

Activité **S**colaire de **D**éveloppement et d'**E**ntretien **P**hysique

«Un savoir
s'**E**ntraîner»
en musculation

MUSCULATION

Pilote du projet :

Virgile FUCHS, Vice-président de la Commission Nationale d'Animation Pédagogique de l'Enseignement Secondaire

Sous la direction de :

Bruno SOURICE, responsable des projets éducatifs et sportifs du 2nd degré à

l'UGSEL Nationale

et **Philippe SIPEYRE**, Président de la Commission Nationale d'Animation Pédagogique de l'Enseignement Secondaire

Lors du stage, les échanges fructueux sur la musculation ont fait ressortir l'importance à accorder au calcul de la 1 RM. Bien que cette question soit abordée par les auteurs d'ouvrage sur la musculation en milieu scolaire (notamment dans le dossier EPS 79) la bonne compréhension de la démarche à mettre en œuvre n'est pas toujours évidente. Le document que je vous propose fait suite à vos remarques, aux interrogations soulevées pendant le stage. Deux mouvements illustrent les deux options proposées. Des recommandations pédagogiques y sont incluses afin de ne pas dissocier calcul théorique et test de terrain.

N'hésitez pas à faire un retour sur le document pour le faire évoluer si nécessaire et répondre ainsi au mieux à vos attentes.

Cordialement, Virgile Fuchs, formateur CNAPES CP5 stage Toulouse 2012.

Je tiens à remercier pour leur relecture attentive :

William Charpier, professeur agrégé d'EPS, Docteur en STAPS et membre de la CNAPES

Eric Gratas, professeur EPS, membre de la CNAPES

Damien Bezault, ostéopathe et kinésithérapeute

Crédit  Mutuel
LA banque à qui parler

Calculer sa **1RM** (une répétition maximale), c'est-à-dire la **CMC** (Charge Maximale Concentrique) qu'une personne peut soulever une fois et une seule.



Remarques concernant la posture des appuis pieds lors de certains mouvements en musculation sur un banc...

- Le placement pieds au sol est certes intéressant pour stabiliser le corps et pousser plus lourd (recherche 1RM) mais le placement du bas du dos (position en cambrure lombaire) n'est pas souhaitable et nécessaire pour l'option 2.

NB : le placement du ou des pareurs est quant à lui OBLIGATOIRE !

Option 1



Méthode directe pour trouver sa 1RM

j'effectue des séries (4 à 5) jusqu'à trouver la charge où je ne peux réaliser qu'1 RM.

- Cette option n'est pertinente que pour des personnes maîtrisant la musculation et habituées à soulever des charges lourdes (+ de 90% de leur max).
- Cela suppose donc une très bonne connaissance de soi et une technique irréprochable pour ne pas risquer des problèmes sur le plan : articulaire / musculaire / tendineux.
- Public visé : élève très sportif sur un niveau 5 où sur un projet préparation physique en AS (ex : rechercher une qualification au lancer de poids pour les "France UGSEL").

Option 2



Méthode indirecte pour trouver sa 1RM

j'effectue des séries (3) pour arriver à un max de 10 à 20 répétitions* (fourchette) que je rentre dans un tableau de conversion pour trouver ma 1 RM.

- Cette option s'adresse à un public scolaire classique ayant une connaissance peu approfondie de la musculation.
- L'avantage de cette méthode c'est de préserver l'intégrité physique des élèves en interdisant les charges très lourdes.
- Sur le plan scolaire, trouver sa 1RM dès la 3ème leçon permet de travailler assez tôt en début de cycle sur des % de charges au regard d'effets recherchés (cf. mobile 1 / 2 / 3).

*Pour un niveau 3 cibler sur 20 ou plus de répétitions ⇒ préservation de l'intégrité physique
Pour un niveau 4 cibler sur 10 à 20 répétitions ⇒ un cycle muscu vécu/ connaissance de soi ++



BARRE LIBRE / BARRE GUIDÉE



Roudneff 3D



Développé Couché

Barre libre

« Smith machine »

Machine guidée

Intérêt de la barre libre : le mouvement est plus complet que sur une machine ; l'élève doit faire preuve d'une réelle maîtrise technique lors de la descente/montée/maintien de la barre. Les muscles stabilisateurs de l'épaule sont mis à contribution avec le grand dentelé et le rhomboïde (fixateur de l'omoplate).

