

Arbres et formules

Récupération du fichier original

Une partie des fonctions définies dans le cours et utiles dans ce TP est disponible dans le fichier `Info Mias-SM\Caml\tp8.ml` sur `jupiter`. Avant de commencer à travailler, il vous faut copier ce fichier dans un répertoire qui vous est propre. Utilisez pour cela soit les raccourcis `Ctrl-C` et `Ctrl-V`, soit les libellés `copier` et `coller` du menu contextuel (obtenu en cliquant sur le bouton droit).

Complétez le programme

Le programme donné est incomplet : l'évaluation successive des fonctions qu'il définit (après avoir démarré un interpréteur Caml) conduit finalement à une erreur. Quelles sont les fonctions manquantes ? Définissez et testez ces fonctions.

Avec les fonctions que vous venez de définir, le programme doit être en mesure de calculer les dimensions des notions suivante :

- d'une force ($F = m.a$),
- du moment d'une force ($M = F.l$),
- d'un travail ($W = F.l$),
- d'une puissance ($P = W/t$).

Pour chacune de ces notions, donnez l'expression Caml de type `formule` définissant cette notion. Donnez également l'expression Caml permettant de calculer la dimension associée à cette notion, ainsi que son résultat. Vérifiez la validité de celui-ci.

Modifiez la fonction `dimen_vp` de sorte qu'il soit possible d'utiliser les quatre variables physiques définies ci-dessus (`F`, `M`, `W`, `P`), de préférence en utilisant les définitions des autres variables physiques et les opérations sur les dimensions.

Extension à des formules électriques

Modifiez le programme de sorte qu'il soit aussi possible de calculer la dimension

- d'une tension ($U = P/I$),
- d'un champ électrique ($E = U/l$),
- d'une résistance électrique ($R = U/I$),
- d'une conductance électrique ($1/R$),
- d'une capacité électrique ($C = T/R$), où T est la période du signal,
- d'une induction magnétique ($B = F/(I.l)$),

- d'un champ magnétique dans un solénoïde ($H = n.I/l$), où n désigne le nombre de spires.

Utilisez votre programme pour calculer la dimension de la perméabilité du vide (μ_0) définie par $B = \mu_0.H$.

Pour chacune de ces notions, donnez l'expression Caml de type **formule** définissant cette notion, celle permettant de calculer la dimension associée ainsi que le résultat de cette dernière.

Prise en compte de fonctions mathématiques

Modifiez le programme de sorte qu'il soit possible de déterminer la dimension de la formule suivante :

$$U \sin(\omega t + \phi)$$