

Ne vous connectez pas avec votre mot de passe habituel !

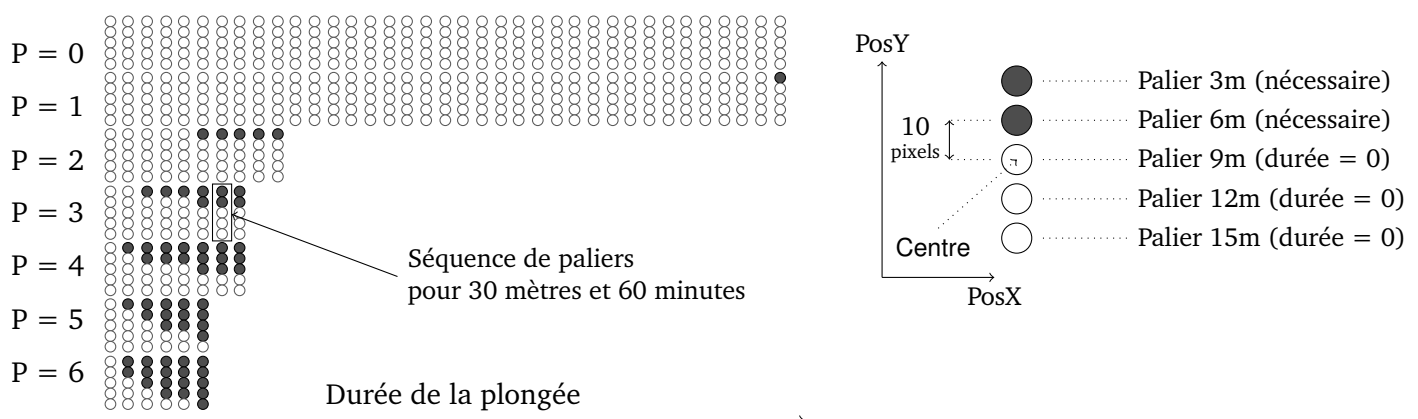
Utiliser l'identifiant **interro400** et le mot de passe **blabla**

Avant de commencer les missions, lisez l'annexe (page 3) et les critères d'évaluation (en bas du verso).

Mission 1 12 points

(Durée indicative : 45 minutes)

L'objectif de cette mission est de représenter la table de plongée de manière visuelle. Chaque séquence de 5 paliers est représentée par 5 cercles alignés verticalement. Les cercles sont pleins lorsque le palier est nécessaire (sa durée est > 0 minute) et vides sinon. Remarquez bien que la durée précise de chaque palier n'est pas rendue.



- Cliquez sur le fichier `mission1_ca.adb` et **METTEZ VOTRE NOM AU DÉBUT DU PROGRAMME**.
- Dans le corps du programme principal, ouvrez une fenêtre graphique de taille 500×400 en utilisant la procédure `Resize` de l'acteur `GAda.Graphics` (que vous trouvez dans le dossier `Acteurs_GAda`).
- Définissez un type article `Des_Coords` contenant deux attributs entiers `PosX` et `PosY` (ce sont des coordonnées dans la fenêtre graphique).
- Écrire une procédure `Disque` qui reçoit un argument `Position` de type `Des_Coords` et une durée de palier `DPalier` de type `Natural`. Si `DPalier = 0`, la procédure trace un cercle de rayon 5 à la position indiquée (en utilisant `GAda.Graphics`), sinon elle trace un disque. Choisissez la couleur librement.
- Écrire une procédure `Dessine_Resultat` qui reçoit un argument `Res` de type `Un_Resultat` et un argument `Centre` de type `Des_Coords`. Si `Res` est un résultat indéfini, la procédure ne fait rien. Sinon, la procédure dessine la séquence de paliers en utilisant la procédure `Disque` et en les positionnant verticalement comme sur le motif ci-dessus. Le palier 9m est centré sur la position `Centre`.
- Écrire une fonction `Transformer` qui reçoit en argument une durée D de type `Une_Duree` (défini dans `Plongee`) et une profondeur P de type `Une_Profondeur` et qui renvoie, par une transformation affine, des coordonnées dans la fenêtre graphique de telle manière que $\{D = 0, P = 0\}$ soit situé en $(40, 360)$ (en haut à gauche, avec une marge de 40) et que $\{D = 36, P = 6\}$ soit situé en $(460, 40)$ (en bas à droite, avec une marge de 40). Conseil : exprimez sur papier `PosX` en fonction de D , et `PosY` en fonction de P .
- Écrire une procédure `Dessine_Ligne` qui reçoit en argument une profondeur P et qui dessine (dans la fenêtre graphique) toute la ligne correspondant à la profondeur P (en utilisant notamment `Dessine_Resultat` et `Transformer`).
- Enfin, écrivez une procédure `Dessine_Table` qui dessine toute la table de plongée.



