

BTS PODO-ORTHÉSISTE

SCIENCES APPLIQUÉES – U. 3

SESSION 2007

Durée : 2 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 6 pages, numérotées de 1/6 à 6/6.

BTS PODO-ORTHÉSISTE		Session 2007
Sciences appliquées – U. 3	POSCA	Page : 1/6

MÉCANIQUE

L'adhérence sera négligée, les contacts seront supposés ponctuels et l'on considère que toutes les forces s'exercent dans le plan des figures.

Un plongeur est en position accroupie comme indiqué sur la **figure 1 (page 3/6)**.

Son poids \vec{P} d'intensité 800 N est également réparti sur les deux pieds.

L'intensité du poids \vec{P}_J de la jambe est de 46,5 N et celle \vec{P}_P du poids du pied est de 14,5 N. Les coordonnées des centres de gravité G_J et G_P de ces segments sont indiquées sur la **figure 2 (page 3/6)** dans le repère (Axy) lié au centre articulaire A du genou.

1- Rappeler les conditions nécessaires pour que l'homme en position accroupie et soumis à des forces coplanaires soit en équilibre.

2- a- À quelle condition la réaction \vec{R} , exercée par le sol sur chaque pied, est-elle la même ?

b- En déduire la valeur de la réaction \vec{R} .

La force \vec{F} , exercée par le tendon rotulien, est inclinée de 35° par rapport à (Ax) et son intensité est de 2 040 N.

3- Faire le bilan des forces extérieures appliquées au système « pied-jambe ».

4- a- Calculer l'intensité de la force articulaire \vec{R}_A passant par le point A.

b- En déduire son inclinaison par rapport à (Ax).

5- Déterminer les coordonnées du barycentre G_e (x_e , y_e) de l'ensemble pied-jambe, dans le repère (Axy), par le calcul.

