum aux oscillations.
- ✓ Mesurer cette période (à l'aide du point jaune).

CL.: on a résonance lorsque la période de l'excitateur est égale à la période propre du résonateur.