SUJET N°400 (verso)

(La mission 2 est largement indépendante de la mission 1.)
(Relisez les critères d'évaluation en bas de la page.)

Mission 2 10 points

(Durée indicative : 40 minutes)

L'objectif de cette mission est de calculer la profondeur ou la durée maximale de la plongée, connaissant la capacité des bouteilles d'air. Pour cela, on commence par créer une fonction Temps_Remontee qui calcule le temps qu'il faudra prévoir pour remonter à la surface.

- Ouvrez le fichier mission2_aa.adb et **METTEZ VOTRE NOM AU DÉBUT DU PROGRAMME**.
- Écrire une fonction Temps_Remontee qui reçoit en argument une durée D de type Une_Duree (défini dans Plongee) et une profondeur P de type Une_Profondeur et qui renvoie le temps total de remontée, en minutes, en prenant en compte les durées de tous les paliers et la vitesse de remontée (que nous prendrons égale à 10 mètres par minute). Si le résultat pour P et D est indéfini, renvoyer une constante représentant 24 heures.
- Écrire une fonction Chercher_Profondeur qui reçoit en argument un temps total T (en minutes) et une durée de plongée D (de type Une_Duree) et qui renvoie la première profondeur P rencontrée telle que le temps total de la plongée (temps de remontée + durée de plongée **en minutes**) soit supérieur strictement à T . Si aucune n'est trouvée, la fonction renvoie la valeur maximale de Une_Profondeur.

Précision technique importante : Si l'une de vos variables sort de son intervalle de définition (**Range check failed**), c'est normal et il faut y remédier en la déclarant de type *Natural* plutôt que de type *Une_Profondeur*.

- Pour cette question, il est utile de copier dans votre programme les sous-programmes Disque et Transformer de la mission 1 (et le strict nécessaire pour qu'ils fonctionnent).

Écrire une procédure Tracer_Courbe_de_Securite qui reçoit en argument la capacité des bouteilles et qui trace (avec des disques) la **courbe de sécurité**, c'est-à-dire la courbe correspondant à la fonction Chercher_Profondeur pour T fixé.



Note : cette courbe étant en dehors de la zone de sécurité, il est abusif de l'appeler "courbe de sécurité".

Principaux critères d'évaluation des missions 1 et 2

- Le programme compile sans erreur et remplit correctement la mission.
- Le code est indenté (touche TAB) et contient des commentaires judicieux et dosés.
- L'algorithme est le plus simple possible.
- Les noms des types et des variables sont bien choisis.
- Chaque **fonction** non triviale doit être testée avec une procédure de test.