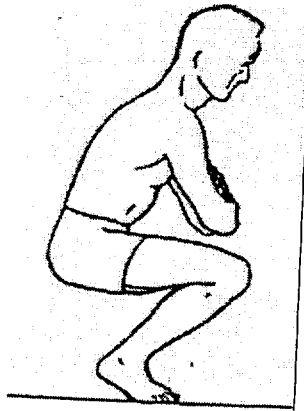


Figure 1

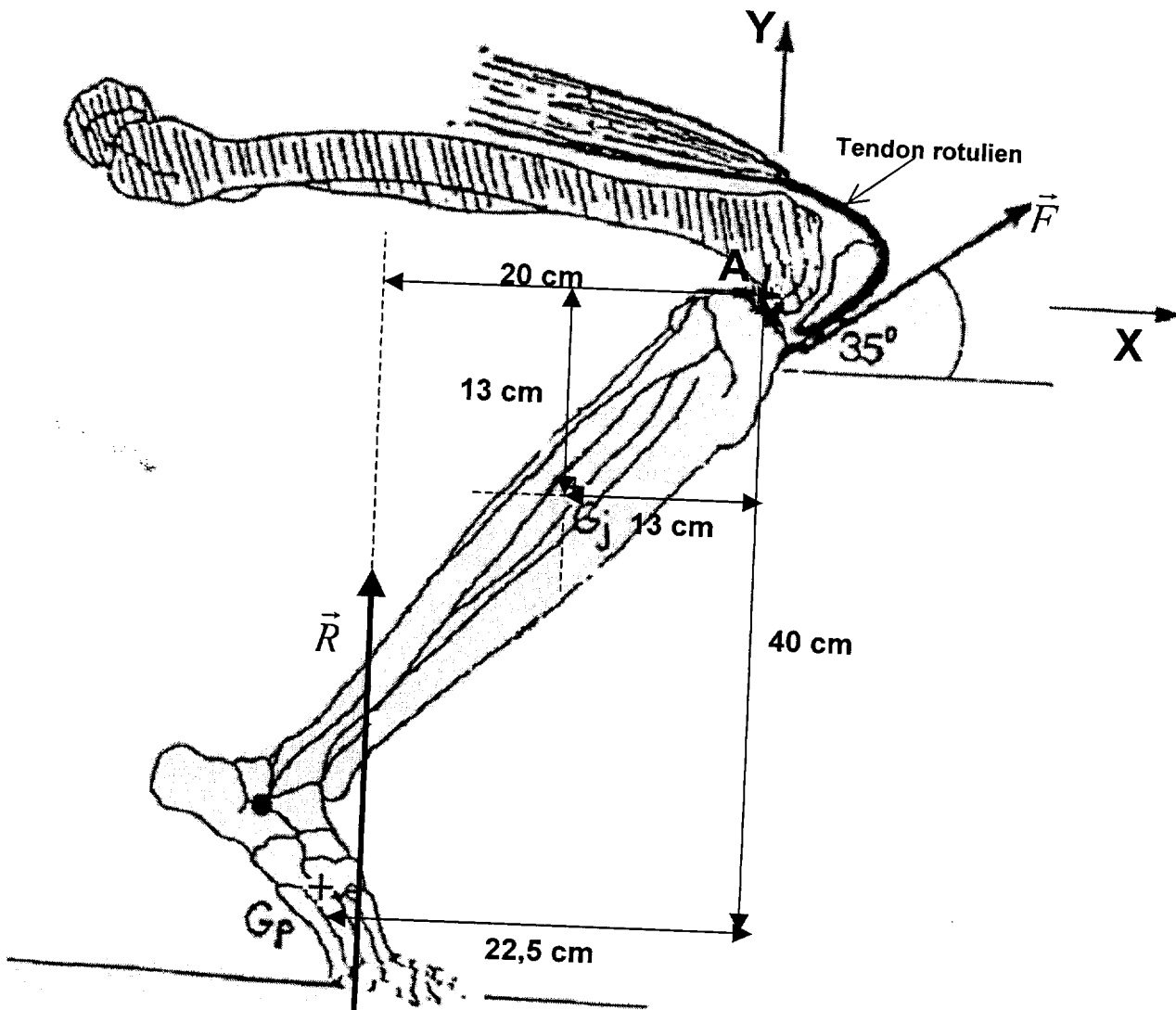


Figure 2

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

Une planche de plongeur (de poids négligeable) est schématisée par une poutre sur la **figure 3 ci-dessous**. Le plan (Axy) est un plan de symétrie pour la poutre et pour les charges. Toutes les charges sont des charges concentrées.

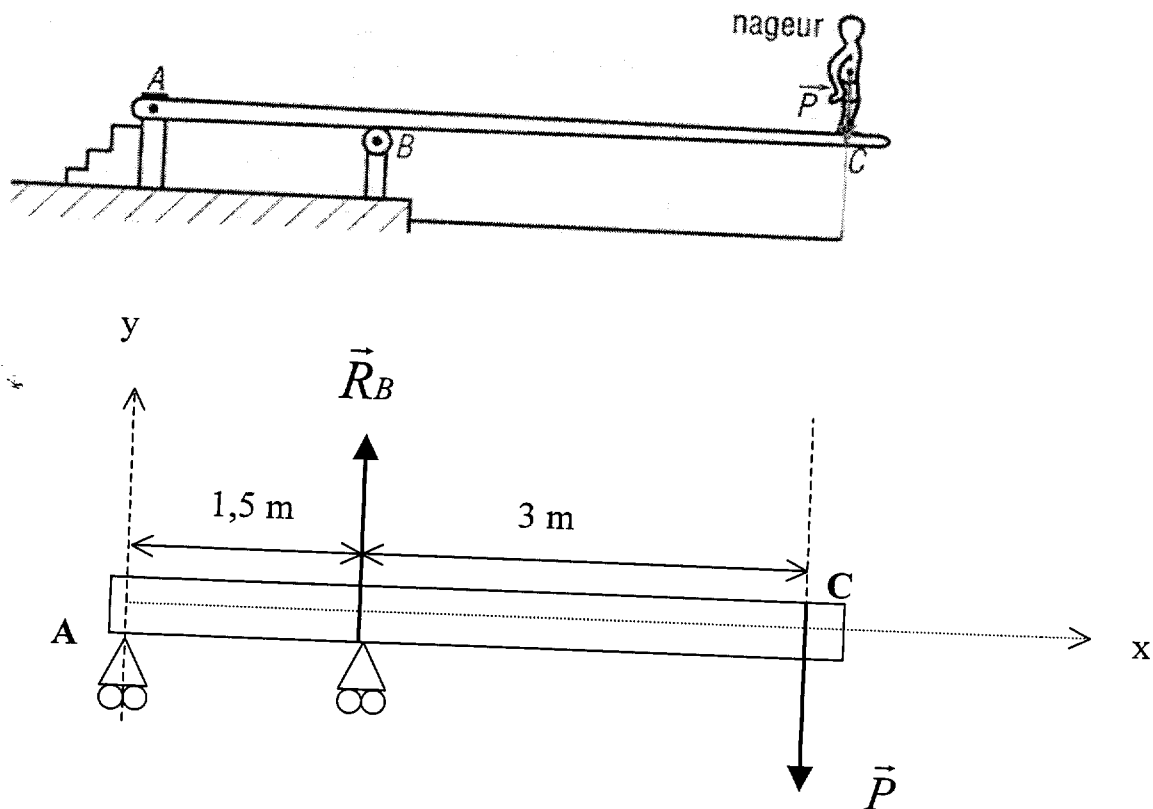
En C s'applique le poids \vec{P} du nageur d'intensité $P = 800$ N.