Contrainte de la barre libre : le risque de blessure lié au déséquilibre de la barre, les charges lourdes potentiellement plus dangereuses ⇒ vigilance accrue des pareurs/présence du professeur. Limitation de l'amplitude du mouvement (barre sur la poitrine).

Attention !

la 1 RM effectuée sur une barre libre n'a pas tout à fait la même valeur que la 1 RM effectuée sur une barre guidée...

La 1 RM avec une barre guidée sera un peu plus élevée (+ ou - 15%)



Les % de 1 RM s'appliquent donc sur le même appareil !

Intérêt de la barre guidée : permet de réaliser le mouvement sans être gêné par les problèmes de déséquilibre et se concentrer sur la poussée. Amplitude du mouvement plus grande sur les machines sans barre continue. Travail plus sécurisé notamment lors des charges plus lourdes.

Contrainte de la barre guidée : les muscles stabilisateurs sont peu sollicités, les variations du mouvement sont plus limitées (prise + ou - larges/ + ou- vers la poitrine ou le cou en position basse) et ne sollicitent les muscles concernés par cette exercice que selon un type de trajet moteur.

Associer l'échelle de ressenti au % des charges utilisées (cf. échelle de Borg).

Facile Moyen Difficile



Option 1



Méthode directe pour trouver sa 1RM

j'effectue des séries (4 à 5) jusqu'à trouver la charge où je ne peux réaliser qu'1 RM.

Mise en situation :

- Les élèves utilisant cette méthode ont déjà une estimation de leur 1 RM.
- Après une préparation cardio-vasculaire, articulaire et musculaire...

- Série 1 : charge assez légère soit 60% d'1 RM (12 à 15 X) (la dernière répétition est assez facile).
- Série 2 : charge moyenne/lourde soit 75% d'1 RM (6 à 9 X) (la dernière répétition est moyennement difficile).
- Série 3 : charge lourde soit 90% d'1 RM (3 à 5 X) (la dernière répétition est difficile).
- Série 4 : charge très lourde qui se rapproche du 100% soit 2 ou 3 répétitions maximums très difficiles.
- Série 5 : charge très lourde (100%) qui permet de réaliser une seule répétition (très difficile) ! C'est la 1 RM.

***NB :** au-delà de 5 séries la fatigue apparaît et la 1 RM n'est plus alors révélatrice de la performance maximale de l'élève.*

La méthode directe s'adressant à des élèves confirmés +++ la maîtrise technique doit être irréprochable :

- Trajet moteur contrôlé.
- Pas de déformation du geste à réaliser.
- Pas de mouvement de compensation.

Dès qu'il y a un problème de posture il faut intervenir !

La présence d'un voire deux pareurs (si charge très lourde) est obligatoire afin de préserver l'intégrité physique de l'élève quand bien même le mouvement est connu.

- Placement derrière la barre (appuis pieds proche derrière l'axe de la charge).
- Dos droit lors de la prise de barre à deux mains (symétrie) et accompagnement jusqu'à la butée et l'arrêt complet de la barre.
- Apprendre à repérer les signes précédents une mise en difficulté (déséquilibre/tremblement).



Option 2



Méthode indirecte pour trouver sa 1RM

j'effectue des séries (3) pour arriver à un max compris dans une fourchette de 10 à 20 répétitions que je rentre dans un tableau de conversion pour trouver ma 1 RM.

Mise en situation :

- La charge de la série 1 se calcule au regard du travail et des repères pris lors de la leçon précédente.
- Après une préparation cardio-vasculaire, articulaire et musculaire...

- Série 1 : charge légère soit 50% d'1 RM réalisée 20 X (la dernière répétition est facile).
- Série 2 : charge moyenne soit 60% d'1 RM réalisée 20 X (la dernière répétition est moyennement difficile).
- Série 3 : charge plus lourde soit 70% d'1 RM réalisée 15 X (la dernière répétition est très difficile).

La méthode indirecte s'adressant à des élèves débutants ou peu confirmés la présence du ou des pareurs est obligatoire et l'attention portée à la qualité des mouvements et leurs dégradations éventuelles doit rester prioritaire !!!