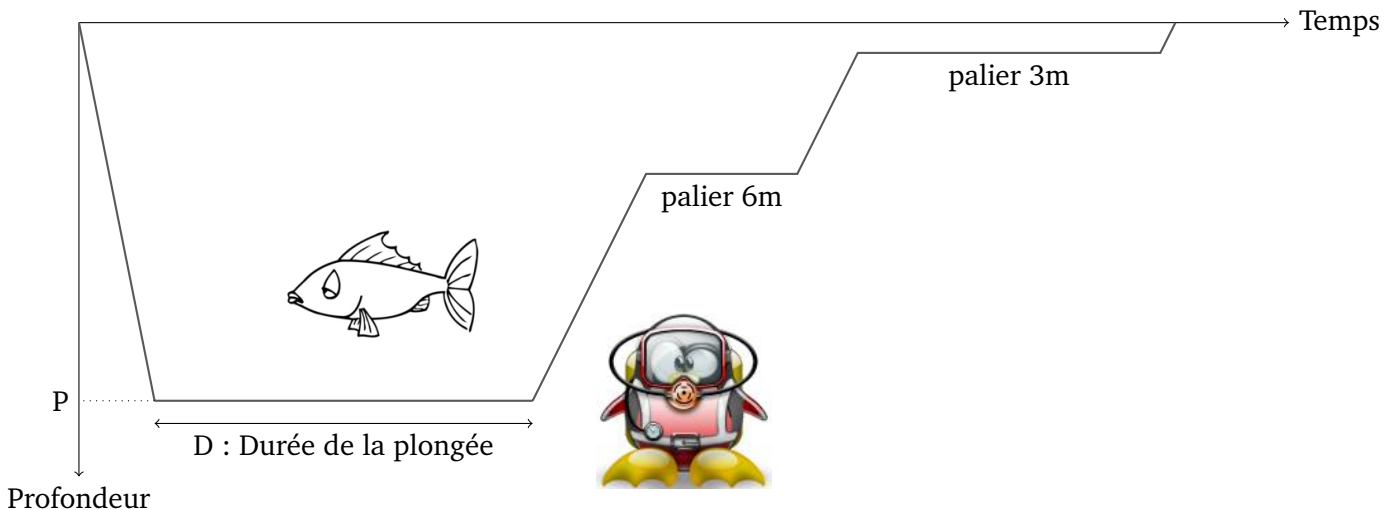


ANNEXE

Prévoyez 10 minutes pour lire l'annexe (y compris l'acteur Plongee).

Contexte : plongée sous-marine

Lorsqu'un plongeur effectue une plongée sous-marine, il descend jusqu'à une certaine profondeur (notée P) et reste à cette profondeur pendant une certaine durée (notée D) en général pour jouer avec les poissons, rigoler avec ses autres amis plongeurs, ou manger un sandwich.



Quand il a terminé, il remonte en effectuant si besoin des **paliers de décompression**. La durée des paliers dépend de D et P .

Il faut bien distinguer :

- La **durée D de la plongée**, c'est-à-dire la durée passée au fond, à la profondeur P .
- et la **durée de la remontée** qui dépend de la vitesse de remontée et des paliers à effectuer.

Par exemple, pour une plongée de durée $D = 60$ min (temps passé au fond) et à la profondeur $P = 30$ mètres, le plongeur devra effectuer un premier palier de 10 minutes à 6 mètres de profondeur et un second palier de 43 minutes à 3 mètres de profondeur (ces données sont fournies par des "tables de plongée").

Respirez à fond et allez examiner le fichier `plongee.ads` situé dans votre dossier personnel (icône de la maison). Cet acteur contient une table de plongée sous forme de matrice (pour les curieux, la matrice est visible dans `plongee.adb`).

Les numéros de ligne de la matrice `Table` donnent la profondeur ($\times 10$ mètres), et les numéros de colonne donnent la durée ($\times 10$ minutes). Ainsi, la case ligne 3 et colonne 5 fournit les paliers à effectuer pour une plongée à 30 mètres pendant 50 minutes.

Certaines cases sont indéfinies (lorsque la durée est trop longue pour la profondeur choisie). Dans ce cas, l'attribut `Definis` de la case est à `False` (voir le type `Un_Resultat`).

Les paliers sont toujours aux mêmes profondeurs : 3m, 6m, 9m, 12m, et 15m. Lorsque la plongée est courte ou peu profonde, certains paliers ne sont pas nécessaires. Dans ce cas, leur durée est à zéro.

Le type `Une_Sequence` décrit une séquence de paliers en donnant la durée de chacun **en minutes**.