La planche repose sur un appui en B ; soit \vec{R}_B la réaction exercée par l'appui. L'adhérence est négligée.

La planche est articulée sur un socle en A ; soit \vec{R}_A la force articulaire.

On donne $AB = 1,5$ m et $BC = 3$ m.

Figure 3



1^{ère} partie

- 1- Déterminer les actions mécaniques aux appuis A et B.
- 2- Donner les équations des moments fléchissants sur [AB] et sur [BC].
- 3- Tracer le diagramme des moments fléchissants correspondant.
- 4- En déduire le moment fléchissant maximal $M_f \text{ max}$ et l'abscisse de la section correspondante.

2^{ème} partie

La poutre a une section rectangulaire de largeur $b = 600 \text{ mm}$ et de hauteur $h = 30 \text{ mm}$. Elle est en polyester renforcé pour lequel la résistance élastique R_e vaut 185 MPa ou N.mm^{-2} .

- 1- Calculer le moment quadratique I de la poutre. Préciser l'unité.

Formule du moment quadratique par rapport à la ligne moyenne : $I = \frac{bh^3}{12}$

- 2- Calculer la contrainte normale maximale en flexion σ_{max} , aussi appelée résistance pratique élastique. Donner le résultat en N.mm^{-2} .

Formule : $\sigma_{\text{max}} = \frac{M_f \text{ max} \times y \text{ max}}{I}$

- 3- En déduire le coefficient de sécurité s utilisé pour la planche du plongeur.

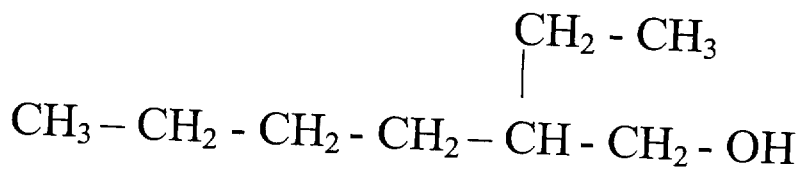
CHIMIE

Données

Éléments	C	H	O
Masses molaires atomiques (g.mol ⁻¹)	12	1,0	16

Un plastifiant du polychlorure de vinyle (PVC) est un diester aromatique qui peut être synthétisé à partir d'un alcool A et de l'acide benzène-1,2-dicarboxylique.

On donne la formule semi-développée de A :



- 1- Nommer le composé A en nomenclature systématique.
- 2- Donner la formule semi-développée de l'acide benzène-1,2-dicarboxylique aussi appelé acide orthophtalique.
- 3- Écrire l'équation de la réaction entre l'alcool A et l'acide benzène-1,2-dicarboxylique conduisant au diester recherché.
- 4- Quelle masse de diester peut-on fabriquer à partir de 11,5 kg d'alcool A, en supposant la réaction totale. Détailler les étapes de votre raisonnement.
- 5- En réalité, la masse de diester obtenue est de 10,9 kg ; en déduire le rendement de la réaction.