- Trajet moteur contrôlé.
- Pas de déformation du geste à réaliser.
- Pas de mouvement de compensation.

Dès qu'il y a un problème de posture il faut intervenir !

Placement du pareur :

- Placement derrière la barre (appui pieds proche derrière l'axe de la charge).
- Dos droit lors de la prise de barre à deux mains (symétrie) et accompagnement jusqu'à la butée et l'arrêt complet de la barre.
- Apprendre à repérer les signes précédents une mise en difficulté (déséquilibre/tremblement).

TABLE DE CONVERSION*

pour le calcul de la 1 RM via la méthode indirecte (inspirer des travaux de F.Bergé ; dossier musculation site Acad. Lyon CP5).

RMC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
% de CMC	100	95	92	89	87	84	81	79	77	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62

RMC	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	...	50	...	60	...	70
% de CMC	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	...	40	...	35	...	30

L'estimation de la CMC dans le cadre scolaire procède donc d'une méthode indirecte via une table d'équivalence...

METHODE DE CALCUL :

Exemple 1 : Si le jour des tests un élève soulève **15 fois** 40 kg et pas une fois de plus (la dernière est difficile à réaliser)... ce « n » répétition(s) correspond à **15 RMC**.

Cela équivaut à un pourcentage de la CMC donné par la table de conversion c'est-à-dire **70 %**.

Il reste alors à calculer la charge maximale correspondante à partir d'une règle de trois.

Si 40 kg (soulevé 15 fois) équivalent à 70 % de la CMC, son « max. théorique » est égal à :

$(40 \text{ kg} \times 100) \div 70 = 57,14 \text{ kg}$ \Rightarrow l'élève a une 1 RM d'environ **57 kg** au développé-couché.

Méthodologie proposée par BRZYCKI (1993) : estimation mathématique permettant de prédire la 1 RM à partir de la charge maximale mobilisée et le nombre de répétition réussies jusqu'à l'apparition de la fatigue à condition que ce nombre de répétition soit inférieur ou égal à 10.

Formule : poids \div [1.0278 - (0.0278 X Nb rép)]

*Exemple : 50 kg \div [1.0278 - (0.0278 X 10)] = **66,68 kg***

Exemple 2 : Si un élève soulève **10 fois** 50 kg \Rightarrow **75 %** de la CMC sur la table

d'où règle de 3 = $(50 \text{ kg} \times 100) \div 75 \Rightarrow 1 \text{ RM} =$ **66,66 kg**

Exemple 3 : Si un élève soulève **18 fois** 30 kg \Rightarrow **67 %** de la CMC sur la table

d'où règle de 3 = $(30 \text{ kg} \times 100) \div 67 \Rightarrow 1 \text{ RM} =$ **44,7 kg**

Exemple 4 : Si un élève soulève **18 fois** 50 kg \Rightarrow **67 %** de la CMC sur la table

d'où règle de 3 = $(50 \text{ kg} \times 100) \div 67 \Rightarrow 1 \text{ RM} =$ **74,6 kg**

Exemple 5 : Si un élève soulève **24 fois** 25 kg \Rightarrow **61 %** de la CMC sur la table

d'où règle de 3 = $(25 \text{ kg} \times 100) \div 61 \Rightarrow 1 \text{ RM} =$ **41,0 kg**

*Table de conversion issue du « dossier EPS 79 » p 59

FORMULE DE BRZYCKI

Charge Maximale Estimée (R.M) = Charge Optimale / (1.0278 - 0.0278 x Nombre de répétitions)

Nombre de répétitions

KG Charge maximale estimée

1R.M	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CHARGES INDICATIVES (arrondies au kilogramme supérieur)														
100	97	94	92	89	86	83	81	78	75	72	69	76	64	61
97,5	95	92	89	87	84	81	79	76	73	70	68	65	62	60
95	92	90	87	84	82	79	77	74	71	69	66	63	61	58
92,5	90	87	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	56
90	87	85	82	80	77	75	72	70	67	65	62	60	57	55
87,5	85	83	80	78	75	73	70	68	66	63	61	58	56	53
85	83	80	78	76	73	71	68	66	64	61	59	57	54	52
82,5	80	78	76	73	71	69	66	64	62	60	57	55	53	50
80	78	76	73	71	69	67	64	62	60	58	56	53	51	49
77,5	75	73	71	69	67	65	62	60	58	56	54	52	49	47
75	73	71	69	67	65	62	60	58	56	54	52	50	48	46
72,5	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44
70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	51	49	47	45	43
67,5	66	64	62	60	58	56	54	52	51	49	47	45	43	41
65	63	61	60	58	56	54	52	51	49	47	45	43	42	40
62,5	61	59	57	56	54	52	50	49	47	45	43	42	40	38
60	58	57	55	53	52	50	48	47	45	43	42	40	38	37
57,5	56	54	53	51	50	48	46	45	43	42	40	38	37	35
55	53	52	50	49	47	46	44	43	41	40	38	37	35	34
52,5	51	50	48	47	45	44	42	41	39	38	36	35	34	32
50	49	47	46	44	43	42	40	39	37	36	35	33	32	31
47,5	46	45	44	42	41	40	38	37	36	34	33	32	30	29
45	44	42	41	40	39	37	36	35	34	32	31	30	29	27
42,5	41	40	39	38	37	35	34	33	32	31	30	28	27	26
40	39	38	37	36	34	33	32	31	30	29	28	27	26	24
37,5	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
32,5	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	23	20	19	18
30	29	28	27	27	26	25	24	23	22	22	21	20	19	18
27,5	27	26	25	24	24	23	22	21	21	20	19	18	18	17
25	24	24	23	22	22	21	20	19	19	18	17	17	16	15
22,5	22	21	21	20	19	19	18	17	17	16	16	15	14	14
20	19	19	18	18	17	17	16	16	15	14	14	13	13	12

Cette formule permet de donner une estimation de la charge maximale développée (1RM).

EXEMPLE N°1 (rouge): Atelier développé / couché, réalisation d'une série de 12 répétitions à 50kg, cela correspond à une charge maximale estimée de 72,5kg.

EXEMPLE N°2 (vert): Atelier triceps, réalisation d'une série de 8 répétitions à 40 kg, cela correspond à une charge maximale estimée de 50kg.

ATTENTION : pour être fiable, la charge choisie ne doit pas permettre la réalisation de plus de 15 répétitions, la toute dernière répétition doit être difficile à réaliser voire impossible. La qualité d'exécution est primordiale, la série doit être continue.



Tableau de pourcentage en fonction du 1RM

%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
1RM														
100	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0
97,5	29,3	34,1	39,0	43,9	48,8	53,6	58,5	63,4	68,3	73,1	78,0	82,9	87,8	92,6
95	28,5	33,3	38,0	42,8	47,5	52,3	57,0	61,8	66,5	71,3	76,0	80,8	85,5	90,3
92,5	27,8	32,4	37,0	41,6	46,3	50,9	55,5	60,1	64,8	69,4	74,0	78,6	83,3	87,9
90	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0	49,5	54,0	58,5	63,0	67,5	72,0	76,5	81,0	85,5
87,5	26,3	30,6	35,0	39,4	43,8	48,1	52,5	56,9	61,3	65,6	70,0	74,4	78,8	83,1
85	25,5	29,8	34,0	38,3	42,5	46,8	51,0	55,3	59,5	63,8	68,0	72,3	76,5	80,8
82,5	24,8	28,9	33,0	37,1	41,3	45,4	49,5	53,6	57,8	61,9	66,0	70,1	74,3	78,4
80	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0	64,0	68,0	72,0	76,0
77,5	23,3	27,1	31,0	34,9	38,8	42,6	46,5	50,4	54,3	58,1	62,0	65,9	69,8	73,6
75	22,5	26,3	30,0	33,8	37,5	41,3	45,0	48,8	52,5	56,3	60,0	63,8	67,5	71,3
72,5	21,8	25,4	29,0	32,6	36,3	39,9	43,5	47,1	50,8	54,4	58,0	61,6	65,3	68,9
70	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0	38,5	42,0	45,5	49,0	52,5	56,0	59,5	63,0	66,5
67,5	20,3	23,6	27,0	30,4	33,8	37,1	40,5	43,9	47,3	50,6	54,0	57,4	60,8	64,1
65	19,5	22,8	26,0	29,3	32,5	35,8	39,0	42,3	45,5	48,8	52,0	55,3	58,5	61,8
62,5	18,8	21,9	25,0	28,1	31,3	34,4	37,5	40,6	43,8	46,9	50,0	53,1	56,3	59,4
60	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0	48,0	51,0	54,0	57,0
57,5	17,3	20,1	23,0	25,9	28,8	31,6	34,5	37,4	40,3	43,1	46,0	48,9	51,8	54,6
55	16,5	19,3	22,0	24,8	27,5	30,3	33,0	35,8	38,5	41,3	44,0	46,8	49,5	52,3
52,5	15,8	18,4	21,0	23,6	26,3	28,9	31,5	34,1	36,8	39,4	42,0	44,6	47,3	49,9
50	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5
47,5	14,3	16,6	19,0	21,4	23,8	26,1	28,5	30,9	33,3	35,6	38,0	40,4	42,8	45,1
45	13,5	15,8	18,0	20,3	22,5	24,8	27,0	29,3	31,5	33,8	36,0	38,3	40,5	42,8
42,5	12,8	14,9	17,0	19,1	21,3	23,4	25,5	27,6	29,8	31,9	34,0	36,1	38,3	40,4
40	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0
37,5	11,3	13,1	15,0	16,9	18,8	20,6	22,5	24,4	26,3	28,1	30,0	31,9	33,8	35,6
35	10,5	12,3	14,0	15,8	17,5	19,3	21,0	22,8	24,5	26,3	28,0	29,8	31,5	33,3
32,5	9,8	11,4	13,0	14,6	16,3	17,9	19,5	21,1	22,8	24,4	26,0	27,6	29,3	30,9
30	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	19,5	21,0	22,5	24,0	25,5	27,0	28,5
27,5	8,3	9,6	11,0	12,4	13,8	15,1	16,5	17,9	19,3	20,6	22,0	23,4	24,8	26,1
25	7,5	8,8	10,0	11,3	12,5	13,8	15,0	16,3	17,5	18,8	20,0	21,3	22,5	23,8
22,5	6,8	7,9	9,0	10,1	11,3	12,4	13,5	14,6	15,8	16,9	18,0	19,1	20,3	21,4
20	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0

EXEMPLE N°1 (**rouge**) : Atelier développé / couché, réalisation d'une série de 12 répétitions à 50kg, cela correspond à une charge maximale estimée de 72,5kg.

OBJECTIF Prise de Volume; Travail à 60% du 1RM = charge personnalisée de 43,5kg (à arrondir si besoin)

EXEMPLE N°2 (**vert**) : Atelier triceps, réalisation d'une série de 8 répétitions à 40 kg, cela correspond à une charge maximale estimée de 50kg.

OBJECTIF Affinement / Raffermisssement; Travail à 40% du 1RM = charge personnalisée de 20 kg

CAS PARTICULIER ➤ LES ATELIERS OU LE POIDS DE CORPS DOIT ETRE PRIS EN COMPTE



Option 2
 ↓
 Méthode indirecte pour trouver sa 1RM
 idem dév.couché

Pour le **squat** (barre libre ou « Smith machine ») et la **presse inclinée debout**, l'élève soulève son propre poids de corps + la charge additionnelle choisie. Cela entraîne...

... Exemple avec un élève pesant 73 kg :

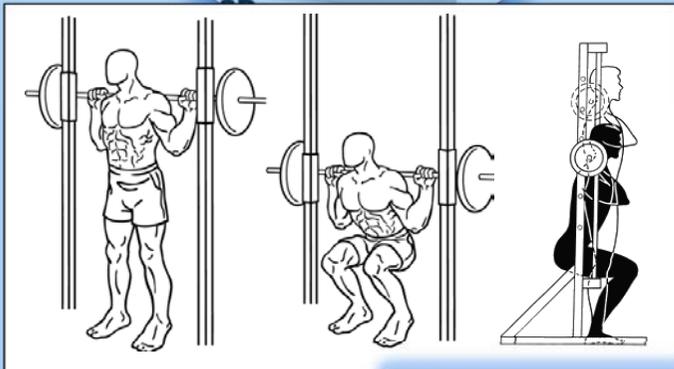
➤ Si cet élève soulève au squat 10 fois 50 kg sur ses épaules
 ⇨ 75 % de la CMC sur la table
 d'où règle de 3 = $(50 \text{ kg} \times 100) \div 75 + 73 \text{ kg}$ de poids du corps
 ⇨ 1 RM de **140 kg**

➤ Lors de la leçon suivante si cet élève veut travailler les squats à 60% (mobile 2) il faut donc faire le calcul suivant :

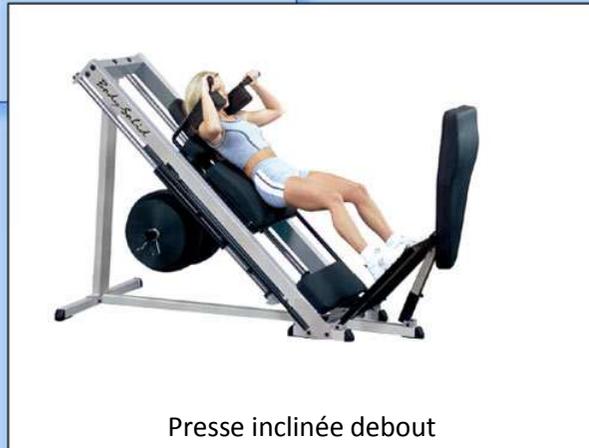
- $(140 \times 65) \div 100 = 91 \text{ kg}$ soit la charge effective à mobiliser...

... puis enlever son poids de corps soit

- $91 \text{ kg} - 73 \text{ kg} = \mathbf{18 \text{ kg}}$ c-à-d la charge à placer sur les épaules de cet élève.



« Smith machine » à squat (mouvement guidé)

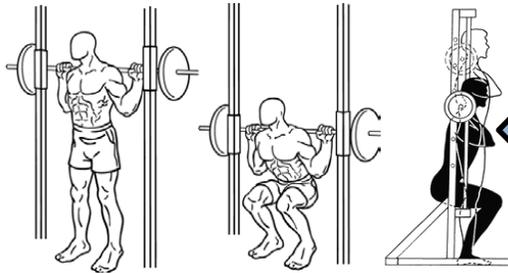




BARRE LIBRE / BARRE GUIDÉE



Roudneff 3D



SQUAT

Barre libre

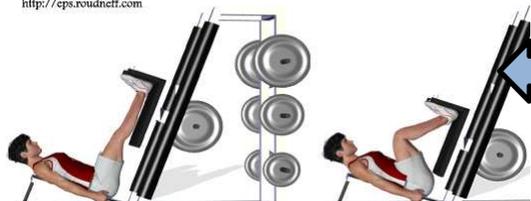
« Smith machine »



Presse inclinée debout



<http://eps.roudneff.com>



Presse à cuisses inclinée

Intérêt de la barre libre : le mouvement est plus complet que sur une machine ; l'élève doit faire preuve d'une réelle maîtrise technique lors de la descente/montée/maintien de la barre. Les muscles stabilisateurs du tronc (grand droits/obliques/transverses/lombaires) sont mis à contribution afin de conserver une posture en gainage et préserver le dos et la colonne vertébrale.

Contrainte de la barre libre : le risque de blessure lié au déséquilibre du porteur, les charges lourdes potentiellement plus dangereuses ⇒ vigilance accrue des pareurs/présence du professeur si doute !

Attention !

la 1 RM effectuée sur une barre libre n'a pas tout à fait la même valeur que la 1 RM effectuée sur une barre guidée...

La 1 RM avec une barre guidée sera un peu plus élevée (+ facile)



Les % de 1 RM s'appliquent donc sur le même appareil !

Intérêt de la barre guidée : permet de réaliser le mouvement sans être gêné par les problèmes de déséquilibre et se concentrer sur la poussée. Travail plus sécurisé notamment lors des charges plus lourdes.

Contrainte de la barre guidée : les muscles stabilisateurs sont moins sollicités, les muscles concernés ne sont pas « surpris » par l'exercice (un type de trajet moteur) ⇒ varier les placements des pieds (+ ou - écartés), travailler sur un appui.